

Deteksi Dini Penyakit Balita Menggunakan Algoritma Sorensen Berbobot

Nur Kharisa Umami¹, Setyawan Wibisono²

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank, Jl. Tri Lomba Juang No.1, Semarang 50241, Indonesia

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank, Jl. Tri Lomba Juang No.1, Semarang 50241, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 20 Juni 2021

Revisi Akhir: 03 Juli 2021

Diterbitkan Online: 10 September 2021

KATA KUNCI

Sistem Pakar

Balita

Case-Based Reasoning

AHP

Sorensen

KORESPONDENSI

E-mail: kharisaumami17@gmail.com

ABSTRACT

There are still many parents who do not have sufficient understanding in terms of toddler disease. One way to provide education is the availability of a system that can be used for consultation based on the symptoms of illness experienced by toddlers and the actions needed to overcome them. The system that will be built is an expert system that can relatively provide suggestions for solutions to children's health problems using the Case Based Reasoning (CBR) method, namely an expert system that uses case-based reasoning methods, namely looking for similarities of a disease compared to a disease that has existed before. In this study, the CBR method was combined with a weighting process using the pairwise comparison method which was within the scope of the AHP (Analytic Hierarchy Process) method. In comparing consultations with old diseases that already exist in the system, and looking for similarities from the comparison results, the Sorensen similarity algorithm is used. This study resulted in weights with 3 symptom categories, namely mild symptoms with a weight of 0.09, moderate symptoms with a weight of 0.24 and severe symptoms with a weight of 0.67 and will recommend several diseases with a similarity above 0.5 and diseases with a similarity below 0.5 will be entered into the revise table to find a solution.

1. PENDAHULUAN

Kehadiran seorang anak adalah salah satu dambaan terbesar dalam kehidupan pernikahan. Orang tua tentu sangat memperhatikan tumbuh kembang anak sejak kelahirannya, bahkan sejak dalam kandungan.

Salah satu hal yang sangat diperhatikan adalah pada sisi kesehatan anak. Salah satu kebahagiaan terbesar orang tua adalah melihat anak-anaknya dalam keadaan sehat, sedangkan salah satu kesedihan terbesar orang tua adalah ketika anaknya sakit. Orang tua akan mengupayakan segala usaha serta mencurahkan tenaga, pikiran, waktu, biaya dan perasaan untuk kesehatan sang anak.

Kesehatan anak pada saat lahir dan tumbuh kembang anak pada masa balita adalah salah satu prioritas orang tua. Gangguan kesehatan pada anak akan sangat berpengaruh terhadap perkembangan fisik dan mental anak di kemudian hari. Ketika anak pada masa balita sering mengalami gangguan sakit, maka sedikit banyak akan menjadikan anak kurang berkembang secara maksimal. Dalam mengupayakan tumbuh kembang anak dengan baik, maka orang tua selalu memperhatikan asupan makanan bagi anak. Tidak sedikit orang tua yang memberikan suplemen berupa makanan tambahan dan vitamin, agar anak selalu sehat dan memiliki daya tahan yang kuat. Secara fisik dan mental, balita lebih rentan dari serangan penyakit. Secara geografis, Indonesia

Nur Kharisa Umami

yang berada di daerah tropis, mempunyai banyak varian mikro organisme sebagai penyebab munculnya penyakit [1]. Dengan kondisi demikian, maka peran orang tua sangat dibutuhkan dalam mengetahui penyakit-penyakit yang sering menyerang anak, serta mempunyai pengetahuan dasar dalam menanggulangi penyakit anak pada masa balita.

Gejala penyakit yang dianggap relatif ringan dan seringkali menyerang balita di Indonesia adalah demam, suhu badan meningkat, diare, sembelit, batuk dan pilek. Kondisi penyakit pada balita seringkali dipengaruhi interaksi balita dengan orang dewasa di sekitarnya yang membawa gejala penyakit, kemudian menularkannya pada balita. Menghadapi kondisi balita yang sedang sakit, maka dibutuhkan pengetahuan dasar orang tua dalam mengantisipasi hal tersebut. Kondisi orang tua balita di Indonesia relatif beragam dalam hal pengetahuan terhadap gangguan penyakit balita.

Masih banyak orang tua yang belum memiliki pemahaman yang cukup dalam hal penyakit balita. Untuk itu orang tua perlu diberikan pemahaman tentang karakteristik penyakit-penyakit yang biasanya menyerang balita. Perlu juga diberikan edukasi langkah-langkah antisipasi berdasarkan pengetahuan dari tenaga medis yang berkompeten terhadap penyakit balita.

Dengan kondisi di Indonesia yang jumlah tenaga medisnya relatif kurang dibandingkan dengan jumlah penduduk, maka seringkali

Deteksi Dini Penyakit Balita

konsultasi medis adalah hal yang jarang dilakukan dalam mengawasi kesehatan balita. Anak balita ketika sakit langsung dibawa ke tenaga medis, karena hanya berharap anaknya segera mendapatkan pertolongan medis, padahal seringkali banyak hal yang harus dapat dilakukan oleh orang tua terhadap balita yang sedang sakit, sebelum membawa anak kepada tenaga medis.

Salah satu cara untuk memberikan edukasi tentang identifikasi penyakit balita serta tindakan antisipasi adalah dengan suatu sistem yang dapat digunakan untuk konsultasi berdasarkan gejala-gejala penyakit yang dialami balita serta tindakan yang diperlukan untuk mengatasinya. Sistem tersebut adalah sistem pakar tentang penyakit balita yang dibuat berdasarkan kepakaran seorang pakar kesehatan balita. Sistem yang akan dibangun adalah sistem pakar yang dapat relatif memberikan saran solusi terhadap permasalahan kesehatan balita.

Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan komputer sebagai alat bantu dalam menyimpan pengetahuan seorang pakar, kemudian sistem dapat mengadopsi pengetahuan pakar tersebut. Hasil adopsi dapat digunakan sebagai salah satu dukungan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kepakarannya [2]. Sistem pakar ini akan dibangun dengan metode *CBR* (*Case Based Reasoning*) yaitu sistem pakar yang pola identifikasinya menggunakan metode penalaran berbasis kasus, yaitu mencari kemiripan suatu penyakit yang dikonsultasikan dibandingkan dengan penyakit yang telah ada sebelumnya [3]. Dalam penelitian ini metode *CBR* dilakukan penggabungan proses dengan pembobotan yang menggunakan metode *pairwise comparison* yang berada dalam lingkup metode *AHP* (*Analytic Hierarchy Process*). Dalam membandingkan konsultasi dengan penyakit lama yang telah ada pada sistem, serta mencari kemiripan dari hasil perbandingan maka digunakan algoritma *similaritas Sorensen*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Dalam membangun sistem pakar, salah satu metode yang paling banyak digunakan adalah metode *CBR*. Prinsip kerja metode ini adalah mengembangkan sistem yang menghasilkan suatu solusi atas sebuah konsultasi. Konsultasi biasanya berupa kasus yang dihadapi oleh pengguna untuk dicarikan solusi. Solusi dihasilkan dari hasil perbandingan atribut-atribut pada konsultasi dengan atribut-atribut pada kasus yang telah tersimpan pada basis data.

Kasus konsultasi biasanya disebut sebagai kasus baru, sedangkan kasus yang telah tersimpan pada basisdata disebut sebagai kasus lama [4]. Hal yang terpenting dalam *CBR* adalah menentukan nilai kemiripan atau similaritas antara kasus-kasus yang tersimpan di basis kasus dengan kasus baru yang akan dicari solusinya [5].

CBR dapat diterapkan pada diagnosa dini penyakit anak usia satu sampai dua belas tahun. Untuk melakukan perhitungan kemiripan antara kasus lama dan kasus baru menggunakan algoritma *Block City*. Diagnosa menghasilkan 10 kemungkinan penyakit yang didasarkan pada 48 gejala penyakit anak. Prosentase batas kewajaran menggunakan fungsi Gower [6]

Implementasi *CBR* juga dapat digunakan dalam melakukan deteksi dini kondisi gizi seorang anak. Kondisi gizi dapat diketahui dari kondisi-kondisi atribut yang dimiliki seorang anak, kemudian dibandingkan dengan tingkatan status gizi yang menjadi standar dalam penentuan kondisi gizi secara umum. Akurasi diagnosa memperoleh nilai lebih dari 90% [7].

Terapi yang diperlukan pada tindakan lanjutan setelah diagnosa penyakit dapat juga diterapkan pada metode *CBR*. Pada diagnosa obesitas anak, sistem selain memberikan pilihan diagnosa kondisi obesitas pada anak, juga dapat memberikan saran terapi yang tepat dalam mengatasi suatu kondisi obesitas pada anak [8]. Dalam metode *CBR* dilakukan proses *retrieve* untuk membandingkan data uji dengan data latih. Data latih didapatkan dari data primer berupa rekam medis. Data uji dilakukan terhadap 30 kasus konsultasi. Nilai akurasi yang diperoleh sebesar 86% menghasilkan [9].

Sistem pakar dengan metode *CBR* dapat digunakan orang tua dalam mendeteksi secara dini kondisi anak terkait dengan penyakit pneumonia. Orangtua juga dapat mengetahui cara pencegahan dan penanganan secara dini pada anak yang terkena penyakit pneumonia [10].

Algoritma similaritas dipergunakan untuk menghitung nilai kemiripan dari hasil perbandingan antara kasus konsultasi dengan kasus yang ada. *Simple matching similarity* adalah suatu teknik dalam perhitungan similaritas dua buah objek yang mempunyai sifat biner. Salah satu algoritma yang menggunakan teknik ini adalah algoritma *Sorensen Coefficient* yang mampu untuk memberikan keluaran tentang tingkat kerawanan penyakit demam berdarah pada suatu kawasan [11].

Algoritma similaritas Sorensen digunakan sebagai salah satu cara mengukur tingkat kemiripan antara suatu konsultasi kasus dengan kasus yang telah ada sebelumnya. Tidak menutup kemungkinan terjadi kekuranglengkapan dalam suatu penalaran, walaupun dalam perhitungan kemiripan tetap akan memberikan prosentase hasil kemiripan [12].

AHP, khususnya pada bagian *pairwise comparison* digunakan dalam penentuan lebihpentingan (bobot) satu kategori atribut dibandingkan dengan kategori atribut yang lain. Pada *pairwise comparison* juga dilakukan pengujian terhadap validitas nilai bobot dari suatu kategori atribut [13].

Teknik pembobotan atribut untuk metode *CBR* diimplementasikan pada sistem pakar deteksi dini penyakit mata. Bobot parameter diberikan kepada atribut yang berupa 20 gejala penyakit mata yang akan menghasilkan 18 penyakit dengan tiga kategori gejala menghasilkan tiga kelompok bobot. Nilai bobot tertinggi sebesar 0,636986 diberikan pada kategori gejala berat. Nilai bobot 0,258285 diberikan pada kategori gejala sedang. Nilai bobot 0,104729 diberikan pada kategori gejala ringan [14].

Pada penelitian ini akan dikembangkan adalah deteksi dini penyakit pada balita menggunakan teknik *pairwise comparison* dengan metode *hibrid AHP-CBR* serta algoritma *Sorensen berbobot* yang dapat digunakan untuk melakukan diagnosa

penyakit balita dan mampu memberikan solusi dari penyakit pada balita

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dibangun dengan berbasis Skomputer yang dapat meniru keahlian seorang pakar dalam bidang tertentu untuk memecahkan suatu masalah tertentu. Cara melakukan pengumpulan fakta dan cara melakukan analisis terhadap suatu masalah dirancang mendekati kemampuan seorang pakar. Untuk memecahkan masalah, sistem pakar mengadopsi pengetahuan dan penalaran seorang pakar. Dengan adanya sistem pakar, maka pengguna seolah-olah berhadapan dengan seorang pakar dalam mengkonsultasikan masalah yang dihadapinya. Pengguna tidak bertemu langsung dengan pakar, namun dapat menyerap pengetahuan dan keahlian dari pakar [2].

2.3. CBR (Case-Based Reasoning)

CBR (Case Based Reasoning) adalah metode dalam mengembangkan sistem yang mampu memberikan keputusan dari suatu permasalahan tertentu. Teknik yang digunakan adalah memberikan suatu solusi yang paling mendekati kemiripan dan kasus yang dikonsultasikan. Cara memberikan solusi berdasarkan perbandingan kemiripan atribut-atribut kasus yang dikonsultasikan dengan atribut-atribut kasus yang telah ada sebelumnya [15]. Nilai kemiripan mempunyai rentang dari 0 sampai dengan 1. Nilai kemiripan 0 merepresentasikan suatu kasus konsultasi (kasus baru) sama sekali tidak mirip dengan semua kasus yang ada pada basisdata (kasus lama). Nilai kemiripan 1 merepresentasikan ada kasus yang ada dalam basisdata sama persis dengan kasus yang dikonsultasikan. Semakin mirip suatu konsultasi dengan kasus lama, maka nilai kemiripannya akan mendekati 1. Sebaliknya, Semakin tidak mirip suatu konsultasi dengan kasus lama, maka nilai kemiripannya akan mendekati 0 [3].

2.4. Algoritma Similaritas

Algoritma similaritas merupakan salah satu cara perhitungan kemiripan antar dua objek dengan perbandingan kemiripan berdasarkan nilai persamaan kata maupun nilai persamaan makna. Dalam melakukan mengasumsikan kesamaan dua objek yang bersifat biner salah satu teknik yang digunakan adalah *Sorensen Coefficient* dengan rumus [16],[17] :

$$S = \left(\frac{2xa}{(2xa) + b + c} \right)$$

Keterangan:

- a = Jumlah atribut di mana, atribut dimiliki oleh kasus konsultasi dan kasus lama
- b = Jumlah atribut dimana atribut dimiliki oleh kasus lama namun tidak dimiliki oleh kasus baru
- c = Jumlah atribut dimana atribut dimiliki oleh kasus baru namun tidak dimiliki oleh kasus lama

3. METODELOGI

3.1. Skema Alur Penelitian

Pada bagian ini akan diterangkan secara lengkap dan detail tentang bagaimana melakukan tahap-tahap penelitian, sehingga penelitian ini berjalan pada alur yang telah ditetapkan. *Step-step* dalam melakukan penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang menjelaskan tentang aliran penelitian (*framework*). *Step-step* diuraikan secara komprehensif dan detail dengan menggunakan *tool* algoritma, proses penelitian, langkah pemodelan yang dilakukan, rancangan sistem serta langkah-langkah lain yang nantinya akan menjelaskan dari sisi desain dan rancang bangun sistem menggunakan perangkat lunak pemrograman.

3.2. Pengumpulan Data

Dalam melakukan proses pengumpulan data, langkah-langkah yang akan dilaksanakan adalah langkah pengumpulan data dengan teknik studi pustaka. Dalam proses ini data-data yang digunakan data yang muncul pada jurnal-jurnal dan literatur lain yang terkait dengan masalah sistem pakar, *CBR*, penyakit anak, metode *AHP* serta masalah-masalah pada algoritma similaritas Sorensen.

3.3. Analisa Data

Aplikasi deteksi dini penyakit pada balita dengan algoritma Sorensen berbobot merupakan aplikasi sistem pakar berbasis *CBR*. Pada penerapan *CBR* langkah yang dilakukan diuraikan dalam empat langkah proses yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Pada langkah pertama dilakukan proses *retrieve*, di mana sistem akan melakukan proses pencarian kemiripan atribut antara konsultasi sebagai kasus lama dan data penyakit yang ada pada basisdata dengan menggunakan metode *Sorensen berbobot*.

Langkah kedua adalah proses *reuse* yaitu dari hasil perbandingan kemiripan antara kasus konsultasi dan kasus lama, akan menjadikan hasil perhitungan yang memberikan nilai kemiripan paling tinggi dijadikan sebagai solusi dari konsultasi penyakit pada balita.

Langkah ketiga adalah *revise* yaitu apabila hasil perbandingan menghasilkan nilai kemiripan kurang dari 50%, maka sistem dirancang untuk tidak memberikan solusi atau tidak memberikan sebuah kesimpulan penyakit dari hasil kumpulan gejala yang menjadi atribut pada kasus konsultasi. Data tentang konsultasi yang tidak menghasilkan kesimpulan suatu penyakit akan disimpan dalam suatu tabel pada basisdata. Data ini nantinya akan diberikan kepada pakar untuk dilakukan analisis lebih lanjut, untuk menentukan apakah sebuah konsultasi akan dilanjutkan dengan penentuan suatu penyakit baru, ataukah hanya disimpulkan sebagai sebuah konsultasi yang kurang memenuhi kelengkapan sebuah diagnosa. Apabila sebuah konsultasi yang dianalisis pakar memberikan suatu pandangan baru yang memungkinkan pakar memberikan sebuah kesimpulan baru terhadap suatu penyakit, maka pakar dapat menambahkan kasus konsultasi tersebut sebagai suatu penyakit baru. Pakar juga dapat memberikan solusi berupa langkah pengobatan sebagai solusi

dalam tabel aturan. Langkah inilah yang akan disebut sebagai proses *retain*.

Untuk meningkatkan akurasi dalam perhitungan kemiripan antara kasus konsultasi dengan kasus lama maka setiap gejala yang berperan sebagai atribut dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu gejala berat, gejala sedang dan gejala berat. Gejala berat adalah gejala yang akan menjadi faktor pembeda paling besar dalam membedakan antara satu penyakit dan penyakit lain. Gejala sedang adalah gejala yang akan menjadi faktor yang relatif sedang dalam membedakan satu penyakit dan penyakit lain. Gejala ringan adalah gejala yang secara umum dimiliki oleh sebagian besar penyakit.

Masing-masing gejala awalnya diberikan bobot secara subjektif. Gejala berat diberikan bobot paling tinggi yaitu 7, sedangkan gejala sedang diberikan bobot 3, dan untuk gejala ringan diberikan bobot 1. *Pairwise comparison* digunakan untuk melakukan validasi terhadap nilai bobot subjektif yang diberikan secara subjektif. Arsitektur sistem pengguna pada aplikasi deteksi dini penyakit pada balita dengan algoritma *Sorensen berbobot* diperlihatkan seperti pada gambar 1.



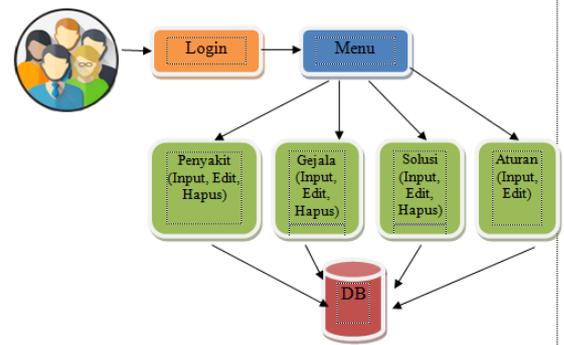
Gambar 1. Arsitektur Sistem Pengguna

Arsitektur sistem pengguna pada gambar 1 menjelaskan proses konsultasi dimulai dari pengguna memilih gejala yang dialami oleh balita untuk mendapatkan informasi penyakit yang dialami oleh balita. Sistem akan mencari data aturan pada database sistem pakar balita dan menghitung kemiripan *Sorensen berbobot*. Proses menghitung kemiripan *Sorensen berbobot* yaitu

1. Hitung total bobot gejala yang sama antara kasus baru dan kasus lama (a)
2. Hitung total bobot gejala kasus baru (b)
3. Hitung total bobot gejala kasus lama (c)
4. Hitung Sorensen dengan rumus $S = \frac{2xa}{(2xa) + b + c}$

Setelah didapatkan hasil konsultasi dari kemiripan Sorensen berbobot kemudian sistem akan menyimpan hasil konsultasi dengan nilai similaritas $\geq 0,5$ di tabel hasil_konsultasi sedangkan hasil konsultasi penyakit dengan similaritas $< 0,5$ akan disimpan di tabel *revise* dengan similaritas $< 0,5$.

Arsitektur sistem admin pada aplikasi deteksi dini penyakit pada balita dengan algoritma *Sorensen berbobot* diperlihatkan seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Sistem Admin

Proses kerja admin dimulai dengan melakukan login pada halaman login admin dan akan diarahkan ke halaman administrator yang terdapat pilihan menu penyakit, gejala dan aturan untuk melakukan *maintenance* data yang terdiri dari input data, edit data atau hapus data.

3.4. Pairwise Comparison

Proses menentukan bobot similaritas *Sorensen* dengan metode *pairwise comparison* pada aplikasi deteksi dini penyakit pada balita dengan algoritma Sorensen berbobot sebagai berikut:

1. Merancang Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria
Terlebih dahulu melakukan penilaian perbandingan dari kategori gejala berat (GB), gejala sedang (GS) dan gejala ringan (GR) oleh pengguna pada pada aplikasi deteksi dini penyakit pada balita dengan algoritma *Sorensen berbobot*. Dari penilaian perbandingan dari kriteria dapat dibuat matrik berpasangan seperti tabel 1.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

	GB	GS	GR	Kali	$\sqrt[3]{X}$	Bobot
G	1,00	3,00	7,00	21,00	2,76	0,67
B						
G	0,33	1,00	3,00	1,00	1,00	0,24
S						
G	0,14	0,33	1,00	0,05	0,36	0,09
R						
Σ	1,47	4,33	11,00		4,12	1,00

- a. Perbandingan GB dengan GS menghasilkan 0,33 karena antara nilai GB = 1 dan GS = 3 maka $1/3 = 0,33$.
- b. Nilai 21 pada kolom kali baris GB didapatkan dari $1 \times 3 \times 7 = 21$.
- c. Nilai 2,76 pada kolom kali baris GB didapatkan dari $\sqrt[3]{21}$
- d. Nilai 0,67 pada kolom bobot baris GB didapatkan dari $2,76 / 4,12$.

Untuk baris dan kolom berikutnya caranya tetap sama.

2. Perkalian Bobot

Proses mengalikan jumlah setiap kriteria dengan masing-masing bobot dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perkalian Bobot

	GB	GS	GR	Σ
Σ	1,47	4,33	11,00	
Σ x Bobot	0,99	1,05	0,97	3,01

- a. Nilai 0,99 pada kolom GB diperoleh dari $1,47 \times 0,67$ (bobot).

- b. Jumlah bobot (\square maks) 3,01 didapatkan dari penjumlahan $0,99 + 1,05 + 0,97$.
- c. $CI = \frac{3,01 - 3}{3 - 1} = 0,004$

Tabel 3. Tabel RI

N	1	2	3
RI	0,00	0,00	0,58

Lihat pada tabel 3 nilai RI dari 3 kriteria yaitu 0,58.

- d. $CR = \frac{0,004}{0,58} = 0,006$
 Nilai $CR < 0,1$ maka ketidakkonsistenan pendapat masih dianggap dapat diterima.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tabel

Deteksi dini penyakit pada balita menggunakan metode *hibrid AHP-CBR* dengan algoritma *Sorensen berbobot* menghasilkan bobot dengan 3 kategori gejala sebagai berikut

1. Gejala Ringan
 Gejala ringan yang dihitung dengan metode *pairwise comparison* menghasilkan bobot sebesar 0,09. Gejala ringan penyakit pada balita diperlihatkan seperti tabel 4.

Tabel 4. Gejala Ringan

Nama Gejala	Kode
Iritasi pada kulit	G04
Terdapat ketombe	G06
Terjadi iritasi pada daerah kepala	G07
Timbul bintik-bintik kemerahan	G11
Rewel	G13
Nafsu makan menurun	G14
Kekurangan minum	G17
Mulut menjadi kering	G20
Malas minum	G23
Pergerakan kurang	G25
Batuk	G27
Pilek	G28

2. Gejala Sedang
 Gejala sedang yang dihitung dengan metode *pairwise comparison* menghasilkan bobot sebesar 0,24. Gejala sedang penyakit pada balita diperlihatkan seperti tabel 5.

Tabel 5. Gejala Sedang

Nama Gejala	Kode
Demam > 37,5	G03
Terjadi ruam / bercak pada kulit	G09

Gatal	G12
Berat badan menurun	G18
Ubin-ubin cekung	G19
Perut kaku	G21
Tinja besar	G22
Muntah	G26
Mata merah	G29

3. Gejala Berat
 Gejala berat yang dihitung dengan metode *pairwise comparison* menghasilkan bobot sebesar 0,67. Gejala berat penyakit pada balita diperlihatkan seperti tabel 6.

Tabel 6. Gejala Berat

Nama Gejala	Kode
Muncul bercak keputihan dimulut	G01
Terbentuknya plak berkeping di mulut	G02
Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas	G05
Nyeri / Terdapat lebam	G08
Benjolan yang lunak	G10
Tinja cair dan berlendir	G15
Anus lecet	G16
Pernafasan meningkat	G24

Deteksi dini penyakit pada balita dengan algoritma *Sorensen berbobot* dihitung dengan menggunakan rumus :

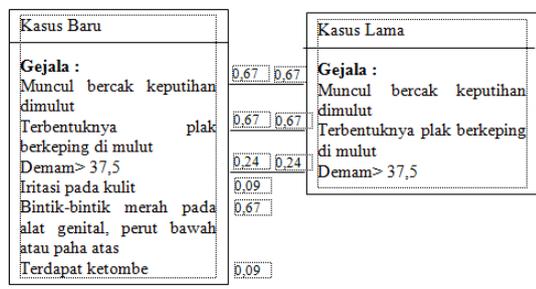
$$S = \left(\frac{2xa}{(2xa) + b + c} \right)$$

Proses konsultasi dilakukan oleh pengguna dengan memilih gejala penyakit pada balita sebagai berikut

- a. Muncul bercak keputihan dimulut
- b. Terbentuknya plak berkeping di mulut
- c. Demam > 37,5
- d. Iritasi pada kulit
- e. Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas
- f. Terdapat ketombe

Hasil konsultasi dari perhitungan algoritma similaritas *Sorensen berbobot* yaitu:

1. Oral Trush



Hasil konsultasi dari penyakit *Oral Trush* dengan algoritma similaritas *Sorensen berbobot* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,67 + 0,67 + 0,24 \\
 &= 1,58 \\
 b &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c &= 0,09 + 0,67 + 0,09 \\
 &= 0,85 \\
 S &= \frac{2 \times 1,58}{(2 \times 1,58) + 0 + 0,85} \\
 S &= 0,788
 \end{aligned}$$

2. Diaper Rush

Kasus Baru		Kasus Lama
Gejala :		Gejala :
Iritasi pada kulit	0,09	Iritasi pada kulit
Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas	0,67	Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas
Muncul bercak keputihan dimulut	0,67	
Terbentuknya plak berkeping di mulut	0,67	
Demam > 37,5	0,24	
Terdapat ketombe	0,09	

Hasil konsultasi dari penyakit Diaper Rush dengan algoritma similaritas Sorensen berbobot adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,09 + 0,67 \\
 &= 0,76 \\
 b &= 0 \\
 c &= 0,67 + 0,67 + 0,24 + 0,09 \\
 &= 1,67 \\
 S &= \frac{2 \times 0,76}{(2 \times 0,76) + 0 + 1,67} \\
 S &= 0,476
 \end{aligned}$$

3. Milliarisias

Kasus Baru		Kasus Lama
Gejala :		Gejala :
Demam > 37,5	0,24	Demam > 37,5
Iritasi pada kulit	0,09	Gatal
Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas	0,67	Rewel
Muncul bercak keputihan dimulut	0,67	
Terbentuknya plak berkeping di mulut	0,67	
Terdapat ketombe	0,09	

Hasil konsultasi dari penyakit Milliarisias dengan algoritma similaritas Sorensen berbobot adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,24 \\
 b &= 0,24 + 0,09 \\
 &= 0,33 \\
 c &= 0,09 + 0,67 + 0,67 + 0,67 + 0,09 \\
 &= 2,19 \\
 S &= \frac{2 \times 0,24}{(2 \times 0,24) + 0,33 + 2,19} \\
 S &= 0,160
 \end{aligned}$$

4. Campak

Kasus Baru		Kasus Lama
Gejala :		Gejala :
Demam > 37,5	0,24	Demam > 37,5
Iritasi pada kulit	0,09	Terjadi ruam / bercak pada kulit
Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas	0,67	Pilek
Muncul bercak keputihan dimulut	0,67	Mata merah
Terbentuknya plak berkeping di mulut	0,67	
Terdapat ketombe	0,09	

Hasil konsultasi dari penyakit Campak dengan algoritma similaritas Sorensen berbobot adalah sebagai berikut:

$$a = 0,24$$

$$\begin{aligned}
 b &= 0,24 + 0,09 + 0,24 \\
 &= 0,57 \\
 c &= 0,09 + 0,67 + 0,67 + 0,67 + 0,09 \\
 &= 2,19 \\
 S &= \frac{2 \times 0,24}{(2 \times 0,24) + 0,57 + 2,19} \\
 S &= 0,148
 \end{aligned}$$

5. Obstipasi

Kasus Baru		Kasus Lama
Gejala :		Gejala :
Demam > 37,5	0,24	Demam > 37,5
Iritasi pada kulit	0,09	Anus lecet
Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas	0,67	Perut kaku
Muncul bercak keputihan dimulut	0,67	Tinja besar
Terbentuknya plak berkeping di mulut	0,67	
Terdapat ketombe	0,09	

Hasil konsultasi dari penyakit Obstipasi dengan algoritma similaritas Sorensen berbobot adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,24 \\
 b &= 0,67 + 0,24 + 0,24 \\
 &= 1,15 \\
 c &= 0,09 + 0,67 + 0,67 + 0,67 + 0,09 \\
 &= 2,19 \\
 S &= \frac{2 \times 0,24}{(2 \times 0,24) + 1,15 + 2,19} \\
 S &= 0,126
 \end{aligned}$$

6. Diare

Kasus Baru		Kasus Lama
Gejala :		Gejala :
Demam > 37,5	0,24	Demam > 37,5
Iritasi pada kulit	0,09	Rewel
Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas	0,67	Nafsu makan menurun
Muncul bercak keputihan dimulut	0,67	Tinja cair dan berlendir
Terbentuknya plak berkeping di mulut	0,67	Anus lecet
Terdapat ketombe	0,09	Kekurangan minum
		Berat badan menurun
		Ubun-ubun cekung
		Mulut menjadi kering

Hasil konsultasi dari penyakit Diare dengan algoritma similaritas Sorensen berbobot adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,24 \\
 b &= 0,09 + 0,09 + 0,67 + 0,67 + 0,09 + 0,24 + 0,24 \\
 &+ 0,09 \\
 &= 2,18 \\
 c &= 0,09 + 0,67 + 0,67 + 0,67 + 0,09 \\
 &= 2,19 \\
 S &= \frac{2 \times 0,24}{(2 \times 0,24) + 2,18 + 2,19} \\
 S &= 0,099
 \end{aligned}$$

7. Seborrhea

Kasus Baru		Kasus Lama
Gejala :		Gejala :
Terdapat ketombe	0,09	Terdapat ketombe
Iritasi pada kulit	0,09	Terjadi iritasi pada daerah kepala
Bintik-bintik merah pada alat genital, perut bawah atau paha atas	0,67	
Muncul bercak keputihan dimulut	0,67	
Terbentuknya plak berkeping di mulut	0,67	
Demam > 37,5	0,24	

Hasil konsultasi dari penyakit *Seborrhea* dengan algoritma *similaritas Sorensen berbobot* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,09 \\
 b &= 0,09 \\
 c &= 0,09 + 0,67 + 0,67 + 0,67 + 0,09 \\
 &= 2,34 \\
 S &= \frac{2 \times 0,09}{(2 \times 0,09) + 0,09 + 2,34} \\
 S &= 0,069
 \end{aligned}$$

4.2. Gambar

Dari hasil perhitungan pada konsultasi penyakit pada balita dengan menggunakan algoritma *similaritas Sorensen berbobot*, penyakit dengan perhitungan similaritas di atas 0,50 adalah penyakit *Oral Trush* yang diperlihatkan seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Penyakit Similaritas di Atas 0,50

Penyakit dengan perhitungan similaritas di bawah 0,50 akan dimasukkan ke dalam tabel *revise* seperti pada gambar 4 yaitu *Diaper Rash* dengan similaritas 0,476, *Milliariasis* dengan similaritas 0,160, *Campak* dengan similaritas 0,148, *Obstipasi* dengan similaritas 0,126, *Diare* dengan similaritas 0,990, *Seborrhea* dengan similaritas 0,690.



Gambar 4. Penyakit Similaritas di Bawah 0,50

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Deteksi dini penyakit pada balita menggunakan algoritma Sorensen berbobot dapat digunakan untuk melakukan konsultasi penyakit pada balita dan diberikan solusi untuk pengobatan penyakit pada balita. Metode *pairwise comparison* menghasilkan bobot dengan 3 kategori gejala yaitu gejala ringan dengan bobot

0,09, gejala sedang dengan bobot 0,24 dan gejala berat dengan bobot 0,67. Deteksi dini penyakit pada balita menggunakan algoritma *Sorensen berbobot* akan merekomendasikan beberapa penyakit dengan similaritas di atas 0,5 dan penyakit dengan similaritas di bawah 0,5 akan dimasukkan ke dalam tabel *revise* untuk dicarikan solusi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka diberikan saran yaitu sistem ini dapat dikembangkan dengan memperbanyak gejala-gejala penyakit pada balita, karena semakin banyak data akan memungkinkan kemiripan penyakit pada balita yang tinggi pula

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. G. Purnama, *Buku Ajar Penyakit Berbasis Lingkungan*. 2016.

[2] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.

[3] J. L. Kolodner, "An introduction to case-based reasoning," *Artif. Intell. Rev.*, vol. 6, no. 1, hal. 3–34, 1992, doi: 10.1007/BF00155578.

[4] R. Adawiyah, "Case Based Reasoning Untuk Diagnosis Penyakit Demam Berdarah," *Intensif*, vol. 1, no. 1, hal. 63, 2017, doi: 10.29407/intensif.v1i1.544.

[5] Tursina, "Case-Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Respirologi Anak Menggunakan Similaritas Simple Matching Coefficient," vol. 4, no. 1, hal. 17–22, 2012.

[6] M. Y. C. Mage, D. R. Sina, T. Widiastuti, J. I. Komputer, U. N. Cendana, dan B. City, "CASE BASED REASONING UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ANAK," vol. 5, no. 2, hal. 42–47, 2017.

[7] M. N. Sutoyo, "DIAGNOSA KEADAAN GIZI ANAK MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING Children Nutrition Diagnosis Using the Case Based Reasoning Method," vol. 2, no. 2, hal. 25–33, 2019.

[8] F. Tahel, "PENERAPAN EXPERT SYSTEM PADA ANAK BALITA UNTUK MENDETEKSI OBESITAS MENGGUNAKAN METODE," vol. 2, no. 2, hal. 20–28, 2018.

[9] T. R. Maulidia, T. Rismawan, dan S. Bahri, "Implementasi Case Based Reasoning Sistem Diagnosa Penyakit Anak Berbasis Web," vol. 05, no. 03, 2017.

[10] R. Josefa, R. Sovia, E. Praja, dan W. Mandala, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pneumonia Pada Anak Menggunakan Metode Case Based Reasoning," hal. 868–872, 2019.

[11] D. Rachmat, "Implementasi Metode Sorensen Coefficient Dalam Menentukan Daerah Berpotensi Rawan Penyakit Demam Berdarah (Studi Kasus : Kota Pontianak)," *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2(3), hal. 172–177, 2014.

[12] V. A. Arundy, I. Fitri, dan E. Mardiani, "Implementasi Metode Penalaran CBR dalam Mengidentifikasi Gejala Awal Penyakit Jantung menggunakan Algoritma Sorensen Coefficient," *J. JTIIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 3, hal. 306, 2021, doi:

10.35870/jtik.v5i3.220.

- [13] K. T. N. Iman dan S. Wibisono, “Pembobotan Menggunakan Pairwise Comparison Pada Case Based Reasoning Rekomendasi Hotel,” *J. Manaj. Inform. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, hal. 9–18, 2021.
- [14] A. Amanaturohim dan S. Wibisono, “Penentuan Parameter Terbobot Menggunakan Pairwise Comparison Untuk CBR Deteksi Dini,” *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 5, hal. 280–294, 2021.
- [15] A. Aamodt dan E. Plaza, “Case-based reasoning: Foundational issues, method ological variations, and system approaches,” *Artif. Intell. Commun.*, vol. 7, no. 1, hal. 39–59, 1996, [Daring]. Tersedia pada: <https://ibug.doc.ic.ac.uk/media/uploads/documents/courses/CBR-AamodtPlaza.pdf>.
- [16] S.-H. Cha, “Comprehensive survey on distance/similarity measures between probability density functions,” *City*, vol. 1, no. 2, hal. 1, 2007.
- [17] S. S. Choi, S. H. Cha, dan C. C. Tappert, “A survey of binary similarity and distance measures,” *WMSCI 2009 - 13th World Multi-Conference Syst. Cybern. Informatics, Jointly with 15th Int. Conf. Inf. Syst. Anal. Synth. ISAS 2009 - Proc.*, vol. 3, no. 1, hal. 80–85, 2009.

BIODATA PENULIS



Nur Kharisa Umami

Mahasiswa Universitas Stikubank Semarang
 Program Studi Teknik Informatika
 Email: kharisaumami17@gmail.com



Setyawan Wibisono, S.Kom, M.Cs

Dosen Universitas Stikubank Semarang
 Program Studi Teknik Informatika
 Email: setyawan@edu.unisbank.ac.id