



## SISTEM PAKAR DIAGNOSA CEREBRAL PALSY PADA ANAK MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

**Kiki Rizki Amalia<sup>1</sup>, Hidayatus Sibyan<sup>2</sup>, Nahar Mardiyantoro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sains Al-Qur'an

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sains Al-Qur'an

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sains Al-Qur'an

kikialfian9900@gmail.com, hsibyan@unsiq.ac.id, mardziyant@gmail.com

### ABSTRACT

*This study contains a design for applying the certainty factor is a method to an expert system which is a computer intelligent program capable of imitating the thought processes and knowledge of an expert or expert in the solving a particular problems. Cerebral Palsy is a disorder or disorder that occurs during a period of child development, affecting motor cells in the central nervous system, is chronic and non-progressive due to abnormalities or defects in brain tissue that has not finished growing. in Wonosobo Regency there is only one medical worker in one hospital who is able to diagnose, the lack of experts and knowledge can be an overcome with the development of technology. Certainty factor is a method used to solve a problem where uncertainty always occurs, by directly defining the measure of certainty of a fact or rule, to estimate the level of confidence of an expert in problems to be faced or are being faced.*

**Keywords :** Expert System, Cerebral Palsy, Certainty Factor

### ABSTRAK

Kajian ini berisi rancangan penerapan metode certainty factor pada sistem pakar yang merupakan program kecerdasan buatan yang mampu meniru proses berpikir dan pengetahuan seorang pakar atau ahli dalam memecahkan suatu masalah tertentu. Cerebral Palsy adalah suatu gangguan atau kelainan yang terjadi bisa saat dalam kandungan atau pada masa tumbuh kembang anak, mempengaruhi menggambarkan kaskade motoric pada sistem saraf pusat, menahun dan tidak progresif yang terjadi pengaruh gangguan kelainan atau cacat pada syaraf atau jaringan otak yang belum tumbuh pada perkembangan anak. di Kabupaten Wonosobo hanya ada satu tenaga medis dalam satu rumah sakit yang mampu mendiagnosa, kekurangan tenaga ahli dan pengetahuan dapat diatasi dengan perkembangan teknologi. Certainty factor adalah metode yang dipakai untuk menyelesaikan sebuah permasalahan ketidakpastian selalu terjadi, dengan secara langsung menentukan nilai/bobot pada kepastian suatu fakta atau rule, untuk memperkirakan tingkat kepercayaan pakar pada masalah yang akan dihadapi atau sedang dihadapi.

**Kata Kunci :** Sistem Pakar, Cerebral Palsy, Certainty Factor

### 1. PENDAHULUAN

Cerebral Palsy adalah gangguan atau kelainan yang terjadi pada masa tumbuh kembang anak, mempengaruhi sel motorik pada susunan saraf pusat, bersifat kronis dan nonprogresif akibat kelainan atau cacat pada jaringan otak yang belum utuh tumbuh (Sulistiyawati, 2019). Untuk itu ada setiap 1.000 bayi yang lahir di Amerika Serikat, sekitar tiga akan didiagnosis dengan beberapa jenis cerebral palsy pada saat mereka berusia 8

tahun. Hal ini menyebabkan 10.000 bayi lahir dengan CP setiap tahun, menjadikan CP sebagai penyebab kecacatan anak yang paling luas. Tingkat prevalensi di luar Amerika Serikat berkisar dari serendah 1,5 hingga setinggi 4 per 1.000 kelahiran hidup. Tingkat CP diyakini secara signifikan lebih tinggi di negara-negara kurang berkembang dengan standar perawatan medis yang lebih rendah. Lebih dari 760.000 orang di AS saat ini hidup dengan cerebral palsy. Sekitar 65% dari orang-orang ini berusia

di bawah 18 tahun (Birth Injury Help Center, 2022).

Dari data di atas, dapat diketahui penderita cerebral palsy semakin meningkat. Namun pengetahuan masyarakat tentang cerebral palsy masih sangat rendah. Seringkali tingkah laku anak yang menunjukkan gejala cerebral palsy dianggap sebagai hal yang biasa. Padahal jika cerebral palsy dibiarkan, maka penderita akan mengalami hambatan dalam perkembangan kepribadiannya. Para ahli yang mampu mendiagnosis cerebral palsy pun belum tersebar secara merata di seluruh wilayah Indonesia. Terlebih lagi tidak adanya lembaga – lembaga formal yang menangani cerebral palsy membuat masyarakat susah untuk mendapatkan informasi tentang cerebral palsy.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di lokasi penelitian yaitu di Kabupaten Wonosobo, keterbatasan pengetahuan dan mahalnya biaya konsultasi pada dokter spesialis membuat banyak dari orangtua penderita penyakit kurang memperhatikan penyakit ini dari gejala yang pasien alami. Oleh karenanya diperlukan suatu sistem yang dapat diakses secara umum yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit cerebral palsy ini. Sistem pakar dapat menggantikan tenaga ahli melakukan diagnosis sederhana gejala awal cerebral palsy pada anak (Putri, 2018). Jika sistem pakar ini dibuat berbasis web, membantu masyarakat dalam mendiagnosis gejala-gejala yang sudah umum sehingga mempercepat dan mempermudah diagnosis secara detail. Dalam sistem pakar diagnosa cerebral palsy pada anak ini peneliti menggunakan metode certainty Factor.

## 2. KERANGKA TEORI

### 2.1. Certainty Factor

Factor kepastian (certainty factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam penciptaan MYCIN pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Tim pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan certainty factor (CF) guna menggambarkan tingkat kepercayaan seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi (Mevung, 2017).

Suatu angka untuk mengukur kepercayaan seorang pakar. Nilai maksimum CF adalah +1.0 (definitely true) dan minimum -1,0 (definitely false). Pada dasarnya certainty factor ini juga

biasa disebut dengan adanya “believe dan disbelieve”. Believe merupakan keyakinan, sedangkan disbelieve merupakan ketidakpercayaan. Certainty factor didefinisikan sebagai persamaan berikut (Fahindra, 2021):

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

Keterangan:

CF[h,e]: Certainty Factor di hipotesa h yang dipengaruhi oleh fakta e.

MB[h,e]: “Measure of Believe”, ialah ukuran nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.

MD[h,e]: Measure of Disbelieve”, ialah ukuran nilai pertambahan dari ketidakpercayaan hipotesa h itu dipengaruhi oleh suatu fakta e.

h: Hipotesa (jawaban sementara)

e: Evidence (fakta atau gejala)

Seorang pakar seringkali melakukan analisis informasi dengan menggunakan ungkapan “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti” sehingga dengan keberadaan metode faktor kepastian dapat menggambarkan tingkat kepercayaan pakar terhadap suatu masalah yang sedang atau akan dihadapi. Untuk memperoleh kombinasi 2 atau lebih aturan, yang masing-masing mengarah pada perolehan yang sama namun faktor ketidak-pastiannya yg berbeda, maka setiap rule dapat disajikan sebagai suatu bukti yang mendukung progress result bersama. Jenis-jenis nilai CF untuk berbagai suku ketidakpastian dijelaskan pada tabel 1

Tabel 1 Istilah ketidakpastian dan bobotnya

Istilah Ketidakpastian	MB/MD
Tidak Tahu	0.20
Kurang Yakin	0.40
Cukup Yakin	0.60
Yakin	0.80
Sangat Yakin	1

Rumus basic yang digunakan jika tidak ada nilai CF untuk masing gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi dari faktor kepastian yang digunakan untuk memperhitungkan CF (kepercayaan) dari perolehan membutuhkan evidence kombinasi sebagai berikut:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[H,E] * (1 - CF_{old}) \quad (2)$$

$$CF[H,E] = CF_{pakar}[H] * CF_{user}[E] \quad (3)$$

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

CFpakar[H]: CF hipotesa dari pakar

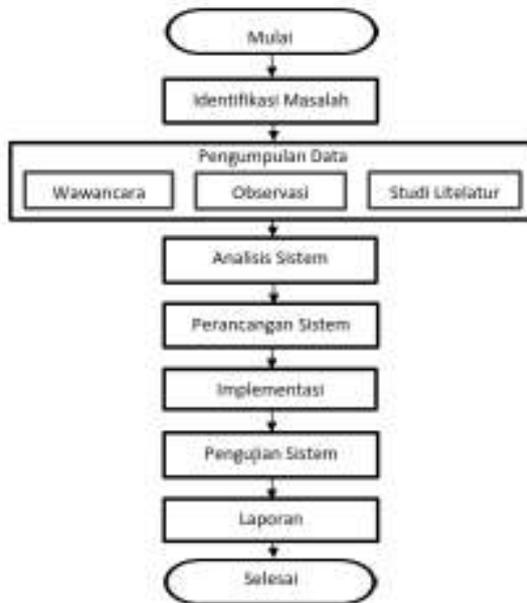
CFuser[E]: CF fakta atau gejala dari user

CFcombine: Nilai CF kombinasi dari CFgejala

CFold: Nilai CF lama (nilai yg ke-1, 2, 3, dst.)

CFpersentase: Persentase nilai CF berupa persen (%)

### 3. METODE



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada gambar 1 terlihat alur penelitian yang dilakukan adalah dimulai dari identifikasi masalah, kemudian pengumpulan dilakukan dengan wawancara, observasi, dan studi literatur. Kemudian analisis sistem, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan pembuatan laporan.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Analisis Data Penyakit, Gejala dan Solusinya

Kesuksesan sebuah sistem pakar yaitu terletak pada pengetahuan atau relasi dan bagaimana mengelola data pengetahuan tersebut sehingga dapat dikatakan suatu kesimpulan. Pengetahuan yang diperoleh dari para ahli terkait kemudian dimasukkan ke dalam tabel penyakit dan gejala untuk memudahkan proses menemukan satu solusi. Tabel jenis-jenis penyakit, gejala dan solusi ini dipakai sebagai susunan untuk mencocokkan keluaran atau informasi yang *diinput* oleh pengguna.

Pada tabel penyakit terdapat 4 jenis cerebral palsy yang ditunjukkan oleh P01, P02, P03 dan P04, serta 25 gejala yang ditunjukkan oleh G01, G02, ..., G025. Dari 4 jenis penyakit disusun sebagai keterangan dan 25 gejala disusun sebagai keputusan. Fenomena ini merupakan relasi untuk menjadikan kesimpulan sebagai tujuan. Tabel dibawah ini yaitu jenis penyakit, gejala dan solusinya.

Tabel 2 Data Jenis Penyakit Cerebral Palsy dan Solusi

Kode	Jenis Penyakit	Solusi
P01	<i>Cerebral Palsy Tipe Spastic</i>	Penggunaan alat bantu (kacamata, <i>hearing aid walker</i> , penyangga tubuh, dan kursi roda), obat-obatan relaksan otot, Perawatan lainnya seperti terapi wicara, fisioterapi, terapi rekreasi, konseling bisa juga psikoterapi dan konsultasi psikososial.
P02	<i>Cerebral Palsy Tipe Athetoid</i>	Pemakaian alat bantu, Obat-obatan relaksan otot, Perawatan lainnya seperti Perawatan lainnya seperti terapi wicara, fisioterapi, terapi rekreasi, konseling bisa juga psikoterapi dan konsultasipsikososial. operasi bedah ortopedi untuk mengurangi rasa sakit, nyeri dan meningkatkan kinerja otot.
P03	<i>Cerebral Palsy Tipe Ataxia</i>	Pemakaian alat bantu, obat-obatan relaksan otot, Perawatan lainnya seperti terapi wicara, fisioterapi, terapi rekreasi, konseling bisa juga psikoterapi dan konsultasipsikososial. operasi bedah ortopedi untuk mengurangi rasa sakit, nyeri dan meningkatkan kinerja otot.
P04	<i>Cerebral Palsy Tipe Campuran</i>	Pemakaian alat bantu, obat-obatan relaksan otot, Perawatan lainnya seperti terapi wicara, fisioterapi, terapi rekreasi, konseling bisa juga psikoterapi dan konsultasipsikososial. operasi bedah ortopedi untuk mengurangi rasa sakit, nyeri dan meningkatkan kinerja otot..

Tabel 3 Kode Jenis Penyakit dan Gejala

Kode Gejala	Kode Jenis Penyakit			
	P01	P02	P03	P04
G01	✓			✓
G02	✓			✓
G03	✓			✓
G04	✓			✓

G05	✓			✓
G06	✓			✓
G07		✓		✓
G08		✓		✓
G09		✓		✓
G10		✓		✓
G11		✓		✓
G12		✓		✓
G13		✓		✓
G14			✓	
G15			✓	
G16			✓	
G17			✓	
G18	✓	✓	✓	✓
G19	✓			✓
G20	✓	✓	✓	✓
G21	✓	✓	✓	✓
G22	✓	✓	✓	✓
G23	✓	✓	✓	✓
G24	✓	✓	✓	✓
G25	✓	✓		✓

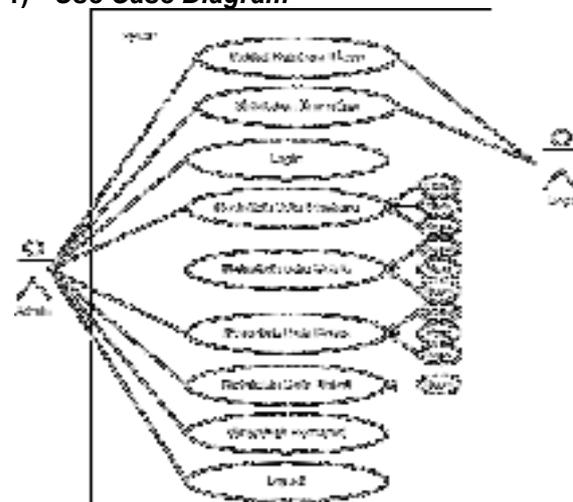
Tabel 4 Gejala dan Nilai CF

Kode	Data Gejala Penyakit Cerebral palsy	CF
G01	Sulit mengendalikan gerak otot tubuh	0.8
G02	Sulit berpindah dari satu posisi ke posisi lain	0.8
G03	Otot kaku dan kram	1
G04	Gerakan yang dilakukan tidak normal	1
G05	Pergerakan yang tersentak	0.8
G06	Bisa berjalan tetapi membutuhkan alat bantu berjalan	0.6
G07	Anak membuat gerakan berulang-ulang dan melingkar	0.8
G08	Gerakan memuntir atau menggeliat terus menerus	0.6
G09	Gerak anak yang tidak dapat diprediksi dan sulit untuk mengontrol	0.6
G10	Kesulitan menelan dan berbicara	0.4
G11	Kesulitan dalam mengisap dan mengunyah	0.4
G12	Terus-menerus mengeluarkan air liur	0.4
G13	Postur tubuh yang buruk	0.8
G14	Gerakan kaki, lengan, tangan, dan tubuh yang tidak normal	0.8
G15	Tidak mampu	1

	menyeimbangkan dan kesulitan melakukan gerakan yang tepat	
G16	Tampaknya memiliki gerakan lambat dan tidak terkendali	0.8
G17	Sulit duduk tegap dan berjalan.	0.8
G18	Anggota tubuh ukurannya lebih kecil dibandingkan ukuran normal	0.8
G19	Gangguan kecerdasan	0.6
G20	Kejang (epilepsi)	0.6
G21	Gangguan penglihatan	0.4
G22	Gangguan pendengaran	0.4
G23	Kurang merespons terhadap sentuhan atau rasa nyeri	0.4
G24	Kondisi kesehatan mental, seperti gangguan emosional dan perilaku	0.8
G25	Ketidakmampuan dalam menahan buang air kecil	0.4

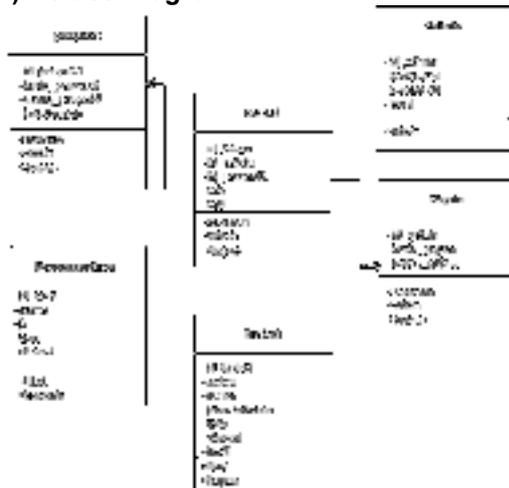
## 4.2. Perancangan Sistem

### 1) Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

2) **Class Diagram**



Gambar 3. Class Diagram

4.3. **Perhitungan Certainty Factor**

User atau pengguna memilih gejala penyakit dan kondisinya pada halaman konsultasi, misalkan memilih gejala sebagai berikut :

Pada proses konsultasi pengguna atau user diberikan *select box* yang mempunyai masing-masing bobot berikut:

- Sangat yakin : 1      Sedikit yakin : 0.4
- Yakin : 0.8      Tidak tahu : 0.2
- Cukup yakin : 0.6      Tidak : 0

Gejala yang dipilih pengguna adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Nilai dari user dan Pakar

Kode	Nama Gejala	Nilai Cf User	Nilai Cf Pakar
G01	Sulit mengendalikan otot	0.8	0.8
G02	Sulit berpindah dari satu posisi ke posisi lain	0.2	0.8
G03	Otot kaku dan kram	0.4	1
G04	Gerakan yang dilakukan tidak normal	0.8	1
G05	Pergerakan tersentak	0.4	0.8

Kemudian sistem akan menentukan nilai CF kombinasi dari CF ahli dan CF pengguna untuk masing – masing gejala tepat dengan gejala yang sudah dipilih pengguna :

$$CF_{combin} = CF_{old}(1,2,..)+CF_{gej}(1-CF_{old}(1,2,..))$$

$$CF_{gejala} = CF_{pakar}[H]*CF_{user}[E]$$

Jadi,  $CF_{combin} = CF(H.E) = CF(H.E)1+CF(H)*CF(E)*(1-CF(H.E))$

$$CF_{persentase} = CF_{combin}*100\%$$

Langkah berikutnya adalah mengkombinasikan nilai dari setiap kaidah seperti berikut :

$$1. CF_{combine}CF(H.E)_{0,1} = CF(H.E)1+ CF(H)*CF(E) 1*(1 - CF(H.E)1)$$

$$= 0 + 0.8 * 0.8 * (1 - 0)$$

$$= 0 + 0.64 * 1$$

$$= 0.64$$

$$2. CF_{combine}CF(H.E)_{1,2} = CF(H.E)1+CF(H)*CF(E) 2*(1 - CF(H.E)1)$$

$$= 0.64 + 0.8 * 0.2 * (1 - 0.64)$$

$$= 0.64 + 0.16 * (0,36)$$

$$= 0.64 + 0.0576$$

$$= 0.6976old$$

$$3. CF_{combine}CF(HE)_{old,3} = CF(H.E)old1+CF(H)*CF(E) 3 * (1 - CF(H.E)old1)$$

$$= 0.6976 + 1 * 0.4 * (1 - 0.6976)$$

$$= 0.6976 + 0.4 * (0,3024)$$

$$= 0.6976 + 0.12096$$

$$= 0.81856old2$$

$$4. CF_{combine}CF(H.E)_{old2,4} = CF(H.E)old2+CF(H)*CF(E) 4 * (1 - CF(H.E)old2)$$

$$= 0.81856 + 1 * 0.8 * (1 - 0.81856)$$

$$= 0.81856 + 0.8 * (0.18144)$$

$$= 0.81856 + 0.145152$$

$$= 0.963712 old3$$

$$5. CF_{combine}CF(H.E)_{old3,5} = CF(H.E)old3+CF(H)*CF(E) 5 * (1 - CF(H.E)old3)$$

$$= 0.963712 + 0.8 * 0.4 * (1 - 0.963712)$$

$$= 0.963712 + 0.32 * (0.036288)$$

$$= 0.963712 + 0.01161216$$

$$= 0.97532416old4$$

$$6. CF_{persentase} = CF_{combin} * 100\%$$

$$= 0.97532416*100\%$$

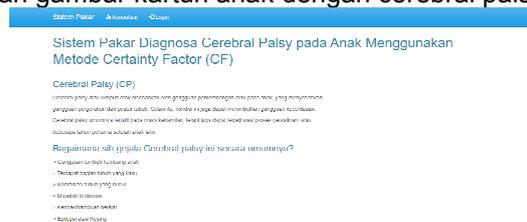
$$= 97.532416\%$$

Kesimpulan yang diperoleh dapat disebutkan perhitungan CF di kasus diagnosa *cerebral palsy tipe spastic* dengan nilai tingkat keyakinan 97.532416%

4.4. **Implementasi**

1. **Tampilan Halaman Beranda**

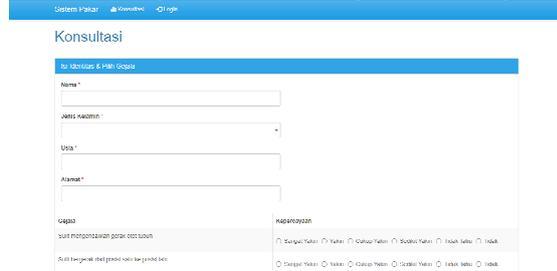
Dihalaman beranda sistem pakar penjelasan tentang cerebral palsy secara umum dan gambar kartun anak dengan cerebral palsy.



Gambar 4. Tampilan halaman utama

2. Tampilan Halaman Konsultasi

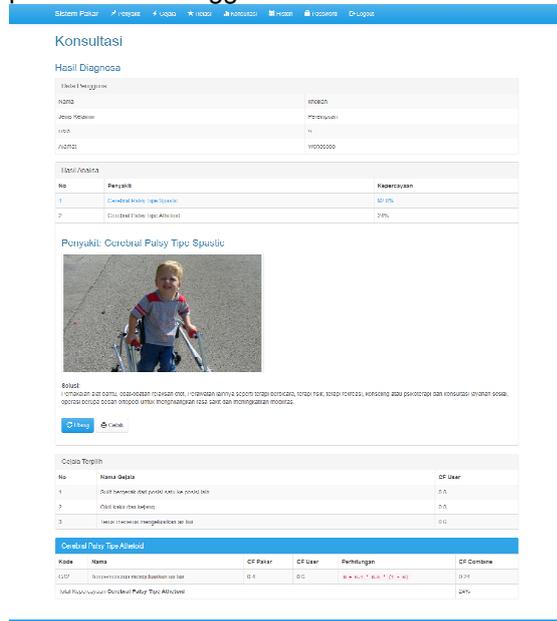
Pada halaman konsultasi pengguna atau *user* yang akan berkonsultasi harus mengisi identitas seperti nama, jenis kelamin, usia dan alamat kemudian pilih gejala penyakit yang dialami pada anak dengan cara memilih gejala dan kepercayaan sesuai dengan kondisinya.



Gambar 5. Tampilan halaman daftar diagnosa

3. Tampilan Hasil Konsultasi

Pada halaman hasil konsultasi ini adalah lanjutan halaman konsultasi dimana dari hasil gejala dan kepercayaan yang telah dipilih akan di tampilkan identitas pengguna dan hasil diagnosa jenis *cerebral palsy* dalam bentuk nilai CF dan persen (%), terdapat juga nilai kemungkinan jenis penyakit lainnya jika terdapat gejala yang sama serta terdapat solusi dari jenis penyakit yang terdisgnosa dengan nilai persentase tertinggi.

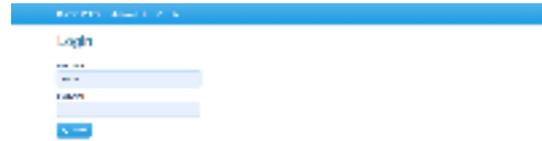


Gambar 6. Tampilan halaman hasil konsultasi

4. Tampilan Halaman Login

Halaman ini memperlihatkan form login admin, admin memasukan username dan password jika tidak cocok akan muncul notifikasi tidak sesuai, jika username dan password cocok admin akan diarahkan ke main

halamanadmin.



Gambar 7. Tampilan halaman login

5. Tampilan Halaman Data Penyakit

Pada halaman ini hanya bisa di akses setelah login admin, menampilkan tabel yaitu kode penyakit, nama penyakit, gambar dan keterangan, admin dapat menambah penyakit baru, mengedit penyakit yang sudah ada maupun menghapus penyakit yang telah dibuat.



Gambar 8. Tampilan halaman data penyakit

6. Tampilan Halaman Gejala

Halaman ini hanya bisa di akses setelah login admin atau pakar, menampilkan tabel yaitu kode gejala, nama gejala dan keterangan, admin dapat menambah gejala baru atau mengedit gejala yang sudah ada maupun menghapus gejala yang telah dibuat.



Gambar 9. Tampilan halaman data gejala

7. Halaman Relasi

Halaman ini hanya bisa di akses setelah login admin, menampilkan tabel relasi yaitu kombinasi kode-kode gejala dan nama-nama gejala ada juga CF pakar, nilai yang di berikan oleh pakar, admin juga dapat menambah relasi baru, mengedit relasi yang sudah ada maupun menghapus relasi yang telah dibuat.



Gambar 10. Tampilan halaman data pengetahuan

#### 8. Tampilan Halaman Histori

Halaman ini menampilkan data pengguna yang pernah melakukan diagnosa penyakit cerebral palsy di sistem pakar meliputi waktu saat konsultasi, nama, jenis kelamin, usia, hasil diagnosa dan persentase hasilnya, admin bisa mencetak semua data histori ataupun mencetak satu data konsultasi serta bisa menghapus data histori.



Gambar 11. Tampilan halaman histori

#### 9. Tampilan Halaman Password

Halaman ini menampilkan form untuk merubah password pada admin yaitu dengan cara mengisi password yang lama dan mengisi password yang baru kemudian mengulang password terbaru lalu tekan tombol simpan untuk menyimpan perubahan password.



Gambar 12. Tampilan halaman password

### 5. SIMPULAN

Aplikasi sistem pakar sudah berjalan dengan metode *Certainty Factor* dan untuk melakukan diagnosa pada anak, *user* dapat memilih nilai sesuai Interpretasi *Certainty Factor* yang telah diberikan dan di proses bersama CF pakar.

Berdasarkan pengujian sistem yang dinilai dari keakuratan sistem ini dengan seorang pakar hampir mendekati, dari 10 sampel menghasilkan 8 hasil yang sama dan 2 hasil yang berbeda dengan hasil yang di berikan pakar ini menghasilkan akurasi ketepatan sebesar 80% dan dikatakan layak oleh pakar, di sistem juga memberikan deskripsi hasil diagnosa lengkap beserta solusi. Dan *Inference engine* bekerja dengan baik, sesuai dengan *rule* yang telah diprogramkan sebelumnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Birth Injury Help Center. (2022). Cerebral Palsy Statistic. Baltimore: Birth Injury Help Center.

Fahindra, A. R., & Al Amin, I. H. (2021). Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 92-103.

Mevung, F. I., Suyatno, A., & Maharani, S. (2017). *Diagnosis Penyakit Kejiwaan Menggunakan Metode Certainty Factor*. Samarinda: Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Mulawarman.

Putri, N. A. (2018). Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode *Certainty Factor* dalam Mendukung Pendekatan Guru. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 78-90.

Sulistiyawati, N., & Mansur, A. R. (2019). Identifikasi Faktor Penyebab Dan Tanda Gejala Anak Dengan Cerebral Palsy. *Jurnal Kesehatan Karya Husada*, 7(1), 77-89.