

Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Bagus Fery Yanto¹⁾, Indah Werdiningsih²⁾, Endah Purwanti³⁾

¹⁾²⁾³⁾Program Studi SI Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo, Surabaya

¹⁾bagus.fery.yanto@gmail.com

²⁾indah_werdiningsih@yahoo.co.id

³⁾endahpurwanti@fst.unair.ac.id

Abstrak— Anak-anak pada usia 2 bulan sampai 5 tahun (Balita) lebih rentan terkena penyakit. Lingkungan sangat mempengaruhi kesehatan Balita. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada Balita berbasis *mobile*. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah pengumpulan data dan informasi dari Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) dan wawancara dengan Bidan. Dari pengumpulan data dan informasi tersebut ditemukan fakta penyakit, keluhan, gejala dan saran penanganan. Tahap kedua adalah pembuatan rule dengan 18 penyakit. Tahap ketiga adalah implementasi aplikasi sistem pakar berbasis *mobile* dengan fitur diagnosa penyakit, riwayat diagnosa dan kumpulan penyakit. Aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat mendiagnosa penyakit dan memberikan saran penanganan. Hasil evaluasi dari 50 data uji coba menghasilkan tingkat akurasi sebesar 82%, dimana 41 hasil diagnosa yang benar dan 9 diagnosa yang salah.

Kata Kunci— Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Diagnosa Penyakit, Manajemen Terpadu Balita Sakit, *Knowledge Base*

Abstract— Children at the age of 2 months to 5 years (toddlers) are more susceptible to disease contagious. Environmental condition significantly influences the children health. This research aimed to create a mobile-based expert system application to diagnose disease in toddlers. This research consist of three stages. The first stage were data and information collection from Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) and interview with medical staffs. From the first stage, we can discover the disease facts, signs, symptoms and treatment advices. The second stage was the construction of rules for 18 diseases. The third stage was the implementation of mobile-based expert system application with features of disease diagnosis, diagnosis history and collection of disease diagnosis. Expert system application made able to diagnose the disease and provide treatment advice. The results of evaluation using 50 testing data provides the level of accuracy of 82%, where 41 diagnosis result were true and 9 diagnosis were false.

Keywords— Expert System, *Forward Chaining*, Disease Diagnosis, Manajemen Terpadu Balita Sakit, *Knowledge Base*

Article history:

Received 16 February 2017; Received in revised form 30 March 2017 & 11 April 2017; Accepted 19 April 2017;
Available online 28 April 2017

I. PENDAHULUAN

Anak-anak, terutama Balita pada usia 2 bulan sampai 5 tahun lebih rentan terhadap penyakit. Pada usia tersebut, Balita mudah terkena penyakit yang dari lingkungan tidak sehat. Berdasarkan riset yang dilakukan pemerintah Indonesia penyakit atau masalah kesehatan yang menyerang Balita masih berkisar pada yaitu gangguan perinatal, penyakit-penyakit infeksi, dan masalah kekurangan gizi (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2007) Kebanyakan penyakit tersebut seharusnya bisa dicegah dan ditangani dengan mudah apabila tenaga medis bisa mendiagnosa penyakit dengan cepat dan tepat. Dengan penanganan yang cepat dan tepat akan membantu dalam menurunkan angka kematian Balita di Indonesia. Oleh karena itu, maka dibutuhkan suatu sistem yang memiliki kemampuan untuk dapat

mendiagnosa gejala penyakit pada Balita seperti halnya seorang ahli atau pakar.

Bidan merupakan tenaga medis yang disiapkan dalam penanganan kesehatan ibu dan anak. Pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki bidan dalam menangani Balita sakit dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembuatan aplikasi sebagai seorang pakar.

Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) adalah suatu pendekatan yang terpadu dalam tatalaksana Balita sakit (Wijaya, 2009) MTBS merupakan suatu bentuk strategi upaya pelayanan kesehatan yang ditujukan untuk menurunkan angka kematian, kesakitan dan kecacatan bayi dan Balita di negara – negara berkembang.

Kecerdasan Buatan sudah sering digunakan dalam aplikasi medis sebagai solusi pelengkap untuk menemukan solusi dalam permasalahan

medis (Obot, 2010). Munculnya teknologi kecerdasan buatan dalam bidang kesehatan memacu pengembangan aplikasi sistem pakar untuk layanan kesehatan, salah satunya adalah proses diagnosa penyakit. Dengan menggabungkan pendekatan MTBS, pengetahuan Bidan dan kecerdasan buatan akan dibuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada Balita.

Sistem pakar merupakan bidang studi pada Kecerdasan Buatan yang sudah ada dalam beberapa dekade (William P. Wagner, 2017). Sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit balita, misalnya sistem pakar untuk mendeteksi penyakit paru-paru kronis yang diderita oleh bayi secara dini (Marcin Ochab, 2016).

Metode forward chaining merupakan salah satu dari metode dalam sistem pakar (Cut Fiarnia, 2015). Pada penelitian sebelumnya sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* memberikan hasil diagnosa sesuai dengan fakta – fakta yang diinputkan user. Sistem pakar dengan metode *forward chaining* dalam bidang diagnosa kesehatan telah digunakan dalam beberapa penelitian diantaranya Pembuatan Aplikasi Diagnosa Penyakit Jantung Berdasarkan Faktor Resiko dan Gejala dengan Metode *Forward Chaining* dan *Certainly Factor* (Dewi, 2009). Implementasi Metode *Forward Chaining* untuk Pendeteksian Dini Penyakit Diabetes Melitus (Harahap, Suyanto, & Ariyanto, 2009), dan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menular pada Balita dengan Metode *Forward Chaining* (Yohan Kurnia Putra Tjumoko, 2012).

Pada penelitian ini akan dibangun sistem pakar berbasis rule based sistem menggunakan metode *forward chaining*. Penggunaan metode *forward chaining* di penelitian ini karena program aplikasi sistem pakar yang dibangun membutuhkan suatu masukan data dari user dan pendekatan yang terdapat dalam MTBS berupa inferensi, dimana basis pengetahuan yang terdapat dalam MTBS diekstrak kedalam sistem pakar. Dengan dibuat dan dirancang sistem pakar ini diharapkan dapat mendiagnosa penyakit pada Balita dengan cepat dan tepat.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian terdiri dari pengumpulan data dan informasi, pengolahan data dan informasi, perancangan, implementasi, ujicoba dan evaluasi.

A. Pengumpulan Data dan Informasi

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan cara studi pustaka dan wawancara.

Studi pustaka: Studi pustaka dilakukan dengan cara memahami dan mempelajari lebih dalam pendekatan MTBS dan penyelesaian masalah.

Wawancara: Wawancara dilakukan dengan Bidan untuk mengetahui cara dalam menuntukan gejala yang diderita Balita.

B. Pengolahan Data dan Informasi

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu studi pustaka, wawancara, analisis data dalam basis pengetahun.

Studi pustaka: Hasil dari studi pustaka pendekatan MTBS dikumpulkan data mengenai penyakit, keluhan, gejala dan saran penanganan.

Wawancara: Hasil wawancara digunakan sebagai acuan dalam proses mendiagnosa dan tambahan keterangan dalam basis pengetahun.

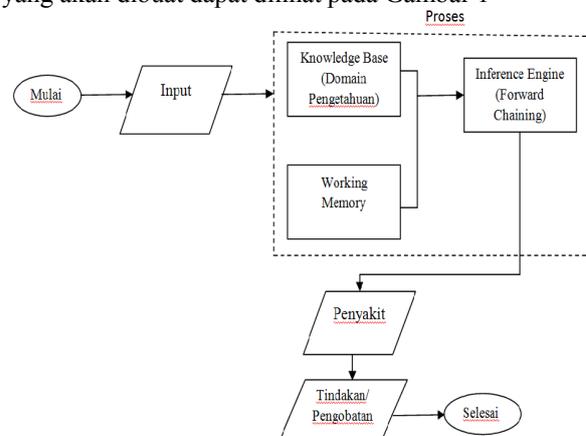
Analisis data dalam basis pengetahun: Data yang sudah didapat dimasukkan dalam basis pengetahun kemudian dipilah mana yang dijadikan sebagai *inputan* sistem dan *output* sistem.

C. Pengolahan data dan informasi

Dari data yang sudah didapatkan dari analisa data kemudian dikonsultasikan dengan Bidan. Setelah itu data yang sudah diperoleh dijadikan aturan menggunakan metode *forward chaining*. Dari aturan-aturan yang sudah dibuat dimasukkan ke dalam basis pengetahun (*knowledge base*).

D. Perancangan Sistem

Pada penelitian ini alur aplikasi sistem pakar yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Gambaran Umum sistem

Berikut penjelasan gambaran umum sistem :

1. *Input*, merupakan pertanyaan-pertanyaan yang muncul dalam aplikasi sistem pakar.
2. *Knowledge base* (domain pengetahun), pengetahun mengenai klasifikasi penyakit berdasarkan buku bagan MTBS yang dijadikan sebagai *rule-based*.
3. *Working memory*, fakta-fakta yang diinputkan oleh pengguna kedalam aplikasi sistem pakar.
4. *Inference Engine*, proses pencocokan fakta-fakta yang ada pada working memory dengan

domain pengetahuan, untuk menarik kesimpulan dari masalah yang dihadapi.

5. Klasifikasi penyakit, hasil kesimpulan dari proses diagnosa sistem pakar

6. Tindakan/pengobatan, tata cara penanganan yang bisa dilakukan oleh pengguna.

Diagram yang digunakan dalam perancangan aplikasi yang dibuat adalah *use case diagram* dan *activity diagram*

E. Implementasi sistem

Implementasi pada sistem dilakukan untuk membangun aplikasi diagnosa penyakit pada anak Balita. Aplikasi yang dibangun berbasis *mobile* yang menggunakan sistem operasi Android dengan Java sebagai bahasa pemrogramannya. *Tools* yang digunakan dalam implementasi sistem adalah Android Studio 1.0.

F. Pengujian sistem

Pengujian dilakukan dengan menggunakan satu data uji coba. Hasil uji coba data sampling digunakan untuk melihat respon sistem ketika menerima inputan.

G. Evaluasi sistem

Berdasarkan pengujian sistem, evaluasi sistem dilakukan dengan mencocokkan 50 hasil diagnosa badan dengan hasil diagnosa sistem. Evaluasi ini dilakukan untuk mengukur akurasi aplikasi yang dibangun dalam mendiagnosa penyakit.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data dan Informasi

Pengumpulan data dan informasi dilakukan beberapa tahap yaitu studi wawancara, dan studi pustaka. Berikut adalah hasil dari tahapan pengumpulan data dan informasi.

1) Hasil Wawancara : berdasarkan hasil wawancara diketahui cara mengetahui gejala yang dialami Balita. Untuk menentukan keluhan dan gejala yang dialami oleh Balita dapat dilakukan dengan cara tanya jawab dengan orang tua tentang keluhan, pemeriksaan fisik secara langsung dan pemeriksaan penunjang

2) Studi Pustaka : Studi pustaka untuk penyelesaian masalah diambil dari buku, jurnal dan skripsi mengenai metode *forward chaining*. Hasil studi pustaka yang dilakukan diperoleh langkah-langkah metode *forward chaining*. Dari pendekatan MTBS didapatkan data dan informasi mengenai fakta gejala, penyakit dan keluhan yang dialami oleh Balita yang ditampilkan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3

B. Pembuatan Rule Based

Dari fakta yang sudah didapat kemudian dirubah menjadi aturan (*rule*) berdasarkan 18 penyakit. Berdasarkan penyakit tersebut dihasilkan 108 aturan, Aturan yang dibuat berdasarkan dari

domain pengetahuan pakar. Tabel 4 menunjukkan contoh beberapa aturan yang dibuat berdasarkan penyakit.

TABEL 1. TABEL GEJALA

Kode	Gejala
G1	Anak tidak bisa minum atau menyusu
G2	Anak memuntahkan makanan yang dimakan
G3	Anak menderita kejang
G4	Anak tampak letargis atau tidak sadar
G5	Napas Normal
G6	Napas cepat
G7	Tarikan dinding dada ke dalam
G8	Stridor
G9	Berak cair atau lembek
G10	Mata cekung
G11	Cubitan kulit perut kembali lambat
G12	Gelisah, rewel/mudah marah
G13	Haus, minum dengan lahap
G14	Cubitan kulit perut sangat lambat
G15	Anak tampak letargis atau tidak sadar
G16	Tidak bisa minum atau malas minum
G17	Diare 14 hari atau lebih
G18	Ada darah dalam tinja
G19	Suhu badan melebihi 37.5° C
G20	Kaku kuduk (anak tidak bisa menunduk hingga dagu mencapai dada)
G21	Ruam kemerahan di kulit
G22	batuk pilek atau mata merah
G23	Luka di mulut yang dalam atau luas
G24	Kekeruhan pada kornea mata
G25	Luka di mulut
G26	Mata bernanah
G27	Demam 2 - 7 hari
G28	Demam mendadak tinggi dan terus menerus
G29	Nyeri di ulu hati
G30	bintik bintik merah
G31	Muntah bercampur darah / seperti kopi
G32	Tinja berwarna hitam
G33	Perdarahan dihidung dan gusi
G34	Syok dan gelisah
G35	Infeksi
G36	Pilek

TABEL 2. TABEL PENYAKIT

Kode	Klasifikasi Penyakit	Kode	Klasifikasi Penyakit
P1	Tanda Bahaya Umum	P10	Disentri
P2	Batuk	P11	Demam
P3	Pneumonia	P12	Demam dengan Tanda Bahaya Umum
P4	Pneumonia Berat	P13	Campak
P5	Diare	P14	Campak dengan komplikasi berat
P6	Diare Dehidrasi Ringan	P15	Campak dengan komplikasi
P7	Diare Dehidrasi Berat	P16	Demam Mungkin DBD
P8	Diare Persisten	P17	DBD
P9	Diare Persisten Berat	P18	Demam bukan DBD

TABEL 3. TABEL KELUHAN

Kode	Keluhan
K1	Batuk
K2	Diare
K3	Demam

C. Penerapan Metode Forward Chaining

Dalam sistem pakar yang dibangun penelusuran menggunakan adalah *forward chaining*, apabila bagian premis (jika) terpenuhi maka bagian konklusi (maka) juga akan bernilai benar. Berikut langkah – langkah penelusuran dengan *forward chaining*:

Langkah 1: mengajukan pertanyaan kepada user

Langkah 2: menampung inputan dari *user* sebagai fakta yang diketahui pada *short term memory* yang disimpan pada tiap variabel pertanyaan yang diajukan

Langkah 3: memeriksa rule berdasarkan fakta pada *short term memory* menggunakan metode *forward chaining*.

Langkah 4: jika rule ditemukan maka konklusi rule ditampung pada *short term memory*, apabila ada fakta baru maka langkah satu sampai dengan langkah empat diulang. Jika *rule* tidak ditemukan maka berikan *default output*.

Langkah 5: memberikan solusi.

TABEL 4. ATURAN UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT

Rule	IF	THEN
1	G1 OR G2 OR G3 OR G4	P1
2	K1 AND G5	P2
3	K1 AND G6	P3
4	K1 AND P1 OR G7 OR G8	P4
5	K2 AND G9	P5
6	P5 AND G10 AND G11 OR G12 OR G13	P6
7	P5 AND G10 AND G14 OR G15 OR G16	P7
8	P5 AND G17	P8
9	P8 AND P6 OR P7	P9
10	P5 AND G18	P10
11	K3 AND G19	P11
12	P1 AND P11 OR G20	P12
13	P11 AND G21 AND G22 OR G25	P13
14	P13 AND P1 AND G23 OR G24	P14
15	P13 AND G25 OR G26	P15
16	P11 AND G27 AND G28 AND G29 OR G30	P16
17	P11 AND G27 AND G28 AND G31 OR G32 OR G33 OR G34	P17
18	P11 AND G35 OR G36	P18

D. Perancangan Sistem

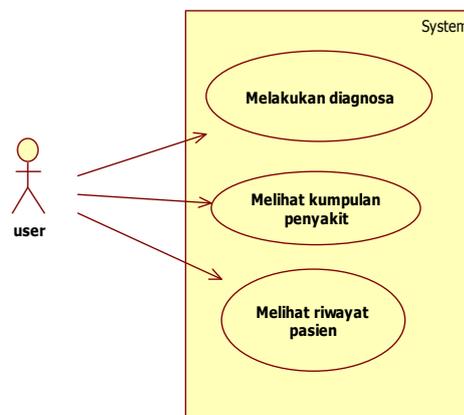
Untuk mempresentasikan tiap fitur yang terdapat dalam aplikasi digunakan *use case*

diagram yang ditampilkan pada Gambar 2. Adapun proses yang disusun berdasarkan fitur yang dibuat sebagai berikut:

1) *Melakukan diagnosa* :proses ini menggambarkan proses diagnosa sistem pakar. Dalam proses ini pengguna terlebih dahulu menginputkan nama, umur dan alamat Balita yang akan didiagnosa. Setelah itu aplikasi akan memunculkan pertanyaan-pertanyaan gejala yang harus dijawab oleh user. Dari jawaban yang diinputkan oleh user, aplikasi akan menampilkan hasil diagnosa beserta tindakan yang akan diberikan dan dapat menyimpan hasil diagnosa.

2) *Melihat kumpulan penyakit*: proses ini dapat digunakan oleh user untuk menambah wawasan mengenai penyakit-penyakit yang dapat dialami oleh Balita. Pada proses ini akan ditampilkan beberapa penyakit yang dapat dialami oleh Balita. Apabila pengguna memilih salah satu penyakit akan muncul detail penyakit, gejala dan penanganannya.

3) *Melihat riwayat pasien*: pada proses ini digunakan untuk melihat data-data hasil diagnosa Balita yang sudah diproses. Fitur ini semua data pasien yang sudah diproses oleh aplikasi akan ditampilkan. User dapat melihat detail diagnosa yang dilakukan oleh aplikasi. Selain itu untuk memudahkan user untuk melakukan pencarian berdasarkan nama.



Gambar 2. Use Case Sistem yang Dibangun

E. Implementasi Sistem

Implementasi penelitian ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java berbasis Android dan *database SQLite*. *Database SQLite* digunakan untuk menyimpan hasil *output* aplikasi. Berikut implementasi yang dilakukan:

1) *Diagnosa Penyakit Balita* :fitur ini digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada Balita. Sebelum melakukan proses diagnosa dilakukan pengguna harus memasukkan data identitas Balita pada

antarmuka *home*. Antarmuka *home* terdapat dua fitur yaitu, fitur pertanyaan dan fitur hasil diagnosa. Setelah memasukkan data identitas maka akan memulai mendiagnosa dengan mengisi pertanyaan pada antarmuka pertanyaan. Kemudian akan menghasilkan hasil diagnosa pada antarmuka hasil diagnosa. Halaman antarmuka pertanyaan dan hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

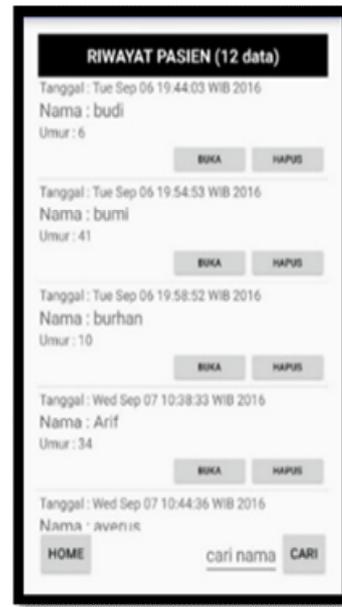


Gambar 3. Halaman antarmuka pertanyaan



Gambar 4. Halaman antarmuka Hasil Diagnosa

2) *Riwayat Diagnosa* : Fitur riwayat diagnosa digunakan untuk melihat riwayat diagnosa pasien dan pencarian berdasarkan nama Balita. Untuk membuka fitur ini pengguna menekan icon "Riwayat". Antarmuka riwayat pasien dan pencarian dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

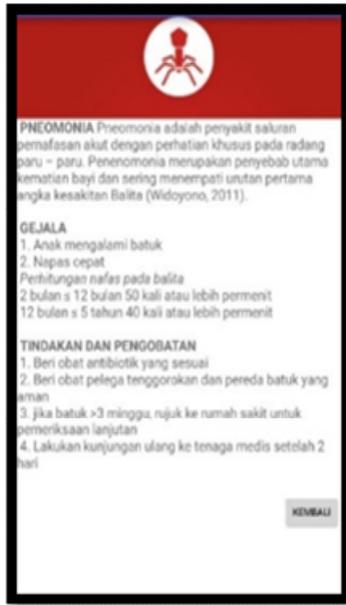


Gambar 5. Halaman antarmuka Riwayat Pasien



Gambar 6. Halaman antarmuka Hasil Pencarian

3) *Penyakit* : Fitur ini pengguna dapat mempelajari penyakit pada balita. Fitur ini dapat dibuka dengan menekan *icon* berlambang penyakit. Ketika dibuka akan ditampilkan beberapa penyakit, yaitu : Pneomania, Diare, Demam, Campak, dan Demam Berdarah Dengue. Dengan mengklik nama penyakit, akan muncul detail penyakit, gejala dan tindakan. Halaman detail penyakit dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Halaman detail penyakit

TABEL 5. TABEL PENGUJIAN DATA

Data	Gejala yang Dialami	Diagnosa Bidan	Output Sistem	Keterangan
Data 1	Suhu badan 38,5 C, anak batuk selama 42 hari, nafas dalam satu menit 43 kali, Agak pucat,	Pneumonia	Demam	Tidak Sesuai
Data 2	Suhu badan 37,5 C, keluhan batuk, nafas cepat, nafas dalam satu menit 43 kali, batuk selama 3 hari, agak pucat	Pneumonia	Pneumonia	Sesuai
Data 3	Suhu badan 38,5 C, keluhan batuk, nafas normal, nafas dalam satu menit 35 kali, batuk selama 4 hari, agak pucat	Demam	Batuk	Tidak Sesuai
Data 4	Suhu badan 37,5 C, keluhan batuk, nafas 38 kali dalam satu menit, batuk selama 3 hari, agak pucat	Batuk	Batuk	Sesuai
Data 5	Suhu badan 38 C, anak batuk selama 1 hari, nafas dalam satu menit 45 kali, Agak pucat,	Pneumonia	Demam	Tidak Sesuai
.
.
Data 50	Suhu badan 38 C, anak batuk pilek selama 3 hari, nafas 41 kali dalam satu menit	Demam	Batuk	Tidak Sesuai
Jumlah Sesuai				41
Jumlah Tidak Sesuai				9

F. Uji Coba Sistem

Uji coba digunakan untuk menguji seberapa baik kinerja dari aplikasi yang dibuat. Hasil ujicoba sistem untuk 50 data dapat dilihat pada Tabel 5.

G. Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem dilakukan dengan mengujikan 50 data uji coba untuk mengevaluasi akurasi sistem. Berdasarkan Tabel 5, maka dari 50 data yang diujikan, 41 data menunjukkan hasil yang sama dengan hasil diagnosa pakar sehingga hasil presentase akurasi sistem pakar sebesar 82 %.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka disimpulkan bahwa pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada Balita menggunakan metode *forward chaining* dapat dilakukan dengan tiga tahap. Tahap pertama adalah pengumpulan data dan informasi dari MTBS dan wawancara. Tahap kedua adalah pembuatan rule berdasarkan 18 penyakit menggunakan metode *forward chaining*. Tahap ketiga adalah implementasi aplikasi sistem pakar berbasis android dengan fitur diagnosa penyakit, riwayat diagnosa dan kumpulan penyakit. Hasil evaluasi menunjukkan tingkat akurasi sistem yang telah dibuat sebesar 82% dengan menggunakan 50 data uji coba.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, D. K. (2007). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Indonesia.

Cut Fiarnia, A. S. (2015). *Automated Scheduling System for Thesis and Project Presentation Using Forward Chaining Method With Dynamic Allocation Resources*. *Procedia Computer Science*, 209-216.

Dewi, A. (2009). *Pembuatan Aplikasi Diagnosa Penyakit Jantung Berdasarkan Faktor Risiko dan Gejala dengan Metode Forward Chaining dan Certainly Factor*.

Harahap, E., Suyanto, & Ariyanto, E. (2009). *Implementasi Metode Forward Chaining Untuk Pendektesian Dini Penyakit Diabetes Mellitus*. Bandung: Telkom University.

Marcin Ochab, W. W. (2016). *Expert System Supporting an Early Prediction of The Brochopulmonary Dysplasia*. *Computers in Biology and Medicine*, 236-244.

Obot, O. U. (2010). *Experimental Comparison of Fuzzy Logic and Analytic Hierarchy Process for Medical Decision Support Systems*. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 123-130.

Wijaya, A. M. (2009). *Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) atau Integrated Management of Childhood Illness (IMCI)*. Indonesia.

William P. Wagner. (2017). *Trends in Expert System Development : A Longitudinal Content Analysis of Over Thirty Years of Expert System Case Studies*. *Expert System With Applications*, 85-96.

Yohan Kurnia Putra Tjumoko, A. S. (2012). *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Menular Pada Balita Dengan Metode Forward Chaining*. JSIKA, 1-8.