

Aplikasi Sistem Pakar untuk Gangguan Mental pada Anak dengan Metode *Certainty Factor*

Application of Expert System for Mental Disorders in Children with Certainty Factor

Cucut Susanto

Teknik Informatika STMIK Dipanegara Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 9 Makassar, Telp (0411) 587194

cucut73@yahoo.com

Diterima: 14 Februari 2015 || Revisi: 9 April 2015 || Disetujui: 14 April 2015

Abstrak - Gangguan mental pada anak adalah suatu penyakit gangguan kesehatan yang terdiri dari keterbelakangan mental, autisme dan *conductor disorder*. Banyak orang awalnya tidak tahu bahwa anak mereka menderita gangguan mental. Ketidaktahuan ini disebabkan karena minimnya informasi mengenai gangguan perkembangan, gejala dan minimnya tenaga dokter spesialis gangguan perkembangan anak. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan suatu sistem yang dapat digunakan untuk melakukan diagnosis gangguan mental pada anak yang mampu membuat suatu keputusan yang sama, sebaik layaknya seorang psikolog. Penelitian ini mempergunakan metode faktor kepastian. Aplikasi ini berhasil mengimplementasikan sebuah sistem pakar yang dapat mengatasi nilai derajat kepercayaan atau faktor kepastian data yang diperoleh dari hasil konsultasi dengan pasien.

Kata Kunci: aplikasi, sistem pakar, gangguan mental, faktor kepastian

Abstract - Mental Disorders in children is a pediatric disorder consisting of mental retardation, autistic disorder and conductor. Many people initially do not know that their child is suffering from a mental disorder of children, in Asian countries more than 50 percent (some even reaching 85 percent) patients with mental disorders new children know their child suffering from disorders of child development after experiencing daily behaviors (Tandra Hans, 2007). Ignorance is due to lack of information about child development disorders, symptoms and lack of specialist doctor of child developmental disorders. The purpose of this research is to produce a system that can be used to diagnose mental disorders in children are able to make the same decision, as well as like a psychologist. Methodology This study uses the method Certainty Factor. This application is successfully implementing an expert system that can cope with the degree of confidence or certainty factor data obtained from the results of consultations with patients through methods certainty factor.

Keywords: applications, expert system, mental disorders, certainty factor

PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Sistem cerdas (*intelligent system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik *artificial intelligence*. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah teori kepastian dengan menggunakan teori *certainty factor* (CF). Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang psikologi, yaitu untuk sistem pakar menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak, seperti keterbelakangan mental (*retardasi mental*), autisme dan *conductor disorder* (Yogiyanto, 2011). Metode *certainty factor*

lebih cocok diterapkan untuk kasus pada diagnosis gangguan perkembangan anak karena dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian.

Sistem pakar adalah sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan suatu masalah yang di hadapi. Kekuatannya terletak pada kemampuan dalam memecahkan sebuah persoalan-persoalan taktis dan praktis pada saat sang pakar berhalangan ataupun tidak bisa menemui sang pakar secara langsung. Kemampuan sistem pakar ini karena

didalamnya terdapat basis pengetahuan yang berupa pengetahuan non formal yang sebagian besar berasal dari pengalaman, bukan dari *text book* yang sudah baku. Pengetahuan ini diperoleh seorang pakar yang ahli dibidangnya dari pengalamannya bekerja selama bertahun-tahun pada suatu bidang keahlian tertentu yang telah ditekuni (Kusumadewi, 2010).

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh *Shortliffe Buchanan* dalam pembuatan MYCIN (Kusumadewi, 2010). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosis. *Certainty Factor* (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan (Arhami, 2010).

Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang psikologi, yaitu untuk sistem pakar menentukan jenis gangguan mental pada anak. Anak-anak merupakan fase yang paling rentan dan sangat perlu diperhatikan satu demi satu tahapan perkembangannya terutama mentalnya. Salah satu bentuk gangguan mental adalah *conduct disorder* yaitu satu kelainan perilaku dimana anak sulit membedakan benar salah atau baik dan buruk, sehingga anak merasa tidak bersalah walaupun sudah berbuat kesalahan. Dampaknya akan sangat buruk bagi perkembangan sosial anak tersebut. Oleh karena itu dibangun suatu sistem pakar yang dapat membantu para pakar/ psikolog anak untuk menentukan jenis gangguan mental pada anak dengan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF).

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka fokus permasalahan yang akan dibahas adalah perancangan aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak dengan metode *Certainty Factor*.

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu menghasilkan suatu sistem yang dapat digunakan untuk melakukan diagnosis gangguan pada perkembangan anak yang mampu membuat suatu keputusan yang sama, sebaik layaknya seorang psikolog. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, Sistem Pakar banyak digunakan dalam berbagai bidang, dan dengan berbagai metode antara lain dengan metode faktor kepastian.

Rahmi (2010) membuat Aplikasi Sistem Pakar mendiagnosa berbagai jenis anti biotik. Banyaknya golongan anti biotik yang beredar dipasaran mengakibatkan kurangnya pemberian anti biotik yang rasional kepada penderita. Kurangnya penelitian yang lebih lanjut, seringkali membuat para dokter memberikan anti biotik yang kurang tepat bagi para pasiennya. Kelebihan anti biotik dapat mengakibatkan over dosis atau malah menimbulkan efek samping dari obat tersebut. Sedangkan kekurangan dosis anti biotik membuat pasien resisten atau kebal terhadap satu jenis anti biotik.

Burhan (2009) membuat aplikasi Sistem Pakar Deteksi Jenis Penyakit Jantung sebagai Pendukung pada *Cardiac Center* RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan metode *Fordward Chaining*. Program ini bertindak sebagai seorang konsultan yang cerdas atau penasihat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu, sebagai hasil dari himpunan pengetahuan yang dikumpulkan dari satu atau beberapa orang pakar.

Saputro (2010) membuat sistem diagnosa penyakit *Diabetes Mellitus* menggunakan Metode *certainty factor* berbasis Web. Aplikasi ini berhasil mengimplementasikan sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat mengatasi nilai derajat kepercayaan atau faktor kepastian data yang diperoleh dari hasil konsultasi dengan pasien melalui metode *certainty factor*. Sistem ini dapat membantu dokter atau masyarakat awam sekalipun dalam mengambil keputusan ketika mendiagnosa penyakit diabetes mellitus.

Handayani (2010) membuat sistem pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan *e2gLite Expert System Shell*. Penelitian ini membahas tentang pendiagnosaan penyakit THT yang didesain dengan *e2gLite Expert System Shell* dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Sistem dapat mengidentifikasi 23 jenis penyakit THT berdasarkan variasi input 38 gejala yang diberikan.

Pramudya (2012) membuat sistem pakar diagnosa infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) menggunakan logika *fuzzy*. Perancangan aplikasi dilakukan berdasarkan kondisi yang terjadi pada proses anamnesis yang dilakukan oleh dokter, sehingga aplikasi yang sudah dirancang dapat dipergunakan dengan mudah oleh dokter saat penginputan pengetahuan. Dengan metode *fuzzy logic* didapatkan sebuah mesin inferensi sebagai penarikan kesimpulan yang menghasilkan anamnesis yang akurat dalam mengambil keputusan diagnosa penyakit. Sistem pakar diagnosa infeksi saluran pernafasan akut yang telah dirancang tidak sepenuhnya dapat menggantikan peran seorang dokter dalam melakukan penarikan kesimpulan nama penyakit, tetapi sistem yang telah dirancang ini mampu memberikan kesimpulan berdasarkan ketetapan yang telah dimasukkan seorang dokter kedalam sistem ini.

Maskur (2012) membahas implementasi sistem pakar diagnosis penyakit *diabetes mellitus* menggunakan metode *fuzzy logic* berbasis web. Pada penelitian ini, dibuat suatu sistem penegakan penyakit *diabetes mellitus* dengan Metode Sugeno. Variabel-variabel pendukung penegakan diagnosis penyakit tersebut digunakan dalam pembentukan himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* itu akan diproses dengan Metode Sugeno sehingga menghasilkan suatu keputusan. Aplikasi yang dirancang telah diuji dengan melibatkan rekam medik diagnosa dari dokter, hasil keputusan yang dihasilkan aplikasi adalah sama dengan diagnosa dokter yang tertera di rekam medik. Secara umum aplikasi berbasis web ini bisa digunakan sebagai alat bantu dalam penegakan diagnosis penyakit *diabetes mellitus*.

Rohman dan Fauziah (2010) membahas Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak. 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. Aplikasi yang dikembangkan ini bertujuan untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak di bawah umur 10 tahun dengan hanya memperhatikan gejala-gejala yang dialami. Dengan menggunakan metode *Certainty Factor (CF)*, didapatkan nilai kemungkinan gangguan yang dialami pasien.

Iskandar (2011) membahas Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit ISPA Menggunakan Metode Faktor Kepastian, program tersebut akan menggunakan salah satu cabang dari AI (*artificial intelligence*) yaitu sistem pakar dengan metode faktor kepastian, karena cabang tersebut dapat merepresentasikan kemampuan program komputer yang dapat menirukan pemikiran dan pengetahuan dari seorang pakar untuk menyelesaikan suatu masalah.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *certainty factor*. Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, termasuk diantaranya probabilitas klasik, probabilitas bayes, teori hartley berdasarkan himpunan klasik, teori Shannon berdasarkan pada probabilitas, teori Depmster-Shafer, teori *fuzzy* Zadeh, dan faktor kepastian (*certainty factor*).

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh *Shortliffe Buchanan* dalam pembuatan MYCIN (Kusumadewi, 2010). *Certainty factor (CF)* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor (CF)* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

Certainty factor didefinisikan sebagai berikut:

$$CF[Rule] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

$$MB(h,e) = \frac{1 \cdot P(h) - P(h)}{\max(1,0) - P(h)}$$

$$MB(h,e) = \frac{1 - P(h) \cdot \max[P(h|e), P(h)] - P(h)}{\min(1,0) - P(h)}$$

dengan:

CF[h,e] = Faktor kepastian

MB[h,e] = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

MD[h,e] = Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

Contoh :

Seorang dokter mengetahui bahwa penyakit *maningitis* menyebabkan “*stick neck*” adalah 50%. Probabilitas pasien penderita *maningitis* adalah 1/50000 dan probabilitas pasien penderita *stiff neck* adalah 1/20 dari nilai2 tsb.

Didapat :

$$P(stiff\ neck | maningitis) = 50\% = 0.5$$

$$* P(maningitis) 1/50000$$

$$* P(stiff\ neck) = 1/20$$

Maka :

$$P(Maningitis|stiffneck) = \frac{0.5 * 1/50000}{1/20} = 0,0002 = 1/5000$$

Hasil diatas menunjukkan bahwa hanya 1 diantara 5000 pasien yang mengalami *stiff neck*.

Langkah-langkah dalam pengembangan sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Analisis

Dalam tahap ini dilakukan analisis kebutuhan user serta analisis terhadap variabel-variabel yang menjadi penentuan dalam perkembangan mental anak dengan metode *Certainty Factor*.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem merupakan salah satu tahapan proses pembuatan aplikasi. Perancangan sistem penting sekali agar proses pembuatan aplikasi semakin terarah dan aplikasi yang dihasilkan bekerja dengan baik. Dalam pembuatan sistem pakar gangguan perkembangan mental anak dengan metode *Certainty Factor* ini dilakukan proses perancangan mulai dari perancangan data yang terdiri dari Diagram konteks, DFD Level 0, Relasi Tabel, perancangan arsitektur sistem, sampai dengan perancangan antarmuka sistem meliputi perancangan format menu dan

perancangan desain *interface* yang akan digunakan sebagai fasilitas dialog antar sistem dan *user*.

3. Implementasi

Implementasi adalah proses *coding* yang merupakan tahap pengkodean dari desain ke dalam suatu bahasa pemrograman. Dalam sistem ini desain yang telah dibuat dikodekan dengan menggunakan salah satu bahasa pemrograman yaitu Borland Delphi 7.0.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan pada saat proses implementasi telah selesai. Pengujian akan dilakukan terhadap fungsionalitas yang ada di dalam sistem pakar gangguan perkembangan mental anak dengan metode *Certainty Factor* menggunakan pengujian *Black Box*.

5. Analisis Hasil

Tahap analisis hasil dilakukan terhadap hasil proses analisis sampai kepada hasil pengujian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pengumpulan data, langkah berikutnya adalah membuat *rules* atau aturan-aturan rule diagnosis. Klausa di antara *IF* dan *THEN*, berisi tentang premis dan *value* premis yang benar, sedangkan klausa sesudah *THEN* merupakan hasil kesimpulan dari *rule* tersebut.

Contoh :

Seorang dokter mengetahui bahwa penyakit keterbelakangan mental disebabkan “Trauma, kelainan kromosom, Infeksi” adalah 50%. Probabilitas pasien penderita keterbelakangan mental adalah 1/50000 dan probabilitas pasien penderita Autis adalah 1/20 dari nilai-nilai tersebut. Berdasarkan data pada contoh kasus di atas, maka dihitung:

$$P(Autis | Keterbelakangan mental) = 50\% = 0.5$$

$$* P(Keterbelakangan mental) 1/50000$$

$$* P(Autis) = 1/20$$

sehingga :

$$P(Keterbelakngan mental|Autis) = \frac{0.5*1/50000}{1/20} = 0,0002 = 1/5000$$

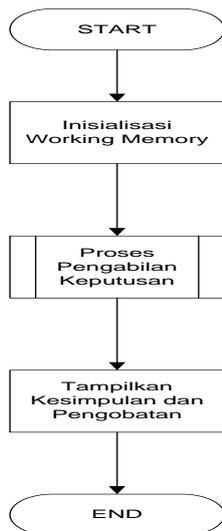
Hasil diatas menunjukkan bahwa hanya 1 diantara 5000 pasien yang mengalami Autis. Jenis-jenis rule pada Gangguan Perkembangan Mental pada anak adalah sebagai berikut:

- Rule 1 : If Trauma AND Infeksi AND Kelainan Kromosom AND Kelainan Genetik AND Metabolik THEN Keterbelakangan Mental
- Rule 2 : If Autisme hiperaktif AND Autisme Hiperpasif THEN Autis
- Rule 3 : If Agresif terhadap orang-orang AND Perusakan Properti THEN Conduct Disorder.

Berdasarkan contoh kaidah pengetahuan diatas maka kaidah tersebut dapat disimpan dalam bentuk sebuah tabel sehingga dapat lebih mudah untuk di mengerti. Dimana pada tabel tersebut terdapat kolom jenis gangguan yang menjelaskan tentang definisi, penyebab, dan pengobatan.

Rancangan Metode Inferensi

Inference engine pada Aplikasi Diagnosa Penyakit Keterbelakangan Mental dan Pengobatannya ini menggunakan metode *forward chaining*. Penggunaan semacam sistem *query* pada awal pemakaian program ditujukan untuk mengumpulkan semua premis-premis yang memiliki keterkaitan dengan kesimpulan penyakit yang diderita oleh pasien. Setelah tahap tersebut baru kemudian mesin inferensi *forwoard chaining* dapat dijalankan dengan menampilkan premis-premis tersebut sebagai pemeriksaan objektif dan subjektif dalam proses diagnosa. proses kerja *inference engine* dapat digambarkan menjadi seperti diagram alur pada Gambar 1.



Gambar 1 Proses kerja *inference engine*

Inisialisasi tabel kerja dilakukan setiap memulai program atau bila akan memulai suatu sesi konsultasi. Tabel kerja yang digunakan adalah tabel *working*

memory. Tabel *working memory* berfungsi untuk menyimpan semua *variable* pada suatu *rule* saat proses pengambilan keputusan. Metode penalaran yang digunakan dalam sistem adalah penalaran pelacakan maju (*forward chaining*) yaitu dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala yang diberikan oleh pengguna sebagai masukan sistem, untuk kemudian dilakukan pelacakan sampai tujuan akhir berupa diagnosis kemungkinan jenis gangguan mental yang diderita dan penjelasan tentang jenis gangguan yang diderita serta cara pengobatannya dalam proses penarikan kesimpulan. Sistem pakar gangguan mental anak ditunjukkan pada Gambar 2.

Tabel *working memory* berfungsi untuk menyimpan semua *variable* pada suatu *rule* saat proses pengambilan keputusan. Untuk proses diagnosa selanjutnya dapat dijelaskan dengan *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 3. Proses *kerja inference engine* yang dipakai dalam proses pengambilan keputusan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat dua buah tabel inialisasi, yaitu tabel *Working Memory* (WM) dan tabel *certainly factor*. Tabel *Working Memory* berguna untuk menyimpan semua informasi yang berhubungan dengan *value user*, premis, status premis yang akan menjadi dasar mesin inference untuk melakukan pelacakan. Sedangkan tabel *Certainty Factor* meyimpan semua semua rule hasil pencocokan *rule* diagnosis dengan *value* yang diberikan user pada tabel *Working Memory*.
2. Mencocokkan hasil kode jawaban user yang ada pada tabel *working memory* dengan kode jawaban yang ada pada tabel *rule diagnosis*.
3. Jika *rule* yang ada pada tabel *Working Memory* memenuhi *rule diagnosis*, maka akan mengubah status *rule* menjadi *active rule*, dan sebaliknya mengubah status *rule* menjadi *Not Active* [1,2,6].
4. Pada setiap pencocokan *rule* akan ditentukan CF (Faktor kepastiannya) dengan memanfaatkan rumus CF Pararel dengan Rumus CF *Sequensial*. Adapun Rumusnya:

$$CF(x \text{ and } y) = \text{Min}(CF(x), CF(y))$$

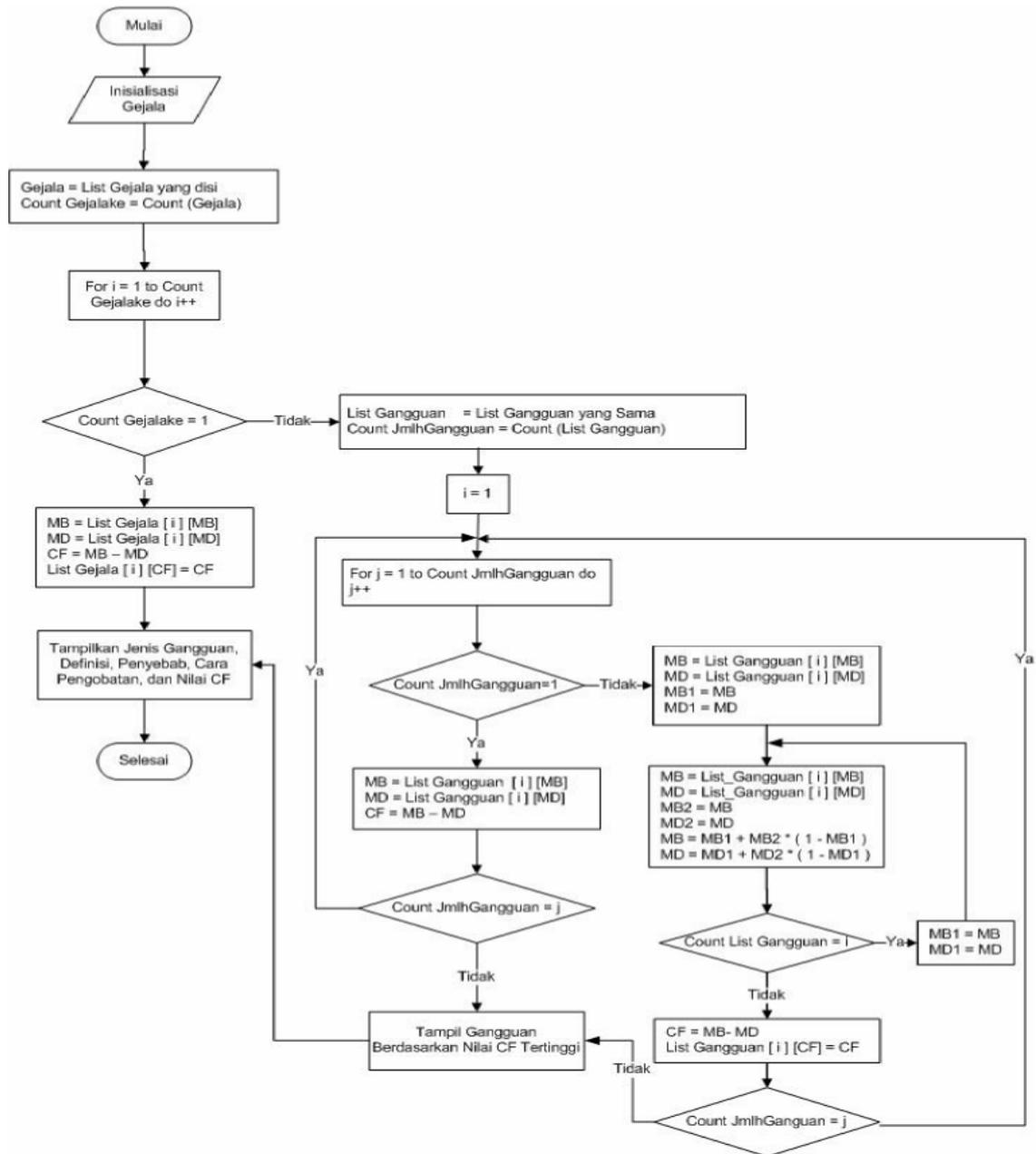
$$CF(y \text{ or } y) = \text{Max}(CF(x), CF(y))$$

$$CF(\text{not } x) = - CF(x)$$

$$CF \text{ Sequensial} = CF \text{ Pararel} * CF \text{ Pakar} \dots(3.3)$$

5. Setelah proses pemeriksaan rule selesai, maka rule yang berstatus *Active Rule* diambil dan diurutkan berdasarkan nilai faktor kepastian tertinggi. *Rule*

yang berstatus *Active Rule* dan memiliki nilai CF tertinggi dianggap paling mungkin terjadi.



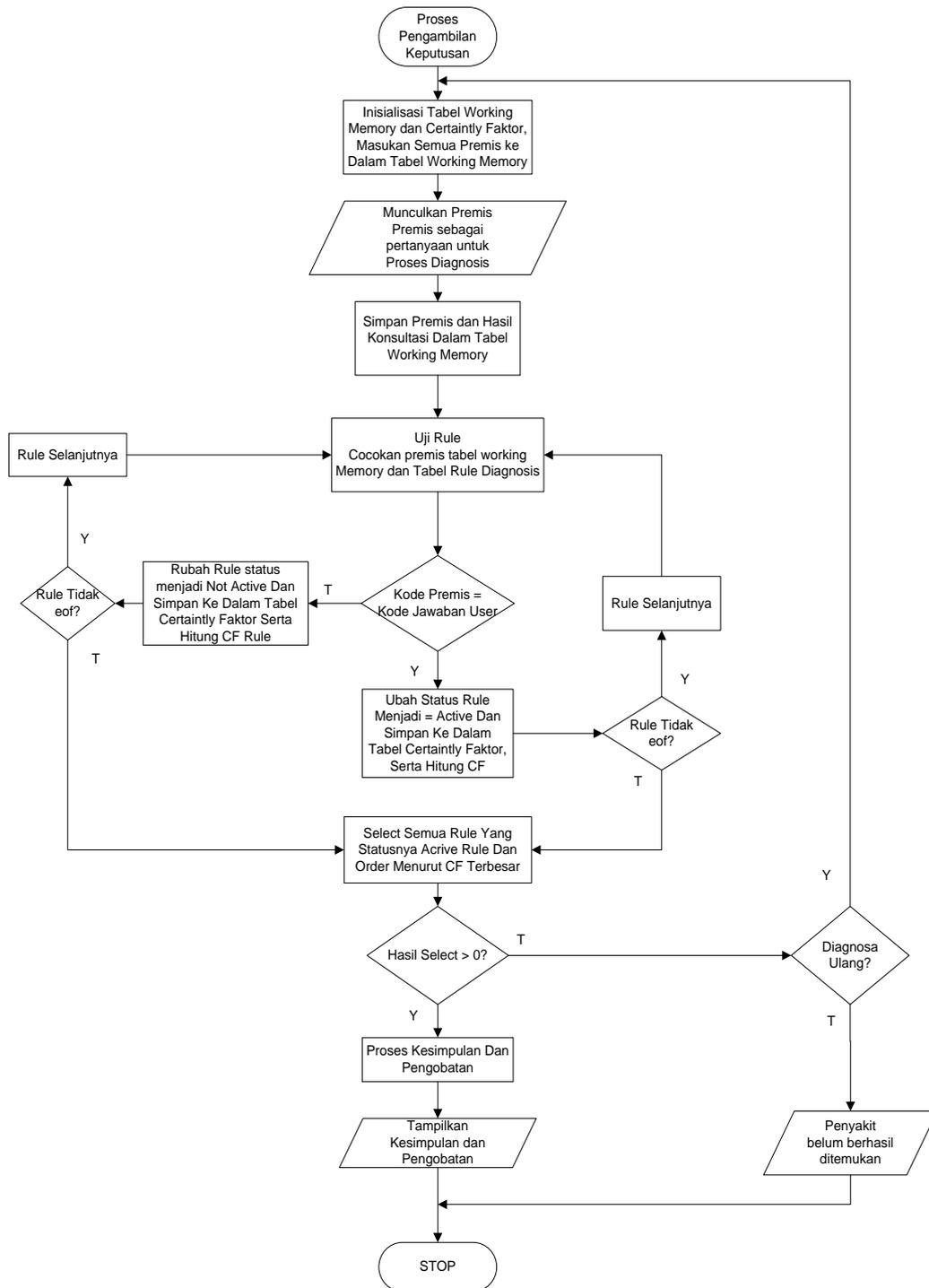
Gambar 2 Sistem pakar gangguan mental anak

Penentuan nilai faktor kepastian sangat ditentukan oleh dua faktor, yaitu:

1. Faktor kepastian dari *rule* yang dibuat oleh pakar yang besarnya antara -1 sampai dengan 1. Nilai faktor kepastian ini diberikan oleh pakar pada saat penginputan *rule* diagnosis.
2. Faktor Keyakinan Premis, merupakan faktor keyakinan yang didapat dari jawaban user pada saat proses diagnosa atau pada saat sesi tanya jawab. Dimana dalam aplikasi diagnosa penyakit keterbelakangan mental ini dibagi dalam sepuluh bagian yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Faktor Keyakinan Premis

Nilai	Keterangan
-1	Tidak menderita
-0,8	Kemungkinan besar tidak menderita
-0,6	Kemungkinan tidak menderita
-0,4	Mungkin tidak menderita
-0,2 s/d 0,2	Tidak tahu
0,4	Mungkin menderita
0,6	Kemungkinan menderita
0,8	Kemungkinan besar menderita
1	Pasti menderita



Gambar 3 Proses kerja inference engine dalam pengambilan keputusan

Contoh kasus :

Misalkan diketahui aturan sebagai berikut dengan CF Pakar dan CF user:

Aturan 1:

If IQ Menunjukkan Respon Positif pada lingkungan = Kadang-kadang (CF = 1)
 AND Mengenal Suara Orang Tuanya = Ringan (CF = 0.8)
 AND Mengenal Namanya = Tidak (CF = 0.4)
 AND Sering Berbuat Kesalahan= Sering (CF = 0.6)

THEN Penyakit = Autis (CF Pakar = 1)

Aturan 2:

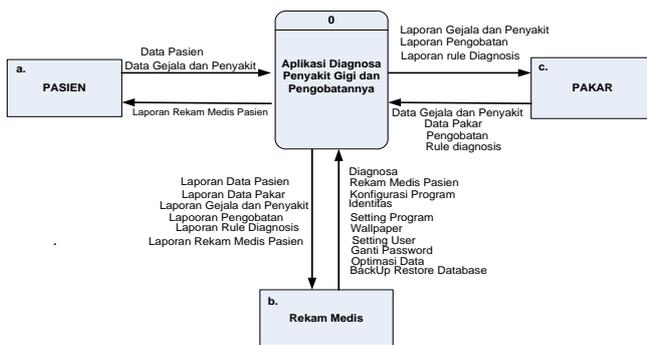
IF IQ Penderita = 5 (CF = 1)
 AND Menunjukkan Respon Pada Lingkungan = Tidak Sama Sekali (CF = 0.4)
 AND Kontak Mata = ada (CF = 0.2)
 AND Agresi Terhadap Orang dan Binatang = Sering (0.6)
 THEN Penyakit = Conduct Desoder (CF Pakar = 0.8)
 Keterangan:

CF : Didapat dari hasil tanya jawab, yaitu pada saat penentuan derajat keyakinan
 CF Pakar : Ditentukan oleh pakar pada saat pembuatan *Rule Diagnosis*

Untuk Menentukan faktor kepastian untuk aturan 2: menentukan *certainly factor*(CF) untuk masing-masing aturan, maka kita menggunakan rumus :
 Menentukan faktor kepastian untuk aturan 1:
 $CF \text{ Pararel} = \text{Min}(1, 0.8, 0.4, 0.6) = \text{Min}(0.4)$
 $CF \text{ Sequential} = CF \text{ Pakar} * CF \text{ Pararel}$
 $= 1 * 0.4$
 $= 0.4$ (Derajat keyakinan untuk aturan 1 adalah 0.4)
 $CF \text{ Pararel} = \text{Min}(1, 0.4, 0.2, 0.6) = \text{Min}(0.2)$
 $CF \text{ Sequential} = CF \text{ Pakar} * CF \text{ Pararel}$
 $= 0.8 * 0.2$
 $= 0.16$ (Derajat keyakinan untuk aturan 2 adalah 0.16)

Jika seandainya dua aturan itu memenuhi maka yang diambil sebagai konklusi yang paling mungkin adalah aturan 1, karena memiliki derajat keyakinan lebih besar.

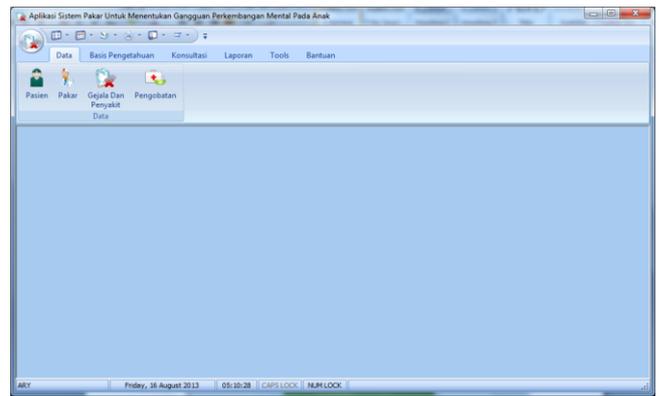
Model aplikasi ini ditunjukkan dengan diagram konteks sesuai Gambar 4. Dalam diagram konteks terdiri dari tiga entitas yaitu (pasien, seorang pakar dan rekam medis). Pasien memasukkan data-datanya yang ditanyakan oleh Sistem Pakar dan pasien tinggal menjawab tidak sama sekali, kadang-kadang atau sering.



Gambar 4 Diagram konteks

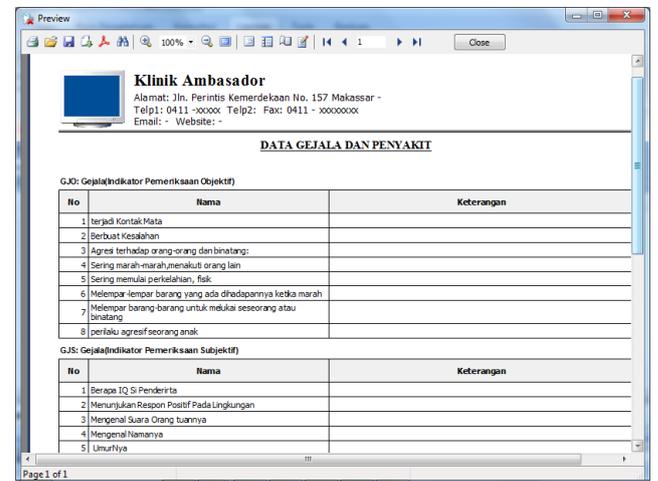
Implementasi Program

Tahap selanjutnya setelah tahap perancangan adalah tahap implementasi program. Pada tahap implementasi, rancangan *form* yang telah dibuat kemudian dipublikasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0. Program hasil implementasi dari perancangan yang telah dibuat antara lain sebagai berikut : (1) Menu Utama Program adapun tampilan menu utama pada saat program dijalankan ditunjukkan pada Gambar 6.



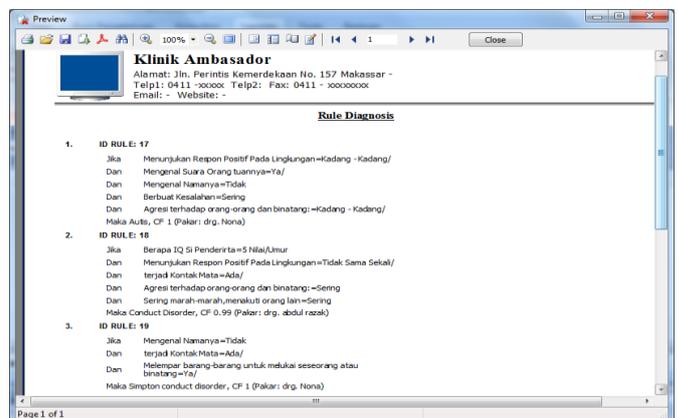
Gambar 6 Form Menu Utama

(2) *Form Output* Gejala dan Penyakit, tampilan *form output* gejala dan penyakit terdiri dari nomor, nama gejala, penyakit dan keterangan yang diperuntukkan pasien pada waktu konsultasi.



Gambar 7 Form output gejala dan penyakit

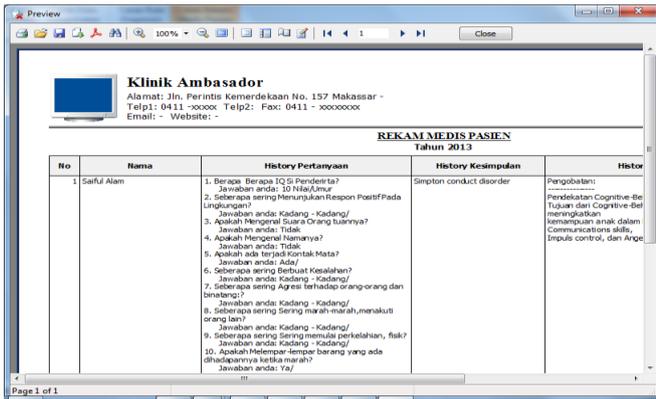
(3) *Form Output rule* diagnosis, Tampilan *output rule* diagnosis terdiri dari *rule* 1 sampai *rule* 10. Setiap *rule* mempunyai ciri masing – masing.



Gambar 8 Form output rule diagnosis

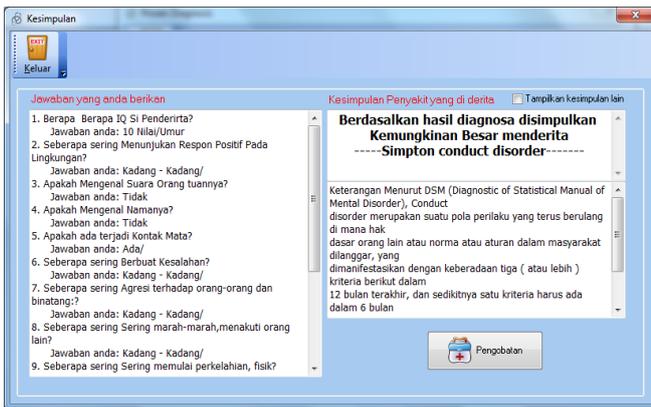
(4) *Form Output* Rekam Medis Pasien. Tampilan *Form output* rekam medis pasien menggambarkan

hasil rekam medis pasien yang berkonsultasi dengan sistem pakar.



Gambar 9 Rancangan output Rekam Medis Pasien

(5) *Form Output* kesimpulan diagnosa. Tampilan *Form Output* kesimpulan diagnosa menunjukkan keluaran kesimpulan hasil diagnosa yang terdiri dari jawaban yang anda berikan dengan kolom kesimpulan penyakit yang diderita



Gambar 10 Form output kesimpulan diagnosa

(6) *Form Input* data pasien. Tampilan *Form Input* data pasien terdiri dari *input* nama, alamat, tanggal lahir dan keterangan. Sesudah *input* data maka simpan atau tambah data lagi maupun diedit yang salah datanya.



Gambar 11 Input Data Pasien

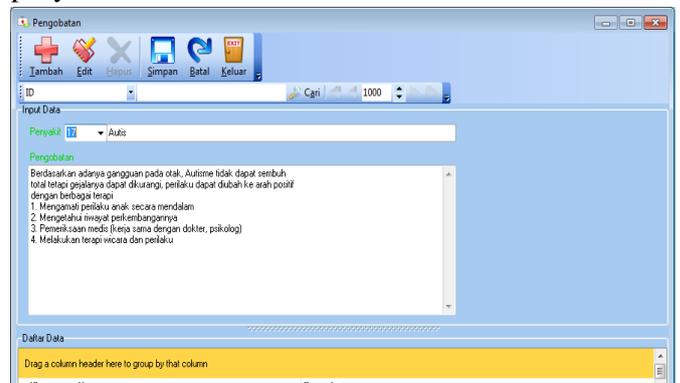
(7) *Form Input* Data Gejala dan Penyakit. Tampilan *Form Input* Data Gejala dan Penyakit terdiri dari *input* data nama, kode jenis, keterangan, prefik pertanyaan dan jawaban pertanyaan. Sesudah *input* data maka

simpan atau tambah data lagi maupun diedit yang salah datanya



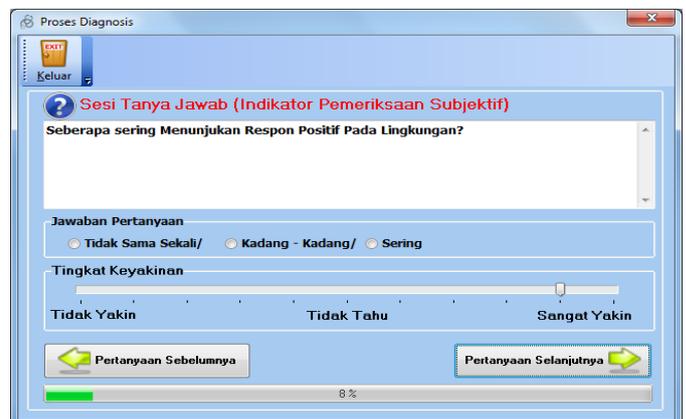
Gambar 12 Form Input Data Gejala dan Penyakit

(8) *Form Input* Data Pengobatan. Dalam form input Data pengobatan terdiri dari *field* ID, penyakit dan kolom pengobatannya. Pada waktu diklik cari penyakit maka akan muncul pengobatan terhadap penyakit tersebut.



Gambar 13 Form Input Data Pengobatan

(9) *Form* Proses Diagnosa. Tampilan proses diagnosa yang terdiri dari kolom sesi tanya jawab (indikator pemeriksaan subjektif), jawaban pertanyaan terdiri dari tidak sama sekali, kadang-kadang dan sering. Kolom tingkat keyakinan terdiri dari tidak yakin, tidak tahu dan sangat yakin, apabila mengulang sebelumnya maka klik pertanyaan sebelumnya dan apabila melanjutkan maka klik pertanyaan selanjutnya.



Gambar 14 Form Proses Diagnosa

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu: (1) Aplikasi Sistem Pakar untuk menentukan jenis gangguan mental pada anak dengan metode *certainty factor* dibangun dan dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.0 dan database MYSQL; (2) Aplikasi Sistem Pakar untuk menentukan jenis gangguan mental pada anak dengan metode *certainty factor* dapat mempercepat pencarian dan pengaksesan terhadap ilmu pengetahuan oleh masyarakat yang membutuhkan informasi jenis gangguan perkembangan mental pada anak. Untuk penelitian ini dibatasi pada proses input data dilakukan oleh user yang mengetahui perubahan tingkah laku pasien gangguan mental anak dan sistem pakar ini mendiagnosis pasien yang berumur 3-10 tahun.

Kekurangan dari aplikasi ini adalah belum adanya pengelompokan gejala-gejala sejenis yang hanya boleh dipilih satu dari kelompok gejala tersebut. Akibatnya, jika *user* kurang teliti dalam memilih gejala, maka sistem akan memberikan kesimpulan yang kurang benar.

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk mengembangkan sistem aplikasi ini selanjutnya adalah: Pertama, dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang lebih luas lagi dari pengetahuan yang ada dimilikinya. Kedua, Aplikasi Sistem Pakar untuk menentukan jenis gangguan perkembangan mental pada anak dengan metode *certainty factor* yang dibangun ini, perlu penyempurnaan baik dari segi tampilan maupun isinya, sehingga dapat menampilkan gambar-gambar yang lengkap dari berbagai jenis gangguan perkembangan yang lebih nyata pada sistem pakar ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur dan Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran yang Maha Besar Illahi Rabbi, karena hanya dengan rahmat, izin serta petunjuk-Nya penyusun memperoleh kesempatan, kesehatan serta kemampuan untuk dapat menyusun serta merampung penelitian ini. Penelitian ini dapat diselesaikan berkat pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta dorongan moril. Oleh karenanya dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada : Seluruh Staf dan Dr. Ahli Anak Pada Rumah Sakit Batara Guru

Belopa, yang telah memberikan kesempatan dan data-data yang dibutuhkan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Buchanan, B.G., and Shortliffe, E.H. (1984). *Rule-Based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*, 754 pp., references, index, illus. electronic text Addison Wesley, Reading, MA.
- Burhan. (2009). Membuat aplikasi Sistem Pakar Deteksi Jenis Penyakit Jantung sebagai Pendukung pada Cardiac Center RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan metode Fordward Chaining. Skripsi STMIK Dipanegara Makassar.
- Desiani, A. dan Arhami, M. (2010). Konsep Kecerdasan Buatan, Andi, Yogyakarta
- Fauzan, M. (2012). Implementasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Web, Tesis Universitas Diponegoro Semarang.
- Handayani, L. (2010). Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan e2gLite Expert System Shell, *Jurnal Teknologi Industri Vol. XII No.1 Januari 2010: 19 – 26*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Iskandar, E. (2011). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit ISPA Menggunakan Metode Faktor Kepastian, *Jurnal Ilmiah STMIK GI MDP, Volume 3 Nomor 3 Nomor 1, Maret 2011, 9-16.*
- Jogiyanto, H. M. (2011). Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic, Andi, Yogyakarta
- Kusrini. (2012). Sistem Pakar Teori dan Aplikasi, Andi, Yogyakarta, edisi X.
- Kusumadewi, S. (2010). Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasinya) Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Pramudya, E. (2012). Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) Menggunakan Logika Fuzzy, *Media Informatika, Vol. 10, No. 1, Juni 2012, 23-46, ISSN: 0854-4 743*
- Rahmi, S. (2010). Membuat Aplikasi Sistem Pakar mendiagnosa berbagai jenis anti biotik. Skripsi STMIK Dipanegara Makassar.
- Rohman, F. F., dan Fauziah, A. (2010). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak. *Media Informatika, Vol. 6, No. 1, Juni 2012, 1-23, ISSN: 0854-4 743.*
- Saputro, B.C. (2010). Sistem Diagnosa penyakit Diabetes Mellitus menggunakan Metode Certainty Factor berbasis Web. *Media Informatika, Vol. 8, No. 1, Juni 2010, 1-23, ISSN: 0854-4 743.*