

# Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Stroke Dan Proses Terapi Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor

Sadly Syamsuddin, Nasaruddin, Suryadi Hozeng

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Dipanegara, Makassar

e-mail: [sadlyg2@gmail.com](mailto:sadlyg2@gmail.com), [nhasr@yahoo.com](mailto:nhasr@yahoo.com), [Suryadi@Dipanegara.ac.id](mailto:Suryadi@Dipanegara.ac.id)

---

## Abstrak

Saat ini penyakit yang terbilang banyak diderita pasien dan mematikan di dunia kesehatan adalah penyakit stroke, namun permasalahan masih kurangnya informasi dan pengetahuan yang diperoleh masyarakat umum mengenai penyakit tersebut mengakibatkan jumlah penderita penyakit stoke terus bertambah tiap tahunnya. Padahal di era pemanfaatan teknologi saat ini kita dapat memanfaatkan Sistem Pakar *Online* berbasis metode untuk memberikan informasi dan pengetahuan mengenai penyakit stroke. Metode yang dapat digunakan salah satunya adalah *certainty factor*, dimana metode *certainty factor* adalah salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian yang sering terjadi dalam pengambilan satu keputusan dalam satu sistem pakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *certainty factor* ini dapat bekerja dengan baik pada proses analisis sistem pakar namun kelemahan yang ada pada algoritma ini adalah semakin banyak jumlah penyakit yang akan di analisis maka semakin tinggi dan lama tingkat iterasi yang dibutuhkan.

**Kata kunci**— Sistem Pakar, *Certainty Factor*

## Abstract

*Currently, the disease that is suffered by many patients and deadly in the world of health is a stroke, but the problem is still a lack of information and knowledge obtained by the general public about the disease resulted in the number of patients with stoke disease continues to grow each year. Whereas in the current era of technology utilization we can utilize Online Expert System-based method to provide information and knowledge about stroke disease. The method that can be used one of them is certainty factor, where certainty factor method is one of the techniques used to overcome the uncertainty that often occurs in making one decision in one expert system. The results showed that this method certainty factor can work well in the process of expert system analysis but the weaknesses that exist in this algorithm is the more the number of diseases that will be in the analysis the higher and longer iteration level required*

**Keywords**— Expert System, *Certainty Factor*

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini penyakit yang terbilang banyak diderita pasien salah satunya adalah penyakit stroke. Stroke atau *cedera serebrovaskular* (CVA) adalah berhentinya suplai darah ke bagian otak sehingga mengakibatkan hilangnya fungsi otak[1]. Hal ini dapat terjadi karena pecahnya pembuluh darah atau terhalangnya asupan darah ke otak oleh gumpalan. Terhambatnya penyediaan oksigen dan nutrisi ke otak menimbulkan masalah kesehatan yang serius karena dapat menimbulkan kecatatan fisik mental bahkan kematian[2]. World Health Organisation (WHO) menyatakan bahwa sekitar 7, 5 juta orang di dunia meninggal akibat stroke pada tahun 2016.

Permasalahan yang terjadi adalah saat ini belum ada satu sistem aplikasi yang mengimplementasikan metode sistem pakar berbasis *certainty factor* yang dapat diakses oleh masyarakat umum dalam hal ini *user* untuk mengetahui jenis penyakit stroke dan penanggulangan penyakit yang mungkin di alami berdasarkan gejala-gejala yg dia masukkan oleh *user*.

Dari permasalahan tersebut maka penulis bermaksud melakukan penelitian lebih lanjut mengenai sistem pakar yang dapat melakukan pendeteksi penyakit stroke dan proses terapinya menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* merupakan suatu metode yang digunakan untuk

menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Secara konsep, *certainty factor* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. *Certainty factor* dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa anteseden dalam *rule* yang berbeda dengan satu konsekuensi yang sama. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada. Pada konsep *certainty factor* ini juga sering dikenal dengan adanya *believe* dan *disbelieve*. *Believe* merupakan keyakinan dan *disbelieve* merupakan ketidakpercayaan. *Certainty factor* dapat berinteraksi dengan pemikiran pakar yang berbeda-beda.

Berdasarkan latar belakang inilah, penulis mengangkat judul penelitian yaitu : “aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit stroke dan proses terapi dengan Menggunakan metode *Certainty factor*”.

## 2. SISTEM PAKAR DAN METODE

### Sistem Pakar

Sistem Pakar (dalam bahasa Inggris :*expert system*) adalah sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh Sistem Pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi).<sup>[3]</sup>

Kepakaran (*expertise*) adalah pengetahuan yang ekstensif dan spesifik yang diperoleh melalui rangkaian pelatihan, membaca, dan pengalaman. Pengetahuan membuat pakar dapat mengambil keputusan secara lebih baik dan lebih cepat daripada non-pakar dalam memecahkan problem yang kompleks. Kepakaran mempunyai sifat berjenjang, pakar top memiliki pengetahuan lebih banyak daripada pakar junior. Tujuan Sistem Pakar adalah untuk mentransfer kepakaran dari seorang pakar ke komputer, kemudian ke orang lain (yang bukan pakar).

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik. Jenis program ini pertama kali dikembangkan oleh periset kecerdasan buatan pada dasawarsa 1960-an dan 1970-an dan diterapkan secara komersial selama 1980-an. Bentuk umum sistem pakar adalah suatu program yang dibuat berdasarkan suatu set aturan yang menganalisis informasi (biasanya diberikan oleh pengguna suatu sistem) mengenai suatu kelas masalah spesifik serta analisis matematis dari masalah tersebut. Tergantung dari desainnya, sistem pakar juga mampu merekomendasikan suatu rangkaian tindakan pengguna untuk dapat menerapkan koreksi. Sistem ini memanfaatkan kapabilitas penalaran untuk mencapai suatu simpulan<sup>[4]</sup>.

### Metode *Certainty Factor*

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN menunjukkan besarnya kepercayaan<sup>[5]</sup>. *Certainty factor* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar.

Secara konsep, *certainty factor* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. *Certainty factor* dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa anteseden dalam *rule* yang berbeda dengan satu konsekuensi yang sama. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada. Pada konsep *certainty factor* ini juga sering dikenal dengan adanya *believe* dan *disbelieve*. *Believe* merupakan keyakinan dan *disbelieve* merupakan ketidakpercayaan<sup>[5]</sup>.

*Certainty factor* dapat berinteraksi dengan pemikiran pakar yang berbeda-beda. Adapun karakteristik dari *Certainty factor* adalah sebagai berikut:<sup>[5]</sup>

Tabel 1. Karakteristik *certainty factor*

<i>Aspect</i>	<i>Probability</i>	<i>MB</i>	<i>MD</i>	<i>CF</i>
<i>Certainly True</i>	$P(H E) = 1$	1	0	1
<i>Certainly False</i>	$P(\bar{H} E) = 1$	0	1	-1
<i>No evidence</i>	$P(H E) = P(H)$	0	0	0

Range :

Measure of Belief (MB) 0 MB 1

Measure of Disbelief (MD) 0 MD 1

Certainty Factor -1 CF +1

Rumus dasar *certainty factor* :

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Keterangan :

- CF[h,e] = *Certainy Factor* dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh fakta e
- MB[h,e] = *Measure of belief*, merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.
- MD[h,e] = *Measure of disbelief*, merupakan nilai kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.
- H = Hipotesis
- E = *Evidence*

Pada implementasi sistem pakar pendeteksi penyakit stroke dan proses terapi akan menggunakan rumus:

$$MB[h,e_1 \Delta e_2] = \begin{cases} 0 & MD[h,e_1 \Delta e_2] = 1 \\ MB[h,e_1] + MB[h,e_2] \cdot (1 - MB[h,e_1]) & \text{lainnya} \end{cases}$$

$$MD[h,e_1 \Delta e_2] = \begin{cases} 0 & MB[h,e_1 \Delta e_2] = 1 \\ MD[h,e_1] + MD[h,e_2] \cdot (1 - MD[h,e_1]) & \text{lainnya} \end{cases}$$

Karena nilai MB dan MD yang diberikan bernilai positif, rumus tersebut kemudian dapat diterapkan pada beberapa *rule* yang berbeda secara bertingkat. Nilai MB dan MD setiap premis/gejala merupakan Karena nilai MB dan MD yang diberikan bernilai positif, rumus tersebut kemudian dapat diterapkan pada beberapa *rule* yang berbeda secara bertingkat. Nilai MB dan MD setiap premis/gejala merupakan nilai yang diberikan oleh seorang pakar maupun literatur yang mendukung. Nilai MB tidak tergantung pada nilai MD, jadi, jadi:

$$MB \quad 1 - MD$$

Pada proses perhitungan, untuk mendapatkan nilai CF di masing-masing penyakit, terlebih dahulu harus dicari nilai MB dan MD penyakit tersebut. Proses perhitungan berdasarkan rumusan dasar dari CF yaitu:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Contoh :

Suatu observasi memberi kepercayaan pada h dengan MB(h|e1)=0.3 dan MD(h|e1)=0.

Maka, CF(h|e1) = 0.3 - 0 = 0.3

Ada observasi baru dengan MB(h|e2)=0.2 dan MD(h|e2)=0

Beberapa evidence untuk satu hipotesis:

$$MB(H|E1) + MB(H|E2) * (1 - MB(H|E1))$$

$$MB(h|e1 \wedge h|e2) = 0.3 + 0.2 * (1 - 0.3) = 0.44$$

$$MD(h|e1 \wedge h|e2) = 0$$

$$CF(h|e1 \wedge h|e2) = MB(h|e1 \wedge h|e2) - MD(h|e1 \wedge h|e2)$$

$$= 0.44 - 0$$

$$= 0.44$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi yang dibangun adalah aplikasi sistem pakar yang mampu memutuskan jenis penyakit stroke yang di alami dan memberikan informasi proses terapinya dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Menu utama halaman admin yang ada adalah penolahan data penyakit,data gejala, dan basis

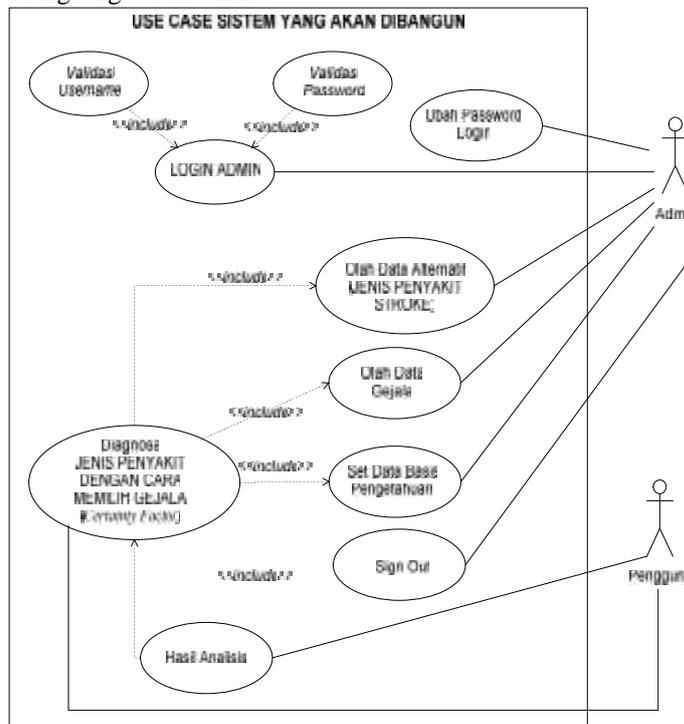
pengetahuan sedangkan untuk melihat hasil analisis pakar user admin dapat memilih menu konsultasi lalu kemudian memasukkan gejala-gejala yang dialami. Untuk output halaman utama aplikasi diperlihatkan gambar 1:



Gambar 1. Tampilan Halaman Utama Aplikasi

### Desain Use Case

Gambar 2 berikut merupakan desain *use case* dari sistem pakar yang dibangun, dimana admin melakukan login terlebih dahulu untuk dapat mulai melakukan pengolahan data alternatif (Jenis Penyakit Stroke), data-data gejala penyakit stoke dan menseting basis pengetahuan sesuai aturan atau pola dari *Certainty Factor*. Sedangkan user biasa dapat memasukkan gejala-gejala yang di alami untuk melihat hasil detreksi secara langsung secara online.

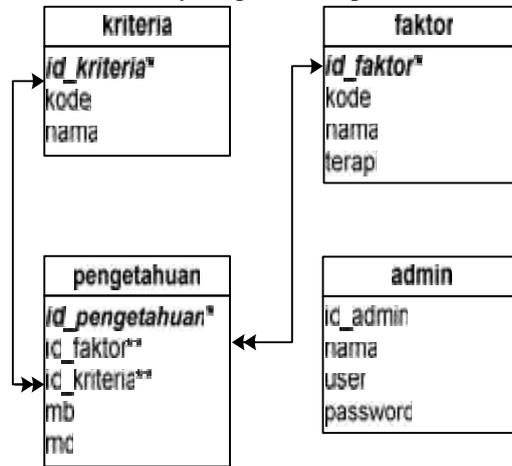


Gambar 2. Use Case Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Penyakit Stroke Menggunakan Metode

## Certainty Factor

### Rancangan Tabel

Tabel adalah satu dasar utama dalam merancang sistem pakar yang dibangun dengan dinamis. Untuk desain tabel dan bentuk relasi sederhannya dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut:



Gambar 3. Rancangan Relasi Tabel

Keterangan :

\* = Kunci Utama (Primary Key)

\*\* = Kunci Tamu (Foreign Key)

Adapun rincian dari field tabel yang penulis gunakan dalam rancangan sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Tabel Kriteria

Tabel 2. Tabel Kriteria

Field	Type	Null	Default
<i>id_kriteria</i>	int(11)	Yes	NULL
kode	varchar(10)	Yes	NULL
nama	varchar(100)	Yes	NULL

#### 2. Tabel Pengetahuan

Tabel 3. Tabel Pengetahuan

Field	Type	Null	Default
<i>id_pengetahuan</i>	int(11)	Yes	NULL
id_alternatif	int(11)	Yes	NULL
id_kriteria	int(11)	Yes	NULL
mb	float	Yes	NULL
md	float	Yes	NULL

#### 3. Tabel Alternatif / Faktor

Tabel 4. Tabel Faktor

Field	Type	Null	Default
<i>id_faktor</i>	int(11)	Yes	NULL
kode	varchar(10)	Yes	NULL
nama	varchar(50)	Yes	NULL
terapi	longtext	Yes	NULL

#### 4. Tabel User

Tabel 5. Tabel User

Field	Type	Null	Default
<i>id_user</i>	int(11)	Yes	NULL
nama	varchar(50)	Yes	NULL
username	varchar(20)	Yes	NULL
password	varchar(50)	Yes	NULL

Berikut ini akan dibahas mengenai alur proses sistem yang terjadi dengan menggunakan metode certainty factor yang digunakan : Sebagai contoh kami mengambil empat jenis penyakit dengan tujuh gejala utama, dan gejala yang dipilih oleh user ada empat. Untuk lebih jelasnya akan di bahas pada pembahasan berikut:

**Kode\_Penyakit      Nama\_Penyakit**

- A                      Stroke Hemorragik
- B                      Stroke Iskemik
- D                      Stroke Berat
- E                      Stroke Ringan

**Kode\_Gejala        Nama\_Gejala**

- 1                      Mengalami Pusing atau Sakit Kepala
- 2                      Kesulitan Dalam Berbicara
- 3                      Tidak bisa berjalan ( ataxia )
- 4                      Mengalami hilang ingatan
- 5                      Sulit mengkoordinasikan tangan serta lengan
- 6                      Lemah dan juga lumpuh pada satu sisi tubuh
- 7                      Sering merasa kedinginan

**Gejala yang dipilih**

- 1    Mengalami Pusing atau Sakit Kepala
- 2    Kesulitan Dalam Berbicara
- 4    Mengalami hilang ingatan
- 6    Lemah dan juga lumpuh pada satu sisi tubuh

**Basis Pengetahuan**

Kode Pengetahuan	Kode Penyakit	Kode Gejala	MB	MD
1	A	2	0.7	0.2
2	A	6	0.8	0.1
3	B	1	0.6	0.2
4	B	3	0.7	0.4
5	B	4	0.8	0.1
6	D	7	0.7	0.1
7	D	6	0.6	0.2
8	D	1	0.8	0.1
9	F	1	0.6	0.2
10	F	2	0.7	0.2
11	F	3	0.6	0.2

12	F	4	0.6	0.1
13	F	5	0.8	0.1
14	F	6	0.7	0.1
15	F	7	0.8	0.05

<b>Penyakit 1</b>				
<b>A</b>		<b>Stroke Hemorragik</b>		
Gejala 1			<b>MB</b>	<b>MD</b>
2	Kesulitan Dalam Berbicara		0.7	0.2
MB Lama	Kosong		0	
MD Lama	Kosong		0	
MB Baru	MB		0.7	
MD Baru	MD		0.2	
MB Sementara	MB Baru		0.7	
MD Sementara	MB Baru		0.2	
<b>Penyakit1</b>				
<b>A</b>		<b>Stroke Hemorragik</b>		
Gejala2			<b>MB</b>	<b>MD</b>
6	Lemah dan juga lumpuh pada satu sisi tubuh		0.8	0.1
MB Lama	MB Sementara		0.7	
MD Lama	MD Sementara		0.2	
MB Baru	MB		0.8	
MD Baru	MD		0.1	
MB Sementara	$MB\ Lama + (MB\ Baru * (1 - MB\ Lama))$		0.94	
MD Sementara	$MD\ Lama + (MD\ Baru * (1 - MD\ Lama))$		0.24	
<b>Hasil</b>				
CF	MB Sementara - MD Sementara		<b>0.7</b>	<b>Stroke Ringan</b>

<b>Penyakit 2</b>				
<b>B</b>		<b>Stroke Iskemik</b>		
Gejala 1			<b>MB</b>	<b>MD</b>
1	Mengalami Pusing atau Sakit Kepala		0.6	0.2
MB Lama	Kosong		0	
MD Lama	Kosong		0	
MB Baru	MB		0.6	
MD Baru	MD		0.2	
MB Sementara	MB Baru		0.6	
MD Sementara	MB Baru		0.2	

<b>Penyakit 2</b>			
B	<b>Stroke Iskemik</b>		
Gejala2		<b>MB</b>	<b>MD</b>
4	Mengalami hilang ingatan	0.8	0.1
MB Lama	MB Sementara	0.6	
MD Lama	MD Sementara	0.2	
MB Baru	MB	0.8	
MD Baru	MD	0.1	
MB Sementara	$MB\ Lama + (MB\ Baru * (1 - MB\ Lama))$	0.92	
MD Sementara	$MD\ Lama + (MD\ Baru * (1 - MD\ Lama))$	0.28	
Hasil			
CF	MB Sementara - MD Sementara	0.64	<b>Stroke Berat</b>

<b>Penyakit 3</b>			
D	<b>Stroke Berat</b>		
Gejala 1		<b>MB</b>	<b>MD</b>
6	Lemah dan juga lumpuh pada satu sisi tubuh	0.6	0.2
MB Lama	Kosong	0	
MD Lama	Kosong	0	
MB Baru	MB	0.6	
MD Baru	MD	0.2	
MB Sementara	MB Baru	0.6	
MD Sementara	MD Baru	0.2	
<b>Penyakit 3</b>			
D	<b>Stroke Berat</b>		
Gejala2		<b>MB</b>	<b>MD</b>
1	Mengalami Pusing atau Sakit Kepala	0.8	0.1
MB Lama	MB Sementara	0.6	
MD Lama	MD Sementara	0.2	
MB Baru	MB	0.8	
MD Baru	MD	0.1	
MB Sementara	$MB\ Lama + (MB\ Baru * (1 - MB\ Lama))$	0.92	
MD Sementara	$MD\ Lama + (MD\ Baru * (1 - MD\ Lama))$	0.28	
CF	MB Sementara - MD Sementara	0.64	<b>Stroke Iskemik</b>

<b>Penyakit 4</b>			
F	<b>Stroke Ringan</b>		
Gejala 3		<b>MB</b>	<b>MD</b>
	4	Mengalami hilang ingatan	0.6 0.2
MB Lama	Kosong		0
MD Lama	Kosong		0
MB Baru	MB		0.6
MD Baru	MD		0.2
MB Sementara	MB Baru		0.6
MD Sementara	MB Baru		0.2
<b>Penyakit 4</b>			
F	<b>Stroke Ringan</b>		
Gejala2		<b>MB</b>	<b>MD</b>
	2	Kesulitan Dalam Berbicara	0.7 0.2
MB Lama	MB Sementara		0.6
MD Lama	MD Sementara		0.2
MB Baru	MB		0.7
MD Baru	MD		0.2
MB Sementara	MB Lama + (MB Baru * (1 - MB Lama))		0.88
MD Sementara	MD Lama + (MD Baru * (1 - MD Lama))		0.36
Hasil			
CF	MB Sementara - MD Sementara		0.52 Flu
<b>Penyakit 4</b>			
F	<b>Stroke Ringan</b>		
Gejala 1		<b>MB</b>	<b>MD</b>
	6	Lemah dan juga lumpuh pada satu sisi tubuh	0.6 0.1
MB Lama	MB Sementara		0.88
MD Lama	MD Sementara		0.36
MB Baru	MB		0.6
MD Baru	MD		0.1
MB Sementara	MB Lama + (MB Baru * (1 - MB Lama))		0.952
MD Sementara	MD Lama + (MD Baru * (1 - MD Lama))		0.424
<b>Penyakit 4</b>			
F	<b>Stroke Ringan</b>		
Gejala2		<b>MB</b>	<b>MD</b>
	1	Mengalami Pusing atau Sakit Kepala	0.7 0.1

MB Lama	MB Sementara	0.952	
MD Lama	MD Sementara	0.424	
MB Baru	MB	0.7	
MD Baru	MD	0.1	
MB Sementara	$MB\ Lama + (MB\ Baru * (1 - MB\ Lama))$	0.9856	
MD Sementara	$MD\ Lama + (MD\ Baru * (1 - MD\ Lama))$	0.4816	
Hasil			
CF	MB Sementara - MD Sementara	0.504	<b>Stroke Hemorragik</b>

#### 4. KESIMPULAN

Setelah peneliti mengimplementasikan metode *certainty factor* pada sistem pakar deteksi penyakit stroke yang dibangun maka diketahui bahwa metode *certainty factor* ini dapat bekerja dengan baik dengan prose analisis yang cepat namun kelemahan yang ada karena semakin banyak jumlah penyakit semakin tinggi tingkat iterasi yang ada jadi dibutuhkan spesifikasi yang tinggi pada komputer server aplikasi.

#### 5. SARAN

Setelah melakukan pemrosesan *certainty factor* pada sistem pakar deteksi penyakit stroke maka ini kami melihat kekurangan yang ada pada metode adalah pada proses itersi yang terus berulang sebanyak jumlah penyakit, jadi semakin banyak penyakit maka semakin tinggi nilai iterasi yang terjadi yang tentunya memakan waktu yang lama untuk proses dalam berproses.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suzanne, C. Smeltzer. 2001. Keperawatan medikal bedah, edisi 8. Jakarta : EGC
- [2] WHO., 2010. The World Health Report 2010. <http://www.who.int./whr/2010/en/index.html> Akses 18 Desember 2012
- [3] Arhami, M. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Andi: Yogyakarta.
- [4] David L.olson and Jr James F.courtney. 1997. *Decision Support Model and Expert System*
- [5] Kusrini. (2008). Penggunaan Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Melakukan Diagnosis dan Memberikan Terapi Penyakit Epilepsi dan Keluarganya. Tersedia: Sistem Pakar-Full Paper.pdf