

Penerapan Metode *Certainty Factor* (CF) Dalam Pembuatan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tumor Otak

Kiki Dwi Prebiana¹, Luh Gede Astuti²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana

Jl. Raya Kampus UNUD Bukit Jimbaran, Badung, Bali. Kode Pos: 80364. Indonesia

¹kikidwiprebiana@gmail.com, ²lg.astuti@cs.unud.ac.id

Abstract

Diagnosis adalah klasifikasi seseorang berdasarkan suatu penyakit atau abnormalitas yang diidapnya. Salah satu jenis penyakit yang memerlukan diagnosis adalah penyakit tumor otak. Akan tetapi dalam proses pemeriksaannya tentu memerlukan suatu biaya yang cukup mahal. Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem yang dapat bertindak layaknya seorang pakar untuk mengetahui gejala-gejala yang timbul akibat penyakit tumor otak. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam pembuatan sistem pakar adalah metode *Certainty Factor*(CF). Metode ini dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan ketidakpastian dalam menyelesaikan atau menentukan suatu solusi. Dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode CF dapat digunakan untuk menentukan nilai persentase terhadap masing – masing jenis penyakit, selain itu dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang data tidak lengkap.

Kata kunci : Sistem pakar, *Certainty Factor*, Diagnosis, Penyakit, Tumor Otak

I. Pendahuluan

Penyakit Tumor otak adalah salah satu jenis penyakit berbahaya. Tumor otak adalah sel –sel abnormal yang tumbuh disekitar otak secara tidak wajar. Menurut Setiati, 2009 terdapat dua buah golongan tumor yaitu tumor jinak dan tumor ganas. Menurut Wh Sastrosudarmo(2010) ada beberapa tipe tumor otak, yaitu glioma, tumor otak yang sering terjadi karena sel –sel glial. Tumor otak Craniopharyngiomas, yaitu tumor otak yang tumbuh pada *basic* otak. Tumor otak meningioma, jenis tumor yang kerap dialami oleh wanita dewasa atau lanjut usia, serta dua tumor lain yaitu hemingioma dan schwannomas vestibular.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yeni Lestari Nst, dkk yang berjudul Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Tumor Otak Menggunakan Metode *Certainty Factor*(CF) telah dilakukan atau dibuat sebuah sistem yang sama yaitu sistem pakar diagnosis tumor otak dengan menggunakan metode yang sama yaitu *Certainty Factor*. Pada jurnal tersebut, penulis menyebutkan mengenai jenis – jenis dari tumor otak, akan tetapi sistem yang dibangun belum bisa menjawab mengenai jenis tumor otak apa yang dialami oleh pasien tersebut. Akan tetapi, pada contoh kasus yang diambil telah membantu pembaca untuk mengetahui proses perhitungan CF yang dilakukan (Yeni Lestari Nst, 2017). Selain itu pada penelitian lain dengan menggunakan metode yang sama yang dilakukan oleh Hartatik, pada jurnalnya yang berjudul Diagnosa Penyakit Pulmonary Tuberculosis dan Extrapulmonary Tuberculosis Menggunakan Algoritma *Certainty Factor*(CF) telah menerapkan CF dalam penentuan jenis TBC yang dialami oleh seorang pasien (Hartatik, 2016).

Dari studi literatur yang telah dilakukan tersebut, maka pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menentukan atau mendiagnosis jenis penyakit tumor otak yang dialami oleh pasien yang melakukan konsultasi. Pada penelitian ini akan digunakan metode certainty factor karena metode tersebut cocok untuk digunakan pada permasalahan sistem pakar yang mengandung ketidakpastian, selain itu metode ini memiliki tingkat keakuratan yang baik karena dalam proses perhitungannya jumlah data yang dapat diolah adalah dua data, sehingga mudah untuk dijaga keakuratannya (Sihotang, 2014). Proses perhitungan CF yang dilakukan beracu pada kedua penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pada pembuatan sistem pakar ini akan menggunakan bahasa pemrograman PHP native, dan menggunakan template yang telah diambil sebelumnya pada suatu situs web yang menyediakan template website.

1.1 Algoritma Certainty Factor (CF)

Sistem pakar adalah program komputer yang dibuat dengan bahasa pemrograman komputer yang mensimulasikan penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuannya dan pengalaman keahlian pada suatu bidang tertentu (W. Budiharto, 2014). Dalam penentuan masalah dengan sistem pakar kerap terdapat jawaban dari masalah yang tidak pasti. Terdapat dua hal yang menjadi faktor ketidakpastian yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban yang tidak pasti terhadap suatu pertanyaan yang diajukan. Untuk mengakomodasi ketidakpastian ini dapat digunakan *Certainty Factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan terhadap suatu masalah. Karena *Certainty Factor* (CF) digunakan untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta (Yeni Lestari Nst, 2017).

Berikut ini adalah notasi yang digunakan untuk perhitungan CF menurut (Kusumadewi, 2003), yaitu :

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

$CF[h,e]$: Faktor Kepastian

$MB[h,e]$: ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h , jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1).

$MD[h,e]$: ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence* h , jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

Dengan kombinasi aturan sebagai berikut :

$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)$

Di mana :

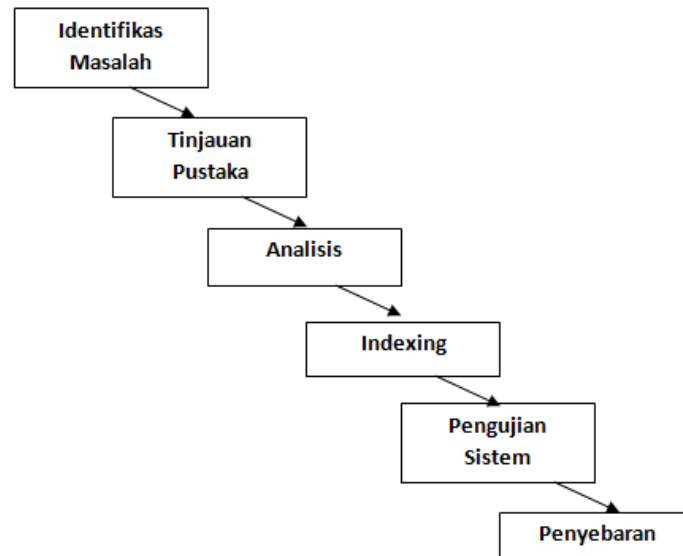
$CF(E,e)$: *Certainty Factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e

$CF(H,E)$: *Certainty Factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E,e) = 1$

$CF(H,e)$: *Certainty Factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* e

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan proses dengan menggunakan metode waterfall, berikut ini adalah tahapan proses tersebut :



Gambar 1. Kerangka Berpikir

2.1 Identifikasi Masalah

Pada proses ini dilakukan proses identifikasi masalah yang akan menjadi latar belakang penelitian ini dilakukan. Pada proses ini pula akan dilakukan proses pembatasan penyakit yang diambil, tujuan pembuatan sistem, serta manfaat dari dibuatnya sistem ini. Pembatasan untuk penyakit yang diambil disini adalah 4 jenis penyakit tumor otak dengan tujuan pembuatan sistem pakar untuk diagnosis jenis penyakit tumor otak.

2.2 Tinjauan Pustaka

Pada proses ini akan dilakukan proses pencarian data, yang dilakukan baik dari studi literatur jurnal –jurnal terkait maupun artikel – artikel yang mendukung permasalahan yang diambil. Proses ini memerlukan konsep serta teori berkaitan dengan tumor otak, jenis – jenis dari tumor otak, maupu sistem pakar itu sendiri.

2.3 Analisis

Dalam perancangan dan pembuatan model sistem yang baik maka diperlukan proses analisis terhadap kebutuhan yang diperlukan.

2.4 Indexing

Pada proses ini dilakukan untuk mengetahui gejala – gejala yang terjadi terhadap suatu jenis penyakit tumor otak. Atau suatu proses yang dilakukan untuk membuat rule terkait dengan masing – masing jenis penyakit tumor otak yang menjdai batas permasalahan.

2.5 Pengujian aplikasi

Dilakukan teknik black box testing untuk proses pengujian aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara fitur yang dibuat dengan fitur yang dibutuhkan oleh user.

2.6 Penyebaran

Setelah proses pengujian dilakukan terhadap sistem yang telah dibuat, maka sistem ini dapat didistribusikan kepada masyarakat untuk melakukan proses diagnosis jenis – jenis penyakit otak berdasarkan gejala yang dialami atau dirasakan oleh pasien.

3. Hasil dan Pembahasan

Jenis Tumor Otak yang akan didiagnosis pada penelitian ini ada empat jenis penyakit tumor otak, yaitu Glioma, Meningioma, Neuroma, dan Craniopharyngioma. Berikut ini adalah tabel gejala untuk masing masing jenis penyakit tersebut :

Tabel 1. Gejala Masing masing jenis tumor otak

No Gejala	Nama Gejala	Penyakit			
		Glioma	Meningioma	Neuroma	Craniopharyngioma
G1	Sakit Kepala secara bertahap demakin sering dan demakin parah				
G2	Mual dan muntah tanpa sebab				
G3	Gangguan ingatan				
G4	Kejang				
G5	Kesemutan dan mati rasa di lengan dan kaki				
G6	Gangguan penglihatan seperti penglihatan kabur dan lain-lain				
G7	Masalah yang berhubungan dengan indra pendengaran				
G8	Gangguan keseimbangan dan kesulitan daat bergerak				

Keterangan : Kotak berwarna abu – abu menunjukkan ada gejala

Berikut ini adalah tabel bobot untuk masing masing gejala :

Tabel 2. Bobot Gejala

No Gejala	Bobot
G1	0.6
G2	0.2
G3	0.6
G4	0.4
G5	0.4
G6	0.3
G7	0.3
G8	0.8

Aturan yang dibuat berdasarkan pada tabel 1 dapat dilihat pada tabel 3. Nilai CF yang diberikan diambil dari bobot yang ada pada tabel 2 dan nilai CF yang akan diinputkan secara langsung oleh pasien.

Tabel 3. Rule yang dibangun

No Aturan	Nama Aturan
R1	IF Sakit Kepala secara bertahap demakin sering dan demakin parah THEN Glioma
R2	IF Gangguan ingatan THEN Glioma
R3	IF Kejang THEN glioma
R4	IF Gangguan keseimbangan dan kesulitan daat bergerak THEN glioma
R5	IF Mual dan muntah tanpa sebab THEN Meningioma
R6	IF Gangguan penglihatan seperti penglihatan kabur dan lain- lain THEN Meningioma
R7	IF Kesemutan dan mati rasa di lengan dan kaki THEN Neuroma
R8	IF Masalah yang berhubungan dengan indra pendengaran THEN Neuroma
R9	IF Gangguan keseimbangan dan kesulitan daat bergerak THEN Neuroma
R10	IF Sakit Kepala secara bertahap demakin sering dan demakin parah THEN Charipharyngioma
R11	IF Gangguan penglihatan seperti penglihatan kabur dan lain- lain THEN Chariopharyngioma

Pada algoritma CF atau *Certainty Factor* pada proses diagnosa diperlukan nilai CF atau nilai keyakinan. Nilai CF yang terdapat pada tabel 2 akan dikombinasikan dengan nilai CF berikut ini yang merupakan nilai CF dari user, nilai CF diperoleh berdasarkan penelitian sebelumnya (Yeni Lestari Nst, 2017), dimana data data dari nilai tersebut meliputi :

Tabel 4. Bobot Keyakinan User

No	Keterangan	Bobot Keyakinan
1	Tidak Yakin	0
2	Tidak Tahu	0.2
3	Sedikit Yakin	0.4
4	Cukup Yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat Yakin	1

Misalkan user memilih jawaban sebagai berikut :

Tabel 5. Contoh Kasus

Pertanyaan	Jawaban	Bobot
Sakit Kepala secara bertahap demakin sering dan demakin parah ?	Sangat Yakin	1
Apakah anda mengalami mual dan muntah tanpa sebab ?	Tidak Tahu	0.2
Apakah anda mengalami gangguan ingatan ?	Tidak Tahu	0.2
Apakah anda mengalami kejang ?	Tidak Tahu	0.2
Apakah anda mengalami kesemutan dan mati rasa di lengan atau kaki ?	Sedikit Yakin	0.4

Apakah anda mengalami gangguan penglihatan seperti penglihatan kabur ?	Sangat Yakin	1
Apakah anda mengalami masalah dengan indra pendengaran ?	Sedikit Yakin	0.4
Apakah anda mengalami gangguan keseimbangan, kesulitan saat bergerak ?	Cukup Yakin	0.6

Kaidah tersebut kemudian dihitung nilai CF-nya dengan mengalikan CF bobot keyakinan dengan CF untuk masing – masing jenis penyakit, sehingga menjadi :

Tabel 6. Tabel untuk masing - masing jenis penyakit

Nama Tumor	Gejala	Bobot	CF User
Glioma	G1	0.6	1
	G3	0.6	0.2
	G4	0.4	0.2
	G8	0.8	0.6
Meningioma	G2	0.2	0.2
	G6	0.2	1
Neuroma	G5	0.4	0.4
	G7	0.2	0.4
	G8	0.8	0.6
Craniopharyngioma	G1	0.6	1
	G6	0.2	1

$$\begin{aligned} CF[H,E] G1 &= CF[H] G1 * CF[E] G1 \\ &= 1 * 0.6 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E] G2 &= CF[H] G2 * CF[E] G2 \\ &= 1 * 0.6 \\ &= 0.04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E] G3 &= CF[H] G3 * CF[E] G3 \\ &= 0.2 * 0.6 \\ &= 0.12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E] G4 &= CF[H] G4 * CF[E] G4 \\ &= 0.2 * 0.2 \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E] G5 &= CF[H] G5 * CF[E] G5 \\ &= 0.4 * 0.4 \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E] G6 &= CF[H] G6 * CF[E] G6 \\ &= 1 * 0.2 \\ &= 0.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E] G7 &= CF[H] G7 * CF[E] G7 \\ &= 0.4 * 0.2 \end{aligned}$$

$$= 0.08$$

$$\begin{aligned} \text{CF[H,E] G8} &= \text{CF[H] G8} * \text{CF[E] G8} \\ &= 0.6 * 0.8 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

Menghitung CF Kombinasi untuk masing masing penyakit :

- Glioma

$$\begin{aligned} \text{CFCombine CF[H,E] G1, G2} &= \text{CF[H,E] G1} + \text{CF[H,E] G2} \\ &= 0.6 + 0.12(1-0.6) \\ &= 0.6 + 0.12*0.4 \\ &= 0.6 + 0.048 \\ &= 0.648 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFCombine CF[H,E] old, G4} &= \text{CF[H,E] old} + \text{CF[H,E] G4} \\ &= 0.648 + 0.08(1-0.648) \\ &= 0.648 + 0.08*0.4 \\ &= 0.648 + 0.02816 \\ &= 0.67616 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFCombine CF[H,E] old, G8} &= \text{CF[H,E] old} + \text{CF[H,E] G8} \\ &= 0.67616 + 0.48(1-0.67616) \\ &= 0.67616 + 0.48*0.32384 \\ &= 0.67616 + 0.1554432 \\ &= 0.8316032 \end{aligned}$$

- Meningioma

$$\begin{aligned} \text{CFCombine CF[H,E] G2, G6} &= \text{CF[H,E] G2} + \text{CF[H,E] G6} \\ &= 0.04 + 0.2(1-0.04) \\ &= 0.04 + 0.2*0.96 \\ &= 0.04 + 0.192 \\ &= 0.232 \end{aligned}$$

- Neuroma

$$\begin{aligned} \text{CFCombine CF[H,E] G5, G7} &= \text{CF[H,E] G5} + \text{CF[H,E] G7} \\ &= 0.16 + 0.08(1-0.16) \\ &= 0.16 + 0.08*0.84 \\ &= 0.16 + 0.0672 \\ &= 0.2272 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFCombine CF[H,E] old, G8} &= \text{CF[H,E] old} + \text{CF[H,E] G8} \\ &= 0.2272 + 0.48(1-0.2272) \\ &= 0.2272 + 0.48*0.7728 \\ &= 0.2272 + 0.3709044 \\ &= 0.598144 \end{aligned}$$

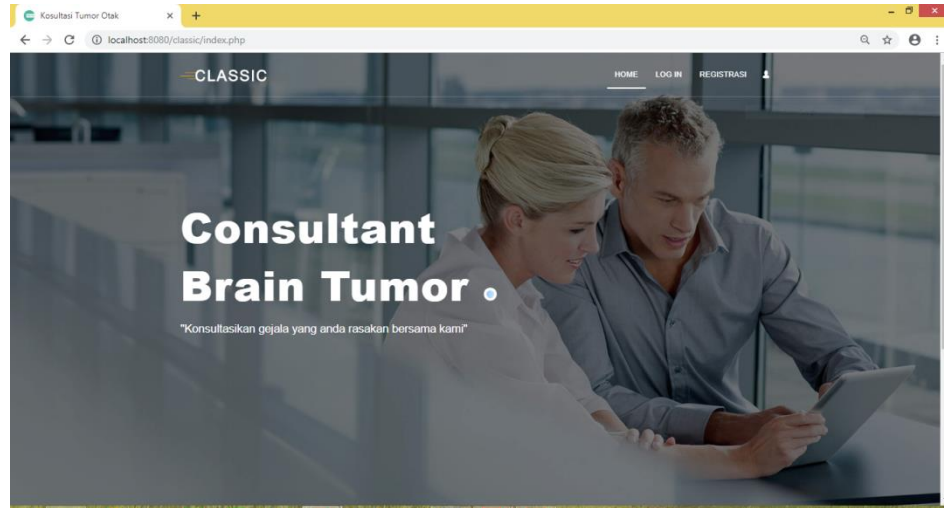
- Craniopharyngioma

$$\begin{aligned} \text{CFCombine CF[H,E] G1, G6} &= \text{CF[H,E] G1} + \text{CF[H,E] G6} \\ &= 0.6 + 0.2(1-0.6) \\ &= 0.6 + 0.2*0.4 \\ &= 0.6 + 0.08 \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

Tingkat Keyakinan untuk penyakit glioma yaitu : 84 %

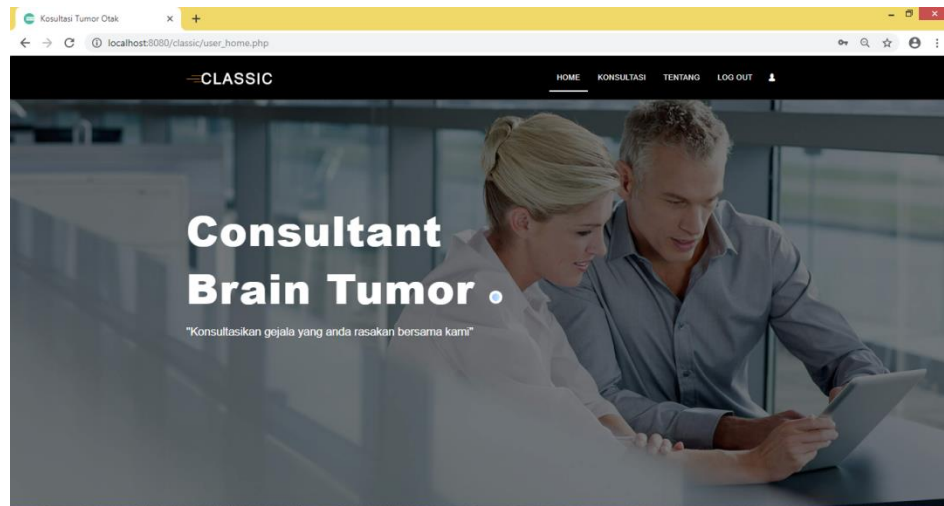
Dengan diagnosa terhadap keempat jenis penyakit tumor otak, dapat disimpulkan bahwa prosentase dari gejala – gejala yang dialami pasien kemungkinan mengidap penyakit glioma sebesar 84 %, penyakit meningioma 24 %, penyakit neuroma 60 %, dan penyakit craniophary sebesar 68%. Dari nilai prosentase tersebut dapat dijelaskan bahwa, dari gejala yang dimiliki oleh user menunjukkan user tersebut kemungkinan besar mengidap kanker otak jenis glioma dan memiliki kemungkinan kecil terhadap penyakit meningioma.

Proses selanjutnya adalah proses implementasi pada program. Berikut ini adalah beberapa form tampilan dari sisi pengguna yaitu pasien.



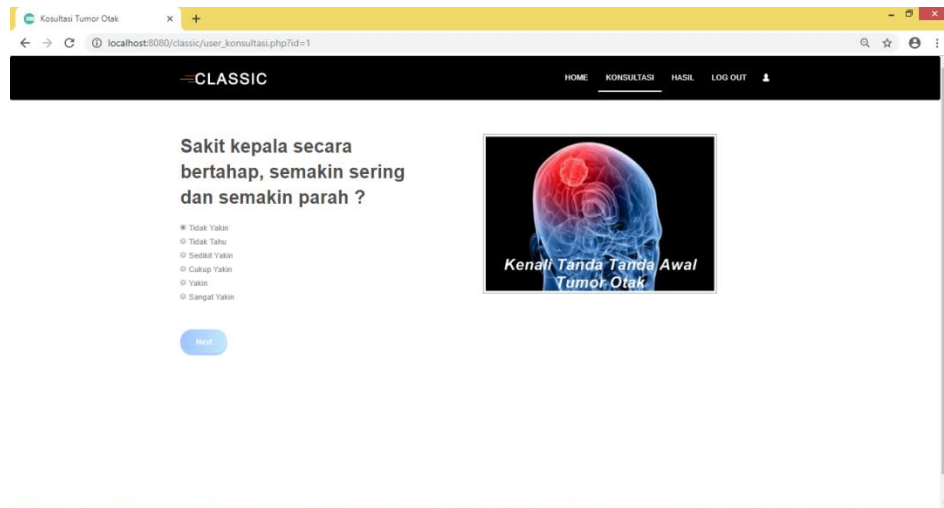
Gambar 2. Dashboard awal

Dashboard awal tersebut akan ditampilkan untuk setiap user yang mengakses sistem tersebut baik sebagai seorang pasien maupun sebagai seorang admin.



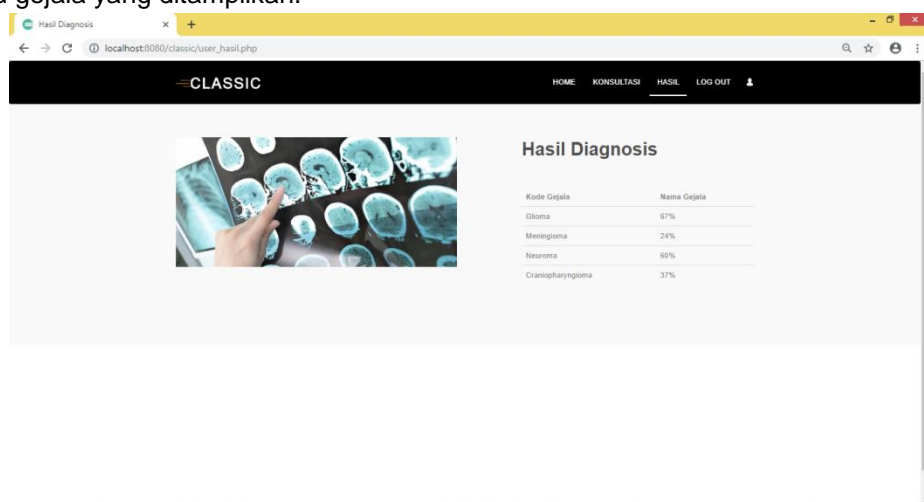
Gambar 3. Tampilan awal untuk user

Tampilan awal user yang ditunjukkan pada gambar 3 adalah tampilan untuk seorang pasien yaitu dengan empat buah fitur, yaitu home sebagai tampilan awal, konsultasi yang akan menampilkan proses konsultasi, hasil yang digunakan untuk menampilkan hasil, dan logout agar user dapat keluar dari sistem.



Gambar 4. Tampilan gejala

Proses konsultasi dilakukan dengan menampilkan gejala – gejala yang ada pada tumor otak secara bergantian. Dan pasien akan diminta untuk memasukkan nilai atau tingkat keyakinan terhadap suatu gejala yang ditampilkan.



Gambar 5. Hasil diagnosis

Pada tampilan diatas, adalah hasil yang akan ditampilkan setelah pasien melakukan proses konsultasi. Dan hal tersebut merupakan kesimpulan bagi pasien terhadap kemungkinan pasien tersebut terhadap keempat jenis penyakit tumor otak yang ada.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan bahwa sistem yang dibangun dapat menunjukan prosentase kemungkinan pasien tersebut terhadap keempat jenis tumor otak yang ada. Pada hasil dengan prosentase tertinggi menunjukan kemungkinan besar user tersebut mengidap penyakit tersebut. Seperti pada proses pengujian yang telah dilakukan dimana dari hasil input gejala oleh user menunjukan

hasil sebagai berikut glioma sebesar 84 %, penyakit meningioma 24 %, penyakit neuroma 60 %, dan penyakit craniophary sebesar 68%. Dari nilai prosentase tersebut dapat dijelaskan bahwa, dari gejala yang dimiliki oleh user menunjukkan user tersebut kemungkinan besar mengidap kanker otak jenis glioma dan memiliki kemungkinan kecil terhadap penyakit meningioma. Selain itu dari penelitian yang dilakukan dapat membuktikan bahwa CF atau *Certainty Factor* dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah yang datanya tidak lengkap.

5. References

Hartatik. (2016). Diagnosa Penyakit Pulmonary Tuberculosis Dan Extrapulmonary Tuberculosis Menggunakan Algoritma Certainty Factor(CF). *12 CSRID Journal* , 11-24.

Kusumadewi, S. (2003). *Teknik dan Aplikasi Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sihotang, H. T. (2014). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web. *Jurnal Mantik Panusa* , 16-23.

W. Budiharto, D. S. (2014). *Artificial Intelligent Konsep dan Penerapannya*. Yogyakarta: Andi.

Yeni Lestari Nst, M. S. (2017). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tumor Otak Menggunakan Metode Certainty Factor(CF). *Jurnal INFOTEK* , 82-86.