

APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PENCERNAAN BALITA DENGAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID

Reynaldo Mohammad Gozzal¹, Dina Indarti²

¹Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma

²Pusat Studi Komputasi Matematika, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya no. 100, Depok 16424, Jawa Barat

¹reynaldomgozzal@gmail.com

²dina_indarti@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Balita memiliki daya tahan tubuh yang belum sempurna dibandingkan orang dewasa sehingga lebih rentan terjangkit suatu penyakit. Salah satu penyakit yang sering dialami oleh balita yaitu penyakit pencernaan. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat membantu para orang tua dalam melakukan pencegahan dan pengobatan pada balita yang sakit. Dalam penelitian ini dibahas mengenai pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosa delapan penyakit pencernaan pada balita berbasis Android menggunakan metode forward chaining. Pengumpulan data mengenai gejala, pengobatan, dan pencegahan penyakit-penyakit pencernaan pada balita dilakukan pada tahap awal pembuatan sistem pakar ini. Sistem ini dibuat menggunakan Android Studio dengan Java sebagai bahasa pemrograman utama dan XML sebagai bahasa pemrograman yang menopang tampilan dari aplikasi. Pada sistem pakar ini dilengkapi dengan informasi singkat mengenai info pencegahan, gejala, penyebab dan pengobatan penyakit-penyakit pencernaan pada balita serta menampilkan peta rumah sakit yang terdekat dengan pengguna. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan balita dapat berjalan baik pada Android versi 4.0 sampai dengan versi 6.0. Berdasarkan hasil pengujian, persentase akurasi sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan balita sebesar 93,33%.

Kata Kunci: Aplikasi Android, Forward Chaining, Penyakit Pencernaan Balita, Sistem Pakar.

ANDROID BASED EXPERT SYSTEM APPLICATION FOR DIAGNOSING TODDLER'S DIGESTIVE DISEASES USING FORWARD CHAINING METHOD

Abstract

Toddlers have immune system that is weaker than adults so they more susceptible to be contracted by a disease. One of the diseases that are often experienced by infants is digestive diseases. Therefore it is necessary a system that can help the parents in doing prevention and treatment of sick toddlers. In this study discussed about the development of an Android based expert systems to diagnose eight digestive diseases on toddlers using forward chaining method. Data collection on symptoms, treatment, and prevention of digestive diseases in infants is done in the

early stages of making this expert system. The system was created using Android Studio with Java as the main programming language and XML as a programming language that sustains the look of the app. In this expert system is equipped with brief information about prevention, symptoms, causes and treatment of digestive diseases in toddlers and displays the map of the closest hospitals to the user. The implementation results show that the digestive disease diagnosis expert system can run well on Android version 4.4 up to version 6.0. Based on test results, the percentage of accuracy of expert system for diagnosing toddlers digestive diseases is 93,33%.

Keywords: *Android Application, Expert System, Forward Chaining, Toddlers Digestive Diseases.*

PENDAHULUAN

Masa balita merupakan periode yang sangat penting dalam proses tumbuh kembang manusia. Proses tumbuh kembang pada masa tersebut mempengaruhi tumbuh kembang anak di periode selanjutnya. Pemeliharaan kesehatan pada masa balita juga merupakan hal yang penting dikarenakan untuk mempersiapkan generasi yang akan datang sehat, cerdas, dan berkualitas serta untuk menurunkan angka kematian pada balita [1]. Berdasarkan hasil Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS) tahun 2015, angka kematian balita (AKABA) di Indonesia sebesar 26,29 per 1000 kelahiran hidup artinya setiap 1000 balita pada tahun 2015, sekitar 26 anak tidak bertahan hidup mencapai umur tepat lima tahun [2]. Selama beberapa tahun belakangan, AKABA Indonesia mengalami penurunan, tetapi masih termasuk tinggi dibandingkan negara tetangga seperti Malaysia dan Singapura.

Tingginya AKABA Indonesia, salah satunya disebabkan oleh penyakit-penyakit yang seharusnya dapat dicegah dan ditangani tetapi tidak dicegah dan terlambat ditangani dengan baik karena keterbatasan pengetahuan orang tua. Pengetahuan orang tua tentang penyakit pada balita penting karena balita memiliki daya tahan tubuh yang belum sempurna dibandingkan orang dewasa

sehingga rentan terjangkit suatu penyakit. Gejala penyakit dan cara penanganannya perlu dikenali sehingga dapat membantu penyembuhan dan dapat mencegah timbulnya komplikasi lebih lanjut yang dapat menyebabkan kematian pada balita.

Salah satu penyakit yang umum terjadi pada balita yaitu penyakit pencernaan. Penyakit pencernaan pada balita dapat diakibatkan oleh sistem pencernaan yang belum sempurna. Kesehatan sistem pencernaan merupakan suatu hal yang penting dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan anak. Sistem pencernaan yang sehat akan membuat penyerapan nutrisi berjalan dengan lancar dan mempengaruhi perkembangan otak balita.

Pada umumnya, jika anak mengalami gejala suatu penyakit maka orang tua akan memeriksakan anaknya ke tempat pelayanan kesehatan. Akan tetapi, jam pelayanan kesehatan terbatas pada waktu praktek dokter. Dengan meluasnya teknologi *smartphone* di masyarakat, maka mendorong pemanfaatan teknologi informasi tersebut untuk membantu di bidang kesehatan. Oleh karena itu, dengan adanya suatu aplikasi sistem pakar dapat membantu orang tua untuk mengenali gejala-gejala suatu penyakit yang diderita balita. Pemanfaatan

teknologi ini dapat membantu orang tua dalam melakukan pencegahan dan pengobatan segera pada balita yang sakit.

Beberapa penelitian telah membahas mengenai pembuatan sistem pakar penyakit bayi dan balita diantaranya Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Bayi Baru Lahir Berbasis Web [3], Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam pada Balita Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Berbasis Visual Basic [4], Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Bayi dan Balita Berbasis Android Dengan Menggunakan Algoritma *Depth First Search* [5], dan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Anak (Balita) Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining* [6]. Pada sistem pakar yang dibuat oleh Danny (2014) berbasis web sehingga sistem pakar hanya dapat diakses jika terdapat koneksi internet. Sistem pakar yang dibuat oleh Pratiwi, Qomariah, dan Azahary (2014) difokuskan hanya pada penyakit demam pada balita. Syaifuddin dan Honggowibowo (2014) membuat sistem pakar dengan basis data penyakit online sehingga memerlukan koneksi internet untuk menggunakan aplikasinya. Sistem pakar yang dibuat oleh Mulyani dan Restiane (2016) untuk mendiagnosa penyakit bayi dan balita yaitu diare, ISPA, meningitis, tipes, asma, dan TBC. Keempat sistem pakar yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya menggunakan metode *forward chaining* karena metode *forward chaining* memiliki kelebihan yaitu penelusuran akan dimulai berdasarkan gejala yang ada, sehingga dari informasi-informasi gejala tersebut dapat diketahui apakah penyakit yang diderita serta solusi pengobatannya.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pencernaan yang sering terjadi pada balita meliputi intoleransi laktosa, cacingan, diare, dehidrasi, disentri,

gastritis, sembelit, dan tersedak. Sistem pakar yang dibuat berbasis Android dengan menggunakan metode *forward chaining*. Sistem pakar ini dapat digunakan dimanapun dan kapanpun karena bersifat *mobile* dan tidak tergantung pada adanya koneksi internet.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pencernaan pada balita berbasis Android ini adalah:

1. Analisa Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisa dan pemecahan masalah dalam pembuatan sistem pakar dengan mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan pembuatan skripsi ini, seperti konsep aplikasi mobile, Java, teknik inferensi, cara diagnosis penyakit, dan cara penanganan awal penyakit yang ditimbulkan, melalui literature seperti buku, jurnal dan sumber ilmiah lain seperti internet. Proses wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat berdasarkan pengalaman dokter di lapangan. Wawancara lebih ditekankan untuk mengetahui penyakit ataupun gejala apa saja yang sering dikeluhkan oleh pasien. Selain itu, wawancara juga dilakukan setelah program selesai dibuat untuk memvalidasi tingkat keakuratan dari suatu diagnosis.

2. Perancangan

Pada tahap ini dibuat rancangan basis pengetahuan, rancangan basis data, dan rancangan antar muka aplikasi sistem pakar.

3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi metode *forward chaining* untuk diagnosa penyakit pada balita menggunakan Android Studio.

4. Uji Coba

Pada tahap ini dilakukan uji coba sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan balita pada sistem operasi

Android dengan spesifikasi minimal Android versi 4.3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam pembuatan aplikasi ini, dimulai dari perancangan, pemrograman, hingga implementasi. Perangkat keras komputer dan *mobile device* yang dibutuhkan adalah ponsel yang berjalan pada sistem operasi *Android*. Tabel 1 menunjukkan daftar perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan dan menjalankan program.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat Keras	Keterangan
Komputer	Spesifikasi minimal 1. Processor Celeron (R) Dual- Core CPU 1.80 GHz 2. Monitor 14” 3. RAM 2048 MB 4. Harddisk 250 GB
<i>Mobile Device</i>	Spesifikasi minimal 1. Processor ARM 600 MHz 2. RAM 512 MB 3. Resolusi layar QVGA (240x320) 4. ROM 4 GB

Selain perangkat keras dibutuhkan juga perangkat lunak untuk implementasi dan pembuatan program seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Keterangan
Sistem Operasi Ubuntu	Sistem operasi yang digunakan untuk membuat Aplikasi.
Java Development Kit Android Studio	<i>Tools</i> pengembangan bahasa pemrograman Java Perangkat lunak yang digunakan sebagai editor untuk penulisan program dengan bahasa pemrograman Java dan XML.
Android SDK (<i>Software Development Kit</i>)	<i>Tools</i> yang digunakan untuk pengembangan program Android.

Perancangan Basis Pengetahuan

Dalam sistem pakar, basis pengetahuan merupakan inti representasi dari suatu pengetahuan (*knowledge representation*) [7]. Di dalam perancangan berbasis pengetahuan terdiri dari dua tahap, tahap pertama adalah menentukan mesin inferensi, sedangkan tahap kedua adalah menentukan pembentukan basis aturan sebagai representasi dari basis pengetahuan. Basis pengetahuan ini tersusun atas fakta berupa informasi tentang objek, dan kaidah (*rule*) yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang sudah diketahui [8].

Berdasarkan hasil analisa yang dihadapi, maka mesin inferensi yang paling tepat digunakan adalah mesin inferensi *forward chaining*. Dengan mesin inferensi *forward chaining*, penelusuran dimulai berdasarkan gejala yang ada, sehingga dari informasi-informasi gejala tersebut dapat diketahui apakah nama penyakit yang diderita serta solusi pengobatannya.

Mesin inferensi *Forward Chaining* akan bekerja dengan teknik *Depth-First-Search*, yaitu melakukan suatu penelusuran ke arah lebih mendalam, yang berawal dari simpul input gejala, lalu bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan yaitu sampai ke simpul hasil diagnosa penyakit.

Perancangan Basis Data

Pada sebuah sistem dibutuhkan suatu penyimpanan data agar setiap bagian dari sistem dapat berjalan dengan baik. Basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut [9]. Basis data adalah sebuah objek yg kompleks untuk menyimpan data yang terstruktur, yang diorganisir, dan

disimpan dalam suatu cara yang memungkinkan informasi diakses secara cepat [9].

Pada Tabel 3 disajikan tabel gejala yang digunakan untuk penyimpanan gejala pada sistem ini.

Tabel 3. Spesifikasi Tabel Gejala

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
id_gejala	int (auto inc)	5	id gejala (primary key)
nm_gejala	varchar	20	nama gejala

Pada Tabel 4 disajikan juga tabel penyakit yang digunakan untuk

penyimpanan data penyakit pada sistem ini.

Tabel 4. Spesifikasi Tabel Penyakit

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
id_penakit	int (auto inc)	5	id penyakit (primary key)
nm_penakit	Varchar	20	nama penyakit

Pada Tabel 5 disajikan daftar gejala sekaligus isi dari tabel gejala yang tersaji pada Tabel 3. Tabel ini berisi 32 *record* penyakit yang mendukung kinerja sistem.

Tabel 5. Spesifikasi Tabel Penyakit

Id_gejala	Nm_gejala
g001	Sebah
g002	Mual
g003	Muntah
g004	Susah tidur
g005	Tegangan kulit menurun
g006	Sering buang angin
g007	Lemah
g008	Gatal di sekitar anus
g009	Bayi tidak menangis atau bersuara
g010	Feses berwarna hitam
g011	Kesadaran menurun
g012	Uzun-uzun besar cekung
g013	Bayi sulit bernapas
g014	Nafsu makan hilang
g015	Panas tinggi antara 39.5-40 C
g016	Bibir atau kulit bayi membiru
g017	Kram perut
g018	Susah tidur
g019	Sering cegukan
g020	Feses cair
g021	Buang air kecil sedikit
g022	Merasa haus
g023	Mulut kering
g024	Buang angin beberapa saat setelah menyusu
g025	Feses berdarah
g026	Mata cekung
g027	Frekuensi BAB berkurang
g028	Napas cepat
g029	Perut kembung
g030	Feses encer
g031	BAB lebih dari tiga kali sehari
g032	Cengeng atau rewel

Pada Tabel 6 disajikan daftar penyakit yang ada pada basis data sistem pakar ini. Pada tabel ini terdapat 8 *record* penyakit yang mendukung kinerja sistem.

Tabel 6. Daftar Penyakit

Id_penyakit	Nm_penyakit
p001	Intoleransi laktosa
p002	Diare
p003	Maag (Gastritis)
p004	Disentri
p005	Sembelit
p006	Dehidrasi
p007	Cacingan
p008	Tersedak

Aturan Produksi

Aturan produksi adalah penyajian implikasi dua bagian, yaitu bagian premis dan konklusi. Apabila bagian premis terpenuhi maka bagian konklusi akan bernilai benar. Sebelum pembuatan aturan produksi, terlebih dahulu melakukan pembuatan tabel keputusan. Tabel keputusan yaitu acuan untuk membuat aturan produksi dan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Keputusan

Gejala	Penyakit							
	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008
G001			✓					
G002	✓	✓	✓	✓				
G003	✓	✓	✓	✓				
G004	✓							
G005						✓		
G006	✓							
G007		✓		✓		✓	✓	✓
G008							✓	
G009								✓
G010			✓					✓
G011						✓		✓
G012						✓		✓
G013								✓
G014		✓						✓
G015				✓				✓
G016								✓
G017	✓			✓				
G018			✓					
G019			✓					
G020		✓						
G021					✓	✓		
G022						✓		
G023						✓		
G024	✓							
G025				✓				
G026						✓		
G027					✓			
G028						✓		
G029	✓							
G030		✓						
G031		✓						
G032							✓	

Aturan produksi ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Aturan Produksi

IF	Mual
OR	Muntah
OR	Susah tidur
OR	Sering buang angin
OR	Kram perut
OR	Buang angin beberapa saat setelah menyusu
OR	Perut kembung
THEN	Intoleransi Laktosa
IF	Lemah
OR	Nafsu makan hilang
OR	Feses cair
OR	Feses encer
OR	Mual
OR	Muntah
OR	BAB lebih dari tiga kali sehari
THEN	Diare
IF	Sebah (penumpukan udara di perut)
OR	Feses berwarna hitam
OR	Susah tidur
OR	Sering cegukan
OR	Mual
OR	Muntah
THEN	Maag
IF	Lemah
OR	Panas tinggi antara 39.5-40 C
OR	Kram perut
OR	Feses berdarah
OR	Mual
OR	Muntah
THEN	Disentri
IF	Buang air besar sedikit
OR	Frekuensi BAB berkurang
THEN	Sembelit
IF	Tegangan kulit menurun
OR	Lemah
OR	Ubin-ubin besar cekung
OR	Merasa haus
OR	Mulut kering
OR	Mata cekung
OR	Napas cepat
THEN	Dehidrasi
IF	Gatal di sekitar anus
OR	Lemah
OR	Cengeng atau rewel
OR	perut
THEN	Cacangan
IF	Lemah
OR	Bayi tidak menangis atau bersuara
OR	Kesadaran menurun
OR	Bayi sulit bernapas
OR	Bibir atau kulit bayi membiru
THEN	Tersedak

Pada pembuatan aplikasi ini, dibutuhkan beberapa *software* yang digunakan untuk mendukung pembuatan aplikasi ini. Adapun *software* pendukung yang digunakan adalah Java Development Kit (JDK) dan Android System Development Kit (Android SDK) [10]. Sementara untuk *software* utama pembuatan aplikasi ini menggunakan Android Studio.

Implementasi Sistem

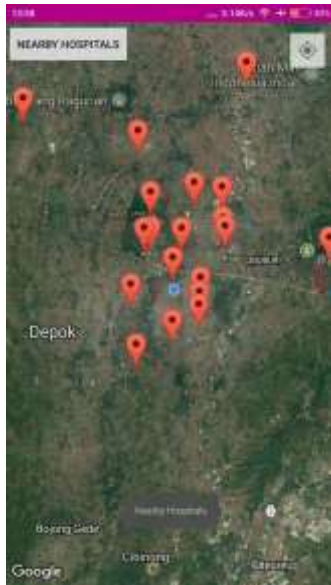
Pada tahap implementasi dilakukan pada seluruh menu dan fitur yang terdapat pada aplikasi ini. Pada tahap ini ditampilkan seluruh tampilan menu dan fitur-fiturnya, serta cara penggunaan sistem pakar ini untuk melakukan diagnosa penyakit pencernaan pada balita. Implementasi aplikasi ini menggunakan beberapa *smartphone* dengan spesifikasi yang berbeda.

Gambar 1 menampilkan hasil implementasi menu *splashscreen*.

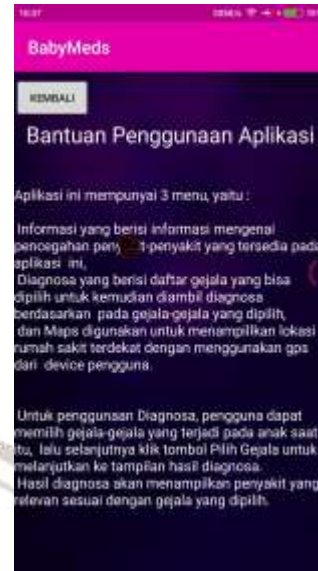


Gambar 1. SplashScreen

Gambar 2 menampilkan halaman utama.



Gambar 7. Menu Rumah Sakit Terdekat



Gambar 8. Menu Bantuan

Pada Gambar 8 memperlihatkan tampilan dari menu bantuan.

Spesifikasi dan tipe *smartphone* yang digunakan pada implementasi ini ditampilkan Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Implementasi pada Beberapa *Smartphone*

Tipe <i>Smartphone</i>	Processor	Memori	Sistem Operasi	Hasil Implementasi
Oppo Yoyo R2001	Mediatek MT6582M Quad-core 1.3 GHz Cortex-A7 Mali-400 MP2	ROM 4GB RAM 1GB	Android OS v4.3 Jelly Bean	Tidak berjalan
LG G3 Stylus	Mediatek MT6582 Quad-core 1.3 GHz Cortex-A7 Mali-400 MP2	ROM 8GB RAM 1GB	Android OS v4.4.2 Kitkat	Berjalan baik
Evercoss Winner Y2+ Power	Quad-core 1.3 GHz Spreadtrum SC773 Mali-400 MP2	ROM 16GB RAM 2GB	Android OS v5.1 Lollipop	Berjalan baik
Xiaomi Redmi Pro	Mediatek MT6797T Helio X25 Deca-core 2.3 GHz Mali-T880 MP4	ROM 64GB RAM 3GB	Android OS v6.0 Marshmallow	Berjalan baik

Berdasarkan Tabel 9, aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan balita dapat berjalan baik pada Android versi 4.4 sampai 6.0, tetapi tidak dapat dijalankan pada Android versi 4.3 dan sebelumnya.

Uji Coba Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui seberapa baik kinerja dari aplikasi yang dibuat untuk mendiagnosa penyakit pencernaan pada balita. Pengujian dilakukan dengan

membandingkan diagnosa dari dokter dengan output yang diberikan oleh sistem. Beberapa hasil pengujian sistem

untuk 30 data dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian 30 Data

Data ke-	Gejala yang dialami	Diagnosa Dokter	Output Sistem	Keterangan
1.	Feses cair, Buang air kecil sedikit, Merasa haus, Mata cekung, feses encer, Bab lebih dari tiga kali sehari, Cengeng atau rewel, Uzun-uzun besar cekung.	Diare, Dehidrasi	Diare (3), Sembelit (1), Dehidrasi (3), Cacingan (1), Tersedak (1).	Sesuai
2.	Gatal sekitar anus	Cacingan	Cacingan	Sesuai
3.	Sebah, Kram perut, Sering buang angin, Perut kembung, Feses berwarna hitam.	Maag	Intoleransi Laktosa (3), Maag (2), Disentri (1).	Tidak Sesuai
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30.	Cengeng atau rewel, Mual, Gatal di sekitar anus	Cacingan	Intoleransi laktosa (1), Cacingan (2), Tersedak (1).	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian sistem pada Tabel 10, terdapat 28 data yang menunjukkan hasil yang sama dengan hasil diagnosa dokter (sesuai). Oleh karena itu, persentase akurasi sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan balita sebesar 93,33%.

SIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini telah berhasil dibuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pencernaan balita menggunakan metode *forward chaining*. Sistem pakar dilengkapi dengan informasi singkat mengenai info pencegahan, gejala, penyebab dan pengobatan penyakit pencernaan balita. Aplikasi ini dapat dijalankan pada sistem operasi Android. Pembuatan aplikasi ini menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman Java sebagai bahasa pemrograman utama dari aplikasi dan XML sebagai bahasa yang menopang tampilan dari aplikasi.

Berdasarkan hasil implementasi, aplikasi ini dapat berjalan baik pada Android versi 4.4 sampai dengan versi 6.0. Hasil pengujian menunjukkan persentase akurasi sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan balita sebesar 93,33%. Aplikasi ini mempunyai format. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan sarana informasi dan pertolongan pertama mengenai penyakit pencernaan yang terjadi pada balita.

Pada penelitian lebih lanjut, sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan menggunakan data penyakit pencernaan balita yang lebih lengkap. Sistem pakar ini masih memberikan hasil diagnosa beberapa penyakit, pada pengembangan lebih lanjut dapat dibuat sistem pakar yang memberikan hasil diagnosa hanya satu penyakit. Selain itu, pada aplikasi dapat ditambahkan fitur telepon rumah sakit terdekat dan *panic button* Unit Gawat Darurat (UGD) yang terintegrasi dengan peta rumah sakit terdekat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [Ardinasari, 2016] Ardinasari, E. 2016. Buku Pintar Mencegah & Mengobati Penyakit Bayi dan Anak. Jakarta: Bestari.
- [2] [Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan Indonesia, 2015] Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan Indonesia. 2015. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015. Jakarta: Kementerian Kesehatan Indonesia.
- [3] [Danny, 2014] Danny, U. 2014. Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Bayi Baru Lahir Berbasis Web. Universitas Budi Luhur, Jakarta.
- [4] [Pratiwi, et al, 2014] Pratiwi, H., dan Qomariah, S., dan Azahary. 2014. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining Berbasis Virtual Basic*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, Vol. 2, STMIK AMIKOM, Yogyakarta.
- [5] [Syaifuddin dan Honggowibowo, 2014] Syaifuddin, M. A. dan Honggowibowo, S. 2014. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Bayi Dan Balita Berbasis Android Dengan Menggunakan Algoritma *Depth First Search*". *Jurnal COMPILER*, Vol. 3, No. 2, pp. 27 – 32.
- [6] [Mulyani dan Restianie, 2016] Mulyani, E. D. S. dan Restianie, I. N. 2016. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anak (Balita) Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, STMIK AMIKOM, Yogyakarta.
- [7] [Arhami, 2005] Arhami, M. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi Offset.
- [8] [Kusrini, 2008] Kusrini. 2008. Aplikasi Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] [Yusda dan Ramdhan, 2015] Yusda, R. A. dan Ramdhan, W. 2015. Sistem Pakar Pengobatan Herbal. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, Vol. 1, No. 2, pp. 102 – 107.
- [10] [Hariyanto, 2003] Hariyanto, B. 2003. Esensi-esensi Bahasa Pemrograman Java. Bandung: Informatika.