
**Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gangguan Saraf Hemoragik
Menggunakan Metode Certainty Factor
Edo Sanjaya Sirega* Erika Fahmi Ginting** , Dudi Ramadiansyah****

*Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2021

Revised Aug 20th, 2021

Accepted Aug 26th, 2021

Keyword:

Sistem Pakar

Certainty Factor,

Gangguan Saraf Hemoragik

ABSTRACT

Gangguan saraf iskemik merupakan salah satu penyakit saraf yang disebabkan oleh kurangnya suplai darah ke otak sehingga kebutuhan darah didalam otak tidak terpenuhi. Kondisi ini dapat disebabkan beberapa penyakit komplikasi diantaranya nya hipertensi. Secara umum gangguan saraf iskemik ini dapat berifat ringan, sedang dan akut. Kurangnya informasi tentang penyebab dan gejala terkait penyakit ini membuat masyarakat sulit melakukan pencegahan serta lambatnya proses penanganan penyakit gangguan saraf iskemik membuat angka kematian terhadap penyakit ini semakin meningkan.

Melihat situasi yang terjadi maka dirancang sebuah Sistem Pakar yang mampu menerapkan metode Certainty Factor untuk mendiagnosa jenis penyakit gangguan saraf iskemik berdasarkan gejala-gejala klinis yang dirasakan oleh pasien, proses penerapannya dengan terlebih dahulu mengumpulkan basis pengetahuan, kemudiann melakukan penelusuran inferensi Forward Chaining terhadap rule-rule yang ada dan selanjutnya melakukan proses perhitungan metode Certainty Factor untuk mengetahui nilai probabilitas dan jenis penyakit Gangguan Saraf Iskemik.

Dengan adanya Sistem Pakar ini diharapkan dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat maupun dokter untuk berinteraksi dan dalam pengambil kesimpulan penyakit gangguan saraf iskemik dan sebagai diagnosa awal.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Edo Sanjaya Siregar

Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: srg.edo1998@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Teknologi berkembang pesat sehingga para ahli membangun sebuah sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit yang ringan hingga penyakit yang parah sekalipun. Sistem pakar ini adalah sebuah sistem yang mengambil pengetahuan manusia kekomputer. Sehingga sistem dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dengan adanya sistem pakar ini, masyarakat umum yang belum

memiliki pengetahuan tentang hal tersebut dapat menyelesaikan masalah yang sebenarnya hanya bisa diselesaikan dengan bantuan para pakar.

Beberapa masalah sangat memerlukan kepakaran dalam pemberian solusinya. Seperti halnya dalam melakukan pendiagnosaan suatu penyakit. Adapun beberapa diantaranya ialah diagnosa penyakit saraf. Salah satu penyakit saraf yang memiliki presentasi penderita terbanyak adalah penyakit gangguan saraf *hemoragik*. Gangguan saraf *hemoragik* adalah penyakit yang terjadi karena pecahnya pembuluh darah yang ada di otak sehingga menyebabkan timbulnya iskemik dan hipoksia di ujung pembuluh darah pada otak. Berdasarkan data dari WHO penyakit saraf *hemoragik* termasuk salah satu penyakit yang tidak menular yang paling mematikan[1]. Presentasi penderita penyakit gangguan saraf *hemoragik* di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 10,9% dan mengalami kenaikan sebanyak 3,9% sepanjang lima tahun terakhir[2]. Keterbatasan dalam akses informasi tentang pencegahan serta pengecekan secara mandiri terkait penyakit saraf *hemoragik* serta faktor yang dapat memicu seseorang memiliki kemungkinan untuk dapat menjadi penderita stroke *hemoragik*. Sehingga dibangunlah sebuah sistem pakar yang digunakan agar mempermudah masyarakat awam mendapat informasi dan melakukan check kesehatan secara mandiri terkait gangguan saraf *hemoragik* ini. Penelitian ini dapat menjelaskan manfaat dari sistem pakar dalam memecahkan masalah yang terjadi pada penyakit *hemoragik*. Beberapa penelitian menerangkan bahwa sistem pakar dapat menyelesaikan permasalahan salah satunya penyakit THT (telinga, hidung, tenggorokan)[3]. Dari referensi yang sudah dijelaskan bahwa sistem pakar dapat menyelesaikan masalah yang terkait padapenyakit manusia. Didalam konsep sistem pakar untuk melakukan sebuah diagnosa penyakit pada manusia dapat menggunakan beberapa metode salah satunya ialah *Certainty Factor*. Untuk memperkuat bahwa metode *Certainty Factor* dapat diterapkan guna mendiagnosa penyakit pada manusia maka diambil beberapa referensi. Dari referensi-referensi yang sudah ada *Certainty Factor* dapat juga digunakan dalam penyelesaian mendiagnosa penyakit kaki gajah pada manusia[4]. Selain dalam menyelesaikan persoalan diagnosa kaki gajah metode *Certainty Factor* juga dapat juga menyelesaikan masalah terkait penyakit pada anak[5]. Dari referensi yang ada dapat disimpulkan bahwa metode *Certainty Factor* digunakan sebagai solusi metode untuk menyelesaikan masalah dalam proses diagnosa penyakit manusia.

Penerapan metode *Certainty Factor* inilah yang akan digunakan pada penelitian ini, dimana data gejala penyakit *hemoragik* yang didapatkan dari seorang pakar yang kemudian diolah sesuai dengan algoritma metode tersebut untuk menghasilkan informasi diagnosa yang akurat terhadap penyakit *hemoragik*. Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah sistem berbasis *website* yang mengadopsi metode *Certainty Factor* untuk membantu menyelesaikan masalah khususnya dalam mendiagnosa penyakit *hemoragik*. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi solusi untuk pemecahan masalah serta member solusi bagi para pakar mau pun masyarakat dalam menganalisa serta menghasilkan kesimpulan diagnosa penyakit agar terjadi keakuratan dalam proses diagnosa terhadap penyakit *hemoragik*. Berdasarkan penjabaran latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian skripsi dengan judul **“Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gangguan Saraf Hemoragik Menggunakan Metode Certainty Factor”**.

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial[8].

1. Tahap Analisis Masalah dan Kebutuhan merupakan awal dalam perancangan sistem. Pada tahap ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah untuk membuat sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit gangguan saraf iskemik secara akurat.
2. Tahap Desain Sistem merupakan tahap ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu: (1) pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language (UML)*, (2) pemodelan menggunakan *flowchart system*, (3) desain *input*, dan (4) desain *output* dari sistem pendukung keputusan yang mau dirancang dalam pemecahan masalah dalam pembuatan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gangguan saraf iskemik

3. Tahap Pembangunan Sistem merupakan tahap yang menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *website*.
4. Tahap Uji Coba Sistem merupakan tahap yang terpenting untuk pembangunan Sistem Pakar. Hal ini dikarenakan pada fase ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *Coding*, Desain Sistem dan Pemodelan dari sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan saraf iskemik.
5. Tahap Implementasi dan Pemeliharaan Sistem
Tahap akhir ini merupakan tahap dimana pemanfaatan aplikasi oleh *stakeholder* yang akan menggunakan sistem ini. Dalam penelitian ini pasien adalah sebagai pengguna aplikasi dan admin sebagai *operator* Sistem Pakar mendiagnosa gangguan saraf iskemik.

3. ANALISA DAN HASIL

Langkah-langkah penyelesaian perhitungan metode Certainty Factor adalah sebagai berikut [20] :

1. Langkah pertama mencari nilai p(h) atau nilai probabilitas kebenaran hipotesa (H)

$$P(H) = \frac{\text{Jumlah pasien dari tiap kategori}}{\text{Jumlah pasien secara keseluruhan}}$$
2. Langkah kedua mencari nilai P(H|E) atau nilai probabilitas bahwa H benar karena fakta E

$$P(H|E) = \frac{\text{Jumlah pasien dari tiap gejala}}{\text{Jumlah pasien dari tiap kategori}}$$
3. Langkah ketiga mencari nilai MB atau nilai kepercayaan terhadap hipotes H, jika diberikan evidence e.

$$MB = (H|E) = \frac{\text{Max} [P(H); P(H|E)] - P(H)}{\text{Max} [1 - P(H)]}$$
4. Langkah keempat mencari nilai MD atau nilai ketidak percayaan terhadap hipotesa H jika diberikan evidence e

$$MD = (H|E) = \frac{\text{Min} [P(H); P(H|R)] - P(H)}{\text{Min} [1 - P(H)]}$$
5. Mencari nilai CF(Certainty Factor) atau nilai kepastian.

$$CF = MB - MD$$

Dalam pengambilan keputusan berdasarkan nilai intepretasi pakar yang didapat berdasarkan data dari jumlah pasien keseluruhan, pasien tiap penyakit dan pasien tiap gejala dan nilai intepretasi user.

Tabel Nilai Intepretasi Pakar Gangguan Saraf Hemoragik

No	Id Gejala	Daftar Gejala	Penyakit Hemoragik		
			P1	P2	P3
1	G01	Pusing	0,4	-	0,4
2	G02	Mual & Muntah	0,2	0,4	0,2
3	G03	Bicara Melantur	-	-	0,2
4	G04	Sering Mengantuk	-	-	0,2
5	G05	Linglung	-	-	0,4
6	G06	Perubahan Prilaku	-	-	0,2
7	G07	Kejang	0,4	-	0,6
8	G08	Amnesia	-	-	0,8

No	Id Gejala	Daftar Gejala	Penyakit Hemoragik		
			P1	P2	P3
9	G09	Mati Rasa	-	-	0,8
10	G10	Kelemahan Pada Satu Sisi	0,6	0,6	0,6
11	G11	Leher Terasa Kaku	0,4	-	-
12	G12	Nyeri Di Bahu	0,4	-	-
13	G13	Gangguan Pengelihatan	0,6	0,6	-
14	G14	Kewaspadaan menurun	0,2	-	-
15	G15	Perubahan Suasana Hati	0,2	-	-
16	G16	Kelumpuhan Pada Tubuh Anggota Gerak	-	0,8	0,8
17	G17	Nafas Tidak Beraturan	-	0,4	0,4
18	G18	Tidak Bisa Berjalan	-	0,8	0,8
19	G19	Kesulitan Bicara	0,8	0,6	-
20	G20	Sakit Kepala Hebat	-	-	0,8
21	G21	Kehilangan Kesadaran atau koma	-	0,4	0,4

Tabel Nilai User Berdasarkan Gejala Yang Dipilih

No	Id Gejala	Nama Gejala	Cf User	Keterangan
1	G01	Pusing	0.6	Kemungkinan Besar
2	G03	Bicara Melantur	0.2	Tidak Tahu
3	G11	Leher terasa Kaku	0.4	Mungkin
4	G12	Nyeri di bahu	0.6	Kemungkinan Besar
5	G13	Gangguan Pengelihatan	0.4	Mungkin
6	G17	Nafas tidak beraturan	0.4	Mungkin
7	G19	Kesulitan Bicara	0.2	Tidak Tahu
8	G20	Sakit Kepala hebat	0.2	Tidak Tahu

Berdasarkan dari nilai yang didapat maka dilakukan perkalian antara nilai dari pakar dengan nilai dari user. Sehingga nilai CF pakar dikali CF user nantinya akan dimasukkan kedalam rumus kombinasi untuk mencari nilai kesimpulan suatu penyakit

Tabel Nilai Perkalian CF Pakar dengan CF User

No	Penyakit	Id Gejala	Gejala	Interpretasi	Nilai CF Pakar	Nilai CF User	CF Pakar * CF User
1	<i>Hemoragik Subarachnoid</i>	G01	Pusing	Mungkin	0,4	0,6	0,24
		G02	Mual dan muntah	Tidak Tahu	0,2	0	0
		G07	Kejang	Mungkin	0,4	0	0
		G10	Kelemahan pada satu sisi	Kemungkinan Besar	0,6	0	0
		G11	Leher terasa kaku	Mungkin	0,4	0,4	0,16
		G12	Nyeri di bahu	Mungkin	0,4	0,6	0,24
		G13	Gangguan pengelihatan	Kemungkinan Besar	0,6	0,4	0,24
		G14	Kewaspadaan menurun	Tidak Tahu	0,2	0	0
		G15	Perubahan suasana hati	Tidak Tahu	0,2	0	0
		G19	Kesulitan berbicara	Hampir Pasti	0,8	0,2	0,16
2	<i>Hemoragik Intraserebal</i>	G02	Mual dan muntah	Mungkin	0,4	0	0
		G10	Kelemahan pada satu sisi	Kemungkinan Besar	0,6	0	0
		G13	Gangguan pengelihatan	Kemungkinan Besar	0,6	0,4	0,24
		G16	Kelumpuhan pada anggota tubuh	Hampir Pasti	0,8	0	0
		G17	Nafas tidak beraturan	Mungkin	0,4	0,4	0,16
		G18	Tidak bisa berjalan	Hampir Pasti	0,8	0	0
		G19	Kesulitan bicara	Kemungkinan Besar	0,6	0,2	0,12
		G21	Kehilangan kesadaran	Mungkin	0,4	0	0

No	Penyakit	Id Gejala	Gejala	Interpretasi	Nilai CF pakar	Nilai Cf User	Cf Pakar * Cf User
3	Hemoragik Hematoma Subdural	G01	Pusing	Mungkin	0,4	0,6	0,24
		G02	Mual dan muntah	Tidak Tahu	0,2	0	0
		G03	Bicara melantur	Tidak Tahu	0,2	0,2	0,4
		G04	Sering mengantuk	Tidak Tahu	0,2	0	0
		G05	Linglung	Mungkin	0,4	0	0
		G06	Perubahan prilaku	Tidak Tahu	0,2	0	0
		G07	Kejang	Kemungkinan Besar	0,6	0	0
		G08	Amnesia	Hampir Pasti	0,8	0	0
		G09	Mati rasa	Hampir Pasti	0,8	0	0
		G10	Kelemahan pada satu sisi	Kemungkinan Besar	0,6	0	0
		G20	Sakit kepala hebat	Hampir Pasti	0,8	0,2	0,16
		G21	Kehilangan kesadaran atau koma	Mungkin	0,4	0	0

Setelah didapat hasil dari perkalian antara CF Pakar dengan CF User maka dilakukan pengkombinasian nilai seperti dibawah ini :

Penyakit Hemoragik Subarachnoid (P1)

$$\begin{aligned}
 \text{CF (G01 Kombinasi G02)} &= G1+(G02 \times (1-G1)) \\
 &= 0,24+(0 \times (1-0,24)) \\
 &= 0,24 \text{ (CF Kombinasi1)} \\
 \text{CF (Kombinasi G7)} &= 0,24 +(0 \times (1-0,24)) \\
 &= 0,24 \text{ (CF Kombinasi2)} \\
 \text{CF (Kombinasi G10)} &= 0,24 +(0 \times (1-0,24)) \\
 &= 0,24 \text{ (CF Kombinasi3)} \\
 \text{CF (Kombinasi G11)} &= 0,24 +(0,16 \times (1-0,24)) \\
 &= 0,3616 \text{ (CF Kombinasi4)} \\
 \text{CF(Kombinasi G12)} &= 0,316 + (0,24 \times (1-0,3616)) \\
 &= 0,5148 \text{ (CF Kombinasi5)} \\
 \text{CF (Kombinasi G13)} &= 0,5148 +(0,24 \times (1-0,5148)) \\
 &= 0,63126 \text{ (CF Kombinasi 6)} \\
 \text{CF (Kombinasi G14)} &= 0,63126 +(0 \times (1-0,63126)) \\
 &= 0,63126 \text{ (CF Kombinasi7)} \\
 \text{CF (Kombinasi G15)} &= 0,63126 +(0 \times (1-0,63126)) \\
 &= 0,63126 \text{ (CF Kombinasi8)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF (Kombilnasi G19)} &= 0,63126 + (0,16 \times (1 - 0,63126)) \\ &= 0,690259 \text{ (Hasil CF)} \end{aligned}$$

Penyakit Hemoragik Intracerebral (P2)

$$\begin{aligned} \text{CF (G02 Kombinasi G10)} &= G1 + (G3 \times (1 - G1)) \\ &= 0 + (0 \times (1 - 0)) \\ &= 0 \text{ (CF Kombinasi1)} \\ \text{CF (Kombinasi G13)} &= 0 + (0,24 \times (1 - 0)) \\ &= 0,24 \text{ (CF Kombinasi2)} \\ \text{CF (Kombinasi G16)} &= 0,24 + (0 \times (1 - 0)) \\ &= 0,24 \text{ (CF Kombinasi3)} \\ \text{CF (Kombinasi G17)} &= 0,24 + (0,16 \times (1 - 0)) \\ &= 0,3616 \text{ (CF Kombinasi4)} \\ \text{CF (Kombinasi G18)} &= 0,3616 + (0 \times (1 - 0,32)) \\ &= 0,3616 \text{ (CF Kombinasi5)} \\ \text{CF (Kombilnasi G19)} &= 0,3616 + (0,12 \times (1 - 0,3616)) \\ &= 0,4382 \text{ (CF Kombinasi6)} \\ \text{CF (Kombilnasi G21)} &= 0,4382 + (0 \times (1 - 0,4382)) \\ &= 0,4382 \text{ (Hasil CF)} \end{aligned}$$

Penyakit Hemoragik Hematoma subdural (P3)

$$\begin{aligned} \text{CF (G01 Kombinasi G02)} &= G1 + (G3 \times (1 - G1)) \\ &= 0,24 + (0 \times (1 - 0,24)) \\ &= 0,24 \text{ (CF Kombinasi1)} \\ \text{CF (Kombinasi G03)} &= 0,24 + (0,04 \times (1 - 0,24)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi2)} \\ \text{CF (Kombinasi G04)} &= 0,2704 + (0 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi3)} \\ \text{CF (Kombinasi G05)} &= 0,2704 + (0 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi4)} \\ \text{CF (Kombinasi G06)} &= 0,2704 + (0 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi5)} \\ \text{CF (Kombinasi G07)} &= 0,2704 + (0 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi6)} \\ \text{CF (Kombinasi G08)} &= 0,2704 + (0 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi7)} \\ \text{CF (Kombinasi G09)} &= 0,2704 + (0 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi8)} \\ \text{CF (Kombinasi G10)} &= 0,2704 + (0 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,2704 \text{ (CF Kombinasi9)} \\ \text{CF (Kombinasi G20)} &= 0,2704 + (0,16 \times (1 - 0,2704)) \\ &= 0,387136 \text{ (CF Kombinasi10)} \\ \text{CF (Kombinasi G21)} &= 0,387136 + (0 \times (1 - 0,387136)) \\ &= 0,387136 \text{ (Hasil CF)} \end{aligned}$$

Nilai Max CF = 0,690 ; 0,438 ; 0,387

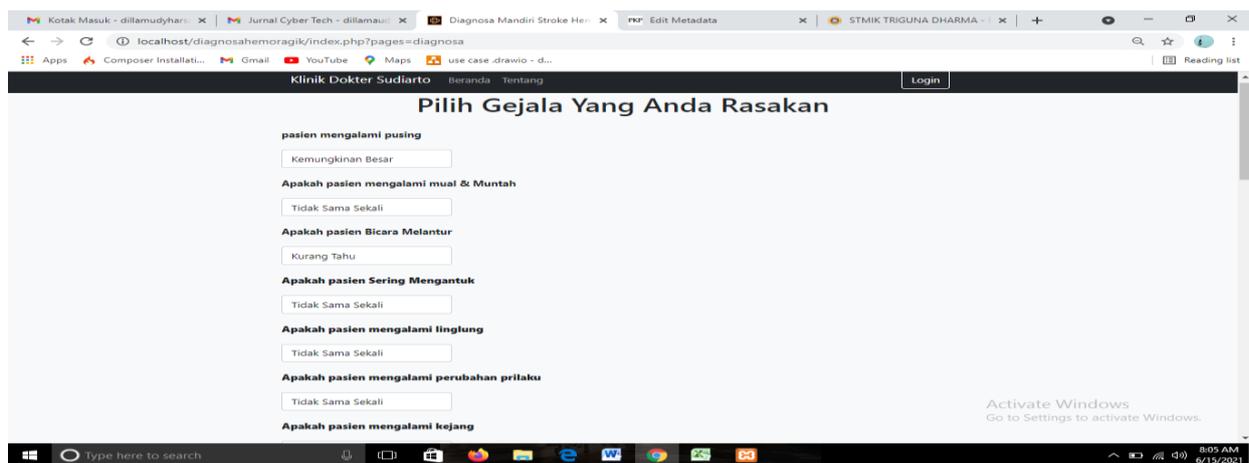
Berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *Certainty Factor* dari setiap penyakit maka didapat lah hasil terbesar atau nilai maksimal nya. Dan penyakit *hemoragik subarachanoid* dengan nilai 0,690 atau setara dengan 69%. Namun untuk keterangan lebih detail dan jelas pasien dapat melakukan pengecekan kesehatannya ke dokter terkait.

Berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *Certainty Factor* yang dilakukan terhadap masing – masing penyakit didapat hasil nilai tertinggi yaitu 0,70878423 yang didapat oleh penyakit gangguan saraf iskemik sedang atau setara dengan 70,87%

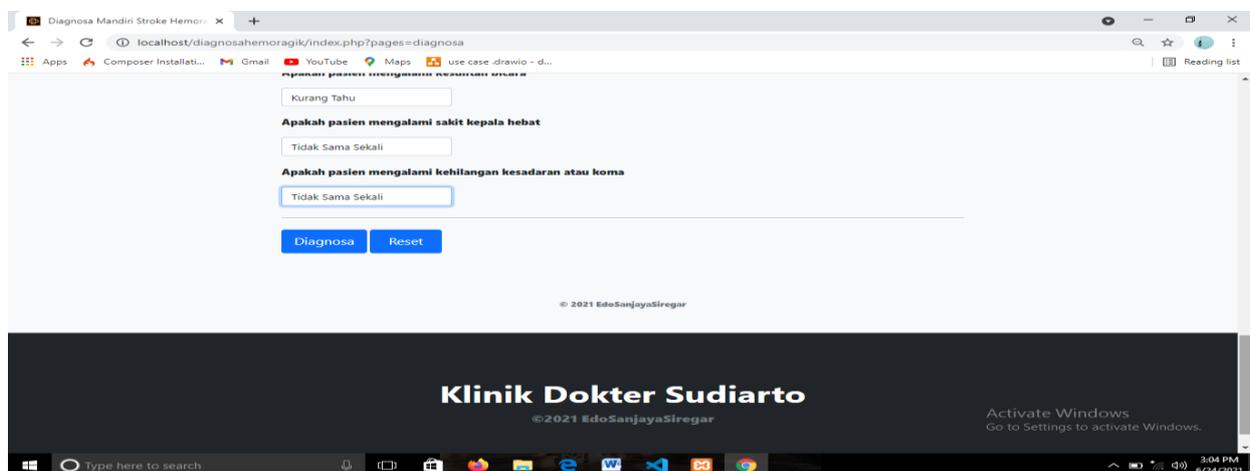
4. PENGUJIAN

Setelah melakukan proses implementasi, proses selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian ini untuk melihat bahwa hasil perancangan dan perhitungan yang ada di bab III sesuai dengan hasil yang ditampilkan pada sistem. Keluaran yang di hasilkan oleh sistem akan di sesuaikan dengan hasil perhitungan dengan pemilihan salah satu atau kedua lengan terasa lemah (G01), kesulitan bicara (G02), perubahan kewaspadaan (G03), gangguan pengelihatan (G06), sering terjadi kesemutan satu sisi (G08), sering kehilangan keseimbangan (G09) dan sering terjadi sakit kepala hebat tanpa sebab (G12).

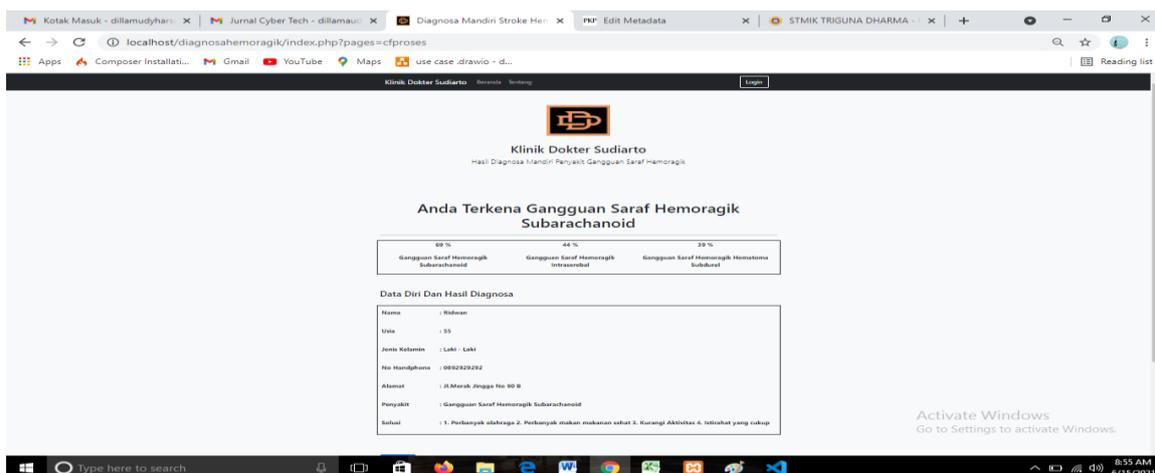
Dari tiap- tiap gejala yang di dipilih dapat menghasilkan nilai yang sama dengan perhitungan manual pada bab III menandakan rule yang digunakan dalam Bab III sama dengan aplikasi yang dirancang.



Gambar 5.11 Tampilan Halaman Pengujian Terhadap Gejala



Gambar 5.12 Tampilan Halaman Pengujian Terhadap Gejala Gambar



5.15 Tampilan Halaman Pengujian Terhadap gejala

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang proses diagnosa penyakit gangguan saraf *hemoragik*, edngan menggunakan metode certainty factor maka dapa ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian, dalam upaya memodelkan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gangguan saraf *hemoragik* yang dirancang dapat dilakukan yang diawali dengan menganalisa masalah kebutuhan, kemudian dilakukan sebuah pemodelan sistem.
2. Berdasarkan penelitian, dalam merancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gangguan saraf *hemoragik* pada manusia dengan mengadopsi metode Certainty Factor dapat digunakan dalam penyelesaian masalah terkait dengan proses diagnosa penyakit gangguan saraf *hemoragik*.
3. Berdasarkan hasil penelitian dari sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan saraf *hemoragik* pada manusia terhadap penyelesaian masalah yang terjadi terkait dengan penyakit gangguan saraf *hemoragik*.
4. Berdasarkan pengujian dari sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan saraf *hemoragik* pada manusia terhadap penyelesaian masalah yang terjadi terkait dengan penyakit gangguan saraf *hemoragik*, hal ini ditandai dengan semakin mudahnya masyarakat mendapat akses informasi terkait penyakit ini dan juga melakukan diagnosa mandiri sebagai langkah awal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada STMIK Triguna Dharma program studi S1 Sistem Informasi serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan doa dalam penyelesaian tulisan ini.

REFERENSI

- [1] World Health Organizations. Noncommunicable Disease.2017. [serialonline]http://www.who.int/newsroom/factsheets/detasil/noncommunicablediseases [10 September 2018].
- [2] Smith WS., Johnston SC., dan Hemphill JC. Cerebrovascular Disease, dalam Braunwald, E., Kasper, D. L., Hauser, S. L., Longo, D. L.,Jameson, J. L.,dan Loscalzo, J. (Eds.), Harrison's Principles of InternalMedicine 19 th Ed. United States of America: The McGraw-HillCompanies, Inc.2015.
- [3] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Analisis Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [4] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.16.
- [5] L. A. Latumakulita, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan *Certainty Factor* (Cf)," *J. Ilm. Sains*, vol. 12, no. 2, p. 120, 2012, doi: 10.35799/jis.12.2.2012.705.

- [6] H. Listiyono, "Merancang dan Membuat Sistem Pakar," *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. XIII, no. 2, pp. 115–124, 2008.
- [7] D. Muhammad, S. Rosindah, and Dkk, "Pengertian Sistem Pakar," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [8] A. Desiani, "*Konsep Kecerdasan Buatan*," 1st ed. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET (Penerbit Andi), 2006.
- [8] Z. Azmi, "*Pengantar Sistem Pakar Dan Metode*," 1st ed. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2017.
- [9] M. Dahria, "Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi," *J. Saintikom*, vol. 10, no. 3, pp. 199–205, 2011.
- [10] R. Saputra, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Saluran Pernapasan dan Paru Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [11] A. Fadli, "Sistem Pakar Dasar," pp. 1–8, 2010.
- [12] C. Bian, K. Wang, L. Liang, M. Zhang, C. Li, and Z. Zhou, "Nitrogen-rich energetic salts of bis-heterocycle-substituted 1,2,3-triazole (HTANFT)," *Eur. J. Inorg. Chem.*, vol. 2014, no. 35, pp. 6022–6030, 2014, doi: 10.1002/ejic.201402692.
- [13] Z. T. Qurbany and A. Wibowo, "Stroke *Hemoragik* e.c Hipertensi Grade II," *J. Medula*, vol. 5, no. 2, pp. 114–118, 2016, [Online]. Available: <http://jke.kedokteran.unila.ac.id/index.PHP/medula/article/view/1520>
- [14] I. Prof.Zullies, "*Tata Laksana Terapi Penyakit Sistem Syaraf Pusat*," 1st ed. Karangkajen, Yogyakarta: Bursa Ilmu Team, 2018.
- [15] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.16.
- [16] E. N. Ummaroh, "ASUHAN KEPERAWATAN PASIEN CVA (Cerebro Vaskuler Accident) DENGAN GANGGUAN KOMUNIKASI VERBAL Di Ruang Aster RSUD Dr. Harjono," 2019.
- [17] I. K. D. G. Supartha and I. N. Sari, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Pada Sapi Bali dengan Menggunakan Metode Forward chaining dan *Certainty Factor*," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, p. 110, 2014, doi: 10.23887/janapati.v3i3.9820.
- [18] Munawar, "*Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek UML*," 1st ed. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [19] R. A.S, "*Rekayasa Perangkat Lunak*," 3rd ed. Bandung: Informatika Bandung, 2013.
- [20] SDT3202, "Activity Diagram," p. 10, 1396.
- [21] Y. A. Binarso, E. A. Sarwoko, and N. bahtiar Ba, "Pembangunan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro," *J. Informatics Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 72–84, 2012, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.PHP/joint/article/view/434>.
- [22] Novilia Nur Fadillah, "Aplikasi Webpemesanan Gedung Aula Pada Smk Negeri 3 Palembang," *Manaj. Inform. Negeri Sriwijayapalembang*, vol. 7, no. 1, pp. 4–31, 2016.
- [23] R. Hidayatullah, "Pembuatan Desain Website Sebagai Penunjang Company Profile CV. Hensindo.," pp. 11–25, 2016, [Online]. Available: http://sir.stikom.edu/id/eprint/2329/5/BAB_III.pdf.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Edo Sanjaya Siregar Lahir pada 18 Januari 1999 di Medan, Sumatera Utara. Saat ini sedang menempuh studi S1 di STMIK Triguna Dharma. Pada tahun 2019 sampai dengan 2020 menjabat sebagai sekretaris ukm futsal trigunadharma. Pada 2020 telah menyelesaikan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM-K) bersama rekan lainnya yang berjudul “ECO WISATA-19”. Pada tahun 2020 memenangkan juara 3 pertandingan futsal ITM MESIN CUP 2</p>
	<p>Erika Fahmi Ginting S.Kom., M.Kom Lahir pada 17 November di Teupin Gajah, Aceh Selatan. Saat ini menjadi Dosen tetap di STMIK Triguna Dharma Medan pada program studi Sistem Komputer dengan NIDN 0117119301. Kompetensi yang dimiliki yaitu bidang Data Mining. Memiliki prestasi sebagai pemenang hibah dikti 2021.</p>
	<p>Dudi Rahmadiansyah, ST. MT. Lahir pada 21 Agustus 1978 di Kisaran, Sumatera Utara. Saat ini menjadi Dosen tetap di STMIK Triguna Dharma Medan pada program studi Sistem Informasi dengan NIDN 0121087803. Jenjang pendidikan S1 di Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan Pada tahun 1996 dan S2 di Institut Teknologi Bandung pada tahun 2012. Kompetensi yang dimiliki yaitu bidang keilmuan pemrograman terstruktur, grafika computer, pengolahan citra, computer akuntansi. Melakukan penelitian pada tahun 2015 dengan judul Analisa Pengaruh Momentum pada Stochastic Training : Backpropagation.</p>

NB : Untuk Second dan Thirth Author's dapat di kosongkan dan cukup isikan nama author