



Perbandingan Metode Dempster Shafer, Case-Based Reasoning dan Certainty Factor dalam Diagnosis Penyakit Craniopharyngioma

Agus Iskandar

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Informatika, Universitas Nasional, Jakarta
Jl. Sawo Manila No.61, , Pejaten Bar., Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia
Email: agusiskandar1005@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: agusiskandar1005@gmail.com

Submitted: 01/06/2023; Accepted: 30/07/2023; Published: 31/07/2023

Abstrak—Craniopharyngioma adalah jenis tumor otak jinak yang jarang terjadi, yang berasal dari jaringan embrio kelenjar hipofisis. Craniopharyngioma suatu jenis tumor otak yang mengembang di dekat kelenjar pituitari di dasar tengkorak. Prevalensinya sekitar 2-4% dari semua kasus tumor otak. Kerjasama tim ini sangat penting dalam memberikan perawatan perioperatif yang optimal. Dalam diagnosis penyakit craniopharyngioma dapat memanfaatkan sistem pakar. Sistem Pakar membantu dalam mengidentifikasi masalah dan memberikan solusi yang sesuai. Keberadaannya dapat mempercepat proses identifikasi masalah dan perbaikan kerusakan pada suatu sistem. Selain itu, Sistem Pakar juga dapat membantu dalam mengurangi biaya konsultasi dengan para ahli, karena dapat memberikan solusi yang setara dengan yang diberikan oleh ahli tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil dari metode Dempster Shafer, Case-Based Reasoning dan Certainty Factor dalam diagnosis penyakit craniopharyngioma. Penelitian ini akan mengetahui hasil persentase dari metode Dempster Shafer Dempster Shafer, Case-Based Reasoning dan Certainty Factor dalam diagnosis penyakit Craniopharyngioma untuk mengetahui metode mana yang paling akurat dalam diagnosa penyakit Craniopharyngioma. Hasil nilai persentase dari penerapan metode DS dan CF diperoleh hasil persentase yang sama yaitu 99.8% sedangkan dari hasil penerapan metode CBR hanya 51.4% user di diagnosa penyakit craniopharyngioma. Sehingga dapat dilihat metode CBR menghasilkan persentase diagnosis paling kecil terhadap penyakit craniopharyngioma.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Craniopharyngioma; Dempster Shafer; Case-Based Reasoning; Certainty Factor

Abstract—Craniopharyngioma is a rare benign brain tumor that originates from embryonic tissue of the pituitary gland. It is a type of brain tumor that develops near the pituitary gland at the base of the skull. Its prevalence is approximately 2-4% of all brain tumor cases. Collaboration among the medical team is crucial in providing optimal perioperative care. In diagnosing craniopharyngioma, an expert system can be utilized. The Expert System aids in identifying problems and providing appropriate solutions. Its existence can expedite the process of problem identification and system repair. Additionally, the Expert System can also help reduce consultation costs with experts, as it can provide solutions comparable to those given by experts. This study aims to compare the results of the Dempster-Shafer, Case-Based Reasoning, and Certainty Factor methods in diagnosing craniopharyngioma. The study will determine the percentage results of the Dempster-Shafer, Case-Based Reasoning, and Certainty Factor methods in diagnosing craniopharyngioma to ascertain which method is most accurate in diagnosing the disease. The percentage results from the application of the DS and CF methods yielded the same result of 99.8%, whereas the CBR method only achieved a diagnosis percentage of 51.4% for craniopharyngioma. Hence, it can be observed that the CBR method yields the lowest percentage diagnosis for craniopharyngioma.

Keywords: Expert System; Craniopharyngioma; Dempster Shafer; Case-Based Reasoning; Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Craniopharyngioma adalah jenis tumor otak jinak yang jarang terjadi, yang berasal dari jaringan embrio kelenjar hipofisis. Craniopharyngioma suatu jenis tumor otak yang mengembang di dekat kelenjar pituitari di dasar tengkorak. Prevalensinya sekitar 2-4% dari semua perkara tumor otak. Secara umum, tumor tersebut tumbuh dengan lambat dan memiliki sifat jinak. Meskipun bisa terjadi di semua rentang usia, kraniofaringioma lebih sering terkena pada anak-anak umur 5-14 tahun serta orang dewasa yang berumur 40-45 tahun. Tetapi Tumor tersebut lebih sering didapati pada anak-anak dengan rentang usia antara 5 dan 10 tahun. Prevalensinya diperkirakan sekitar 2% hingga 6% dari semua tumor primer intrakranial pada populasi anak. Jika dilihat dari perspektif jenis kelamin, ditemukan bahwa proporsi pria sedikit lebih tinggi daripada wanita (perbandingan laki-laki: perempuan, 55%:45%)[1]–[4].

Diagnosis craniopharyngioma melibatkan pemeriksaan fisik, seperti MRI atau CT scan, serta tes hormon untuk mengevaluasi adanya gangguan hormonal. Pengobatan craniopharyngioma melibatkan pendekatan multidisiplin yang mencakup pembedahan, radioterapi, dan terapi hormonal. Pendekatan pengobatan yang sesuai akan berkait pada ukuran serta lokasi tumor, serta gejala yang dialami oleh pasien. Craniopharyngioma dapat menyebabkan komplikasi seperti kerusakan pada kelenjar pituitari, gangguan penglihatan, dan gangguan hormonal. Untuk mengelola tumor ini dengan efektif, diperlukan pendekatan tim multidisiplin yang terdiri dari ahli endokrinologi, ahli onkologi, ahli bedah saraf, ahli anestesi, dan ahli intensif[5]. Kerjasama tim ini sangat penting dalam memberikan perawatan perioperatif yang optimal. Dalam diagnosis penyakit craniopharyngioma dapat memanfaatkan sistem pakar.

Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang dirancang dengan tujuan meniru kemampuan seorang pakar manusia dengan tujuan menyelesaikan masalah yang kompleks dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya. Tujuan utamanya adalah mengalihkan pengetahuan manusia ke dalam komputer

untuk memodelkan kemampuan pemecahan masalah seorang pakar. Dengan adanya sistem pakar ini, individu yang tidak ahli juga dapat mengatasi masalah yang dihadapinya atau mencari informasi yang berkualitas yang sebelumnya hanya dapat diperoleh dari para ahli di bidang terkait[6]–[10]. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil dari metode Dempster-Shafer (DS), Case-Based Reasoning (CBR) dan Certainty Factor (CF) dalam diagnosis penyakit craniopharyngioma.

Metode DS adalah sebuah pendekatan dalam sistem pakar yang dimanfaatkan untuk menghadapi ketidakpastian dalam mengambil keputusan. Metode ini memungkinkan penggabungan informasi yang tidak pasti atau tidak lengkap guna menghasilkan keputusan yang lebih akurat. Metode Dempster-Shafer mengadopsi teori himpunan keyakinan sebagai landasan untuk menggambarkan ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan. Himpunan keyakinan ini mencakup derajat kepercayaan atau keyakinan terhadap suatu pernyataan. Dengan menggunakan metode Dempster-Shafer, himpunan keyakinan dari berbagai bukti atau informasi dapat digabungkan untuk menghasilkan himpunan keyakinan yang lebih akurat[11]–[15].

Metode CF merupakan sebuah pendekatan dalam sistem pakar yang dimanfaatkan untuk menghadapi ketidakpastian dalam mengambil keputusan. Metode ini digunakan untuk menggabungkan beberapa aturan atau informasi yang tidak pasti atau tidak lengkap demi menghasilkan keputusan yang lebih akurat. Metode Certainty Factor memanfaatkan nilai keyakinan atau kepastian untuk menggambarkan tingkat kepercayaan terhadap suatu pernyataan. Nilai keyakinan atau kepastian tersebut dapat berupa nilai positif atau negatif, yang mencerminkan tingkat keyakinan atau ketidakpercayaan terhadap suatu pernyataan[16], [17].

Metode CBR merupakan suatu pendekatan pada sistem pakar yang dimanfaatkan untuk mengambil keputusan dengan mencari solusi yang serupa dengan masalah yang telah dipecahkan sebelumnya. Metode ini membangun sistem pengetahuan yang berbasis pada kasus-kasus yang telah dikumpulkan dari pengalaman seorang ahli atau pakar. Masalah yang telah dipecahkan dan tersimpan dalam case memory dapat direvisi untuk memecahkan masalah yang muncul di masa depan[18], [19].

Penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas dan Farida tahun 2023 membahas penerapan Dempster Shafer dalam deteksi dini gizi buruk pada balita. Menghasilkan kecocokan terhadap data uji sebesar 85% [20]. Penelitian yang dilakukan oleh Trisna dkk tahun 2023 melakukan penelitian metode Dempster Shafer dalam diagnosa radang usus pada pencernaan manusia sehingga disimpulkan bahwa pasien 88% di diagnosa penyakit Kolitis Limfositik[21]. Penelitian yang dilakukan oleh Nasyuha dkk tahun 2023 membahas penerapan metode CBR dalam diagnosa penyakit Leishmaniasis menghasilkan kesamaan 73% diagnosa penyakit Cutaneous Leishmaniasis[22]. Penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti dkk tahun 2023 meneliti penerapan CBR dalam diagnosa penyakit tuberculosis menghasilkan kesamaan 85% diagnosa Tuberculosis paru[23]. Penelitian yang dilakukan oleh Aji Prabowo tahun 2023 membahas penerapan metode Certainty Factor dalam diagnosis penyakit mata pada manusia menghasilkan bahwa dengan smetode CF 33 diagnosa sama dengan diagnosa pakar dan hanya 7 diganosa yang tidak sama[24]. Penelitian yang dilakukan oleh Novita dkk tahun 2023 meneliti penerapan metode Certainty Factor dalam identifikasi penyakit hipertensi pada ibu hamil menghasilkann 91,7% bahwa respondes di diagnosa penyakit Hipertensi Preeklampsia[25].

Penelitian ini akan mengetahui hasil persentase dari metode Dempster Shafer Dempster Shafer, Case-Based Reasoning dan Certainty Factor dalam diagnosis penyakit Craniopharyngioma untuk mengetahui metode mana yang paling akurat dalam diagnosa penyakit Craniopharyngioma.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, disampaikan tahapan penelitian yang mengilustrasikan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan tujuan penelitian. Gambar 1 digunakan untuk memperlihatkan rangkaian proses yang dilaksanakan selama pelaksanaan penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian



1. Tahap pertama melibatkan identifikasi masalah
Mengidentifikasi setiap masalah atau kekurangan terkait dengan topik tersebut, serta merumuskan pertanyaan penelitian.
2. Pada tahap pengumpulan data
Data dikumpulkan menggunakan metode dan instrumen yang telah ditetapkan dalam penelitian.
3. Tahap studi literatur
melibatkan pengkajian literatur yang relevan terkait dengan topik penelitian untuk memperoleh informasi mengenai teori atau temuan sebelumnya yang dapat mendukung penelitian.
4. Tahap analisis dan penerapan metode
Melibatkan penyelidikan masalah dan analisis hasilnya dengan menggunakan pendekatan yang telah dipilih. Dalam penelitian ini, digunakan faktor kepastian dan DS, CBR dan CF sebagai alat analisis dalam diagnosis penyakit craniopharyngioma.
5. Analisis Hasil Perbandingan
Setelah memperoleh hasil dari ketiga metode tersebut dapat dilihat hasil analisis akhir persentase diagnosa pada ketiga metode yang diterapkan.
6. Tahap terakhir adalah menyusun laporan penelitian.
Setelah penelitian selesai maka dibuat kedalam bentuk laporan penelitian.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari ilmu AI yang digunakan secara luas untuk memanfaatkan pengetahuan khusus dengan tujuan dapat menyelesaikan masalah yang membutuhkan tingkat keahlian seorang pakar. Sistem pakar bisa digunakan untuk menyelesaikan berbagai macam masalah, seperti mendiagnosis penyakit, mendeteksi keberadaan formalin dalam makanan, mengidentifikasi minat dan bakat anak, dan sebagainya. Sistem pakar dapat mengadopsi berbagai metode, seperti certainty factor, Dempster Shafer, forward chaining, backward chaining, dan lain sebagainya. Fungsinya meliputi bantuan dalam pengambilan keputusan serta dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti diagnosis medis, pengenalan pola, dan sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan pada perangkat seperti komputer, mesin fotokopi, amplifier, dan lainnya. Sistem Pakar membantu dalam mengidentifikasi masalah dan memberikan solusi yang sesuai. Keberadaannya dapat mempercepat proses identifikasi masalah dan perbaikan kerusakan pada suatu sistem. Selain itu, Sistem Pakar juga dapat membantu dalam mengurangi biaya konsultasi dengan para ahli, karena dapat memberikan solusi yang setara dengan yang diberikan oleh ahli tersebut[26]–[30].

2.3 Penyakit Craniopharyngioma

Craniopharyngioma adalah tumor jinak yang terjadi di wilayah kraniofasial, dekat dengan kelenjar pituitari dan hipotalamus di otak. Meskipun sifatnya jinak, tumor ini dapat menimbulkan masalah serius karena lokasinya yang dekat dengan struktur penting dalam sistem saraf. Meskipun penyebab pasti craniopharyngioma belum diketahui dengan pasti, diperkirakan bahwa tumor tersebut berasal dari sel-sel yang ada sejak perkembangan embrio. Meskipun umumnya terjadi pada anak-anak dan remaja, craniopharyngioma juga dapat terjadi pada orang dewasa. Prognosis dan hasil jangka panjang craniopharyngioma bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti ukuran dan karakteristik tumor, usia pasien, dan respons terhadap pengobatan. Pengobatan dapat membantu mengendalikan gejala dan mengurangi risiko komplikasi jangka panjang, namun pasien perlu menjalani tindak lanjut medis secara teratur untuk pemantauan jangka panjang dan penanganan efek jangka panjang dari tumor dan pengobatan yang diterapkan[31].

2.4 Metode Dempster Shafer

Metode DS merupakan suatu kerangka matematika yang digunakan dalam penalaran dalam situasi ketidakpastian. Konsep ini merupakan pengembangan dari teori probabilitas Bayes yang memperbolehkan representasi informasi yang tidak pasti dan tidak lengkap. Metode ini bergantung pada teori fungsi keyakinan yang berfungsi untuk menggambarkan tingkat keyakinan dalam suatu pernyataan. Fungsi keyakinan memberikan nilai keyakinan untuk setiap kemungkinan hasil dari suatu peristiwa, di mana total nilai keyakinan dari semua kemungkinan hasil harus sama dengan satu. Penerapan Metode Dempster-Shafer meliputi pengambilan keputusan, pengenalan pola, dan kecerdasan buatan. Metode ini memiliki berbagai aplikasi di bidang seperti diagnosis medis, diagnosis kesalahan, dan pengenalan gambar. Kelebihan utama metode ini terletak pada kemampuannya dalam menghadapi informasi yang tidak lengkap atau kontradiktif, serta dalam menggabungkan informasi dari berbagai sumber[32]–[34]. Metode DS menggunakan beberapa persamaan berikut.

$$\text{Bel}(X) = \sum_{Y \subseteq X} m_1(Y) \quad (1)$$

$$\text{Pls}(X) = 1 - \text{Bel}(X) \quad (2)$$

Teori Dempster-Shafer menggunakan fungsi massa (m) sebagai ukuran tingkat kepastian dalam suatu gejala. Jika X dan Y merupakan himpunan tertentu, dan m_1 dan m_2 adalah fungsi kerapatan masing-masing untuk



X dan Y, maka dapat diperoleh fungsi gabungan m3 dengan menggabungkan m1 dan m2, sebagaimana terlihat dalam persamaan berikut ini[35].

$$M3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = M1(X).M2(Y)} M1(X).M2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} M1(X).M2(Y)} \tag{3}$$

2.5 Metode Certainty Factor

Metode CF adalah suatu pendekatan kecerdasan buatan yang digunakan untuk menilai tingkat kepastian suatu aturan dalam sistem pakar. Pendekatan ini mengkomputasi faktor kepastian (certainty factor) untuk setiap aturan berdasarkan bukti-bukti yang diberikan. Faktor kepastian adalah suatu ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu aturan yakin dalam menghasilkan kesimpulan yang benar. Rentang nilai faktor kepastian adalah dari -1 hingga 1, di mana nilai 1 menunjukkan kepastian penuh dalam kesimpulan yang dihasilkan oleh aturan, nilai 0 menunjukkan ketidaktahuan, dan nilai -1 menunjukkan ketidakpastian penuh dalam kesimpulan yang dihasilkan oleh aturan. Metode CF diterapkan dalam sistem pakar untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Pendekatan ini terutama berguna ketika terdapat sejumlah besar aturan yang saling bertentangan dalam sistem pakar tersebut. Metode ini memungkinkan pengguna untuk mengevaluasi tingkat kepastian dari setiap aturan dan memilih aturan dengan tingkat kepastian tertinggi dalam menghasilkan kesimpulan yang benar[36]–[38]. Berikut langkah metode CF seperti berikut:

1. Premis Tunggal

$$CF(H, E) = CF(H) * CF(E) \tag{4}$$

2. Premis Kombinasi

$$CF_{kombinasi} CF(H, E)_1 = CF(H, E_1) + CF(H, E_2) * (1 - CF(H, E_1)) \tag{5}$$

$$CF_{kombinasi} CF(H, E)_{old3} = CF(H, E)_{old} + CF(H, E)_3 * (1 - CF(H, E)_{old}) \tag{6}$$

2.6 Metode Case Base Reasoning

Metode CBR merupakan salah satu pendekatan kecerdasan buatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mencari solusi yang serupa dengan masalah yang telah dihadapi sebelumnya. Pendekatan ini memanfaatkan basis kasus yang terdiri dari masalah-masalah yang telah berhasil dipecahkan sebelumnya dan solusi-solusi yang diberikan untuk masalah-masalah tersebut. Ketika dihadapkan dengan masalah baru, metode ini mencari kasus-kasus yang serupa dengan masalah tersebut dan menggunakan solusi-solusi yang diberikan pada kasus-kasus tersebut sebagai solusi awal untuk masalah baru yang sedang dihadapi. Selanjutnya, solusi tersebut dapat disesuaikan dan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan masalah baru agar menghasilkan solusi yang lebih optimal. Metode CBR digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti diagnosis medis, pengenalan pola, dan sistem pakar. Pendekatan ini terutama bermanfaat saat dihadapkan dengan masalah yang kompleks dan tidak dapat diselesaikan dengan metode analitis konvensional. Metode ini juga memungkinkan pengguna untuk memperbaiki solusi yang diberikan dengan menambahkan atau menghapus kasus-kasus dalam basis kasus, sehingga memungkinkan peningkatan performa sistem secara keseluruhan[39]–[41]. Berikut rumus untuk menghasilkan nilai kemiripan:

$$Similarity = \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+Sn*Wn}{W1+W2+\dots+Wn} \tag{7}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Permasalahan

Diagnosa penyakit craniopharyngioma pada penelitian ini ingin membandingkan hasil dari penerapan metode metode Dempster Shafer, Case-Based Reasoning dan Certainty Factor. Perolehan hasil perbandingan persentase dari setiap metode dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam mendiagnosa penyakit craniopharyngioma oleh pengguna. Pada bagian ini akan diuraikan bagaimana proses setiap metode dalam mendiagnosa penyakit craniopharyngioma.

3.2 Gejala Penyakit Craniopharyngioma

Dalam diagnosa dibutuhkan pengetahuan yang tepat untuk dapat mengenali penyakit berdasarkan gejala atau keluhan yang ditimbulkan oleh penyakit craniopharyngioma. Berikut merupakan gejala-gejala yang jika terkena craniopharyngioma pada tabel 1.

Tabel 1. Gejala Craniopharyngioma

Kode Gejala	Gejala	Bobot
G01	Sakit kepala yang semakin parah	0.6
G02	Gangguan penglihatan	0.4

Kode Gejala	Gejala	Bobot
G03	Perubahan suasana hati.	0.4
G04	Gangguan belajar	0.6
G05	Terlalu sering merasa ingin buang air kecil	0.4
G06	Terlalu sering merasa haus	0.4
G07	Hidrosefalus	0.8
G08	Tekanan dalam otak meningkat	0.8
G09	Perubahan mental	0.4
G10	Kekurangan hifopisis	0.4
G11	Mual	0.6
G12	Insomnia	0.2
G13	Masalah keseimbangan	0.6
G14	Muntah	0.8

3.3 Data User

Dalam Penelitian ini terdapat data user yang akan dijadikan uji untuk diganosa penyakit craniopharyngioma. Berikut merupakan data user yang digunakan.

Tabel 2. Rating Kecocokan Data User

Kode User	G0 1	G0 2	G03	G04	G0 5	G0 6	G0 7	G0 8	G0 9	G1 0	G1 1	G1 2	G13	G1 4
U01	Iya	Iya	Tidak	Tidak	Iya	Iya	Iya	Iya	Iya	Iya	Iya	Iya	Tidak	Iya

Selanjutnya berdasarkan data yang di input oleh user kemudian data diubah kedalam numerik berdasarkan tabel 3 berikut.

Tabel 3. Inputan Pembobotan Data User

Keterangan	Nilai
Iya	1
Tidak	0

Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan agar user memberi tanggapan terhadap kuesioner yang berisi gejala pada penyakit craniopharyngioma diberikan kepada para profesional. Berikut merupakan data inputan gejala yang dialami user yang telah dilakukan pembobotan seperti tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rating Kecocokan Data User

Kode User	G0 1	G0 2	G0 3	G0 4	G0 5	G0 6	G0 7	G0 8	G0 9	G1 0	G1 1	G1 2	G1 3	G1 4
U01	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

3.4 Penerapan Metode Dempster Shafer

Setelah didapat data yang berasal dari user yang dibutuhkan berdasarkan gejala-gejala yang dialami user maka selanjutnya melakukan tahapan perhitungan dengan penerapan metode Dempster-Shafer yang dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:

- G01
Sakit kepala yang semakin parah merupakan gejala dari craniopharyngioma (C), bobot 0.6.
 $M_1(Bel) = 0.6$
 $M_1(\theta) = 1 - 0.6 = 0.4$
- G02
Gangguan penglihatan merupakan gejala dari craniopharyngioma (C), bobot 0.4.
 $M_2(Bel) = 0.4$
 $M_2(\theta) = 1 - 0.4 = 0.6$

Tabel 5. Aturan Kombinasi M_3

	$M_2(C)$	$M_2(\theta)$
	0.4	0.6
$M_1(C)$	(C)	(C)
0.6	0.24	0.36
$M_1(\theta)$	(C)	θ
0.4	0.16	0.24

$$M_3(C) = \frac{0.24+0.16+0.36}{1-0} = 0.76$$

$$M_3(\theta) = \frac{0.24}{1-0} = 0.24$$

3. G05

Terlalu sering merasa ingin buang air merupakan gejala dari craniopharyngioma (C), bobot 0.4.

$$M_4(Bel) = 0.4$$

$$M_4(\theta) = 1 - 0.4 = 0,6$$

Tabel 6. Aturan Kombinasi M₅

	M ₄ (C)	M ₄ (θ)
	0,4	0,6
M ₃ (C)	(C)	(C)
0.76	0.304	0.456
M ₃ (θ)	(C)	θ
0.24	0.096	0.144

$$M_5(C) = \frac{0.304+0.096+0.456}{1-0} = 0.856$$

$$M_5(\theta) = \frac{0.144}{1-0} = 0.144$$

4. G06

Terlalu sering merasa haus merupakan gejala dari craniopharyngioma (C) dengan nilai bobot 0.4.

$$M_6(Bel) = 0.4$$

$$M_6(\theta) = 1 - 0.4 = 0.6$$

Tabel 7. Aturan Kombinasi M₇

	M ₆ (C)	M ₆ (θ)
	0.4	0.6
M ₅ (C)	(C)	(C)
0.856	0.342	0.514
M ₅ (θ)	(C)	θ
0.144	0.058	0.086

$$M_7(C) = \frac{0.342+0.058+0.514}{1-0} = 0.914$$

$$M_7(\theta) = \frac{0.086}{1-0} = 0.086$$

5. G07

Hidrosefalus merupakan gejala dari craniopharyngioma (C) dengan nilai bobot 0.8.

$$M_8(Bel) = 0.8$$

$$M_8(\theta) = 1 - 0.8 = 0.2$$

Tabel 8. Aturan Kombinasi M₉

	M ₈ (C)	M ₈ (θ)
	0.8	0.2
M ₇ (C)	(C)	(C)
0.914	0.731	0.183
M ₇ (θ)	(C)	θ
0.086	0.069	0.017

$$M_9(C) = \frac{0.731+0.069+0.183}{1-0} = 0.983$$

$$M_9(\theta) = \frac{0.017}{1-0} = 0.017$$

Sampai pada gejala terakhir G10 pada aturan kombinasi M₁₃

6. G10

Kekurangan hipofisis merupakan gejala dari craniopharyngioma (C), bobot 0.4.

$$M_{12}(Bel) = 0.4$$

$$M_{12}(\theta) = 1 - 0.4 = 0.6$$

Tabel 9. Aturan Kombinasi M₁₃

	M ₈ (C)	M ₈ (θ)
	0.4	0.6
M ₇ (C)	(C)	(C)
0.997	0.399	0.598
M ₇ (θ)	(C)	θ
0.003	0.001	0.002



$$M_{13}(C) = \frac{0.399+0.001+0.598}{1-0} = 0.998$$

$$M_{13}(\theta) = \frac{0.002}{1-0} = 0.002$$

Nilai setiap kombinasi gejala dengan teknik metode Dempster-Shafer di dapat nilai terbesar yaitu 0.998 atau 99.8% user di diagnosa penyakit craniopharyngioma.

3.5 Penerapan Metode Certainty Factor

Pada bagian ini dilakukan tahapan perhitungan dengan penerapan metode Certainty Factor dari data user yang sama dapat dilihat sebagai berikut:

1. Kaidah gejala penyakit craniopharyngioma yaitu

If G01 and G02 and G03 and G04 and G05 and G06 and G07 and G08 and G09 and G010 and G11 and G12 and G13 and G14 then craniopharyngioma.

2. Perhitungan premis tunggal

$$CF[H, E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1$$

$$= 0.6 * 1$$

$$= 0,6$$

$$CF[H, E]_2 = CF[H]_2 * CF[E]_2$$

$$= 0,4 * 1$$

$$= 0.4$$

$$CF[H, E]_3 = CF[H]_3 * CF[E]_3$$

$$= 0.4 * 0$$

$$= 0$$

$$CF[H, E]_4 = CF[H]_4 * CF[E]_4$$

$$= 0.4 * 0$$

$$= 0$$

$$CF[H, E]_5 = CF[H]_5 * CF[E]_5$$

$$= 0.4 * 1$$

$$= 0.4$$

Sampai perhitungan

$$CF[H, E]_{14} = CF[H]_{14} * CF[E]_{14}$$

$$= 0.4 * 0$$

$$= 0$$

3. Perhitungan premis kombinasi.

$$CF_{combine}CF[H, E]_{1,2} = CF[H, E]_1 + CF [H, E]_2 * (1 - CF[H, E]_1)$$

$$= 0.6 + 0.4 * (1 - 0.6)$$

$$= 0.6 + 0.4 * 0.4$$

$$= 0.76_{old}$$

$$CF_{combine}CF[H, E]_{old,3} = CF[H, E]_{old} + CF [H, E]_3 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

$$= 0.76 + 0 * (1 - 0.76)$$

$$= 0.76 + 0 * 0.24$$

$$= 0.76_{old2}$$

$$CF_{combine}CF[H, E]_{old2,4} = CF[H, E]_{old2} + CF [H, E]_4 * (1 - CF[H, E]_{old2})$$

$$= 0.76 + 0 * (1 - 0.76)$$

$$= 0.6 + 0 * 0.24$$

$$= 0.76_{old3}$$

$$CF_{combine}CF[H, E]_{old3,5} = CF[H, E]_{old3} + CF [H, E]_5 * (1 - CF[H, E]_{old3})$$

$$= 0.76 + 0.4 * (1 - 0.76)$$

$$= 0.76 + 0.4 * 0.24$$

$$= 0.856_{old4}$$

$$CF_{combine}CF[H, E]_{old4,6} = CF[H, E]_{old4} + CF [H, E]_6 * (1 - CF[H, E]_{old4})$$

$$= 0.856 + 0.4 * (1 - 0.856)$$

$$= 0.856 + 0.4 * 0.144$$

$$= 0.914_{old5}$$

Sampai pada old11,14

$$CF_{combine}CF[H, E]_{old11,14} = CF[H, E]_{old12} + CF [H, E]_{14} * (1 - CF[H, E]_{old12})$$

$$= 0.998 + 0 * (1 - 0.998)$$

$$= 0.998 + 0 * 0.002$$

$$= 0.998_{old13}$$

Nilai setiap kombinasi gejala dengan teknik metode Certainty Factor di dapat nilai terbesar yaitu 0.998 atau 99.8% user di diagnosa penyakit craniopharyngioma.

3.6 Penerapan Metode Case-Based Reasoning

Pada bagian ini dilakukan tahapan perhitungan dengan penerapan metode CBR dari data user yang sama dapat dilihat sebagai berikut:

1. Tahap Retrieve

Pada jenis penyakit craniopharyngioma selanjutnya mencari perbedaan kasus lama dan kasus baru yang bisa dilihat di tabel 10 berikut:

Tabel 10. Tahap Retrieve Pada Jenis Penyakit Craniopharyngioma

Kode Gejala	Kasus Lama		Kode Gejala	Kasus Baru
G01	Sakit kepala yang semakin parah	←	G01	Sakit kepala yang semakin parah
G02	Gangguan penglihatan	←	G02	Gangguan penglihatan
G03	Perubahan suasana hati.		G05	Terlalu sering merasa ingin buang air kecil
G04	Gangguan belajar		G06	Terlalu sering merasa haus
G05	Terlalu sering merasa ingin buang air kecil	↙	G07	Hidrosefalus
G06	Terlalu sering merasa haus	↙	G08	Tekanan dalam otak meningkat
G07	Hidrosefalus	↙	G10	Kekurangan hifopisis
G08	Tekanan dalam otak meningkat	↙		
G09	Perubahan mental			
G10	Kekurangan hifopisis	↙		
G11	Mual			
G12	Insomnia			
G13	Masalah keseimbangan			
G14	Muntah			

Dari Tabel 10 dapat dilihat data 7 gejala yang sama seperti data gejala pada kasus lama berdasarkan gejala penyakit craniopharyngioma. Yaitu G01, G02, G05, G06, G07, G08, G10 yang terdapat pada data gejala kasus baru dan juga berada pada gejala kasus lama.

2. Tahap Reuse

Dalam memperoleh tingkat kemiripan antara kasus lama dan kasus baru maka akan dihitung seperti perhitungan berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity} &= \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+Sn*Wn}{W1+w2+\dots+Wn} \\
 &= \frac{1*0.6+1*0.4+0*0.4+1*0.6+1*0.4+1*0.4+1*0.8+1*0.8+0*0.4+1*0.4+0*0.6+0*0.2+0*0.6+0*0.8}{0.6+0.4+0.4+0.6+0.4+0.4+0.8+0.8+0.4+0.4+0.6+0.2+0.6+0.8} \\
 &= \frac{3.8}{7.4} = 0.514 = 51.4\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan teknik metode CBR di dapat nilai similarity yaitu 0.514 atau 51,4% di diagnosa penyakit craniopharyngioma.

3.7 Analisis Hasil Persentase

Dari hasil nilai persentase diagnosa pada penyakit craniopharyngioma yang diperoleh dari ke-3 metode yang diterapkan maka dapat dilihat pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Hasil Persentase

Kode User	DS	CF	CBR
U01	99.8%	99.8%	51.4%

Pada tabel 11 diatas dapat dilihat bahwa hasil nilai persentase dari penerapan metode DS dan CF diperoleh hasil persentase yang sama yaitu 99.8% sedangkan dari hasil penerapan metode CBR hanya 51.4% user di diagnosa penyakit craniopharyngioma.

4. KESIMPULAN



Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengambilan keputusan diagnosa penyakit craniopharyngioma dapat dicapai melalui penerapan metode khusus dalam sistem pakar. Dari ketiga metode yang telah di terapkan dalam penelitian ini sehingga menghasilkan penelitian diperoleh nilai persentase dari penerapan metode DS dan CF diperoleh hasil persentase yang sama yaitu 99.8% sedangkan dari hasil penerapan metode CBR hanya 51.4% user di diagnosa penyakit craniopharyngioma. Sehingga dapat dilihat metode CBR menghasilkan persentase diagnosis paling kecil terhadap penyakit craniopharyngioma.

REFERENCES

- [1] A. F. Q. Haq, "Deteksi tumor otak menggunakan Modification LU-NET berbasis CITRA MRI." Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2022.
- [2] W. HELDA, "ASUHAN KEPERAWATAN PADA Tn. S DENGAN DIAGNOSA MEDIS PRE OP TUMOR SEREBRI DI RUANG H1 RSPAL Dr. RAMELAN SURABAYA." STIKES HANG TUAH SURABAYA, 2022.
- [3] A. Metrisiawan, N. Juwita, and I. P. P. Suarjaya, "Manajemen Perioperative pada Pasien Tumor Craniopharyngioma," *Maj. Anest. Crit. Care*, vol. 41, no. 1, pp. 42–50, 2023.
- [4] A. NOVITA, "ASUHAN KEPERAWATAN PADA PASIEN DENGAN POST OPERASI EKSISI TUMOR OTAK DIRUANG H1 RSPAL Dr. RAMELAN SURABAYA." STIKES HANG TUAH SURABAYA, 2022.
- [5] I. Sagewa, "Perbandingan Metode Learning Vector Quantization 2.1 (Lvq 2.1) Dan Learning Vector Quantization 3 (Lvq 3) Untuk Klasifikasi Sel Tumor Otak," *Repos. Uin Suska Riau*, 2019.
- [6] Y. P. Pasrun and A. T. Sumpala, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Sains dan Sist. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 103–108, 2023.
- [7] B. D. Meilani, F. Nuryansyah, and R. Arief, "Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor pada Penyakit Ibu Hamil," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 2023, vol. 1, no. 1, pp. 416–422.
- [8] A. Suprika, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT INFEKSI SALURAN PENCERNAAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *J. Teknol. Pint.*, vol. 3, no. 3, 2023.
- [9] S. Novita, H. Aspriyono, and L. Elfianty, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Hipertensi Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor," *JUKI J. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 43–51, 2023.
- [10] H. Amnur, I. Rahmayuni, and Y. Aldi, "Perbandingan Metode Certainty Factor Dengan Forward Chaining Pada Sistem Pakar Skrining Kehamilan Resiko Tinggi," *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 23–27, 2023.
- [11] L. Sitinjak, P. sari Ramadhan, and A. Syahputri, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Anak Metode Dempster Shafer," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 1, pp. 49–56, 2023.
- [12] R. Hannum, M. A. P. Siregar, and N. I. Syaputri, "Penerapan metode dempster shafer untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman kol," *J. Bayesian J. Ilm. Stat. dan Ekon.*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [13] A. Iskandar, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Parkinson Menerapkan Metode Dempster-Shafer," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 847–854, 2023.
- [14] U. Salamah and R. Ramadhan, "Analisis Perbandingan Metode Dempster Shafer Dan Certainty Factor Dalam Mendeteksi Penyakit Anemia," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 6, no. 2, pp. 138–146, 2023.
- [15] S. Pulungan, M. Fakhriza, and A. M. Harahap, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kanker Nasofaring Sejak Dini Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–86, 2023.
- [16] M. Furqan, Y. R. Nasution, and A. N. Siregar, "PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PERADANGAN PULPA GIGI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR," *Technol. J. Ilm.*, vol. 14, no. 2, pp. 152–156, 2023.
- [17] A. Irawan, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KELAMIN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR (CF)," *J. Teknol. Pint.*, vol. 3, no. 2, 2023.
- [18] P. A. Suherman and F. Tahel, "Metode Case-Based Reasoning Dalam Diagnosa Penyakit Stunting Pada Balita," *Inf. Syst. Data Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 90–97, 2023.
- [19] E. Sutanty and D. K. Astuti, "Kombinasi Case-Based Reasoning dan Rule-Based Reasoning Pada Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19: Combination of Case-Based Reasoning and Rule-Based Reasoning in Expert Systems For Early Detection of Covid-19," *Decod. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 94–105, 2023.
- [20] R. A. Pamungkas and L. D. Farida, "Implementasi dempster shafer untuk deteksi dini gizi buruk pada balita," *J. Pseudocode*, vol. 10, no. 1, pp. 21–29, 2023.
- [21] T. Lerisa, B. Sembiring, A. Alhafiz, and T. Syahputra, "Sistem Pakar Mendiagnosa Radang Usus Pada Pencernaan Manusia Dengan Metode Dempster Shafer," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 2, no. 3, pp. 443–451, 2023.
- [22] A. H. Nasyuha, Y. Syahra, M. I. Perangin-angin, and D. R. Habibie, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis Penyakit Leishmaniasis Menerapkan Metode Case-Based Reasoning (CBR)," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 7, no. April, pp. 747–755, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i2.6057.
- [23] A. Wijayanti, F. N. Arifah, D. E. Putri, M. D. Satriyanto, and S. Sallu, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis dengan mengimplementasikan Metode Case Based Reasoning," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 570–577, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i3.3409.
- [24] N. Sigani, B. A. Masse, and N. Nurdin, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Manusia Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *J. Elektron. Sist. Inf. dan ...*, vol. 2, no. 10, pp. 1–14, 2022, [Online]. Available: <http://www.jesik.web.id/index.php/jesik/article/view/94%0Ahttp://www.jesik.web.id/index.php/jesik/article/download/94/69>
- [25] S. Andi, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Certainty Factor," *IT J.*, vol. 4, no. 2, pp. 2252–746X, 2011.
- [26] A. Yolla and K. Puspita, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Hati Menggunakan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web," *Inf. Syst. Data Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 98–107, 2023.



- [27] E. P. Dewi, M. Zunaidi, and F. Sonata, “Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Abses Periodontal (Gusi Bernanah) Menggunakan Dempster Shafer,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 2, pp. 219–228, 2023.
- [28] M. Z. RAZAK, “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DIFTERI PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFER.” UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU, 2023.
- [29] D. Y. Niska, F. H. Harahap, N. A. Fitria, G. P. P. Sirait, and Y. T. P. Purba, “Sistem Pakar Deteksi Gangguan Kesehatan Akibat Tekanan Suhu Terhadap Tubuh Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 6, no. 1, pp. 34–41, 2023.
- [30] R. M. Nandang and B. Imran, “RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR,” *J. Kecerdasan Buatan dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–19, 2023.
- [31] Safri, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kraniofaringioma Dengan Menggunakan Metode Hybrid Case Based,” *J. Maj. Ilm. Inf. dan Teknol. Ilm.*, vol. 7, no. 1, pp. 51–57, 2019.
- [32] D. Yulianto, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Dempster Shafer.” University of Muhammadiyah Malang, 2019.
- [33] R. Ardiansyah, F. Fauziah, and A. Ningsih, “Sistem Pakar Untuk Diagnosa Awal Penyakit Lambung Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web,” *J. Ilm. Teknol. Dan Rekayasa*, vol. 24, no. 3, pp. 182–196, 2020.
- [34] Y. Wiguna, F. Taufik, and A. H. Nasyuha, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Batu Karang Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 5, no. 1, pp. 66–75, 2022.
- [35] C. Nas, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [36] A. M. Buna and C. Y. Gobel, “Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Degeneratif,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 627–632, 2023.
- [37] S. F. Dianti, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipotermia Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sist. Cerdas*, vol. 6, no. 1, pp. 54–64, 2023.
- [38] N. S. Rahayu, J. Prayudha, and D. Suherdi, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Appendicitis Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 3, pp. 345–354, 2023.
- [39] S. R. Maulana, L. Affandi, and M. Haniah, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning,” *J. Inform. Polinema*, vol. 9, no. 2, pp. 193–200, 2023.
- [40] D. T. Gunawan and W. Hadikumiawati, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR),” *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, pp. 9–18, 2023.
- [41] M. F. Roji and M. Alamsyah, “SYSTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG MENGGUNAKAN METODE CBR,” *SPIRIT*, vol. 15, no. 1, 2023.