

# Pemanfaatan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak

*Utilization of Certainty Factor Method in Expert System of Disease Diagnosis in Children*

Amanah Febrian Indriani<sup>1</sup>, Eka Yuni Rachmawati<sup>2</sup>, Jevita Dwi Fitriana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, UNNES, Semarang

E-mail: <sup>1</sup>amanahfebrian@student.unnes.ac.id, <sup>2</sup>ekayunirachmawati@student.unnes.ac.id,

<sup>3</sup>jevitadwifitriana@student.unnes.ac.id

## Abstrak

Dibandingkan dengan orang dewasa, bayi dan balita jauh lebih rentan terhadap penyakit. Kondisi geografis Indonesia yang berada di daerah tropis menjadikan variasi mikroorganisme penyebab penyakit lebih beragam. Diperlukan pengetahuan penyakit-penyakit yang biasa menyerang sang anak agar orang tua dapat bertindak secara cepat dan tepat dalam mencegah dan menanggulangi kondisi tersebut. Maka dari itu perlu adanya sebuah sistem yang membantu para orang tua untuk mendeteksi secara dini penyakit dari anak. Salah satu cabang ilmu komputer yang dapat membantu orang tua dalam menangani deteksi penyakit pada anak adalah sistem pakar. Pada penelitian ini, pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada anak menggunakan metode *certainty factor*. Aplikasi diagnosa penyakit anak dapat melakukan diagnosa terhadap pasien berdasarkan gejala-gejala yang di alami sehingga dapat diperoleh sebuah kemungkinan penyakit yang diderita pasien. Adapun tingkat akurasi sistem yang telah dilakukan oleh 23 pasien terdapat 22 kasus yang sesuai dan 1 kasus yang tidak sesuai. Jadi tingkat akurasi sistem setelah dilakukan pengujian terhadap 23 pasien adalah 96%.

**Kata kunci**— Certainty factor, sistem pakar, penyakit pada anak.

## Abstract

*Compared to adults, infants and toddlers are far more susceptible toward diseases. The geographical conditions of Indonesia, laid in the tropical area, caused the variation of disease-causing microorganism getting more multiform. In this case, to prevent broader disease, parents need to understand well the information of diseases which can easily attack the children. Therefore, a beneficial system is required to assist the parents in identifying the disease of the children. One of the branches of computer science that is able to deal with disease detection is called expert system. In this research, the making of disease-diagnosis expert system toward children used a certainty factor method. The application was able to diagnose diseases based on the symptoms felt by patients, hence, it would be obtained whether the patients suffer disease or not. Moreover, the accurate level of the system that had been tested through 23 patients found 22 proper cases and 1 improper case. As a result, the accurate system showed 96% from all the tested patients.*

**Keywords**— *certainty factor, expert system, diseases in children.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat diiringi dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan semakin kompleks khususnya teknologi komputer dan komunikasi atau sering disebut dengan era *Information and*

Communication Technology (ICT). Jika pada mulanya komputer digunakan hanya sekedar alat penghitung, maka saat ini komputer telah beralih dan mampu menggantikan peran atau tugas-tugas rumit yang dilakukan oleh manusia, bahkan sanggup menirukan proses biologis manusia dalam pengambilan keputusan atau sering disebut sistem pakar.

Sistem pakar dapat diartikan sebagai sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh seorang pakar [1]. Sistem Pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan yang biasanya dapat diselesaikan oleh seorang ahli dalam bidang tertentu [2]. Definisi lain dari sistem pakar adalah sistem yang membutuhkan dasar pengetahuan yang baik, yang dibangun seefisien mungkin. Sistem ini memerlukan satu atau lebih mekanisme penalaran untuk menerapkan pengetahuan terhadap masalah yang dihadapi. Setelah itu dibutuhkan suatu mekanisme penalaran untuk menerapkan pengetahuan pada permasalahan yang ada [3].

Tujuan dari sistem pakar tidak untuk menggantikan peran manusia, tetapi pengetahuan manusia disampaikan dalam bentuk sistem sehingga dapat digunakan oleh banyak orang. Sistem pakar dibuat dalam bidang pengetahuan untuk keahlian tertentu mendekati kemampuan manusia dalam satu bidang tertentu [4].

Pengertian dari kata pakar/ahli itu sendiri adalah seorang individu yang memiliki kemampuan atau pemahaman yang berlebih pada suatu masalah atau bidang ilmu. Misalnya seorang dokter, pakar mesin kendaraan, penasehat keuangan dan lain sebagainya. Dari definisi di atas maka seorang pakar/ahli memiliki kemampuan yang meliputi kemampuan untuk mengenali dan merumuskan masalah, menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat, menjelaskan solusi yang didapat, belajar dari pengalaman, restrukturisasi pengetahuan, menentukan relevansi/hubungan dan memahami batas kemampuan. Kepakaran/keahlian dari seseorang dapat diperoleh dengan memiliki pemahaman yang luas dari tugas atau pengetahuan spesifik yang diperoleh dari pelatihan, membaca dan pengalaman.

Kesehatan menempati urutan tertinggi dalam menunjang kelangsungan aktivitas setiap manusia terutama anak-anak. Anak sangat rentan terhadap kuman penyakit sehingga sebagai orang tua perlu cepat memperoleh informasi mengenai penyakit yang diderita sang anak walaupun tidak adanya dokter anak sehingga orang tua harus mempunyai pengetahuan yang cukup untuk melakukan penanganan awal.

Ketersediaan seorang dokter dan tenaga medis relatif masih kurang khususnya di daerah-daerah terpencil. Hal ini membuat masyarakat mengalami kesulitan dalam mendiagnosa penyakit tertentu sehingga penanganan medis menjadi terlambat bahkan bisa berakibat fatal bagi pasiennya. Maka perlu dibuat sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk dapat mendiagnosa gejala penyakit pada anak seperti halnya seorang pakar [8].

Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibangunlah suatu sistem yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut berupa pembuatan sistem pakar dengan menggunakan metode *certainty factor*. *Certainty factor* itu sendiri merupakan suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta tersebut pasti atau tidak pasti. Alasan penggunaan metode ini karena dapat memberikan hasil yang akurat yang didapatkan dari perhitungan berdasarkan bobot gejala yang dipilih oleh pakar, mampu memberikan jawaban pada permasalahan yang tidak pasti dan dengan metode ini pakar menggambarkan keyakinan seorang pakar dengan memberikan bobot keyakinan sesuai dengan pengetahuan pakar.

Penelitian yang dilakukan oleh Munandar dkk pada tahun 2012 yang berjudul “*The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease*” menjelaskan bahwa hasil pencarian sistem pakar menunjukkan apabila ditemukan kesesuaian antara gejala dan penyakit maka sistem akan menghitung nilai CF kombinasi sesuai dengan aturan yang ada. Tingkat kepercayaan tertinggi akan menentukan keputusan akhir, menyusul tingkat yang lebih rendah dari kepercayaan dalam keputusan akhir adalah alternatif untuk memilih [6].

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan aplikasi ini yaitu menghitung tingkat akurasi sistem dan memudahkan para orang tua dalam mendeteksi secara dini penyakit yang diderita oleh anak.

## 2. METODE PENELITIAN

### Metode *Certainty Factor* (CF)

Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya belum pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1970-an. Mereka menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah [5].

Konsep *certainty factor* diusulkan untuk mengakomodasikan ketidakpastian seorang ahli yang sering berpikir untuk menganalisis informasi dengan frase seperti “mungkin”, “kemungkinan”, “hampir pasti” dan seterusnya [6]. Metode pemilihan *certainty factor* cocok untuk sistem pakar dalam penelitian ini, karena pada dasarnya metode *certainty factor* diasumsikan sebagai tingkat kepercayaan pakar untuk data yang digunakan. *Certainty factor* memperkenalkan konsep kepercayaan dan ketidakpercayaan [7]. Metode ini cocok untuk mendiagnosis sesuatu yang tidak pasti. Metode *certainty factor* hanya bisa mengolah bobot dalam satu perhitungan.

Untuk bobot lebih dari 2, lakukan perhitungan untuk menghindari masalah saat bobot dihitung secara acak berarti tidak ada aturan untuk menggabungkan bobot karena kombinasi hasil tersebut akan tetap sama. Penelitian sebelumnya menggambarkan hasil pencarian sistem pakar menunjukkan bahwa setiap gejala yang dipilih oleh pengguna akan mencari segala macam penyakit yang memenuhi gejala. Jika ditemukan kongruensi antara gejala penyakitnya, maka sistem akan menghitung nilai kombinasi CF sesuai dengan peraturan yang ada dengan basis pengetahuan dan nilai CF yang dimasukkan oleh pengguna [6].

*Certainty Factor* (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap fakta atau peraturan. Rumus umum metode *certainty factor* adalah sebagai berikut:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \quad (1)$$

CF[h,e] = faktor kepastian

MB[h,e] = ukuran kepercayaan/tingkat keyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan/dipengaruhi *evidence* e (antara 0 dan 1)

MD[h,e] = ukuran ketidakpercayaan/tingkat ketidakyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan/dipengaruhi *evidence* e (antara 0 dan 1)

Ada tiga hal yang mungkin terjadi:

- 1) Beberapa bukti digabungkan untuk menentukan hipotesis CF  
Jika e1 dan e2 adalah pengamatan, maka:

$$MB[h, e1 \wedge e2] = \begin{cases} 0 \\ MB[h,e1] + MB[h,e2] * (1 - MB[h,e1]) \end{cases}$$

$$MD[h, e1 \wedge e2] = \begin{cases} 0 \\ MD[h,e1] + MD[h,e2] * (1 - MD[h,e1]) \end{cases}$$

- 2) CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesis

Jika h1 dan h2 adalah hipotesis, maka:

$$MB[h1 \wedge h2, e] = \min (MB[h1, e], MB[h2, e])$$

$$MB[h1 \vee h2, e] = \max (MB[h1, e], MB[h2, e])$$

$$MD[h1 \wedge h2, e] = \min (MD[h1, e], MD[h2, e])$$

$$MD[h1 \vee h2, e] = \max (MD[h1, e], MD[h2, e])$$

- 3) Beberapa aturan saling terkait, ketidakpastian aturan menjadi masukan bagi aturan allain, maka:

$$MB[h,s] = MB'[h,s] * \max(0, CF[s,e])$$

$MB'[h,s]$  = ukuran kepercayaan h berdasarkan kepercayaan penuh terhadap validitas s

Dalam merancang dan mengembangkan sistem pakar diagnosa penyakit pada anak digunakan pendekatan model *waterfall*. Menggunakan model *waterfall* ini merupakan pengembangan perangkat lunak sekuensial. Model *waterfall* ini dibagi menjadi 4 tahap yang saling terkait dan saling mempengaruhi. Empat tahap model *waterfall* yaitu analisis, desain, pengkodean dan pengujian sistem.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara dengan dokter umum tentang gejala dan penyakit yang sering diderita pada anak dan didapatkan 20 gejala penyakit pada anak dan 5 penyakit pada anak. Basis pengetahuan dimasukkan ke dalam program komputer sehingga komputer berperan sebagai ahli yang mampu mengidentifikasi gejala-gejala penyakit anak. Berikut adalah tabel data gejala yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan tabel data penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1 Data Gejala

<b>id_gejala</b>	<b>nm_gejala</b>
G0001	Demam
G0002	Lesu
G0003	Sakit kepala
G0004	Nyeri punggung
G0005	Nyeri otot
G0006	Muntah
G0007	Mata merah
G0008	Nyeri sendi
G0009	Hidung meler
G0010	Batuk
G0011	Mual
G0012	Perut sering berbunyi
G0013	Rewel
G0014	Nafsu makan berkurang
G0015	Muncul tonjolan merah
G0016	Tenggorokan tampak merah
G0017	Air liur berlebih
G0018	BAB intensif
G0019	Vesikel
G0020	Ruam Merah

Tabel 2 Data Penyakit

<b>id_penyakit</b>	<b>nm_penyakit</b>
K001	Campak

K002	Demam Berdarah
K003	Cacar Air
K004	Polio
K005	Diare

Selanjutnya akan dilakukan basis aturan. Basis aturan merupakan sebuah *rule* yang dibuat untuk menghubungkan gejala dengan penyakit. Basis aturan dapat ditulis dengan struktur **IF (id\_gejala) THEN (id\_penyakit) CF(x)**. Berikut ini merupakan tabel basis aturan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan dokter beserta nilai *certainty factor* pada Tabel 3.

Tabel 3 Basis Aturan

No	IF	THEN	CF
1	G0001	K0001	0,4
2	G0009	K0001	0,4
3	G0010	K0001	0,4
4	G0005	K0001	0,3
5	G0004	K0001	0,4
6	G0007	K0001	0,5
7	G0020	K0001	0,8
8	G0001	K0002	0,8
9	G0002	K0002	0,3
10	G0014	K0002	0,5
11	G0008	K0002	0,6
12	G0005	K0002	0,2
13	G0003	K0002	0,6
14	G0001	K0003	0,7
15	G0015	K0003	0,4
16	G0004	K0003	0,4
17	G0003	K0003	0,5
18	G0019	K0003	0,8
19	G0001	K0004	0,7
20	G0016	K0004	0,2
21	G0003	K0004	0,6
22	G0017	K0004	0,4
23	G0013	K0004	0,5
24	G0006	K0004	0,2
25	G0011	K0005	0,6
26	G0018	K0005	0,8
27	G0013	K0005	0,4
28	G0006	K0005	0,3
29	G0012	K0005	0,3

Tahap pengujian aplikasi dilakukan untuk menguji hasil diagnosa aplikasi dengan hasil yang telah dihitung secara manual dengan menggunakan metode *certainty factor*. Jika seorang pasien memilih gejala demam, hidung meler, batuk, mata merah, nyeri otot, nyeri punggung, ruam merah seperti pada tabel 4.

Tabel 4 Inputan *user* berdasarkan gejala yang dialami dan nilai CF

Gejala	CF Campak	CF DBD	CF Cacar Air	CF Polio
Demam	0,4	0,8	0,7	0,7
Hidung Meler	0,4	-	-	-
Batuk	0,4	-	-	-
Mata Merah	0,5	-	-	-
Nyeri Otot	0,3	0,2	-	-
Nyeri Punggung	0,4	-	0,4	-
Ruam Merah	0,8	-	-	-

Sehingga perhitungan manualnya seperti berikut:

a. Nilai CF untuk Campak

$$CF_{\text{Campak}} = \frac{0,4+0,4+0,4+0,5+0,3+0,4+0,8}{0,4+0,4+0,4+0,5+0,3+0,4+0,8} = \frac{3,3}{3,2} = 1$$

b. Nilai CF untuk Demam Berdarah Dengue

$$CF_{\text{Demam Berdarah Dengue}} = \frac{0,1}{0,4+0,4+0,4+0,5+0,3+0,4+0,8} = \frac{0,1}{3,2} = 0,3$$

c. Nilai CF untuk Cacar Air

$$CF_{\text{Cacar Air}} = \frac{0,11}{0,4+0,4+0,4+0,5+0,3+0,4+0,8} = \frac{0,5}{2,1} = 0,03$$

d. Nilai CF untuk Polio

$$CF_{\text{Polio}} = \frac{0,7}{0,4+0,4+0,4+0,5+0,3+0,4+0,8} = \frac{0,7}{3,2} = 0,22$$

Dari perhitungan manual di atas maka didapatkan hasil nilai *certainty factor* untuk tiap-tiap penyakit: Campak (1), Demam Berdarah Dengue (0,3), Cacar Air (0,03), Polio (0,22). Maka dapat disimpulkan bahwa pasien tersebut menderita penyakit Campak dengan persentase sebesar  $1 \times 100\% = 100\%$ . Apabila dihitung dengan menggunakan aplikasi maka akan menghasilkan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Hasil Perhitungan Aplikasi

Uji coba sistem pakar diagnosa penyakit anak ini dilakukan dengan cara membandingkan akurasi hasil akhir berupa kemungkinan jenis penyakit pada anak yang dihasilkan oleh sistem dengan yang dihasilkan oleh pakar.

Pengujian dilakukan terhadap 23 responden. Dari semua kasus terdapat 22 kasus yang sesuai dan 1 kasus yang tidak sesuai. Untuk mengetahui tingkat akurasi sistem, maka perhitungannya seperti berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\Sigma \text{ kasus yang sesuai}}{\Sigma \text{ kasus}} \times 100\%$$

$$\text{Hasil} = \frac{22}{23} \times 100\%$$

$$\text{Hasil} = 96\%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi sistem dengan pakar sebesar 96%.

Uji coba sistem pakar diagnosa penyakit pada anak dilakukan dengan membandingkan keakuratan hasil akhir dari jenis penyakit anak yang mungkin dihasilkan oleh sistem dan yang dihasilkan oleh pakar. Eksperimen sistem pakar diagnosa penyakit anak dilakukan dengan membandingkan hasil yang akurat jenis penyakit anak yang dihasilkan oleh sistem dan pakar. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian keakuratan sistem yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Validitas Sistem

No	Gejala	Pakar	Sistem	Akurasi
1	- Demam - Lesu - Nafsu Makan Berkurang - Nyeri Sendi - Sakit Kepala	Demam Berdarah Dengue	Demam Berdarah Dengue	Sesuai
2	- Nyeri Punggung - Demam - Sakit Kepala - Vesikel	Cacar Air	Cacar Air	Sesuai

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mual</li> <li>- BAB Intensif</li> <li>- Perut sering berbunyi</li> <li>- Rewel</li> <li>- Muntah</li> </ul>	Diare	Diare	Sesuai
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demam</li> <li>- Tenggorokan Tampak Merah</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Muntah</li> </ul>	Polio	Polio	Sesuai
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demam</li> <li>- Hidung Meler</li> <li>- Batuk</li> <li>- Ruam Merah</li> <li>- Nyeri Otot</li> <li>- Nyeri Punggung</li> </ul>	Campak	Campak	Sesuai
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Demam</li> <li>- Munjul Tonjolan Merah</li> <li>- Vesikel</li> <li>- Nyeri Punggung</li> </ul>	Cacar Air	Cacar Air	Sesuai
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nafsu Makan Berkurang</li> <li>- Nyeri Otot</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Demam</li> <li>- Lesu</li> </ul>	Demam Berdarah Dengue	Demam Berdarah Dengue	Sesuai
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demam</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Air Liur Berlebih</li> <li>- Rewel</li> </ul>	Polio	Polio	Sesuai
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mual</li> <li>- BAB Intensif</li> <li>- Rewel</li> </ul>	Diare	Diare	Sesuai
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nyeri Punggung</li> <li>- Demam</li> <li>- Munjul Tonjolan Merah</li> <li>- Vesikel</li> </ul>	Cacar Air	Cacar Air	Sesuai
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demam</li> <li>- Nafsu Makan Berkurang</li> <li>- Lesu</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Muntah</li> <li>- Rewel</li> </ul>	Polio	Polio	Sesuai
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mual</li> <li>- BAB Intensif</li> <li>- Perut sering berbunyi</li> <li>- Muntah</li> </ul>	Diare	Diare	Sesuai

13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demam</li> <li>- Batuk</li> <li>- Mata Merah</li> <li>- Nyeri Otot</li> <li>- Nyeri Punggung</li> </ul>	Demam Berdarah Dengue	Campak	Tidak Sesuai
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muntah</li> <li>- Demam</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Air Liur Berlebih</li> <li>- Rewel</li> </ul>	Polio	Polio	Sesuai
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesu</li> <li>- Nyeri Sendi</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Demam</li> </ul>	Demam Berdarah Dengue	Demam Berdarah Dengue	Sesuai
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenggorokan tampak merah</li> <li>- Demam</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Rewel</li> </ul>	Polio	Polio	Sesuai
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rewel</li> <li>- BAB Intensif</li> <li>- Perut sering berbunyi</li> <li>- Muntah</li> </ul>	Diare	Diare	Sesuai
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidung Meler</li> <li>- Ruam Merah</li> <li>- Mata Merah</li> <li>- Nyeri Otot</li> <li>- Nyeri Punggung</li> </ul>	Campak	Campak	Sesuai
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidung Meler</li> <li>- Muntah</li> <li>- Mata Merah</li> <li>- Nyeri Sendi</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Demam</li> <li>- Lesu</li> </ul>	Demam Berdarah Dengue	Demam Berdarah Dengue	Sesuai
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Demam</li> <li>- Munjul Tonjolan Merah</li> <li>- Vesikel</li> </ul>	Cacar Air	Cacar Air	Sesuai
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muntah</li> <li>- Demam</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Air Liur Berlebih</li> <li>- Rewel</li> <li>- Tenggorokan tampak merah</li> </ul>	Polio	Polio	Sesuai

22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nafsu makan berkurang</li> <li>- Nyeri Sendi</li> <li>- Nyeri Sendi</li> <li>- Sakit Kepala</li> <li>- Demam</li> <li>- Lesu</li> </ul>	Demam Berdarah Dengue	Demam Berdarah Dengue	Sesuai
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demam</li> <li>- Hidung Meler</li> <li>- Batuk</li> <li>- Mata Merah</li> <li>- Nyeri Otot</li> <li>- Nyeri Punggung</li> <li>- Ruam Merah</li> </ul>	Campak	Campak	Sesuai

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa keakuratan sistem yang dilakukan terhadap pengujian sistem yang dilakukan oleh 23 pasien terdapat 22 kasus yang sesuai dan 1 kasus yang tidak sesuai. Jadi hasil pengujian sistem dari 23 pasien menghasilkan tingkat akurasi sebesar 96%.

#### 5. SARAN

Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk input data penyakit, data gejala, dan data bobot dapat diinputkan langsung melalui android agar memudahkan pakar dalam memantau aplikasi ini.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Naik, M. V & Lokhanday, S. 2012. *Building a Legal Expert System for Legal Reasoning in Spesific Domain-A Survey*. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT). Vol. 4 No. 5. Hal 175-184.
- [3] Rich, Elaine & Knight, Kevin. 1991. *Artificial Intelligence*. McGraw-Hill Inc, New York.
- [4] Muslim, Much Aziz. et al. 2015. *Expert System Diagnosis Chronic Kidney Disease Based on Mamdani Fuzzy Inference System*. Journal of Theoretical and Applied Information Technology. Vol. 78 No. 1. Hal 70-75.
- [5] Daniel & Virginia, G. 2010. *Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor*. Jurnal Informatika. Vol. 6 No. 1. Hal 26-36.

- [6] Munandar, Tb. Ai. et al. 2012. *The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease*. International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIEM). Vol. 1 No. 1. Hal 59-64.
- [7] Setyarini, Eka. et al. 2013. *The Analysis of Comparison of Expert System of Diagnosing Dog Disease by Certainty Factor Method and Dempster-Shafer Method*. International Journal of Computer Science Issue (IJCSI). Vol. 10 No. 2. Hal 576-584.
- [8] Hermansyah, Dian. et al. *Pemodelan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hepatitis Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining – Dempster Shafer*. Universitas Brawijaya.