

Anggota : Nabil Nur Afrizal (2107003)
Siti Nursaadah (2107012)
Muhammad Affan Al Sidqi (2107016)
Program Studi : Sistem Informasi
UTS Kecerdasan Buatan

1. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah program komputer yang memiliki pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia dibidang tertentu yang menunjukkan kebijakan layaknya seorang pakar. Kemampuan seorang pakar pada mengatasi permasalahan sistem ini dirancang untuk meniru kepakaran waktu menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu masalah baik dibidang peran penting. Seorang pakar dapat diganti oleh program komputer yang prinsip kerjanya untuk memberikan solusi seperti yang dilakukan oleh sistem pakar dan sistem.

Menurut T. Sutojoyo, Dkk Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) Yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General –purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan simon. pada penelitian yang dilakukan oleh B Jensen menyatakan bahwa Sistem pakar adalah program komputer yang mewakili dan menggunakan keterampilan dan pengetahuan satu atau lebih pakar manusia untuk memberikan kinerja berkualitas tinggi dalam domain tertentu. Sistem pakar menawarkan sejumlah manfaat jika dibandingkan dengan pakar manusia

2. Pengertian CF

Metode *Certainty Factor* (CF) adalah sebuah metode yang membuktikan suatu fakta apakah pasti atau tidak yang berbentuk metric yang digunakan sistem pakar. Oleh karena itu agar tidak terjadi kesalahan diagnosa maka dibangun sebuah sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF).

Certainty Factor atau CF merupakan nilai untuk mengukur keyakinan pakar. CF diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan sistem pakar MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan . CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan nilai tertinggi dalam CF adalah + 1.0 (pasti benar atau Definity not) dan nilai terendah dalam CF adalah -1,0 (pasti salah atau Definity not) nilai positif mempersentasikan derajat keyakinan, sedangkan nilai negatif mempersentasikan derajat ketidakyakinan. Certainty Factor didefinisikan sebagai berikut:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dimana:

$$CF(H,E) = \text{factor kepastian}$$

MB (H,E) = ukuran kepercayaan / tingkat keyakinan terhadap hipotesis H, jika diberikan / dipengaruhi evidence e (antara 0 dan 1)

MD (H,E) = ukuran ketidakpercayaan / tingkat ketidakkeyakinan terhadap hipotesis H, jika diberikan / dipengaruhi evidence E (antara 0 dan 1)

Uncertain term	CF
Pasti tidak	-1.0
Hampir pasti tidak	-0.8
Kemungkinan besar tidak	-0.6
Mungkin tidak	-0.4
Tidak tahu	-0.2 to 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan besar	0.6
Hampir pasti	0.8
Pasti	1.0

Tabel diatas menjelaskan uncertain term dan nilai CF. Tabel 1 didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang sudah diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai dengan tabel. Jika belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit, maka digunakan formula dasar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit.

- a. Certainty factor untuk kaidah dengan premis / gejala tunggal (single premis rules):

$$\text{CF gejala} = \text{CF [user]} * \text{CF [pakar]}$$

- b. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similiary concluded rules) atau lebih darisatu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$\text{CF combine} = \text{CF old} + \text{CF gejala} * (1 - \text{CFold})$$

- c. Sedangkan untuk menghitung persentase Terhadap penyakit, digunakan persaman :

$$\text{CFpersentase} = \text{CFcombine} * 100$$

Masing- masing yang memiliki nilai CF diberikan pilihan interpretasi pada sesi penyakit.

- Tidak yakin = 0.0
- (Ya)Kurang yakin= 0.1- 0.3
- (ya) sedikit yakin = 0.4- 0.5
- (ya) cukup yakin = 0.6- 0.7
- (ya) yakin = 0.8- 0.9
- (ya) sangat yakin = 1.0

Certainty factor mempunyai kelebihan yaitu sebagai berikut:

- 1) Yang mengandung ketidakpastian, metode ini sangat cocok digunakan dalam sistem pakar.

- 2) Keakuratan data dapat terjaga karena dalam sekali proses perhitungan hanya dapat mengolah 2 data saja.

Selain kelebihan, certainty juga memiliki kekurangan yakni sebagai berikut:

- 1) Masih diperdebatkan pemodelan ketidak pastian yang menggunakan metode *certainty factor*
- 2) Harus dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data lebih dari 2 buah.

3. Studi kasus

Sebagai contoh kasus pembangunan sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor, diambil sebuah kasus yaitu permasalahan kesehatan pada anak karena permasalahan gizi. Berdasarkan buku Gizi, Kesehatan Gigi dan Mulut Anak Usia Sekolah [1] dan artikel berjudul Gambaran Perilaku Kesehatan Gigi Anak Sekolah Dasar Di Desa Bangsalsari Kabupaten Jember [2], dapat dipahami bahwa penyakit yang sering terjadi pada anak yaitu karies (P1) dan Periodontitis (P2).

Kedua penyakit tersebut memiliki beberapa gejala, yang dapat dilihat pada tabel dibawah.

No	Kode Gejala	Gejala
1.	KG1	Nyeri Saat Menggunyah Makanan
2.	KG2	Gusi Berdarah
3.	KG3	Mulut Terasa Tidak Enak
4.	KG4	Terdapat Nanah Pada Gusi
5.	KG5	Sakit Gigi
6.	KG6	Gigi Sensitif Terhadap Makanan Panas atau Dingin
7.	KG7	Ada Lubang Pada Gigi
8.	KG8	Noda Berwarna Cokelat, Hitam, Atau Putih Pada Permukaan Gigi

Dari tabel diatas, sesuai dengan pendapat dan pengalaman tenaga ahli, terdapat nilai CF untuk gejala diatas sebagai berikut [3].

No	Kode Gejala	Nilai CF
1.	KG1	0,6
2.	KG2	0,6
3.	KG3	0,4
4.	KG4	0,6
5.	KG5	0,6
6.	KG6	0,4
7.	KG7	0,8
8.	KG8	0,8

Lalu setelah dibuatkan aturan untuk penelusuran penyakit.

No	Kaidah Aturan
1	IF nyeri saat mengunyah (KG1) AND gusi berdarah (KG2) AND mulut terasa tidak enak (KG3) AND terdapat nanah pada gusi (KG4) THEN (Periodontitis)
2	IF sakit gigi (KG5) AND gigi sensitif terhadap makanan panas atau dingin (KG6) AND ada lubang pada gigi (KG7) AND noda berwarna coklat, hitam, atau putih pada permukaan gigi (KG8) THEN (Karies)

Untuk menjelaskan jawaban user dan bobot dari jawaban yang dipilih user saat berkonsultasi, tabel dibawah dapat digunakan untuk sebagai jawaban user pada pakar saat berkonsultasi

Jawaban user	Bobot
Tidak tahu	0.0
Tidak yakin	0,2
kurang yakin	0,4
Cukup yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat yakin	1

Untuk menjelaskan tingkat persentase dan nilai keyakinan, tabel dibawah menjelaskan persentasi penyakit sehingga pengguna dapat mengetahui nilai keyakinan dan tingkat persentasi penyakit yang dialami oleh anak terkait kesehatan gigi.

No	Tingkat persentase	Nilai keyakinan
1	0% - 60%	Sedikit kemungkinan atau kemungkinan kecil
2	61% - 79%	Kemungkinan besar
3	80% - 99%	Hampir pasti
4	100%	pasti

Contoh Kasus

Sepasang orang tua ingin melakukan pengecekan terkait kesehatan mulut anaknya, kedua orang tua tersebut mengisi nilai CF pada aplikasi.

Terhadap periodontitis

No	Kode Gejala	Gejala	User	Pakar	CF total
1.	KG1	Nyeri Saat Menggumyah Makanan	0,8	0,6	0,48

2.	KG2	Gusi Berdarah	1,0	0,6	0,6
3.	KG3	Mulut Terasa Tidak Enak	0,6	0,4	0,24
4.	KG4	Terdapat Nanah Pada Gusi	0,2	0,6	0,12

$$\begin{aligned}
 CF_{combine1} (CF_{gejala1}, CF_{gejala2}) &= CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1}) \\
 &= 0,48 + 0,6 * (1 - 0,48) \\
 &= 0,48 + 0,6 * (0,52) \\
 &= 0,48 + 0,312 \\
 &= 0,792 \text{ (CF old1)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine2} (CF_{old1}, CF_{gejala3}) &= CF_{old1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{old1}) \\
 &= 0,792 + 0,24 * (1 - 0,792) \\
 &= 0,792 + 0,24 * (0,208) \\
 &= 0,792 + 0,0499 \\
 &= 0,842 \text{ (CF old2)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine3} (CF_{old2}, CF_{gejala4}) &= CF_{old2} + CF_{gejala4} * (1 - CF_{old2}) \\
 &= 0,842 + 0,12 * (1 - 0,842) \\
 &= 0,842 + 0,12 * (0,158) \\
 &= 0,842 + 0,0189 \\
 &= 0,860
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{persentase} &= CF_{combine} * 100 \\
 &= 0,860 * 100 \\
 &= 86 \%
 \end{aligned}$$

Terhadap karies

No	Kode Gejala	Gejala	Cf user	Cf pakar	Total
1.	KG5	Sakit Gigi	0,2	0,6	0,12
2.	KG6	Gigi Sensitif Terhadap Makanan Panas atau Dingin	0,4	0,4	0,16
3.	KG7	Ada Lubang Pada Gigi	0,6	0,8	0,48
4.	KG8	Noda Berwarna Cokelat, Hitam, Atau Putih Pada Permukaan Gigi	0,8	0,8	0,64

$$\begin{aligned}
 CF_{combine1} (CF_{gejala1}, CF_{gejala2}) &= CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1}) \\
 &= 0,12 + 0,16 * (1 - 0,12) \\
 &= 0,12 + 0,16 * (0,88) \\
 &= 0,12 + 0,1408 \\
 &= 0,2608 \text{ (CF old1)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine2} (CF_{old1}, CF_{gejala3}) &= CF_{old1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{old1}) \\
 &= 0,2608 + 0,48 * (1 - 0,2608) \\
 &= 0,2608 + 0,48 * (0,7392) \\
 &= 0,2608 + 0,354816 \\
 &= 0,6156
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine3} (CF_{old2}, CF_{gejala4}) &= CF_{old2} + CF_{gejala4} * (1 - CF_{old2}) \\
 &= 0,6156 + 0,64 * (1 - 0,6156) \\
 &= 0,6156 + 0,64 * (0,3844) \\
 &= 0,6156 + 0,2460 \\
 &= 0,8616
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF persentase} &= \text{CFcombine} * 100 \\
 &= 0,8616 * 100 \\
 &= 86,16 \%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan menggunakan metode certainty factor pada masing-masing penyakit, diperoleh nilai maksimum CF adalah 0,860 atau 86% dengan penyakit Perionditis. Dari hasil perhitungan, berdasarkan tabel interpretasi dapat disimpulkan tingkat keyakinan adalah **HAMPIR PASTI** terkena penyakit Perionditis. Dan untuk terkena penyakit Karies berdasarkan hasil CF, tingkat keyakinan adalah **HAMPIR PASTI**.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Oleh, "GIZI, KESEHATAN GIGI DAN MULUT ANAK USIA SEKOLAH".
- [2] N. Fatimatuzzahro, R. C. Prasetya, and W. Amilia, "GAMBARAN PERILAKU KESEHATAN GIGI ANAK SEKOLAH DASAR DI DESA BANGSALSARI KABUPATEN JEMBER," vol. 12, 2016.
- [3] R. Dian, S. Sumijan, and Y. Yuhandri, "Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Gigi pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 65–70, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i3.24.