



Diagnosa Penyakit Syndrome pada Anak menggunakan Metode *Case Base Reasoning* (CBR)

Amya Putri Sitepu^{1*}, Novriyenni², Muammar Khadapi³

¹⁻³Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama Binjai, Indonesia

*Penulis Korespondensi: amysaputrisitepu6@gmail.com¹

Abstract. *Syndrome is a serious problem in children's health because it has a major impact on growth and development, especially in terms of intelligence and daily activities. Down Syndrome, as one of the most well-known chromosomal disorders, is often the main cause of intellectual developmental disorders, hypotonia, facial dysmorphism, early onset of Alzheimer's disease, and various behavioral disorders. Diagnosing syndrome diseases in children is often difficult due to complex and varied symptoms, requiring lengthy, costly, and time-consuming medical evaluations. This study aims to design a Case-Based Reasoning (CBR)-based expert system for diagnosing syndromes in children, which is expected to help accelerate the disease identification process and provide more effective and efficient solutions. The method used is the development of an expert system with a CBR approach, in which the system performs calculations and matching based on the symptoms selected by the user against the available case base. The results of the study show that from symptom inputs such as wide hands with short fingers, short stature, small head, stunted growth, small lower jaw, abnormal body appearance, and weak joints, the system was able to diagnose Klinefelter syndrome with a percentage of 43.58%. This system can be an alternative for patients or families who have limited time and funds to obtain medical consultations, so that diagnosis and follow-up can be carried out more quickly and efficiently.*

Keywords: *CBR method; Child Disease Diagnosis; Expert System; Medical Identification; Syndrome.*

Abstrak. Penyakit syndrome merupakan salah satu masalah serius dalam bidang kesehatan anak karena berdampak besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan, terutama dalam aspek kecerdasan serta kemampuan beraktivitas sehari-hari. Down Syndrome sebagai salah satu kelainan kromosom paling dikenal sering menjadi penyebab utama gangguan perkembangan intelektual, hipotonia, dismorfik wajah, onset cepat penyakit Alzheimer, serta berbagai gangguan perilaku. Diagnosis penyakit syndrome pada anak seringkali sulit karena gejala yang kompleks dan bervariasi, sehingga memerlukan evaluasi medis yang panjang, berbiaya tinggi, dan memakan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar diagnosis penyakit syndrome pada anak berbasis Case-Based Reasoning (CBR) yang diharapkan dapat membantu mempercepat proses identifikasi penyakit serta memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien. Metode yang digunakan adalah pengembangan sistem pakar dengan pendekatan CBR, di mana sistem melakukan perhitungan dan pencocokan berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna terhadap basis kasus yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari input gejala seperti tangan lebar dengan jari pendek, tubuh pendek, kepala kecil, pertumbuhan terhambat, rahang bawah kecil, tubuh tampak tidak normal, serta sendi lemah, sistem mampu mendiagnosis dengan persentase penyakit Sindrom Klinefelter sebesar 43,58%. Sistem ini dapat menjadi alternatif bagi pasien atau keluarga yang memiliki keterbatasan waktu dan biaya untuk memperoleh konsultasi medis, sehingga diagnosis dan tindak lanjut dapat dilakukan lebih cepat dan efisien.

Kata Kunci: *Diagnosis Penyakit Anak; Identifikasi Medis; Metode CBR; Sistem Pakar; Syndrome.*

1. LATAR BELAKANG

Penyakit syndrome merupakan masalah dalam bidang kesehatan anak, karena mempunyai akibat dan pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak, terutama bermasalah dalam perkembangan kecerdasan yang mempunyai hambatan dalam kehidupan sehari-hari, dan membutuhkan pertolongan atau bantuan sepanjang hidupnya mulai dari keluarga, masyarakat dan negara. Syndrome Down sudah dikenal sebagai kelainan kromosom pada manusia, merupakan kelainan genetik sebagai penyebab utama mental retardasi,

hipotonia, *dysmorphic facial*, *onset* cepat dari penyakit *Alzheimer*, dan gangguan tingkah laku lainnya. Syndrome pada anak sering kali memiliki gejala yang kompleks dan bervariasi, sehingga membuat diagnosis menjadi sulit. (Faradz, 2020)

RSU Delia merupakan salah satu rumah sakit yang menangani masalah pada penyakit syndrome anak dengan melibatkan evaluasi medis yang menyeluruh, termasuk riwayat kesehatan pasien, pemeriksaan fisik, dan serangkaian tes diagnostik seperti tes darah, tes pencitraan, atau tes lainnya sehingga membutuhkan waktu yang lama dan terlalu membuang waktu dan biaya.

Maka dari itu sangat diperlukan suatu sistem yang diharapkan dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang sering terjadi pada pasien penyakit syndrome menggunakan metode Case-Based Reasoning (CBR) untuk dapat menghasilkan solusi yang lebih efektif melalui data kasus yang digunakan dalam pelatihan sistem CBR dengan mencakup beragam jenis syndrome yang mungkin terjadi pada anak, sehingga sistem dapat melakukan diagnosis dengan akurasi yang tinggi untuk kasus yang berbeda, sehingga dapat dilakukan penanganan dan tindak lanjut lebih cepat dan efisien serta tidak membuang-buang waktu dan biaya. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis mencoba untuk membuat judul penelitian yaitu **“Diagnosa Penyakit Syndrome Pada Anak Menggunakan Metode Case Base Reasoning (CBR)”**.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Pakar

Sistem pakar atau *Expert System* bisa disebut juga dengan *knowledge based system* yaitu suatu aplikasi computer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif. (Hayadi, 2018)

Sistem pakar adalah sistem pengambilan keputusan berbasis komputer yang interaktif dan andal yang menggunakan fakta dan heuristik untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan yang kompleks. Itu dianggap pada tingkat tertinggi kecerdasan dan keahlian manusia.

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk memecahkan masalah paling kompleks dalam domain tertentu. (Marlinda, 2021)

Adapun kelebihan dari sistem pakar adalah sebagai berikut;

- 1) *Increased Availability*, Pengetahuan seorang pakar yang sudah diadaptasi ke bentuk software dapat diperbanyak dan disebarluaskan dalam jumlah yang tidak terbatas.
- 2) *Reduced cost*, Mengurangi biaya di mana pembuatan sistem pakar bertujuan untuk mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar pakar atau ahli.
- 3) *Reduced danger* atau mengurangi bahaya, sistem pakar dapat digunakan dalam lingkungan yang mungkin berbahaya untuk manusia.
- 4) *Permanence*, bersifat Tetap di mana software sistem pakar dapat digunakan kapan saja tanpa ada batas waktu dan tersimpan di dalam komputer.
- 5) *Multiple expertise*, Beberapa keahlian. Pengetahuan dari beberapa ahli dapat dibuat tersedia untuk bekerja secara simultan dan terus menerus pada masalah di setiap saat, siang atau malam hari. Tingkat keahlian gabungan dari beberapa ahli dapat melebihi dari ahli manusia tunggal.
- 6) *Increased reliability*, meningkatnya reliabilitas di mana para ahli sistem meningkatkan rasa percaya diri bahwa keputusan yang benar telah dibuat dengan memberikan pendapat kedua pakar manusia.
- 7) *Explanation*, keputusan yang dibuat oleh sistem pakar bersifat sangat Jelas dan tepat. (Marlinda, 2021)

Adapun kekurangan dari sistem pakar adalah sebagai berikut;

- 1) Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
- 2) Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan perangkat lunak konvensional
- 3) Pengetahuan seorang pakar yang sudah diadaptasi ke bentuk software dapat diperbanyak dan disebarluaskan dalam jumlah yang tidak terbatas. (Marlinda, 2021)

Metode Case Based Reasoning (CBR)

Case Based Reasoning (CBR) adalah salah satu metode yang digunakan untuk membuat sebuah sistem dengan cara pengambilan keputusan dari kasus baru berdasarkan solusi dari kasus-kasus lampau yang pernah terjadi. Konsep *case based reasoning* ini ditemukan bermula dari ide untuk menggunakan pengalaman-pengalaman dari kasus lampau yang pernah terjadi, lalu pengalaman itu digunakan untuk menyelesaikan kasus-kasus yang baru.

Kebanyakan para decision maker menggunakan pengalaman mereka dalam menyelesaikan masalah lampau, lalu digunakan Kembali untuk menyelesaikan masalah yang mereka hadapi saat ini.

Adapun kelebihan dan kelemahan pada metode *case based reasoning* yaitu sebagai berikut:

Kelebihan case based reasoning yaitu;

- 1) Memecahkan masalah dengan mudah karena dapat mengambil solusi dengan cepat dan tepat.
- 2) Semakin banyak pengalaman yang tersimpan di dalam system maka system akan semakin pintar dalam menemukan solusi untuk sebuah kasus.
- 3) Biasanya langsung fokus pada fitur terpenting pada masalah tersebut.
- 4) Dapat memecahkan masalah dalam domain yang hanya dapat dipahami sebagian.
- 5) Dapat memberikan solusi jika tidak ada metode algoritmik yang tersedia.
- 6) Dapat menafsirkan konsep terbuka dan tidak jelas. (Aldo et al., 2022)

Kelemahan case base reasoning:

- 1) Tidak menjamin solusi yang didapat itu menjadi solusi terbaik atau maksimal, karena dalam sistem Case Based Reasoning ini sangat bergantung pada kasus yang pernah terjadi, maka dari itu jika solusi dari kasus yang pernah terjadi itu salah, maka dalam hal ini tahapan revise sangat diperlukan untuk mengurangi tingkat kesalahannya.
- 2) Namun dalam hal ini, jika semakin banyak pengalaman yang tersimpan di basis data, maka tidak menutup kemungkinan dalam menyelesaikan suatu kasus baru akan menjadi lama. Itu dikaernakan, sistem ini akan mencari kasus-kasu yang paling mirip. (Aldo et al., 2022)

Untuk mencari kasus lama yang memiliki kemiripan dengan hasil kasus baru berdasarkan gejala-gejala yang dialami, dapat digunakan pendekatan berbasis kesamaan atau pemilihan berbasis gejala untuk menemukan kasus-kasus serupa. Persamaan 1 adalah untuk mencari similarity yaitu sebagai berikut;

$$Similarity = \frac{s1*w1 + s2*w2 + \dots + sn*wn}{w1+w2+\dots+wn} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

S = similiarity (nilai kemiripan), pada similarity jika terdapat kemiripan kasus akan bernilai 1, sedangkan tidak maka akan bernilai 0.

W= weight (bobot yang diberikan). (Fradyacsyah et al., 2024)

Penyakit Syndrome

Down syndrome merupakan suatu kondisi keterbelakangan mental dan perkembangan fisik yang disebabkan oleh adanya kelainan jumlah kromosom, jumlah kromosom tersebut mengakibatkan guncangan pada sistem metabolisme sel. Sehingga penderita anak down syndrome mempunyai tubuh yang pendek dan putung, lengan tangan dan kaki kadang-kadang bengkok, kepala lebar, jari- jari pendek.(Faradz, 2020)

Faktor Penyebab terjadinya Syndrome Down pada anak yaitu:

Genetik

Diperkirakan terdapat predisposisi genetic terhadap “non-disjunctional”. Bukti yang mendukung teori ini adalah berdasarkan atas hasil penelitian epidemiologi yang menyatakan adanya peningkatan resiko berulang bia dalam keluarga terdapat anak dengan down syndrome.

Radiasi

Radiasi radiasi dikatakan merupakan salah satu penyebab terjadinya “nondisjunctional” pada down syndrome ini.uchida 1981 (dikutip pueschel dan kawan-kawan). Menyatakan bahwa sekitar 30% ibu yang melahirkan anak dengan down syndrome, pernah mengalami radiasi didaerah perut sebelum terjadinya konsepsi. Sedangkan peneliti lain tidak mendapatkan adanya hubungan antara radiasi dengan penyimpangan kromosom.

Infeksi

Infeksi juga dikatakan sebagai salah satu penyebab terjadinya down syndrome. Sampai saat ini belum ada peneliti yang mampu memastikan bahwa virus dapat mengakibatkan terjadinya “non-disjunctional”.

Autoimun

Faktor lain juga diperkirakan sebagai etiologi down syndrome adalah autoimun. Terutama autoimun tiroid atau penyakit yang dikatakan dengan tiroid. Penelitian fialkow 1966(dikutip dari pueschel dkk.) secara konsisten mendapatkan adanya perbedaan auto antibodi tiroid pada ibu yang melahirkan anak dengan down syndrome dengan ibu yang melahirkan anak normal pada umumnya.

Anak down syndrome memerlukan penanganan yang tepat untuk meningkatkan IQ, meningkatkan kemampuan motorik halus dan kasar, kemampuan berkomunikasi dan lain sebagainya. Penanganan yang tepat untuk anak down syndrome yaitu :(Faradz, 2020)

Terapi Okupasi

Suatu terapi yang diberikan untuk melatih kemandirian, kognitif, pemahaman, kemampuan sensorik dan kemampuan motorik anak.

Terapi Wicara

Suatu terapi yang diberikan untuk melatih kemampuan berkomunikasi dengan menggunakan bahasa secara efektif

Terapi Bermain

Suatu kegiatan aktivitas fisik anak yang dapat melakukan keterampilan menjadi kreatif memberikan ekspresi terhadap pemikiran, berperilaku dewasa dan mempersiapkan diri untuk berperan.

Jenis penyakit syndrome down pada anak terbagi beberapa bagian yaitu:

Syndrom Down (Trisomi 21)

Sindrom Down, atau Trisomi 21, adalah suatu kondisi genetik yang disebabkan oleh adanya salinan tambahan kromosom 21 dalam sel tubuh. Biasanya, manusia memiliki 46 kromosom yang terbagi dalam 23 pasang, tetapi pada individu dengan sindrom Down, ada tiga salinan kromosom 21, bukan dua. Kondisi ini dapat menyebabkan berbagai karakteristik fisik dan perkembangan intelektual yang khas, dengan gejala seperti mata yang sedikit miring ke atas, lidah yang mungkin lebih menonjol, mulut kecil dan lainnya.

Syndrom Turner

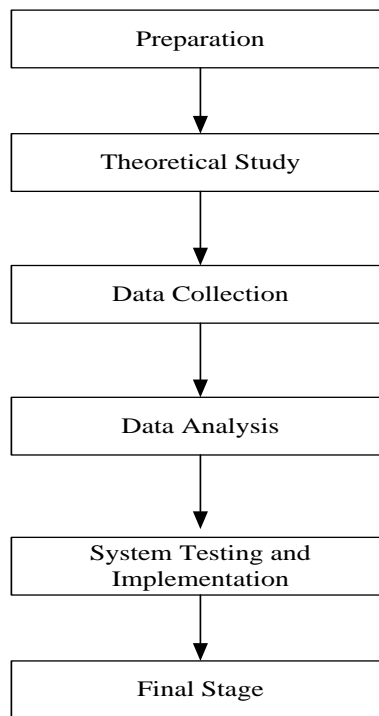
Sindrom Turner adalah suatu kondisi genetik yang mempengaruhi wanita dan disebabkan oleh kehilangan total atau sebagian kromosom X. Biasanya, wanita memiliki dua kromosom X (XX), tetapi pada individu dengan sindrom Turner, salah satu kromosom X hilang atau tidak lengkap. Sindrom Turner dapat didiagnosis melalui tes genetik, seperti karyotipe, yang memeriksa kromosom untuk menentukan adanya kelainan. Perawatan dan dukungan dapat melibatkan terapi hormon untuk membantu dengan pertumbuhan dan perkembangan seksual, serta pemantauan kesehatan yang teratur untuk mengelola kondisi medis terkait.

Syndrom Klinefelter

Sindrom Klinefelter adalah kondisi genetik yang mempengaruhi pria dan disebabkan oleh adanya satu atau lebih salinan tambahan kromosom X di dalam sel tubuh. Biasanya, pria memiliki satu kromosom X dan satu kromosom Y (XY), tetapi pada pria dengan sindrom Klinefelter, mereka memiliki kromosom X tambahan, sehingga kromosomnya menjadi XXY (atau kadang-kadang XXXY, XXXX, dll., dalam kasus yang lebih jarang). Sindrom Klinefelter dapat didiagnosis melalui tes genetik seperti karyotipe, yang memeriksa kromosom untuk menentukan adanya kelainan. (Faradz, 2020)

3. METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan beberapa tahapan yaitu dengan pola studi literature yang akan dibuat seperti Gambar 1.



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

Dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa ada beberapa tahapan yang digunakan dalam pembuatan program aplikasi ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Persiapan yaitu melakukan penelitian dari latar belakang masalah kemudian dilakukan batasan masalah, tujuan serta manfaat yang dilakukan dalam penyusunan proses sistem pakar.
- 2) Kajian Teori, melakukan kajian teori terhadap masalah untuk menentukan konsep yang akan digunakan dalam penelitian yang diambil dari jurnal-jurnal, buku serta informasi dari narasumber yang terkait serta informasi dari internet.
- 3) Pengumpulan data, yaitu melakukan pengumpulan data – data yang diperoleh dari pakar dalam proses perancangan sistem pakar keputusan ini yang diperoleh dari RSU Delia.
- 4) Analisa Data, yaitu menganalisa data – data pakar yang telah diperoleh pada tahapan sebelumnya.
- 5) Pengujian dan Implementasi Sistem, yaitu melakukan pengujian validasi dan implementasi data yang telah di analisa sebelumnya serta penyusunan program.
- 6) Tahap Akhir, yaitu merancang sistem pakar keputusan akan dibahas kesimpulan dan saran yang diperlukan untuk pengembangan program selanjutnya.

Data Pendukung Penelitian

Data-data yang diperoleh selama proses pengumpulan data terdiri dari data gejala, data penyakit. Data-data tersebut diperoleh dari hasil diagnosis yang dilakukan oleh dr.Duma Melva Ratnawati, M.Ked. KJ, Sp.KJ di RSUD DELIA.

Data gejala

Data gejala yang digunakan dalam sistem pakar penyakit Syndrome ini berjumlah 30 gejala. Tabel 1. berikut ini merupakan data gejala :

Tabel 1. Data Gejala

Kode	Gejala
G01	Telapak tangan yang hanya memiliki satu lipatan.
G02	Berat dan panjang saat lahir dibawah berat pada umumnya.
G03	Mulut kecil.
G04	Bagian hidung kecil dan tulang hidung rata.
G05	Tangan lebar dengan ukuran jari yang pendek.
G06	Bertubuh pendek.
G07	Mempunyai kepala kecil.
G08	Lidah menonjol keluar.
G09	Terdapat jarak yang luas antara jari kaki pertama dan kedua.
G10	Wajah datar atau pipi yang penuh.
G11	Mata dengan celah yang sedikit miring ke atas (epicanthic folds).
G12	Leher lebar (wibelike).
G13	Telinga yang turun (low set ears).
G14	Lengan yang bengkok keluar.
G15	Bengkak pada tangan dan kaki.
G16	Panjang lahir yang pendek.
G17	Pertumbuhan terhambat.
G18	Garis rambut rendah pada bagian kepala belakang.
G19	Rahang bawah yang cenderung kecil.
G20	Jari kaki maupun tangan yang kecil.
G21	Menopause dini/Andropouse
G22	Tubuh tinggi, kurus, dan terlihat tidak normal.
G23	Bentuk kaki yang besar dan ceper.
G24	Sendi lunglai dan lemah.
G25	Masalah pada tulang belakang, seperti skoliosis.
G26	Tulang dada menonjol ke luar atau cekung ke dalam.
G27	Gigi bertumpuk tidak beraturan.
G28	Stretch mark pada pundak, punggung bawah dan panggul.
G29	Gangguan jantung
G30	Gangguan pada mata

Data Penyakit

Jumlah data penyakit yang terdapat dalam sistem pakar pada jenis penyakit Syndrome ini terbagi menjadi 4 jenis penyakit. Tabel 2. berikut ini merupakan data penyakit:

Tabel 2. Data Penyakit

No.	Penyakit
1	<i>Sindrom Down (Trisomi 21)</i>
2	<i>Sindrom Turner</i>
3	<i>Sindrom Klinefelter</i>

Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan di dalam sistem pakar ini dibuat berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan penyakit. Basis pengetahuan tersebut akan dipersentasikan dalam bentuk tabel dengan masing-masing gejala yang berkaitan dengan penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 3. berikut ini yang merupakan Aturan Rule:

Tabel 3. Aturan Rule

Kode	Nama Penyakit	Gejala / Aturan Rule
P1	<i>Sindrom Down (Trisomi 21)</i>	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G27
P2	<i>Sindrom Turner</i>	G03, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G29
P3	<i>Sindrom Klinefelter</i>	G03, G05, G06, G07, G17, G19, G22, G23, G24, G25, G26, G27, G28, G29, G30

Rule

Rule merupakan suatu aturan yang digunakan oleh sistem untuk menemukan suatu koneksi. Bila *user* memasukkan suatu gejala maka sistem akan melacak pada *rule* yang berhubungan dengan gejala yang dimasukkan. Gejala yang dimasukkan *user* merupakan kondisi (*IF*) dan penyakit adalah konklusi (*THEN*). Bila gejala yang dimasukkan *user* sesuai dengan *rule* yang ada dalam basis pengetahuan maka sistem akan memberikan konklusi. Setiap gejala mempunyai satu aturan. Adapun *rule* untuk gejala penyakit Syndrome adalah sebagai berikut:

a) IF Telapak tangan yang hanya memiliki satu lipatan.

AND Berat dan panjang saat lahir dibawah berat pada umumnya.

AND Mulut kecil.

AND Bagian hidung kecil dan tulang hidung rata.

AND Tangan lebar dengan ukuran jari yang pendek.

AND Bertubuh pendek.

AND Mempunyai kepala kecil.

AND Lidah menonjol keluar.

AND Terdapat jarak yang luas antara jari kaki pertama dan kedua.

AND Wajah datar atau pipi yang penuh.

AND Mata dengan celah yang sedikit miring ke atas (epicanthic folds).

AND Gangguan Jantung *THEN Sindrom Down* (Trisomi 21)

b) IF Mulut kecil

AND Leher lebar (wibeli-like).

AND Telinga yang turun (low set ears).

AND Lengan yang bengkok keluar.

AND Bengkok pada tangan dan kaki.

AND Panjang lahir yang pendek.

AND Pertumbuhan terhambat.

AND Garis rambut rendah pada bagian kepala belakang.

AND Rahang bawah yang cenderung kecil.

AND Jari kaki maupun tangan yang kecil.

AND Menopause dini/ Andropause

AND Gangguan Jantung *THEN Sindrom Turner*

c) IF Mulut Kecil

AND Tangan lebar dengan ukuran jari yang pendek.

AND Bertubuh pendek.

AND Mempunyai kepala kecil.

AND Pertumbuhan terhambat.

AND Rahang bawah yang cenderung kecil.

AND Tubuh tinggi, kurus, dan terlihat tidak normal.

AND Bentuk kaki yang besar dan ceper.

AND Sendi lutut dan lemah.

AND Masalah pada tulang belakang, seperti skoliosis.

AND Tulang dada menonjol ke luar atau cekung ke dalam.

AND Gigi bertumpuk tidak beraturan.

AND Stretch mark pada pundak, punggung bawah dan panggul.

AND Gangguan jantung

AND Gangguan pada mata *THEN Sindrom Klinefelter*

Tabel 4. Kriteria Kemiripan

Nilai Desimal Kemiripan	Kriteria Kemiripan
80%-100%	Tinggi
40%-79%	Sedang
0-39%	Rendah

Sumber : (Habibi, 2024)

Proses pembobotan yang dilakukan oleh sistem ditampilkan dalam perhitungan sebagai berikut:

Tabel 5. Bobot Atribut

Kode	Gejala	Bobot
G01	Telapak tangan yang hanya memiliki satu lipatan.	0.5
G02	Berat dan panjang saat lahir dibawah berat pada umumnya.	0.5
G03	Mulut kecil.	0.3
G04	Bagian hidung kecil dan tulang hidung rata.	0.3
G05	Tangan lebar dengan ukuran jari yang pendek.	0.3
G06	Bertubuh pendek.	0.1
G07	Mempunyai kepala kecil.	0.3
G08	Lidah menonjol keluar.	0.5
G09	Terdapat jarak yang luas antara jari kaki pertama dan kedua.	0.3
G10	Wajah datar atau pipi yang penuh.	0.3
G11	Mata dengan celah yang sedikit miring ke atas (epicanthic folds).	0.3
G12	Leher lebar (wibelike).	0.1
G13	Telinga yang turun (low set ears).	0.3
G14	Lengan yang bengkok keluar.	0.3
G15	Bengkak pada tangan dan kaki.	0.3
G16	Panjang lahir yang pendek.	0.1

Kemudian menghitung tingkat kemiripan dengan kasus baru yang dimasukkan oleh user.

Penerapan Metode

Setelah data dikumpulkan dari RSUD Delia melalui wawancara dengan pakar, tahap berikutnya adalah melakukan proses penyelesaian. Dari data seorang pasien memiliki gejala sebagai berikut:

- 1) [G05] Tangan lebar dengan ukuran jari yang pendek
- 2) [G06] Bertubuh pendek
- 3) [G07] Mempunyai kepala kecil
- 4) [G17] Pertumbuhan terhambat
- 5) [G19] Rahang bawah yang cenderung kecil
- 6) [G22] Tubuh tinggi, kurus, dan terlihat tidak normal
- 7) [G24] Sendi lutut dan lemah

Selanjutnya, untuk mendapatkan hasil diagnosa, sistem membandingkan gejala baru yang dipilih selama konsultasi dengan gejala lama yang ada pada kasus yang disimpan sebelumnya. Perhitungan kesamaan sebagai metode untuk mengukur similarity diidentifikasi dan dilakukan dengan memasukkan kasus baru ke dalam sistem yang berisi gejala yang digunakan untuk mengidentifikasi atau mengklasifikasikan kasus baru berdasarkan kesamaan atau kemiripan dengan kasus-kasus yang telah diketahui sebelumnya. Sistem dibangun dengan 30 gejala untuk 3 jenis penyakit. Setiap gejala memiliki bobot yang berbeda dimana nilai ditentukan pakar, pengelompokan gejala dan bobot ada pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengelompokan Gejala dan Bobot dari Uji Coba

No	Penyakit	Gejala Kasus Lama	Bobot	Gejala Dipilih (Baru)
1	[P01] <i>Sindrom Down (Trisomi 21)</i>	G01	5	G05
		G02	5	G06
		G03	3	G07
		G04	3	
		G05	3	
		G06	1	
		G07	3	
		G08	5	
		G09	3	
		G10	3	
		G11	3	
2	[P02] <i>Sindrom Turner</i>	G27	1	
		G03	3	G17
		G12	1	G19
		G13	3	
		G14	3	
		G15	3	
		G16	1	
		G17	3	
		G18	3	
		G19	1	
3	[P03] <i>Sindrom Klinefelter</i>	G20	3	
		G21	3	
		G29	5	
		G03	3	G05
		G05	3	G06
		G06	1	G07
	[P03] <i>Sindrom Klinefelter</i>	G07	3	G17
		G17	3	G19
		G19	1	G22
		G22	5	G24
		G23	3	
		G24	1	
		G25	5	
G26	3			
G27	1			
G28	1			
G29	5			
G30	1			

a) Proses reuse penyakit Sindrom Down (Trisomi 21)

Selama proses ini, perhitungan kemiripan kasus dilakukan antara kasus lama dan kasus baru yang sudah dikelompokkan pada Tabel diatas, proses melibatkan langkah-langkah berikut:

Perhitungan Similarity (problem, case) penyakit [P01] *Sindrom Down (Trisomi 21)*;

$$= (1*3+1*1+1*3) / (5+5+3+3+3+1+3+5+3+3+3+1)$$

= 7 merupakan hasil dari penjumlahan similarity (nilai kemiripan)

= 38 merupakan hasil dari weight (bobot yang diberikan)

$$= 7/38 * 100$$

= 18.42, dari hasil perhitungan penyakit Syndrome yang telah dilakukan di atas maka dapat diperoleh hasil dengan nilai sebesar $18.42 = 18\%$.

b) Proses reuse penyakit Sindrom Turner

Selama proses ini, perhitungan kemiripan kasus dilakukan antara kasus lama dan kasus baru yang sudah dikelompokkan pada Tabel diatas, proses melibatkan langkah-langkah berikut:

Perhitungan Similarity (problem, case) penyakit [P02] *Sindrom Turner*;

$$= (1*3+1*1) / (3+1+3+3+3+1+3+3+1+3+3+5)$$

= 4 merupakan hasil dari penjumlahan similarity (nilai kemiripan)

= 32 merupakan hasil dari weight (bobot yang diberikan)

$$= 4/32 * 100$$

= 12.50, dari hasil perhitungan penyakit Syndrome yang telah dilakukan di atas maka dapat diperoleh hasil dengan nilai sebesar $12.50 = 13\%$.

c) Proses reuse penyakit Sindrom Klinefelter

Selama proses ini, perhitungan kemiripan kasus dilakukan antara kasus lama dan kasus baru yang sudah dikelompokkan pada Tabel diatas, proses melibatkan langkah-langkah berikut:

Perhitungan Similarity (problem, case) penyakit [P03] *Sindrom Klinefelter*;

$$= (1*3+1*1+1*3+1*3+1*1+1*5+1*1) / (3+3+1+3+3+1+5+3+1+5+3+1+1+5+1)$$

= 17 merupakan hasil dari penjumlahan similarity (nilai kemiripan)

= 39 merupakan hasil dari weight (bobot yang diberikan)

$$= 17/39 * 100$$

= 43.58, dari hasil perhitungan penyakit syndrome yang telah dilakukan di atas maka dapat diperoleh hasil dengan nilai sebesar $43.58 = 44\%$.

Dari hasil perhitungan case based reasoning di atas yakni hasil user sesudah memilih gejala Tangan lebar dengan ukuran jari yang pendek, Bertubuh pendek, Mempunyai kepala kecil, Pertumbuhan terhambat, Rahang bawah yang cenderung kecil, Tubuh tinggi, kurus, dan terlihat tidak normal, Sendi lunglai dan lemah. Sesudah dilakukan proses perhitungan kemiripan (similarity) dengan nearest neighbor retrieval maka didapatkan hasil dari persentase penyakit yang diderita yakni *Sindrom Down (Trisomi 21)* 18%, *Sindrom Turner* 13%, dan *Sindrom Klinefelter* 44%. Hasil yang paling mendominasi yakni *Sindrom Klinefelter* 44%.

Tabel 7. Kedekatan kasus lama dengan kasus baru

Kasus Lama	Niali Similarity	Kriteria Kemiripan
K001	18%	Rendah
K002	13%	Rendah
K003	44%	Sedang

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil implementasi metode *Case Based Reasoning* (CBR) dalam proses diagnosis penyakit syndrome pada anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem diagnosis penyakit syndrome pada anak berdasarkan pengalaman kasus yang telah ada. Pembahasan meliputi langkah-langkah penerapan metode CBR, hasil yang diperoleh dari sistem, analisis kinerja sistem, serta evaluasi akurasi dalam membantu diagnosa penyakit syndrome pada anak. Pada kasus seperti ini, solusi yang direkomendasikan sistem perlu melalui tahapan revise yang melibatkan pakar medis untuk memastikan bahwa solusi yang diberikan sesuai dengan kondisi nyata pasien

Halaman Utama

Pada halaman ini berisi menu home, proses diagnosa dan login yang dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah ini:



Gambar 1. Halaman Beranda

Dari pengujian yang dilakukan oleh user dengan memilih gejala BAB Berdarah, dehidrasi, demam, diare cair dan berbau busuk, serta diare eksplosif pada sistem. maka didapatkan hasil diagnosis dari gejala yang terpilih maka diagnosa paling akurat adalah Penyakit Hirschsprung Segmen Pendek 71.54%.

5. KESIMPULAN

Dari proses yang dilakukan dapat disimpulkan berdasarkan gejala yang dipilih oleh user sistem memproses dan perhitungan case based reasoning di atas yakni hasil user sesudah memilih gejala yaitu tangan lebar dengan ukuran jari yang pendek, bertubuh pendek, mempunyai kepala kecil, pertumbuhan terhambat, rahang bawah yang cenderung kecil, tubuh tinggi/ kurus/ dan terlihat tidak normal, sendi lunglai dan lemah. Maka didapatkan hasil dari persentase penyakit yang diderita yakni Penyakit Sindrom Klinefelter Sebesar 43.58%.

DAFTAR REFERENSI

- Aldo, D., Rafika Nur, Y. S., Ahsanul Hulqi, F. Y., Febriliyan Lanyak, A. C., & Nur Hikmah, R. (2022). *Sistem pakar* (L. Putri Syalina, Ed.; 1st ed., Vol. 1). PT Insan Cendekia Mandiri.
- Almatsier, S. (2019). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Gramedia.
- Amiruddin, R. (2012). *Surveilans kesehatan masyarakat*. PT Penerbit IPB Press.
- Asmin, A., Saputra Gulo, H., & Syahrizal, M. (2019). Perancangan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit hemofilia pada manusia menerapkan metode Case Based Reasoning. *Jurnal Pelita Informatika*, 6(3), 278–283.
- Buulolo, E. (2020). *Data mining* (1st ed.). CV Budi Utama.
- Faisal, Z. A. (2019). Sistem pakar diagnosa penyakit ayam petelur menggunakan metode Case Based Reasoning berbasis web. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 3(2). <https://doi.org/10.36040/jati.v3i2.882>
- Faradz, S. M. (2020). *Mengenal sindrom Down* (1st ed., Vol. 1). UNDIP Press.
- Farhan, A. A., & Sulaiman, M. M. (2024). Analisis Case Based Reasoning (CBR) diagnosa kerusakan lift berdasarkan error inverter Nice-3000. *Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 3(4), 1028–1034.
- 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. <https://doi.org/10.29407/stains.v3i1.4086>

- Ginting, E. F., Hutasuhut, M., Fitri, M. R., & Dharma, S. T. (2023). Sistem cerdas mendiagnosa penyakit demam tifoid dengan metode Case Based Reasoning. *Journal of Science and Social Research*, 3, 717–723. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Hayadi, B. H. (2019). *Sistem pakar* (1st ed.). CV Budi Utama.
- Irwan, S. K. M., M. Kes. (2019). *Epidemiologi penyakit menular*. *Jurnal EMBA*, 109, 109–119.
- Josefa, R., Sovia, R., & Praja, E. M. W. (2019). Sistem pakar diagnosa penyakit pneumonia pada anak menggunakan metode Case Based Reasoning. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 1(2), 868–872. <https://seminar-id.com/semnas-sainteks2019.html>
- Kusuma, D. A., & Chairani. (2019). Rancang bangun sistem pakar pendiagnosa penyakit paru-paru menggunakan metode Case Based Reasoning. *Jurnal Infotel*, 6(2), 57–62. <https://doi.org/10.20895/infotel.v6i2.17>
- Maradona, H. (2021). Sistem pakar diagnosa penyakit jantung dengan metode Case Based Reasoning (CBR). *Jurnal Sistem Informasi*, 3(1). <https://doi.org/10.31849/zn.v3i1.6442>
- Marlinda, L. (2021). *Sistem pakar perancangan dan pembahasan* (1st ed., Vol. 1). Graha Ilmu.
- Mulyadi. (2019). *Diagnosis kesulitan belajar & bimbingan terhadap kesulitan belajar khusus*. Nuha Litera.
- Permata Putri, M., Barovich, G., Agramanisti Azdy, R., Saputra, A., Sriyeni, Y., Rini, A., & Tangguh Admojo, F. (2022). *Algoritma dan struktur data* (1st ed., Vol. 1). CV Widina Media Utama. www.penerbitwidina.com
- Prasetyo, D. D. (2019). *Mengelola database dengan Visual Basic.Net dan MySQL*. PT Elex Media Komputindo.
- Raya, Y. C., Pratiwi, I., Lestari, S., Informatika, P. T., & Meneng, G. (2024). Analisis dan implementasi sistem pendiagnosa penyakit tanaman karet menggunakan metode Case Based Reasoning. *Jurnal Teknik*, 18(1), 255–265.
- Sitorus, A. J., Hutagalung, J. E., & Dermawan, A. (2022). Sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan menggunakan metode Case Based Reasoning (CBR) berbasis web. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(4), 2214. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i4.4764>
- Sunyoto, A. (2019). *Pemrograman database dengan Visual Basic dan Microsoft SQL 2000*. Andi Offset.
- Suryanah. (2018). *Diagnosis kesulitan belajar matematika siswa dan solusinya dengan pembelajaran remedial* (1st ed., Vol. 1). CV Andi Offset.

Syahfira, W., Aprilia, I. M., Lestari, S., Zainal, J., & Pagar, A. (2024). Penerapan metode Case Based Reasoning untuk diagnosa penyakit pada sapi. *Jurnal Teknik*, 18(x), 211–219.

Yustika Manik, F. (2021). Diagnosa penyakit sinusitis menggunakan metode Case Based Reasoning. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 5(2), 309–316.
<https://doi.org/10.59697/jik.v5i2.263>