

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web

Dani¹, Samuel Karmadi²

Teknik Informatika, Ilmu Komputer

1 Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

2 Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang Jl. Puspitek Raya No.10, Buaran, Viktor, Pamulang Selatan

E-mail: dosen02510@unpam.ac.id, samuelkarmadi@gmail.com

ABSTRAK

Sebuah penelitian dilakukan untuk mengembangkan sistem tradisional pada Klinik Umum Syhifa Medika guna mengatasi kurangnya informasi dan antrian yang memakan waktu di klinik, sehingga masyarakat dapat memeriksakan kondisi sistem pencernaannya dengan lebih mudah dan efisien. Sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan pada manusia yang dikembangkan telah berhasil membantu banyak masyarakat sekitar dalam memudahkan pencarian informasi penyakit pencernaan dan memberikan efisiensi waktu yang berguna bagi masyarakat yang tinggal jauh dari klinik. Oleh karena itu, sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan pada manusia dapat menjadi alternatif yang sangat berguna untuk memperbaiki sistem kesehatan yang ada saat ini.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Pencernaan, Penyakit Pencernaan, *Certainty Factor*, Web

ABSTRACT

A study was conducted to develop a traditional system at Syhifa Medika Public Clinic to overcome the lack of information and time-consuming queues at the clinic, so that people can check their digestive system conditions more easily and efficiently. The developed expert system for diagnosing digestive diseases in humans has succeeded in helping many local people in finding information on digestive diseases and providing time efficiency that is useful for people who live far from the clinic. Therefore, the expert system for diagnosing digestive diseases in humans can be a very useful alternative to improve the current health system.

Keywords: Expert System, Digestion, Digestive Disease, *Certainty Factor*, Web

1. PENDAHULUAN

Gangguan pada saluran pencernaan mencakup berbagai penyakit yang dapat memengaruhi kesehatan kerongkongan, lambung, duodenum (bagian pertama, kedua, dan ketiga), jejunum, ileum, usus besar, sigmoid, rektum, serta organ lain yang terkait seperti diare. Namun, dengan adanya perkembangan teknologi informasi, banyak aspek kehidupan yang terpengaruh oleh penggunaannya, termasuk dalam penerapan sistem komputer yang dapat mempermudah pekerjaan dengan kecepatan, efisiensi, dan efektivitas yang tinggi, sehingga dapat meminimalkan kesalahan. Di bidang

kesehatan, teknologi ini juga dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas perawatan dan pemantauan kesehatan saluran pencernaan, yang merupakan bagian penting dari kesehatan manusia.

Teknologi tersebut telah digunakan di berbagai bidang, salah satunya bidang kesehatan merupakan aspek yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup seseorang. Terutama dalam hal kesehatan saluran pencernaan, yang bertanggung jawab untuk proses mengunyah makanan, menyerap nutrisi yang terkandung dalam makanan, serta mengolah dan membuang sisa makanan yang masuk ke dalam tubuh. Dengan adanya teknologi, perawatan dan

pemantauan kesehatan saluran pencernaan dapat ditingkatkan, sehingga membantu menjaga kesehatan dan kualitas hidup seseorang. Jika sistem pencernaan Anda terganggu dan Anda mengabaikannya, itu bisa menjadi gejala awal dari gangguan pencernaan yang memengaruhi kemampuan fungsi penderitanya. Namun pada kenyataannya, banyak orang yang menganggap hal ini sebagai hal yang sepele dan sudah terlambat untuk mulai mencari penyakit pencernaan ini. Ini mungkin karena kurangnya waktu atau ruang untuk melakukan tes, biaya tinggi, kurangnya informasi kesehatan masyarakat, Antrean pasien dan dokter yang tidak seimbang sering terjadi saat tes untuk kondisi saluran pencernaan. Oleh karena itu, penting bagi setiap individu untuk memeriksa kondisi saluran pencernaan mereka secara teratur, terutama jika mengalami gejala yang mengkhawatirkan. Dengan melakukan pemeriksaan secara rutin, seseorang dapat mencegah atau menangani masalah kesehatan saluran pencernaan secara dini sebelum kondisinya semakin memburuk.

Keterbatasan akses terhadap dokter spesialis di daerah terpencil dapat memperlambat pengobatan penyakit saluran cerna. Oleh karena itu, penting bagi setiap orang untuk memiliki akses pada informasi kesehatan yang cepat dan akurat, terutama dari pakar kesehatan pencernaan. Dalam rangka meningkatkan akses dan memperoleh informasi yang dibutuhkan, penulis bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar untuk memberikan diagnosa gejala penyakit saluran cerna secara efektif dan efisien. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini, masyarakat dapat lebih mudah mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk mencegah dan mendeteksi dini penyakit saluran cerna. Dari uraian sebelumnya, terlihat bahwa industri kesehatan membutuhkan sistem informasi yang efektif untuk meningkatkan akses dan efisiensi dalam pengobatan penyakit saluran cerna. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian

dengan judul: "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*".

2. METODOLOGI

2.1 Metode Certainty Factor (CF)

Metode Certainty Factor (CF) Metode Certainty Factor (CF) adalah metode dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk mengambil keputusan dengan mempertimbangkan tingkat kepastian atau ketidakpastian dari fakta yang ada. Pada pengembangan aplikasi, metode CF dapat digunakan untuk memprediksi keputusan pengguna berdasarkan beberapa faktor atau aturan tertentu yang telah ditentukan. Dalam pengembangan sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor, pengembang harus memperhatikan faktor-faktor seperti keakuratan data, konsistensi aturan pengetahuan, dan kemampuan sistem dalam melakukan inferensi dengan tepat. Selain itu, pengembang juga harus memperhatikan faktor keamanan dan privasi data, karena sistem pakar seringkali mengandung informasi yang bersifat rahasia atau penting, metode CF dapat membantu dalam mengatasi ketidakpastian dan keambiguan dalam pemrosesan informasi pada sistem pakar. Selain itu, metode CF juga dapat digunakan untuk memberikan penilaian terhadap tingkat keyakinan dalam mengambil keputusan pada sistem pakar (Hidayatulloh 2019).

Kualitas pengetahuan dalam pengembangan sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor sangat penting karena akan mempengaruhi akurasi dan kehandalan sistem pakar tersebut dalam memberikan rekomendasi atau solusi atas permasalahan yang dihadapi. Semakin baik kualitas pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem, maka semakin tinggi pula tingkat keakuratan dan kepercayaan pengguna terhadap sistem. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses pengumpulan, evaluasi, dan seleksi pengetahuan yang baik serta didukung

dengan keterampilan ahli dalam bidang yang bersangkutan untuk memastikan kualitas pengetahuan yang optimal. Pengetahuan harus memenuhi beberapa kriteria seperti akurasi, kebaruan, relevansi, kejelasan, dan kesesuaian dengan tujuan sistem pakar (Widianto dan Purwanto, 2017).

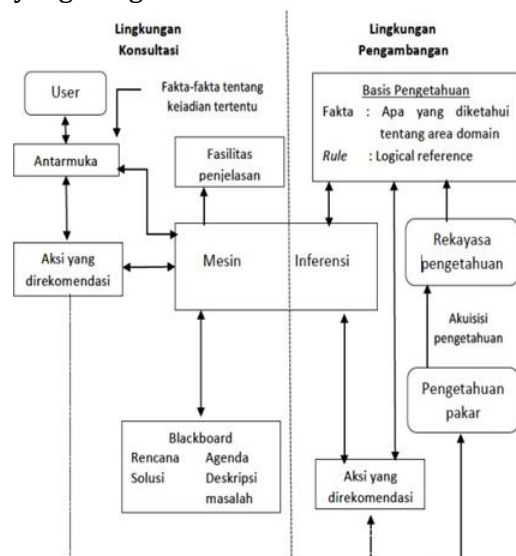
Bobot faktor keyakinan dapat digunakan untuk memperhitungkan tingkat ketidakpastian dalam pengetahuan atau data yang digunakan dalam sistem pakar. Keakuratan bobot faktor keyakinan sangat penting dalam pengembangan sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor karena dapat mempengaruhi keakuratan kesimpulan yang dihasilkan. Jika bobot faktor keyakinan tidak akurat, maka kesimpulan yang dihasilkan juga tidak akurat. Untuk meningkatkan keakuratan bobot faktor keyakinan, beberapa ahli merekomendasikan penggunaan teknik validasi yang tepat. Teknik validasi yang digunakan harus sesuai dengan jenis data yang digunakan dalam sistem pakar. Selain itu, penggunaan basis pengetahuan yang luas dan representatif juga dapat membantu meningkatkan keakuratan bobot faktor keyakinan.

Dalam pengembangan sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor, penting juga untuk melakukan evaluasi dan pengujian secara terus menerus untuk memastikan keakuratan bobot faktor keyakinan. Hal ini dapat dilakukan dengan menguji sistem pakar pada kasus-kasus yang telah diketahui hasilnya, atau dengan mengumpulkan umpan balik dari pengguna sistem pakar. Keakuratan bobot faktor keyakinan dipengaruhi oleh faktor konsistensi, reliabilitas, dan validitas. Untuk memastikan keakuratan bobot faktor keyakinan, diperlukan proses pengujian yang teliti dan menggunakan data yang valid (Siti Nurmaini dan Irfan Syamsuddin).

Jumlah aturan dan fakta dalam pengembangan sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor dapat mempengaruhi kinerja dan keakuratan sistem. Semakin banyak aturan

dan fakta yang dimasukkan ke dalam sistem, semakin kompleks sistem tersebut, sehingga dibutuhkan waktu dan sumber daya yang lebih banyak untuk membangun dan menguji sistem. Namun, jumlah aturan dan fakta yang terlalu sedikit juga dapat mempengaruhi keakuratan sistem, karena informasi yang tidak lengkap dapat menghasilkan kesalahan dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan.

Para ahli merekomendasikan agar jumlah aturan dan fakta dalam sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor disesuaikan dengan kompleksitas masalah yang ingin dipecahkan. Secara umum, semakin kompleks masalah yang ingin diselesaikan, semakin banyak aturan dan fakta yang diperlukan dalam sistem pakar untuk mencapai keakuratan dan kinerja yang optimal. Namun, perlu diingat bahwa jumlah aturan dan fakta juga harus disesuaikan dengan kemampuan komputasi sistem yang digunakan, sehingga sistem dapat berjalan dengan efisien dan tidak memerlukan waktu yang terlalu lama untuk menghasilkan solusi yang diinginkan.



Gambar 1: Komponen yang penting dalam Sistem Pakar

3. Certainty Factor (CF)

Metode Certainty Factor (CF) diajukan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengatasi ketidakpastian dalam pemikiran seorang pakar

(contohnya dokter) yang sering menggunakan istilah "mungkin", "kemungkinan besar", atau "hampir pasti" dalam menganalisis informasi. Dengan metode ini, tingkat keyakinan pakar terhadap masalah dapat diukur secara lebih terperinci.

Menurut Sutojo (2011), saat ini terdapat dua model yang umum digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan dalam Certainty Factor (CF):

1. Net Belief, yang dikembangkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G. Buchanan, dan ditunjukkan dalam persamaan.

$$CF(\text{Rule}) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Di mana:

$CF(\text{Rule})$: Faktor kepastian

$MB(H, E)$: Nilai dari Measure of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H setelah diberikan evidence E adalah antara 0 dan 1

$MD(H, E)$: Nilai dari Measure of Disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H setelah diberikan evidence E adalah antara 0 dan 1.

CF Pararel

CF sekuensial dipengaruhi oleh CF user untuk masing-masing premis dan operator premis saat digunakan dalam CF paralel. Persamaan untuk setiap operator dapat ditemukan untuk menghitung besaran CF. Rumus untuk masing-masing operator dapat dilihat pada persamaan a, b, dan c.

$$CF(x \text{ dan } y) = \min(CF(x), CF(y)) \quad \text{-(a)}$$

$$CF(x \text{ atau } y) = \max(CF(x), CF(y)) \quad \text{-(b)}$$

$$CF(\text{bukan } x) = \sim CF(x) \quad \text{-(c)}$$

Keterangan:

$CF(x)$, $CF(y)$: Nilai CF paralel dari masing-masing premis.

CF Sekuensual

Persamaan untuk bentuk dasar rumus CF suatu aturan yang menggambarkan hubungan antara E dan H adalah sebagai berikut.

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E)$$

Keterangan :

$CF(E, e)$: Certainty Factor dari evidence E dipengaruhi oleh evidence e

$CF(H, e)$: Certainty Factor dari suatu hipotesis dengan asumsi bahwa

evidence diketahui dengan pasti adalah sama dengan 1, yang ditunjukkan oleh $CF(E, e) = 1$.

$CF(H, E)$: Certainty Factor dipengaruhi oleh evidence e.

CF Sekuensial diperoleh dengan menghitung hasil CF paralel dari setiap premis dalam satu aturan dengan mempertimbangkan nilai CF yang diberikan oleh pakar. Persamaan untuk menghitung CF sekuensial dapat ditemukan:

$$CF(x, y) = CF(x) * CF(y)$$

Keterangan :

$CF(x, y)$: CF paralel

$CF(x)$: CF sekuensial dari setiap premis

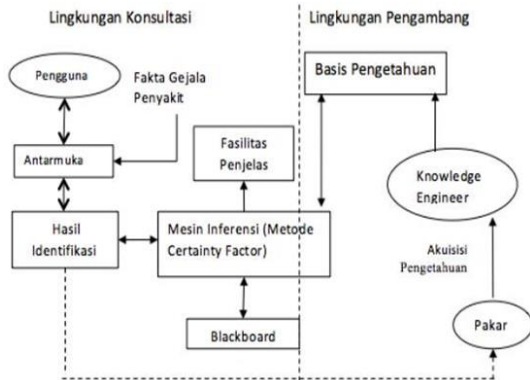
$CF(y)$: CF Pakar

CF Gabungan

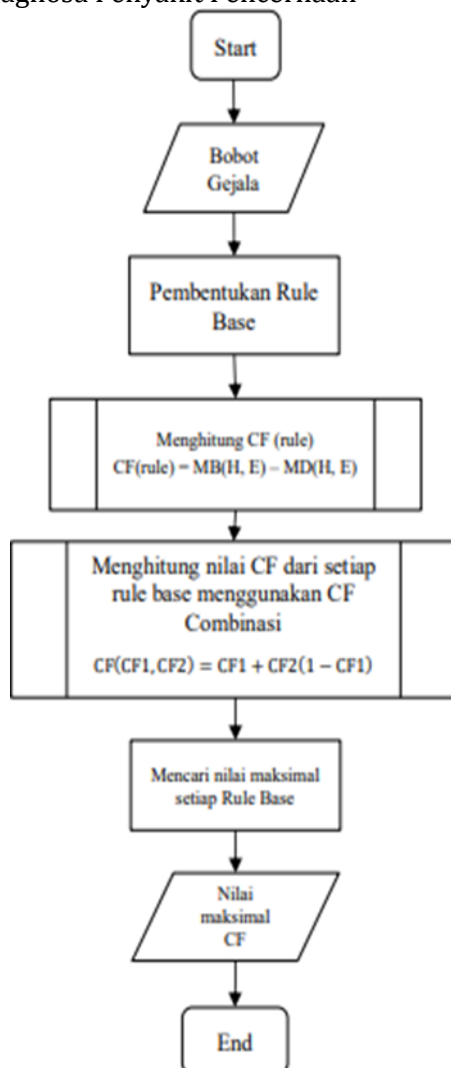
CF gabungan adalah nilai CF akhir dari sebuah kesimpulan yang dihasilkan oleh aturan. Nilainya dipengaruhi oleh semua CF paralel dari aturan yang menghasilkan kesimpulan tersebut. Jika terdapat beberapa gejala yang berbeda yang menyebabkan penyakit yang sama, maka persamaan CF gabungan bisa digunakan. Sebagai contoh, jika gejala G ($G_1, G_2, \dots, G_n$) menyebabkan penyakit P, maka nilai $CF_1(P, G)$ dan $CF_2(P, G)$ akan ada. Tingkat kepastian yang diberikan oleh sistem dalam menentukan diagnosis dapat dihitung dengan menggunakan rumus CF kombinasi.

$$CF(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ CF_1 + CF_2 * (1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \end{cases}$$

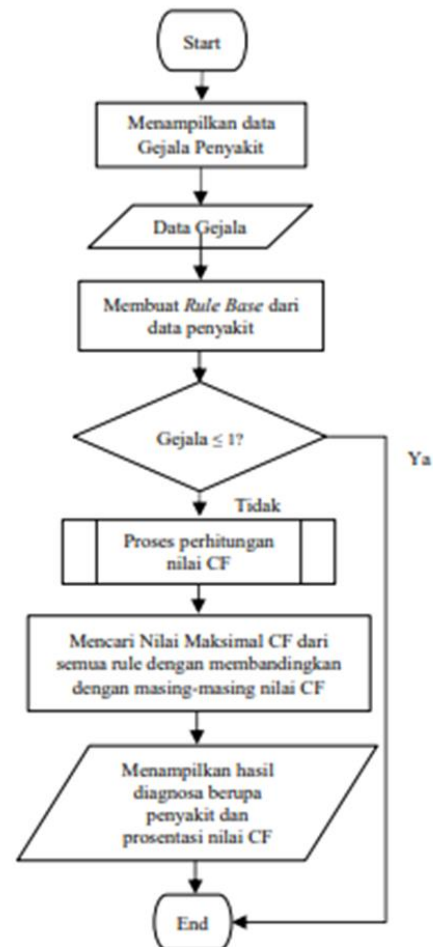
Dalam rumus CF kombinasi, setiap aturan diagnosa dalam basis pengetahuan diberi tingkat kepastian oleh pakar, dan setiap gejala pasien yang diindikasikan juga diberi tingkat kepercayaan oleh ahli. Tingkat kepastian sistem dalam menentukan hasil diagnosa dapat dihitung dengan mempertimbangkan kedua model ini. Kedua model tersebut memerlukan peran aktif dari seorang ahli sebagai sumber pengetahuan. Namun, proses ini memerlukan waktu dan usaha yang signifikan untuk menghasilkan hasil yang bersifat subjektif.



Gambar 3. Arsitektur Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan



Gambar 4. Flowchart metode Certainty Factor



Gambar 5. Flowchart system menggunakan metode Certainty Factor

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Antar Muka

Antarmuka atau *user interface* dalam bahasa Indonesia adalah sampul depan sebuah perangkat digital. Ini karena antarmuka pengguna adalah layanan atau mekanisme yang disediakan untuk setiap pengguna perangkat digital mereka. Biasanya, layanan ini berbentuk komunikasi antara pengguna dengan sistem operasi yang terdapat pada perangkat digital.

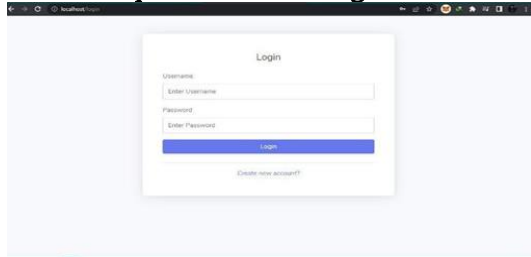
4.2 Pengujian

Dalam tahapan pengembangan perangkat lunak, setelah proses implementasi atau pengkodean, langkah selanjutnya adalah pengujian. Pengujian perangkat lunak, yang juga dikenal sebagai tes perangkat lunak, adalah proses pengujian program dengan tujuan untuk

menemukan bug atau kesalahan sebelum program didistribusikan kepada pengguna.

Berdasarkan sistem yang diusulkan, pengujian diagnosis penyakit saluran cerna dengan menggunakan metode *Certainly Factor* berbasis *website* dilakukan sebagai berikut:

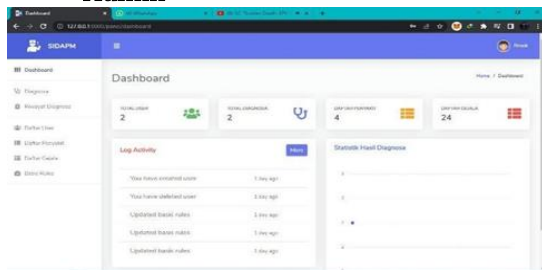
4.2.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 6. Tampilan Halaman *Login*

Pada Gambar 6 Tampilan Halaman *Login* ini untuk masuk ke halaman *dashboard*.

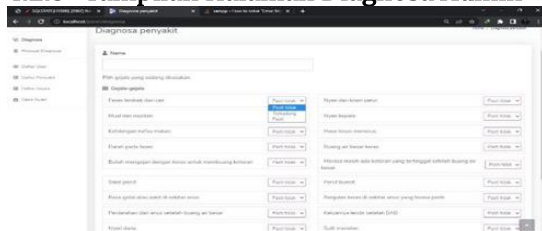
4.2.2 Tampilan Halaman *Dashboard Admin*



Gambar 7. Tampilan Halaman *Dashboard Admin*

Pada Gambar 7 Tampilan Halaman pada *Dashboard Admin* menampilkan *log activity*, total *user*, total anggota, daftar penyakit, daftar gejala, dan ada pemberitahuan setiap menginput data yang dimasukkan dalam aplikasi. Ada 7 menu yang bisa di akses di halaman ini yaitu *Dashboard*, *Diagnosa*, *Riwayat diagnosa*, *Daftar user*, *Daftar Penyakit*, *Daftar Gejala* dan *Basic Rules*.

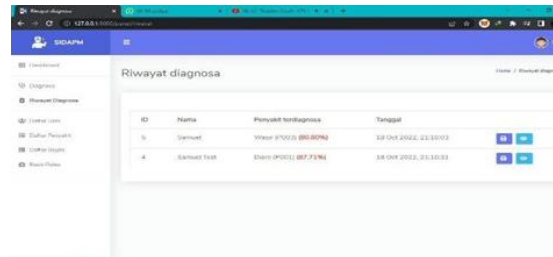
4.2.3 Tampilan Halaman *Diagnosa Admin*



Gambar 8. Tampilan Halaman *Diagnosa Admin*

Pada Gambar 8 Tampilan Halaman *Diagnosa Admin* dapat melakukan input diagnosa penyakit yang ingin kita ketahui.

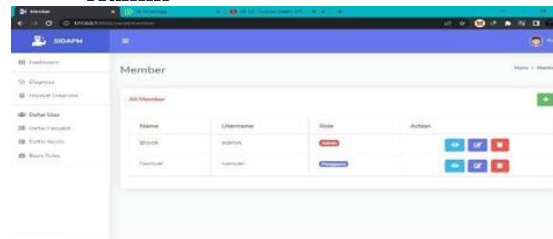
4.2.4 Tampilan Halaman *Riwayat Diagnosa Admin*



Gambar 9. Tampilan Halaman *Riwayat Diagnosa Admin*

Pada Gambar 9 Halaman *Riwayat Diagnosa Admin* menampilkan *Riwayat diagnosa* yang sudah di lakukan.

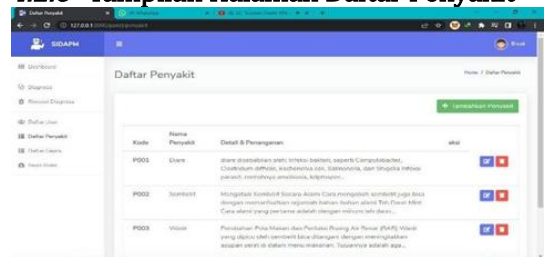
4.2.5 Tampilan Halaman *Daftar User Dari Admin*



Gambar 10 Tampilan Halaman *Daftar User Dari Admin*

Pada Gambar 10 Tampilan Halaman *Daftar User Dari Admin* menampilkan semua *member* yang sudah terdaftar dan dapat menambahkan *member* baru.

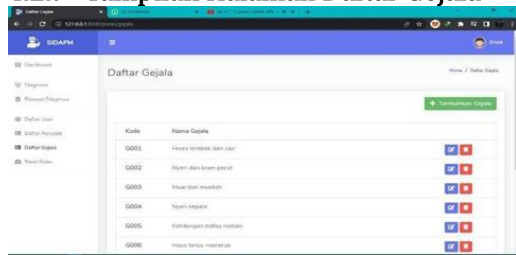
4.2.6 Tampilan Halaman *Daftar Penyakit*



Gambar 11. Tampilan Halaman *Daftar Penyakit*

Pada Gambar 11 Tampilan Halaman *Daftar Penyakit* menampilkan daftar penyakit yang sudah di *input* dan dapat menambahkan *data* penyakit.

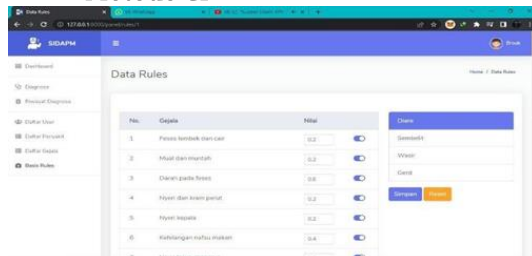
4.2.7 Tampilan Halaman Daftar Gejala



Gambar 12. Tampilan Halaman Daftar Gejala

Pada Gambar 12 Tampilan Halaman Daftar Gejala menampilkan *data* daftar gejala yang sudah di *input* dan dapat menambahkan data daftar gejala.

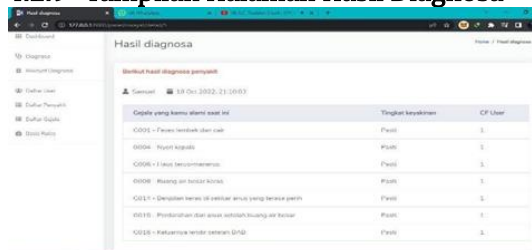
4.2.8 Tampilan Halaman Setting Rules Metode CF



Gambar 13. Tampilan Halaman Setting Rules Metode CF

Pada Gambar 13 Tampilan Halaman Setting Rules Metode CF menampilkan data rules atau nilai-nilai dari gejala serta dapat di simpan atau di *reset*.

4.2.9 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 14. Tabel Gejala Yang Dialami

Pada Gambar 14 Tabel Gejala Yang Dialami menampilkan tabel gejala yang di *input* oleh *User* dan menampilkannya pada Halaman Hasil Diagnosa.



Gambar 15 Tabel Perhitungan Penyakit

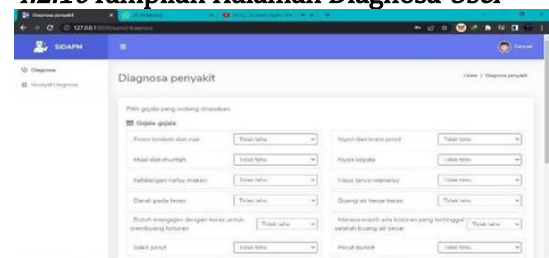
Pada Gambar 15 Tabel Perhitungan Penyakit menampilkan tentang Tabel perhitungan kemungkinan penyakit yang dialami oleh *User* dan menampilkannya pada Halaman Hasil Diagnosa.



Gambar 16. Kesimpulan Perhitungan

Pada Gambar 16 Kesimpulan Perhitungan menampilkan hasil diagnosa yang sudah di perhitungkan dan menampilkan kesimpulannya dan menampilkannya pada Halaman Hasil Diagnosa.

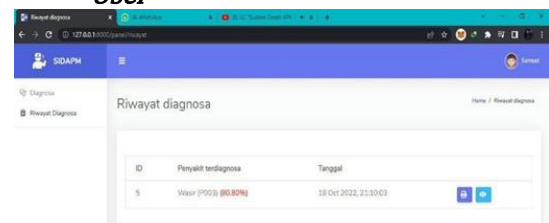
4.2.10 Tampilan Halaman Diagnosa User



Gambar 17. Tampilan Halaman Diagnosa User

Pada Gambar 17 Tampilan Halaman Diagnosa *User* menampilkan data untuk di isi oleh user mengenai gejala-gejala penyakit apa saja yang di alami.

4.2.11 Tampilan Halaman Riwayat Diagnosa User



Gambar 18. Tampilan Halaman Riwayat Diagnosa User

Pada Gambar 18 Tampilan Halaman Riwayat Diagnosa *User* menampilkan riwayat diagnosa yang sudah di lakukan oleh *user*.

4.2.12 Tampilan Halaman Laporan

Nama : Samuel

Tanggal : 18 Oct 2022, 21:10:03 PM

Gejala yang kamu alami saat ini	Tingkat keyakinan	CF User
G001 - Feses lembek dan cair	Pasti	1
G004 - Nyeri kepala	Pasti	1
G006 - Haus terus-menerus	Pasti	1
G008 - Buang air besar keras	Pasti	1
G014 - Benjolan keras di sekitar anus yang terasa perih	Pasti	1
G015 - Perdarahan dari anus setelah buang air besar	Pasti	1
G016 - Keluarnya lendir setelah BAB	Pasti	1

Tabel perhitungan penyakit: Diare (P001)			
Gejala	CF User	CF Expert	CF (H, E)
G001 - Feses lembek dan cair	1	0.2	0.2
G004 - Nyeri kepala	1	0.2	0.2
G006 - Haus terus-menerus	1	0.6	0.6
Nilai CF	0.744		

Tabel perhitungan penyakit: Wasir (P003)			
Gejala	CF User	CF Expert	CF (H, E)
G014 - Benjolan keras di sekitar anus yang terasa perih	1	0.4	0.4
G015 - Perdarahan dari anus setelah buang air besar	1	0.6	0.6
G016 - Keluarnya lendir setelah BAB	1	0.2	0.2
Nilai CF	0.808		

Kesimpulan

Berdasarkan dari gejala yang kamu pilih atau alami juga berdasarkan Rule/Basis aturan yang sudah ditentukan oleh seorang pakar penyakit maka perhitungan Algorithm Certainty Factor mengambil nilai CF yang paling tinggi yakni 0.808 (80.8%) yaitu Wasir (P003)

Gambar 19. Tampilan Halaman Laporan
Pada Gambar 19 Tampilan Halaman Laporan menampilkan Laporan dari Gejala yang dialami *User* untuk dapat di cetak.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian penjelasan pada bab-bab sebelumnya, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Website sistem pakar diagnosa penyakit ini dapat membantu masyarakat luas dalam mengakses informasi mengenai penyakit pencernaan yang di deritanya.
- Sistem pakar yang terdapat pada website sistem pakar ini dapat membantu mendiagnosa penyakit dengan lebih akurat dalam memperoleh hasil.
- Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit ini maka mendiagnosa penyakit lebih cepat dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam mendiagnosa penyakit pencernaan pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Permana, A. D., Suyadnya, I. M., & Khrisne, D.C. (2018). Perancangan Sistem Pakar untuk Menentukan Diagnosis Awal Penyakit Infeksi Tropik di Indonesia

dengan Metode *Naive Bayes* Berbasis *Android*. *JUTEI*, 124-125.

Pratama, D. (2022). Perancangan Sistem Informasi Masjid Berbasis *Website* (Studi Kasus Masjid jami Al-Mukaromah). *Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 236-241.

Putra, M. Z., & Sanjaya. (2021). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gangguan Saluran Pencernaan Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *eProsiding Sistem Informasi (POTENSI)*, 147-152.

Putra, Triese, D. W., & Jendra, J. A. (2018). Perancangan Sistem Informasi Pencarian Lowongan Pekerjaan. *TEKNOIF*.

Sari, N., Nasution, M., & Munandar, M. H. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Manusia Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*.

Setiawan, A. A., Lumenta, A. S., & Sompie, S.R. (2019). Rancang Bangun Aplikasi UNSRAT *E-Catalog*. *Jurnal Teknik Informatika*.

Sukanto, R. A., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.

Sutisna, H., Fattahurrijal, R., Alawiyah, T., & Warnilah, A. I. (2021). Implementasi Metode *Certainty Factory* pada Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kandung Kemih. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 92-98.

Syabaniah, R. N., Riyanto, A., & M., S. E. (2019). Pemanfaatan Aplikasi Tabungan Siswa Berbasis *Web* pada Pendidikan Anak Usia Dini (Paud). *Syntax*, 101-109.

Widyatmoko. (2022). Permodelan *Unified Modeling Language* Pada Sistem Aplikasi Pariwisata (SiAP). *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 73-84.

Wijianto, A., & Susilawati, I. (2021). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web

Dani, Samuel Karmadi – Sainstech Vol. 33 No. 2 (Juni 2023): 72 - 80

DOI:

Pencernaan Pada Manusia
Menggunakan Metode *Forward
Chaining* dan *Certainty Factor*. *Jurnal
Informasi Ssystem & Artificial
Intelligence (JISAI)*.