



Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tumor Otak Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) (Studi Kasus : RSUD Dr.R.M. Djoelham)

Mhd Arif Permata¹, Yani Maulita², Victor Maruli Pakpahan³

¹²³ STMIK Kaputama, Indonesia

Email: arifpermata33@gmail.com^{1*}, yanimaulita26@gmail.com², victor.pakpahan@gmail.com³

Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec.Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714

Korespondensi penulis: arifpermata33@gmail.com

Abstract: This research aims to develop an expert system that can diagnose diseases related to brain tumors using the Case Based Reasoning (CBR) method. The CBR method works by comparing new cases with previous cases that have been stored in the database to provide appropriate diagnoses and treatment recommendations. This system is designed to assist medical personnel in analyzing patient symptoms, thus speeding up the process of identifying the type of brain tumor. In addition, the system is also equipped with a knowledge base obtained from real cases that have been validated by medical experts. Test results show that the diagnostic accuracy of this system reaches a fairly high level, especially in detecting frequently encountered types of brain tumors. Thus, this system has the potential to be an effective tool in the medical diagnosis process, especially in patients who show symptoms of brain tumors.

Keywords: Expert System, Brain Tumor, Case Based Reasoning, Medical Diagnosis, Knowledge Base.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit terkait tumor otak menggunakan metode Case Based Reasoning (CBR). Metode CBR bekerja dengan membandingkan kasus baru dengan kasus-kasus terdahulu yang sudah tersimpan dalam basis data untuk memberikan diagnosa dan rekomendasi perawatan yang sesuai. Sistem ini dirancang untuk membantu tenaga medis dalam menganalisis gejala pasien, sehingga mempercepat proses identifikasi jenis tumor otak. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan basis pengetahuan yang diperoleh dari kasus nyata yang telah divalidasi oleh ahli medis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi diagnosa sistem ini mencapai tingkat yang cukup tinggi, terutama dalam mendeteksi jenis tumor otak yang sering ditemui. Dengan demikian, sistem ini berpotensi menjadi alat bantu yang efektif dalam proses diagnosa medis, khususnya pada pasien yang menunjukkan gejala tumor otak.

Kata kunci: Sistem Pakar, Tumor Otak, Case Based Reasoning, Diagnosa Medis, Basis Pengetahuan.

1. PENDAHULUAN

Tumor otak merupakan salah satu penyakit yang paling mengancam jiwa, dengan tingkat kesulitan yang tinggi dalam proses diagnosa dan penanganannya. Penyakit ini bisa berkembang secara agresif dan tidak jarang memerlukan penanganan medis yang kompleks. Proses diagnosa yang tepat dan cepat menjadi sangat krusial, karena dapat mempengaruhi pilihan pengobatan dan prognosis pasien. Namun, diagnosa tumor otak memerlukan keahlian khusus serta pengalaman mendalam dari tenaga medis. Di sinilah teknologi informasi, khususnya sistem pakar, dapat memainkan peran penting dalam membantu mendiagnosa penyakit dengan lebih efisien.

Sistem pakar adalah salah satu aplikasi kecerdasan buatan yang berfungsi untuk meniru kemampuan pakar dalam memecahkan masalah tertentu. Dalam konteks diagnosa

medis, sistem pakar dapat membantu dokter atau tenaga medis lainnya dalam mengambil keputusan yang lebih cepat dan akurat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang terkandung dalam sistem tersebut. Salah satu metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pakar adalah *Case Based Reasoning (CBR)*. Metode ini memungkinkan sistem untuk mengambil keputusan berdasarkan kasus-kasus sebelumnya yang mirip, sehingga memberikan solusi yang relevan dan teruji.

Case-Based Reasoning merupakan metode penalaran komputer yang memakai pengalaman untuk menuntaskan permasalahan baru. Pengalaman lama berbentuk dokumentasi permasalahan yang sudah ada solusinya, solusi tersebut dimanfaatkan untuk menuntaskan masalah baru yang sama. Proses mendapatkan kasus yang sama atau similar dengan kasus yang baru menggunakan pencarian *similarity* dengan nilai 1 apabila terdapat kemiripan kasus dan bernilai 0 jika tidak sama. Jika dengan solusi sebelumnya masalah baru tidak dapat diselesaikan, solusi yang diambil akan disesuaikan (menggunakan pengetahuan domain) agar dapat diterapkan ke masalah baru. Hal tersebut akan mempertahankan solusi baru (kasus) dan memperbarui basis kasus.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat diartikan sebagai sumber lampau dari hasil penelitian yang kemudian akan digunakan dan juga diusahakan oleh peneliti untuk membandingkan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Sehingga penelitian terdahulu ini juga dapat diartikan sebagai sumber inspirasi yang kemudian dapat membantu lancarnya penelitian. Penelitian terdahulu juga memiliki fungsi untuk memperluas dan memperdalam berbagai teori yang akan digunakan di dalam kajian penelitian yang akan dilakukan. Sehingga biasanya, penelitian terdahulu juga dapat dijadikan sebagai landasan teori karena memiliki kaitan yang erat dengan penelitian lain yang relevan dan dapat digunakan di dalam penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan hasil yang diperoleh dari Sistem Pakar untuk mendiagnosis secara awal penyakit amebiasis, hal tersebut dibuktikan dari gejala yang dipilih pasien dengan nilai 64% yang merupakan hasil perhitungan dengan metode CBR.(Hendriani et al., 2021)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan hasil yang diperoleh dari Metode CBR sebelumnya telah banyak digunakan dalam bidang kedokteran. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil rekam medis dari 60

pasien tahun 2016 yang menderita penyakit usus seperti Diare Akut, Demam *Thypoid*, *Apendisitis*, *Gastroentritis* dan *Kolitis* yang diambil di RSUD dr. Kabupaten Soetrasno Rembang. Setelah dilakukan pengujian terhadap 60 data rekam medis pasien penyakit usus di RSUD dr. Soetrano Rembang dengan 40 data skenario sebagai kasus sumber dan 20 data sebagai kasus sasaran, diperoleh hasil akurasi sebesar 95%. (Neyman et al., 2022)

Teori Pendukung Penelitian

a. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. (Rosmini et al., 2023) Sistem Pakar adalah bagian perangkat lunak atau pemrograman komputer yang ditujukan sebagai fasilitator nasehat dan media bantu dalam menyelesaikan masalah dalam sektor tertentu seperti sains, kedokteran, pendidikan dan sebagainya.

b. Case Based Reasoning

Case-Based Reasoning (CBR) adalah proses dalam mengingat suatu kasus pada masa lampau, lalu menggunakannya kembali dan mengadaptasikan dalam kasus baru. (Rosmini et al., 2023)

Tahapan-tahapan dalam CBR adalah sebagai berikut:

1. Retrieve

Mendapatkan/memperoleh kembali kasus yang paling menyerupai/relevan (similar) dengan kasus yang baru. Bagian ini mengacu pada segi identifikasi, kemiripan awal, pencarian dan pemulihan serta eksekusi.

2. Reuse

Reuse (menggunakan) informasi dan pengetahuan dari kasus tersebut untuk memecahkan permasalahan. Proses reuse dari Solusi kasus yang telah diperoleh dalam konteks baru difokuskan pada dua aspek yaitu perbedaan antara kasus yang sebelumnya dan yang sekarang, bagian apa dari kasus yang telah diperoleh yang dapat ditransfer menjadi kasus baru.

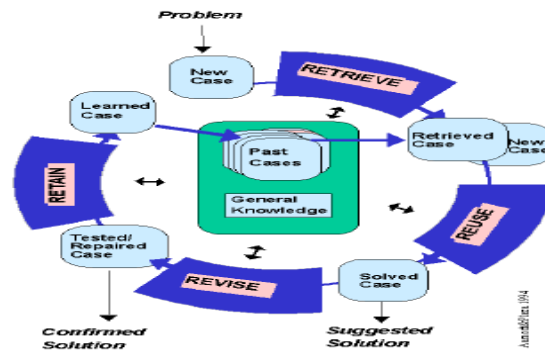
3. Revise

Meminjau kembali solusi yang diusulkan kemudian mengetesnya pada kasus nyata (simulas) dan jika diperlukan memperbaiki solusi tersebut agar cocok dengan kasus yang baru.

4. Retain

Menyimpan kasus baru yang telah berhasil mendapatkan Solusi agar dapat digunakan oleh kasus-kasus selanjutnya yang mirip dengan kasus tersebut. Tetapi jika solusi baru tersebut gagal, maka menjelaskan kegagalannya, memperbaiki solusi yang digunakan, dan mengujinya lagi.

Empat proses masing-masing melibatkan sejumlah Langkah-langkah spesifik yang akan dijelaskan pada gambar 1 berikut ini:



Keterangan :

S : *Similarity* (Nilai kemiripan) yaitu 1 (Sama) dan 0 (beda)

W : *Weight* (bobot)

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dengan adanya proses ini, dapat memberikan hasil penelitian yang baik dan tepat.

1. Persiapan

Tahap ini adalah kegiatan awal dari penelitian, yaitu dengan penentuan dari latar belakang masalah kemudian dilakukan batasan masalah dan selanjutnya dilakukan penentuan tujuan serta manfaat yang dilakukan dalam penyusunan proses kerja sistem.

2. Kajian Teori

Dalam tahap ini penulis mengumpulkan berbagai teori baik dari buku yang dipinjam dari perpustakaan, jurnal maupun internet untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Teori yang dikumpulkan antara lain mengenai, Sistem Pakar, Diagnosa, Penyakit Tumor Otak, Case Based Reasoning, Flowchart, PhpMyAdmin dan teori yang mendukung lainnya.

3. Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan pengumpulan data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi, yaitu data yang diperoleh dari RSUD Djoelham Binjai.

4. Analisa Data

Tahapan ini berupa tahapan mengelola dan menganalisa data yang telah diperoleh yaitu data yang dibutuhkan kemudian data tersebut dilakukan transformasi untuk dapat dilakukan analisa yang kemudian diproses dengan menggunakan metode Case Based Reasoning untuk mendapatkan sebuah informasi yang baru atau dikelompokkan sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.

Analisis Kelemahan Sistem Berjalan

Pada sistem yang sedang berjalan diagnosa penyakit tumor otak masih dilakukan secara manual. Diagnosa dilakukan secara langsung oleh dokter spesialis penyakit dalam dengan cara menanyakan kepada pasien gejala apa yang dialami oleh pasien tersebut, selanjutnya dokter memeriksa kondisi pasien dan langsung mengambil Kesimpulan mengenai jenis penyakit yang diderita oleh pasien tersebut, kemudian dokter memberikan obat yang dapat meringankan penyakit yang diderita pasien.

Analisis Kebutuhan Sistem Baru

Analisis kebutuhan sistem yang baru berisi antara lain: kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan informasi dan kebutuhan pengguna.

1. Kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam menganalisa kebutuhan yang baru adalah PC atau laptop
2. Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan adalah database PHPMyAdmin bahasa pemrograman PHP
3. Kebutuhan informasi pada sistem yang baru ini adalah mengenai gejala-gejala yang timbul, jenis-jenis penyakit tumor otak, Solusi pengobatan yang disarankan dokter yang nantinya akan digantikan oleh sistem yang dirancang.
4. Kebutuhan pengguna, pada sistem ini ada dua Tingkat user dan administrator
5. User, pada sistem yang baru ini kebutuhan pengguna lebih kepada user interface yang nantinya user dapat dengan mudah menggunakan sistem yang baru.
6. Administrator pada sistem yang akan dirancang ini administrator dapat mengelola data diagnose dan data pasien yang bersangkutan

Perancangan Sistem

Adapun konsep pemodelan sistem yang digunakan penulis dalam merancang sistem pakar mendiagnosa penyakit tumor otak adalah.

Basis pengetahuan dalam sistem pakar ini adalah gejala-gejala penyakit tumor otak. Basis pengetahuan tersebut akan dinpersentasikan dalam bentuk tabel pengetahuan dan dari tabel pengetahuan ini akan dibuat sebuah keputusan nama penyakit dan gejala-gejala penyakit tumor otak yang dapat dilihat pada tabel dibawah in:

Tabel 1 Tabel Penyakit

No	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Meningioma ringan	P1
2	Glioblastoma multiforme sedang	P2
3	Neuroma akustik sedang	P3
4	Craniopharyngioma ringan	P4

Tabel 2 Kode Gejala Penyakit Tumor Otak Dan Bobot

Kode	gejala	bobot
G-01	Gangguan ingatan	1
G-02	Penglihatan hilang	3
G-03	Kesadran menurun	3
G-04	Nyeri kepala	1
G-05	Muntah dan mual	1
G-06	Kejang-kejang	3
G-07	Kebingungan mental	3
G-08	Keluarnya cairan putting	3
G-09	Lmah pada salah satu anggota badan	5
G-010	Sering lupa	1
G-011	Perubahan drastis pada indera penglihatan	5
G-012	Susah berbicara	5
G-013	Siklus menstruasi irregular atau amenorreha (amenore)	5
G-014	Disfungsi seksual pria	5
G-015	Penglihatan ganda	3
G-016	Tidak sadarkan diri	1
G-017	Pilek	1
G-018	Masalah pada indera penciuman	1
G-019	Cushing's syndrome	5
G-020	Penurunan pendengaran	3
G-021	Telinga berdengung / Tinitus	5
G-022	Gangguan keseimbangan	3

G-023	Gangguan sensai pada wajah	3
G-024	Vertigo	3
G-025	Masalah koordinasi gerak tubuh	3
G-026	perubahan mental muncul secara perlahan selam 1-2 tahun	3
G-027	Susah tidur	1
G-028	Masalah dengan penglihatan muncul secara perlahan selama 1-2 tahun	3

Kemudian juga proses analisa ditentukan nilai bobot tingkat kepentingan suatu gejala penyakit Tumor Otak adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Kedekatan nilai atribut gejala penyakit

Nilai desimal Kemiripan	Kriteria Kemiripan		
0 - 0,29	Rendah		
0,30 -0,69	Sedang		
0,70 - 1	Tinggi		
	Kasus Lama	Kasus Baru	Kedekatan
	Ya	Ya	1
	Ya	Tidak	0

Tabel 4 Bobot Parameter

bobot parameter (W)	
gejala dominan	5
gejala sedang	3
gejala biasa	1

Tabel 5 Kriteria Kemiripan

Perhitungan Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* (CBR)

Berikut Merupakan Teknik *Similarity* yang digunakan dalam perhitungan:

$$Similarity = \frac{s1*w1+s2*w2+\dots+sn*wn}{w1+w2+\dots+wn}$$

Keterangan :

S : *Similarity* (Nilai kemiripan) yaitu 1 (Sama) dan 0 (beda)

W : *Weight* (bobot Yang Diberikan)

Menghitung Kedekatan Kasus Lama (K01) dengan Kasus baru K01:

Tabel 6 Perhitungan manual untuk *Meningioma* ringan

Meningioma	Kasus baru	Kedekatan	Bobot
Gangguan ingatan	Gangguan ingatan	1	1
Penglihatan hilang	Penglihatan hilang	1	3
Kesadaran menurun	Kesadaran menurun	1	3
Nyeri kepala	Nyeri kepala	1	1
Muntah dan mual	Muntah dan mual	1	1
Kejang-kejang	Kejang-kejang	1	3
Kebingungan mental	Kebingungan mental	1	3
Keluarnya cairan puting	Keluarnya cairan puting	1	3
	lemah pada salah satu anggota badan	0	5

$$\begin{aligned}
 Similarity &= \frac{s1*w1+s2*w2+\dots+sn*wn}{w1+w2+\dots+wn} \\
 &= \frac{(1x1)+(1x3)+(1x3)+(1x1)+(1x1)+(1x3)+(1x3)+(1x3)+(0x5)}{18} \\
 &= \frac{1+3+3+1+1+3+3+3+0}{18}
 \end{aligned}$$

$$Similarity = \frac{18}{18} = 1x100\% = 1\%$$

Tabel 7 Perhitungan manual untuk *Glioblastoma multiforme* sedang

Gliblastoma Multiframe	Kasus baru	Kedekatan	Bobot
Gangguan ingatan	Gangguan ingatan	1	1
Penglihatan hilang	Penglihatan hilang	1	3
Kesadaran menurun	Kesadaran menurun	1	3
Nyeri kepala	Nyeri kepala	1	1
Muntah dan mual	Muntah dan mual	1	1
Kejang-kejang	Kejang-kejang	1	3
Kebingungan mental	Kebingungan mental	1	3
Keluarnya cairan puting	Keluarnya cairan puting	1	3
Lemah pada salah satu anggota badan	lemah pada salah satu anggota badan	1	5
Sering lupa		0	1

Perubahan drastis pada Indera penglihatan		0	5
---	--	---	---

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity} &= \frac{s1*w1+s2*w2+\dots+sn*wn}{w1+w2+\dots+wn} \\
 &= \frac{(1x1)+(1x3)+(1x3)+(1x1)+(1x1)+(1x3)+(1x3)+(1x3)+(1x5)+(0x1)+(0x5)}{29} \\
 &= \frac{1+3+3+1+1+3+3+3+5+0+0}{29}
 \end{aligned}$$

$$\text{Similarity} = \frac{23}{29} = 0,79 \times 100\% = 79\%$$

Tabel 8 Perhitungan manual untuk *Neuroma akustik* sedang

neuroma akustik	Kasus baru	Kedekatan	Bobot
Gangguan ingatan	Gangguan ingatan	1	1
Nyeri kepala	Nyeri kepala	1	1
Perubahan drastis pada Indera penglihatan	Keluarnya cairan putting	0	5
Susah berbicara	Kebingungan mental	0	5
Siklus menstruasi iregular atau amenorrhea (amenore)	Muntah dan mual	0	5
Disfungsi seksual pria	Penglihatan hilang	0	5
Penglihatan ganda	Kejang-kejang	0	3
Tidak sadarkan diri	Kesadaran menurun	0	1
Pilek	lemah pada salah satu anggota badan	0	1
Masalah pada indera penciuman		0	1
Cushing's syndrome		0	5

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity} &= \frac{s1*w1+s2*w2+\dots+sn*wn}{w1+w2+\dots+wn} \\
 &= \frac{(1x1)+(1x1)+(0x5)+(0x5)+(0x5)+(0x5)+(0x3)+(0x1)+(0x1)+(0x1)+(0x5)}{33} \\
 &= \frac{1+1+0+0+0+0+0+0+0+0+0}{33}
 \end{aligned}$$

$$\text{Similarity} = \frac{2}{33} = 0,06 \times 100\% = 6,06\%$$

Tabel 9 Perhitungan manual untuk *Craniopharyngioma* ringan

craniopharyngioma	Kasus baru	Kedekatan	Bobot
Gangguan ingatan	Gangguan ingatan	1	1
Nyeri kepala	Nyeri kepala	1	1
Perubahan drastis pada Indera penglihatan	Kesadaran menurun	0	5
Susah berbicara	Kejang-kejang	0	5
Siklus menstruasi iregular atau amenorrhea (amenore)	Penglihatan hilang	0	5
Disfungsi seksual pria	Muntah dan mual	0	5

Penglihatan ganda	Kebingungan mental	0	3
Tidak sadarkan diri	Keluarnya cairan putting	0	1
Pilek	lemah pada salah satu anggota badan	0	1
Masalah pada indera penciuman		0	1
Cushing's syndrome		0	5
Penurunan pendengaran		0	3
Telinga berdengung / tinitus		0	5
Gangguan keseimbangan		0	3
Gangguan sensai pada wajah		0	3
Vertigo		0	3
Masalah koordinasi gerak tubuh		0	3
Perubahan mental muncul secara perlahan selama 1-2 tahun		0	3
susah tidur		0	1
Masalah dengan penglihatan muncul secara perlahan selama 1-2 tahun		0	3

Similarity

$$\begin{aligned}
 &= \frac{s1*w1+s2*w2+\dots+sn*wn}{w1+w2+\dots+wn} \\
 &= \frac{(1x1)+(1x1)+(0x5)+(0x5)+(0x5)+(0x5)+(0x3)+(0x1)+(0x1)+(0x1)+(0x5)+(0x3)+(0x5)+(0x3)+(0x3)+(0x3)+(0x3)+(0x3)+(0x3)+(0x3)+(0x1)+(0x3)}{60} \\
 &= \frac{1+1+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0}{60} \\
 &= \frac{2}{60} = 0,03 \times 100\% = 3,33\%
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

dari perhitungan terharap 4 jenis kasus lama yang ada yaitu kasus yang memiliki nilai bobot kemiripan dengan similarity paling tinggi adalah terdapat pada kasus Meningioma yaitu sebesar 1. maka solusi yang akan diberikan terletak pada kasus dengan kemiripan tertinggi. Hasil perhitungan dengan bobot yang menunjukkan nilai kemiripan 1% tersebut menjadi solusi Meningioma yang direkomendasikan oleh sistem dengan penyakit meningioma persisten berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andre, R., Wahyu, B., & Purbaningtyas, R. (2021). Klasifikasi tumor otak menggunakan convolutional neural network dengan arsitektur EfficientNet-B3. Jurnal Just IT, 11(3). <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/index>
- Budiman, O. I., Saori, S., Anwar, R. N., Pangestu, M. Y., Administrasi Bisnis, J., Ilmu Administrasi dan Humaniora, F., & Muhammadiyah Sukabumi, U. (2021). Analisis pengendalian mutu di bidang industri makanan (Studi kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi).

- Hendriani, S., Nurcahyo, G. W., & Yuhandri, Y. (2021). Sistem pakar dalam mengidentifikasi penanda minat karakteristik ekstrakurikuler berbasis case based reasoning. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 209–214. <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i4.154>
- Neyman, Andreswari, D., Purnama Sari, J., Asmika, V., Studi Informatika, P., Teknik, F., Bengkulu, U., Supratman Kandang Limun Bengkulu, J. W., & Indonesia, A. (2022). Implementasi case based reasoning untuk mendiagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia menggunakan algoritma similaritas. *Jurnal Rekursif*, 10(1). <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/12>
- Rosmini, R., Syafiqoh, U., & Asmah, A. (2023). Implementasi case based reasoning (CBR) untuk pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit gigi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(3), 1455. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i3.6261>
- Suharni, Susilowati, E., & Pakusadewa, F. (2023). Perancangan website rumah makan Ninik sebagai media promosi menggunakan unified modelling language.
- Yanuardi. (2019). Rancang bangun aplikasi diagnosa penyakit umum berbasis android pada Klinik Citra Raya Medika.