

Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Anak

Safira A. Aqista¹, Riswan E. Tarigan², Hery³

Program Studi Informatika, Universitas Bakrie¹
Jl. H.R. Rasuna Said Kav C-22 Kuningan, Jakarta Selatan, Tel: (021)5261448
Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pelita Harapan^{2,3}
1100 M.H. Thamrin Boulevard, Lippo Karawaci, Tangerang, Tel: (021)5470901
e-mail: safirals@gmail.com¹, re.tarigan@gmail.com², hery.fik@uph.edu³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pakar sebagai alat yang mampu membantu para pakar untuk melakukan diagnosa berbagai jenis penyakit yang menyerang anak-anak usia balita. Pengetahuan yang diterapkan dalam sistem pakar ini didapatkan dari berbagai macam sumber, seperti penelitian dan seminar yang dilakukan oleh pakarnya serta buku-buku yang berhubungan dengan penyakit anak. Dasar pengetahuan disusun ke dalam sebuah basis data dengan beberapa tabel, di antaranya tabel penyakit, tabel gejala, tabel obat, tabel tindakan, serta tabel aturan untuk mempermudah kinerja sistem dalam melakukan penarikan kesimpulan. Kegiatan penarikan kesimpulan dalam sistem pakar ini menggunakan metode forward chaining, di mana sistem pakar ini akan menampilkan pilihan gejala yang dapat dipilih oleh pengguna, dan setiap pilihan akan membawa pengguna kepada pilihan gejala selanjutnya sampai sistem pakar ini menampilkan hasil akhir. Pada hasil akhir, sistem pakar akan menampilkan pilihan gejala yang telah dipilih oleh pengguna, hasil penarikan kesimpulan berupa jenis penyakit yang diderita, penyebab dan penanggulangannya, serta obat yang harus diberikan. Selain itu, sistem pakar ini juga akan memberikan informasi tindakan yang harus diberikan kepada anak, seperti saran gizi yang mendukung untuk penyembuhan.

Kata kunci: Klasifikasi, forward Chaining, sistem pakar, penyakit anak

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan hal yang berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Termasuk anak yang dibawah umur lima tahun sangat rentan terhadap kuman penyakit dan kurangnya kepekaan terhadap gejala suatu penyakit, khususnya penyakit yang sering diderita terutama di daerah tropis merupakan ketakutan tersendiri bagi orang tua, yang awam terhadap kesehatan. Apabila terjadi gangguan kesehatan terhadap anak maka mereka lebih mempercayakannya kepada pakar atau dokter ahli yang sudah mengetahui lebih banyak tentang kesehatan, tanpa mempedulikan apakah gangguan tersebut masih dalam tingkat rendah atau kronis. Namun dengan kemudahan adanya para pakar atau dokter ahli, terkadang terdapat

pula kelemahannya seperti jam kerja (praktek) terbatas dan banyaknya pasien hingga harus menunggu antrian yang panjang dengan biaya yang tidak sedikit.

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang psikologi, yaitu untuk sistem pakar menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak. Anak-anak merupakan fase yang paling rentan dan sangat perlu diperhatikan satu demi satu tahapan perkembangannya [1]. Pada Sistem pakar, umumnya pengetahuan diambil dari seorang manusia yang pakar dalam domain tersebut dan sistem pakar itu berusaha meniru metodologi dan kinerjanya (*performance*) [2].

Penelitian sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining*, yaitu pelacakan dimulai dari penelusuran semua data dan aturan untuk mencapai tujuan. Metode *forward chaining* cocok untuk mendiagnosa awal pada penyakit dengan pelacakan dari gejala-gejala yang diderita oleh anak [2]. Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan penelitian serupa, misalnya sistem pakar diagnosa penyakit anak dengan menggunakan metode *forward chaining* berbasis *mobile* [3]. Selain itu, penelitian lain mengembangkan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit anak balita yang juga menggunakan *forward chaining* [4]. Dengan mengacu kepada penelitian sebelumnya, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana merancang sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa suatu jenis penyakit berdasarkan gejala yang dialami oleh anak. Selanjutnya, tujuan penelitian ini merupakan pembuatan program sistem pakar yang fungsional dalam mendiagnosa penyakit anak yang dapat dikembangkan lebih lanjut dan memberikan kemudahan bagi penggunaanya.

2. Pembahasan

2.1 Dasar Teori

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang memperlihatkan derajat keahlian dalam pemecahan masalah di bidang tertentu sebanding dengan seorang pakar. Keahlian sistem pakar dalam memecahkan suatu

masalah diperoleh dengan cara merepresentasikan pengetahuan seorang atau beberapa orang pakar dalam format tertentu dan menyimpannya dalam basis pengetahuan. Sistem pakar berbasis kaidah (*rule-based expert system*) adalah sistem pakar yang menggunakan kaidah (*rules*) untuk merepresentasikan pengetahuan di dalam basis pengetahuannya [5].

Forward chaining merupakan strategi pencarian yang memulai proses pencarian dari sekumpulan data atau fakta, dari data-data tersebut dicari suatu kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi. Mesin inferensi mencari kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan yang premisnya sesuai dengan data-data tersebut, kemudian dari kaidah-kaidah tersebut diperoleh suatu kesimpulan. Runut maju memulai proses pencarian dengan data sehingga strategi ini disebut juga data-driven. Sementara itu, metode Pencarian yang digunakan pada penelitian ini adalah *depth first traversal*. Metode pencarian ini hampir sama dengan *depth first search*, namun perbedaannya adalah pada saat mengunjungi setiap *node* nya. *Depth first traversal* melakukan pengecekan pada setiap *node* yang dikunjungi apakah *node* yang dicari benar, jika ya maka pencarian akan dilanjutkan ke *node child* (anak pertama), jika salah, maka pencarian akan dilanjutkan mencari ke *node* sebelah kanannya (*sibling*) dari *node* yang dicek sebelumnya [6].

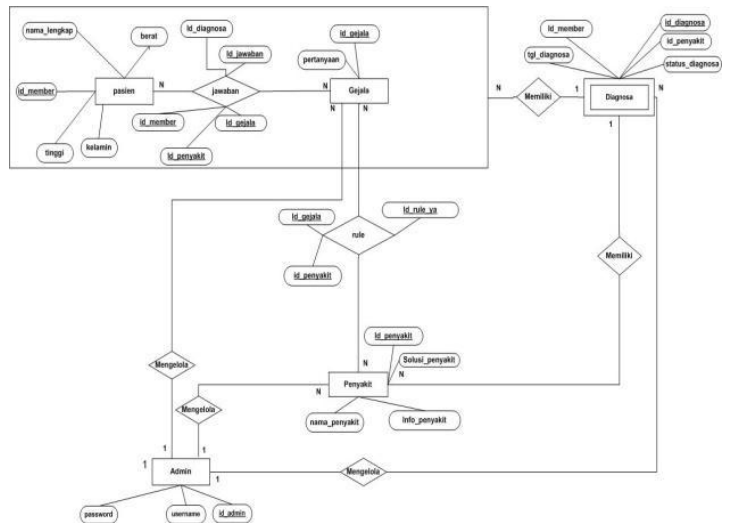
Teknik analisis data dalam pembuatan perangkat lunak menggunakan pemodelan perangkat lunak dengan model *waterfall*, yang meliputi beberapa proses di antaranya [7]: 1). *Communication*. Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data dan kebutuhan lainnya. 2). *Planning*. Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan sebelum melakukan *coding*. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran apa yang seharusnya dikerjakan dan bagaimana tampilannya. Tahap ini juga membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan *hardware* dan sistem serta mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. 3). *Modeling*. Tahap ini merupakan tahap mengimplementasikan (menerjemahkan) desain perangkat lunak ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang telah ditentukan. 4). *Construction*. Tahap ini merupakan tahap pengintegrasian (penggabungan) unit-unit program yang telah diimplementasikan dan kemudian dilakukan pengujian secara menyeluruh. 5). *Deployment*. Tahap ini merupakan tahap di mana program dioperasikan di lingkungannya.

2.2 Analisis dan Hasil Penelitian

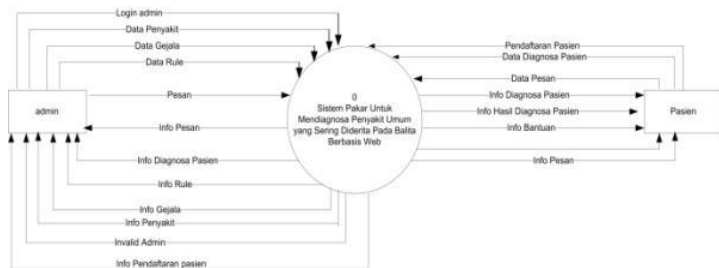
Analisis sistem merupakan tahap yang bertujuan untuk memahami sistem, mengetahui kekurangan sistem, dan menentukan kebutuhan hasil proses pada perangkat lunak pengendali *pointer*. Analisis sistem terdiri dari analisis algoritma, analisis data dan kebutuhan fungsional, dan analisis implementasi sistem. Analisis algoritma dilakukan untuk dapat mengetahui alur proses

dari algoritma yang digunakan dan dapat diterapkan kedalam sistem perangkat lunak. Analisis yang pertama kali dilakukan adalah analisis deteksi obyek yang akan dibagi menjadi 5 tahapan, yaitu: 1). P = akar. 2). Periksa simpul dan telusuri semua simpul anak pertama sampai kedalaman -1. Selama penelusuran periksa apakah $P^{\wedge} State = Goal State$? Ya : *goal state* ditemukan dan keluar Tidak : bentuk semua simpul anak. 3). Periksa seluruh simpul pada batas kedalaman dalam satu induk. 4). Jika belum ditemukan, cari simpul di atas terdekat dengan induk. 5). Kembali ke langkah 2 sampai ditemukan atau P = akar. Pohon pelacakan dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 3.

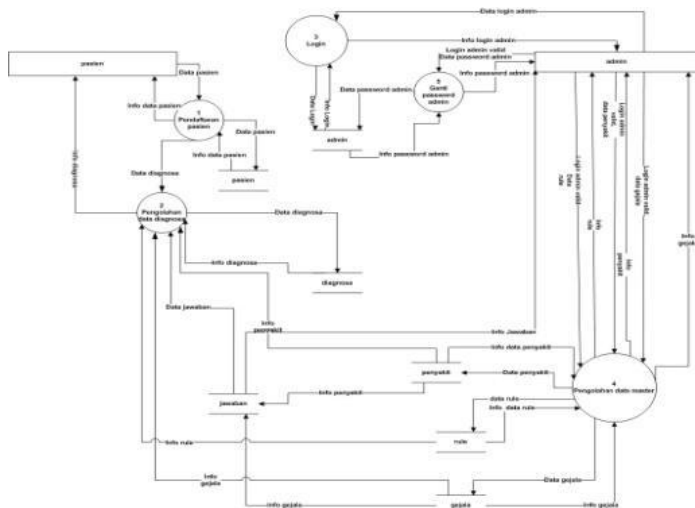
Analisis data dari sistem yang dibangun menggunakan *entity relationship diagram* (ERD), seperti terlihat pada gambar 1. Diagram konteks adalah diagram yang menggambarkan *input*, *process*, dan *output* secara umum yang terjadi pada sistem perangkat lunak yang akan dibangun . Gambar 2 adalah diagram konteks Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit umum yang sering diderita pada anak. *Data Flow Diagram* (DFD) terdiri dari entitas luar, aliran data, proses, dan penyimpanan data. *DFD Level 1* (gambar 3) dari Sistem Pakar mendiagnosa penyakit umum yang sering diderita pada anak. Desain struktur menu merupakan jalur pemakaian sistem yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Perancangan struktur menu user dari sistem yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 1. ERD Sistem Pakar



, Gambar 2. Diagram Konteks



Gambar 3. DFD Level 1

Gambar 4. Perancangan Desain Sistem

2.3 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan tahap menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin, serta penerapan perangkat lunak dalam keadaan yang sesungguhnya. Seluruh kode program yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Umum yang Sering Diderita Anak dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan tabel 2 menjelaskan penyakit yang timbul dari gejala-gejala yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 1. Tabel Keputusan

Gejala	Penyakit									
	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010
G001	+	+	+	+	+	+	+			
G002	+	+	+							+
G003	+	+							+	
G004	+			+			+			
G005	+									
G006	+									+
G007	+									
G008	+									
G009	+									

Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

G010	+									
G011		+			+				+	
G012		+							+	
G013		+							+	
G014		+								
G015		+								
G016			+							+
G017			+							
G018			+							
G019			+							
G020				+						
G021				+						
G022				+						
G023					+	+				+
G024					+		+			
G025					+					
G026						+				+
G027						+				
G028						+				
G029							+			
G030							+			
G031								+		
G032								+		
G033								+		
G034								+		
G035								+		
G036									+	
G037									+	
G038									+	
G039										+
G040										+
G041										+
G042										+
G043										+

Tabel 2. Tabel Penyakit

P001	Diare
P002	ISPA (Bronkiolitis)
P003	ISPA (Bronchitis)
P004	ISPA (Tonsilitis)
P005	ISPA (Pneumonia)
P006	Typhoid
P007	Meningitis
P008	ISPA (Laringitis)
P009	Asma
P010	TBC

Tabel 3. Tabel Gejala

G001	Demam
G002	Nafsu makan berkurang
G003	Gelisah
G004	Muntah
G005	Badan lemas/lemah
G006	Berat badan menurun
G007	Bolak-balik ke wc
G008	Cengeng
G009	Dehidrasi seperti turgor (kelenturan) kulit berkurang, cekung, mulut merah & kering, mata cekung, ubun-ubun
G010	Tinjanya cair mungkin disertai lender/darah
G011	Dispnea (sesak napas)
G012	Ekspirasi (penghembusan napas) berbunyi wheezing (kebiruan kulit) bibir (bising mengi) & sianosis
G013	Pilek
G014	Batuk kering
G015	Pernapasan dangkal dan cepat
G016	Ekspirasi (penghembusan napas) berbunyi wheezing (bising mengi)
G017	Nafas kering & nyeri
G018	Pernapasan menjadi cepat dan sianosis (kebiruan kulit) bibir & lidah
G019	Batuk pilek

G020	Sakit Perut
G021	Sakit tenggorokan
G022	Susah Menelan
G023	Batuk
G024	Kejang
G025	Membuka hidung lebar-lebar pada saat menarik napas & sianosis (kebiruan kulit) hidung & bibir
G026	Diare
G027	Gangguan kesadaran
G028	Anoreksia atau batuk
G029	Kaku di leher
G030	Kolaps
G031	Batuk kuat serta kering
G032	Demam & terkadang berkeringat
G033	Inspirasi (tarikan napas) berbunyi stidor (kasar)
G034	Suara serak
G035	Tenggorokan dengan guratan merah
G036	Kesulitan mengeluarkan napas dari paru-paru
G037	Rasa haus atau lapar udara
G038	Sianosis (kebiruan kulit)
G039	Batuk-batuk selama lebih dari 3 minggu
G040	Demam tidak terlalu tinggi yang berlangsung lama
G041	Influenza
G042	Keringat dingin
G043	Perasaan tidak enak (malaise) & lemah

Setelah membuat diagram pohon, langkah berikutnya adalah mengkonversikan diagram pohon tadi menjadi aturan produksi, Metode kaidah produksi biasanya dituliskan dalam bentuk jika maka (*if-then*). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu bagian premise (jika) dan bagian konklusi (maka). Apabila bagian *promise* dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar [8]. Dengan aturan di bawah ini:

- Rule 1:** IF Demam
AND Nafsu makan berkurang
AND Gelisah
AND Dispnea (Sesak napas)
AND Ekspirasi (penghembusan napas) berbunyi wheezing (bising mengi) dan sianosis (kebiruan kulit) bibir
AND Pilek
AND Batuk kering
AND Pernapasan dangkal dan cepat
THEN ISPA (Bronkiolitis)
- Rule 2:** IF Demam
AND Dispnea (Sesak napas)
AND Batuk
AND Kejang
AND Membuka hidung lebar-lebar pada saat menarik napas dan sianosis (kebiruan kulit) hidung dan bibir
THEN ISPA (Pneumonia)
- Rule 3:** IF Demam
AND Muntah
AND Sakit perut
AND Sakit tenggorokan
AND Susah menelan
THEN ISPA (Tonsilitis)
- Rule 4:** IF Demam
AND Nafsu makan berkurang
AND Ekspirasi (penghembusan napas) berbunyi wheezing (bising mengi)
AND Napas kering dan nyeri
AND Pernapasan menjadi cepat dan sianosis (kebiruan kulit) bibir dan lidah
AND Batuk pilek
THEN ISPA (Bronchitis)
- Rule 5:** IF Demam
AND Nafsu makan berkurang
AND Gelisah
AND Muntah
AND Badan lemas atau lemah
AND Berat badan menurun

AND Bolak-balik ke wc
 AND Cengeng
 AND Dehidrasi seperti turgor (kelenturan) kulit berkurang mata cekung, ubun-ubun cekung, mulut merah dan kering
 AND Tinjanya cair mungkin disertai lender atau darah
THEN Diare

Rule 6: IF Demam
 AND Dispnea (Sesak napas)
 AND Batuk
 AND Diare
 AND Gangguan kesadaran
 AND Anoreksia atau batuk
THEN Typhoid

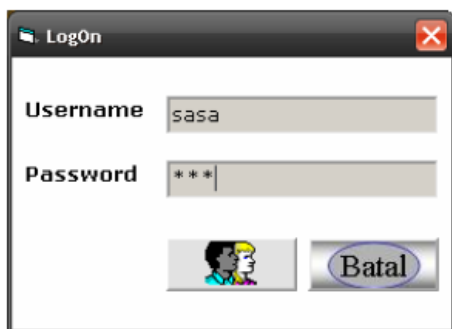
Rule 7: IF Demam
 AND Muntah
 AND Kejang
 AND Kaku dileher
 AND Kolaps
THEN Meningitis

Rule 8: IF Dispnea (Sesak napas)
 AND Ekspirasi (penghembusan napas) berbunyi wheezing (bising mengi) dan sianosis (kebiruan kulit) bibir
 AND Pilek
 AND Batuk kuat serta kering
 AND Demam dan terkadang berkeringat
 AND Inspirasi (tarikan napas) berbunyi stidor (kasar)
 AND Suara serak
 AND Tenggorokan dengan guratan merah
THEN ISPA (Laringitis)

Rule 9: IF Nafsu makan berkurang
 AND Berat badan menurun
 AND Sianosis (kebiruan kulit)
 AND Batuk-batuk selama lebih dari tiga minggu
 AND Demam tidak terlalu tinggi yang berlangsung lama
 AND Influenza
 AND Keringat dingin
 AND Perasaan tidak enak (malaise) dan lemah
THEN TBC

Rule 10: IF Gelisah
 AND Ekspirasi (penghembusan napas) berbunyi wheezing(bising mengi)
 AND Batuk
 AND Diare
 AND Kesulitan mengeluarkan napas dari paru- paru
 AND Rasa haus atau lapar udara
 AND Sianosis (kebiruan kulit)
THEN Asma

Pada aplikasi ini, diawali dari menu diagnosa, menu ini digunakan untuk melakukan diagnosa berdasarkan gejala yang dirasakan oleh *user*. Sistem pakar akan menampilkan pertanyaan berupa gejala pada setiap penelusuran yang dapat dijawab oleh *user* dan kesimpulan akhir penelusuran (hasil diagnosa). Namun pada *form* hasil diagnosa, user dapat melihat informasi penyakit sesuai dengan diagnosa yang diperoleh tersebut didapatkan dari hasil penelusuran berdasarkan gejala yang dipilih oleh *user* serta aturan.



Gambar 5. Form Login

Gambar 5 di atas menjelaskan tampilan *form* untuk memasukkan nama *user* dan *password* yang akan didiagnosis.



Gambar 6. Form Pemeriksaan

Selanjutnya pada Gambar 6, sistem akan mulai melakukan pemeriksaan dengan melalui *form* penelusuran penyakit, dengan menanyakan gejala-gejala yang timbul pada *user*, yang akan ditampilkan pada tampilan *layout* Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Form Hasil Penelusuran

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Umum yang Sering Diderita Anak dilakukan dengan menggunakan black box testing yang bertujuan untuk fungsi-fungsi pada sistem. Black box testing merupakan bagian dari unit testing yang bertujuan untuk memeriksa kesesuaian fungsi dengan requirements dan menguji kesesuaian hasil yang diberikan oleh setiap fungsi dengan hasil yang diharapkan. Untuk fungsi yang sudah benar ditandai dengan huruf P yang menandakan pass atau lulus, sedangkan fungsi yang tidak benar ditandai dengan huruf F yang menandakan fail atau gagal.

Berikut adalah hasil pengujian pendiagnosaan penyakit berdasarkan gejala-gejala user yang telah dilakukan:

Tabel 4. Tabel Pengujian

<i>Function:</i> memasukan gejala-gejala yang dirasakan user				
No.	Input Data	Event	Expected Result	Result (P/F)
1.	Tidak ada data yang dimasukkan.	Klik tombol <i>Next</i> .	Muncul pesan “ <i>This field is required</i> ”.	P
2.	Memilih jawaban diagnose dari pertanyaan yang diberikan.	Klik tombol <i>Next</i> .	Memunculkan form pertanyaan yang diberikan selanjutnya	P
3.	Memilih jawaban diagnose dari pertanyaan yang terakhir.	Klik tombol <i>Simpan</i> .	Memunculkan hasil diagnose berupa kemungkinan jenis penyakit dan solusi pengobatan	P

Hasil Pengujian yang dilakukan memperoleh kesimpulan bahwa fungsi-fungsi yang sudah ada berjalan dengan baik dan telah sesuai. Untuk hasil keakuratan mendiagnosa penyakit sudah sesuai dengan data yang ada berdasarkan gejala-gejala yang telah diinisialisasi pada *database*.

3. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian terhadap sistem yang dikembangkan adalah: 1). Sistem yang dibangun kurang lebih 60% sudah dapat memudahkan masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai penyakit balita dan gejalanya dengan cara pendiagnosaan. 2). Sistem yang dibangun sudah dapat mengurangi resiko keterlambatan dalam penanganan medis. 3). Sistem yang dibangun dapat mengurangi risiko kesalahan yang dilakukan orang tua dalam melakukan pertolongan pertama kepada balita nya yang terindikasi penyakit dan keterlambatan dalam penanganan medis. Hasil tersebut didukung dengan data dan pengujian yang telah dilakukan (tabel 4), selanjutnya hasil sistem pakar yang ditampilkan pada gambar 7 sebelumnya juga merupakan hasil nyata dari penelitian ini untuk menampilkan diagnose penyakit anak secara akurat.

Sementara itu, saran untuk pengembangan sistem yang dibangun ini, yaitu: 1). Sistem yang dikembangkan kurang lebih 40% menyatakan mudah dalam mendapatkan informasi mengenai penyakit balita beserta gejalanya dan pertolongan pertamanya, namun masih harus dikembangkan sehingga sangat memudahkan *user*

dalam mendapatkan informasi tersebut, salah satu caranya dengan menyempurnakan sistem pendiagnosaannya dengan mengikuti cara kerja dokter. 2). Sistem yang dikembangkan kurang lebih 20% menyatakan tampilan dari *web* ini menarik, tetapi sistem ini masih harus terus dikembangkan, salah satu caranya adalah dengan membuat tampilan menjadi lebih *user friendly*. 3). Sistem yang dikembangkan sekitar 20% menyatakan hasil *output* yang dihasilkan sesuai dengan keinginan user, tetapi masih harus dikembangkan, salah satunya dengan cara memperbaharui terus data penyakit dan gejala yang ada. 4). Sistem yang dikembangkan sekitar 70% menyatakan mudah dalam mempelajari dan menggunakannya, namun masih dapat dikembangkan lagi sehingga *user* lebih mudah mempelajari dan menggunakannya, salah satu caranya dengan menambahkan i penggunaan sistem ini atau pada bagian halaman bantuan lebih detail mengarahkan *user* dalam menggunakan sistem ini.

Daftar Pustaka

- [1]. F. Fahrur, & A. Fauzija, "Aplikasi Sistem Pakar untuk Menentukan Jenis Gangguan pada Anak", Media Informatika, Vol. 6, No. 1, pp. 1-23, 2008.
- [2]. T. Hariyati, & L. Kurnia, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Umum Yang Sering Diderita Balita Berbasis Web di Dinas Kesehatan Kota Bandung", Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA), Vol. 1, No. 1, 2012.
- [3]. C.R. Pasalli, V. Poekoel, & X. Najooan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile", Jurnal Teknik Informatika, Vol. 7, No. 1, 2016.
- [4]. B.F. Yanto, I. Werdiningsih, & E. Purwanti, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining", Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, Vol. 3, No. 1, 2017.
- [5]. J. Ignzio, "Introduction To Expert Systems : The Development and Implementation Of Rule-Based Expert Systems", United States of America: McGraw-Hill, Inc, 1990.
- [6]. R. E. Tarjan, "Depth-First Search and Linear Graph Algorithms," SIAM Journal on Computing (SICOMP), Vol. 1, pp. 146-160, 1972.
- [7]. R. S. Pressman, "Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition", United States of America: McGraw-Hill, Inc, 2009.
- [8]. Jogiyanto, "Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic", Yogyakarta: Andi Offset, 2003.