

Penerapan Algoritma Certainty Factor dalam Diagnosa Penyakit Guillain-Barre Syndrome

Chairul Indra Angkat¹, Ismail Marzuki Sianturi², Sugi Hartono Sinambela³, Zulham Sitorus⁴, Khairul⁵

^{1,2,3,4,5}Pascasarjana, Magister Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Pancabudi, Medan, Indonesia

Email: ¹indra.angkat178@gmail.com, ²ismailsianturi18@gmail.com, ³sugihrtono@gmail.com,

⁴zulhamsitorus@dosen.pancabudi.ac.id, ⁵khairul@dosen.pancabudi.ac.id

Email Penulis Korenspondensi: sugihrtono@gmail.com

Abstrak- Gangguan neurologis, seperti Guillain-Barre Syndrome (GBS), terjadi akibat disfungsi otak atau sistem saraf manusia, dengan dampak yang dapat merugikan pertumbuhan anak dari segi psikologis dan fisik. Gejala bervariasi tergantung pada bagian otak atau sistem saraf yang terpengaruh, terjadi pada berbagai rentang usia, mulai dari bayi hingga usia dewasa. GBS, penyakit sistem saraf tepi, dapat muncul pada berbagai kelompok usia dan disebabkan oleh peradangan yang merusak lapisan mielin saraf pada motor neuron serta melibatkan kelainan autoimun pada beberapa individu yang terkena. Infeksi terkait GBS dapat disebabkan oleh bakteri *Campylobacter pylori* yang dapat dideteksi melalui pemeriksaan laboratorium. Meskipun sangat langka, hanya sekitar 1 dari 100.000 orang yang mengalami gangguan sistem saraf akibat penyakit ini. Gejala GBS mencakup kram otot, parestesia, kesulitan menelan, kesulitan bernafas, kehilangan respons motorik, peningkatan denyut nadi, gangguan pencernaan, kelebihan keringat, dan ketidakstabilan tekanan darah. Untuk memfasilitasi diagnosa penyakit ini, disarankan penggunaan sistem pakar yang dapat memberikan keputusan melalui analisis masalah dengan menerapkan metode atau algoritma tertentu, termasuk algoritma certainty factor. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam proses diagnosa penyakit GBS tanpa memerlukan pertemuan langsung antara dokter dan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis penyakit berdasarkan gejala atau keluhan pasien melalui penerapan certainty factor. Hasil diagnosa menunjukkan persentase tingkat keyakinan sebesar 99.7%, memberikan kontribusi dalam penyediaan diagnosis yang cepat, efisien, dan objektif, mengurangi ketergantungan pada pertemuan langsung antara dokter atau pakar dengan pasien.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Algoritma *Certainty Factor*, Penyakit *Guillain-Barre Syndrome*

Abstract- Neurological disorders, such as Guillain-Barre Syndrome (GBS), result from dysfunction in the human brain or nervous system, with potential adverse effects on the psychological and physical growth of children. Symptoms vary depending on the affected part of the brain or nervous system and can occur across various age groups, ranging from infants to adults. GBS, a peripheral nervous system disease, can manifest in different age groups and is caused by inflammation that damages the myelin sheath of nerve fibers in motor neurons, involving autoimmune disorders in some affected individuals. GBS-related infections can be caused by the bacterium *Campylobacter pylori*, detectable through laboratory tests. Although extremely rare, only about 1 in 100,000 people experience nervous system disorders due to this disease. GBS symptoms include muscle cramps, paresthesia, difficulty swallowing, breathing difficulties, loss of motor response, increased heart rate, digestive disturbances, excessive sweating, and blood pressure instability. To facilitate the diagnosis of this disease, the use of an expert system is recommended, which can provide decisions through problem analysis by applying specific methods or algorithms, including the certainty factor algorithm. This is expected to enhance efficiency and objectivity in the GBS disease diagnosis process without requiring direct meetings between doctors and patients. This study aims to identify the type of disease based on patient symptoms or complaints through the application of the certainty factor. The diagnostic results show a confidence level of 99.7%, contributing to the provision of a quick, efficient, and objective diagnosis, reducing dependence on direct meetings between doctors or experts and patients.

Keywords: Expert System, Certainty Factor Algorithm, Disease Guillain-Barre Syndrome

1. PENDAHULUAN

Gangguan neurologis atau penyakit sistem saraf terjadi ketika bagian dari otak manusia atau sistem saraf tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Kondisi ini dapat mempengaruhi pertumbuhan anak dengan timbulnya berbagai gejala yang dapat berdampak pada aspek psikologis dan fisiknya, tergantung pada bagian sistem saraf atau otak yang terganggu. Berbagai gangguan saraf dapat muncul pada berbagai rentang usia; misalnya, jika gangguan saraf terjadi pada bayi, hal tersebut dapat menimbulkan dampak yang terasa hingga mencapai usia dewasa. Di sisi lain, terdapat juga gangguan saraf yang dapat terjadi pada usia dewasa, baik itu melibatkan sistem saraf pusat maupun sistem saraf tepi.

Gangguan pada sistem saraf tepi umumnya terjadi pada individu yang mengalami defisiensi vitamin B1, B6, atau B12, kecanduan alkohol, paparan racun, aktivitas berulang yang berlebihan, atau dampak samping dari penggunaan obat-obatan[1]. Guillain-Barre Syndrome (GBS) merupakan penyakit sistem saraf tepi pada manusia, yang biasanya terjadi pada orang dewasa, namun dapat juga mengenai berbagai kelompok usia[2]. Penyebab sindrom ini adalah peradangan pada sistem saraf yang mengakibatkan kerusakan pada lapisan mielin saraf pada motor neuron, dan adanya kelainan autoimun pada beberapa individu yang terkena. Sementara itu, infeksi yang terkait dengan sindrom ini disebabkan oleh bakteri *Campylobacter pylori* yang dapat terdeteksi melalui pemeriksaan laboratorium. Meskipun tergolong sangat langka, hanya sekitar 1 dari 100.000 orang yang mengalami gangguan pada sistem saraf akibat penyakit ini[3][1].

Beberapa tanda penyakit ini mencakup kram otot, parestesia, kesulitan menelan, kesulitan bernafas, kehilangan respons motorik, peningkatan denyut nadi, gangguan pencernaan, kelebihan keringat, dan ketidakstabilan tekanan darah. Untuk mempermudah diagnosis penyakit ini, seorang ahli merekomendasikan penggunaan sistem pakar. Sistem pakar tersebut diharapkan dapat menghasilkan keputusan melalui analisis masalah dengan menerapkan metode atau algoritma tertentu, sehingga dapat memberikan diagnosis yang akurat. Dengan demikian, sistem pakar diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengatasi masalah yang timbul.

Sistem pakar atau kecerdasan buatan seringkali disebut sebagai kecerdasan buatan, di mana kecerdasan yang dimaksud mencakup pengetahuan seorang ahli dalam menganalisis masalah. Dengan menerapkan algoritma yang telah ditetapkan, sistem pakar dapat memberikan solusi untuk masalah yang dihadapi[4]–[6]. Dalam situasi ini, pakar yang dimaksud adalah seorang dokter yang memiliki pemahaman mendalam mengenai penyakit atau gangguan pada sistem saraf tepi. Dengan keberadaan sistem pakar, diharapkan dapat memfasilitasi dokter dalam mengenali penyakit seorang pasien tanpa memerlukan pertemuan langsung.

Algoritma penelitian ini adalah certainty factor yang berfungsi sebagai algoritma. Certainty factor didesain untuk meniru kemampuan seorang ahli atau pakar dalam suatu bidang tertentu, dan algoritma ini didasarkan pada teorema Bayes yang memiliki proses implementasi yang sederhana namun kompleks[7]. Dalam kerangka konsep penelitian ini, certainty factor dapat diinterpretasikan sebagai suatu sistem yang memanfaatkan kecerdasan seorang ahli atau pakar. Pengetahuan ini diaplikasikan ke dalam sistem pakar untuk mempermudah proses diagnosis penyakit oleh dokter dan pasien tanpa harus melakukan pertemuan langsung. Dengan keberadaan sistem ini, proses diagnosa dapat menjadi lebih efisien dan objektif[8].

Beberapa penelitian sebelumnya yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini termasuk penelitian oleh Rizkah dan Leonard pada tahun 2020. Mereka membahas aplikasi untuk mendiagnosis penyakit diabetes mellitus dengan menggunakan algoritma certainty factor. Aplikasi ini dirancang untuk mempermudah diagnosis penyakit diabetes mellitus sesuai dengan bobot yang diberikan oleh pakar. Hasil diagnosa menunjukkan bahwa pasien mengidap diabetes tipe 2 dengan persentase kemungkinan 100%[9]. Penelitian lain yang dapat dijadikan acuan adalah penelitian oleh Andreas dkk pada tahun 2021 tentang diagnosa penyakit gastritis dengan menerapkan algoritma certainty factor. Dalam penelitian ini, gejala yang dialami oleh pasien memungkinkan kesimpulan bahwa pasien mengidap penyakit dyspepsia dengan persentase kemungkinan 91.6%[10].

Busthomi dkk juga melakukan penelitian pada tahun 2020 tentang penerapan algoritma certainty factor dalam mendiagnosa penyakit kolesterol pada remaja. Dalam penelitian ini, nilai tertinggi pada certainty factor muncul pada penyakit Dislipidemia dengan nilai 0.83632[11]. Ryan dkk melakukan penelitian pada tahun 2023 yang membahas diagnosa penyakit depresi pada remaja dengan menerapkan algoritma certainty factor. Penelitian ini mencakup 3 penyakit dan 21 gejala. Hasil pengujian menunjukkan nilai akurasi deteksi penyakit depresi pada remaja sebesar 76%[12]. Irhan dkk juga melakukan penelitian pada tahun 2022 mengenai diagnosa penyakit pada kucing dengan menggunakan algoritma forward chaining dan certainty factor berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 250 data, 27 kucing (10.8%) terdiagnosa awal terkena penyakit Toxoplasmosis, 79 kucing (31.6%) terdiagnosa terkena penyakit Flu Kucing, 68 kucing (27.2%) terdiagnosa terkena penyakit Feline Panleukopenia, 46 kucing (18.4%) terdiagnosa terkena penyakit Cryptococcus, dan 30 kucing (12%) terdiagnosa terkena penyakit Feline Infectious Peritonitis[13].

Dengan merujuk pada latar belakang dan penelitian sebelumnya, peneliti tertarik untuk menginvestigasi proses diagnosa penyakit *Guillain-Barre Syndrome* menggunakan certainty factor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mengidentifikasi jenis penyakit yang sedang dialami oleh seorang pasien berdasarkan gejala atau keluhan yang disampaikan, sehingga proses diagnosa dapat dilakukan dengan lebih efisien dan obyektif tanpa memerlukan pertemuan langsung antara pasien dan dokter.

2. PENDAHULUAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam sebuah penelitian, tidak dapat dipisahkan dari langkah-langkah penelitian yang harus diikuti. Tahapan-tahapan ini memberikan keobjektifan dan ketepatan pada penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan dengan tahapan yang sesuai akan menghasilkan data yang lebih akurat. Setiap penelitian harus mengikuti algoritma atau langkah-langkah yang sistematis dan logis, yang menjelaskan dengan rinci setiap tahap dalam proses penelitian tersebut.

a. Studi Kepustakaan

Dalam fase studi kepustakaan, peneliti aktif melakukan pencarian sumber informasi yang berkaitan dengan topik permasalahan yang sedang diteliti dan eksplorasi algoritma yang akan diterapkan. Dalam rangka mencari pemahaman yang lebih mendalam, peneliti menggali sumber-sumber informasi ini melalui berbagai literatur, baik itu buku-buku terkait maupun artikel-artikel yang memiliki relevansi dengan bidang penelitian yang tengah dijalankan.

b. Analisa Algoritma

Analisis algoritma merupakan tahapan esensial dalam proses penelitian, di mana peneliti melakukan pemeriksaan mendalam terhadap topik yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam konteks ini, peneliti tidak hanya memeriksa secara mendalam, tetapi juga melakukan evaluasi yang cermat terhadap keefektifan algoritma yang akan diterapkan.

c. Penerapan Algoritma

Dalam tahapan ini, peneliti melakukan penerapan algoritma dengan pendekatan praktis guna menangani permasalahan yang dihadapi, sesuai dengan serangkaian tahapan yang telah sebelumnya ditetapkan. Algoritma yang diimplementasikan dalam konteks kerangka penelitian ini adalah Algoritma Certainty Factor, yang dipilih sebagai metode yang diharapkan dapat memberikan solusi yang optimal dan sesuai dengan tujuan penelitian ini.

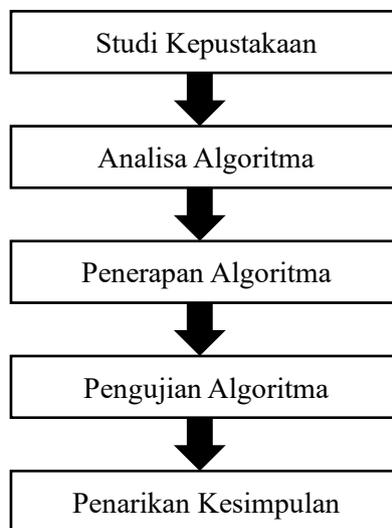
d. Pengujian Algoritma

Setelah berhasil menerapkan algoritma Certainty Factor, tahapan selanjutnya melibatkan peneliti dalam proses uji coba terhadap algoritma tersebut. Proses uji coba algoritma menjadi langkah kritis di mana peneliti melakukan evaluasi terhadap hasil yang dihasilkan dari implementasi algoritma sebelumnya. Keberhasilan uji coba diukur dengan konsistensi hasil yang diperoleh dari uji coba tersebut dengan hasil yang muncul dari implementasi algoritma. Jika hasil dari uji coba sesuai dan konsisten dengan hasil implementasi, maka dapat dianggap bahwa uji coba telah berhasil dan algoritma Certainty Factor efektif diterapkan.

e. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap akhir ini, langkah terakhir melibatkan pembuatan penarikan kesimpulan yang merinci hasil-hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan. Kesimpulan tersebut selanjutnya disusun dan dirangkum secara komprehensif menjadi satu paragraf kesimpulan, mencakup temuan signifikan dan implikasi dari penelitian tersebut.

Dalam konteks penjelasan sebelumnya, tahapan penelitian dapat diidentifikasi dan dipahami dengan merujuk pada visualisasi yang terdapat dalam Gambar 1 yang disajikan di bawah ini. Gambar tersebut memberikan gambaran visual yang lebih mendetail mengenai langkah-langkah dan proses yang dijalankan selama penelitian:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar, sebagai suatu kemampuan dalam program komputer, dirancang dengan cermat untuk meniru tingkat pengetahuan seorang pakar yang memiliki pemahaman mendalam dalam suatu bidang tertentu[14]. Terkadang disebut juga sebagai kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI), sistem pakar ini bergantung pada kecerdasan yang terintegrasi dari pengetahuan khusus yang tertanam dalam programnya. Keberadaan ini memungkinkan sistem untuk memberikan respons atau melakukan diagnosis secara otomatis, dengan dasar informasi yang diberikan oleh pengguna. Oleh karena itu, sistem ini mampu menampilkan perilaku yang serupa dengan seorang pakar dalam domain tertentu[15]. Sebagai contoh, di dalam ranah kesehatan atau kedokteran, sistem pakar memiliki potensi untuk menjadi alat bantu yang sangat efektif dalam melakukan diagnosis penyakit, dengan merujuk pada gejala-gejala yang dilaporkan oleh pasien. Dengan kemampuan ini, sistem pakar dapat memudahkan serta menyederhanakan proses identifikasi berbagai jenis penyakit, memberikan dukungan yang berarti dalam praktik medis.

2.3 Penyakit Guillain-Barre Syndrome

Guillain-Barre Syndrome, sebuah kondisi penyakit autoimun yang tergolong langka atau jarang terjadi, melibatkan respons sistem kekebalan tubuh manusia yang menyerang sistem saraf tepi. Akibatnya, otot mengalami pelemahan dan

potensial kehilangan fungsi otot secara menyeluruh menjadi risiko yang nyata[16]. Umumnya, sindrom ini terjadi pada usia dewasa, terutama pada kelompok usia 30-50 tahun, meskipun tetap terbuka kemungkinan terjadinya pada berbagai rentang usia. Meskipun penyebab pasti penyakit ini masih belum terungkap sepenuhnya, dugaan muncul bahwa terjadi setelah infeksi tertentu atau akibat faktor-faktor seperti kekurangan vitamin B1, B6, B12, paparan racun, konsumsi alkohol, gerakan berulang-ulang, atau penggunaan obat dalam jangka panjang pada individu yang terkena[17]. Sehingga, pemahaman lebih mendalam mengenai sindrom ini dan upaya identifikasi faktor pemicunya dapat memberikan pandangan yang lebih komprehensif terhadap karakteristik serta penanganan yang diperlukan pada penderita Guillain-Barre Syndrome.

2.4 Certainty Factor

Algoritma *certainty factor* adalah salah satu dari beragam algoritma yang sering dimanfaatkan dalam implementasi sistem pakar. Pembuatannya diperkenalkan oleh Buchanan dan Shortliffe pada tahun 1975, di mana *Certainty Factor* digunakan sebagai metode untuk menilai dan menentukan tingkat kepastian atau keyakinan terhadap suatu fakta, umumnya dalam bentuk matriks yang diaplikasikan pada sistem pakar[18]. Pendekatan ini terbukti sangat efektif dalam menguji tingkat kepastian dan kebenaran suatu fakta, khususnya dalam konteks diagnosa yang melibatkan elemen-elemen yang masih bersifat belum pasti[11]. Dengan memanfaatkan *certainty factor*, sistem pakar dapat menghasilkan aturan atau rule yang direpresentasikan dengan cara yang terstruktur, memberikan dasar yang kokoh untuk proses pengambilan keputusan dalam kerangka sistem pakar[19]:

IF E1 [AND / OR] E2 [AND / OR] . . . En (1)

THEN H (CF=Cfi)

Keterangan:

E1 . . .En = nilai evidence

H = hipotesa yang dihasilkan

CF = tingkat keyakinan berdasarkan fakta-fakta

Berikut ini merupakan bentuk dasar dari rumus *certainty factor*:

CF(H,e) = CF(E,e)*CF(H,E) (2)

Keterangan:

CF(H,e) = hipotesis *certainty factor* oleh evidence e

CF(E,e) = *certainty factor* E oleh evidence e

CF(H,E) = *certainty factor* hipotesis dengan evidence yang diketahui pasti

Jika semua nilai evidence telah diketahui pasti maka menggunakan persamaan berikut:

CF(E,e) = CF(H,E) (13)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Data Penyakit Guillain-Barre Syndrome

Dalam fase ini, proses yang menjadi langkah kritis adalah akuisisi data atau pengetahuan yang komprehensif dari seorang pakar yang memiliki keahlian terkait dengan Guillain-Barre Syndrome. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa pada tahap akhir penelitian, sistem yang dihasilkan mampu melakukan diagnosis penyakit ini secara terstruktur dan efektif, memanfaatkan informasi yang telah teridentifikasi dari gejala yang muncul. Oleh karena itu, implementasi aturan atau rule yang menghubungkan gejala dengan diagnosis penyakit dapat dilakukan dengan lebih efisien, memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan di dalam kerangka sistem pakar Guillain-Barre Syndrome:

If Kesulitan bernafas

And Hilangnya respon gerakan motorik

And Tekanan darah tidak stabil

And Sulit menelan

And Gangguan pencernaan

And Keringat berlebih

And Parestesia

And Kram otot

And Denyut nadi meningkat

Then Guillain-Barre Syndrome

Dalam kelanjutan dari fase analisis, langkah yang muncul selanjutnya adalah penentuan nilai probabilitas oleh pakar untuk masing-masing gejala yang teridentifikasi. Proses ini melibatkan evaluasi mendalam dari tingkat keparahan

atau kemungkinan munculnya setiap gejala oleh para pakar, dan hasilnya dicatat dan disusun secara sistematis dalam Tabel 1 yang terletak di bawah ini:

Tabel 1. Data nilai pakar terhadap gejala

Kode Gejala	Keterangan	Nilai Pakar
G1	Kesulitan bernafas	0.9
G2	Hilangnya respon gerakan motorik	0.9
G3	Tekanan darah tidak stabil	0.8
G4	Sulit menelan	0.8
G5	Gangguan pencernaan	0.7
G6	Keringat berlebih	0.7
G7	Parestesia	0.6
G8	Kram otot	0.6
G9	Denyut nadi meningkat	0.5

Kemudian, informasi mengenai nilai jawaban yang diberikan oleh pengguna dapat dengan mudah diakses dan dianalisis pada Tabel 2 yang terletak di bawah ini:

Tabel 2. Data nilai user terhadap gejala

Kode Gejala	Keterangan	Nilai User
G1	Kesulitan bernafas	0.7
G2	Hilangnya respon gerakan motorik	0.8
G3	Tekanan darah tidak stabil	0.3
G4	Sulit menelan	0.6
G5	Gangguan pencernaan	0.5
G6	Keringat berlebih	0.4
G7	Parestesia	0.5
G8	Kram otot	0.4
G9	Denyut nadi meningkat	0.3

Tabel 3. Aturan Bayes

No	Nilai Bayes	Teorema Bayes
1	0 – 0.2	Tidak Ada
2	0.3 – 0.4	Mungkin
3	0.5 – 0.6	Kemungkinan Besar
4	0.7 – 0.8	Hampir Pasti
5	0.9 - 1	Pasti

3.2 Penerapan Algoritma *Certainty Factor*

Dengan merujuk pada data yang diberikan oleh para pakar mengenai gejala dan nilai yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang telah dihasilkan, langkah selanjutnya melibatkan perhitungan *Certainty Factor* (Cf) pakar. Proses perhitungan ini dilakukan dengan mengalikan nilai *Certainty Factor* oleh pengguna (Cfuser) dengan nilai *Certainty Factor* oleh pakar (Cfpakar), seperti yang tergambar pada langkah-langkah yang tercantum di bawah ini:

$$CF[HE]1 = CF[H]1 * CF[E]1$$

$$= 0.9 * 0.7$$

$$= 0.63$$

$$CF[HE]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0.9 * 0.8$$

$$= 0.72$$

$$CF[HE]3 = CF[H]3 * CF[E]3$$

$$= 0.8 * 0.3$$

$$= 0.24$$

$$CF[HE]4 = CF[H]4 * CF[E]4$$

$$= 0.8 * 0.6$$

$$= 0.48$$

$$CF[HE]5 = CF[H]5 * CF[E]5$$

$$= 0.7 * 0.5$$

$$= 0.35$$

$$\begin{aligned} CF[HE]6 &= CF[H]6 * CF[E]6 \\ &= 0.7 * 0.4 \\ &= 0.28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[HE]7 &= CF[H]7 * CF[E]7 \\ &= 0.6 * 0.5 \\ &= 0.30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[HE]8 &= CF[H]8 * CF[E]8 \\ &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[HE]9 &= CF[H]9 * CF[E]9 \\ &= 0.5 * 0.3 \\ &= 0.15 \end{aligned}$$

Tahapan akhir dari proses ini adalah menggabungkan nilai Certainty Factor (CF) dari setiap gejala, yaitu dengan mengalikan nilai Certainty Factor oleh pakar (Cfpakar) dengan nilai Certainty Factor oleh pengguna (Cfuser). Langkah ini terilustrasikan pada proses kombinasi nilai CF yang terdapat di bawah ini:

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]1,2 &= CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1) \\ &= 0.63 + 0.72 (1 - 0.63) \\ &= 0.896\ old \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]old,3 &= CF[H,E]old + CF[H,E]3 * (1 - CF[H,E]old) \\ &= 0.896 + 0.24 (1 - 0.896) \\ &= 0.971\ old1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]old1,4 &= CF[H,E]old1 + CF[H,E]4 * (1 - CF[H,E]old1) \\ &= 0.971 + 0.48 (1 - 0.971) \\ &= 0.985\ old2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]old2,5 &= CF[H,E]old2 + CF[H,E]5 * (1 - CF[H,E]old2) \\ &= 0.985 + 0.35 (1 - 0.985) \\ &= 0.990\ old3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]old3,6 &= CF[H,E]old3 + CF[H,E]6 * (1 - CF[H,E]old3) \\ &= 0.990 + 0.28 (1 - 0.990) \\ &= 0.993\ old4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]old4,7 &= CF[H,E]old4 + CF[H,E]7 * (1 - CF[H,E]old4) \\ &= 0.993 + 0.30 (1 - 0.993) \\ &= 0.995\ old5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]old6,8 &= CF[H,E]old5 + CF[H,E]5 * (1 - CF[H,E]old5) \\ &= 0.995 + 0.24 (1 - 0.995) \\ &= 0.996\ old6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cfcombine\ CF[H,E]old6,9 &= CF[H,E]old6 + CF[H,E]9 * (1 - CF[H,E]old6) \\ &= 0.996 + 0.15 (1 - 0.996) \\ &= 0.997\ old7 \end{aligned}$$

Setelah memperoleh semua nilai Cfcombine dari kombinasi gejala, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai persentase tingkat keyakinan. Proses ini melibatkan analisis lebih lanjut terhadap hasil yang telah dihasilkan, seperti yang terlihat pada ilustrasi di bawah ini:

$$\begin{aligned} CF[H,E]old7 * 100\% &= 0.997 * 100\% \\ &= 99.7\% \end{aligned}$$

Dengan menerapkan algoritma Certainty Factor pada diagnosa penyakit *guillain-barre syndrome*, diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat keyakinan sebesar 99.7%. Proses ini melibatkan kombinasi nilai Certainty Factor dari setiap gejala, yang kemudian diinterpretasikan sebagai persentase tingkat kepercayaan terhadap hasil diagnosa penyakit tersebut.

4. KESIMPULAN

Dalam konteks penelitian yang dilakukan untuk mendiagnosa penyakit Guillain-Barre Syndrome menggunakan algoritma Certainty Factor, terdapat kebutuhan akan diagnosa yang akurat bagi seorang pasien yang mengalami keluhan atau gejala tertentu. Situasi ini mengharuskan keterlibatan seorang dokter atau pakar untuk melakukan diagnosa penyakit yang mungkin diderita oleh pasien tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dokter atau pakar dalam proses diagnosa penyakit Guillain-Barre Syndrome berdasarkan gejala yang dialami oleh pasien, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam penentuan diagnosis. Dengan menerapkan algoritma Certainty Factor dalam penelitian ini, peneliti berhasil memperoleh hasil diagnosa penyakit Guillain-Barre Syndrome menggunakan sistem pakar. Hasil ini dinyatakan dalam persentase, di mana kemungkinan pasien menderita penyakit tersebut dinilai sebesar

99.7%. Pendekatan ini memberikan kontribusi signifikan dalam penyediaan diagnosis yang cepat, efisien, dan lebih objektif, mengurangi ketergantungan pada pertemuan langsung antara dokter atau pakar dengan pasien.

REFERENCES

- [1] H. Febriani and H. Wahyudi, "Studi Deskriptif Mengenai Resiliensi pada Pasien Guillain Barre Syndrome di CGC Kota Bandung," *Pros. Psikologi; Vol 4, No 2, Pros. Psikol. (Agustus, 2018); 988-994*, Aug. 2018, Accessed: Mar. 25, 2023. [Online]. Available: <http://repository.unisba.ac.id:8080/xmlui/handle/123456789/21427>.
- [2] N. Shahrizaila, H. C. Lehmann, and S. Kuwabara, "Guillain-Barré syndrome," *Lancet*, vol. 397, no. 10280, pp. 1214–1228, Mar. 2021, doi: 10.1016/S0140-6736(21)00517-1.
- [3] N. Nining, "Literatur Review Karakteristik Pasien Guillain Barre Sindrom," Dec. 2020.
- [4] M. R. Handoko and N. Neneng, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 50–58, 2021.
- [5] Y. B. Widodo, S. A. Anggraeni, and T. Sutabri, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 112–123, 2021, doi: 10.37012/jtik.v7i1.507.
- [6] D. Puspita, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Rabies Pada Manusia," *Sains, Apl. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 70–77, 2023.
- [7] P. Purwadi and A. H. Nasyuha, "Implementasi Teorema Bayes Untuk Diagnosa Penyakit Hawar Daun Bakteri (Kresak) Dan Penyakit Blas Tanaman Padi," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 777, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4350.
- [8] F. Bangun, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tbc Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Tek. Dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 23–29, 2019.
- [9] R. N. Putri and L. Goeirmanto, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Dengan Algoritma Certainty Factor Berbasis Web," vol. 3, pp. 106–112, 2020.
- [10] A. N. Putra, R. Ishak, and J. Maulana, "Penerapan Algoritma Certainty Factor Dan Pemodelan Uml Dalam Merancang Aplikasi Diagnosis Penyakit Gastritis," vol. VII, no. 2, pp. 63–68, 2021.
- [11] S. Komputer, M. Busthomi, N. Nafi, and N. Q. Nawafilah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kolesterol pada Remaja dengan Metode Certainty Factor," vol. 15, no. 1, pp. 23–29, 2020.
- [12] R. Hasbie, "Algoritma Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Depresi Pada Remaja," vol. IV, pp. 66–72, 2023.
- [13] I. R. Mahreza, N. D. Natasha, F. Teknologi, S. Informasi, and U. Nasional, "Penerapan Metode Forward Chaining dan Algoritma Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kucing Berbasis Web," vol. 6, pp. 627–634, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3535.
- [14] R. Manik, A. Azanuddin, and Z. Panjaitan, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mad Cow Disease (Sapi Gila) Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Cyber Tech*, vol. 2, no. 9, 2019.
- [15] H. Sastypratiwi and R. D. Nyoto, "Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 250–257, 2020.
- [16] "Aplikasi Plasmapheresis dan Immunoglobulin Intravena pada Kasus Neurologi - Shahdevi Nandar Kurniawan, Machlusil Husna, Siti Nurlaela - Google Buku." https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=DzUWEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Penyakit+guillain-barre+syndrome+merupakan+salah+satu+penyakit+autoimun+yang+langka+atau+jarang+terjadi+dimana+yang+terjadi+ada+lah+sistem+kekebalan+tubuh+pada+manusia+meyerang+sistem+saraf+tepi+sehingga+menyebabkan+otot+melemah+dan+dapat+kehilangan+fungsi+&ots=MKp2xa4g4w&sig=S-4TICr3MltKZT4ppiRBIIoMO1g&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (accessed Apr. 02, 2023).
- [17] "Kegawatdaruratan Urologi - Dr. dr. Johannes Cansius Prihadi, Sp.U (K), dr. Daniel Ardian Soeselo, Sp.B, M.Si, Med, dr. Christopher Kusumajaya, dr. Dicky - Google Buku." https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=QgQIEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=Guillain-Barre+Syndrome+umumnya+terjadi+pada+usia+dewasa+yaitu+diatas+30-50+tahun+namun+tidak+mennutup+kemungkinan+dapat+menyerang+disegala+usia.+Penyebab+dari+penyakit+ini+belum+diketahui+secara+pasti+namun+diduga+terjadi+setelah+infeksi+dari+penyakit+ter&ots=z7naHwqpoG&sig=hhJHshPv1zlINw9d6ZZuVEzZAdw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (accessed Apr. 02, 2023).
- [18] F. Ramadhan, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tropis dengan Algoritma Certainty Factor Berbasis Web," *Sci. Student J. Information, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 138–147, 2023.
- [19] J. Kalyzta and M. Syafrullah, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer Dengan Algoritma Certainty Factor Pada Lab ICT Budi Luhur," *SKANIKA*, vol. 6, no. 1, pp. 12–21, 2023.