

PERANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Agus Prastian¹, Mochzen Gito Resmi², M. Agus Sunandar³

¹Mahasiswa Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta

^{2,3}Dosen Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta

Email: a.prastian11@gmail.com

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever is a disease caused by the dengue virus. This disease is transmitted through the bite of the Aedes aegypti mosquito. Dengue hemorrhagic fever is an infectious disease that is often fatal. Dengue hemorrhagic fever is usually diagnosed late. Therefore, there is a need for an expert system application that can diagnose dengue hemorrhagic fever clinically and provide solutions based on expert knowledge. The ability of experts to diagnose dengue fever can be implemented in an application system. The methodology used to create the Dengue Hemorrhagic Fever Diagnosis Expert System website uses the waterfall method, namely needs analysis, system design, implementation, system testing and maintenance. The testing phase focuses on the functional specifications of the program. This expert system uses methods Certainty Factor to calculate the certainty of results. Test results show that this website is able to carry out the function of diagnosing dengue fever with a percentage of 0.90% of cases. The results of this diagnosis are determined by a patient who is being consulted by selecting the specified options and receiving the diagnosis results.

Keywords: Expert System, Dengue Fever, Certainty factor.

ABSTRAK

Demam berdarah dengue merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue. Penyakit ini menular melalui gigitan nyamuk Aedes aegypti. Demam berdarah dengue merupakan penyakit menular yang seringkali berakibat fatal. Demam berdarah dengue biasanya terlambat didiagnosis. Oleh karena itu, diperlukannya suatu aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosis demam berdarah dengue secara klinis dan memberikan solusi berdasarkan pengetahuan pakar. Kemampuan para ahli dalam mendiagnosis penyakit demam berdarah dapat diimplementasikan dalam sistem aplikasi. Metodologi yang digunakan untuk membuat website Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue menggunakan metode waterfall, yaitu analisis kebutuhan, design system, implementasi, pengujian system dan pemeliharaan. Tahap pengujian berfokus pada spesifikasi fungsional program. Sistem pakar ini menggunakan metode Certainty Factor untuk menghitung kepastian hasil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa website ini mampu menjalankan fungsi diagnosis demam berdarah dengan presentase 0.90% dari sebuah kasus. Hasil diagnosa ini ditentukan oleh seorang pasien yang sedang berkonsultasi dengan memilih opsi yang ditentukan dan menerima hasil diagnosa.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Demam Berdarah, Certainty Factor.

Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 04-08-2024

Tanggal revisi : 30-07-2024

Tanggal terbit : 13-08-2024

DOI :

<https://doi.org/10.31949/infotech.v10i2.10694>

INFOTECH journal by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

Copyright © 2024 By Author



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penerapan ilmu komputer semakin menyebar ke berbagai bidang seperti geografi, pertanian, pariwisata, kedokteran, dll. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan informasi juga memberikan dampak positif pada bidang kesehatan, salah satunya adalah kedokteran. Pemanfaatan teknologi kesehatan untuk meningkatkan pelayanan kesehatan yang lebih baik. Kita melihat penerapan teknologi kesehatan oleh seorang dokter pada perangkat yang ia gunakan untuk memantau status kesehatan pasiennya. Seorang pasien juga dapat memanfaatkan teknologi kesehatan dengan sistem yang dapat memberikan informasi mengenai status kesehatannya lebih dini. Sistem adalah segala sesuatu yang terdiri dari benda-benda atau unsur-unsur atau komponen-komponen yang saling berhubungan dan saling berhubungan sedemikian rupa sehingga unsur-unsur tersebut membentuk suatu kesatuan unit pengolah atau unit pengolah data dengan tujuan tertentu (YULISMAN 2019)

Demam berdarah adalah penyakit menular yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes albopictus* sehingga menyebabkan manusia terpapar virus dengue. Penyakit ini merupakan salah satu jenis penyakit kesehatan yang menghambat produktivitas manusia dan merupakan penyakit menular yang terkadang menimbulkan wabah dan dapat berakibat fatal. Itu sebabnya penyakit ini terkadang menimbulkan kepanikan di masyarakat. Demam tinggi merupakan gejala awal penyakit demam berdarah. Tubuh terasa kekurangan banyak cairan akibat penguapan yang lebih banyak dari biasanya. Masyarakat awam kekurangan fakta dan aspek medis untuk mengidentifikasi tanda-tanda penyakit. Oleh karena itu, orang atau orang sakit sulit membedakannya dengan penyakit demam pada umumnya. Dengan demikian, penyakit ini tidak diobati dengan benar (R.Aldiansyah, 2020).

Di negara-negara dengan iklim tropis dan subtropis, risiko tertular virus ini tinggi. Hal ini terkait dengan kenaikan suhu yang tinggi serta perubahan musim hujan dan kemarau yang diyakini menjadi faktor risiko penyebaran virus demam berdarah. Berdasarkan data dari Kemenko PMK, Jumlah kasus DBD di Indonesia terus meningkat, yaitu sebanyak 73.518 kasus dan 705 kematian pada tahun 2021. Pada tahun 2022, terdapat 131.265 kasus dan 1.183 kematian. Pada Januari-Juli 2023, tercatat sebanyak 42.690 orang terjangkit DBD dan 317 orang meninggal dunia.

Pada Kabupaten Purwakarta, Dinas Kesehatan Kabupaten Purwakarta terdapat sekitar empat kecamatan yang paling endemis Demam Berdarah pada awal 2024. Berdasarkan informasi dari Dinas Kesehatan setempat, Periode Januari 2024 ada 279 kasus dan Februari 184 kasus, dibandingkan tahun lalu kasusnya bertambah, 424 kasus di 2023, dan 463 kasus di 2024, hanya berselang dua bulan. Direktur Dinas Kesehatan Kabupaten Purwakarta Deni

Darmawan membenarkan, kasus DBD di wilayahnya kini semakin meningkat. Warga yang terjangkit DBD sebagian besar adalah anak-anak.

Oleh karena itu diperlukan metode untuk memahami dan mengobati penyakit demam berdarah dengan cara mendiagnosis penyakitnya melalui sistem pakar. Sistem pakar ini membantu mendiagnosis penyakit demam berdarah dan memberikan solusi serta pengobatan dini penyakit tersebut untuk mengurangi jumlah penderita demam berdarah. Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana mengadopsi pola pikir seorang pakar atau spesialis ketika memecahkan suatu masalah dan mengambil keputusan atau kesimpulan berdasarkan beberapa fakta yang ada. Dalam bidang kesehatan, sistem pakar banyak digunakan dalam diagnosis penyakit (Salsabila, Arafiah, and Indiyah 2019).

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana merancang sistem pakar berbasis web untuk diagnosa penyakit demam berdarah dengue dengan menggunakan metode certainty factor?

2. Tujuan Penelitian

Dengan mengacu pada rumusan masalah maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah merancang sistem pakar berbasis web untuk diagnosa penyakit demam berdarah dengue dengan menggunakan metode *certainty factor*.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Perancangan

Perancangan adalah proses mendefinisikan sesuatu yang akan dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik yang mencakup deskripsi arsitektur dan detail serta batasan yang dialami dalam proses kerja (setiyanto et al., 2019).

1.2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah, seperti yang dipikirkan para ahli. Ahli yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus dan dapat menyelesaikan permasalahan yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Misalnya dokter adalah seorang ahli yang dapat mendiagnosis penyakit pasien dan mengobati penyakitnya (nurlelah et al., 2019).

1.2.3. Diagnosa

Menurut (yanuardi, 2019) diagnosa adalah mengidentifikasi tanda-tanda suatu penyakit atau kondisi, atau membedakan suatu penyakit atau kondisi dengan penyakit atau kondisi lainnya. Evaluasi dapat dilakukan melalui pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium atau sejenisnya, dan dapat dibantu dengan program komputer untuk meningkatkan pengambilan keputusan.

1.2.4. Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue (dbd) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue. Dbd merupakan penyakit akut dengan gambaran klinis berupa perdarahan yang menyebabkan syok hingga kematian. Demam berdarah disebabkan oleh salah satu dari empat serotipe keluarga flavivirus flaviviridae. Setiap serotipe cukup berbeda sehingga tidak ada perlindungan silang dan wabah yang disebabkan oleh beberapa serotipe (hiperendemik) dapat terjadi. Virus ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui nyamuk aedes aegypti dan aedes albopictus (RESNAWITA & HENDRIK, 2023).

1.2.5. Metode Certainty Factor

Menurut (salsabila et al., 2019) faktor kepastian (*certainty factor*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan sistem pakar ketika menemui suatu masalah dengan jawaban yang tidak pasti. Menurut turban, faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan keyakinan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Metode ini diperkenalkan oleh shortliffe dan buchanan pada tahun 1975 dalam pembuatan mycin, sistem pakar untuk diagnosa dan terapi infeksi darah dan meningitis. Tim mycin menggunakan *certainty factor* (cf) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi. Nilai maksimum +1 (sangat yakin) dan nilai minimum -1 (sangat tidak yakin). Nilai positif mewakili tingkat kepercayaan dan negatif untuk mewakili tingkat ketidakpercayaan. Tabel dibawah menunjukkan beberapa istilah ketidakpastian diinterpretasikan dalam mycin.

Tabel 1. Istilah dan Interpretasi ketidakpastian

No	Term	Certainty Factor
1	Pasti tidak	-1.0
2	Hampir pasti tidak	-0.8
3	Kemungkinan besar tidak	-0.6
4	Mungkin tidak	-0.4
5	Tidak tahu	-0.2 to 0.2
6	Mungkin ya	0.4
7	Kemungkinan besar ya	0.6
8	Hampir pasti ya	0.8
9	Pasti ya	1.0

Certainty factor didefinisikan sebagai persamaan berikut:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

CF[H,E]: Koefisien kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh bukti E diketahui dengan pasti

MB[H,E]: (measure of belief) adalah ukuran keyakinan atau keyakinan terhadap suatu hipotesis (H) apabila bukti (E) berada di antara 0 dan 1.

MD[H,E]: (measure of disbelief) Ukuran tingkat ketidakpercayaan atau ketidakpercayaan terhadap hipotesis (H) dengan bukti yang diberikan E (antara 0 dan 1)

Berikut adalah beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap beberapa kondisi:

- *Certainty factor* untuk kaidah premis tunggal.
 $CF[H,E]_1 = CF[H] \times CF[E]$
- *Certainty factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa.
 $CF_{combine}CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 \times [1 - CF[H,E]_1]$
 $CF_{combine}CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 \times (1 - CF[H,E]_{old})$

1.2.6. WEB

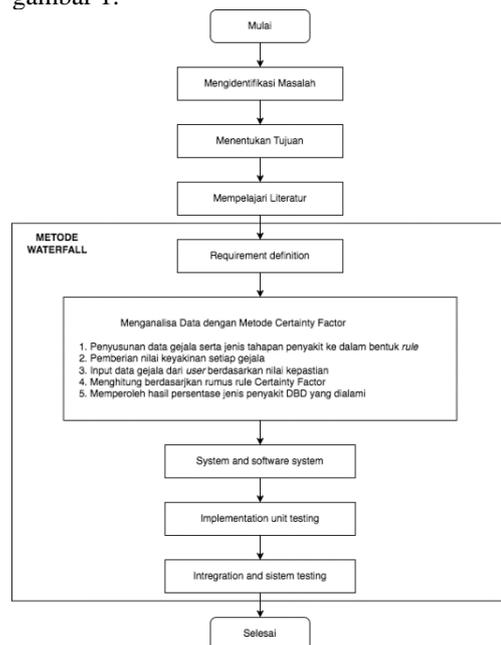
Website adalah halaman yang menampilkan informasi teks, data gambar, data animasi, audio, video dan kombinasi dari semua hal baik yang statis atau dinamika yang membentuk rangkaian tersebut bangunan yang saling berhubungan dimana masing-masing terhubung ke jaringan samping atau *hyperlink* (HAERULAH & ISMIYATI, 2017).

1.2.7. Flowmap

Flowmap adalah peta (map) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Peta alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Peta alir merupakan bagian dari informasi yang menerangkan proses-proses system informasi tersebut (wibawa, 2017).

1.3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah-langkah dan kerangka dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara urut sesuai dengan kerangka pada Gambar 1. dan berikut adalah penjabaran mengenai kerangka tersebut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal untuk menentukan rumusan masalah yaitu penerapan metode Certainty Factor untuk mengidentifikasi penyakit demam berdarah dengue.

2. Menentukan Tujuan

Mengidentifikasi penyakit demam berdarah dengue yang akan memberikan informasi yang tepat untuk mendiagnosis secara medis keluhan pada pasien serta memudahkan dalam memberikan pertolongan pertama pada pasien.

3. Mempelajari Literatur

Merujuk pada penelitian-penelitian serta buku-buku yang relevan dengan penelitian ini.

4. Requirement Definition

Requirements Definition adalah tahapan analisis terhadap kebutuhan software, dan tahap untuk pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung dengan dokter umum untuk mendapat data-data yang dibutuhkan serta melakukan wawancara dengan pakarnya untuk mendapatkan gambaran tentang kebutuhan system pakar yang akan dibuat.

5. Menganalisa Data Dengan Metode Certainty Factor

Langkah selanjutnya setelah pengumpulan data adalah analisis data dengan menggunakan metode Certainty Factor. Tahapa-tahap yang harus dilakukan adalah:

- a). Penyusunan data gejala serta jenis tahapan penyakit kedalam bentuk rule
- b). Pemberian nilai keyakinan setiap gejala
- c). Input data gejala dari *user* berdasarkan nilai kepastian
- d). Menghitung berdasarkan rumus *rule Certainty Factor*
- e). Memperoleh hasil persentase jenis penyakit DBD yang dialami

6. System and Software System

Pada tahap ini dilakukan perancangan aplikasi yang meliputi perancangan user interface atau tata letak website yang dibuat dengan cara menerjemahkan sesuai kebutuhan pengguna menjadi suatu penyajian aplikasi yang berkualitas. dapat diprediksi sebelum pengkodean dimulai. Fase design ini juga membuat *Flowmap, Activity Diagram, Use Case Diagram, Sequence Diagram*. Dan untuk desain *database* nya menggunakan *Class diagram*.

7. Implementation Unit Testing

Tahap Ini Perancangan Sistem Dan Perancangan Interface Aplikasi Yang Telah Direncanakan Sebelumnya Diimplementasikan Dengan Mengembangkan Aplikasi Seperti Perangkat Lunak Pembuatan Database, Yang Diterjemahkan Ke Dalam Kode Bahasa Pemrograman Html, Php Dan Mysql. Desain Perangkat Lunak Diimplementasikan Sebagai Serangkaian Program Atau Unit Program. Setelah Pengkodean Selesai Dilakukan Pengujian Unit Terhadap Sistem Yang Telah Dibuat Sebelumnya. Tujuan Pengujian Adalah Untuk

Menemukan Bug Pada Sistem Dan Kemudian Memperbaikinya.

8. Intregation and System Testing

Pada fase ini setiap unit program diintegrasikan satu sama lain atau menggabungkan seluruh unit program yang dapat diuji secara keseluruhan untuk mengidentifikasi bug atau error pada website ini guna memastikan terpenuhinya persyaratan sistem atau spesifikasi aplikasi. Metode pengujian sistematis yang digunakan untuk membangun website ini adalah metode black box. Setelah sistem diuji, perangkat lunak dikirimkan ke pengguna.

2. PEMBAHASAN

2.1. Analisis Sistem

1) Analisis Sistem Berjalan

Analisis Sistem Berjalan sebagai berikut :

- a) Masyarakat merasa mengalami gejala DBD, segera hubungi dokter atau berobat ke puskesmas.
- b) Dokter memeriksa pasien untuk mengetahui apakah ia tertular demam berdarah.
- c) Jika hasil tes demam berdarah pasien positif, dokter menyarankan untuk mengirim pasien ke rumah sakit untuk mendapatkan perawatan lebih lanjut.
- d) Dokter akan memberikan surat rujukan dan biaya pemeriksaan.
- e) Pasien membayar biaya pemeriksaan dan dikirim ke rumah sakit.

2) Analisis Sistem Usulan

a. Admin

Admin adalah pengguna yang mengatur dan mengelola *website* secara keseluruhan. Analisis proses *Admin* adalah sebagai berikut:

- a) *Admin* mengakses *website*
- b) *Admin* melihat halaman *login*
- c) *Admin* melakukan *login*
- d) *Website* melakukan validasi *login*, bila tidak valid akan Kembali ke halaman sebelumnya, dan memberikan info “*LOGIN GAGAL Username dan Password anda salah*”, bila berhasil akan ke halaman selanjutnya
- e) *Admin* dapat melihat dan mengelola penyakit
- f) *Admin* dapat melihat dan mengelola gejala
- g) *Admin* dapat melihat dan mengelola pengetahuan
- h) *Admin* dapat melihat dan mengelola pasien DBD
- i) *Admin* dapat melihat dan mengelola *user*
- j) *Admin* dapat melihat dan mengelola ubah *password*
- k) *Admin* dapat melakukan *logout*

b. Tenaga Medis

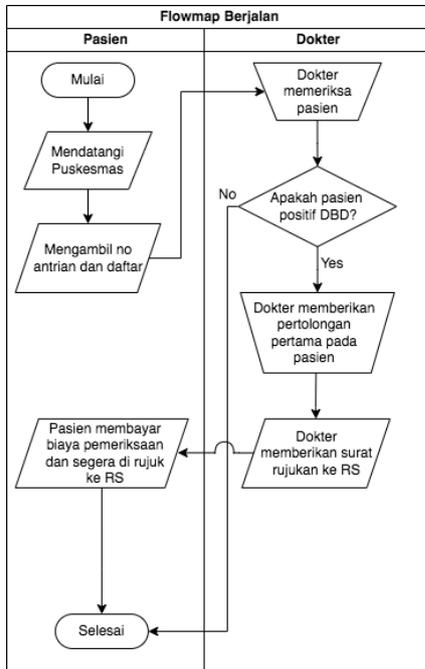
Tenaga medis memiliki hak akses untuk melihat dan melakukan konsultasi

- a) Tenaga Medis mengakses *website*
- b) Tenaga Medis melihat halaman beranda
- c) Tenaga Medis mengisi *form registrasi* pasien

- d) Tenaga Medis dapat melihat halaman konsultasi dan melakukan konsultasi
- e) Tenaga Medis dapat melihat riwayat konsultasi
- f) Tenaga Medis dapat melihat daftar gejala
- g) Tenaga Medis dapat melihat Laporan Diagnosa

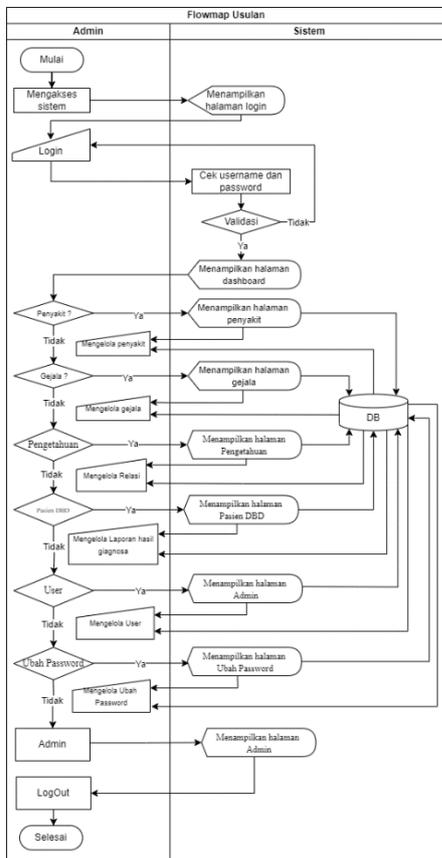
2.2. Perancangan Sistem

a. Flowmap Sistem Berjalan



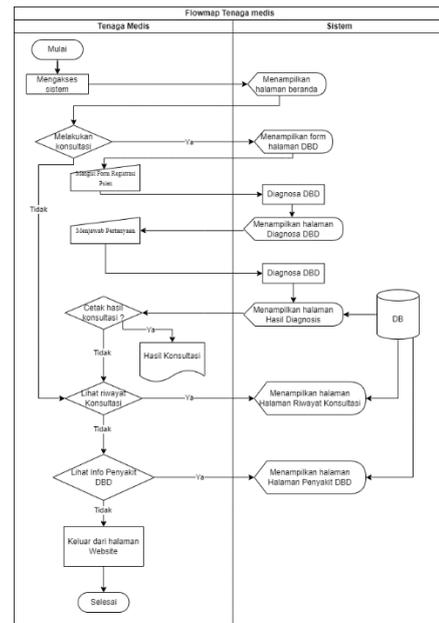
Gambar 2. Flowmap Sistem Berjalan

b. Flowmap Sistem Usulan Admin



Gambar 3. Flowmap Sistem Usulan Berjalan

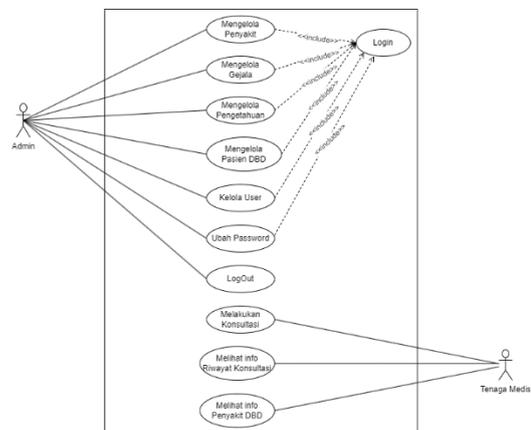
c. Flowmap Sistem Usulan Tenaga Medis



Gambar 4. Flowmap Sistem Usulan Tenaga Medis

d. Usecase Diagram

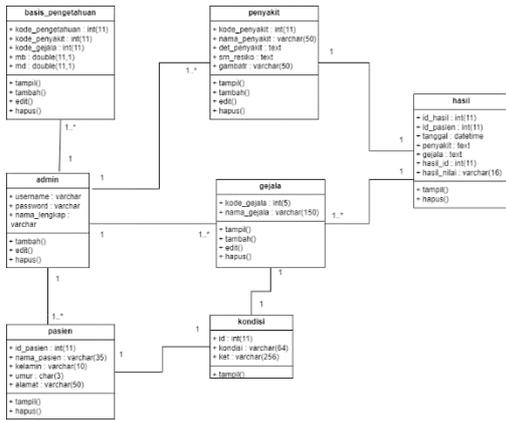
Diagram *use case* adalah diagram yang menunjukkan interaksi antara use case dan aktor. Dimana aktor dapat berupa orang, perangkat atau sistem lain yang dapat dibangun. Aktor adalah orang atau komputer yang berinteraksi dengan suatu sistem untuk melakukan tugas tertentu. Berikut ini adalah *use case* diagram sistem pakar diagnose penyakit Demam Berdarah Dengue. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Usecase Diagram

e. Class Diagram

Diagram kelas *Unified Modeling Language (UML)* dalam pengembangan perangkat lunak adalah jenis diagram struktur statis yang menggambarkan struktur suatu sistem dengan menunjukkan hubungan antara kelas sistem, atributnya, operasi (atau metode), dan objeknya dapat dilihat pada Gambar 6.

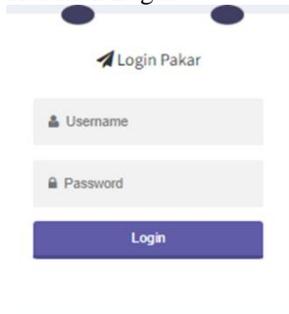


Gambar 6. Class Diagram

2.3. Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan bentuk perancangan sistem menjadi bentuk kesatuan sistem yang utuh, sehingga sistem yang dibangun dapat dijalankan pada perangkat keras. Berikut merupakan hasil pembuatan aplikasi :

1. Halaman Login



Gambar 7. Halaman Login

2. Halaman Dashboard



Gambar 8. Halaman Dashboard

3. Halaman Data Penyakit



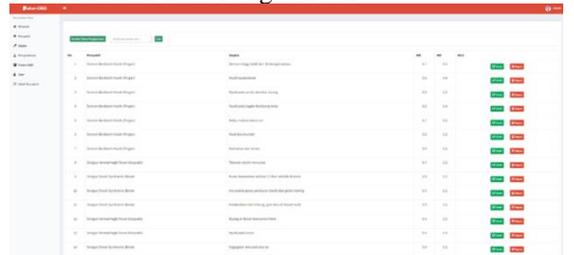
Gambar 9. Halaman Data Penyakit

4. Halaman Data Gejala



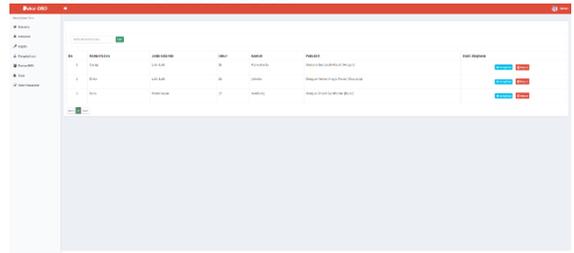
Gambar 10. Halaman Data Gejala

5. Halaman Data Pengetahuan



Gambar 11. Halaman Data Pengetahuan

6. Halaman Pasien DBD



Gambar 12. Halaman Pasien DBD

2.4. Implementasi Pemrograman

Dalam proses codingnya penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP dan framework Codeigniter. Di bawah ini cuplikan kode sumber fungsi yang menghitung nilai certainty factor.

```

// ----- perhitungan certainty factor (CF) -----
--
// ----- START -----
for ($i = 0; $i < count($_POST['kondisi']); $i++) {
    $sarkondisi = explode("_",
    $_POST['kondisi'][$i]);
    $sgejala = $sarkondisi[0];
    if ($rgejala['kode_gejala'] == $sgejala) {
        $scf = ($rgejala['mb'] - $rgejala['md']) *
        $sarbobot[$sarkondisi[1]];
        if (($scf >= 0) && ($scf * $sflama >= 0)) {
            $sflama = $sflama + ($scf * (1 - $sflama));
        }
        if ($scf * $sflama < 0) {
            $sflama = ($sflama + $scf) / (1 - Math .
            Min(Math . abs($sflama), Math . abs($scf)));
        }
        if (($scf < 0) && ($scf * $sflama >= 0)) {
            $sflama = $sflama + ($scf * (1 + $sflama));
        }
    }
}

```

Gambar 13. Perhitungan Metode Certainty Factor

3. KESIMPULAN DAN SARAN

3.1. KESIMPULAN

Sistem pakar ini berbasis website dan dirancang agar mudah digunakan sehingga masyarakat dan pasien dapat mengetahui penyakit apa yang dideritanya secara dini dan tetap mengikuti pengobatan. Sebab, dokter (ahli) dan ahli mempunyai keterbatasan waktu. Website sistem pakar ini memberikan pengetahuan luas tentang penyakit demam berdarah dengue (dbd), termasuk kemampuan mendiagnosis demam berdarah. Selain itu juga bisa mendapatkan pengetahuan tentang penyakit demam berdarah dengue (dbd), nasehat tentang cara mencegah demam berdarah dengue (dbd), dan tindakan pertolongan pertama yang harus dilakukan pada penyakit demam berdarah dengue (dbd). Kami berharap masyarakat (pengguna) dapat lebih memahami penyakit demam berdarah dan mengambil tindakan cepat terhadap penyakit demam berdarah.

3.2. SARAN

Penelitian ini banyak yang dapat terus dikembangkan, yaitu sebagai berikut :

1. Dapat dilakukan perbandingan dengan menggunakan metode klasifikasi lainnya yang mungkin dapat menghasilkan nilai kepastian dan ketidakpastian yang lebih baik.
2. Dibuatkan pemrograman berupa mobile
3. Dapat dilakukan pemeliharaan dan dikembangkan sehingga mengurangi Tingkat kesalahan dan penyempurnaan agar bisa berjalan dengan maksimal.
4. Adanya penambahan fitur data diri yang lebih lengkap

PUSTAKA

ALDIANSYAH, RANDHIKA YOGIE. 2020.

“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Android.” *Ubiquitous: Computers and its Applications Journal* 3: 27–34.
doi:10.51804/ucaiaj.v3i1.27-34.

Haerulah, Edi, and Sri Ismiyati. 2017. “Aplikasi E-Commerce Penjualan Souvenir Pernikahan Pada Toko ‘ Xyz .’” *Jurnal PROSISKO* 4(1): 43–47.

Nurlelah, Elah, Ari Abdilah, and Muhamad Abdul Ghani. 2019. “Implementasi Algoritma Naive Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Demam Berdarah Dengue Berbasis Website.” *Journal Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi* 11(3): 1–8.

Resnawita, and Billy Hendrik. 2023. “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Appendicitis Menggunakan Metode Certainty Factor.” *Journal of Information System and Education Development (JISED)* 1(3): 26–30.
doi:10.53513/jursi.v2i3.6685.

Salsabila, Ghina, Ria Arafiyah, and Fariani Hermin Indiyah. 2019. “Sistem Pakar Diagnosa Demam Berdarah Dengue Menggunakan Metode Certainty Factor.” Universitas Palangka Raya.

Setiyanto, Rudi, Nunung Nurmaesah, Nyai Sri, and Astuti Rahayu. 2019. “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Studi Kasus Di Vahncollections.” *Jurnal Sisfotek Global* 9(1): 137–42.

Wibawa, Julian Chandra. 2017. “Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik (Studi Kasus : Smpit Nurul Islam Tenganan).” *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika* 2(2): 75.
doi:10.32897/infotronik.2017.2.2.33.

Yanuardi. 2019. “Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Penyakit Umum Berbasis Android Pada Klinik Citra Raya Medika.” *JIKA (Jurnal Informatika)* 3(1): 9–17.
doi:10.31000/jika.v3i1.2035.

Yulisman, Yulisman. 2019. “The SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB.” *Jurnal Ilmu Komputer* 8(2): 34–46.
doi:10.33060/jik/2019/vol8.iss2.132.