

IMPLEMENTASI CASE BASED REASONING DALAM SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA HIPERTENSI PADA IBU HAMIL

Aisyah Rezkia Putri¹, Suci Ramadani², Marto Sihombing³
Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Binjai

E-mail: *aisyahrezkiaputri06@gmail.com¹, suci.ramadani23@gmail.com², martosihombing45@gmail.com³

ABSTRAK

Hipertensi pada ibu hamil merupakan komplikasi serius yang dapat berakibat fatal bagi ibu dan janin. Penanganan yang tidak optimal dapat menyebabkan kondisi seperti preeklampsia. Keterbatasan waktu dan sumber daya di fasilitas kesehatan, seperti Klinik Edward Binjai, menjadi tantangan dalam memberikan diagnosis yang cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis metode *Case-Based Reasoning* (CBR) untuk membantu diagnosis dan penanganan hipertensi pada ibu hamil. Metode CBR bekerja dengan membandingkan kasus baru dengan kasus-kasus lama yang tersimpan dalam basis pengetahuan. Empat tahapan utama CBR, yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*, diterapkan untuk mencocokkan gejala pasien baru dengan riwayat kasus yang ada. Data yang digunakan diperoleh dari dr. Edward Ayub, Sp.O.G periode 2023-2024. Perhitungan tingkat kemiripan antar kasus dilakukan menggunakan rumus *similarity*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil memberikan diagnosis awal dengan akurasi yang cukup baik, di mana pada salah satu skenario uji coba, diagnosis *Pre-eklampsia Hipertensi* berhasil dideteksi dengan persentase kemiripan tertinggi sebesar 62,12%. Sistem ini dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi tenaga medis, namun tetap memerlukan validasi dari pakar untuk penanganan yang tepat.

Kata kunci

Sistem Pakar, Case-Based Reasoning, Hipertensi, Ibu Hamil

ABSTRACT

Hypertension in pregnant women is a serious complication that can be fatal for both mother and fetus. Suboptimal management can lead to conditions such as preeclampsia. Limited time and resources in health facilities, such as the Edward Binjai Clinic, pose a challenge in providing fast and accurate diagnoses. This research aims to design and implement an expert system based on the Case-Based Reasoning (CBR) method to assist in the diagnosis and management of hypertension in pregnant women. The CBR method works by comparing new cases with old cases stored in a knowledge base. The four main stages of CBR, namely retrieve, reuse, revise, and retain, are applied to match the symptoms of new patients with existing case histories. The data used was obtained from Dr. Edward Ayub, Sp.O.G from 2023-2024. The calculation of the similarity level between cases is carried out using the similarity formula. The test results show that the system successfully provides an initial diagnosis with a fairly good level of accuracy, where in one test scenario, the diagnosis of Pre-eclampsia Hypertension was successfully detected with the highest similarity percentage of 62.12%. This system can be an effective tool for medical personnel but still requires validation from experts for proper management.

Keywords

Expert System, Case-Based Reasoning, Hypertension, Pregnant Women

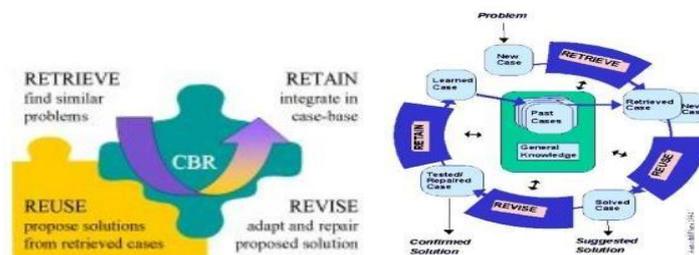
1. PENDAHULUAN

Hipertensi pada ibu hamil adalah salah satu komplikasi kehamilan yang dapat berakibat fatal bagi ibu maupun janin. Kondisi ini didefinisikan sebagai tekanan darah yang mencapai atau melebihi 140/90 mmHg setelah usia kehamilan 20 minggu (Alatas, 2020). Apabila tidak ditangani dengan baik, hipertensi dapat berkembang menjadi preeklampsia yang berisiko menyebabkan kelahiran prematur, gangguan pertumbuhan janin, bahkan kematian ibu dan bayi. Hipertensi dalam kehamilan diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu *Pre-existing Hypertension*, *Hipertensi Gestasional*, *Hipertensi Kronik plus superimposed*, dan *Pre-eklampsia* (Kesumawati *et al.*, 2020). Setiap jenis memiliki gejala dan kriteria diagnosis yang berbeda. Gejala-gejala umum meliputi tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg, sakit kepala, pandangan kabur, dan proteinuria.

Di Klinik Edward Binjai, hipertensi pada ibu hamil merupakan permasalahan yang sering ditemui. Tantangan utama bagi tenaga medis adalah keterbatasan waktu dan sumber daya dalam menganalisis data pasien serta menentukan strategi penanganan yang optimal. Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu tenaga medis dalam mendiagnosis dan menangani hipertensi secara cepat dan akurat. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah sistem pakar berbasis metode *Case-Based Reasoning* (CBR) (Dona *et al.*, 2021).

CBR memanfaatkan pengalaman dari kasus-kasus sebelumnya untuk menyelesaikan masalah baru dengan karakteristik serupa (Aldo *et al.*, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar CBR untuk diagnosis hipertensi pada ibu hamil di Klinik Edward Binjai. Diharapkan, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan, mengurangi risiko komplikasi, dan memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan medis yang lebih akurat.

CBR adalah metode kecerdasan buatan yang memecahkan masalah baru berdasarkan solusi dari kasus-kasus lampau (Aldo *et al.*, 2022). Proses ini meniru cara manusia belajar dari pengalaman. Terdapat empat langkah utama dalam CBR, dikenal dengan siklus 4R, yaitu: (1) Retrieve: Mendapatkan kembali kasus lama yang paling mirip dengan kasus baru; (2) Reuse: Menggunakan kembali solusi dari kasus lama untuk diterapkan pada kasus baru; (3) Revise: Meninjau kembali dan memodifikasi solusi yang diusulkan jika diperlukan; (4) Retain: Menyimpan kasus baru beserta solusi yang telah divalidasi ke dalam basis pengetahuan untuk digunakan di masa mendatang. Siklus ini dijelaskan dalam diagram berikut:



Gambar 1. Siklus CBR

Untuk mencari kasus lama yang memiliki kemiripan dengan kasus baru, dapat digunakan formula *Similarity* (Fradyacsyah *et al.*, 2024):

Sistem pakar adalah sistem yang berinteraksi untuk mengadopsi keahlian seorang pakar ke dalam program komputer, sehingga pengguna dapat membuat keputusan layaknya seorang pakar (Pastima *et al.*, 2024). Tujuan utamanya adalah mentransfer pengetahuan dari pakar ke non-pakar. Konsep dasar sistem pakar terdiri dari tiga komponen utama: *Knowledge-Base* (Basis Pengetahuan), *Inference Engine* (Mesin

Inferensi), dan *User Interface*. Basis pengetahuan menyimpan fakta dan kaidah, sementara mesin inferensi memandu proses penalaran untuk mencapai kesimpulan. Contoh penerapan sistem pakar dapat ditemukan di berbagai bidang, seperti kedokteran untuk diagnosis penyakit, psikologi untuk mendiagnosa gangguan perkembangan anak, dan informatika untuk mendeteksi kerusakan *hardware* komputer.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas metode CBR dalam bidang diagnosis. Penelitian oleh Jaya *et al.* (2022) menerapkan CBR untuk mendeteksi penyakit mata dan memberikan informasi gejala serta penanganan. Sandi Alam & Nurcahyo (2022) juga berhasil menerapkan CBR untuk mendiagnosis gizi buruk pada balita dengan akurasi yang sangat baik. Sementara itu, Ramadan *et al.* (2024a) dan Habibi *et al.* (2024) juga menggunakan CBR untuk diagnosis penyakit kelenjar teroid dan *Tuberculosis* (TBC), menunjukkan metode ini efektif dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan kemiripan gejala. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini fokus pada dua rumusan masalah:

- 1) Bagaimana menerapkan metode CBR untuk mendiagnosis gejala-gejala penyakit hipertensi pada ibu hamil?
- 2) Bagaimana membangun sistem pakar untuk diagnosis ini berbasis web dengan database MySQL?

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi alur kerja yang sistematis, dimulai dari persiapan, kajian teori, pengumpulan data, analisis data, hingga pengujian dan implementasi sistem. Alur ini dapat dilihat pada gambar berikut:

- a. Data pendukung penelitian ini mencakup 19 gejala dan 4 jenis penyakit hipertensi yang diperoleh dari dr. Edward Ayub, Sp.O.G. Aturan (*Rule*) dan bobot untuk setiap gejala juga ditentukan untuk membangun basis pengetahuan (*Knowledge Base*). Perancangan sistem ini mencakup pembuatan *flowchart* dan *use case diagram* untuk memvisualisasikan alur sistem.
- b. *Flowchart* metode CBR di atas mengilustrasikan alur proses diagnosis dari sudut pandang pengguna dan administrator. Proses dimulai dengan input gejala, dilanjutkan dengan pencarian kesamaan, perhitungan nilai *similarity*, dan menampilkan hasil analisis.
- c. *Usecase Diagram* menunjukkan interaksi antara dua aktor utama: pengguna (*User*) dan pakar (*Admin*). Pengguna dapat melakukan konsultasi dan melihat hasil, sementara pakar memiliki hak akses untuk mengelola data gejala, penyakit, dan relasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perangkat Pendukung Penelitian

Sistem pakar yang dikembangkan memiliki beberapa antarmuka utama yang dirancang untuk kemudahan pengguna. Berikut adalah gambaran antarmuka dan penjelasannya:

- a. Halaman Beranda: Merupakan tampilan awal yang menyambut pengguna dan memberikan informasi pengantar tentang hipertensi pada ibu hamil. Antarmuka ini dirancang minimalis dengan menu navigasi yang jelas di sisi kiri.
- b. Halaman Registrasi Pasien: Digunakan untuk pendaftaran pengguna baru dengan meminta data pribadi seperti nama, umur, dan alamat.

- c. Halaman Konsultasi: Menampilkan daftar 19 gejala dalam bentuk pertanyaan "Ya" atau "Tidak" untuk diisi oleh pasien. Antarmuka ini dinamis, memuat data gejala langsung dari database.
 - d. Halaman Hasil Diagnosa: Menampilkan ringkasan perhitungan kemiripan dan hasil diagnosis akhir. Tampilan ini menyajikan data dalam bentuk tabel yang mudah dipahami.
 - e. Halaman Admin: Berisi *dashboard* untuk mengelola data penyakit, gejala, dan relasi, memberikan kontrol penuh kepada administrator.
- Berikut adalah gambaran hasil perhitungan dan antarmuka sistem:

Hasil perh berikut:

Penyakit	Gejala Penyakit	Bobot Sama	Total Bobot	Kemiripan (%)
Pre-existing Hypertension (Hip)	G01, G02, G03, G11, G12, G16, G17, G19	23	47	48.94%
Hipertensi Gestasional	G01, G05, G10, G11, G12, G16, G17	26	44	59.09%
Pre-eklampsia Hipertensi	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19	82	132	62.12%
Hipertensi Antenatal	G01, G02, G03, G04, G05, G08, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19	55	109	50.46%

Hasil Diagnosa Paling Mendekati:

Penyakit	Pre-eklampsia Hipertensi
Kemiripan	62.12%
Solusi / Saran	Makan secara teratur sangat dianjurkan untuk mengurangi resiko timbulnya tukak lambung.

pada tabel

Kasus Lama	Nilai Kemiripan	Kriteria Kemiripan
P01 - <i>Pre-existing Hypertension</i>	48.93%	Rendah
P02 - <i>Pre-existing Hypertension</i>	59.09%	Rendah
P03 - <i>Pre-eklampsia Hipertensi</i>	62.12%	Sedang
P04 - <i>Antenatal</i>	50.45%	Rendah

3.2 Pembahasan Listing Program

Sistem ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Berikut adalah pembahasan singkat mengenai beberapa kode kunci yang menggerakkan sistem:

- a. koneksi.php: Kode ini berfungsi untuk membangun koneksi ke database. Ini adalah fondasi dari seluruh sistem, memastikan aplikasi dapat berinteraksi dengan tabel-tabel data seperti gejala, penyakit, dan relasi.
- b. konsultasifm.php: Bagian dari kode ini bertanggung jawab untuk menghasilkan formulir konsultasi secara dinamis. Dengan mengambil data gejala dari database, kode ini secara otomatis membuat baris-baris pertanyaan dengan opsi "Ya" atau "Tidak" tanpa perlu mengubah kode secara manual jika ada penambahan gejala.
- c. proses_diagnosa.php: Ini adalah inti dari implementasi CBR. Kode ini menerima pilihan gejala dari pengguna dan membandingkannya dengan data kasus yang tersimpan. Logika perhitungannya mengikuti formula *similarity* yang telah dijelaskan sebelumnya. Kode ini akan mengulang semua penyakit yang ada di database, menghitung total bobot gejala yang cocok, dan menghasilkan persentase kemiripan untuk setiap penyakit. Hasilnya kemudian diurutkan untuk menemukan diagnosis dengan tingkat kemiripan tertinggi.

3.3 Pembahasan Listing Program

Pengujian sistem dilakukan dengan memasukkan gejala-gejala dari contoh kasus baru. Gejala-gejala yang dipilih adalah: Tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg, Sakit kepala, Pandangan kabur, Proteinuria, Edema (pembengkakan), Nyeri ulu hati, Gangguan fungsi

ginjal/hati, Mual/muntah berlebihan, Kejang (Eklampsia), dan Tekanan darah meningkat setelah 20 minggu. Sistem kemudian memproses gejala-gejala ini menggunakan rumus *similarity* dan menghasilkan persentase kemiripan untuk setiap jenis penyakit. Hasilnya menunjukkan bahwa *Pre-eklampsia Hipertensi* memiliki tingkat kemiripan tertinggi, sebesar 62,12%, sehingga sistem merekomendasikan diagnosis tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem berhasil memecahkan masalah baru dengan mengambil solusi dari kasus lama.

4. KESIMPULAN

Implementasi metode *Case-Based Reasoning* (CBR) berhasil diterapkan dalam sistem pakar diagnosis penyakit hipertensi pada ibu hamil. Sistem ini berfungsi sebagai alat diagnosis awal yang efektif bagi pasien dan tenaga medis. Dengan membandingkan gejala kasus baru dengan basis data kasus lama, sistem mampu merekomendasikan diagnosis dengan tingkat akurasi yang memuaskan. Dalam skenario pengujian, sistem berhasil mengidentifikasi *Pre-eklampsia Hipertensi* sebagai diagnosis yang paling mungkin dengan persentase kemiripan 62,12%.

5. SARAN

Untuk pengembangan di masa mendatang, disarankan untuk:

- a. Menerapkan metode lain, seperti *Forward Chaining* atau *Fuzzy Logic*, untuk membandingkan akurasi dan efisiensi dengan metode CBR.
- b. Meningkatkan antarmuka pengguna (UI) agar lebih intuitif dan mudah diakses, sehingga sistem dapat menjadi alat bantu yang lebih efektif bagi pasien.
- c. Mengembangkan sistem ke platform yang lebih luas, seperti versi berbasis web dan aplikasi seluler, untuk menjangkau masyarakat umum dari berbagai daerah.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, D., Nur, Y. S. R., Hulqi, F. Y. A., Lanyak, A. C. F., & hikmah, R. N. (2022). *Sistem Pakar* (1st ed., Vol. 1). PT Insan Cendekia Mandiri.
- Alatas, H. (2020). *Ensiklopedia Penyakit* (1st ed., Vol. 1). PT KANISIUS.
- Budiawan, H. (2020). *Desain Media Interaktif* (1st ed., Vol. 1). PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Dona, H. M., & Masdewi. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Metode Case Based Reasoning (CBR). *Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), 1–12.
- Fradyacsyah, C., Sholihin, M., & Reknadi, D. B. (2024). Case Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Berbasis Web. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS*, 3, 29–36.
- Habibi, M. R., Rusmin, S., & Marto, S. (2024). Diagnosa Penyakit Tuber Culosis (TBC) menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR). *Modem: Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi.*, 2(4), 10–20. <https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.212>
- Husein, A., Rusmin, S., & Khair, H. (2024). Diagnosa Penyakit Malaria Menggunakan Metode Case Base Reasoning (CBR) (Studi Kasus: RSUD Djoelham Kota Binjai). *Modem: Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi.*, 2(4), 01–09. <https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.211>
- Jaya, T. N., Nofriadi, N., & Dermawan, A. (2022). *Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit*

- Mata Menerapkan Metode Case Based Reasoning. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(2), 570–580.
<https://doi.org/10.47065/bits.v4i2.2116>
- Kesumawati, K. A. S., Mardiyono., Latifa, L. (2020). *Buku Panduan Akumoksa untuk Hipertensi dalam Kehamilan (1st ed.)*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang.
- Mahendra, G. S. (2023). *Pemrograman Berbasis WEB (1st ed.)*. PT Sonepedia Publishing Indonesia.
- Namruddin, R., Basalamah, A., Zainal, M., Syarifuddin, A., Alam, S., Wardhani, N., & Abdurrahman, T. S. D. (2023). *Belajar Database Dengan Mudah Menggunakan MySQL (1st ed.)*. CV. Tohar Media.
- Pastima, S., Aritonang, M. A. S., Wantouw, F., Devina, R. S., Ardiansyah, M., Maria, S. E. P., Lazine, V., Oppir, H., Chandro, P., Salim, N. A., & Apriansyah, C. H. (2024). *Kecerdasan Buatan (1st ed., Vol. 1)*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Permata, M. A., Maulita, Y., & Victor, M. P. (2024). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tumor Otak Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR). *Modem: Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi.*, 2(4), 190–200.
<https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.253>
- Pitrawati, & Sanjaya, A. (2021). REKAYASA PERANGKAT LUNAK PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI METODE FULL COSTING PADA UMKM MITRA CAKE DI BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 11(2), 154–162.
- Ramadan, R., Magdalena, S., & Ramadani, S. (2024a). Diagnosa Penyakit Kelenjar Teroid Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Modem: Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi.*, 2(4), 136–151. <https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.237>
- Rika Trisanti, D., & Mardalius, M. (2023). Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Dengan Metode Dempster Shafer Berbasis WEB. *Journal Of Computer Science And Technology (JOCSTEC)*, 1(3), 99–107.
<https://doi.org/10.59435/jocstec.v1i3.161>
- Sandi Alam, & Nurcahyo, G. W. (2022). Sistem Pakar dalam Mendiagnosis Gizi Buruk pada Balita dengan Menggunakan Metode CBR. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi.*
<https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i4.140>