

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT  
AUTISME**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika*



Disusun oleh:

Nama : Muhamad Aldrin

No. Mahasiswa : 10 523 040

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2017**

# **SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT AUTISME**

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika*



Disusun oleh:

Nama : Muhamad Aldrin

No. Mahasiswa : 10 523 040

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT AUTISME**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



Disusun oleh:

Nama : Muhamad Aldrin

No. Mahasiswa : 10523040

Yogyakarta, Februari 2017

Telah diterima dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

**Zainudin Zuhri, S.T,M.IT**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT AUTISME**  
**TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh :

Nama : Muhamad Aldrin  
No. Mhs : 10523040

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 24 Februari 2017

Tim Penguji,

Zainudin Zukhri, S.T., M.I.T.

Ketua

Chandra Kusuma Dewa, S.Kom., M.Cs.

Anggota I

Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Cs.

Anggota II

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



(Hendrik, ST., M.Eng.)

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN  
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Aldrin

NIM : 10523040

Menyatakan bawah seluruh isi dalam laporan tugas akhir terkecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing – masing disebutkan sumbernya adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Yogyakarta, Februari 2017



Muhamad Aldrin

## HALAMAN PERSEMBAHAN

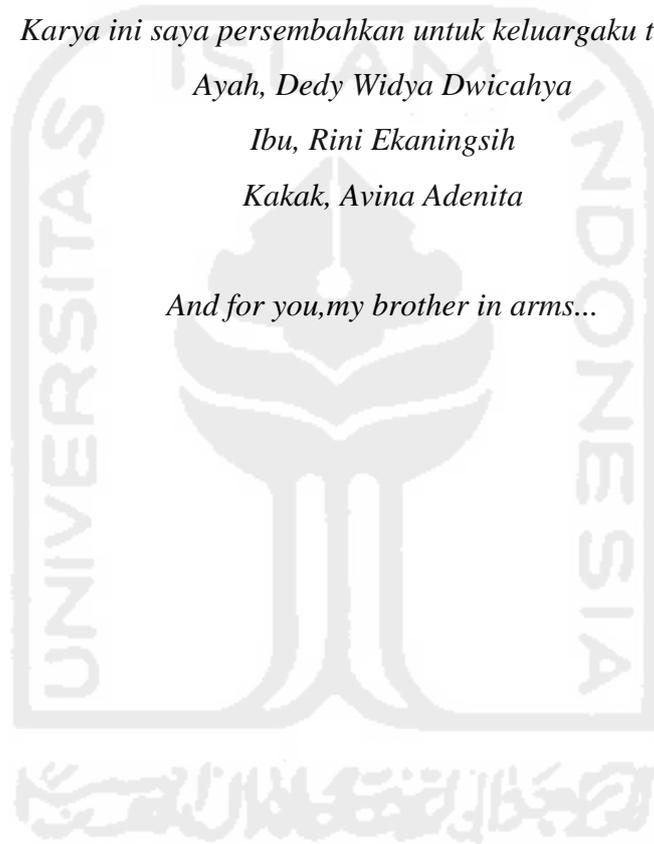
*Karya ini saya persembahkan untuk keluargaku tercinta*

*Ayah, Dedy Widya Dwicahya*

*Ibu, Rini Ekaningsih*

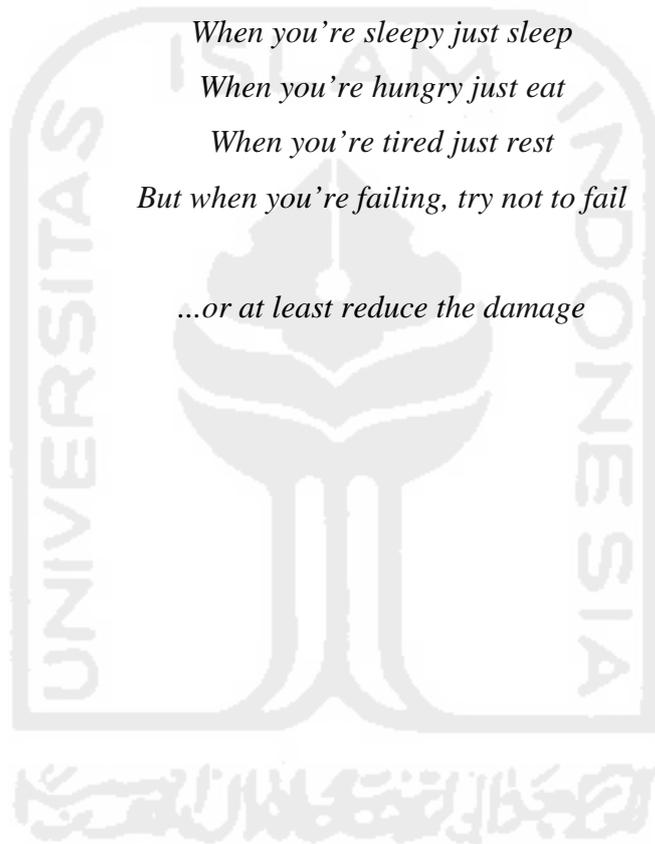
*Kakak, Avina Adenita*

*And for you, my brother in arms...*



**HALAMAN MOTTO**

*When you're sleepy just sleep  
When you're hungry just eat  
When you're tired just rest  
But when you're failing, try not to fail  
...or at least reduce the damage*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### **Assalamu'alaikum Wr.Wb.**

Alhamdulillahirobbil 'alamiin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Autisme ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Laporan tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Universitas Islam Indonesia. Laporan tugas akhir juga sebagai sarana untuk mempraktekkan secara langsung ilmu dan teori yang telah didapatkan selama menjalani perkuliahan di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Universitas Islam Indonesia.

Melalui tugas akhir ini, penulis dapat mempelajari pembuatan implementasi sistem pakar sebagai sarana untuk membantu masyarakat umum dalam memecahkan suatu masalah. Penelitian ini disertai dengan dokumentasi sehingga dapat dikembangkan oleh peneliti lain. Selama melakukan penelitian tentu penulis mengalami beberapa kesulitan. Namun kesulitan tersebut dapat diatasi berkat dukungan dari beberapa pihak. Ucapan terimakasih penulis diucapkan kepada :

1. Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua tercinta, Dedy Widya Dwicahya dan Rini Ekaningsih, atas semua do'a, nasehat, dukungan, kasih sayang, dan segala yang diberikan.
3. Kakak tersayang, Avina Adenita, yang selalu memperhatikan kesehatan penulis.

4. Bapak Nandang Sutrisno, SH., M.Hum, LL.M., Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
5. Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng., Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia dan seluruh jajaran Dekanat Fakultas Teknologi Industri.
6. Bapak Hendrik S.T. M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
7. Bapak Zainudin Zuhri, S.T. M.I.T., selaku pembimbing yang tidak pernah jera dalam membimbing penulis, selalu memberikan semangat, pengarahan, dan saran selama pengerjaan tugas akhir ini.
8. Ibu Nur Wijyaning Rahayu S.Kom. M.Cs., yang membantu dan mengingatkan penulis tentang tugas akhir ini.
9. Dosen – dosen Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia dan seluruh jajaran staf jurusan atas semua ilmu pengetahuan, saran, motivasi, dan bantuannya.
10. Decky Adi Kusuma dan Amrulloh Halim Sutan Dana Atmaja, yang telah memberikan banyak ilmu dan semangat.
11. Teman – teman dari Ala Atra dan EXE.cute, you guys...may we all be friends forever and let the insanity continue.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya penulisan tugas akhir ini. Semoga Allah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Penulis memohon maaf dan diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan di kesempatan berikutnya.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

## TAKARIR

Berikut ini adalah padanan kata bahasa asing dalam bahasa Indonesia yang digunakan dalam menyusun laporan tugas akhir ini :

<i>Rule-based</i>	: berbasis aturan
<i>Certainty Factor</i>	: faktor keyakinan
<i>Rule</i>	: aturan
<i>Inference Engine</i>	: mesin inferensi
<i>Evidence</i>	: bukti
<i>Input</i>	: masukan
<i>Knowledge Engineer</i>	: insinyur pengetahuan
<i>Forward Chaining</i>	: perunutan alur maju
<i>Submit</i>	: memasukkan data untuk diproses sistem
<i>Error</i>	: kesalahan atau kekeliruan
<i>Form</i>	: tempat untuk memasukkan data
<i>Flowchart</i>	: diagram alur

## SARI

*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 oleh sedikitnya pengetahuan dan informasi tentang autisme. Kurangnya tenaga psikolog pun menambah masalah sulitnya mendiagnosis gejala – gejala autisme. Masalah ini dapat diatasi dengan pembuatan sistem pakar. Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang dirancang dengan cara menanamkan pengetahuan dari pakar ke dalam sistem. Sistem ini nantinya diharapkan dapat mendiagnosis gejala – gejala awal autisme.

Berdasarkan permasalahan di atas maka diperlukan sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosis gejala awal autisme. Sistem pakar ini dibuat dengan menggunakan dua metode, yaitu *rule-based* dan *certainty factor* untuk menambah keakuratan hasil diagnosis. *Rule-based* pada sistem ini mengacu pada aturan yang terdapat pada buku DSM-IV-TR yang memiliki berbagai macam aturan dalam mendiagnosis autisme. Nilai *certainty factor* yang digunakan dalam sistem ini didapat dari hasil diskusi dengan pakar. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basisdata MySQL. Pengujian dilakukan dengan memasukkan data kasus nyata.

Melalui pengujian menggunakan data kasus nyata, hasil akurasi diagnosis dari sistem memiliki nilai sebesar 90,9%. Sistem dapat mendiagnosis gejala – gejala awal autisme dengan cukup akurat dan memberikan persentase kemungkinan seorang anak menderita autisme.

### **Kata Kunci:**

Sistem Pakar, Autism, *Rule-based*, *Certainty Factor*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	<b>Error! Bookmark no</b>
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	<b>Error! Bookmark no</b>
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	<b>Error! Bookmark no</b>
HASIL TUGAS AKHIR.....	<b>Error! Bookmark no</b>
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SARI.....	ix
TAKARIR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Metodologi Penelitian .....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Landasan Teori .....	5
2.2. Penelitian Sebelumnya .....	7
BAB III PEMODELAN .....	10
3.1. Identifikasi Masalah .....	10
3.2. Model Keputusan .....	11
3.3. Perancangan.....	17
3.3.1 Perancangan Algoritma.....	18

3.3.2	Perancangan Basis Data.....	19
3.3.3	Perancangan Antar Muka.....	21
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS.....		26
4.1.	Implementasi Perangkat Lunak.....	26
4.2.	Analisis Kinerja Perangkat Lunak.....	33
4.2.4.	Validasi Nilai.....	37
BAB V KESIMPULAN.....		44
5.1.	Kesimpulan.....	44
5.2.	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45

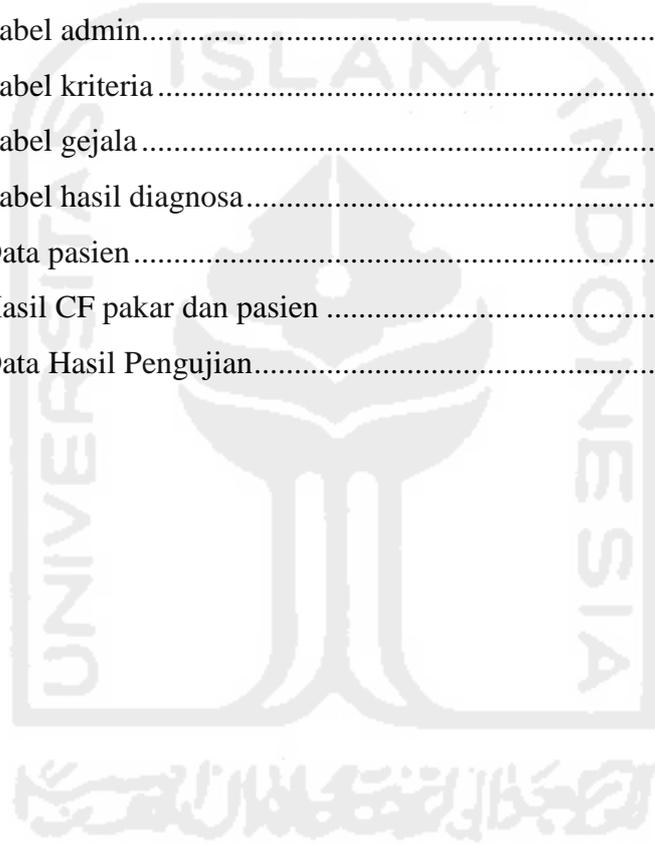


**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Arsitektur sistem .....	11
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> sistem .....	18
Gambar 3.3 Relasi antar tabel .....	21
Gambar 3.4 Rancangan halaman utama .....	22
Gambar 3.5 Halaman Penjelasan Autis .....	22
Gambar 3.6 Halaman Cara Penggunaan Sistem .....	23
Gambar 3.7 Rancangan halaman diagnosis gejala awal autisme .....	23
Gambar 3.8 Rancangan halaman hasil diagnosis .....	24
Gambar 3.9 Rancangan halaman sejarah diagnosis .....	24
Gambar 3.10 Rancangan halaman admin .....	25
Gambar 4.1 Halaman utama .....	27
Gambar 4.2 Halaman penjelasan autisme .....	28
Gambar 4.3 Halaman cara penggunaan sistem .....	29
Gambar 4.4 Halaman diagnosa gejala awal autisme .....	30
Gambar 4.5 Halaman hasil diagnosis .....	31
Gambar 4.6 Halaman sejarah diagnosa .....	32
Gambar 4.7 Halaman admin .....	33
Gambar 4.8 Gambar pemasukan data .....	36
Gambar 4.9 Hasil diagnosis .....	37

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya .....	9
Tabel 3.1 Kriteria gangguan autistik.....	12
Tabel 3.2 Variabel gejala gangguan autistik.....	13
Tabel 3.3 Daftar rule diagnosis autis .....	14
Tabel 3.4 Nilai CF setiap gejala.....	15
Tabel 3.5 Tabel admin.....	19
Tabel 3.6 Tabel kriteria.....	19
Tabel 3.7 Tabel gejala.....	19
Tabel 3.8 Tabel hasil diagnosa.....	20
Tabel 4.1 Data pasien.....	34
Tabel 4.2 Hasil CF pakar dan pasien .....	37
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian.....	41



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. 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.

Melly Budhiman mengatakan autisme telah menjadi pandemi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Sejak beliau praktek sebagai psikiater pada tahun 1980-an, pasien yang menderita autisme yang datang hanya dua atau tiga per tahun. Namun sekarang, pasien yang datang mencapai tiga pasien baru per hari. (Sukmasari, 2013)

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. (Anonymous, 2016)

Dari data di atas, dapat dilihat penderita autisme semakin meningkat. Namun pengetahuan masyarakat tentang autisme masih sangat rendah. Seringkali tingkah laku anak yang menunjukkan gejala autisme dianggap sebagai hal yang biasa. Padahal jika autisme dibiarkan, maka penderita akan mengalami hambatan dalam perkembangan kepribadiannya. Para ahli yang mampu mendiagnosis autisme pun belum tersebar secara merata di seluruh wilayah Indonesia. Terlebih lagi tidak adanya lembaga – lembaga formal yang menangani autisme membuat masyarakat susah untuk mendapatkan informasi tentang autisme.

Kurangnya tenaga ahli dan pengetahuan dapat diatasi dengan semakin berkembangnya teknologi. Salah satu cara untuk mengatasi kekurangan tenaga ahli adalah dengan membuat sistem pakar. Sistem pakar dapat menggantikan tenaga ahli melakukan diagnosis sederhana gejala awal autisme pada anak. Jika

sistem pakar ini dibuat berbasis web, masyarakat akan semakin mudah mengakses informasi tentang autisme. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah penyebaran informasi dan penanganan autisme di masyarakat.

### **1.2. Rumusan Masalah**

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

### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

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

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat masyarakat umum memahami dan mampu mendiagnosis penyakit autisme. Selain itu sistem ini diharap dapat membantu pakar dalam mendiagnosis gejala – gejala yang sudah umum sehingga mempercepat dan mempermudah diagnosis secara detail. Sistem pakar yang dibuat diharap dapat menggantikan pakar dalam melakukan diagnosis sederhana gejala awal autisme.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan penanganan autisme kepada masyarakat. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat mengurangi kasus – kasus autisme yang terlambat untuk ditangani karena kurangnya pengetahuan terhadap autisme.

## 1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan studi pustaka, yaitu mengumpulkan bahan dan referensi dari buku, wawancara dengan pakar, serta membandingkan skripsi, jurnal maupun penelitian yang berhubungan dengan sistem pakar dan autisme.

### 2. Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak dilakukan berdasarkan hasil pengumpulan data. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

#### a. Analisis Kebutuhan

Menganalisis kebutuhan perangkat lunak sesuai dengan data yang terkumpul.

#### b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan sistem pakar yang akan dibuat. Perancangan tersebut meliputi perancangan alur program, perancangan tampilan, dan perancangan database.

#### c. Implementasi Perangkat Lunak

Pembuatan perangkat lunak berdasarkan perancangan yang sudah dilakukan. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah php5.

#### d. Pengujian Perangkat Lunak

Pada langkah ini dilakukan pengujian terhadap sistem sehingga diketahui apakah sistem sudah berjalan dengan benar sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

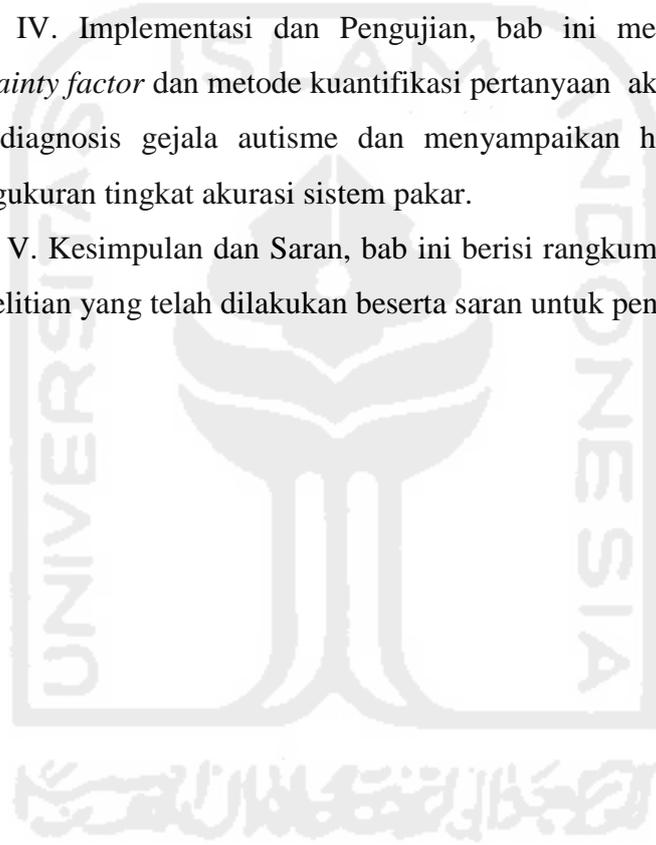
Bab I. Pendahuluan, bab ini menjelaskan latar belakang masalah dalam pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosis autisme.

Bab II. Landasan Teori, bab ini membahas landasan teori yang berkaitan dengan sistem pakar, metode – metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosis autisme, serta perbandingan dengan penelitian – penelitian sebelumnya.

Bab III. Pemodelan, bab ini membahas tentang identifikasi masalah, gambaran umum sistem, dan metode *inference engine* yang digunakan untuk pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosis autisme.

Bab IV. Implementasi dan Pengujian, bab ini membahas bagaimana *certainty factor* dan metode kuantifikasi pertanyaan akan diterapkan untuk mendiagnosis gejala autisme dan menyampaikan hasil pengujian dan pengukuran tingkat akurasi sistem pakar.

Bab V. Kesimpulan dan Saran, bab ini berisi rangkuman keseluruhan dari penelitian yang telah dilakukan beserta saran untuk penelitian lebih lanjut.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan Teori**

##### **2.1.1 Sistem Pakar**

Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan ahli (Kusumadewi, 2003). Sistem pakar dikembangkan bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mengubah pengetahuan ke dalam bentuk sistem sehingga dapat dipakai oleh orang banyak, sekalipun orang tersebut bukan ahli.

Suatu sistem dapat dikatakan sebagai sistem pakar apabila memiliki ciri – ciri sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

1. Terbatas pada bidang keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data – data yang tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan – alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu.
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. Keluarannya atau *output* bersifat anjuran.

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban, 1995). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar.

Sistem pakar memiliki beberapa komponen utama, yaitu :

1. *User Interface* (Antarmuka Pengguna), sebagai sarana komunikasi antara pengguna dengan sistem.

2. Basis Pengetahuan (Knowledge Base), mengandung pengetahuan untuk penyelesaian masalah yang dapat berasal dari pakar, buku, jurnal, atau sumber pengetahuan lain
3. *Inference Engine* (Mesin Inferensi), sebuah perangkat lunak yang menggunakan pengetahuan yang ada untuk melakukan penalaran sehingga menghasilkan suatu kesimpulan.

### 2.1.2 Certainty Factor

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh Edward Shortliffe dan Bruce Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Kusumadewi, 2003). *Certainty Factor* (CF) merupakan sebuah nilai yang menunjukkan besarnya kepercayaan seorang pakar terhadap kebenaran sebuah fakta atau aturan.

Untuk menghitung CF, digunakan persamaan :

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \quad (2.1)$$

dengan :

$CF[h,e]$  = *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*.

### 2.1.3 Rule Based System

*Rule Based System* atau sistem berbasis aturan adalah sebuah cara untuk mengaplikasikan pengetahuan seorang pakar ke dalam sebuah sistem otomatis (Grosan & Abraham, 2011). *Rule Based System* merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk sekelompok aturan yang digunakan untuk menentukan pengambilan keputusan atau menentukan pilihan.

*Rule Based System* biasa menggunakan aturan dalam bentuk sekumpulan *if-then*. Sekelompok aturan ini kemudian digunakan untuk menganalisa data

dalam sistem pakar yang diharapkan dapat bekerja seperti seorang pakar atau setidaknya mendekati.

*Rule Based System* memiliki beberapa elemen dasar, yaitu :

1. Kumpulan fakta, fakta dapat berupa pernyataan, data atau kondisi.
2. Kumpulan aturan, aturan ini menentukan semua langkah yang harus diambil ketika diberikan sekumpulan fakta.
3. Standar penghentian, yaitu kondisi yang menentukan apakah solusi berhasil ditemukan atau tidak untuk menghindari terjadinya *infinite loop*.

#### **2.1.4 Question Quantification**

Kuantifikasi pertanyaan merupakan metode untuk mendapatkan nilai *certainty factor* dari pengguna terhadap suatu *evidence* dengan mengkuantifikasi pertanyaan. *Certainty factor* tidak diberikan oleh pengguna secara langsung, tetapi dihitung oleh sistem berdasarkan jawaban user. Metode ini digunakan untuk mempermudah penggunaan sistem dan menambah keakuratan sistem pakar.

#### **2.1.5 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.

### **2.2. Penelitian Sebelumnya**

Penelitian ini tidak lepas dari penelitian – penelitian sebelumnya. Teori dan hasil berbagai penelitian sebelumnya menjadi acuan dalam pembuatan penelitian ini.

Gardenia, Tursini, & Pratiwi(2015) melakukan penelitian sistem pakar untuk mendeteksi autisme menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. 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.

Dalam penelitian lain, Aprilia, Johar, & Hartuti(2014) melakukan penelitian menggunakan *rule based*. Dalam penelitian ini, Aprilia et al. 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 Setiaji(2013). Perbedaan dari kedua penelitian ini adalah sumber pengetahuan yang dipakai.

Kusrini(2007) menggunakan *certainty factor* dengan menggunakan metode kuantifikasi pertanyaan. Kuantifikasi pertanyaan ini yaitu pemberian faktor kuantitas dan lama pada gejala. Pengguna diminta untuk menentukan kuantitas gejala dan lama gejala yang dialami. Setelah itu sistem akan menghitung nilai CFnya dengan menggunakan derajat keanggotaan kuantitas dan gejala tersebut terhadap nilai dan aturan.

Dari penelitian – penelitian sebelumnya dapat terlihat adanya perbedaan dan persamaan terhadap penelitian ini yang terdapat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

<b>Peneliti</b>	(Gardenia, et. al., 2015)	(Aprilia, et. al., 2014)	(Kusrini, 2007)	(Setiaji, 2013)	Penelitian yang diusulkan
<b>Metode</b>	Fuzzy Tsukamoto	Rule Based System	Certainty Factor, Metode Kuantifikasi Pertanyaan	Rule Based System	Certainty Factor Rule Based System
<b>Sumber Pengetahuan</b>	Pakar	Pakar, DSM-IV, ICD 10, CHAT	Pakar	Pakar	Pakar, DSM-IV-TR
<b>Input Pengguna</b>	Parameter Gejala	Gejala	Kuantitas Gejala, Lama	Gejala	Frekuensi Gejala
<b>Jenis Aplikasi Berbasis</b>	Android	Desktop	Desktop	Web	Web

## **BAB III**

### **PEMODELAN**

#### **3.1. Identifikasi Masalah**

##### **3.1.1 Analisis Permasalahan**

Gejala – gejala yang ditunjukkan oleh penderita autisme seringkali tidak diketahui oleh orang awam, bahkan sering diabaikan oleh para orangtua. Namun tidak sedikit juga yang memiliki pengetahuan terbatas sulit menjelaskan gejala yang tampak secara detail. Maka dari itu dibutuhkan sistem dengan tampilan yang mudah dipahami dan digunakan.

##### **3.1.2 Analisis Kebutuhan sistem**

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui kebutuhan yang harus dipersiapkan sebelum perangkat lunak dibuat. Tahap ini dilakukan berdasarkan pada data dan informasi yang didapat setelah pengumpulan data dengan cara studi pustaka.

1. Kebutuhan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan yang dimaksud adalah gejala – gejala yang terkadang diperlihatkan atau sering tampak pada penderita autisme beserta nilai *certainty factor* dari pakar.

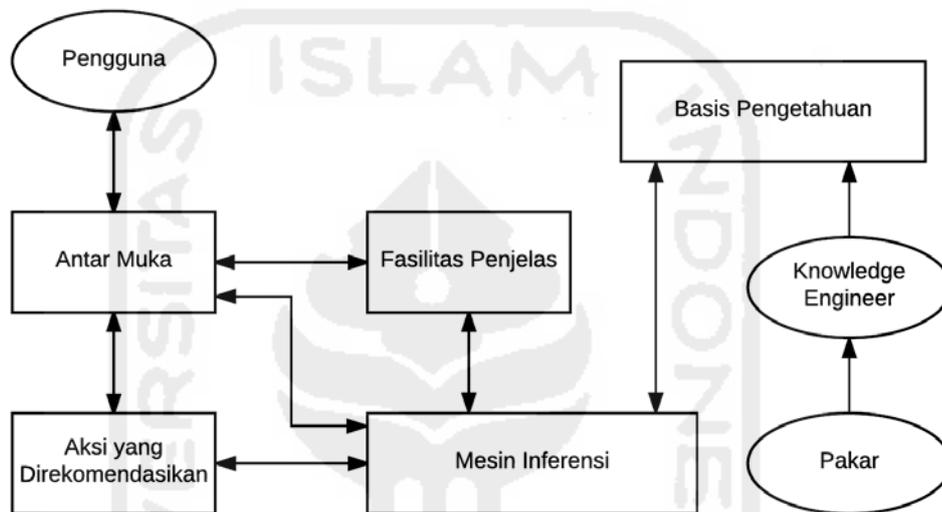
2. Kebutuhan tampilan

Tampilan yang dapat digunakan oleh orang awam agar mudah digunakan dan dipahami.

##### **3.1.3 Gambaran Umum Sistem**

Sistem pakar ini dirancang sebagai media atau alat untuk melakukan diagnosis sederhana terhadap penyakit autisme. Diagnosis sederhana yang dimaksud ini hanyalah sebagai ukuran bagi masyarakat umum, bukan sebagai hasil diagnosis klinis. Selain itu hasil diagnosis dari sistem ini dapat membantu pakar mempercepat penarikan kesimpulan.

Sistem ini dirancang untuk menentukan penyandang autisme dengan cara manual, yaitu dengan cara tanya jawab seperti yang dilakukan oleh pakar psikologi terhadap pasiennya. Sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan yang kemudian dijawab oleh pengguna. Jawaban dari pengguna ini kemudian diproses oleh sistem untuk kemudian dicari hasilnya.



**Gambar 3.1** 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

### 3.2. Model Keputusan

Penelitian ini menggunakan dua model keputusan. Penggunaan dua model ini dilakukan untuk meningkatkan akurasi diagnosis agar sebisa mungkin mendekati hasil diagnosis seorang pakar. Model keputusan yang digunakan adalah *rule based system* dan *certainty factor*.

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.

Berdasarkan DSM-IV-TR, kriteria gangguan autistik dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Kriteria gangguan autistik

Kode Kriteria	Kriteria	Gejala
K1	Interaksi Sosial	Kelemahan dalam penggunaan perilaku non lisan, seperti kontak mata, ekspresi wajah, sikap tubuh, dan gerakan dalam interaksi sosial.
		Gagal dalam mengembangkan hubungan dengan teman sebaya sesuai dengan tingkat perkembangannya.
		Kurangnya keinginan untuk berbagi ketertarikan dan perasaan dengan orang lain.
		Kurangnya hubungan timbal balik sosial atau emosi.
K2	Komunikasi	Terlambatnya atau tidak adanya perkembangan bahasa lisan.
		Pada anak yang lancar berbicara, adanya kelemahan dalam memulai atau melakukan percakapan dengan orang lain.
		Sering menggunakan bahasa aneh yang stereotip dan berulang – ulang.
		Kurangnya kemampuan dalam bermain menggunakan imajinasi atau permainan imitasi sosial sesuai dengan

		taraf perkembangan anak.
K3	Pola perilaku	Terpaku pada pola ketertarikan tertentu yang abnormal, baik dalam intensitas maupun fokus.
		Terpaku pada suatu kegiatan ritualistik atau rutinitas nonfungsional tertentu.
		Melakukan gerakan – gerakan fisik yang aneh dan berulang – ulang seperti mengepakkan tangan, atau gerakan tubuh kompleks.
		Ketertarikan yang sangat kuat terhadap bagian – bagian tertentu dari objek.

Adapun gejala – gejala pada tabel 3.1 kemudian dikembangkan dan dibuat lebih umum sesuai dengan pengetahuan dari pakar yang kemudian dijadikan variabel dalam basis pengetahuan yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Gejala – gejala tersebut dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Variabel gejala gangguan autistik

Gangguan	Gejala	Kode Gejala
Interaksi Sosial	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	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	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

### 3.2.1 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 3.3.

**Tabel 3.3** Daftar rule diagnosis autis

ID	Rule
1	IF Gejala $\geq 10$ AND Gejala K1 $>2$ AND Gejala K2 $>2$ AND Gejala K3 $>2$ THEN Potensi Menderita Autisme
2	IF Gejala K1 $>2$ THEN Potensi Autis gangguan Interaksi Sosial
3	IF Gejala K2 $>2$ THEN Potensi Autis gangguan Komunikasi
4	IF Gejala K3 $>2$ THEN Potensi Autis gangguan Pola Perilaku
5	IF Gejala K1 $>2$ AND Gejala K2 $>2$ THEN Potensi Autis gangguan Interaksi Sosial dan Komunikasi

6	IF Gejala K1>2 AND Gejala K3>2 THEN Potensi Autis gangguan Interaksi Sosial dan Pola Perilaku
7	IF Gejala K2>2 AND Gejala K3>2 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.

### 3.2.2 Certainty Factor

Pada penelitian ini, ukuran ketidakpercayaan (MD) diabaikan atau dianggap nol. Hal ini dikarenakan sulitnya menilai tingkat ketidakpercayaan terhadap suatu gejala. Dalam ranah psikologi, ketika seorang anak menampakkan sebuah gejala, maka gejala tersebut kemudian diobservasi dan akan ditarik kesimpulan bahwa gejala tersebut menunjukkan penyakit tertentu dan tidak pernah sebaliknya. Oleh karena itu nilai MD dapat dikatakan tidak ada atau 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 (Margaretha, 2014) dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Nilai CF setiap gejala

Gangguan	Kode Gejala	Gejala	CF
Interaksi Sosial	G1	Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab	0.8
	G2	Sering mengamuk tak terkendali	0.3
	G3	Tidak dapat berbagi perasaan dengan orang lain	0.3
	G4	Menolak atau menghindar untuk bertatap muka	0.6
	G5	Tidak menoleh bila dipanggil	0.4
	G6	Menolak dipeluk	0.3
	G7	Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut	0.6

		melakukan sesuatu untuknya	
	G8	Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain	0.3
	G9	Saat bermain, bila didekati malah menjauh	0.2
Komunikasi	G10	Bermain sangat monoton dan aneh	0.5
	G11	Tidak dapat berimajinasi dalam bermain	0.3
	G12	Perkembangan berbahasa mengalami keterlambatan	0.6
	G13	Kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain	0.5
	G14	Menirukan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya	0.7
	G15	Bicaranya monoton seperti robot	0.1
	G16	Mimik datar	0.4
	G17	Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh	0.4
Pola Perilaku	G18	Tidak menyukai mainan, lebih menyukai benda yang menarik perhatiannya misalnya seperti obeng	0.4
	G19	Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar	0.8
	G20	Jika senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya	0.1
	G21	Bila bepergian harus melalui rute yang sama	0.6
	G22	Ada kelekatan dengan benda tertentu	0.1
	G23	Sering dianggap anak yang senang kerapian	0.6
	G24	Mengulang suatu gerakan tertentu	0.1
	G25	Dapat menjadi sangat hiperaktif atau hipoaktif	0.4
	G26	Susah ketika disuruh 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. Hasil diskusi dengan pakar menghasilkan frekuensi yang dibagi menjadi lima kriteria frekuensi, dengan nilai CF:

1. Tidak pernah = 0
2. Pernah = 0.2
3. Jarang = 0.4
4. Sering = 0.6
5. Sangat sering = 0.8
6. Hampir selalu = 1

Untuk menggabungkan nilai CF dari pakar dengan pasien, digunakan persamaan *parallel-combination function* (Heckerman, 1992) :

$$CF = \begin{cases} CF_1 + CF_2 - CF_1 CF_2 & CF_1, CF_2 \geq 0 \\ CF_1 + CF_2 + CF_1 CF_2 & CF_1, CF_2 < 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} & \text{lainnya} \end{cases} \quad (3.1)$$

Untuk menentukan nilai CF dari kriteria gangguan autistik, digunakan persamaan :

$$CF[h, e1 \wedge e2] = CF[h, e1] + CF[h, e2] \cdot (1 - CF[h, e1]) \quad (3.2)$$

dengan :

$CF[h, e1 \wedge e2]$  = 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 :

$$CF_{\text{autisme}} = \frac{CF(K1) + CF(K2) + CF(K3)}{3} \quad (3.3)$$

dengan :

$CF_{\text{autisme}}$  = faktor kepastian autisme

$CF(K1)$  = faktor kepastian gangguan interaksi sosial

$CF(K2)$  = faktor kepastian gangguan komunikasi

$CF(K3)$  = faktor kepastian gangguan pola perilaku

### 3.3. Perancangan

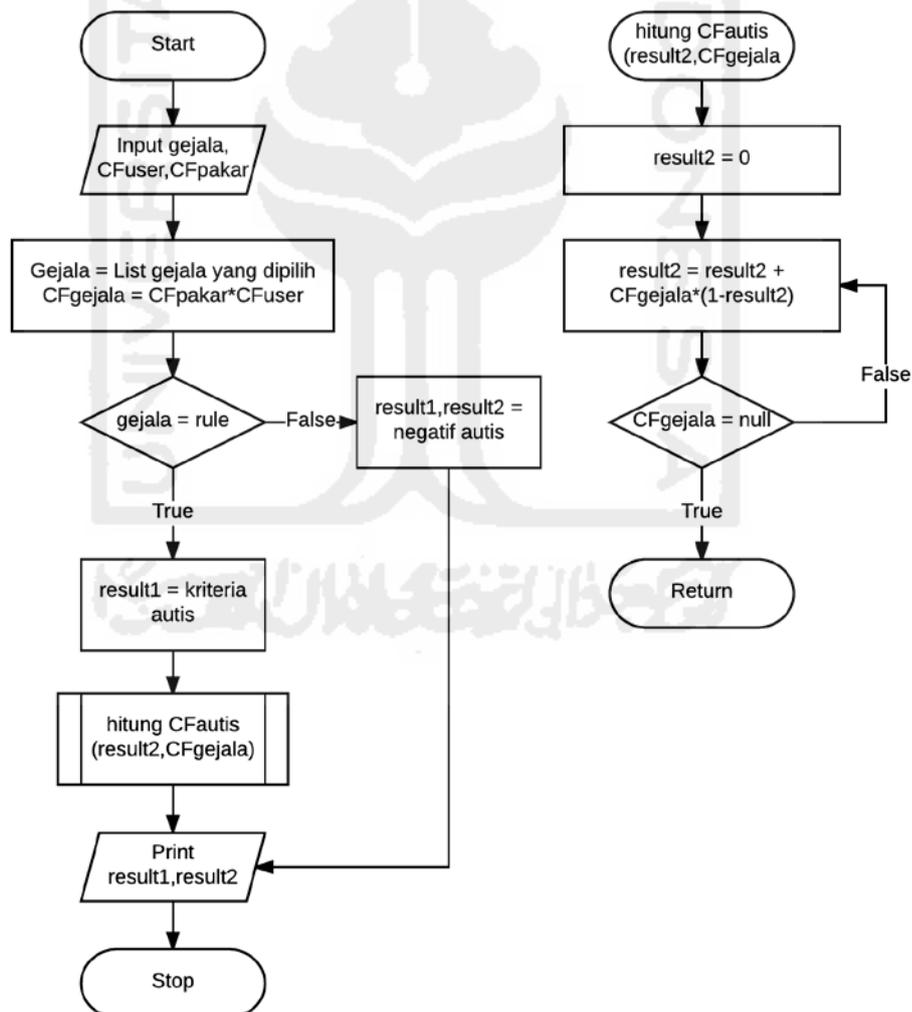
Perancangan sistem bertujuan untuk mempermudah dalam membangun sistem agar menjadi sistem yang tersusun dengan rapi dan mudah dikembangkan.

### 3.3.1 Perancangan Algoritma

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Mulai
2. Tanyakan frekuensi gejala kepada pengguna
3. Periksa apakah gejala sesuai aturan dari basis pengetahuan
4. Jika sesuai, simpan hasil diagnosis, jika tidak, maka hasil null
5. Hitung nilai CFautis dari CF setiap gejala, ulangi sampai gejala habis
6. Tampilkan hasil diagnosis dan Cfautis akhir
7. Selesai.

Untuk lebih jelasnya dapat dengan melihat *flowchart* pada gambar 3.2



Gambar 3.2 *Flowchart* sistem

### 3.3.2 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan basis data yang dibutuhkan untuk mendukung rancangan sistem. Adapun struktur data dari tabel – tabel basis data yang digunakan dalam sistem ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Tabel Admin

Tabel admin berfungsi untuk menyimpan data admin

**Tabel 3.5** Tabel admin

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
idAdmin	Integer	<i>Auto Increment</i>
Nama	Varchar(30)	
Password	Varchar(15)	

#### 2. Tabel Kriteria

Tabel kriteria berfungsi untuk menyimpan data kriteria autis

**Tabel 3.6** Tabel kriteria

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
idKriteria	Integer	<i>Auto Increment</i>
Kriteria	Varchar (50)	

#### 3. Tabel Gejala

Tabel gejala berfungsi untuk menyimpan data gejala dan nilai Cfnnya

**Tabel 3.7** Tabel gejala

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
idGejala	Integer	<i>Auto Increment</i>
Gejala	Varchar (255)	
Kode_gejala	Varchar (5)	
Kode_kriteria	Varchar (5)	
CF	Float	

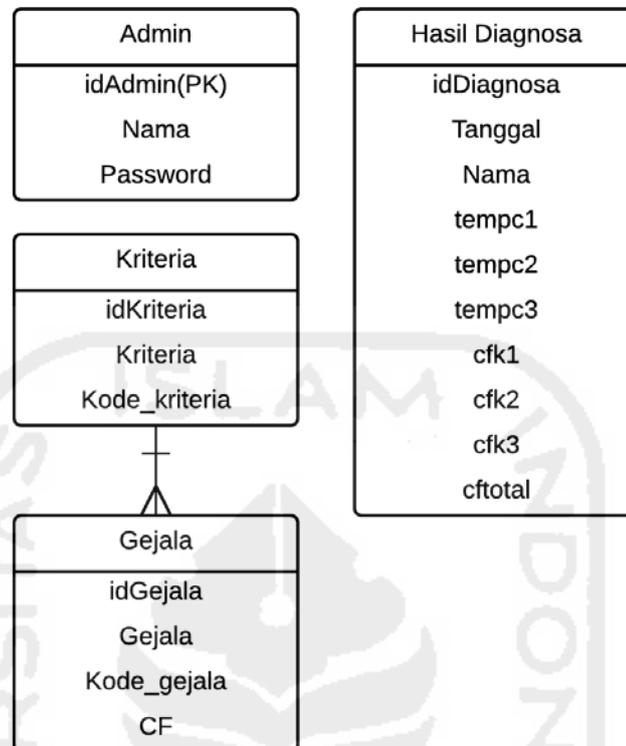
#### 4. Tabel Hasil Diagnosis

Tabel hasil diagnosis berfungsi untuk menyimpan data hasil diagnosis pasien

**Tabel 3.8** Tabel hasil diagnosa

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
idDiagnosa	Integer	<i>Auto Increment</i>
Tanggal	Date	
Nama	Varchar (30)	
Tempc1	Integer	
Tempc2	Integer	
Tempc3	Integer	
Cfk1	Float	
Cfk2	Float	
Cfk3	Float	
Cftotal	float	

Relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 3.3



**Gambar 3.3** Relasi antar tabel

### 3.3.3 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka (*interface*) merupakan tampilan yang digunakan oleh pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem.

#### 1. Halaman Utama

Halaman ini merupakan halaman yang muncul pertama kali ketika web diakses. Halaman ini terdiri dari penjelasan singkat sistem, form log in admin, menu penjelasan autis, menu cara penggunaan sistem, menu diagnosis dan menu sejarah diagnosis.

Header				
Home	Penjelasan autis	Cara penggunaan	Diagnosa	Sejarah
Penjelasan singkat sistem		Username	<input type="text"/>	
		Password	<input type="text"/>	

**Gambar 3.4** Rancangan halaman utama

## 2. Halaman Penjelasan Autis

Halaman ini menampilkan penjelasan tentang penyakit autisme, gejala – gejala yang sering diperlihatkan, dan saran penanganan umum untuk terapi awal penderita autisme.

Header				
Home	Penjelasan autis	Cara penggunaan	Diagnosa	Sejarah
Penjelasan autis		Username	<input type="text"/>	
		Password	<input type="text"/>	

**Gambar 3.5** Halaman Penjelasan Autis

## 3. Halaman Cara Penggunaan Sistem

Halaman ini menampilkan cara penggunaan sistem untuk pengguna agar memudahkan dalam menjalankan sistem.

Header				
Home	Penjelasan autis	Cara penggunaan	Diagnosa	Sejarah
Cara penggunaan sistem		Username	<input type="text"/>	
		Password	<input type="text"/>	

**Gambar 3.6** Halaman Cara Penggunaan Sistem

#### 4. Halaman Diagnosis Gejala Awal Autisme

Halaman ini menampilkan gejala – gejala yang dapat dipilih oleh pengguna sesuai dengan gejala yang tampak pada penderita untuk kemudian dianalisis oleh sistem sehingga menghasilkan diagnosis. Terdapat juga form login admin atau pakar sehingga jika pakar menyadari adanya kesalahan dalam gejala, maka pakar atau admin dapat langsung log in untuk menambahkan atau membetulkan basis pengetahuan.

Header				
Home	Penjelasan autis	Cara penggunaan	Diagnosa	Sejarah
Gejala - gejala		Username	<input type="text"/>	
		Password	<input type="text"/>	

**Gambar 3.7** Rancangan halaman diagnosis gejala awal autisme

### 5. Halaman Hasil Diagnosis

Halaman ini menampilkan hasil diagnosis dari gejala – gejala yang telah dimasukkan oleh user pada halaman diagnosis gejala awal autisme.

Header				
Home	Penjelasan autis	Cara penggunaan	Diagnosa	Sejarah
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;">                     Hasil diagnosis                 </div>		Username	<input type="text"/>	
		Password	<input type="text"/>	

**Gambar 3.8** Rancangan halaman hasil diagnosis

### 6. Halaman Sejarah Diagnosis

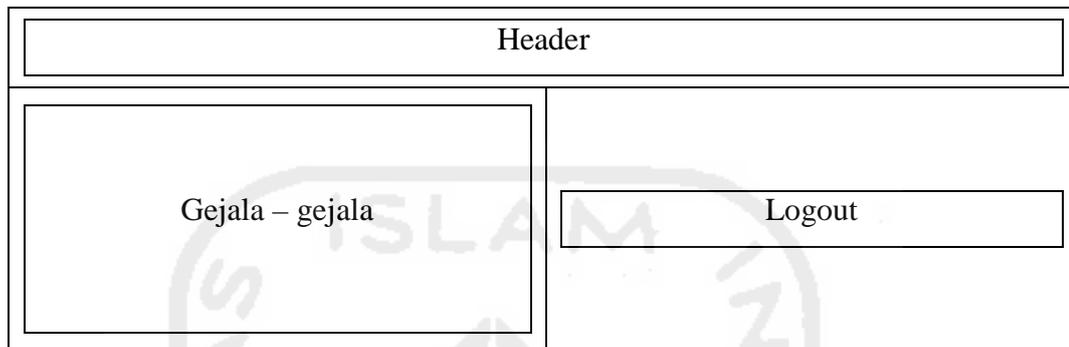
Halaman ini menampilkan sejarah diagnosis pasien.

Header				
Home	Penjelasan autis	Cara penggunaan	Diagnosa	Sejarah
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;">                     Sejarah diagnosis                 </div>		Username	<input type="text"/>	
		Password	<input type="text"/>	

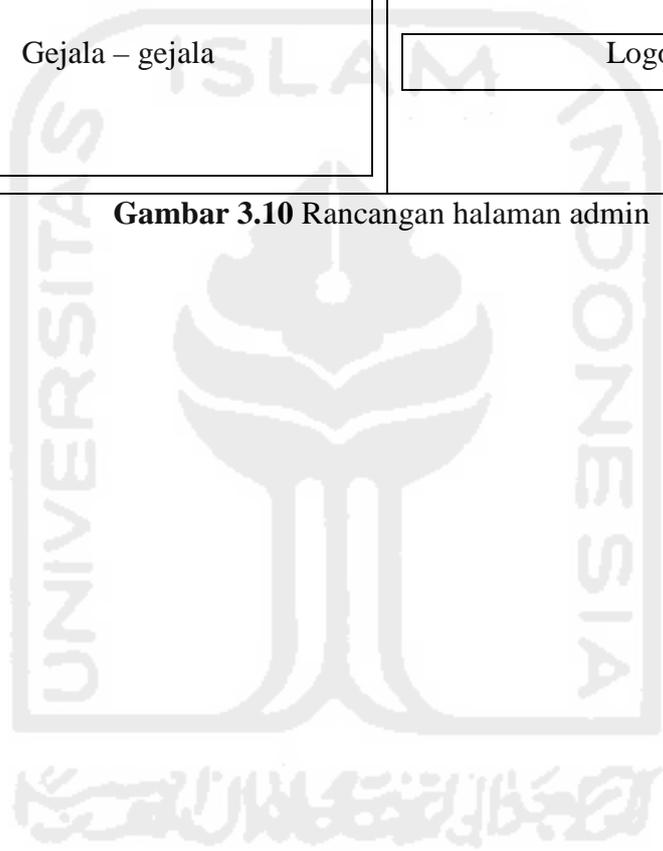
**Gambar 3.9** Rancangan halaman sejarah diagnosis

## 7. Halaman Admin

Pada halaman ini, admin atau pakar dapat menghapus, atau menambah gejala – gejala pada basis pengetahuan.



**Gambar 3.10** Rancangan halaman admin



## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK

#### 4.1. Implementasi Perangkat Lunak

Sistem pakar diimplementasikan dalam perangkat lunak yang siap digunakan oleh pengguna. Perangkat lunak dinilai baik jika perangkat lunak yang dibangun bebas dari *error* dan dapat memberikan manfaat sesuai dengan tujuan perangkat lunak dibuat.

##### 4.1.1. Batasan Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak ini memiliki beberapa batasan implementasi. Batasan implementasi tersebut antara lain:

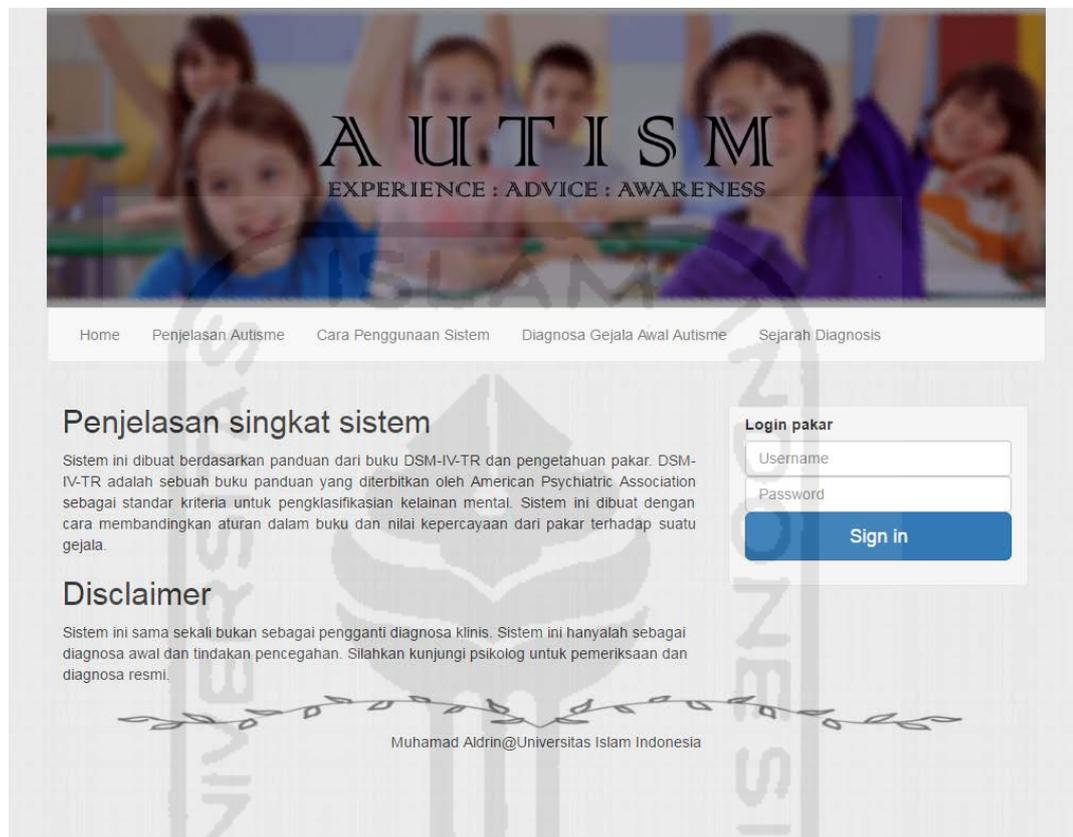
1. Pengguna harus memilih frekuensi gejala satu persatu.
2. Tidak ada penyimpanan gejala yang telah dimasukkan pengguna, sehingga apabila pengguna pindah dari halaman diagnosis dan kembali ke halaman diagnosis, maka pengguna harus mengulangi memilih gejala dari awal.
3. Pengguna tidak dapat memasukkan gejala selain dari yang disediakan sistem.
4. Admin sistem atau pakar tidak dapat menambahkan *id* baru.

##### 4.1.2. Antar Muka

Sistem pakar dibangun dengan antar muka yang mudah digunakan oleh pengguna dalam penggunaan sistem. Antar muka dapat membantu pengguna lebih memahami sistem yang digunakan.

Setiap halaman memiliki 5 *tab* untuk navigasi pengguna. Di setiap halaman disediakan *form login* untuk pakar atau admin untuk mempermudah akses dalam melakukan pengeditan gejala. Pada *tab* home, penjelasan autisme, dan cara penggunaan sistem, pengguna dapat melihat penjelasan tentang autisme, penjelasan cara penggunaan sistem, serta penjelasan singkat sistem. Tampilan dari

halaman – halaman tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1, gambar 4.2, dan gambar 4.3.



**Gambar 4.1** Halaman utama

**AUTISM**  
EXPERIENCE : ADVICE : AWARENESS

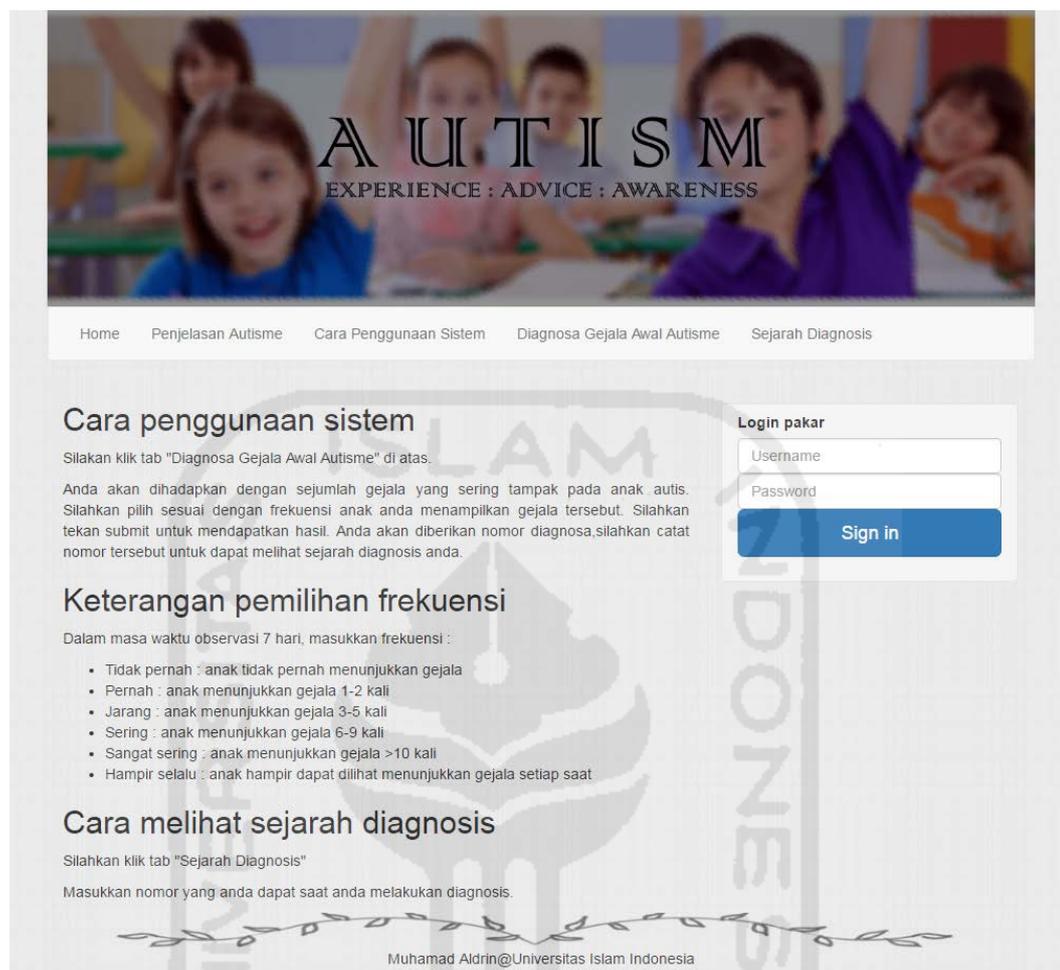
Home Penjelasan Autisme Cara Penggunaan Sistem Diagnosa Gejala Awal Autisme Sejarah Diagnosis

### Apa itu autisme?

Autisme adalah kelainan perkembangan sistem saraf pada seseorang yang kebanyakan diakibatkan oleh faktor hereditas dan kadang-kadang telah dapat dideteksi sejak bayi berusia 6 bulan. Deteksi dan terapi sedini mungkin akan menjadikan si penderita lebih dapat menyesuaikan dirinya dengan yang normal. Kadang-kadang terapi harus dilakukan seumur hidup, walaupun demikian penderita Autisme yang cukup cerdas, setelah mendapat terapi Autisme sedini mungkin, seringkali dapat mengikuti Sekolah Umum, menjadi Sarjana dan dapat bekerja memenuhi standar yang dibutuhkan, tetapi pemahaman dari rekan selama bersekolah dan rekan sekerja seringkali dibutuhkan, misalnya tidak menyahut atau tidak memandang mata si pembicara, ketika diajak berbicara. Karakteristik yang menonjol pada seseorang yang mengidap kelainan ini adalah kesulitan membina hubungan sosial, berkomunikasi secara normal maupun memahami emosi serta perasaan orang lain. Autisme merupakan salah satu gangguan perkembangan yang merupakan bagian dari gangguan spektrum autisme atau Autism Spectrum Disorders (ASD) dan juga merupakan salah satu dari lima jenis gangguan dibawah payung Gangguan Perkembangan Pervasif atau Pervasive Development Disorder (PDD). Autisme bukanlah penyakit kejiwaan karena ia merupakan suatu gangguan yang terjadi pada otak sehingga menyebabkan otak tersebut tidak dapat berfungsi selayaknya otak normal dan hal ini termanifestasi pada perilaku penyandang autisme. Autisme adalah yang terberat di antara PDD.

Muhamad Aldrin@Universitas Islam Indonesia

**Gambar 4.2** Halaman penjelasan autisme



**Gambar 4.3** Halaman cara penggunaan sistem

Pada halaman diagnosa gejala awal autisme, pengguna dapat memilih frekuensi seberapa sering anak menampilkan gejala awal autisme. Pengguna kemudian dapat menekan tombol *submit* di bawah halaman untuk memproses masukan. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.4.

Dari halaman diagnosa gejala awal autisme setelah pengguna menekan tombol *submit*, pengguna akan dipindahkan menuju halaman hasil. Pada halaman ini, pengguna akan diperlihatkan hasil dari diagnosa gejala awal yang telah dimasukkan. Selain itu, pada halaman ini pengguna juga diberikan nomor diagnosa untuk digunakan pada halaman sejarah diagnosis jika ingin melihat kembali hasil diagnosis. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.5.

Halaman sejarah diagnosis berfungsi sebagai halaman untuk user yang ingin melihat kembali hasil diagnosis yang telah diberikan. Pada halaman ini pengguna dapat memasukkan nomor diagnosa untuk melihat hasil diagnosis sebelumnya. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.6.

Home Penjelasan Autisme Cara Penggunaan Sistem Diagnosa Gejala Awal Autisme Sejarah Diagnosis

Nama Anak  
(Tidak wajib)

**Daftar gejala :**

1. Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab  
Tidak pernah ▾
2. Sering mengamuk tak terkendali  
Tidak pernah ▾
3. Tidak dapat berbagi perasaan dengan orang lain  
Tidak pernah ▾
4. Menolak atau menghindar untuk bertatap muka  
Tidak pernah ▾
5. Tidak menoleh bila dipanggil  
Tidak pernah ▾
6. Menolak dipeluk  
Tidak pernah ▾

**Login pakar**

Username  
Password  
Sign in

Muhamad Aldrin@Universitas Islam Indonesia

**Gambar 4.4** Halaman diagnosa gejala awal autisme

**AUTISM**  
EXPERIENCE : ADVICE : AWARENESS

Home    Penjelasan Autisme    Cara Penggunaan Sistem    Diagnosa Gejala Awal Autisme

Sejarah Diagnosis

Nomor diagnosa : 27

Menurut aturan dari DSM-IV-TR, anak anda :

Positif menderita autisme

**Dengan persentase:**

88.44% potensi Autisme dengan gangguan autistik Interaksi sosial

91.32% potensi Autisme dengan gangguan autistik Komunikasi

57.55% potensi Autisme dengan gangguan autistik Pola perilaku

79.1% Autisme secara umum

Jika salah satu nilai di atas melebihi 50%, segera periksakan anak anda ke psikolog terdekat

Muhamad Aldrin@Universitas Islam Indonesia

**Login pakar**

Username

Password

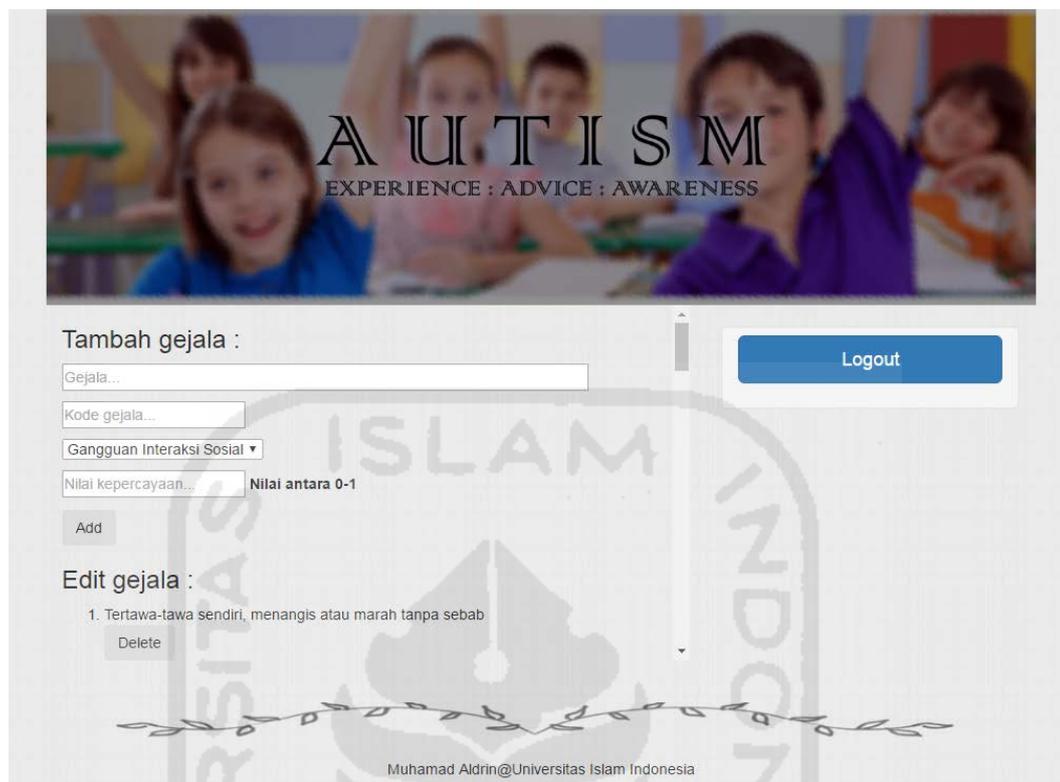
**Sign in**

**Gambar 4.5** Halaman hasil diagnosis



**Gambar 4.6** Halaman sejarah diagnosa

Halaman admin dapat diakses setelah admin atau pakar memasukkan data *login*. Pada halaman ini, admin atau pakar dapat menambahkan gejala baru atau menghapus gejala yang telah ada. Ketika admin salah mengisi atau akan menghapus gejala yang ada, sistem akan memberikan peringatan agar tidak terjadi kesalahan. Apabila pakar atau admin menekan tombol *logout*, maka akan dipindahkan ke halaman utama. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.7.



**Gambar 4.7** Halaman admin

#### **4.2. Analisis Kinerja Perangkat Lunak**

Analisis kinerja perangkat lunak bertujuan untuk menguji sistem untuk membuktikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan optimal.

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian komponen-komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Tahap analisis merupakan tahap yang sangat kritis dan sangat penting, karena kesalahan dalam tahap ini juga akan menyebabkan kesalahan di tahap selanjutnya. Tujuan dari analisis sistem adalah untuk mempelajari aktifitas dari sebuah sistem untuk mendapatkan gambaran yang menyeluruh tentang sistem yang sedang berjalan dan permasalahan yang sedang terjadi serta kebutuhan-kebutuhannya.

#### 4.2.1. Sistem Pakar dalam Perangkat Lunak

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.

#### 4.2.2. Data Pengujian

Data yang digunakan adalah data yang didapat dari pakar yang berupa data pasien penderita autisme. Salah satu data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Data pasien

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 menghindar 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 yang terdapat pada tabel 4.1 adalah data pasien yang positif menderita autisme dengan gangguan autistik komunikasi. Pasien juga mengalami kecenderungan menderita gangguan interaksi sosial.

#### 4.2.3. Pengujian Normal

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah suatu sistem berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data yang terdapat pada subbab sebelumnya. Pengujian dilakukan secara normal untuk mengetahui hasil diagnosis sistem pakar.

Pengujian dimulai dengan memasukkan data gejala ke dalam sistem melalui halaman diagnosa gejala awal autisme. Pemasukkan data gejala dapat dilihat pada gambar 4.8.

**Daftar gejala :**

1. Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab <input type="text" value="Sering"/>	7. Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya <input type="text" value="Jarang"/>
2. Sering mengamuk tak terkendali <input type="text" value="Tidak pernah"/>	8. Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain <input type="text" value="Pernah"/>
3. Tidak dapat berbagi perasaan dengan orang lain <input type="text" value="Jarang"/>	9. Saat bermain, bila didekati malah menjauh <input type="text" value="Tidak pernah"/>
4. Menolak atau menghindari untuk bertatap muka <input type="text" value="Sangat sering"/>	10. Bermain sangat monoton dan aneh <input type="text" value="Sangat sering"/>
5. Tidak menoleh bila dipanggil <input type="text" value="Sangat sering"/>	11. Tidak dapat berimajinasi dalam bermain <input type="text" value="Pernah"/>
6. Menolak dipeluk <input type="text" value="Tidak pernah"/>	
12. Perkembangan berbahasa mengalami keterlambatan <input type="text" value="Hampir selalu"/>	17. Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh <input type="text" value="Sangat sering"/>
13. Kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain <input type="text" value="Sering"/>	18. Tidak menyukai mainan, lebih menyukai benda yang menarik perhatiannya misalnya seperti obeng <input type="text" value="Jarang"/>
14. Menirukan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya <input type="text" value="Pernah"/>	19. Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar <input type="text" value="Tidak pernah"/>
15. Bicaranya monoton seperti robot <input type="text" value="Sering"/>	20. Jika senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya <input type="text" value="Tidak pernah"/>
16. Mimik datar <input type="text" value="Tidak pernah"/>	21. Bila bepergian harus melalui rute yang sama <input type="text" value="Tidak pernah"/>
17. Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh <input type="text" value="Tidak pernah"/>	
22. Ada kelekatan dengan benda tertentu <input type="text" value="Sering"/>	
23. Sering dianggap anak yang senang kerapian <input type="text" value="Sering"/>	
24. Mengulang suatu gerakan tertentu <input type="text" value="Tidak pernah"/>	
25. Dapat menjadi sangat hiperaktif atau hipoaktif <input type="text" value="Jarang"/>	
26. Susah ketika disuruh makan <input type="text" value="Tidak pernah"/>	

**Gambar 4.8** Gambar pemasukan data

Dari masukkan di atas, sistem menghasilkan hasil diagnosis seperti yang terlihat pada gambar 4.9.

Nomor diagnosa : 52

Menurut aturan dari DSM-IV-TR, anak anda :

Potensi menderita autisme

**Dengan persentase:**

99.9957% potensi Autisme dengan gangguan autistik Interaksi sosial

100% potensi Autisme dengan gangguan autistik Komunikasi

99.2535% potensi Autisme dengan gangguan autistik Pola perilaku

99.7497% Autisme secara umum

Jika salah satu nilai di atas melebihi 50%, segera pertimbangkan untuk membawa anak anda ke psikolog

**Gambar 4.9** Hasil diagnosis

Dari gambar di atas, dapat dilihat sistem menghasilkan hasil diagnosis positif menderita autisme dengan persentase terbesar potensi autisme dengan gangguan autistik komunikasi.

#### 4.2.4. Validasi Nilai

Validasi nilai dilakukan untuk mengetahui apakah hasil perhitungan yang dilakukan oleh sistem sesuai dengan perhitungan secara manual. Nilai CF dari pakar dan pasien dihitung menggunakan persamaan *parallel-combination function* yang menghasilkan CF seperti pada tabel 4.2. Pada gejala yang diberi masukan tidak pernah, nilai CF adalah 0.

**Tabel 4.2** Hasil CF pakar dan pasien

Gangguan	Gejala	CF
Interaksi Sosial	Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab	0.92
	Sering mengamuk tak terkendali	0
	Tidak dapat berbagi perasaan dengan orang lain	0.58
	Menolak atau menghindar untuk bertatap muka	0.92
	Tidak menoleh bila dipanggil	0.88
	Menolak dipeluk	0
	Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya	0.76
	Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain	0.44
	Saat bermain, bila didekati malah menjauh	0
Komunikasi	Bermain sangat monoton dan aneh	0.9

	Tidak dapat berimajinasi dalam bermain	0.44
	Perkembangan berbahasa mengalami keterlambatan	1
	Kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain	0.8
	Menirukan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya	0.76
	Bicaranya monoton seperti robot	0.64
	Mimik datar	0
	Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh	0.88
Pola Perilaku	Tidak menyukai mainan, lebih menyukai benda yang menarik perhatiannya misalnya seperti obeng	0.64
	Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar	0
	Jika senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya	0
	Bila bepergian harus melalui rute yang sama	0
	Ada kelekatan dengan benda tertentu	0.64
	Sering dianggap anak yang senang kerapian	0.84
	Mengulang suatu gerakan tertentu	0
	Dapat menjadi sangat hiperaktif atau hipoaktif	0.64
	Susah ketika disuruh makan	0

Dari nilai CF yang terdapat pada tabel 4.2, maka nilai CF dari masing – masing kriteria autisme adalah :

1. Potensi gangguan autistik interaksi sosial

$$\begin{aligned}
 CF(A) &= CF1 + CF2 * [1-CF1] \\
 &= 0.92 + 0 * [1-0.92] \\
 &= 0.92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(B) &= CF(A) + CF3 * [1-CF(A)] \\
 &= 0.92 + 0.58 * [1-0.92] \\
 &= 0.9664
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(C) &= CF(B) + CF4 * [1-CF(B)] \\
 &= 0.9664 + 0.92 * [1-0.9664] \\
 &= 0.997312
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(D) &= CF(C) + CF5 * [1-CF(C)] \\
 &= 0.997312 + 0.88 * [1-0.997312] \\
 &= 0.999677
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(E) &= CF(D) + C6 * [1-CF(D)] \\
 &= 0.999677 + 0 * [1-0.999677] \\
 &= 0.999677
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(F)} &= \text{CF(E)} + \text{CF7} * [1-\text{CF(E)}] \\
 &= 0.999677 + 0.76 * [1-0.999677] \\
 &= 0.999923
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(G)} &= \text{CF(F)} + \text{CF8} * [1-\text{CF(F)}] \\
 &= 0.999923 + 0.44 [1-0.999923] \\
 &= 0.999957
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(H)} &= \text{CF(G)} + \text{CF9} * [1-\text{CF(G)}] \\
 &= 0.999957 + 0 * [1-0.999957] \\
 &= 0.999957
 \end{aligned}$$

2. Potensi gangguan autistik komunikasi

$$\begin{aligned}
 \text{CF(A)} &= \text{CF1} + \text{CF2} * [1-\text{CF1}] \\
 &= 0.9 + 0.44 * [1-0.9] \\
 &= 0.944
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(B)} &= \text{CF(A)} + \text{CF3} * [1-\text{CF(A)}] \\
 &= 0.944 + 1 * [1-0.944] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(C)} &= \text{CF(B)} + \text{CF4} * [1-\text{CF(B)}] \\
 &= 1 + 0.8 * [1-1] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(D)} &= \text{CF(C)} + \text{CF5} * [1-\text{CF(C)}] \\
 &= 1 + 0.76 * [1-1] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(E)} &= \text{CF(D)} + \text{C6} * [1-\text{CF(D)}] \\
 &= 1 + 0.64 * [1-1] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 CF(G) &= CF(F) + CF8 * [1-CF(F)] \\
 &= 1 + 0.88 * [1-1] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

3. Potensi gangguan autistik pola perilaku

$$\begin{aligned}
 CF(A) &= CF1 + CF2 * [1-CF1] \\
 &= 0.64 + 0 * [1-0.64] \\
 &= 0.64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(B) &= CF(A) + CF3 * [1-CF(A)] \\
 &= 0.64 + 0 * [1-0.64] \\
 &= 0.64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(C) &= CF(B) + CF4 * [1-CF(B)] \\
 &= 0.64 + 0 * [1-0.64] \\
 &= 0.64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(D) &= CF(C) + CF5 * [1-CF(C)] \\
 &= 0.64 + 0.64 * [1-0.64] \\
 &= 0.8704
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(E) &= CF(D) + C6 * [1-CF(D)] \\
 &= 0.8704 + 0.84 * [1-0.8704] \\
 &= 0.979264
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(F) &= CF(E) + CF7 * [1-CF(E)] \\
 &= 0.979264 + 0 * [1-0.979264] \\
 &= 0.979264
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(G) &= CF(F) + CF8 * [1-CF(F)] \\
 &= 0.979264 + 0.64 [1-0.979264] \\
 &= 0.99253504
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(H) &= CF(G) + CF9 * [1-CF(G)] \\
 &= 0.99253504 + 0 * [1-0.99253504] \\
 &= 0.99253504
 \end{aligned}$$

#### 4. Potensi autisme secara umum

$$CF = \frac{CF1+CF2+CF3}{3}$$

$$CF = \frac{0.999957+1+0.99253504}{3}$$

$$CF = 0.997497$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan sistem dengan hasil perhitungan secara manual sudah sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat kesalahan dalam perhitungan sistem.

#### 4.2.5. Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem dilakukan untuk mengetahui ketepatan hasil diagnosis dari sistem jika dibandingkan dengan hasil diagnosis dari pakar.

Data kasus nyata yang digunakan sebagai hasil pengujian tingkat akurasi terdapat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.3** Data Hasil Pengujian

Nama	Hasil Pakar	Hasil Sistem
Beni	Positif	Berpotensi Positif
Rhamadani	Positif	Berpotensi Positif
Dani	Positif	Berpotensi Positif
Eva	Negatif	Berpotensi Positif
Arif	Positif	Berpotensi Positif
Putri	Positif	Berpotensi Positif
Tito	Negatif	Berpotensi Positif
Irfan	Positif	Berpotensi Positif
Dicky	Positif	Berpotensi Positif
Luthfi	Positif	Berpotensi Positif
Erwin	Negatif	Berpotensi Positif
Helmy	Positif	Berpotensi Positif
Dinda	Positif	Berpotensi Positif

Indra	Positif	Negatif berpotensi gangguan komunikasi
Riko	Negatif	Berpotensi Positif

Hasil pengujian menunjukkan bahwa :

1. 10 orang dinyatakan menderita autisme baik secara nyata maupun hasil uji sistem. (*True Positive*)
2. 0 orang dinyatakan tidak menderita autisme baik secara nyata maupun hasil uji sistem. (*True Negative*)
3. 1 orang sebenarnya menderita autisme tetapi hasil pengujian sistem menunjukkan negatif. (*False Negative*)
4. 4 orang sebenarnya tidak menderita autisme tetapi hasil pengujian sistem menunjukkan positif menderita autisme. (*False Positive*)

Pengujian dilakukan menggunakan metode *single decision threshold*. Dari data di atas, dapat dihitung :

1. *True positive value*

$$\frac{10}{10+1} \times 100\% = 90,9\%$$

2. *True negative value*

$$\frac{0}{0+4} \times 100\% = 0\%$$

3. *False positive value*

$$\frac{4}{0+4} \times 100\% = 100\%$$

4. *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 yang terdapat pada tabel 4.2, Indra 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 autis sehingga dapat dianggap bahwa sistem tetap memberikan hasil positif. Hal ini dikarenakan ketika seorang pasien penderita autis datang ke seorang psikolog, maka meskipun pasien menunjukkan gejala autis, ada kemungkinan hasil diagnosis berupa negatif. Sedangkan pada sistem, selama pasien menunjukkan satu gejala maka sistem akan menganggap bahwa pasien berpotensi menderita autis. Hal ini mengakibatkan kasus *true negative* tidak mungkin terjadi. Oleh karena itu pada penelitian ini hasil nilai FP dan TN diabaikan.

#### **4.2.6. Kelebihan Perangkat Lunak**

Perangkat lunak sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit autisme yang dibangun memiliki kelebihan sebagai berikut :

1. Sistem pakar dapat menghasilkan hasil diagnosis yang cukup akurat dan mendekati hasil diagnosis pakar.
2. Selain menentukan diagnosis menggunakan aturan, hasil perhitungan dari *certainty factor* juga dapat menjadi bahan pertimbangan.
3. Pengguna dapat melihat hasil diagnosa sebelumnya.

#### **4.2.7. Kekurangan Perangkat Lunak**

Kelemahan dari perangkat lunak sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit autisme ini antara lain :

1. Pengguna tidak dapat memasukkan gejala selain gejala yang diberikan sistem.
2. Terkadang sistem menghasilkan nilai tinggi untuk CF kriteria tertentu yang berbeda dengan hasil dari metode *rule based*.
3. Sistem akan selalu menganggap hasil masukan pengguna memiliki potensi autisme serendah apapun persentasenya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada bab – bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

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

#### **5.2. Saran**

Sistem pakar yang dibuat pada penelitian ini masih memiliki beberapa kelemahan. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut pada penelitian berikutnya. Beberapa saran untuk penelitian berikutnya antara lain :

1. Penggunaan logika fuzzy pada CF pengguna untuk menambah akurasi hasil diagnosis.
2. Penggunaan *rule* dari *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder V (DSM-V)*.
3. Penambahan fasilitas pemilihan jenis terapi untuk pakar dengan menggunakan MADM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. (2016, September 26). *Autism Spectrum Disorder (ASD)*. Retrieved Februari 11, 2017, from Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Aprilia, D., Johar, A., & Hartuti, P. (2014, November). Sistem Pakar Diagnosa Autisme Pada Anak. *Jurnal Rekursif, Vol. 2 No. 2*, 92-98.
- Association American Psychiatric. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder* (Vols. 4th, Text Revision). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Gardenia, M., Tursini, & Pratiwi, H. S. (2015, November 4). *Sistem Pakar Deteksi Autisme Pada Anak Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- 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.
- Heckerman, D. (1992). The Certainty-Factor Model. *Encyclopedia of Artificial Intelligence, Second Edition*, 131-138.
- Jackson, P. (1998). In *Introduction to Expert Systems* (p. 2). Addison Wesley.
- 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.
- Kusumadewi, S. (2003). *Teknik dan Aplikasi Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Margaretha. (2014). Identifikasi dan intervensi dini pada anak dengan Autisme dan ADHD. In Margaretha, *Kelas Psikologi untuk Bunda PAUD Tingkat Menengah*. Surabaya: Fakultas Psikologi Universitas Airlangga.
- Mariana, N., Gernowo, R., & Noranita, B. (2012). Penerapan Model Certainty Factor Untuk Mendeteksi Gejala Kanker Mulut Rahim. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 152-159.

- Oka, A. (2011). *Perancangan Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosis Gejala Awal Autisme Dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Setiaji, A. K. (2013). *Sistem Pakar untuk Menentukan Tipe Autisme pada Anak Usia 7-10 Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Sukmasari, R. N. (2013, September 30). *Dari Menulis Artikel, dr Melly Aktif Bantu Anak-anak dengan Autisme*. Retrieved Februari 11, 2017, from detikhealth:  
<https://health.detik.com/read/2013/09/30/103918/2372891/1201/dari-menulis-artikel-dr-melly-aktif-bantu-anak-anak-dengan-autisme>
- Turban, E. (1995). *Decision Suport and Expert System; Management Support System*. New York: Prentice-Hall.

