

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Hipertrofi hidung* Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Andini ^{1*}, Novriyenni ², Rusmin Saragih ³

^{1,2,3} Program studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Indonesia

dinigeboy77@gmail.com ^{1*}, novriyenni.sikumbang@gmail.com ², evitha12014@gmail.com ³

Alamat: Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714

Korespondensi email: dinigeboy77@gmail.com

Abstract. Nasal hypertrophy is a swelling that occurs in the nasal concha. This condition is caused because the inferior concha has a larger anatomical size when compared to the other concha structures. The process of diagnosing nasal hypertrophy often requires high clinical skills and experience. RSUD Putri Bidadari is one of the hospitals that treats Nasal Hypertrophy disease in patients. Nose hypertrophy disease has several symptoms that are felt which are usually caused by several factors such as exposure to certain allergens, chronic sinus infections, or a family history of similar nasal problems, so several diagnostic tests are needed that can confirm the diagnosis, such as nasal endoscopy to see directly the condition inside the nose, medical imaging such as CT scan or MRI to evaluate the structure of the nose in more detail, or allergy tests to identify the causative allergen. From the above problems, patients really need a system that becomes a recommendation in helping provide information about nasal hypertrophy disease that can diagnose early and take further action to prevent nasal hypertrophy disease. By using the certainty factor method, information from the steps above can be systematically analyzed to determine the level of confidence in the diagnosis of nasal hypertrophy. These factors can be assessed based on severity, presence of typical symptoms, correlation with risk factors, and results of physical examination and diagnostic tests. Based on the results of the CF calculation, the highest value is in the type of nasal hypertrophy disease with the type of Septal Deviation disease having a value of 1 or 100%, in the type of Rhinitis disease having a value of 94.24% and in the type of sinusitis disease having a value of 85.60%. From the results obtained, the system identifies that the patient has nasal hypertrophy with Septal Deviation type by 100%.

Keywords: Expert system, certainty factor, nasal hypertrophy

Abstrak. Hipertrofi hidung merupakan pembengkakan yang terjadi pada konka hidung. Kondisi ini disebabkan karena konka inferior memiliki ukuran anatomi yang lebih besar jika dibandingkan dengan struktur konka lainnya. Proses diagnosa hipertrofi hidung sering kali memerlukan keterampilan dan pengalaman klinis yang tinggi. RSUD Putri Bidadari merupakan salah satu rumah sakit yang menangani penyakit Hipertrofi Hidung pada pasien. Penyakit hipertrofi hidung memiliki beberapa gejala yang dirasakan yaitu biasanya disebabkan oleh beberapa faktor seperti paparan alergen tertentu, infeksi sinus kronis, atau riwayat keluarga dengan masalah hidung serupa, sehingga dibutuhkan beberapa tes diagnostik yang dapat mengonfirmasi diagnosis, seperti endoskopi hidung untuk melihat langsung kondisi di dalam hidung, pencitraan medis seperti CT scan atau MRI untuk mengevaluasi struktur hidung secara lebih detail, atau tes alergi untuk mengidentifikasi alergen penyebab. Dari masalah diatas pasien sangat membutuhkan suatu sistem yang menjadi rekomendasi dalam membantu memberikan informasi tentang penyakit hipertrofi hidung yang dapat mendiagnosis lebih awal dan melakukan tindakan lebih lanjut untuk melakukan pencegahan penyakit hipertrofi hidung. Dengan menggunakan metode certainty factor, informasi dari langkah-langkah di atas dapat dianalisis secara sistematis untuk menentukan tingkat keyakinan terhadap diagnosis hipertrofi hidung. Faktor-faktor ini dapat dinilai berdasarkan tingkat keparahan, keberadaan gejala khas, korelasi dengan faktor risiko, dan hasil pemeriksaan fisik serta tes diagnostik. Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit hipertrofi hidung dengan jenis penyakit Deviasi Septum memiliki nilai 1 atau 100%, pada jenis penyakit Rhinitis memiliki nilai 94.24% dan pada jenis penyakit sinusitis memiliki nilai 85.60%. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mengidentifikasi bahwa pasien tersebut mengidap penyakit Hipertrofi hidung dengan jenis Deviasi Septum sebesar 100%.

Kata Kunci: Sistem pakar, certainty factor, Hipertrofi hidung

1. PENDAHULUAN

Hipertrofi hidung merupakan pembengkakan yang terjadi pada konka hidung. Kondisi ini disebabkan karena konka inferior memiliki ukuran anatomi yang lebih besar jika dibandingkan dengan struktur konka lainnya. Proses diagnosa hipertrofi hidung sering kali memerlukan keterampilan dan pengalaman klinis yang tinggi. Dokter harus mengevaluasi berbagai gejala, riwayat medis, dan hasil pemeriksaan fisik untuk menentukan penyebab dan tingkat keparahan penyakit.

RSU Putri Bidadari merupakan salah satu rumah sakit yang menangani penyakit *Hipertropi Hidung* pada pasien. Penyakit hipertrofi hidung memiliki beberapa gejala yang dirasakan yaitu hidung tersumbat, keluarnya lendir atau sekret dari hidung, nyeri hidung, kesulitan bernapas, atau berkurangnya fungsi indra penciuman. Gejala tersebut biasanya disebabkan oleh beberapa faktor seperti paparan alergen tertentu, infeksi sinus kronis, atau riwayat keluarga dengan masalah hidung serupa, sehingga dibutuhkan beberapa tes diagnostik yang dapat mengonfirmasi diagnosis, seperti endoskopi hidung untuk melihat langsung kondisi di dalam hidung, pencitraan medis seperti CT scan atau MRI untuk mengevaluasi struktur hidung secara lebih detail, atau tes alergi untuk mengidentifikasi alergen penyebab.

Dari masalah diatas pasien sangat membutuhkan suatu sistem yang menjadi rekomendasi dalam membantu memberikan informasi tentang penyakit hipertrofi hidung yang dapat mendiagnosis lebih awal dan melakukan tindakan lebih lanjut untuk melakukan pencegahan penyakit hipertrofi hidung. Dengan menggunakan metode certainty factor, informasi dari langkah-langkah di atas dapat dianalisis secara sistematis untuk menentukan tingkat keyakinan terhadap diagnosis hipertrofi hidung. Faktor-faktor ini dapat dinilai berdasarkan tingkat keparahan, keberadaan gejala khas, korelasi dengan faktor risiko, dan hasil pemeriksaan fisik serta tes diagnostik.

2. KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem pakar atau disebut *expert system* adalah salah satu cabang dari AI atau *Artificial Intelligence* yang menggunakan pengetahuan untuk penyelesaian masalah manusia dengan menggunakan pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. (Marlinda, 2021)

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. (Sari et al., 2021)

Kecerdasan tiruan dikembangkan untuk memberikan kemampuan pada komputer agar dapat berpikir, menalar, dan membuat referensi, selain itu juga membuat keputusan berdasarkan fakta-fakta yang ada, maka komputer dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengambil keputusan. Beberapa aplikasi digambarkan sebagai berikut:

- a. Sistem Pakar (Expert System) Komputer digunakan sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan sistem pakar, demikian komputer akan memiliki keahlian untuk menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar yang bersangkutan.
- b. Robotika dan Sistem Sensor
- c. Pengenalan Ucapan (Speech Recognition) Melalui pengenalan ucapan diharapkan manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.
- d. Pengolahan Bahasa Alami (Natural Language Processing) Dengan pengolahan bahasa alami ini diharapkan pemakai (user) dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa sehari-hari.
- e. *Computer Vision* Mencoba untuk dapat menginterpretasikan gambar atau objek-objek tampak melalui komputer.

Kemampuan menalar (*inference engine*) merupakan kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengetahuan. Seorang pakar mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang memiliki kemampuan khusus. Teknik yang digunakan dalam artificial intellegent adalah:

- a. *Search* (Pencarian) Menyediakan cara penyelesaian masalah untuk kasus di mana bila tidak ada lagi pendekatan langsung dapat digunakan dan dipindahkan pada kerangka kerja secara langsung.
- b. *Use of Knowledge* (Penggunaan Pengetahuan) Menyediakan cara penyelesaian masalah yang lebih kompleks dengan mengeksploitasi struktur dari objek yang terkait dengan masalah tersebut.
- c. *Abstraction* Menyediakan cara untuk memilah atau memisahkan keterangan dan variasi dari sekian banyak untuk mempercepat penyelesaian masalah. (Sari et al., 2021)

Hipertrofi Hidung

Hipertrofi Hidung merupakan pembesaran mukosa hidung pada konka. Hal ini berkaitan dengan bertambahnya ukuran sel mukosa konka. Hiperplasia konka berkaitan dengan bertambahnya jumlah sel mukosa konka. Hipertrofi hidung dapat terjadi secara unilateral atau bilateral. Hipertrofi konka unilateral berhubungan dengan deviasi kongenital atau deviasi septum kontralateral sebagai kompensasi untuk melindungi mukosa hidung dari pengeringan akibat aliran udara yang berlebih. Hipertrofi konka bilateral disebabkan oleh peradangan hidung sebagai akibat dari alergen dan non alergen, pemicu lainnya adalah lingkungan (seperti debu dan tembakau) dan kehamilan.

Adapun beberapa jenis penyakit hipertrofi hidung yaitu:

a. Sinusitis

Sinusitis adalah kondisi medis yang terjadi ketika sinus (rongga udara di dalam tulang wajah yang terhubung dengan saluran hidung) menjadi meradang atau bengkak. Hal ini biasanya disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, atau jamur, meskipun alergi dan iritasi dari polutan udara juga dapat menjadi penyebabnya. Gejala umum sinusitis meliputi hidung tersumbat, keluarnya lendir berwarna kuning atau hijau dari hidung, nyeri atau tekanan di area wajah, sakit kepala, berkurangnya daya penciuman dan daya pengecap, batuk, dan demam. Sinusitis dapat bersifat akut (gejalanya berlangsung kurang dari 4 minggu), subakut (gejalanya berlangsung antara 4 hingga 12 minggu), kronis (gejalanya berlangsung lebih dari 12 minggu), atau rekuren (kambuh secara berulang).

b. Rhinitis

Rhinitis adalah penyakit simtomatis pada membran mukus hidung akibat inflamasi yang dimediasi oleh IgE pada lapisan membran yang diinduksi oleh paparan alergen. Pada tahun 1929 ditetapkan 3 gejala utamanya antara lain bersin – bersin, hidung tersumbat dan keluarnya sekret hidung. Selain itu juga terdapat gejala hidung gatal dan gejala – gejala tersebut berlangsung lebih dari 1 jam sehari dalam dua hari berurutan atau lebih.

c. Deviasi Septum

Deviasi septum didefinisikan sebagai deviasi baik tulang maupun tulang rawan septum ataupun keduanya dari garis tengah. Sekitar 65% dari orang dewasa mengalami deviasi septum nasi. Rentang prevalensi deviasi septum pada neonates adalah 1 sampai 20%. Di sekolah anak-anak umur 6 sampai 15 tahun, didokumentasikan 20% mengalami deviasi septum. Deviasi septum memainkan peranan penting dalam gejala obstruksi hidung, penampilan estetika hidung,

peningkatan resistensi hidung dan kebiasaan mendengkur. Gejala-gejala yang terjadi akan mengganggu pasien saat melakukan aktifitas dan akan membuat pasien tidak nyaman. Selain itu deviasi septum dapat menyebabkan hidung menjadi kering dan mengeras sehingga dapat terjadi mimisan dan sinusitis pada hidung yang mengalami deviasi septum. Deviasi septum akan mengurangi asupan udara melalui hidung sehingga akan dilakukan pernafasan melalui mulut yang akibatnya akan terjadi pernafasan mulut kronis.

Metode Certainty Factor

Certainty Factor (CF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. *Certainty Factor* dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Pada konsep *Certainty Factor* ini juga sering dikenal dengan adanya *believe* dan *disbelieve*. *Believe* merupakan keyakinan, sedangkan *disbelieve* merupakan ketidakpercayaan. *Certainty Factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut: (Sari et al., 2021)

Rumus 2.1:

$$CF [h,e] = MB [h,e] - MD [h,e] \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

CF [h,e] = *Certainty Factor* / faktor kepastian dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1 Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB [h,e] = *Measure of Believe*, merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta *evidence* e. (antara 0 dan 1).

MD [h,e] = *Measure of Disbelieve*, merupakan nilai kenaikan dari tidak percaya hipotesis h dipengaruhi oleh fakta *evidence* e (antara 0 dan 1).

H = Hipotesa

E = Evidence

Untuk mengombinasikan dua atau lebih aturan, sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan, masing-masing darinya menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastiannya berbeda, maka setiap aturan dapat ditampilkan sebagai potongan bukti yang mendukung kesimpulan bersama. Untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut: (Sari et al., 2021)

Rumus 2.2:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old}) \dots\dots\dots(2.2)$$

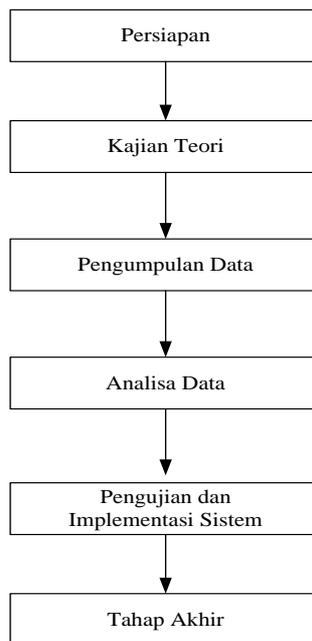
Adapun tipe-tipe nilai Certainty Factor untuk berbagai macam istilah ketidakpastian dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tipe nilai ketidakpastian Certainty Factor

Istilah Ketidakpastian	MB/MD
Tidak tahu (unknown)	0 s/d 0.2
Barang kali (maybe)	0.4
Mungkin (probably)	0.6
Hampir pasti (Almost certainty)	0.8
Pasti (definitely)	1

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dalam proses penelitian ini, hasil dari konseptualisasi akan dituangkan menjadi satu metode penelitian yang lekat dengan pola studi literature yang akan dibuat seperti Gambar III.1



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

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

- a. Persiapan, menentukan penelitian dari latar belakang masalah kemudian dilakukan rumusan masalah, batasan masalah selanjutnya dilakukan penentuan tujuan serta manfaat yang dilakukan dalam penyusunan proses sistem pakar.
- b. Kajian Teori, melakukan kajian teori terhadap masalah yang ada untuk menentukan konsep yang akan digunakan dalam penelitian tentang penyakit *hipertrofi hidung*.

- c. Pengumpulan data, melakukan pengumpulan data – data pakar yang dibutuhkan dalam proses perancangan sistem.
- d. Analisa Data, melakukan analisa data – data pakar yang telah diperoleh pada tahapan sebelumnya.
- e. Pengujian dan Implementasi Sistem, melakukan pengujian validasi dan implementasi data yang telah di analisa sebelumnya serta penyusunan program.
- f. Tahap Akhir, merancang sistem pakar yang akan membahas kesimpulan dan saran yang diperlukan untuk pengembangan program selanjutnya.

Dalam penelitian ini data gejala dan penyakit *hipertrofi hidung* pada pasien yang diperoleh dari dokter spesialis THT bernama ibu dr. Yuli Tetriana Sari, Sp.THT-KL yang bertugas di RSUD. Putri Bidadari. Data-data yang diperlukan untuk memproses analisis sistem pakar mendiagnosa penyakit pada pasien dengan metode *certainty factor* seperti yang terlihat pada Tabel III.1.

Tabel 2. Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	<i>Deviiasi Septum</i>
P2	<i>Rhinitis</i>
P3	<i>Sinusitis</i>

Tabel 3. Kode Gejala

Kode	Nama Gejala
G01	Banyak air mata yang keluar
G02	Batuk
G03	Berkurangnya daya penciuman
G04	Berkurangnya daya pengecap
G05	Demam
G06	Hidung gatal
G07	Hidung tersumbat
G08	Jika tidur bernafas melalui mulut
G09	Keluarnya lendir berwarna kuning atau hijau dari hidung
G10	Lendir ingus keluar dari hidung dalam jumpal kecil terus menerus
G11	Mata gatal
G12	Mendengkur ketika tidur
G13	Mengalami beberapa/semua gejala dalam kurun waktu lebih dari 12 minggu
G14	Nafas berbau
G15	Nyeri antara mata
G16	Nyeri dan merasa tertekan pada bagian wajah
G17	Nyeri dibelakang bola mata
G18	Nyeri pada dahi
G19	Nyeri pada gigi/gusi bagian atas
G20	Nyeri pada hidung
G21	Nyeri pada wajah
G22	Nyeri pipi
G23	Penyumbatan pada salah satu atau kedua lubang hidung
G24	Perdarahan dari hidung berulang
G25	Pilek
G26	Sakit kepala
G27	Sering bersin berulang-ulang
G28	Suara sungau
G29	Tidur terganggu

Tabel 4. Penyakit dan Penanganan

Kode	Nama Penyakit	Penanganan
P01	<i>Deviasi Septum</i>	Observasi dan Manajemen Simtomatik
P02	<i>Rhinitis</i>	Antihistamin, Dekongestan dan Imunoterapi
P03	<i>Sinusitis</i>	Dekongestan, Analgesik/antipiretik, dan Antibiotik

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman dan merupakan inti dari sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar yang tersusun atas dua (2) elemen dasar yaitu, fakta dan aturan, dan mesin inferensi. Adapun hubungan Gejala dan Penyakit dapat ditunjukkan seperti Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 5. Hubungan Gejala dan Penyakit

No.	Gejala	P1	P2	P3
1	Banyak air mata yang keluar		Ya	
2	Batuk			Ya
3	Berkurangnya daya penciuman		Ya	Ya
4	Berkurangnya daya pengecap			Ya
5	Demam	Ya	Ya	Ya
6	Hidung gatal	Ya	Ya	
7	Hidung tersumbat		Ya	Ya
8	Jika tidur bernafas melalui mulut		Ya	
9	Keluarnya lendir berwarna kuning atau hijau dari hidung		Ya	Ya
10	Lendir ingus keluar dari hidung dalam jumpal kecil terus menerus			Ya
11	Mata gatal		Ya	
12	Mendengkur ketika tidur	Ya		
13	Mengalami beberapa/semua gejala dalam kurun waktu lebih dari 12 minggu		Ya	
14	Nafas berbau			Ya
15	Nyeri antara mata			Ya
16	Nyeri dan merasa tertekan pada bagian wajah			Ya
17	Nyeri dibelakang bola mata			Ya
18	Nyeri pada dahi			Ya
19	Nyeri pada gigi/gusi bagian atas			Ya
20	Nyeri pada hidung			Ya
21	Nyeri pada wajah			Ya
22	Nyeri pipi			Ya
23	Penyumbatan pada salah satu atau kedua lubang hidung	Ya		
24	Perdarahan dari hidung berulang	Ya		
25	Pilek		Ya	
26	Sakit kepala	Ya	Ya	Ya
27	Sering bersin berulang-ulang		Ya	
28	Suara sungau		Ya	
29	Tidur terganggu		Ya	

Berikut adalah tabel nilai kepastian *Certainty Factor*:

Tabel 6. Nilai *Certainty Factor* Pakar

Tingkat	CF Pakar
Sangat Yakin	1.0
Yakin	0.8
Kemungkinan	0.6
Sedikit Yakin	0.4
Tidak Tahu	0.2
Tidak	0

Berikut adalah tabel nilai keyakinan *Certainty Factor*:

Tabel 7. Nilai *Certainty Factor* User

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTROFI HIDUNG MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR**

Tingkat	CF User
Sangat Yakin	1.0
Yakin	0.8
Kemungkinan	0.6
Sedikit Yakin	0.4
Tidak Tahu	0.2
Tidak	0

Perhitungan *Certainty Factor* untuk hipotesia adalah sebagai berikut:

Jika beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suhu hipotesis e_1 dan e_2 adalah observasi maka:

- a. Menghitung nilai CF dengan rumus berikut:

$$CF \text{ Pakar} * CF \text{ User}$$

- b. Kombinasikan CF 1.1 dengan CF 1.2 dengan rumus berikut:

$$CF_{combine} (CF_1, CF_2) = CF[h_1, e_1] + CF[h_1, e_2] * (1 - CF[h_1, e_2]) = CF_{fold}$$

Kemudian kombinasikan CF_{fold} dan CF_{fold} dan $CF[h_1, e_3]$

- c. Persentase keyakinan = $CF_{combine} * 100\%$

Contoh Kasus:

Seorang pasien bernama devian, usia 15 tahun saat ini orang tua dari pasien berkonsultasi menggunakan sistem pakar untuk mengetahui apakah terdiagnosa penyakit *hipertrofi hidung* atau tidak. Berikut adalah hasil konsultasi pasien:

- Demam = Sangat Yakin
- Hidung gatal = Sangat Yakin
- Mendengkur ketika tidur = Kemungkinan
- Penyumbatan pada salah satu atau kedua lubang hidung = Sangat Yakin
- Perdarahan dari hidung berulang = Sangat Yakin
- Sakit kepala = Yakin

Tabel 8. Nilai Kepercayaan Pakar dan User

Kode	Jenis Penyakit	Gejala	Cf Pakar	Cf User
P01	Deviiasi Septum	demam	0.6	1
		hidung gatal	0.6	1
		Mendengkur ketika tidur	0.6	0.6
		Penyumbatan pada salah satu atau kedua lubang hidung	0.8	1
		Perdarahan dari hidung berulang	1	1
		sakit kepala	0.8	0.8
P02	Rhinitis	banyak air mata yang keluar	0.4	0
		berkurangnya daya penciuman	0.4	0

Kode	Jenis Penyakit	Gejala	Cf Pakar	Cf User
		demam	0.6	1
		hidung gatal	0.6	1
		hidung tersumbat	0.6	0
		jika tidur bernafas melalui mulut	0.6	0
		keluarnya lendir berwarna kuning atau hijau dari hidung	0.8	0
		mata gatal	0.6	0
		Mengalami beberapa/semua gejala dalam kurun waktu lebih dari 12 minggu	1	0
		pilek	0.6	0.8
		sakit kepala	0.8	0
		sering bersin berulang-ulang	0.6	0
		Suara sungau	0.6	0
		tidur terganggu	0.8	0
		P03	Sinusitis	batuk
berkurangnya daya penciuman	0.4			0
berkurangnya daya pengecap	0.6			0
demam	0.6			1
hidung tersumbat	0.6			0
keluarnya lendir berwarna kuning atau hijau dari hidung	0.8			0
lendir ingus keluar dari hidung dalam jumpal kecil terus menerus	0.6			0
nafas berbau	0.8			0
nyeri antara mata	0.8			0
nyeri dan merasa tertekan pada bagian wajah	0.8			0
nyeri dibelakang bola mata	0.8			0
nyeri pada dahi	0.8			0
nyeri pada gigi/gusi bagian atas	0.8			0
nyeri pada hidung	0.8			0
Nyeri pada wajah	0.8			0
nyeri pipi	0.8			0
sakit kepala	0.8	0.8		

Dari gejala yang telah diuraikan diatas, sistem akan melakukan proses dengan metode *Certainty Factor*. Setelah proses perhitungan, maka akan menyimpulkan jenis penyakit pada pasien. Langkah pertama menghitung nilai CF dengan mengklaim CF_{pakar} dengan CF_{user} jenis penyakit *Deviiasi Septum* menjadi:

$$CF[h1,e1] = CF_{pakar} * CF_{user}$$

$$\begin{aligned} &= 0.6 * 1 \\ &= 0.6 \\ CF[h1,e2] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\ &= 0.6 * 1 \\ &= 0.6 \\ CF[h1,e3] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \\ CF[h1,e4] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\ &= 0.8 * 1 \\ &= 0.8 \\ CF[h1,e5] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\ &= 1 * 1 \\ &= 1 \\ CF[h1,e6] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\ &= 0.8 * 0.8 \\ &= 0.64 \end{aligned}$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk perhitungan nilai MB pada jenis penyakit *Deviassi Septum*. Untuk CF[h1,e1] maka lakukan perhitungan seperti berikut:

$$\begin{aligned} CF_{combine} &= CF[h1,e1] + CF[h1,e2] * (1 - CF[h1,e1]) \\ &= 0.6 + 0.6 * (1 - 0.6) \\ CF_{old} &= 0.84 \\ CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e3] * (1 - CF_{old}) \\ &= 0.84 + 0.36 * (1 - 0.84) \\ CF_{old} &= 0.8976 \\ CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e4] * (1 - CF_{old}) \\ &= 0.8976 + 0.8 * (1 - 0.8976) \\ CF_{old} &= 0.9795 \\ CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e5] * (1 - CF_{old}) \\ &= 0.9795 + 1 * (1 - 0.9795) \\ CF_{old} &= 1 \\ CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e6] * (1 - CF_{old}) \\ &= 1 + 1 * (1 - 1) \\ CF_{old} &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase} &= \text{CF}_{\text{combine}} * 100 \% \\ &= 1 * 100\% = 100\%\end{aligned}$$

Menghitung nilai CF dengan mengklaim CF_{pakar} dengan CF_{user} jenis penyakit *Rhinitis* menjadi:

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e1}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.4 * 0 = 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e2}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.4 * 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e3}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0.8 \\ &= 0.48\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e4}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 1 \\ &= 0.6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e5}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e6}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e7}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e8}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e9}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 1 * 0 = 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e10}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF}[\text{h2,e11}] &= \text{CF}_{\text{pakar}} * \text{CF}_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 1\end{aligned}$$

$$= 0.8$$

$$\begin{aligned} CF[h2,e12] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h2,e13] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h2,e14] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk perhitungan nilai MB pada jenis penyakit Rhinitis kontak. Untuk CF[h2,e1] maka lakukan perhitungan seperti berikut:

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF[h2,e1] + CF[h2,e2] + (1- CF[h2,e1]) \\ &= 0 + 0 * (1-0) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h2,e3] * (1- CF_{\text{old}}) \\ &= 0 + 0.48 * (1-0) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.48$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h2,e4] * (1- CF_{\text{old}}) \\ &= 0.48 + 0.6 * (1-0.48) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.792$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h2,e5] * (1- CF_{\text{old}}) \\ &= 0.792 + 0 * (1-0.792) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.792$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h2,e6] * (1- CF_{\text{old}}) \\ &= 0.792 + 0 * (1-0.792) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.792$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h2,e7] * (1- CF_{\text{old}}) \\ &= 0.792 + 0 * (1-0.792) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.792$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h2,e8] * (1- CF_{\text{old}}) \\ &= 0.792 + 0 * (1-0.792) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.792$$

$$CF_{\text{combine}} = CF_{\text{old}} + CF[h2,e9] * (1- CF_{\text{old}})$$

$$\begin{aligned}
&= 0.792 + 0 * (1-0.792) \\
CF_{old} &= 0.792 \\
CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h2,e10] * (1- CF_{old}) \\
&= 0.792 + 0 * (1-0.792) \\
CF_{old} &= 0.792 \\
CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h2,e11] * (1- CF_{old}) \\
&= 0.792 + 0.8 * (1-0.792) \\
CF_{old} &= 0.9424 \\
CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h2,e12] * (1- CF_{old}) \\
&= 0.9424 + 0 * (1-0.9424) \\
CF_{old} &= 0.9424 \\
CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h2,e13] * (1- CF_{old}) \\
&= 0.9424 + 0 * (1-0.9424) \\
CF_{old} &= 0.9424 \\
CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h2,e14] * (1- CF_{old}) \\
&= 0.9424 + 0 * (1-0.9424) \\
CF_{old} &= 0.9424 \\
CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h2,e15] * (1- CF_{old}) \\
&= 0.9424 + 0 * (1-0.9424) \\
CF_{old} &= 0.9424 \\
Persentase &= CF_{combine} * 100 \% \\
&= 0.9424 * 100\% \\
&= 94.24\%
\end{aligned}$$

Menghitung nilai CF dengan mengklaim CF_{pakar} dengan CF_{user} jenis penyakit *Sinusitis* menjadi:

$$\begin{aligned}
CF[h3,e1] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\
&= 0.4 * 0 \\
&= 0 \\
CF[h3,e2] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\
&= 0.4 * 0 \\
&= 0 \\
CF[h3,e3] &= CF_{pakar} * CF_{user} \\
&= 0.6 * 0 \\
&= 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e4] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 1 \end{aligned}$$

$$= 0.6$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e5] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e6] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e7] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e8] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e9] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e10] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e11] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e12] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0.8 \end{aligned}$$

$$= 0.48$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e13] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned} CF[h3,e14] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \end{aligned}$$

$$= 0$$

$$CF[h3,e15] = CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}}$$

$$= 0.8 * 0 = 0$$

$$CF[h3,e16] = CF_{pakar} * CF_{user}$$

$$= 0.8 * 0$$

$$= 0$$

$$CF[h3,e17] = CF_{pakar} * CF_{user}$$

$$= 0.8 * 0.8$$

$$= 0.64$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk perhitungan nilai MB pada jenis penyakit *Sinusitis*.

Untuk CF[h3,e1] maka lakukan perhitungan seperti berikut:

$$CF_{combine} = CF[h3,e1] + CF[h3,e2] + (1 - CF[h3,e1])$$

$$= 0 + 0 * (1-0)$$

$$CF_{old} = 0$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e3] * (1 - CF_{old})$$

$$= 0 + 0 * (1-0)$$

$$CF_{old} = 0$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e4] * (1 - CF_{old})$$

$$= 0 + 0.6 * (1-0)$$

$$CF_{old} = 0.6$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e5] * (1 - CF_{old})$$

$$= 0.6 + 0 * (1-0.6)$$

$$CF_{old} = 0.6$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e6] * (1 - CF_{old})$$

$$= 0.6 + 0 * (1-0.6)$$

$$CF_{old} = 0.6$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e7] * (1 - CF_{old})$$

$$= 0.6 + 0 * (1-0.6)$$

$$CF_{old} = 0.6$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e8] * (1 - CF_{old})$$

$$= 0.6 + 0 * (1-0.6)$$

$$CF_{old} = 0.6$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e9] * (1 - CF_{old})$$

$$= 0.6 + 0 * (1-0.6)$$

$$CF_{old} = 0.6$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF[h3,e10] * (1 - CF_{old})$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.6 + 0 * (1-0.6) \\
 CF_{old} &= 0.6 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h3,e11] * (1- CF_{old}) \\
 &= 0.6 + 0 * (1-0.6) \\
 CF_{old} &= 0.6 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h3,e12] * (1- CF_{old}) \\
 &= 0.6 + 0 * (1-0.6) \\
 CF_{old} &= 0.6 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h3,e13] * (1- CF_{old}) \\
 &= 0.6 + 0 * (1-0.6) \\
 CF_{old} &= 0.6 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h3,e14] * (1- CF_{old}) \\
 &= 0.6 + 0 * (1-0.6) \\
 CF_{old} &= 0.6 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h3,e15] * (1- CF_{old}) \\
 &= 0.6 + 0 * (1-0.6) \\
 CF_{old} &= 0.6 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h3,e16] * (1- CF_{old}) \\
 &= 0.6 + 0 * (1-0.6) \\
 CF_{old} &= 0.6 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h3,e17] * (1- CF_{old}) \\
 &= 0.6 + 0.64 * (1-0.6) \\
 &= 0.6 + (0.64* 0.4) \\
 &= 0.6 + 0.256 \\
 CF_{old} &= 0.856 \\
 \text{Persentase} &= CF_{combine} * 100 \% \\
 &= 0.856 * 100\% \\
 &= 85.60\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit *hipertrofi hidung* dengan jenis penyakit Deviasi Septum memiliki nilai 1 atau 100%, pada jenis penyakit Rhinitis memiliki nilai 94.24% dan pada jenis penyakit sinusitis memiliki nilai 85.60%. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mengidentifikasi bahwa pasien tersebut mengidap penyakit *Hipertrofi hidung* dengan jenis Deviasi Septum sebesar 100%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit *hipertrofi hidung* dengan jenis penyakit Deviasi Septum memiliki nilai 1 atau 100%, pada jenis penyakit Rhinitis memiliki nilai 94.24% dan pada jenis penyakit sinusitis memiliki nilai 85.60%. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mengidentifikasi bahwa pasien tersebut mengidap penyakit *Hipertrofi hidung* dengan jenis Deviasi Septum sebesar 100%.

REFERENSI

- Buna, A. M., & Gobel, C. Y. (2023). Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Degeneratif. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 10(2), 627–632. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i2.6007>
- Furqan, M., Ramadhan Nasution, Y., & Siregar, A. N. (2023). Penerapan Sistem Pakar Diagnosis Peradangan Pulpa Gigi Dengan Metode Certainty Factor. *Technologia*, 14(2), 152–156.
- Permata Sari, M., & Desiani, A. (2022). Diagnosa Penyakit THT (Telinga, Hidung, Tenggorokan) menggunakan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar. *JAISE : Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering*, 2(1), 7–13.
- Prabowo, W., Widyananda, M. A., & Santoso, B. (2008). Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Awal Penyakit THT. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2(1), 37–42.
- Rianto, A., Widada, B., & Nugroho, D. (2022). Diagnosa Penyakit Sinusitis Pada Orang Dewasa Dan Anak Menggunakan Metode Certanty Factor. *Jurnal TIKomSiN*, 2(1), 46–52.
- Sari, I. P., & Arisandi, D. (2021). *Sistem Pakar Dengan Fuzzy Expert System (1st ed., Vol. 1)*. Gracias Logis Kreatif.
- Setyaputri, K. E., Fadlil, A., & Sunardi. (2018). Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 30–35.
- Suprika, A. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pencernaan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Teknologipintar.Org*, 3(3), 1–19.