JDSP
Jurnal Data Science Penusa

Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Penyakit Kelenjar Getah Bening Pada Rumah Sakit Sundari Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web

Nahendra Raj[1)*], Sulindawaty[2)]
[1,)] Teknologi Informasi, STMIK Pelita Nusantara, Medan, Indonesia
[2,)] Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Medan, Indonesia
[1,2)] nahendra@gmail.com sulindawaty@gmail.com

Received: 30 Januari 2025 Accepted: 10 Februari 2025 Published: 22 Februari 2025
Pg.68-77

OPEN ACCESS

***Penulis Koresponden**

Kata Kunci: Certainty Factor, Diagnosa Penyakit, Sistem Pakar

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar berbasis web yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit Limfadenopat (Kelenjar Getah Bening) di Rumah Sakit Sundari. Metode Certainty Factor (CF) diterapkan dalam sistem ini untuk memberikan hasil diagnosa berdasarkan tingkat keyakinan tertentu. Sistem ini dirancang menggunakan pemodelan UML yang terdiri dari use case diagram, activity diagram, dan class diagram. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu mendiagnosa penyakit Limfadenopat dengan cepat dan efisien. Contohnya, pasien A didiagnosa dengan penyakit Infeksi Virus atau Bakteri dengan tingkat keyakinan sebesar 68%. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu Rumah Sakit Sundari dalam memberikan diagnosa yang lebih cepat dan akurat, serta mempermudah pasien untuk mendapatkan informasi mengenai penyakit Limfadenopat, khususnya ketika ketersediaan tenaga medis terbatas.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan teknologi dalam bidang Kesehatan misalnya, didalam perkembangan saat ini banyak masyarakat yang menggunakan teknologi sebagai media informasi dalam berkonsultasi dan hal ini sangat mempermudah masyarakat dalam menjaga kesehatan mereka. Perkembangan teknologi informasi dalam bidang ini secara signifikan disebut sebagai sistem pakar, dimana seorang ahli yang menuangkan keahliannya kedalam suatu sistem berbasis komputer.

Pada Rumah Sakit Sundari yang beralamat di Jl. Tahi Bonar Simatupang No.31, Lalang, Kec. Medan Sunggal, terdapat spesialis penyakit dalam yang di pegang oleh dokter spesialis dr. Zulkarnain Hutasuhut. Cukup banyak pasien yang datang untuk berobat terutama pada penyakit *Limfadenopat* (Kelenjar Getah Bening). Kelenjar getah bening dikenal juga dengan istilah *Limfadenopat*, yaitu bagian dari sistem imun dalam tubuh yang terdapat di bagian bawah rahang, ketiak, dan pangkal paha. Kelenjar getah bening juga mempunyai peran untuk menangkal dan melawan bakteri, infeksi, dan virus yang menyerang tubuh. Dilansir dari *Cancer Treatment Centers of America*, ada lebih dari 500 kelenjar getah bening di seluruh tubuh manusia, semuanya terhubung melalui jaringan pembuluh getah bening (Eska et al., 2021).

Pengetahuan dan Informasi mengenai penyakit *Limfadenopat* diperlukan bagi orang tua dalam membantu mengatasi gejala yang timbul, mencegah terjadinya penyakit tersebut agar tidak semakin memburuk ataupun mengatasi penyakit tersebut timbul kembali dengan berkonsultasi langsung kepada seorang dokter atau ahli medis. Penyakit getah bening, atau limfoma, sangat mendesak untuk ditangani karena dapat menyebar dengan cepat ke bagian tubuh lainnya melalui sistem limfatik dan darah(Angayomi, 2023). Namun dalam berkonsultasi dengan dokter seringkali ditemui kendala seperti yang kerap terjadi, dimana untuk

permasalahan yang sering muncul adalah ketersediaan tenaga medis atau dokter spesialis penyakit dalam cukup terbatas dibandingkan dengan jumlah pasien yang datang dan harus sesegera mungkin ditangani. Oleh sebab itu diperlukan sebuah sistem atau teknologi yang dapat memberikan informasi dan pengetahuan dengan memberikan solusi layaknya seorang dokter atau pakar sehingga dapat memberikan kemudahan bagi pasien atau masyarakat pada umunya agar tetap dapat berkonsultasi ketika terjadi permasalahan tersebut.

Pada penelitian ini akan menerapkan metode *Certainty Factor* (CF), dalam mendiagnosa kanker limfoma, kemudian mengimplemtasikannya menjadi sebuah program pakar berbasis website sehingga pasien atau masyarakat dapat dengan mudah menggunakan sistem tersebut sebagai altematif untuk melakukan diagnosa mandiri ketika terjadinya keluhan mengenai penyakit kanker limfoma serta menjadi solusi atas ketidakhadiran tenaga medis atau dokter spesialis di Rumah Sakit.

TINJAUAN LITERATUR

Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan (*Artificial Inteligence*) yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar adalah suatu sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman komputer tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti dilakukan oleh seorang pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus dalam bidang yang dimilikinya (Rosnelly, 2021).

Sistem Pakar (*Expert System*) secara umum merupakan sistem informasi yang diprogram oleh komputer dengan memuat pengetahuan dari seorang pakar dan diterapkan untuk orang awam dalam menyelesaikan masalah maupun hanya sekedar mencari informasi tanpa harus berkonsultasi dengan seorang pakar (Nasyuha et al., 2020).

Penyakit Kelenjar Getah Bening

Kelenjar getah bening ialah struktur jaringan kecil yang tersebar di seluruh bagia tubuh, bagian ini berperan sebagai sistem kekebalan pada tubuh manusia. Dan terjadinya pembengkakan kelenjar getah bening adalah kondisi di mana kelenjar getah bening mengalami pembesaran karena reaksi terhadap banyaknya sel imun yang dihasilkan oleh kelenjar getah bening untuk melawan zat yang membahayakan tubuh (Fajri & Nurcahyo, 2021).

Certainty Factor

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) ini diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomadasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Tim pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti, dan sebagainya. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN. Menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi seperti hal nya penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan (Deslianti, 2020).

Metode *certainty factor* adalah metode yang menunjukkan ukuran kepastianterhadap suatu fakta atau aturan. *certainty factor* merupakan nilai paramater klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Kelebihan dari metode ini adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosa penyakit. metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosa yang belum pasti (Maulina, 2020). Berikut tabel nilai kepastian yang dimiliki oleh*certainty factor*:

Tabel 1
Nilai Kepastian CF

Rule	Nilai CF
Tidak Pasti	-1.0
Hampir Tidak Pasti	-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

Metode *certainty factor* juga memiliki 2 cara untuk memecahkan suatu masalah yaitu (Silaban, 2020):

1. Metode *Net Belief* yang diusulkan oleh Shortliffe dan B.G. Buchman.
   CF (*Rule*) = MB (H, E) – MD (H, E)

$$MB(H.E) = \{\frac{Max[P(H|E),P(H)] - P(H)}{max[1,0] - P(H)}\} P(H) = 1$$

$$MD(H.E) = \{\frac{Max[P(H|E),P(H)] - P(H)}{max[1,0] - P(H)}\} P(H) = 0$$

   CF (Rule) : Faktor Kepastian

   MB (H, E) : ukuran kenaikan kepercayaan (measure of enhanced belief)terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

   MD (H, E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (ukuran peningkatan ketidakpercayaan) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E P

   (H) : Probabilitas kebenaran hipotesa H

   P (H—E) : Probabilitas bahwa Hbenar karena fakta E.

2. Lalu dilakukan dengan wawancara dengan pakar, seperti dibawah ini:
   Nilai CF(Rule) didapat dari pandangan pakar sesuai dengan tabel kepastian certainty factor. Berikut perhitungan metode certainty factor yang memiliki beberapa aturan, sebagai berikut.

a. *Evidence* tunggal dan hipotesa tunggal
   IF E Then H (CF Rule)
   CF(H|E) = CF(E) × CF(Rule)

b. *Evidence* banyak dan Hipotesa Tunggal
   IF E1 AND E2 THEN H
   CF (H, E) = min [CF(E1), CF(E2), ..., CF(En)] × CF (rule)
   IF E1 OR E2 THEN H
   CF (H, E) = max [CF(E1), CF(E2), ..., CF(En)] × CF (rule)

3. Terdapat 3 rumus untuk melakukan kormbinasi sebagai berikut Jika CF memiliki nilai lebih dari 0.
   CF(CF1,CF2) = CF1 + CF2(1 −CF1)
   Jika CF memiliki nilai lebih kecil dari 0.

   CF(CF1,CF2) = CF1 + CF2(1 + CF1)
   Jika salah satu nilai CF memiliki nilai lebih kecil dari 0.
   CF(CF1,CF2) = $\frac{CF_1+CF_2}{1-min\,[CF_1,CF_2,}$

***Unifed Modelling Language* (UML)**

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi

mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung (Nasril et al., 2019).

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan grafis untuk menggambarkan, mendeskripsikan, mengkonstruksikan, dan mendokumentasikan artifak-artifak dari sebuah sistem piranti lunak. UML dapat dijadikan sebagai sebuah standar untuk membuat blueprint sebuah sistem, yang mencakup hal-hal yang bersifat konseptual seperti proses bisnis dan fungsi-fungsi sistem, dan juga mencakup hal-hal yang bersifat konkrit seperti statemen bahasa pemrograman, skema basisdata, dan juga komponen sistem (Fu'adi et al., 2022).

PHP (*Hypertext Preprocessor)*

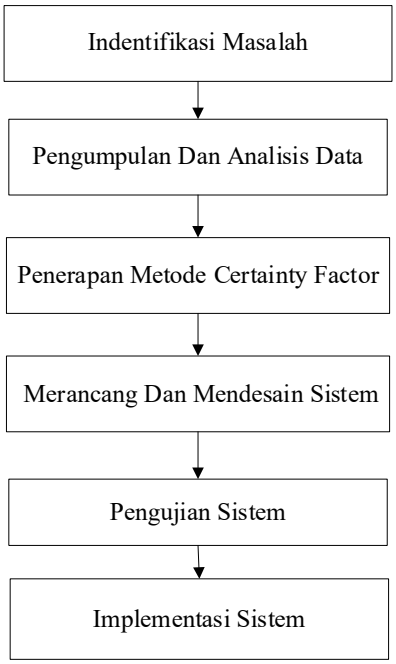
PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP bernama FI (*Form Interpreted*). Pada saat tersebut PHP adalah sekumpulan *script* yang digunakan untuk mengolah data *form* dari *web*. Perkembangan selanjutnya adalah Rasmus melepaskan kode sumber tersebut dan menamakannya PHP/FI, pada saat tersebut kepanjangan dari PHP/FI adalah *Personal Home Page/ Form Interpreter*. Dengan pelepasan kode sumber ini menjadi *open source*, maka banyak *programmer* yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP (Manurung, 2019).

MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen *database* yang bersifat *relational*. Artinya, data yang dikelola dalam database yang akan diletakkan pada beberapa tabel yang terpisah sehingga manipulasi data akan jauh lebih cepat. MySQL dapat digunakan untuk mengelola *database* mulai dari yang kecil sampai dengan yang sangat besar (Novendri, 2019). MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (*Database Managemen System*) yang bersifat *Open Source*. *Open source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat MySQL), selain tentu saja bentuk *excutable*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam system operasi (Hari Utami, 2022).

METODE PENELITIAN

Kerangka kerja penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang dibahas dalam penelitian. Adapun kerangka kerja penelitian yang disusun adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

HASIL PENELITIAN

Analisis Perhitungan Metode *Certainty Factor*

Data gejala penyakit mata merupakan informasi yang diperoleh dari observasi dan pengumpulan data terkait tanda dan gejala yang mungkin muncul pada individu yang mengalami masalah kesehatan mata. Data gejala yang dirasakan oleh pasien A. Pada bagian ini dibuat Studi kasus dimana pengguna mengalami gejala-gejala sebagai berikut:

G001 (Terasa ada benjolan di leher, ketiak, atau pangkal paha yang tidak kunjung hilang)
G002 (Suhu tubuh meningkat tanpa penyebab yang jelas dan berlangsung lebih dari beberapa hari)
G003 (Merasa sangat lelah dan lemah meskipun tidak melakukan aktivitas berat)
G005 (Berkeringat berlebihan di malam hari, sering kali membuat pakaian dan sprei basah.)
G006 (Rasa gatal yang menyebar di seluruh tubuh tanpa alasan yang jelas)
G007 (Rasa sakit atau nyeri pada benjolan kelenjar getah bening)

Tabel 2
Pemecahan Rule Dengan Premis

Nama Pasien	Rule	Premis
Pasien A	R1	*If* Terasa ada benjolan di leher, ketiak, atau pangkal paha yang tidak kunjung hilang. Suhu tubuh meningkat tanpa penyebab yang jelas dan berlangsung lebih dari beberapa hari. Merasa sangat lelah dan lemah meskipun tidak melakukan aktivitas berat. Berkeringat berlebihan di malam hari, sering kali membuat pakaian dan sprei basah. Then **Limfoma (Kanker Kelenjar Getah Bening)**
	R2	*If* Rasa gatal yang menyebar di seluruh tubuh tanpa alasan yang jelas. Rasa sakit atau nyeri pada benjolan kelenjar getah bening. *Then* **Infeksi Virus atau Bakteri**

Tabel 2 merupakan pemecahan rule dengan premis menggunakan *certainty factor* melibatkan penggunaan nilai kepastian atau *certainty factor* (CF) sebagai elemen kunci dalam proses pengambilan keputusan. Pemecahan *rule* dengan premis dapat memberikan keputusan yang lebih akurat dan responsif terhadap ketidakpastian atau variasi dalam data atau informasi yang diterima, sehingga hasilnya dapat lebih sesuai dengan kondisi nyata yang kompleks.

Dengan menggunakan metode *Certainty Factor* nantinya dapat diketahui penyakit yang diderita oleh pasien A. Dengan merujuk pada tabel bobot CF maka akan dihitung diagnosa yang cocok dengan gejala yang diinputkan *user*.

1. Limfoma (Kanker Kelenjar Getah Bening)

$CF\ [HE] = CF[MB]_1 + CF[MB]_2 * (1 - CF[MB]_1)$
$= 0.6 + 0.8 * (1-0.6)$
$= 0.6 + (0.8 * 0.4)$
$= 0.6 + 0.32$
$= 0.92$

$CF\ [HE] = CF[MD]_1 + CF[MD]_2 * (1 - CF[MD]_1)$
$= 0.1 + 0.2 * (1-0.1)$
$= 0.1 + (0.2 * 0.9)$
$= 0.1 + 0.18$

= 0,28

CF $[HE]_1$ = 0.92 – 0.28
= 0.64

CF [HE] = $CF[MB]_{COM1} + CF[MB]_3 * (1 - CF[MB]_{COM1})$
= 0.92 + 0.5 * (1-0.92)
= 0.92 + (0.5 * 0.08)
= 0.92 + 0.04
= 0.96

CF [HE] = $CF[MD]_{COM1} + CF[MD]_3 * (1 - CF[MD]_{COM1})$
= 0,28 + 0.1 * (1-0,28)
= 0,28 + (0.1 * 0,72)
= 0,28 + 0,072
= 0,352

CF $[HE]_2$ = 0.96 – 0,352
= 0,608

CF [HE] = $CF[MB]_{COM2} + CF[MB]_4 * (1 - CF[MB]_{COM2})$
= 0.96 + 0.6 * (1-0.96)
= 0.96 + (0.6 * 0.04)
= 0.96 + 0.024
= 0.984

CF [HE] = $CF[MD]_{COM2} + CF[MD]_4 * (1 - CF[MD]_{COM2})$
= 0,352 + 0.3 * (1-0,352)
= 0,352 + (0.3 * 0,648)
= 0,352 + 0,1944
= 0,5464

CF $[HE]_3$ = 0.984 – 0,5464
= 0,4376

2. Infeksi Virus atau Bakteri

CF [HE] = $CF[MB]_6 + CF[MB]_7 * (1 - CF[MB]_6)$
= 0.8 + 0.8 * (1-0.8)
= 0.8 + (0.8 * 0.2)
= 0.8 + 0.16
= 0.96

CF [HE] = $CF[MD]_6 + CF[MD]_7 * (1 - CF[MD]_6)$
= 0.1 + 0.2 * (1-0.1)
= 0.1 + (0.2 * 0.9)
= 0.1 + 0.18
= 0,28

CF $[HE]_1$ = 0.96 – 0.28
= 0.68

Hasil rekapitulasi 2 rule dari penilaian antara pasien dan pakar merupakan hasil akhir diagnose penyakit kelenjar getah bening berdasarkan tingkat keyakinan pakar dan pasien menggunakan *certainty factor*, hasil penilaian diagnosa penyakit kelenjar getah bening seperti disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3
Penilaian Diagnosa Penyakit Kelenjar Getah Bening

Rule	Nilai Akhir	Presetase	Total Akhir CF
R1	0,4376	100%	43,76%
R2	0.68	100%	68%

Berdasarkan tabel 3 untuk penilaian diagnose penyakit kelenjar getah bening dengan *rule* 1 atau penyakit Limfoma (Kanker Kelenjar Getah Bening) dengan nilai akhir dari metode certainty factor sebesar 43,76%, untuk rule 2 atau penyakit Infeksi Virus atau Bakteri dengan nilai akhir dari metode *certainty factor* sebesar 68%. Berdasarkan hasil nilai akhir 2 *rule* penyakit disimpulkan bahwa pasien A hasil diagnose penyakit kelenjar getah bening menggunakan metode *certainty factor* yaitu penyakit Infeksi Virus atau Bakteri dengan tingkat keyakinan sebesar 68%.

PEMBAHASAN

1. Menu Tampilan Awal
   Menu Tampilan Awal adalah halaman yang bersisi tombol Home, Login dan daftar dimana tampilan ini yang lebih dahulu muncul sebelum akan melakukan login.



Gambar 2 Tampilan Menu Awal

2. Login
   Login adalah pintu masuk untuk pakar dalam memperbaharui penyakit, gejala, aturan dalam mendiagnosa penyakit. Jika login berhasil maka akan menampilkan menu utama. Username adalah admin dan passwordnya adalah admin.



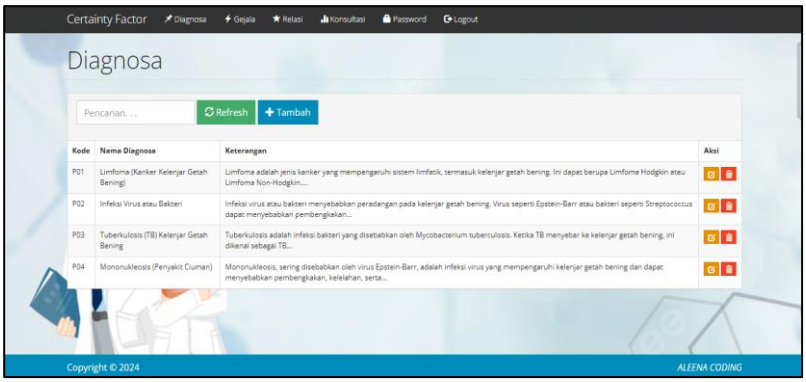
Gambar 3 Tampilan Login

3. Menu Utama
   Menu utama adalah halaman yang bersisi tombol penyakit, gejala, aturan, password, logout dan konsultasi.



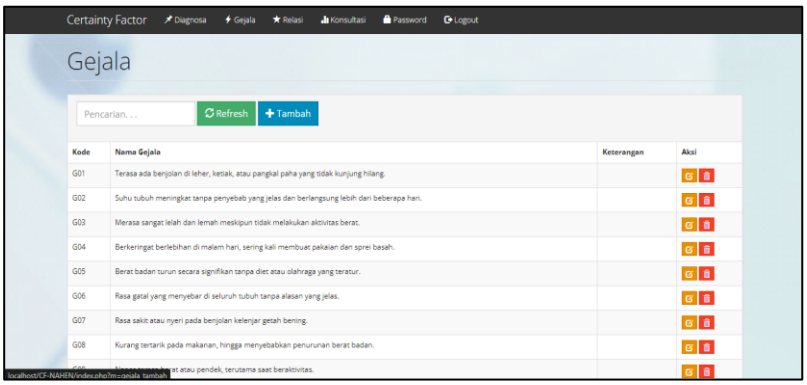
Gambar 3 Tampilan Menu Utama

4. Penyakit
   Halaman yang berisi tombol untuk menambah, memperbaharui, menghapus dan mencetak daftar penyakit.



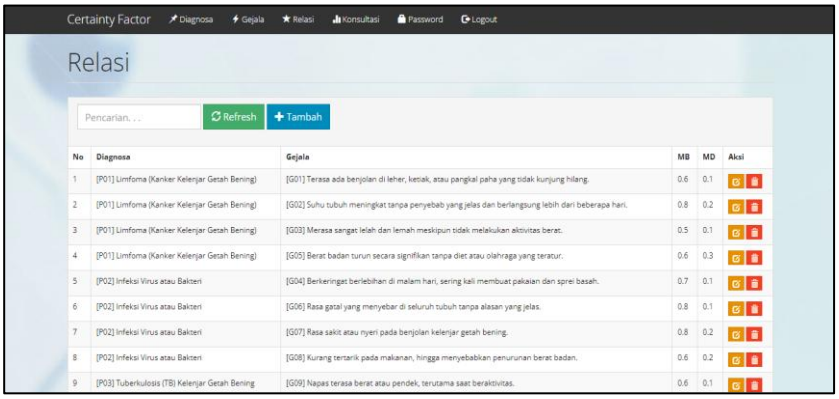
Gambar 4 Tampilan Daftar Penyakit

5. Gejala Penyakit
   Halaman yang berisi tombol untuk menambah, memperbaharui, menghapus dan mencetak gejala-gejala penyakit pada.



Gambar 5 Tampilan Daftar Gejala Penyakit

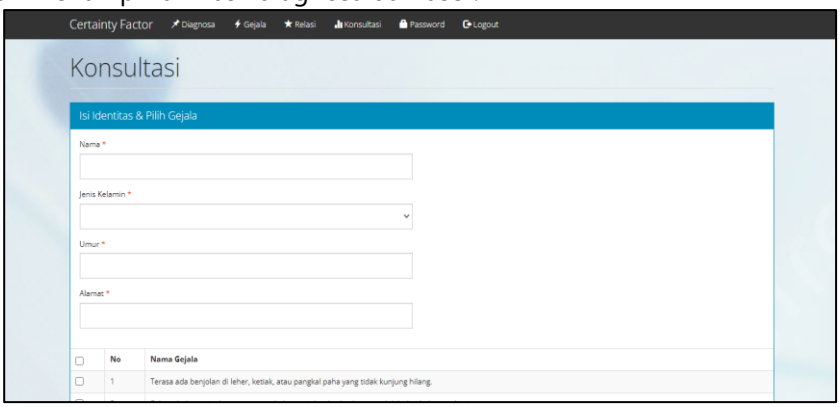
6. Relasi Aturan
   Halaman ini berisi daftar penyakit dari gejala-gejala yang muncul. Halaman relasi aturan ini dapat diperbaharui dan dihapus.



Gambar 6 Tampilan Daftar Relasi Aturan

7. Gejala Keluhan

Pada halaman ini pakar maupun user dapat menggunakan sistem tanpa harus login ke sistem. Halaman ini adalah untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan masukan dari gejala-gejala yang dideritanya. Sistem akan menganalisis dan memberikan jenis penyakit berserta solusi untuk menangani penyakit yang diderita, kemudian menampilkan hasil diagnosa dari user.



Gambar 7 Tampilan Konsultasi

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan penelitian "Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Penyakit Kelenjar Getah Bening Pada Rumah Sakit Sundari Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web" dirancang dengan pemodelan uml yang digambarkan dalam wujud use case diagram, activity diagram dan class diagram. Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman menggunakan PHP dengan database adalah MySQL. Berdasarkan tabel 4.6 untuk penilaian diagnosa penyakit kelenjar getah bening yang dialami oleh pasien A dengan rule 1 atau penyakit Limfoma (Kanker Kelenjar Getah Bening) dengan nilai akhir dari metode certainty factor sebesar 43,76%, untuk rule 2 atau penyakit Infeksi Virus atau Bakteri dengan nilai akhir dari metode certainty factor sebesar 68%. Berdasarkan hasil nilai akhir 2 rule penyakit disimpulkan bahwa pasien A hasil diagnosa penyakit kelenjar getah bening menggunakan metode certainty factor yaitu penyakit Infeksi Virus atau Bakteri dengan tingkat keyakinan sebesar 68%. Dengan adanya penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan pakar, membantu Rumah Sakit Sundari dalam melakukan diagnosa penyakit kelenjar getah bening dengan cepat dan efesien. sehingga hasil implementasi dapat di terapkan sesuai perancangan yang dibuat, sistem pakar yang mengidentidikasi penyakit kelnjar getah bening dengan metode Certainty Factor dapat digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai penyakit kelenjar getah bening pada pasien dengan baik.

REFERENCES

Angayomi, H. (2023). *Farmasi, Medis, dan Kesehatan*. Nuansa Cendekia.

Deslianti. (2020). Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Pada Mata Manusia. *Agustus*, *3*(4), 2655–2755. https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jukomika/456

Eska, J., Hidayatullah, H., & Hambali, H. (2021). Sistem Pakar Metode Certainty Factor Dalam Diagnosa Penyakit Kanker Kelenjar Getah Bening Pada Rsud H. Abdul Manan Simatupang. *Journal of Science and Social Research*, *4*(2), 155–162.

Fajri, S. L., & Nurcahyo, G. W. (2021). Sistem Pakar dalam Menganalisis Penyakit Kelenjar Getah Bening Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, *3*, 269–274. https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i4.77

Fu'adi, A., Prianggono, A., Komunitas, A., Pacitan, N., Id, A. A., & Id, A. A. (2022). Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Akademik Akademi Komunitas Negeri Pacitan Menggunakan Diagram UML dan EER. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, *16*(1), 45–54.

Hari Utami, F. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Media Infotama*, *18*(1), 341139.

Manurung. (2019). Sistem Informasi Lembaga Kursus Dan Pelatihan (LKP) City Com Berbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Mahajana Informasi*, *4*(1), 42–50.

Maulina, D. (2020). METODE CERTAINTY FACTOR DALAM PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ANAK. *Journal of Information System Management (JOISM)*, *2*(1), 23–32. https://doi.org/10.24076/joism.2020v2i1.171

Nasril, Rustanto, A. E., Setiawan, & Fadli, A. (2019). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN BARBERSHOP DI ARFA BARBERSHOP DEPOK. *JSM STMIK Mikroskil*, *13*(1), 63–71.

Nasyuha, A. H., Perangin Angin, M. I., & Marsono, M. M. (2020). Implementasi Dempster Shafer Dalam Diagnosa Penyakit Impetigo Pada Balita. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, *4*(3), 700. https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.1901

Novendri. (2019). Pengertian Web. *Lentera Dumai*, *10*(2), 46–57.

Rosnelly, R. (2021). *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Andi Offset.

Silaban, C. (2020). Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia berbasis Komputer. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, *1*(2), 32–36.