

## METODE CERTAINTY FACTOR DALAM PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ANAK

Dina Maulina<sup>1)</sup>, Asih Murti Wulanningsih<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Manajemen Informatika <sup>2)</sup> Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta,  
email: [dina.m@amikom.ac.id](mailto:dina.m@amikom.ac.id)<sup>1)</sup>, [asihmurtiw@gmail.com](mailto:asihmurtiw@gmail.com)<sup>2)</sup>,

### Abstraksi

Penerapan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anak dengan metode ketidakpastian yaitu *Certainty Factor* (CF) dimulai dengan merancang sistem berdasarkan akuisisi pengetahuan yang didapat dari dokter ahli anak, kemudian dilanjutkan dengan membangun basis pengetahuan dan memberikan nilai CF pada setiap gejala yang terkait dengan suatu penyakit anak dengan memberi rentang nilai 0 dan 1. Pengguna sistem dapat memilih gejala penyakit yang dilihat dan dirasakan yang telah disediakan pada sistem dan selanjutnya sistem dapat mendiagnosa penyakit anak tersebut dan menampilkan penyakit yang memiliki gejala yang sama dengan cara pengurutan *descending*, dimana nilai terbesar yang merupakan hasil keputusannya. Pembuatan sistem pakar berbasis web ini dibangun menggunakan *Framework Codeigniter*. Dari hasil pengujian sistem didapatkan tingkat keakuratan penggunaan rumus CF dalam implementasi mendiagnosa penyakit RFA (*Rhinofaringitis Akut*) adalah 95%, penyakit *GEA* (*Gastro Enteritis Akut*) adalah 70%, penyakit *ISK* (*Innfeksi Saluran Kemih*) adalah 70%, penyakit *Faringitis* adalah 68%, penyakit *DM* (*Diabetes Melitus*) adalah 50%. Berdasarkan perhitungan manual program yang telah diimplementasikan dengan sistem ternyata metode *Certainty Factor* ini dapat memberikan hasil akurat yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan bobot gejala yang dipilih pengguna pada sistem sekaligus dapat memberikan jawaban atas permasalahan yang tidak pasti kebenarannya seperti masalah pada penelitian ini yaitu diagnosa suatu penyakit.

**Kata Kunci :** *Certainty Factor*, Sistem Pakar, diagnosa, Penyakit Anak, Expert System

### Abstract

*The application of an expert system to diagnose childhood diseases with the uncertainty method, namely Certainty Factor (CF), begins by designing a system based on the acquisition of knowledge obtained from pediatricians, then proceed with building a knowledge base and giving a CF value for each symptom associated with a child's illness with give a range of values 0 and 1. Users of the system can choose the symptoms of the disease seen and felt that has been provided in the system and then the system can diagnose the child's disease and display diseases that have the same symptoms by sorting descending, where the greatest value is the result of his decision . Making this web-based expert system was built using the Codeigniter Framework. From the results of system testing, the accuracy of the use of the CF formula in the implementation of diagnosing RFA (Acute Rhinopharyngeal Disease) is 95%, GEA (Acute Gastro Enteritis) disease is 70%, UTI (Urinary Tract Infection) is 70%, Faringitis disease is 68% , DM (Diabetes Mellitus) is 50%. Based on the manual calculation of the program that has been implemented with the system it turns out that this Certainty Factor method can provide accurate results obtained from calculations based on the symptom weight chosen by the user at the same time can provide answers to problems that are uncertain as to the problem in this study, namely the diagnosis of a disease.***Keywords:** *Certainty Factor, Expert System, diagnosis, Childhood Disease, Expert System*

### Pendahuluan

Anak sangat rentan dengan kuman penyakit dan berbagai macam penyakit bawaan genotip dari orang tuanya. Ketakutan yang dirasakan orang tua adalah jika tidak tau gejala dan jenis penyakit yang diderita oleh anaknya sehingga akan lebih mempercayakan kepada pakar atau dokter ahli apabila terjadi gangguan kesehatan pada anak mereka agar dapat melakukan pencegahan lebih dini sebelum terjadi sesuatu yang tidak diinginkan. Namun hal tersebut akan terkendala

oleh jadwal praktek dokter yang terbatas dan harus mengantri karena banyaknya pasien. Berdasarkan masalah yang sering dijumpai tersebut maka penulis berinisiatif untuk membangun suatu aplikasi yang dibutuhkan sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit anak yang berupa sistem pakar.

Sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) yang mempelajari cara mengadopsi pikiran dan

nalar seorang pakar untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan membuat suatu keputusan hingga pengambilan kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada. Dasar dari sistem pakar yaitu bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer dan bagaimana menjadikan pengetahuan tersebut sebagai kesimpulan atau keputusan[1].

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa suatu jenis penyakit anak berdasarkan gejala yang dirasakan *user*, sehingga *user* dapat menemukan solusi atau penanganan yang dihadapi menggunakan sistem pakar dengan metode *certainty factor* yang dapat dikembangkan lebih lanjut dan memberikan kemudahan bagi pemakainya. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat Untuk membantu bagi orang awam maupun pakar agar dapat melakukan penanganan lebih dini pada gangguan kesehatan anak dengan orang tua selaku *user* dapat menggunakan sistem ini untuk mengetahui jenis penyakit anak berdasarkan gejala-gejala yang ada.

### Tinjauan Pustaka

Referensi penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini antara lain:

Dina Maulina, Kusri, Rudyanto Arief (2013), dengan penelitian yang berjudul "Pemodelan Sistem Pakar Analisis Karakter Anak Prasekolah Dengan Genre Musik". Sistem yang dibuat sudah bisa digunakan untuk menentukan kecenderungan jenis karakter anak berdasarkan nilai *certainty factor* (CF) yang dimasukkan oleh pakar pada menu ekspresi dan menu karakter. Kelemahan dari sistem belum bisa menampilkan gabungan dua karakter dalam hasil diagnosa. Hasil diagnosa hanya dapat menampilkan jenis karakternya dan prosentase kecenderungan karakter serta ciri-cirinya[2].

Hengki Tamando Sihotang (2014), dengan penelitian yang berjudul "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode *Certainty Factor* (CF) Berbasis Web". Dalam sistem ini presentasi gejala penyakit kolesterol pada remaja memiliki 8 rule (aturan) diagnosa yang selanjutnya dilakukan basis pengetahuan untuk digunakan menentukan pasien menghidap penyakit kolesterol atau tidak. Lalu, pada penerapan Metode *Certainty Factor* (CF) dapat mempermudah dan memberikan perhitungan penyelesaian seberapa pasti para *user* mengetahui penyakit kolesterol pada remaja[3].

Laila Septiana (2016), pada karyanya yang berjudul "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa

ISPA Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Android*". Aplikasi yang dibangun dapat digunakan oleh pengguna untuk mendiagnosa penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA) sebelum melakukan pemeriksaan lebih lanjut ke dokter. Penerapan *Certainty Factor* sebagai metode untuk pengambilan kesimpulan akhir sudah sesuai dengan hasil perhitungan manual dan hasil yang diberikan oleh sistem. Proses akuisi pengetahuan yang dilakukan sudah cukup efektif, hal ini diperkuat dengan hasil evaluasi terhadap ketepatan output sistem, baik berdasarkan pakar ataupun *user*. Proses akuisi pengetahuan tidak mudah, karena terdapat berbagai macam kendala seperti masalah waktu, pengetahuan yang bersifat dalam, kesulitan yang dialami *knowledge engineer* dalam memahami pengetahuan dibidang kedokteran[4].

Ahmad Fauzi (2016), dengan judul "Penerapan *Forward Chaining* Dalam Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Pada Anak". Dalam penelitian ini, sistem pakar diagnosis penyakit pada anak dirancang berdasarkan basis pengetahuan mengenai 7 jenis penyakit yang sering terjadi pada anak. Konsultasi dilakukan melalui *user interface* aplikasi sistem pakar dengan memilih gejala yang dirasakan. Teknik penalaran inferensi melakukan proses pengambilan kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang telah diinputkan untuk kemudian diputuskan jenis penyakitnya[5].

*Certainty Factor* didefinisikan sebagai berikut:  
 $CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$  .....(1)

Dengan:  
 $CF[h,e]$  = Faktor kepastian  
 $MB[h,e]$  = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)  
 $MD[h,e]$  = Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

**Rumus :**  
 $CF = \frac{MB(H,E) - MD(H,E)}{1 - \min[MB(H,E), MD(H,E)]}$  .....(2)

### Metode Penelitian

Data penyakit dan penanganan yang direkomendasikan ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Penyakit Anak

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Penanganan
1	P01	Dyspepsia	Dyspepsia dikenal juga sebagai keluhan nyeri lambung atau sakit maag. Berikut cara penanganannya :

			<p>a. Mengonsumsi makanan lebih sering dengan porsi lebih sedikit. Perut yang kosong kadang dapat menyebabkan sakit perut non-ulkus. Perut yang kosong dengan asam dapat membuat Anda mual. Cobalah untuk mengonsumsi camilan, seperti cracker atau buah-buahan.</p> <p>b. Hindari melewati waktu makan. Hindari porsi besar dan makan berlebihan. Makan porsi kecil dengan lebih sering.</p> <p>c. Hindari makanan yang dapat memicu sakit perut non-ulkus, seperti makanan berlemak dan pedas, asam, minuman bersoda, kafein, juga alkohol.</p> <p>d. Kunyah makanan dengan perlahan hingga halus. Luangkan waktu untuk makan dengan perlahan.</p>			<p>minum pada anak</p> <p>c. Anak dibantu untuk membuang ingusnya</p> <p>d. Melatih anak berkumur menggunakan air garam hangat untuk meringankan sakit pada tenggorokan.</p> <p>e. Gunakan petroleum jelly untuk dioleskan di bagian luar hidung anak guna mengurangi iritasi yang disebabkan keluar masuknya udara pada hidung saat anak bernapas.</p> <p>f. Kelembapan ruangan selalu dijaga selagar anak lebih mudah bernapas.</p> <p>g. Jauhkan asap rokok. Dari anak.</p>	
2	P02	ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut)	<p>ISPA yaitu infeksi yang terjadi pada saluran pernapasan yang dapat menimbulkan gejala batuk, pilek, disertai demam. Penyakit ini sangat mudah menular dan dapat dialami siapa saja, terutama pada anak-anak. Berikut ini cara penanganannya :</p> <p>a. Usahakan waktu tidur anak cukup</p> <p>b. Berikan banyak</p>	3	P03	Gastritis	<p>Gatritis adalah penyakit pada lambung yang disebabkan karenat peradangan dinding lambung. Cara penanganannya adalah sebagai berikut:</p> <p>a. Hindari makanan yang pedas, yang digoreng, berlemak, dan asam atau bercuka.</p> <p>b. Usahakan makan dalam porsi kecil tapi sering, dan tidak disarankan langsung makan besar 3 kali sehari.</p> <p>c. Usahakan konsumsi makanan yang rendah serat</p>

			<p>untuk sementara waktu supaya lambung tidak bekerja terlalu keras.</p> <p>d. Diperbolehkan konsumsi daging tak berlemak misalnya dada ayam atau kalkun.</p>			<p>penanganannya :</p> <p>a. Konsumsi makanan yang teksturnya halus dan mudah dicerna, seperti roti, kentang, atau pisang.</p> <p>b. Anak jangan diberi makanan atau minuman yang mengandung susu atau tinggi gula, seperti es krim, soda, dan permen.</p> <p>c. Anak jangan diberi obat diare yang terjual bebas tanpa resep dokter.</p>	
4	P04	RFA (Rhino Faringtis Akut)	<p>Rhinofaringtis adalah salah satu jenis penyakit yang mudah menular lewat udara yang disebabkan oleh infeksi yang terjadi di rongga hidung sampai tenggorokan atau faring. Berikut adalah penanganannya :</p> <p>a. Usahakan banyak istirahat</p> <p>b. Perbanyak Minum air putih.</p> <p>c. Makanlah makanan yang lunak dan hangat.</p> <p>d. Gunakan larutan garam untuk berkumur.</p>				
5	P05	DM (Diabetes Melitus)	<p>Diabetes Melitus yaitu jenis penyakit autoimun kronis yang diakibatkan oleh gangguan pengaturan gula darah dalam tubuh. Penyakit ini biasa disebut juga sebagai penyakit gula atau kencing manis. Berikut adalah penanganannya :</p> <p>a. Pertahankan berat badan ideal</p> <p>b. Makan buah dan sayur</p> <p>c. Kurangi minuman manis dan bersoda</p> <p>d. Olahraga</p> <p>e. Batasi gadget</p>				
6	P06	GEA (Gastro Enteritis Akut)	<p>GEA (Gastro Enteritis Akut) atau Diare yaitu buang air besar tidak normal ditandai tinja yang encer dengan frekuensi lebih sering dari biasanya. Berikut adalah cara</p>				
				7	P07	VL (Vulnus Laceratum)	<p>Vulnus Laceratum (laserasi/robek) adalah luka yang disebabkan karena benturan dengan benda tumpul. Ciri – ciri lukanya adalah tepi luka tidak rata dan perdarahan sedikit yang dapat meningkatkan resiko infeksi. Berikut ini adalah cara penanganannya :</p> <p>a. Biasanya perdarahan pada goresan luka ringan akan berhenti sendiri. Jika tidak berhenti maka beri tekanan lembut pada luka dengan kain yang bersih dan posisikan luka menghadap ke atas.</p> <p>b. Gunakan air bersih dan mengalir untuk membasahi luka. Boleh menggunakan sabun untuk memberihkannya sekitar luka tapi tidak pada lukanya, untuk menghindari iritasi.</p>

			<p>c. Gunakan pinset steril atau yang telah dibersihkan menggunakan alkohol. Jika masih ada kotoran atau benda yang tertancap pada luka setelah dibersihkan, pergilah ke dokter agar dapat penanganan untuk mengurangi risiko infeksi dan tetanus.</p> <p>d. Tidak usah gunakan cairan hidrogen peroksida, obat merah, atau larutan antiseptik yang mengandung iodine, karena dapat mengakibatkan iritasi pada luka.</p> <p>e. Gunakan krim atau salep antibiotik untuk dioleskan guna menjaga permukaan kulit tetap lembap. Obat ini memang tidak membuat luka cepat sembuh akan tetapi bisa mencegah infeksi, sehingga proses penyembuhan luka dapat berjalan dengan baik. Akan tetapi jika muncul ruam pada kulit segera hentikan penggunaan salep.</p> <p>f. Gunakan Perban luka untuk menjaga tetap bersih dan terhindar dari bakteri. Tetapi jika luka atau goresannya kecil, tidak</p>
--	--	--	---

			perlu diperban.
8	P08	Faringtis	<p>Faringtis merupakan suatu penyakit radang tenggorokan. Cara penanganannya sebagai berikut :</p> <p>a. Konsumsi obat pereda nyeri yang dijual secara bebas, seperti paracetamol dan ibuprofen, untuk meredakan sakit tenggorokan.</p> <p>b. Perbanyak istirahat.</p> <p>c. Perbanyak minum cairan agar tidak dehidrasi.</p> <p>d. Gunakan pelembab udara di dalam ruangan.</p> <p>e. Konsumsi kaldu hangat dan minuman dingin.</p> <p>f. Kumurlah menggunakan air garam yang hangat.</p> <p>g. Makanlah permen pelega tenggorokan untuk meredakan nyeri pada tenggorokan.</p>
9	P09	ISK (Infeksi Saluran Kemih)	<p>Infeksi Saluran Kemih terjadi pada ginjal dan saluran kemih. dan termasuk penyakit yang sering menyebabkan gagal ginjal pada anak dan mengakibatkan anak membutuhkan tindakan cuci darah (dialisis) bahkan cangkok ginjal (transplantasi ginjal). Berikut adalah cara penanganannya :</p> <p>a. Berilah obat antibiotik</p> <p>b. Anak didorong untuk minum banyak cairan, tapi hindari minuman yang mengandung</p>

			kafein, misalnya soda dan es teh
--	--	--	----------------------------------

Tabel 2 berikut ini menampilkan gejala yang akan berelasi dengan data penyakit yang disesuaikan dengan data yang diambil dari seorang pakar .

Tabel 2. Data Gejala Penyakit Anak

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Nyeri pada perut
2	G02	Perut terasa kembung
3	G03	Merasa tidak nyaman setelah makan
4	G04	Mual
5	G05	Muntah
6	G06	Tidak nafsu makan
7	G07	Terasa perih di perut atau dada
8	G08	Adanya makanan yang kembali ke atas
9	G09	Hidung tersumbat
10	G10	Batuk
11	G11	Bersin
12	G12	Produksi sputum atau dahak yang berlebihan
13	G13	Demam
14	G14	Sakit kepala
15	G15	Kelelahan
16	G16	Merasa lemas
17	G17	Sakit saat menelan
18	G18	Suara serak
19	G19	Perut bagian uluhati terasa panas dan perih
20	G20	Perut terasa kembung
21	G21	Sering Cegukan
22	G22	Merasa cepat kenyang saat makan
23	G23	Tinja berwarna hitam
24	G24	Muntah darah
25	G25	Pilek
26	G26	Lemas
27	G27	Nyeri tenggorokan
28	G28	Banyak makan dan minum
29	G29	Sering buang air kecil
30	G30	Mudah mengompol
31	G31	Penurunan berat badan yang drastis dalam waktu 2-6 minggu sebelum terdiagnosis
32	G32	Mudah marah
33	G33	Sesak napas

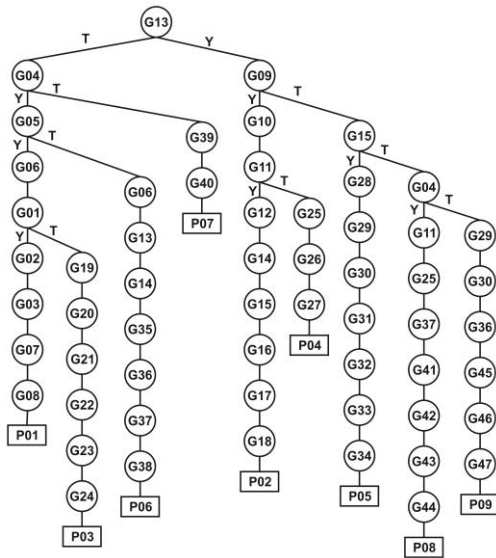
34	G34	Dehidrasi
35	G35	Menggigil
36	G36	Sakit perut
37	G37	Nyeri otot
38	G38	Nyeri sendi
39	G39	Luka robek pada kulit
40	G40	Berdarah
41	G41	Tenggorokan bengkak
42	G42	Badan terasa lelah
43	G43	Pusing
44	G44	Susah menelan
45	G45	Saat kencing terasa nyeri, terbakar atau ada sensasi menyengat
46	G46	Nyeri pada pinggul bagian belakang
47	G47	Urin berbau busuk, terlihat keruh dan mengandung darah

Kaidah produksi dalam mengidentifikasi gejala pada penyakit anak ditunjukkan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rule Sistem Pakar

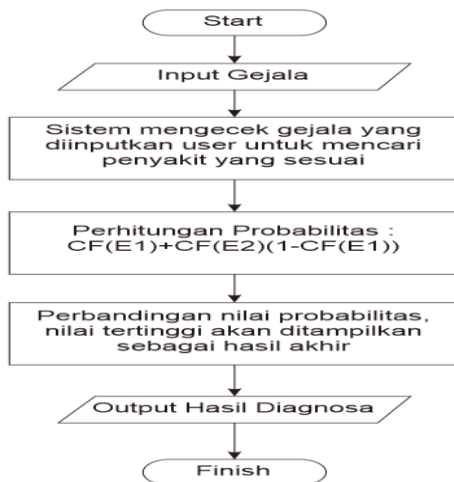
<b>Rule 1</b>	<b>if G01 and G02 and G03 and G04 and G05 and G06 and G07 and G08 then P01</b>
<b>Rule 2</b>	<b>if G09 and G10 and G11 and G12 and G13 and G14 and G15 and G16 and G17 and G18 then P02</b>
<b>Rule 3</b>	<b>if G04 and G05 and G06 and G19 and G20 and G21 and G22 and G23 and G24 then P03</b>
<b>Rule 4</b>	<b>if G09 and G10 and G13 and G25 and G26 and G27 then P04</b>
<b>Rule 5</b>	<b>if G15 and G28 and G29 and G30 and G31 and G32 and G33 and G34 then P05</b>
<b>Rule 6</b>	<b>if G04 and G06 and G13 and G14 and G35 and G36 and G37 and G38 then P06</b>
<b>Rule 7</b>	<b>If G39 and G40 then P07</b>
<b>Rule 8</b>	<b>if G04 and G11 and G13 and G25 and G37 and G41 and G42 and G43 and G44 then P08</b>
<b>Rule 9</b>	<b>if G13 and G29 and G30 and G36 and G45 and G46 and G37 then P09</b>

Proses diagnosa dilakukan untuk menentukan sebuah keputusan. Sistem akan menelusuri jenis penyakit berdasarkan gejala yang ada berdasarkan representasi pengetahuan dengan aturan kaidah produksi. Gambar 1 berikut gambar pohon keputusan :



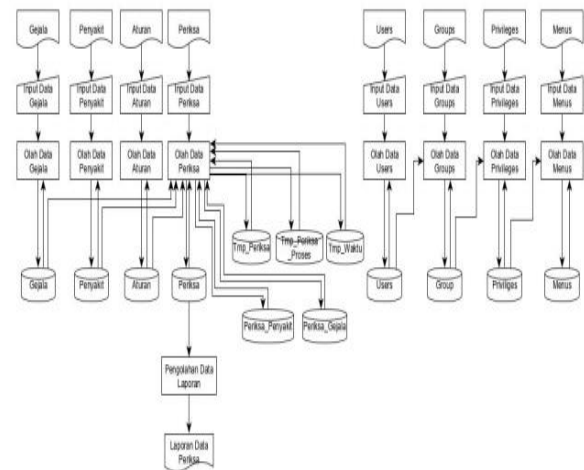
Gambar 1. Pohon Keputusan

Proses diagnosa suatu penyakit di sistem akan ditelusuri berdasarkan fakta atau gejala kemudian dicocokkan dengan rules berdasarkan metode certainty factor. Proses diagnosa sesuai gambar 2 berikut ini :



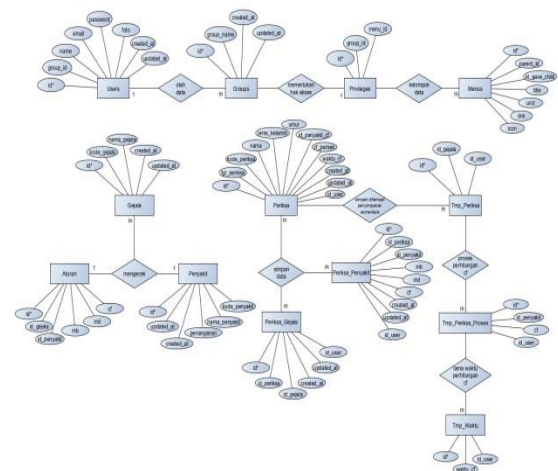
Gambar 2. Algoritma Diagnosa Sistem

Flowchart sistem merupakan sistematika untuk menggambarkan bagaimana jalannya program yang ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Flowchart Sistem

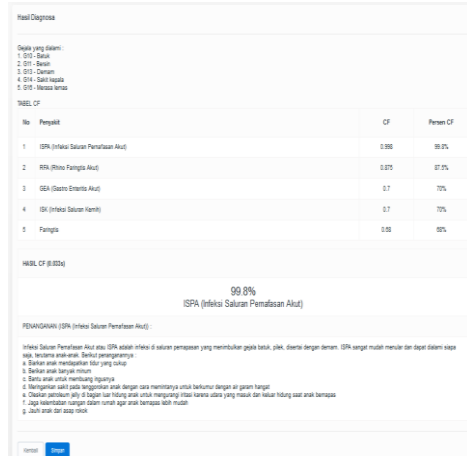
Entity Relationship Diagram (ERD) yaitu diagram yang menunjukkan informasi yang akan dibuat dan disimpan untuk digunakan pada sistem. Atributnya dinyatakan sebagai field dari tabel-tabel tersebut [8]. Gambar 4 berikut adalah perancangan ERD yang akan dibuat :



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

### Hasil dan Pembahasan

Tampilan Aplikasi sistem pakar menu diagnosa dan hasilnya terlihat pada gambar 5 dibawah ini,



Gambar 5. Hasil Diagnosa Penyakit

Rumus Certainty factor adalah sebagai berikut :

$$CF_c(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{if both } > 0 \\ CF_1 + CF_2(1 + CF_1) & \text{if both } < 0 \\ CF_1 + CF_2 / (1 - (|CF_1| + |CF_2|)) & \text{if one } > 0 \text{ and one } < 0 \end{cases}$$

Pada program yang dibuat penulis adalah menggunakan rumus pertama. Yaitu jika nilai CF bernilai > 0 atau positif, maka rumusnya sebagai berikut :

$$CF_1 + CF_2(1 - CF_1)$$

Berikut adalah contoh perhitungan manual program (menggunakan Rule 2) :

Tabel 4. Nilai CF Gejala pada Penyakit ISPA

No	Gejala	Penyakit	CF
1	Suara serak	ISPA	0.4
2	Sakit saat menelan	ISPA	0.3
3	Merasa lemas	ISPA	0.5
4	Kelelahan	ISPA	0.4
5	Sakit Kepala	ISPA	0.6
6	Demam	ISPA	0.9
7	Produksi sputum atau dahak yang berlebihan	ISPA	0.5
8	Bersin	ISPA	0.6
9	Batuk	ISPA	0.7
10	Hidung tersumbat	ISPA	0.8

Maka nilai CF Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) diperoleh dengan cara :

$$CF(A) = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))] = 0.4 + [0.3 * (1 - 0.4)] = 0.58$$

$$CF(B) = CF(3) + [CF(A) * (1 - CF(3))] = 0.5 + [0.58 * (1 - 0.5)] = 0.79$$

$$CF(C) = CF(4) + [CF(B) * (1 - CF(4))] = 0.4 + [0.79 * (1 - 0.4)] = 0.874$$

$$CF(D) = CF(5) + [CF(C) * (1 - CF(5))] = 0.6 + [0.874 * (1 - 0.6)] = 0.9496$$

$$CF(E) = CF(6) + [CF(D) * (1 - CF(6))] = 0.9 + [0.9496 * (1 - 0.9)] = 0.994$$

$$CF(F) = CF(7) + [CF(E) * (1 - CF(7))] = 0.5 + [0.994 * (1 - 0.5)] = 0.997$$

$$CF(G) = CF(8) + [CF(F) * (1 - CF(8))] = 0.6 + [0.997 * (1 - 0.6)] = 0.998$$

$$CF(H) = CF(9) + [CF(G) * (1 - CF(9))] = 0.7 + [0.998 * (1 - 0.7)] = 0.999$$

$$CF(I) = CF(10) + [CF(H) * (1 - CF(10))] = 0.8 + [0.999 * (1 - 0.8)] = 0.999$$

Sehingga CF penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) adalah 0.999 (dibulatkan menjadi 1 atau 100 %)

Kemudian, dari gejala yang telah diinputkan diturut dan dicek lagi berdasarkan penyakit yang memiliki gejala yang sama, lalu dilakukan nilai perhitungan CF-nya.

Tabel 5. Nilai CF Gejala pada Penyakit RFA

No	Gejala	Penyakit	CF
6	Demam	RFA	0.75
9	Batuk	RFA	0.5
10	Hidung tersumbat	RFA	0.6

Maka nilai CF Penyakit RFA (Rhinofaringitis Akut) diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$CF(A) = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))] = 0.75 + [0.5 * (1 - 0.75)] = 0.875$$

$$CF(B) = CF(3) + [CF(A) * (1 - CF(3))] = 0.6 + [0.875 * (1 - 0.6)] = 0.95$$

Sehingga CF penyakit RFA (Rhinofaringitis Akut) adalah 0.95 (dibulatkan menjadi 0.95 atau 95 %)

No	Penyakit	CF	Persen CF
1	ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut)	1	100%
2	RFA (Rhinofaringitis Akut)	0.95	95%

Gambar 7. Hasil nilai CF di pemrograman

Ketika dicek pada pemrograman, maka hasilnya sesuai dengan hasil perhitungan manual.

Diagnosa penyakit *dyspepsia* (P001).

Rule : **if G01 and G02 and G03 and G04 and G05 and G06 and G07 and G08 then P01**



Gejala	
<input checked="" type="checkbox"/>	G01 Nyeri pada perut
<input checked="" type="checkbox"/>	G02 Perut terasa kembung
<input checked="" type="checkbox"/>	G03 Merasa tidak nyaman setelah makan
<input checked="" type="checkbox"/>	G04 Mual
<input checked="" type="checkbox"/>	G05 Muntah
<input checked="" type="checkbox"/>	G06 Tidak nafsu makan
<input checked="" type="checkbox"/>	G07 Terasa perih di perut atau dada
<input checked="" type="checkbox"/>	G08 Adanya makanan yang kembali ke atas

Gambar 8. Input Gejala *Dyspepsia*

No	Penyakit	CF	Persen CF
1	Dyspepsia	0.999	99.9%
2	Gastritis	0.92	92%
3	GEA (Gastro Enteritis Akut)	0.4	40%
4	Faringitis	0.4	40%

HASIL CF (0.082s)

**99.9%**  
Dyspepsia

PENANGANAN (Dyspepsia) :

Dyspepsia dikenal juga sebagai keluhan nyeri lambung atau sakit maag. Berikut cara penanganannya :

a. Mengonsumsi makanan lebih sering dengan porsi lebih sedikit. Perut yang kosong kadang dapat menyebabkan sakit perut non-ulkus. Perut yang kosong dengan asam dapat membuat Anda mual. Cobalah untuk mengonsumsi camilan, seperti cracker atau buah-buahan.

b. Hindari melewatkan waktu makan. Hindari porsi besar dan makan berlebihan. Makan porsi kecil dengan lebih sering.

c. Hindari makanan yang dapat memicu sakit perut non-ulkus, seperti makanan

Gambar 9. Hasil Diagnosa Penyakit *Dyspepsia*

Pada tabel 6 berikut adalah perhitungan manual untuk menemukan hasil prosentase nilai *Certainty Factor* (CF) :

Tabel 6. Nilai CF Gejala pada Penyakit *Dyspepsia*

No	Gejala	Penyakit	CF
1	Nyeri pada perut	<i>Dyspepsia</i>	0.7
2	Perut terasa kembung	<i>Dyspepsia</i>	0.6
3	Merasa tidak nyaman setelah makan	<i>Dyspepsia</i>	0.65
4	Mual	<i>Dyspepsia</i>	0.5
5	Muntah	<i>Dyspepsia</i>	0.4
6	Tidak nafsu makan	<i>Dyspepsia</i>	0.5
7	Terasa perih di perut atau dada	<i>Dyspepsia</i>	0.75

8	Adanya makanan yang kembali ke atas	<i>Dyspepsia</i>	0.3
---	-------------------------------------	------------------	-----

Maka nilai CF Penyakit *Dyspepsia* diperoleh dengan cara :

$$CF(A) = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))] = 0.7 + [0.6 * (1 - 0.7)] = 0.88$$

$$CF(B) = CF(3) + [CF(A) * (1 - CF(3))] = 0.6 + [0.88 * (1 - 0.65)] = 0.908$$

$$CF(C) = CF(4) + [CF(B) * (1 - CF(4))] = 0.5 + [0.908 * (1 - 0.5)] = 0.954$$

$$CF(D) = CF(5) + [CF(C) * (1 - CF(5))] = 0.4 + [0.954 * (1 - 0.4)] = 0.972$$

$$CF(E) = CF(6) + [CF(D) * (1 - CF(6))] = 0.5 + [0.972 * (1 - 0.5)] = 0.986$$

$$CF(F) = CF(7) + [CF(E) * (1 - CF(7))] = 0.75 + [0.986 * (1 - 0.75)] = 0.996$$

$$CF(G) = CF(8) + [CF(F) * (1 - CF(8))] = 0.3 + [0.996 * (1 - 0.3)] = 0.999$$

Sehingga CF penyakit *Dyspepsia* adalah 0.999 (dibulatkan menjadi 0.999 atau 99.9%)

## Kesimpulan dan Saran

Penyelesaian dari rumusan masalah pada penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan sistem pakar untuk diagnosa penyakit anak berbasis *web* menggunakan *Framework Codeigniter* dengan metode yang diterapkan adalah *Certainty Factor*.
2. Sistem telah dapat menghasilkan informasi bagaimana cara menangani penyakit yang sedang dialami.
3. Basis pengetahuan telah dikembangkan secara dinamis, sehingga pembaharuan data gejala, penyakit dan aturan dapat dilakukan setiap saat jika diperlukan.
4. Pengguna dapat mencetak hasil diagnosa.
5. Berdasarkan pengujian hasil diagnosa sistem dengan pakar, hasilnya telah sesuai dengan pengetahuan pakar.
6. Berdasarkan perhitungan manual program dengan sistem, metode *Certainty Factor* ini mampu memberikan hasil berdasarkan bobot gejala yang telah dipilih pengguna pada sistem dan bisa memberikan jawaban pada kasus yang tidak pasti kebenarannya seperti masalah pada penelitian ini yaitu diagnosa suatu penyakit.

Dari penelitian yang dilakukan ini penulis memberikan saran untuk penyempurnaan pengembangan sistem ini selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Sistem pakar ini dapat dibuat menggunakan metode yang lain.
2. Jenis Penyakit bisa ditambah lebih banyak lagi untuk pengembangan sistem pakar ini.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan berbasis android.

### **Daftar Pustaka**

- [1] **Sutojo**. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Andi Offset, 2011.
- [2] *Pemodelan Sistem Pakar Analisis Karakteristik Anak Prasekolah dengan Genre Musik*. **Maulina, D and Kusri, Arif, R.** 2013, SemnasTeknomedia.
- [3] *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol pada Remaja dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web*. **Sitohang, H.T.** 2017, Mantik Penusa.
- [4] *Perancangan Sistem Pakar Diagnosa ISPA dengan Certainty Factor Berbasis Android*. **Septiana, L.** 2016.
- [5] *Penerapan Foeward Chaining dalam Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Anak*. **Fauzi, A.** 2016.
- [6] **Hayadi, B.** *Sistem Pakar*. Yogyakarta : Deepublish, 2018.
- [7] **Pratiwi, H.** *Buku Ajar Sistem Pakar*. Jawa Barat : Goresan Pena, 2019.
- [8] **Fatta, Hanif Al.** *Analisis dan Perancangan Sistem*. Yogyakarta : Andi Offset, 2007.