

Penerapan Metode Case Based Reasoning dalam Diagnosis Penyakit Sinusitis pada Anak

Novia Ningsih¹, Relita Buaton², Kristina Ananatasia³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STMIK Kaputama Binjai
¹nopianingsih92@gmail.com, ²bbcbuaton@gmail.com, ³kanatasya88@gmail.com

Corresponding Author: Novia Ningsih

ABSTRACT

Pediatric sinusitis is a health disorder with an increasing incidence rate and the potential to cause serious complications if not detected early. The limitations of conventional diagnostic methods in providing fast and accurate results encourage the need for technology-based solutions. This study developed a web-based sinusitis diagnostic system using the Case-Based Reasoning (CBR) method, which utilizes past case histories to analyze new cases through symptom similarity calculations. Symptom data of pediatric patients were obtained from ENT specialists and processed using weighted scoring for dominant, moderate, and mild symptoms to calculate similarity values. Testing results showed that the system produced the highest similarity rate of 90.91% in chronic sinusitis cases, consistent with expert evaluations. These findings demonstrate that the system can deliver rapid and accurate diagnoses and can be utilized as an early detection tool. Future development is recommended to expand the case database and add adaptive learning features to further improve system accuracy.

Keywords: Pediatric Sinusitis, Expert System, Case-Based Reasoning, Web-Based Diagnosis, Similarity

ABSTRAK

Sinusitis pada anak merupakan gangguan kesehatan dengan angka kejadian yang meningkat dan berpotensi menimbulkan komplikasi serius jika tidak terdeteksi dini. Keterbatasan metode diagnosis konvensional dalam memberikan hasil cepat dan tepat mendorong perlunya solusi berbasis teknologi. Penelitian ini mengembangkan sistem diagnosis sinusitis berbasis web menggunakan metode Case-Based Reasoning (CBR) yang memanfaatkan riwayat kasus terdahulu untuk menganalisis kasus baru melalui perhitungan kemiripan gejala. Data gejala pasien anak diperoleh dari dokter spesialis THT, kemudian diolah menggunakan pembobotan gejala dominan, sedang, dan ringan untuk menghitung nilai similarity. Hasil pengujian menunjukkan sistem menghasilkan diagnosis dengan tingkat kemiripan tertinggi 90,91% pada kasus sinusitis kronis, sesuai dengan evaluasi pakar. Temuan ini membuktikan sistem mampu memberikan diagnosis cepat, akurat, dan dapat digunakan sebagai sarana deteksi dini. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk memperluas basis data kasus dan menambahkan fitur pembelajaran adaptif guna meningkatkan akurasi sistem.

Kata Kunci: Sinusitis Anak, Case-Based Reasoning, Sistem Pakar, Diagnosis Medis, Aplikasi Berbasis Web

1. Pendahuluan

Sinusitis merupakan salah satu penyakit yang umum terjadi pada anak-anak, dengan prevalensi global yang meningkat dalam beberapa tahun terakhir. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa sekitar 10–15% anak-anak mengalami sinusitis akut setiap tahun, dengan risiko yang lebih tinggi pada anak-anak penderita alergi atau infeksi saluran pernapasan atas [1]. Sinusitis pada anak dapat memicu komplikasi serius seperti gangguan tidur, infeksi telinga, dan penurunan kualitas hidup, sehingga penanganan dini sangat diperlukan. Seiring berkembangnya teknologi informasi, pendekatan digital berbasis web menjadi pilihan strategis dalam meningkatkan akses terhadap layanan kesehatan, terutama di bidang diagnosis penyakit.



Meskipun beberapa penelitian telah mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis penyakit berbasis web, riset yang secara khusus memanfaatkan metode Case-Based Reasoning (CBR) dalam konteks diagnosis sinusitis pada anak-anak masih sangat terbatas. Sebagai contoh, mengembangkan sistem diagnosis imunodefisiensi berbasis web [2], sementara menerapkan CBR untuk diagnosis COVID-19. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum menyoroti aspek pediatrik dari penyakit sinusitis, yang memiliki karakteristik klinis tersendiri dan memerlukan penanganan berbeda dibandingkan pasien dewasa [3].

Urgensi penelitian ini tidak hanya terletak pada pentingnya diagnosis dini, tetapi juga pada kebutuhan akan sistem yang dapat diakses secara luas, cepat, dan adaptif. Sistem diagnosis berbasis web memungkinkan masyarakat, termasuk orang tua, untuk melakukan deteksi awal sebelum berkonsultasi ke fasilitas medis, sekaligus mendukung efisiensi kerja tenaga kesehatan [4]. Dalam konteks medis anak-anak, sistem ini dapat berperan sebagai alat bantu yang relevan dalam mengidentifikasi gejala-gejala sinusitis berdasarkan data empiris dari kasus sebelumnya.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem diagnosis sinusitis pada anak berbasis web menggunakan pendekatan CBR. Sistem ini dirancang untuk mengidentifikasi pola gejala pasien baru dengan membandingkannya terhadap basis kasus sebelumnya, guna menghasilkan hasil diagnosis yang cepat dan akurat. Penelitian ini juga menganalisis efektivitas sistem dalam mendukung proses pengambilan keputusan medis, serta mengevaluasi akurasi output diagnosis yang dihasilkan.

Artikel ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pakar berbasis kecerdasan buatan untuk bidang medis, khususnya dalam penerapan metode CBR pada diagnosis penyakit anak. Selain memberikan solusi praktis bagi masyarakat umum dan tenaga medis, penelitian ini juga memperkaya khazanah keilmuan di bidang sistem informasi kesehatan dan kecerdasan buatan. Diharapkan, hasil dari studi ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan lebih lanjut di masa mendatang dengan integrasi data real-time dan teknologi pendukung lainnya seperti machine learning.

2. Tinjauan Pustaka

Pengembangan sistem diagnosis penyakit berbasis kecerdasan buatan telah banyak ditopang oleh teori *Case-Based Reasoning* (CBR), sebuah pendekatan dalam *Artificial Intelligence* (AI) yang menyelesaikan masalah baru dengan merujuk pada solusi dari kasus-kasus terdahulu yang serupa. CBR mengandalkan empat tahapan utama: *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*, untuk mengolah dan memanfaatkan pengetahuan dari pengalaman sebelumnya sebagai dasar pengambilan keputusan [5]. Dalam konteks sistem pakar, CBR memungkinkan sistem untuk terus berkembang seiring bertambahnya basis kasus, sehingga menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dari waktu ke waktu.

Secara umum, sistem pakar didefinisikan sebagai sistem komputer yang meniru penalaran manusia untuk menyelesaikan masalah-masalah spesifik menggunakan pengetahuan dan aturan logis [6]. Penerapan sistem pakar dalam dunia medis terbukti memberikan kontribusi signifikan dalam proses diagnosis, prediksi, dan pengambilan keputusan, khususnya ketika



akses terhadap tenaga ahli terbatas. Dengan mengintegrasikan basis pengetahuan dan mekanisme inferensi, sistem ini mendukung efisiensi serta akurasi diagnosis yang lebih tinggi [7].

Berbagai studi sebelumnya telah mengeksplorasi penerapan metode CBR dalam berbagai domain. Mengembangkan sistem diagnosis penyakit tanaman padi menggunakan CBR untuk meningkatkan efektivitas deteksi dini dan pengelolaan penyakit [8]. Meskipun fokusnya pada bidang pertanian, penelitian ini menegaskan fleksibilitas metode CBR untuk konteks-konteks lain seperti Kesehatan. Menerapkan pendekatan teorema Bayes dalam sistem pakar diagnosis sinusitis, namun penelitian ini hanya membahas gejala secara umum tanpa mengkhususkan pada diagnosis anak-anak [9].

Penelitian yang lebih dekat dengan ranah kesehatan yang mengembangkan sistem diagnosis penyakit paru-paru berbasis web dengan metode CBR. Studi ini menunjukkan bahwa CBR dapat digunakan secara efektif dalam diagnosis penyakit respirasi, namun tidak mengintegrasikan segmentasi berdasarkan usia pasien, seperti pada kasus anak-anak [10]. Menunjukkan efektivitas sistem diagnosis berbasis web dalam mempercepat proses pengambilan keputusan medis serta meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan [11]. Menunjukkan bahwa pendekatan sistem pakar berbasis certainty factor dapat digunakan dalam diagnosis penyakit diabetes melitus, dengan menekankan pentingnya peran bobot gejala dalam proses penalaran diagnosis [4].

Kendati demikian, masih terdapat kesenjangan penting dalam penelitian-penelitian tersebut. Pertama, sebagian besar studi belum secara spesifik mengkaji penerapan metode CBR untuk diagnosis sinusitis pada anak, padahal populasi ini memiliki karakteristik fisiologis dan klinis yang berbeda dibandingkan dewasa. Kedua, sistem diagnosis berbasis web dalam penelitian sebelumnya belum sepenuhnya mengintegrasikan kemampuan adaptasi berbasis kasus untuk konteks pediatrik. Ketiga, hanya sedikit yang mengevaluasi performa sistem dalam hal akurasi atau kemiripan diagnosis menggunakan data nyata dari lingkungan klinis.

Berdasarkan kajian pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini hadir untuk mengisi celah penting dalam literatur, yaitu dengan mengembangkan sistem diagnosis sinusitis pada anak berbasis web menggunakan metode CBR. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat basis teori sistem pakar dan AI, tetapi juga memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan sistem informasi kesehatan digital yang responsif dan berbasis pengalaman. Penelitian ini melengkapi kekurangan dari studi sebelumnya dengan menyoroti populasi anak, memperluas basis kasus, serta mengukur performa sistem secara empiris untuk meningkatkan akurasi diagnosis.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan sistem pakar berbasis web yang diimplementasikan dengan algoritma Case-Based Reasoning (CBR). Sistem pakar dirancang untuk meniru cara pengambilan keputusan dari seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit sinusitis pada anak,



dengan memanfaatkan pengetahuan yang dikodekan dalam basis kasus dan aturan inferensi [7],[6].

Metode CBR dipilih karena kemampuannya dalam menyelesaikan masalah baru berdasarkan kasus-kasus sebelumnya yang serupa. CBR terdiri dari empat tahap utama, yaitu **retrieve**, **reuse**, **revise**, dan **retain**. Tahapan ini memungkinkan sistem untuk melakukan pencocokan gejala baru dengan basis kasus yang sudah ada, memanfaatkan solusi yang relevan, memperbarui solusi jika diperlukan, dan akhirnya menyimpan kasus baru sebagai referensi di masa depan [5].

Perhitungan kemiripan antar kasus dilakukan menggunakan fungsi similarity berbobot:

$$similarity = \frac{s1 + w1 + w2 + \dots sn * wn}{w1 + w2 + \dots wn} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

S = similarity jika terdapat kemiripan kasus maka akan bernilai 1, sedangkan tidak mirip, bernilai 0.

W = weight (bobot yang diberikan).

Sistem dikembangkan menggunakan **XAMPP** sebagai server lokal dan **Visual Studio Code** sebagai lingkungan pemrograman. Basis data disusun berdasarkan hasil observasi langsung dan wawancara dengan dokter spesialis di Rumah Sakit Umum Delia. Model antarmuka dirancang responsif dan ramah pengguna agar dapat digunakan oleh orang tua maupun tenaga medis secara daring.

Penerapan metode CBR dalam diagnosis medis, khususnya pada kasus COVID-19, mampu meningkatkan kecepatan diagnosis berbasis kemiripan gejala. Meskipun fokusnya berbeda, pendekatan serupa diterapkan dalam studi ini untuk diagnosis sinusitis anak [3]. Menggaris bawahi efektivitas metode CBR dalam pengambilan keputusan berbasis pengalaman, yang menjadi dasar pemilihan metode ini dalam sistem pakar sinusitis [4].

Pengujian dilakukan dengan mencocokkan gejala dari kasus baru terhadap tiga kategori sinusitis (akut, subakut, dan kronis). Kasus dengan tingkat kemiripan tertinggi akan dipilih sebagai hasil diagnosis utama, lengkap dengan rekomendasi pengobatan yang ditetapkan dari basis kasus. Berdasarkan hasil uji coba, sistem mencapai akurasi diagnosis sebesar 90,91%, mendukung hasil penelitian sebelumnya bahwa sistem pakar CBR dapat memberikan solusi cepat dan tepat dalam bidang medis.

4. Hasil Dan Pembahasan

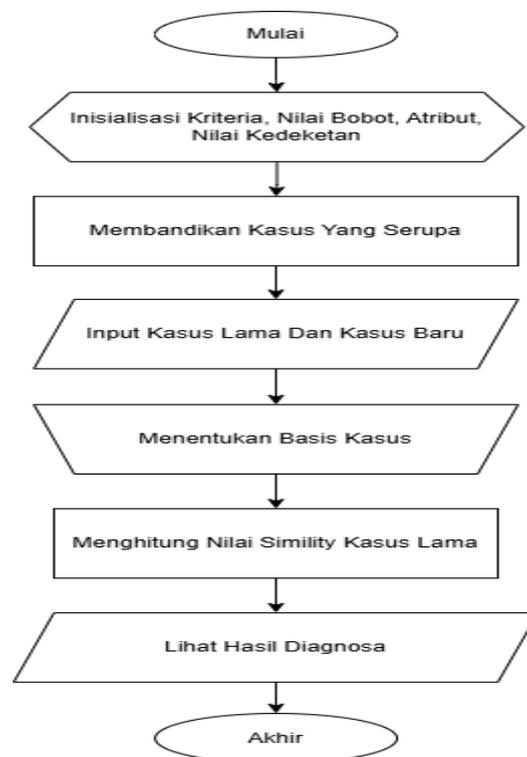
Pada penelitian ini, sistem diagnosis penyakit dikembangkan menggunakan metode Case-Based Reasoning (CBR) yang terdiri dari empat tahapan utama, yaitu retrieve, reuse, revise,



dan retain. Tujuan utama dari sistem ini adalah memberikan diagnosis berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna dengan membandingkannya pada basis kasus yang telah ada.

4.1 Penerapan Metode

Case-Based Reasoning (CBR) dikenal sebagai metode penalaran berbasis kasus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah baru dengan mengadaptasi solusi dari kasus-kasus sebelumnya yang memiliki kesamaan. Proses pencocokan dilakukan dengan membandingkan kasus baru terhadap kasus yang tersimpan dalam basis data, sehingga satu atau lebih kasus yang serupa dapat ditemukan. Solusi yang dihasilkan dari proses pencocokan kemudian diterapkan kembali pada kasus yang mirip. Apabila tidak ditemukan kecocokan dalam basis data, maka kasus baru tersebut akan disimpan (Retain) untuk memperkaya basis pengetahuan. Penerapan metode CBR telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk psikologi klinis dan kedokteran, yang dapat digambarkan melalui flowchart pada ilustrasi berikut.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Case Base Reasoning (CBR)

Dari gambar di atas dapat dilihat proses flowchart Penerapan Metode Case Based Reasoning untuk Mendiagnosa Penyakit Sinusitis sebagai berikut:

1. Proses dimulai untuk menangani kasus baru yang perlu dianalisis dengan metode CBR.
2. Menentukan kriteria, bobot, atribut, dan nilai kedekatan yang digunakan dalam perbandingan kasus.
3. Sistem membandingkan kasus baru dengan kasus lama yang telah tersimpan dalam basis pengetahuan untuk menemukan kemungkinan kecocokan.

4. Data dari kasus baru dan kasus-kasus lama dimasukkan ke dalam sistem sebagai bahan analisis lebih lanjut.
5. Sistem menentukan basis kasus yang relevan sebagai referensi utama untuk membandingkan kasus baru.
6. Sistem menghitung nilai kesamaan (similarity) antara kasus baru dan kasus lama berdasarkan bobot kriteria dan atribut yang telah diinisialisasi.
7. Setelah similarity dihitung, sistem menunjukkan hasil diagnosis berdasarkan kasus lama yang memiliki kemiripan tertinggi dengan kasus baru.
8. Selesai

Perhitungan dilakukan dengan metode *Cased Based Reasoning*, seperti berikut : Mengitung kedekatan kasus K001

Tabel 1. Perhitungan Kasus K001

K001	Kasus Baru	Kedekatan	Bobot
Hidung tersumbat	Hidung tersumbat	1	5
Ingus kental dan berwarna kuning/hijau		0	1
Demam		0	1
Sakit gigi		0	1
Nyeri atau tekanan pada wajah	Nyeri atau tekanan pada wajah	1	3
Batuk	Batuk	1	5
Kehilangan indra penciuman	Kehilangan indra penciuman	1	3
Sakit kepala	Sakit kepala	1	3
Nyeri telinga		0	1
Bau mulut		0	1
Kelelahan	Kelelahan	1	5

Similarity (Penyakit X, Sinusitis Akut)

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (T,S)} &= \frac{(S_1 \times W_1) + (S_2 \times W_2) \dots + (S_n \times W_n)}{(W_1 + W_2) + \dots + W_n} \dots \dots \dots (2) \\
 &= \frac{(1 \times 5) + (0 \times 1) + (0 \times 1) + (0 \times 1) + (1 \times 3) + (1 \times 5) + (1 \times 3) + (1 \times 3) + (0 \times 1) + (0 \times 1) + (1 \times 5)}{5 + 1 + 1 + 1 + 3 + 5 + 3 + 3 + 1 + 1 + 5} \\
 &= \frac{5 + 0 + 0 + 0 + 3 + 5 + 3 + 3 + 0 + 0 + 5}{5 + 1 + 1 + 1 + 3 + 5 + 3 + 3 + 1 + 1 + 5}
 \end{aligned}$$



Lisensi
 Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

$$= \frac{24}{29} \times 100$$

$$= 82,76\%$$

Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus K002

Tabel 2. Perhitungan Kasus K002

K002	Kasus Baru	Kedekatan	Bobot
Ingus kental dan berwarna kuning/hijau		0	1
Postnasal drip (lendir mengalir ke tenggorokan)		0	1
Tenggorokan gatal atau sakit		0	1
Pembengkakan di sekitar mata		0	1
Nyeri atau tekanan pada wajah	Nyeri atau tekanan pada wajah	1	3
Batuk	Batuk	1	5
Suara serak	Suara serak	1	3
Kehilangan indra penciuman	Kehilangan indra penciuman	1	3
Mual		0	1
Sakit kepala	Sakit kepala	1	3
Gangguan tidur		0	1

Similarity (Penyakit X, Sinusitis Subakut)

$$\text{Similarity (T,S)} = \frac{S_1 \times W_1 + S_2 \times W_2 + \dots + S_n \times W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \dots \dots \dots (3)$$

$$= \frac{(0 \times 1) + (0 \times 1) + (0 \times 1) + (0 \times 1) + (1 \times 3) + (1 \times 5) + (1 \times 3) + (1 \times 3) + (0 \times 1) + (1 \times 3) + (0 \times 1)}{1 + 1 + 1 + 1 + 3 + 5 + 3 + 3 + 1 + 3 + 1}$$

$$= \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 3 + 5 + 3 + 3 + 0 + 3 + 0}{1 + 1 + 1 + 1 + 3 + 5 + 3 + 3 + 1 + 3 + 1}$$

$$= \frac{17}{25} \times 100$$



= 76 %

Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus K003

Tabel 3. Perhitungan Kasus K003

K003	Kasus Baru	Kedekatan	Bobot
Hidung tersumbat	Hidung tersumbat	1	5
Sulit bernapas melalui hidung	Sulit bernapas melalui hidung	1	3
Nyeri atau tekanan pada wajah	Nyeri atau tekanan pada wajah	1	3
Batuk	Batuk	1	5
Suara serak	Suara serak	1	5
Kehilangan indra penciuman	Kehilangan indra penciuman	1	3
Sakit kepala	Sakit kepala	1	3
Tenggorokan gatal atau sakit		0	1
Hidung berdarah (epistaksis)		0	1
Pusing atau vertigo		0	1
Sesak napas	Sesak napas	1	3

Similarity (Penyakit X, Sinusitis Kronis)

$$Similarity (T,S) = \frac{S_1 \times S_1 + S_2 \times W_2 + \dots + S_n \times W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \dots \dots \dots (4)$$

$$= \frac{(1 \times 5) + (1 \times 3) + (1 \times 3) + (1 \times 5) + (1 \times 5) + (1 \times 3) + (1 \times 3) + (0 \times 1) + (0 \times 1) + (0 \times 1) + (1 \times 3)}{5 + 3 + 3 + 5 + 5 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 + 3}$$

$$= \frac{5 + 3 + 3 + 5 + 5 + 3 + 3 + 0 + 0 + 0 + 3}{5 + 3 + 3 + 5 + 5 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 + 3}$$

$$= \frac{30}{33} \times 100$$

$$= 90,91 \%$$



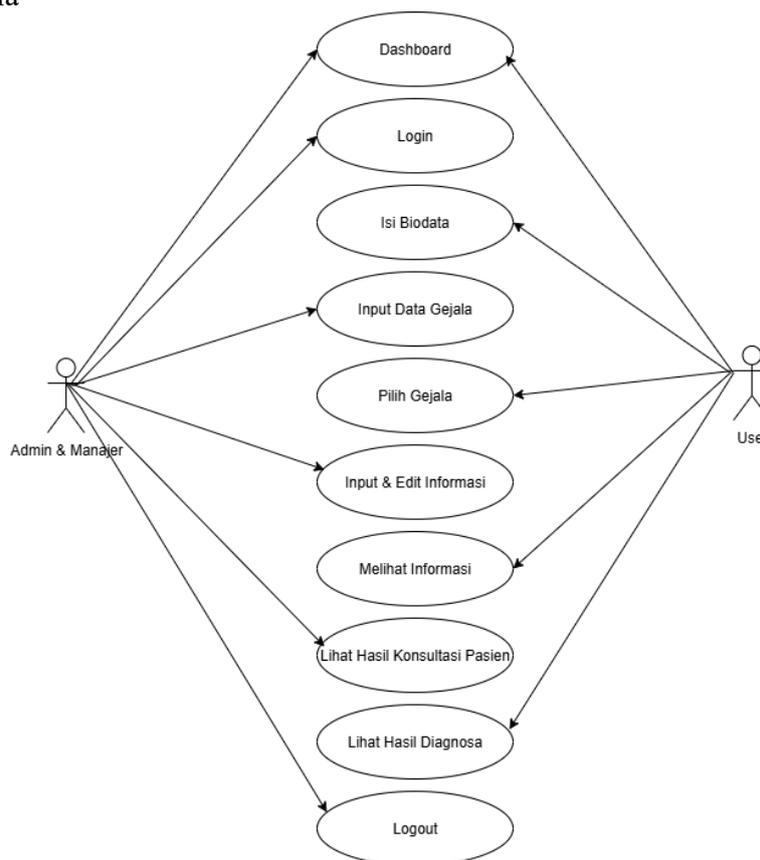
Dari hasil perhitungan hubungan antara kasus baru dan kasus lama secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Kedekatan Kasus Lama dengan Kasus Baru

Kasus Lama	Nilai Similarity
K001	82,76 %
K002	76 %
K003	90,91 %

4.2 Gambaran Hasil

Gambaran hasil menunjukkan bagaimana sistem pakar bekerja setelah dikembangkan. Nantinya, hasil ini akan dibuat dalam bentuk tampilan antarmuka (interface) agar mudah digunakan oleh pengguna. Desain interface untuk sistem diagnosis sinusitis menggunakan metode Case Based Reasoning akan dijelaskan melalui use case. Selain itu, struktur menu pada sistem diagnosis penyakit sinusitis juga akan dijelaskan secara rinci menggunakan use case yang tersedia



Gambar 2. Use Case Diagram Penyakit Sinusitis

Dari use Case diagram di atas maka rancangan interfeace yang akan di bangun sebagai berikut.

1. Menu Awal



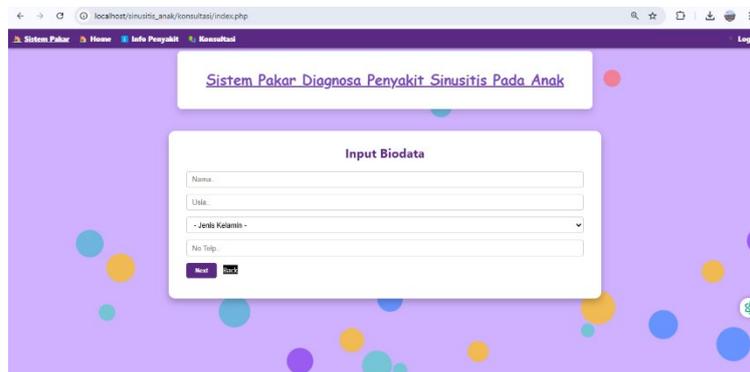
Menu awal ini merupakan tampilan utama pada sistem pakar mendiagnosis penyakit sinusitis pada anak. Di menu awal ini juga akan ada informasi tentang penyakit sinusitis pada anak.



Gambar 3. Menu Awal

1. Tampilan Isi Biodata

Pada bagian tampilan isi biodata ini diharapkan user atau pasien untuk mengisi biodata.



Gambar 4. Tampilan Isi Biodata

2. Tampilan Diagnosa

Melalui tampilan diagnosa, user diberikan kebebasan untuk memilih gejala sesuai dengan kondisi yang dirasakan.



Gambar 5. Tampilan Diagnosa

3. Informasi

Di menu tampilan informasi ini adalah tampilan dari informasi terbaru dari penyakit sinusitis.





Gambar 6. Menu Informasi

2. Menu Hasil Diagnosa
Pada menu ini pengguna dapat melihat hasil diagnosa yang sudah di pilih sebelumnya.



Gambar 7. Menu hasil Diagnosa

5. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem diagnosis sinusitis pada anak berbasis web menggunakan metode Case-Based Reasoning (CBR). Sistem ini mampu mengidentifikasi jenis sinusitis dengan membandingkan gejala pasien baru terhadap basis kasus yang telah ada. Berdasarkan hasil uji coba, sistem mampu menghasilkan diagnosis yang tepat dan cepat dengan mengacu pada tingkat kemiripan gejala, di mana kategori sinusitis kronis memiliki nilai similarity tertinggi. Aplikasi ini berpotensi membantu orang tua dan tenaga medis dalam melakukan diagnosis awal secara mandiri dan cepat, terutama di daerah dengan keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan spesialis. Ke depannya, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperluas jumlah basis kasus dan mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan lainnya untuk meningkatkan akurasi dan adaptabilitas sistem terhadap kasus-kasus baru yang lebih kompleks.

REFERENSI

- [1] S. Abdollahi-Fakhim, M. Sadegi-Shabestari, M. Mousavi-Agdas, M. Naghavi-Behzad, and H. Alikhah, "Medical treatment of allergy in children with recurrent or chronic



- sinusitis,” *Niger. Med. J.*, vol. 55, no. 6, p. 474, 2014, doi: 10.4103/0300-1652.144700.
- [2] P. S. Ramadhan and S. N. Arif, “Penerapan Teorema Bayes Untuk Mediagnosa Defisiensi Imun,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 14, no. 2, p. 103, 2019, doi: 10.30872/jim.v14i2.2060.
- [3] O. N. Oyelade and A. E. Ezugwu, “Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ’ s public news and information ,” no. January, 2020.
- [4] F. Saadi, B. Atmani, and F. Henni, “Improving Retrieval Performance of Case Based Reasoning Systems by Fuzzy Clustering,” *Int. J. Interact. Multimed. Artif. Intell.*, vol. In Press, no. In Press, p. 1, 2023, doi: 10.9781/ijimai.2023.07.002.
- [5] L. G. Rizka Nurliana Putri, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Dengan Algoritma Certainty Factor Berbasis Web,” *J. Apl. Dan Inov. Ipteks Solidar.*, vol. 03 (2), pp. 106–112, 2020.
- [6] Y. Syafitri, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Inferensi Forward Chaining,” *J. Alih Teknol. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 56–62, 2023, doi: 10.57084/altek.v2i1.573.
- [7] R. Setiawan, D. D. S. Fatimah, and C. Slamet, “Perancangan Sistem Pakar untuk Pembagian Waris Menurut Hukum Islam (Fara’id),” *J. Algoritm.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.9-1.1.
- [8] I. F. A. Melladia, “Perancancangan Sistem Penanganan Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Case Based Reasoning,” vol. 4, no. 1, pp. 50–57, 2024, doi: 10.54259/satesi.v4i1.2948.
- [9] A. Widyanti, D. Nofriansyah, and F. Rizky, “Sistem Pakar Dalam Menganalisa Penyakit Sinusitis Menggunakan Teorema Bayes,” *J. Cybertech*, no. September, p. pp, 2020, [Online]. Available: www.trigunadharma.ac.id
- [10] S. Miftaviana, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Paru - Paru Dengan Metode Case Based Reasoning (CBR) Berbasis Web,” *Univ. Islam Riau*, 2022, [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/view/4764%0Ahttp://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/download/4764/3007>
- [11] R. Handayani, “SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN NILAM DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB,” *Ayan*, vol. 15, no. 1, pp. 37–48, 2024.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.