

PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR PENYAKIT PADA BALITA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS ANDROID

Annisa Syawaliah Desfarawati

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
anisyawaliah20@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit umum yang sering terjadi khususnya pada anak-anak Indonesia merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus. Penyakit tersebut rentan terjadi pada anak-anak atau balita yang berusia kurang dari 5 tahun. Karena keterbatasan informasi mengenai penyakit pada anak, para orang tua lebih mempercayakan diagnosa penyakit kepada pakar atau dokter spesialis anak. Namun dengan adanya para pakar atau dokter ahli, terkadang terdapat pula kelemahannya seperti jam kerja (praktek) terbatas dan banyaknya pasien sehingga harus menunggu antrian. Dalam hal ini, orang tua selaku pemakai jasa lebih membutuhkan seorang pakar yang bisa memudahkan dalam mendiagnosa penyakit lebih dini agar dapat melakukan pencegahan lebih awal yang sekiranya membutuhkan waktu jika berkonsultasi dengan dokter ahli.

Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Balita menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Android menjadi sangat penting guna menjadi pertolongan pertama dalam mendiagnosis penyakit balita dan dapat memudahkan penggunaannya terutama para orangtua karena sistem pakar ini dapat diakses dimana saja menggunakan smartphone. Sistem pakar penyakit pada balita ini dibangun menggunakan metode forward chaining dan certainty factor. Metode certainty factor (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan certainty factor ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar. Sistem Pakar ini dibuat berbasis Android dan dibangun menggunakan Eclipse dan MySQL sebagai databasenya.

Kata kunci: Sistem pakar, Metode Certainty Factor, Android, Penyakit Balita

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit umum pada balita merupakan jenis penyakit yang mudah menyerang balita yang disebabkan oleh virus atau bakteri. Penyakit umum yang sering menyerang balita khususnya di Indonesia adalah Otitis Media, Otitis Eksterna, Glaukoma, Hordeolum, Asma, Aritmia, Pleuritis, Pneumonia, Pankreatitis, Konstipasi, Diare, Flu, Flu Singapura, Cacar Air. Penyakit tersebut rentan dan sering terjadi pada balita berumur kurang dari 5 tahun. Terbatasnya informasi mengenai penyakit pada anak membuat para orang tua kesulitan untuk memprediksi penyakit yang diderita oleh anak mereka. Para orang tua lebih mempercayakan diagnosis penyakit kepada pakar atau dokter yang ahli tentang kesehatan. Namun dengan adanya para pakar atau dokter ahli, terkadang terdapat pula kelemahannya seperti jam kerja (praktek) terbatas dan banyaknya pasien sehingga harus menunggu antrian.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks memungkinkan untuk digunakan secara luas terutama pada teknologi berbasis android yang kini semakin mudah untuk digunakan dan hampir seluruh masyarakat umum sudah memakai smartphone android. Sistem pakar penyakit pada balita ini dibangun menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*.

Metode *certainty factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan *certainty factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar. Sistem Pakar ini dibuat berbasis Android dan dibangun menggunakan *Eclipse* dan *MySQL* sebagai databasenya.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dengan mengandalkan kemajuan di bidang teknologi dan informasis khususnya android, kiranya Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Balita menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Android menjadi sangat penting guna menjadi pertolongan pertama dalam mendiagnosis penyakit balita dan dapat memudahkan penggunaannya terutama para orangtua karena sistem pakar ini dapat diakses dimana saja menggunakan smartphone.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun basis pengetahuan yang berisi pengetahuan penanganan diagnosa yang sesuai dengan gejala yang ada pada balita?
2. Bagaimana merancang mesin inferensi pada sistem pakar dengan metode *Certainty Factor*

dan teknik penelusuran *Forward Chaining*?

3. Bagaimana membangun user interface aplikasi sistem pakar berbasis android?

1.2 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari pengembangan sistem pakar penyakit balita adalah sebagai berikut:

1. Penyakit yang dibahas hanya penyakit umum yang sering terjadi pada balita usia (kurang dari 5 tahun) seperti penyakit Otitis Media, Otitis Eksterna, Glaukoma, Hordeulum, Asma, Aritmia, Peluritis, Pneumonia, Konstipasi, E.coli, Diare, Flu, Flu Singapura, Cacar Air
2. Menggunakan teknik penelusuran *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor* untuk penarikan kesimpulan.
3. Sistem pakar pada balita ini berbasis *android* dan dibangun dengan menggunakan *Eclipse* dan *MySQL* sebagai database

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Membangun basis pengetahuan yang berisi pengetahuan tentang penanganan diagnosa yang sesuai dengan gejala yang ada pada balita.
2. Merancang mesin inferensi pada sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* dan teknik penelusuran *Forward Chaining*.
3. Membangun *user interface* aplikasi sistem pakar berbasis *android*.

1.4 Manfaat

Manfaat dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan layanan dan fasilitas konsultasi yang mudah diakses oleh orang tua balita juga masyarakat umum.
2. Memudahkan para orang tua dalam mendiagnosa penyakit pada balita lebih dini agar dapat melakukan pencegahan lebih awal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Umum Balita

Bayi dan anak-anak di bawah lima tahun adalah kelompok yang rentan terhadap berbagai penyakit karena sistem kekebalan tubuh mereka belum terbangun sempurna. Sebagian besar penyakit anak tidak berbahaya dan hanya menyebabkan ketidaknyamanan sementara. Beberapa jenis lainnya sangat berbahaya, bahkan mengancam jiwa.

Dibandingkan dengan orang dewasa, bayi dan balita lebih rentan terhadap panyakit. Kondisi geografis Indonesia yang berada di daerah tropis menjadikan variasi mikroorganisme penyebab penyakit lebih beragam. Diperlukan pengetahuan terhadap penyakit-penyakit yang biasa menghinggapi bayi dan balita, agar orang tua dapat bertindak cepat dan tepat dalam mencegah dan menagguangi kondisi tersebut (Kesehatan anak, 2011).

2.2 Certainty Factor

Dalam aplikasi Untuk sistem ini, tingkat kepastian sistem terhadap kesimpulan yang diperoleh dihitung berdasarkan nilai probabilitas penyakit karena adanya evident/gejala tertentu (Pearl, 2000, Bain, dan Engelhardt, 1992 dari jurnal Syatibi, 2012).

Jika ada gejala dan penyakit sebagai hipotesis maka tingkat kepastian diformulasikan sebagai CF (Pk, G) :

$$CF (Pk, G) = MB (Pk,G) - MD (Pk,G) \tag{1}$$

dengan :

CF (Pk,G) tingkat kepastian penyakit Pk, berdasarkan gejala G

MB (Pk, G) pengukuran kenaikan tingkat kepastian penyakit Pk,karena adanya G

MD (Pk,G) pengukuran kenaikan ketidakpercayaan penyakit Pk, berdasar gejala G

P (Pk/G) probabilitas penyakit Pk dengan diketahui gejala G telah terjadi

P (Pk) probabilitas penyakit Pk

Jika terdapat lebih dari satu gejala yang menyebabkan adanya penyakit Pk, maka tingkat kepastian penyakit Pk yang disebabkan oleh banyak gejala G1, G2 ... dan Gn adalah :

$$CF (Pk, G) = \min (CF (Pk, Gi) \text{ } i = 1..n \tag{2}$$

Apabila terdapat gejala-gejala yang berbeda menyebabkan penyakit yang sama, maka, mis gejala G (G1, G2 dan ... Gn) menyebabkan penyakit Pk, dan E (E1, E2, dan ... En) juga menyebabkan penyakit Pk, maka terdapat nilai CF1 (Pk, G) dan CF2 (Pk, E). Tingkat kepastian yang dihasilkan sistem dalam menentukan diagnosa adalah CF kombinasi seperti yang dirumuskan pada persamaan (3)

$$CF_{\text{kombinasi}} (CF1, CF2) \tag{3}$$

$$CF1+CF2 (1-CF1), \text{keduanya} > 0$$

$$CF1+CF2 \text{ salah satu} < 0$$

$$1-\min (|CF1|, |CF2|)$$

$$CF1 + CF2 (1+CF1) \text{keduanya} < 0$$

Pada kenyataannya sering ada gejala penyakit P yang ditandai dengan gejala E yang ditunjukkan adanya gejala parsial e. Untuk menghitung faktor kepastian E dipengaruhi oleh gejala parsial e digunakan (Pearl, 2000 dari jurnal Syatibi, 2012).

$$CF (H,e) = CF (E,e) \times \tag{4}$$

$$CF (H,E)$$

Dengan

CF(H,e) : tingkat kepastian (*certainty factors*) adanya penyakit H yang ditunjukkan oleh gejala parsial e.

CF (E,e) : tingkat kepastian E didukung adanya gejala parsial e.

CF (H,E) : tingkat kepastian terhadap penyakit H berkaitan dengan adanya gejala E.

Analogi dengan persamaan (5), apabila dalam membentuk knowledge base setiap kaidah diagnosa sudah diberi tingkat kepastian dari pakar, dan setiap gejala yang diderita diberi tingkat kepercayaan, maka tingkat kepastian dari sistem ketika menentukan hasil

diagnosa dirumuskan oleh persamaan (Ignizio, 1991 dari Jurnal Syatibi,2012).

$$CF_{penyakit} = CF_{kaidah} \times CF_{gejala} \quad (5)$$

2.3 Forward Chaining

Forward chaining merupakan grup dari multiple inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. *Forward chaining* adalah *data-driven* karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh.

Metode *Forward chaining* dimulai dari sejumlah fakta-fakta yang telah diketahui, untuk mendapatkan suatu fakta baru dengan memakai *rule-rule* yang memiliki ide dasar yang cocok dengan fakta dan terus dilanjutkan sampai mendapatkan tujuan atau sampai tidak ada *rule* yang punya ide dasar yang cocok atau sampai mendapatkan fakta (Wahyono dan Oktaviano, 2011).

2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang di rancang untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dalam penyusunannya, sisitem pakar mengkombinasikan kaidah kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu, kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. (Irawanti, 2009)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Akuisisi Pengetahuan

Bahan pengetahuan dan informasi untuk membangun SPDPB didapat dari seorang dokter anak, yaitu: Dr. Zainuddin Sp.A Rumah Sakit Ibu dan Anak Puri Bunda Malang. Pengetahuan dan informasi dari pakar didapat dari wawancara. Proses wawancara dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dan informasi mengenai penyakit yang sering terjadi pada balita yang dapat di diagnosis secara klinis yang terlihat pada balita. Selain pengetahuan dari pakar juga diambil pengetahuan dan informasi dari buku, seperti buku berjudul "*Pediatric Decisison-Making Strategies*" yang di tulis oleh Behrman Kliegman.

3.2 Basis Pengetahuan

Setelah menerima bidang kepakaran yang telah di aplikasikan pada sistem pakar, kemudian pengetahuan tersebut dikembangkan dalam bentuk yang mudah dijabarkan secara sederhana, sehingga membantu pengkodean pengetahuan ke dalam program. Jenis penyakit ditunjukkan pada Tabel 3.1, berdasarkan jenis penyakit pada tabel tersebut maka dapat dilihat gejala-gejala yang terjadi untuk tiap penyakit. Penelitian ini meneliti 14 penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 3.2. Gejala-gejala penyakit ditunjukkan pada tabel 3.3

Tabel 3.1 Tabel Jenis Penyakit

Kode Jenis Penyakit	Jenis Penyakit
JP01	Telinga
JP02	Mata
JP03	Saluran Pernafasan
JP04	Perut
JP05	Virus

Tabel 3.2 Daftar Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit
P001	Otitis Media
P002	Otitis Externa
P003	Glaukoma
P004	Hordeolum
P005	Asma
P006	Aritmia
P007	Pleuritis
P008	Pneumonia
P009	Pankreatitis
P010	Konstipasi
P011	Diare
P012	Flu
P013	Flu Singapura
P014	Cacar Air

Tabel 3.3 Daftar Gejala

Kode Gejala	Gejala
G001	Sering menarik, menggenggam & menggaruk telinga
G002	tidak nafsu makan
G003	Rewel dan mudah marah
G004	tidak bereaksi dengan suara lirih atau pelan
G005	susah tidur di malam hari
G006	Demam
G007	sakit telinga setelah memasukkan korek kuping atau menekan telinga
G008	gatal dalam telinga
G009	keluar nanah dari dalam telinga
G010	kehilangan pendengaran sementara
G011	munculnya tekstur menyerupai jerawat
G012	nyeri pada mata
G013	sakit kepala
G014	melihat bayangan lingkaran di sekeliling cahaya
G015	mata merah
G016	mual atau muntah
G017	mata berkabut
G018	penglihatan menyempit
G019	mata berair
G020	muncul kotoran disekeliling kelopak mata
G021	muncul bintil seperti jerawat atau bisul pada kelopak mata
G022	sulit bernafas
G023	sesak dada
G024	batuk dan mengi
G025	sulit bicara, makan dan tidur
G026	bibir dan jari-jari terlihat biru
G027	pusing dan Lelah
G028	sesak nafas
G029	nyeri atau sakit dada
G030	hampir pingsan atau pingsan

G031	sakit pada bahu
G032	batuk kering
G033	Berkeringat
G034	berkeringat dan menggigil
G035	batuk kering atau batuk dengan dahak kental berwarna kuning, hijau atau disertai darah
G036	nafas terengah-engah dan pendek
G037	sakit pada dada saat menarik nafas atau batuk
G038	Diare
G039	Kelelahan
G040	nyeri pada bagian perut atas
G041	perut terasa sakit saat di sentuh atau bengkak
G042	kulit dan mata menjadi menguning
G043	harus mengejan saat buang air besar
G044	tinja terlihat kering, keras atau menggumpal
G045	ukuran tinja bisa besar atau sangat kecil
G046	sakit perut bagian bawah
G047	perut kembung
G048	sakit dan kram perut
G049	diare tingkat parah
G050	tinja encer
G051	selalu merasa ingin buang air besar
G052	pegal-pegal
G053	Menggigil
G054	sakit tenggorokan
G055	bersin-bersin, hidung tersumbat, hidung beringus
G056	demam tinggi
G057	muncul luka seperti melepuh berwarna merah di lidah, gusi, dan bagian dalam pipi
G058	ruam merah
G059	sakit perut
G060	batuk
G061	mual dan tubuh terasa tidak segar
G062	muncul ruam merah pada seluruh tubuh

Tabel 3.4 Tabel Relasi

KODE GEJALA	KODE PENYAKIT														
	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010	P011	P012	P013	P014	P015
G001	.														
G002
G003	.													.	
G004	.														
G005	.														
G006			
G007			
G008	.	.													
G009	.	.													
G010	.	.													
G011	.	.													
G012			.												
G013			
G014			.												

Berdasarkan tabel daftar penyakit, tabel daftar gejala dan rule yang sudah didapatkan, maka dapat dirancang kaidah produksi berdasarkan nilai MB dan MD yang didapatkan dari hasil wawancara dengan Pakar atau Dokter anak. Nilai CF (rule) didapat dari interpretasi "term" dari pakar menjadi nilai MB/MD. Pada tabel 3.5 ditunjukkan tabel *certain term*

Tabel 3.5 Certain Term

Certain Term	MB/MD
Tidak ada	0 – 0,29
Mungkin	0,3 - 0,49
Kemungkinan Besar	0,5 – 0,69
Hampir Pasti	0,7 – 0,89
Pasti	0,9 – 1,0

MB adalah ukuran kepercayaan terhadap penyakit, jika ada gejala, MD adalah ukuran ketidakpercayaan terhadap penyakit, jika ada gejala. . Adapun nilai kepercayaan yang di lakukan dari hasil wawancara adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Nilai keyakinan MB/MD

Kode Penyakit	Kode Gejala	MB	MD
P001	G001	0.8	0.3
P001	G002	0.6	0.3
P001	G003	0.4	0.2
P001	G004	0.4	0.2
P001	G005	0.8	0.3
P001	G006	0.4	0.2
P002	G007	1	0.2
P002	G008	0.8	0.3
P002	G009	0.6	0.2
P002	G010	0.4	0.2
P002	G011	0.8	0.3
P002	G012	0.4	0.2
P003	G013	0.8	0.3
P003	G014	0.4	0
P003	G015	0.4	0
P003	G016	1	0.5
P003	G017	0.4	0.2
P003	G018	0.8	0.3
P003	G019	0.6	0.3
P004	G020	0.8	0.3
P004	G021	1	0.5
P004	G022	0.6	0.2
P004	G023	1	0
P005	G024	1	0
P005	G025	1	0.2
P005	G026	0.8	0.2
P005	G027	0.8	0.2
P005	G028	0.4	0.2
P005	G029	0.6	0.3
P006	G030	0.6	0.3
P006	G031	0.8	0.3
P006	G032	0.8	0.2
P006	G033	0.8	0.2
P007	G034	0.8	0.2
P007	G035	0	0.4
P007	G036	0.6	0
P007	G037	0.8	0.2
P007	G038	0.6	0.2
P007	G039	0	0.4
P007	G040	0.4	0.2
P008	G041	0.6	0.2
P008	G042	0.4	0
P008	G043	0.8	0
P008	G044	0.6	0
P008	G045	0.6	0

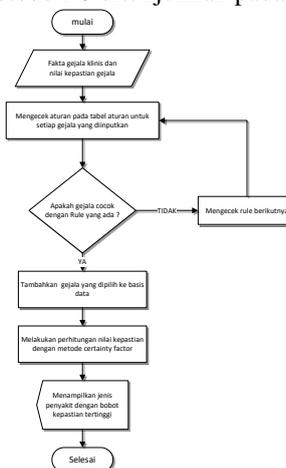
P008	G046	0.4	0.2
P008	G047	0.4	0
P008	G048	0.8	0
P009	G049	0.6	0.2
P009	G050	0.6	0.2
P009	G051	0.4	0.2
P009	G052	0.8	0
P009	G053	0.4	0
P009	G054	0.4	0
P010	G055	0.6	0.3
P010	G056	0.4	0.2
P010	G057	0.4	0
P010	G058	0.8	0
P010	G059	0.6	0
P010	G060	0.4	0.2
P010	G061	0.6	0.3
P011	G068	0.8	0
P011	G069	1	0
P011	G070	0.8	0
P011	G071	0.6	0.3
P011	G072	0.4	0.2
P011	G073	0.4	0.2
P012	G074	0.6	0.2
P012	G075	0.4	0
P012	G076	0.6	0
P012	G077	1	0
P012	G078	0.4	0.3
P012	G079	0.4	0.3
P012	G080	0.8	0
P012	G081	0.6	0
P012	G082	0.6	0.3
P013	G083	1	0
P013	G084	0.8	0
P013	G085	0.6	0.3
P013	G086	0.8	0.2
P013	G087	0.6	0
P013	G088	0.4	0.2
P013	G089	0.4	0.3
P013	G090	0.4	0.2
P013	G091	0.6	0
P014	G092	0.6	0.2
P014	G093	0.6	0
P014	G094	0.6	0.3
P014	G095	0.8	0
P014	G096	0.4	0.2
P014	G097	1	0



Gambar 3.1 Struktur Menu

3.3.2 Flowchart Forward Chaining

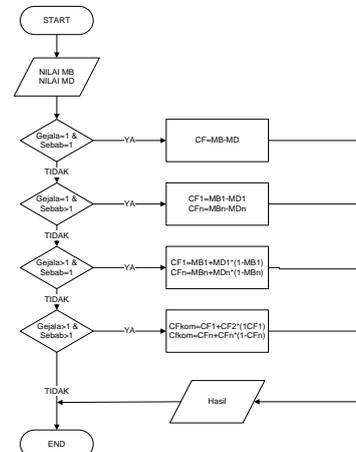
Proses mesin Inferensi forward chaining dimulai pada saat user menginputkan gejala dan nilai terhadap gejala tersebut. Sistem kemudian menyimpan gejala-gejala yang dipilih oleh user saat diagnosis. Sistem akan mencocokkan gejala yang dipilih user dengan kaidah atau *rule*. Berikut flowchart metode FC ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Forward Chaining

3.3.3 Flowchart Certainty Factor

Pada tahap perhitungan nilai metode *certainty factor*, akan menghitung nilai probabilitas penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih. Dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Certainty Factor

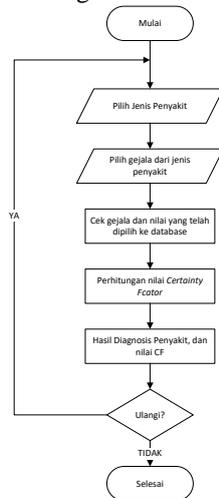
3.3 Mesin Inferensi

3.3.1 Struktur Menu

Dalam pembuatan antarmuka terdapat struktur menu program, aplikasi sistem pakar ini terdapat 4 menu utama yaitu home atau beranda, menu diagnosa, menu info penyakit dan menu tentang. Struktur menu program ditunjukkan Pada Gambar 3.1.

3.3.4 Flowchart Sistem

Pada gambar 3.3 ditunjukkan Flowchart Sistem yang telah dibangun.

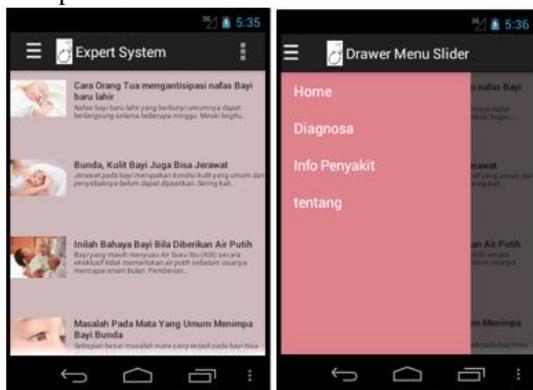


Gambar 3.4 Flowchart Sistem

4. HASIL DAN PENGUJIAN

4.1 Menu Utama (Home)

Halaman utama ini merupakan tampilan awal ketika pengunjung (user) membuka aplikasi sistem pakar penyakit balita. Menu yang ada pada aplikasi ini yaitu diagnosa, info penyakit dan tentang. Dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman Utama

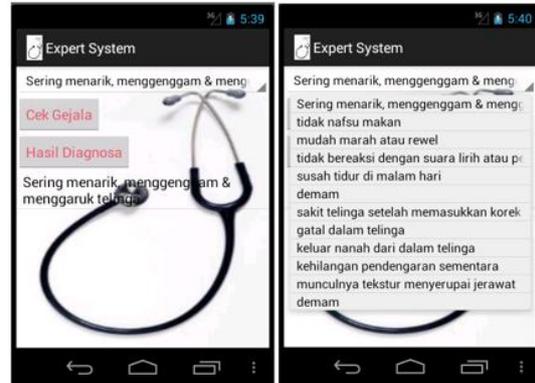
4.2 Menu Diagnosa

Pada menu diagnosa user terlebih dahulu memilih jenis penyakit apa yang ingin di diganosa . Dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Halaman Tentang

Pada tampilan diagnosa user akan memilih jenis penyakit apa yang dialami oleh balita, setelah memilih jenis penyakit maka akan muncul pilihan gejala yang dialami oleh balita. Misalnya, user memilih penyakit telinga, maka tampilan layout gejala jenis penyakit telinga seperti pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Halaman Gejala Penyakit



Gambar 4.4 Tampilan Diagnosa

4.3 Pengujian Perhitungan Metode Certainty Factor

Berdasarkan penilaian diagnosa sesuai gejala yang ada, maka dapat diperoleh data sebagai berikut.

CASE 1
 Gejala :
 1. Sering menarik, menggenggam & menggaruk telinga (G001)
 2. tidak nafsu makan (G002)

Hasil analisis system :
***CF : MB – MD = 0.4**

Hasil perhitungan :
CF : MB – MD
CF1= MB1-MD1
 = 0.8 – 0.3 = 0.5
CF2= MB2 – MD2
 = 0.6 – 0.3 = 0.3
Cfkominasi = (CF1 + CF2)*(1 – CF1)
 = 0.8 * 0.5
 = 0.4

CASE 2
 Gejala :
 1. Nyeri pada mata (G013)
 2. Sakit Kepala (G014)
 3. Mata Berkabut (G018)

Hasil analisis system
***CF : MB – MD = 0.95**

Hasil perhitungan :
***CF : MB – MD = 0.748**

CASE 3
 Gejala :
 1. Sulit Bernafas (G024)
 2. Sulit Bicara, makan dan tidur (G027)
 3. Sesak nafas (G031)

Hasil analisis system :
***CF : MB – MD = 0.5**

Hasil perhitungan :
***CF : MB – MD = 0.24**

CASE 4
 Gejala :
 1. Nyeri perut bagian atas (G049)
 2. perut terasa sakit saat di sentuh atau bengkak (G053)

Hasil analisis system :
***CF : MB – MD =0.5**

Hasil perhitungan :
***CF : MB – MD = 0.4**

Tabel 4.1 Tabel perhitungan error

Case	Sistem	Manual	%error
1	0.40	0.40	$\frac{0.40 - 0.40}{0.40} \times 100\% = 0.000\%$
2	0.95	0.45	$\frac{0.95 - 0.45}{0.95} \times 100\% = 0.5263\%$
3	0.50	0.24	$\frac{0.50 - 0.24}{0.50} \times 100\% = 0.52\%$
4	0.50	0.40	$\frac{0.50 - 0.40}{0.50} \times 100\% = 0.2\%$
\sum Rata – rata error			0.0311%

Pada pengujian sistem yang dilakukan untuk menguji keakuratan perhitungan sistem dan analisis perhitungannya didapatkan nilai prosentase error tertinggi 0,095%, error terendah 0,026% dan rata-rata error sebesar 0,027%.

4.4 Pengujian Fungsionalitas

Berikut merupakan tabel pengujian fungsionalitas dari pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit balita.

Tabel 4.2 Pengujian Fungsionalitas

Fungsi	Sukses	Gagal
Home atau Beranda	✓	-
Diagnosa	✓	-
Info Penyakit	✓	-
Tentang	✓	-

4.5 Studi Kelayakan

Berikut merupakan tabel hasil pengujian studi kelayakan aplikasi dari sistem pakar diagnosis penyakit balita yang didapat dari rekapitulasi penilaian dari 10 orang responden. Satu diantaranya adalah pakar Dokter spesialis anak, ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Studi Kelayakan

	SB	B	C	K
Apakah <i>Interface</i> aplikasi layak digunakan?		✓		
Apakah Tingkat akurasi hasil diagnosis pada sistem pakar sudah sesuai?	✓			
Apakah <i>interface</i> aplikasi sistem pakar mudah untuk dioperasikan?	✓			
Apakah <i>interface</i> aplikasi menarik?			✓	
Apakah aplikasi dapat membantu untuk mendiagnosis penyakit pada balita?		✓		

Keterangan:

SB : Sangat Baik

B : Baik

C : Cukup

K : Kurang

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat penulis paparkan setelah melakukan pengembangan sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* antara lain yaitu:

1. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi sistem pakar layak digunakan.
2. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi sistem pakar memiliki tingkat akurasi hasil yang sesuai dengan pakar .
3. Pada pengujian sistem yang dilakukan untuk menguji keakuratan perhitungan system dan analisis perhitungan didapatkan nilai prosentase error tertinggi 0,5263%, error terendah 0.000% dan rata-rata eror sebesar 0,0311%.. Dapat dikatakan system pakar ini cukup akurat karena memiliki nilai simpangan eror yang cukup rendah.

5.2 SARAN

Dari pembuatan aplikasi ini, penulis memberikan saran yaitu:

1. Aplikasi ini mampu mendiagnosis lebih banyak penyakit termasuk penyakit orang dewasa

2. Penambahan metode penyelesaiannya sehingga aplikasi ini semakin akurat dalam penentuan penyakit
3. Penambahan data gejala dan penyakit agar cakupan aplikasi android ini semakin luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irawanti, Septiana. (2009). *Sistem pakar diagnosa penyakit paru pada anak berbasis web*, Universitas Sebelas Maret
- [2] Kesehatan, Anak. (2011). *Penyakit Yang Paling Umum Pada Anak*
- [3] Kliegman, Behrman. (2002). *Pediatric Decision-Making Strategies To Accompany Nelson Textbook Of Pediatric, 16th Edition*, Philadelphia.
- [4] Syatibi, Ahmad. (2012). *Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Sapi Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*, Semarang: Universitas Diponegoro
- [5] Wahyono, A & Oktaviano, A. (2015) *Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Pada Anak Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web*, Banten: Universitas Pamulang