

# SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE SECARA DINI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Evans Fuad, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau, Febby Apri Wenando, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau, M Rey Vannada, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

*Abstract*— Penyakit demam berdarah adalah penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *aedes aegypti*. Penyakit ini termasuk penyakit menular apabila seseorang yang sudah terkena demam berdarah dengue digigit dan dihisap darahnya oleh nyamuk dan nyamuk tersebut menggigit orang lain maka virus akan tersebar. Agar tidak tersebar maka dilakukannya diagnosa gejala-gejala yang sedang dialami, karena gejala penyakit demam berdarah dengue ini memiliki kemiripan dengan gejala penyakit lain sehingga sulit untuk membedakan penyakit demam berdarah dengue dengan penyakit lain. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengue secara dini menggunakan metode certainty factor ini dapat memberikan wawasan sekaligus edukasi terhadap orang awam agar tidak terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan ataupun kesalahan fatal.

Kata Kunci : Demam Berdarah, Sistem Pakar, Certainty Factor

## ABSTRACT

*Dengue fever is a disease caused by the bite of the Aedes aegypti mosquito. This disease is an infectious disease if a person who has been exposed to dengue fever is bitten and sucked by a mosquito and the mosquito bites another person, the virus will spread. In order not to spread, diagnose the symptoms that are being experienced, because the symptoms of dengue hemorrhagic fever are similar to the symptoms of other diseases, making it difficult to distinguish dengue hemorrhagic fever from other diseases. With the existence of an expert system for diagnosing dengue hemorrhagic fever early using this certainty factor method, it can provide insight as well as education to ordinary people so that unwanted things or fatal errors do not occur.*

*Keyword : Dengue Fever, Expert System, Certainty Factor*

## I. PENDAHULUAN

Kecanggihan teknologi saat ini yaitu artificial intelligence. artificial intelligence dibuat agar dapat mempermudah pekerjaan manusia. Pada artificial intelligence terdapat beberapa turunan yaitu salah satunya adalah yang mempelajari kepakaran yaitu sistem pakar. Sistem pakar (expert system)

adalah sebuah sistem yang mengambil pengetahuan manusia ke sebuah komputer dengan harapan dapat menyelesaikan masalah

seperti halnya yang dilakukan oleh para ahli. Adanya sistem pakar ini yaitu agar pengguna dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami. (Aji et al., 2018)

Pemanfaatan adanya sistem pakar ini yaitu pada bidang kesehatan. sistem pakar ini diterapkan agar masyarakat ataupun orang awam mengetahui diagnosis awal dari suatu penyakit tertentu seperti demam berdarah dengue (DBD). Penyakit demam berdarah ini terjadi ketika memasuki musim penghujan. Banyaknya tumpukan sampah yang menutup lubang-lubang selokan sehingga membuat banyaknya genangan, dan menjadi pemicu bagi wabah penyakit demam berdarah dengue. (Sofyan et al., 2020)

Gejala penyakit ini memang sulit dibedakan karena masyarakat berdasarkan ciri-ciri yang ada tanpa tahu fakta dan hal medis lainnya. Sehingga penyakit ini ditangani dengan cara yang salah. Dan penyakit ini tidak ada memandang usia baik dari kalangan anak-anak hingga kalangan orang dewasa. (Ghozali et al., 2017)

Dikarenakan masyarakat susah untuk membedakan penyakit demam berdarah dengue ini dengan demam biasa, Sehingga penanganan terhadap penderita penyakit demam berdarah akan sedikit terlambat yang membuat persentasi kematian sangat lah tinggi. Untuk mengurangi tingginya angka kematian sehingga diperlukannya penanganan sedini mungkin untuk mendiagnosa penyakit demam berdarah ini. Dilakukannya penanganan secara dini ini untuk mengenali atau menandai gejalanya. Yang sebenarnya jika menginginkan hasil diagnosis yang baik itu dengan melakukan pemeriksaan di laboratorium, Namun cara ini relative lebih mahal dan membutuhkan jangka waktu yang lama untuk mengetahui hasilnya, Dan fasilitas laboratorium diagnosis tidak di seluruh daerah Indonesia memiliki fasilitas yang memadai. (Bria & Takung, 2015)

Kasus DBD tersebar di 472 kabupaten/kota di 34 Provinsi. Kematian Akibat DBD terjadi di 219 kabupaten/kota. Kasus DBD terdapat sebanyak 95.893, sementara jumlah kematian akibat DBD itu sebanyak 661. Info DBD pada tanggal 30

November 2020 ada 51 penambahan kasus DBD dan 1 penambahan kematian akibat DBD sebanyak 73,35% atau 377 kabupaten/kota sudah mencapai Incident Rate (IR) kurang dari 49/100.000 penduduk. Proporsi DBD Per Golongan Umur antara lain < 1 tahun sebanyak 3,13 %, 1 – 4 tahun: 14,88 %, 5 – 14 tahun 33,97 %, 15 – 44 tahun 37,45 %, > 44 tahun 11,57 %. Adapun proporsi Kematian DBD Per Golongan Umur antara lain < 1 tahun, 10,32 %, 1 – 4 tahun 28,57 %, 5 – 14 tahun 34,13 %, 15 – 44 tahun : 15,87 %. > 44 tahun 11,11 %. Saat ini terdapat 5 Kabupaten/Kota dengan kasus DBD tertinggi, yakni Buleleng 3.313 orang, Badung 2.547 orang, Kota Bandung 2.363, Sikka 1.786, Gianyar 1.717. (Kemenkes, 2021)

Untuk itu dibutuhkan alat yang membantu memahami dan mengatasi penyakit demam berdarah ini dengan diagnosa secara dini menggunakan sistem pakar (expert system). Karena banyaknya kemiripan gejala demam berdarah dengue dengan penyakit lain seperti demam, beberapa gejala yang mirip yaitu seperti demam tinggi, nyeri pada belakang bola mata, nyeri kepala, nyeri otot dan tulang dan beberapa gejala lainnya. Sehingga diberikan edukasi tentang penyakit demam berdarah dengue kepada orang awam agar tidak terjadi hal-hal fatal ataupun yang tidak diinginkan.

Dari uraian diatas, maka penulis tertarik untuk membuat sebuah aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit demam berdarah secara dini menggunakan metode certainty factor.

### 1)

## II. LANDASAN TEORI

### **Sistem Pakar**

Profesor Edward Feigenbaum (1982 : 1) dari Universitas Stanford sebagai seorang pelopor awal dari teknologi sistem pakar, mendefinisikan sistem pakar sebagai "... suatu program komputer cerdas yang menggunakan knowledge dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya. Suatu sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. (Listiyono, 2008)

Sistem pakar sekarang banyak digunakan baik pada aplikasi bisnis maupun aplikasi lainnya. Akan tetapi perlu juga diketahui bahwa seperti halnya sistem yang lainnya, selain mempunyai banyak kelebihan, sistem pakar juga mempunyai beberapa kelemahan. (Listiyono, 2008)

Kelebihan-kelebihan dari sistem pakar secara umum adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengambilan keputusan yang lebih baik. Karena sistem pakar memberikan jawaban yang konsisten dan logis dari waktu ke waktu. Jawaban yang diberikan logis karena alasan logiknya dapat diberikan oleh sistem pakar dalam proses konsultasi.
2. Memberikan solusi tepat waktu. Kadang kala seorang manajer membutuhkan jawaban dari pakar, tetapi pakar yang dibutuhkan tidak berada ditempat, sehingga keputusan menjadi terlambat. Dengan sistem pakar, jawaban yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan selalu tersedia setiap saat dibutuhkan.

3. Menyimpan pengetahuan di organisasi. Pengetahuan pakar merupakan hal yang penting dan kadang kala pengetahuan ini akan hilang jika pakar keluar atau telah pensiun dari perusahaan. Dengan sistem pakar, pengetahuan dari pakar dapat disimpan di sistem pakar dan tersedia terus selama dibutuhkan.

Kekurangan-kekurangan dari sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar hanya dapat menangani pengetahuan yang konsisten. Sistem pakar dirancang dengan aturan-aturan yang hasilnya sudah pasti dan konsisten sesuai dengan alur di diagram pohonnya. Untuk pengetahuan yang cepat berubah-ubah dari waktu ke waktu, maka knowledge base di sistem pakar harus selalu diubah (perbarui-red), yang tentu cukup merepotkan.
2. Sistem pakar tidak dapat menangani hal yang bersifat judgement. Sistem pakar memberikan hasil yang pasti, sehingga keputusan akhir pengambilan keputusan jika melibatkan kebijaksanaan dan institusi masih tetap di tangan manajemen.
3. Format knowledge base sistem pakar terbatas. Knowledge base pada sistem pakar berisi aturan-aturan (rules) yang ditulis dalam bentuk statemen if-then.

### **Diagnosa**

Diagnosis merupakan istilah teknis (terminology) yang diadopsi dari bidang medis. Diagnosis dapat diartikan sebagai:

1. Upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (weakness, disease) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya (symptoms).
2. Studi yang seksama terhadap fakta tentang suatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan dan sebagainya yang esensial.
3. Keputusan yang dicapai setelah dilakukan suatu studi yang seksama atas gejala-gejala atau fakta tentang suatu hal. (Alang, 2015)

### **Penyakit Demam Berdarah (DBD)**

Penyakit demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan kasus endemik yang menyebar di seluruh wilayah Indonesia, dan memiliki risiko untuk terjangkit penyakit DBD kecuali daerah dengan ketinggian 1000m di atas permukaan laut. Di Indonesia Demam Berdarah pertama kali ditemukan di kota Surabaya pada tahun 1968 sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia. Terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, World Health Organization (WHO) mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara, dengan Angka Kematian (AK)/Case Fatality Rate (CFR) pada tahun-tahun awal kasus DBD merebak di Indonesia, sangat tinggi yaitu mencapai 41,3 % dan masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang

utama di Indonesia (Kementerian Kesehatan RI, 2010).(Pribadi et al., 2018)

Virus ini masuk melalui gigitan nyamuk Aedes Aegypti, nyamuk ini hidup di wilayah tropis dan subtropics. Biasanya nyamuk ini mencari mangsa itu pada siang hari. Dan nyamuk ini menularkan virus dengue ini dengan cara menggigit dan menghisap darah seseorang namun penderita tidak merasakan sakit tetapi didalam darahnya sudah terdapat virus dengue. Virus ini akan berada dalam darah dalam waktu 4-7 hari dan akan demam.

Dari uraian teori diatas maka dapat penulis simpulkan bahwa demam berdarah dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh nyamuk Aedes Aegypti yang ditularkan dengan cara menggigit dan menghisap darah seseorang. Penyakit ini biasanya dapat hidup pada wilayah tropis dan subtropis.

**Certainty Factor**

Metode certainty factor ini digunakan apabila adanya sebuah masalah yang jawabannya belum pasti. jawaban yang belum pasti ini biasa disebut sebagai probabilitas. Metode ini pertama kali diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Sehingga metode ini dapat menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang hadapi. Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan yaitu (Aji et al., 2018):

1. Metode ‘Net Belief’ yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B. G. Buchanan. Dengan persamaan sebagai berikut:

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

Di mana:

CF(Rule) : Faktor Kepastian

MB(H,E) : Measure of Belief (Ukuran kepercayaan) Terhadap hipotesis H, Jika diberikan evidence E (Antara 0 dan 1)

MD(H,E) : Measure of Disbelief (Ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E ( Antara 0 dan 1)

2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar. Dengan mendapatkan informasi dari hasil wawancara pakar. Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai.

**Tabel 2. 1 Tabel Aturan Certainty Factor**

| Certainty Term | CF  |
|----------------|-----|
| Tidak          | 0   |
| Tidak Tahu     | 0,2 |
| Sedikit Yakin  | 0,4 |
| Cukup Yakin    | 0,6 |
| Yakin          | 0,8 |
| Sangat Yakin   | 1   |

Dari uraian teori diatas maka penulis dapat menyimpulkan metode certainty factor adalah metode yang merepresentasikan ketidakpastian dari jawaban seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Di dalam sistem ini terdapat sebuah metode inferensi yaitu menggunakan forward chaining. Metode forward chaining yaitu teknik pencarian yang dimulai dari sebuah fakta-fakta yang diketahui dan mencari kaidah-kaidah dugaan hipotesa yang kemudian akan memberikan sebuah kesimpulan. Metode ini digunakan untuk menguji fakta-fakta yang dimasukkan dengan aturan yang telah disimpan pada sistem satu-satu hingga mendapatkan kesimpulan. Tabel gejala digunakan untuk pola pencocokan informasi yang dimasukkan oleh pengguna. Berikut adalah table gejala yang digunakan:

**Tabel 2. 2 Data Gejala Sumber**((Halodoc, 2020 dan ) dan (Kemenkes RI, 2017)

| Kode Gejala | Gejala   | Bobot |
|-------------|--|-------|
| GJ01        | Demam tinggi $\geq 39^\circ$                                 |       |
| GJ02        | Adanya Pendarahan seperti perdarahan gusi, mimisan           |       |
| GJ03        | Nyeri Kepala   |       |
| GJ04        | Nyeri belakang bola mata                                     |       |
| GJ05        | Nyeri otot & tulang  |       |
| GJ06        | Ruam kulit   |       |
| GJ07        | Manifestasi perdarahan                                       |       |
| GJ08        | Leukopenia (Lekosit $\leq 5000 /\text{mm}^3$ )               |       |
| GJ09        | Trombositopenia (Trombosit $< 150.000 /\text{mm}^3$ )        |       |
| GJ010       | Peningkatan hematokrit 5 – 10 %                              |       |
| GJ11        | Mual, Muntah   |       |
| GJ12        | Nyeri perut  |       |
| GJ13        | Merasa Selalu Kelelahan                                      |       |
| GJ14        | Sesak Napas atau Pola Napas Tidak Teratur                    |       |
| GJ15        | Buang Air Kecil Menurun dan Jumlah Urine Yang Keluar Sedikit |       |
| GJ16        | Mulut Kering   |       |
| GJ17        | Kulit Basah Dan Kering                                       |       |
| GJ18        | Denyut Nadi Melemah  |       |

**PHP**

PHP adalah kependekan dari PHP Hypertext Preprocessor, bahasa interpreter yang mempunyai kemiripan dengan bahasa C dan Perl yang mempunyai kesederhanaan dalam perintah, yang digunakan untuk pembuatan aplikasi web. PHP/F1 merupakan nama awal dari PHP (Personal Home Page/Form Interface). Dibuat pertama kali oleh Rasmus Lerdoff. PHP awalnya merupakan program CGI yang dikhususkan untuk menerima input melalui form yang ditampilkan dalam browser web. Dengan menggunakan PHP maka maintenance suatu situs web menjadi lebih mudah. Proses update dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat dengan menggunakan script PHP. PHP merupakan script untuk pemrograman script web server-side, script yang membuat dokumen HTML secara on the fly, dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML. (Andrianto & Nursikuwagus, 11 C.E.)

Dari uraian teori yang dikemukakan oleh Andrianto dan Nursikuwagus maka penulis dapat menyimpulkan bahwa

bahasa pemrograman atau script PHP digunakan untuk maintenance sebuah web dengan mudah

**MySql**

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus yang penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Relational Database Management System (RDBMS).

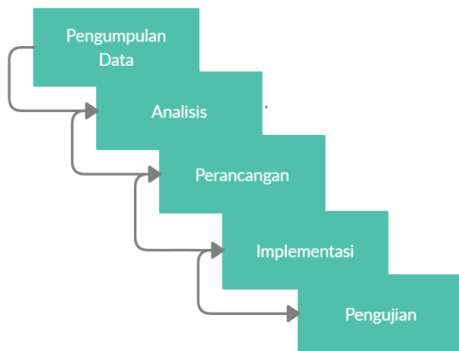
MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language).(Andrianto & Nursikuwagus, 11 C.E.)

Dari uraian teorir diatas dapat penulis simpulkan MySQL adalah sebuah program yang dapat membuat database bersifat open source.Artinya dapat digunakan oleh siapa saja secara gratis.

**III. METODE**

**A. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam pembuatan penelitian ini yaitu menggunakan metode waterfall..*Waterfall* merupakan model yang membangun perangkat lunak berdasarkan daur hidup perangkat lunak (SDLC),yaitu model yang mempunyai struktur yang dimulai dari Perencanaan, Analisis,Design Dan Implementasi. (Astriyani et al., 2020).



**Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian**

Berdasarkan dari kerangka kegiatan pembuatan sistem diatas maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahapan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

**a) Pengumpulan Data**

Ada beberapa cara penulis untuk mendapatkan data yaitu dapat dibagi menjadi 2 yaitu primer dan sekunder, dari masing-masing sumber data tersebut diperoleh data primer dan data sekunder pada penelitian ini sebagai berikut :

**1. Data Primer**

Data primer dapat diketahui langsung dari narasumber, data dapat disampaikan dengan melalui wawancara dan konsultasi secara langsung.

**2. Data Sekunder**

Data sekunder diketahui dari sumber lain yaitu dokumen-dokumen maupun file. Data ini diperoleh dari jurnal,browsing internet dan mencari artikel-artikel yang berkaitan dengan topic baik berupa textbook ataupun paper.

**b) Analisis Sistem**

Pada tahap ini dilakukan nya analisa sistem yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibuat baik itu dari sistem manual ataupun sistem yang digunakan sebelumnya maupun sistem yang akan dibangun. Beberapa tahapan yang dilakukan yaitu :

**1. Perangkat Keras(Hardware)**

Di tahap ini dilakukannya anilisa terhadap perangkat keras yang dibutuhkan, yakni:

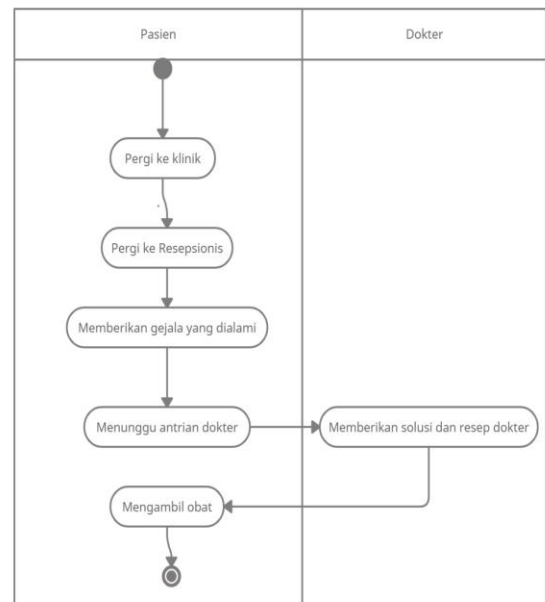
Laptop, dengan spesifikasi:

1. Processor Intel® Atom™ CPU N455 @1.66 GHz (2CPUs,~1.7GHz)
2. Memory berkapasitas 2 GB RAM
3. Perangkat mouse dan keyboard
4. Printer

**2. Perangkat Lunak (Software)**

Di tahap ini dilakukannya analisa terhadap perangkat lunak yang dibutuhkan, yakni:

1. Sistem Operasi Windows 10
  2. Xampp
  3. Web browser Google Chrome
  4. Sublime text
  5. Microsoft office 2010
3. Sistem yang sedang berjalan



**Gambar 3. 2 Sistem Yang Seding Berjalan**

4. Sistem yang diusulkan

Sistem yang diusulkan ini bertujuan untuk membantu pihak medis dalam melakukan pendeteksi gejala demam berdarah secara dini. Komputer adalah alat utama pemrosesan yaitu untuk menginput kan data pasien beserta gejala-gejala yang dialami penderita dan dapat melihat hasil dari laporan. (a)

Agar dapat memecahkan masalah yang ada pada sistem lama, maka sistem yang baru dibuat suatu penyimpanan data yang disebut sebagai Database, Yang fungsinya untuk menampung semua data yang akan tersimpan. Dan mampu mengolah data-data tersebut menjadi informasi yang dibutuhkan baik dari penggunaanya maupun dari pihak yang terkait.

c) Perancangan

Setelah tahapan analisis sistem yang baru telah dibuat maka tahapan selanjutnya adalah merancang sistem pakar diagnose demam berdarah.Pada tahap ini, bagaimana merancang sistem pakar diagnosa demam berdarah yang digambarkan dengan *Flowchart,DFD,ERD(Entity Relationship Diagram)*. Lalu dibuatkannya rancangan database dan rancangan *user interface* sehingga dapat segera diimplementasikan pada sistem pakar diagonasa demam berdarah.

d) Flowchart

*Flowchart* ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya *flowchart* urutan proses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan

e) Implementasi

Pembuatan sistem (*Implementation System*), pada tahap ini peneliti akan dilakukannya implementasi terhadap analisis dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.Kemudian akan diterapkan kedalam sebuah bahasa yang dimengerti oleh sistem.Sehingga sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.Dan untuk media penyimpanan data atau *Database* yang digunakan pada sistem ini yaitu *MySQL*. (b)

f) Pengujian

Setelah program selesai, penulis harus menguji program yang telah dibuat untuk memastikan program sesuai dengan apa yang dirancang serta memastikan agar tidak terjadi kesalahan (error) serta untuk memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan pada setiap form untuk setiap proses berjalan seperti tambah data, simpan data, ubah data, hapus data, dan proses cetak data.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil dan pembahasan sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengue secara dini menggunakan metode *certainty factor*, serta menjelaskan bagaimana peneliti melakukan penyelesaian terhadap masalah yang ada pada penelitian sistem pakar diagnose demam berdarah dengue secara dini menggunakan metode *certainty factor*.

4.1 Hasil Penerapan Perhitungan Metode *Certainty Factor*

Perhitungan *certainty factor* membutuhkan data gejala yang telah dibobotkan oleh pakar dan data keterangan untuk menghasilkan diagnosa dari setiap gejala yang dipilih. Data-data yang digunakan sebagai berikut :

Data Gejala

Data yang telah dibobotkan dan digunakan pada penelitian ini, berdasarkan wawancara dengan salah satu pakar yaitu Dr.Nora Rahmawati.Berikut adalah data gejala yang telah dibobotkan.

Tabel 4. 1 Tabel Gejala Yang Telah Dibobotkan

| Kode Gejala | Gejala   | Bobot |
|-------------|--|-------|
| GJ01        | Demam Tinggi $\geq 39^{\circ}$   | 0.6   |
| GJ02        | Adanya pendarahan spontan seperti mimisan,pendarahan gusi,BAB berdarah | 0.8   |
| GJ03        | Nyeri belakang bola mata   | 0.4   |
| GJ04        | Nyeri kepala   | 0.4   |
| GJ05        | Nyeri otot & tulang  | 0.4   |
| GJ06        | Kulit berbintik bintik merah   | 0.4   |
| GJ07        | Leukopenia(Lekosit $\leq 5000/mm^3$ )                                  | 0.6   |
| GJ08        | Peningkatan Hematokrit 5-10%   | 0.8   |
| GJ09        | Mual,Muntah  | 0.2   |
| GJ10        | Trombosit $< 100.000/mm^3$   | 0.8   |
| GJ11        | Nyeri perut  | 0.4   |
| GJ12        | Merasa Kelelahan   | 0.2   |
| GJ13        | Sesak napas atau pola napas tidak teratur                              | 0.4   |
| GJ14        | Buang air kecil menurun dan jumlah urine yang keluar sedikit           | 0.4   |
| GJ15        | Mulut kering   | 0.4   |
| GJ16        | Kulit basah dan kering   | 0.4   |
| GJ17        | Denyut nadi melemah  | 0.4   |

Data Keterangan

Data keterangan ini digunakan untuk memberikan hasil dari diagnosa yang telah dilakukan oleh pasien. Ada 3 keterangan yang digunakan yaitu :

Tabel 4. 2 Tabel Persentasi Nilai Keterangan

| Kode Keterangan | Keterangan | Persentasi | Solusi   |
|-----------------|------------|------------|--|
| K01             | Ringan     | 0-59 %     | pemberian obat terhadap pasien yag terkena gejala Demam Beradarah Dengue dengan pemberian terapi simptomatis |
| K02             | Sedang     | 60-79 %    | Merawat inap pasien yang menderit gejala Demam Berdarah Dengue,  |

|     |       |         |  |
|-----|-------|---------|--|
|     |       |         | memberikan infus, dan anti biotik  |
| K03 | Berat | 80-100% | Langsung merujuk ke rumah sakit untuk di bawa ke ruangan intensive (ICU), dan melakukan transfusi darah. |

1.2 Perhitungan Certainty Factor

Kaidah-kaidah yang berkaitan dengan diagnose penyakit demam berdarah dengue berupa pertanyaan gejala-gejala penyakit demam berdarah dengue adalah sebagai berikut:

1. Apakah Anda Merasakan Demam Tinggi Lebih Dari 39°?
2. Apakah Anda Merasakan Pendarahan pada Gusi / Mimisan secara spontan ?
3. Apakah Anda Merasakan Nyeri Belakang 0042ola Mata?
4. Apakah Anda Merasakan Nyeri Kepala?
5. Apakah Anda Merasakan Nyeri Otot & Tulang?
6. Apakah Anda Merasakan Bintik-bintik Merah Pada Kulit?
7. Apakah lekosit anda  $\leq 5000/mm^3$ ?
8. Apakah anda mengalami peningkatan hematokrit 5-10%?
9. Apakah Anda Merasakan Mual / Muntah?
10. Apakah trombosit anda  $\leq 100.000/mm^3$ ?
11. Apakah Anda Merasakan Nyeri Perut?
12. Apakah Anda Merasakan Selalu Kelelahan?
13. Apakah anda mengalami sesak napas atau pola napas tidak teratur?
14. Apakah anda mengalami penurunan jumlah urine/ buang air kecil sedikit?
15. Apakah anda mengalami kekeringan mulut?
16. Apakah anda mengalami kulit basah atau kering?
17. Apakah anda mengalami denyut nadi melemah?

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala yang telah ditentukan sebelumnya pada tabel 4.1. Kemudian, dilanjutkan dengan penentuan nilai bobot user, misalkan user memilih jawaban sebagai berikut :

- Demam tinggi  $\geq 39^\circ$  =Yakin=0.8
- Nyeri kepala = Sedikit yakin =0.4
- Mual/muntah =Cukup yakin =0.6
- Kulit berbintik-bintik merah = Cukup yakin=0.6
- Nyeri perut = Sedikit yakin =0.4
- Nyeri otot & tulang = Yakin =0.8
- Lekosit  $\leq 5000/mm^3$  =Sedikit yakin =0.4

Kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung dengan nilai certainty factornya dengan mengalikan  $CF_{user}$  dengan  $CF_{pakar}$  menjadi :

$$CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1$$

$$= 0.6 * 0.8$$

$$= 0.48$$

$$CF[H,E]_2 = CF[H]_2 * CF[E]_2$$

$$= 0.4 * 0.4$$

$$= 0.16$$

$$CF[H,E]_3 = CF[H]_3 * CF[E]_3$$

$$= 0.2 * 0.6$$

$$= 0.12$$

$$CF[H,E]_4 = CF[H]_4 * CF[E]_4$$

$$= 0.4 * 0.6$$

$$= 0.24$$

$$CF[H,E]_5 = CF[H]_5 * CF[E]_5$$

$$= 0.4 * 0.4$$

$$= 0.16$$

$$CF[H,E]_6 = CF[H]_6 * CF[E]_6$$

$$= 0.4 * 0.8$$

$$= 0.32$$

$$CF[H,E]_7 = CF[H]_7 * CF[E]_7$$

$$= 0.6 * 0.4$$

$$= 0.24$$

Langkah selanjutnya adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing masing langkah. Berikut adalah CF kombinasnya :

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$$

$$= 0.48 + 0.16 * (1 - 0.48)$$

$$= 0.5632$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{com2} = CF[H,E]_{1,2} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{1,2})$$

$$= 0.5632 + 0.12 * (1 - 0.5632)$$

$$= 0.6156$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{com3} = CF[H,E]_{com2} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{com2})$$

$$= 0.6156 + 0.24 * (1 - 0.6156)$$

$$= 0.7079$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{com4} = CF[H,E]_{com3} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{com3})$$

$$= 0.7079 + 0.16 * (1 - 0.7079)$$

$$= 0.7546$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{com5} = CF[H,E]_{com4} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{com4})$$

$$= 0.7546 + 0.32 * (1 - 0.7546)$$

$$= 0.8330$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{com6} = CF[H,E]_{com4} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{com4})$$

$$= 0.8331 + 0.24 * (1 - 0.8331)$$

$$= 0.8732 \text{ (Berat)}$$

Gejala yang telah diinputkan oleh pasien dan dihitung dengan perhitungan certainty factor yang menghasilkan 0.8732 atau sekitar 87%. Sehingga keterangan yang didapat dari hasil yaitu berat karena persentasi dari gejala berat itu antara 80% hingga 100% dengan solusi langsung merujuk ke rumah sakit untuk di bawa ke ruangan intensive (ICU), dan melakukan transfusi darah.

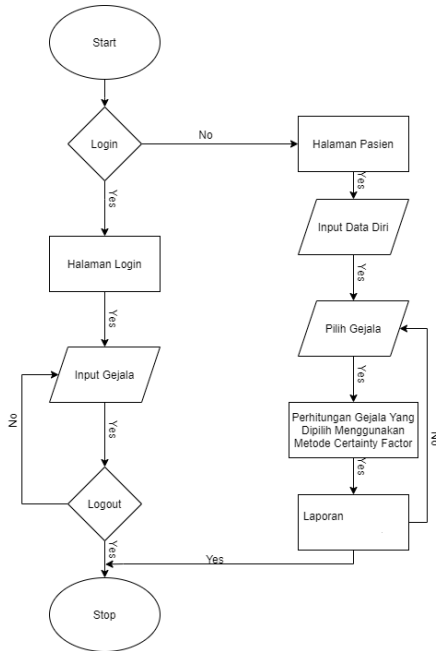
1.3 Flowchart

Flowchart adalah serangkaian gambar yang menggambarkan arus data dan proses yang ada dalam suatu proses yang ada dalam suatu komputer. Berikut flowchart sistem yang diusulkan

Ada dua pengguna pada sistem ini yaitu admin (Pakar) dan orang awam (Pasien). Berikut adalah penjelasan alur sistem yang telah dibuat :

1. Apabila user adalah admin, maka user harus login dengan username dan password yang telah dibuat. Namun jika user adalah pasien maka user tersebut tidak diharuskan login dan diarahkan ke halaman pasien.

2. Jika username dan password sudah dinyatakan benar oleh sistem maka user telah login dan diarahkan ke halaman admin.
3. Pada user admin, admin dapat melakukan input,edit, dan juga delete. Contohnya seperti menginput gejala,keterangan, dan aturan perhitungan certainty factor.
4. Apabila admin telah melakukan pengolahan data maka admin dapat logout.
5. Pada user pasien, pasien dapat melakukan pemilihan gejala yang sedang dialami.Setelah pasien memilih gejala yang dialami maka pasien dapat melihat hasilnya berupa keterangan dan persentase dari beberapa gejala yang sudah dipilih.



Gambar 4. 1 Flowchart

Ada dua pengguna pada sistem ini yaitu admin (Pakar) dan orang awam (Pasien).Berikut adalah penjelasan alur sistem yang telah dibuat :

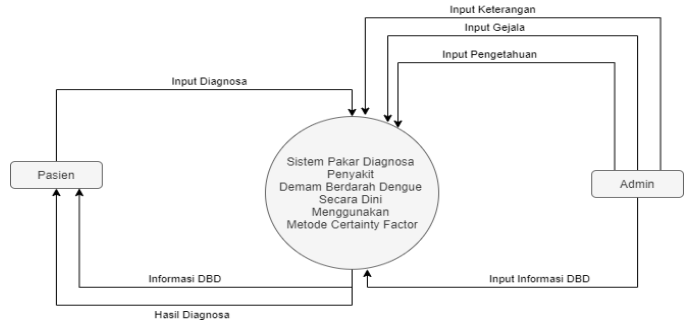
1. Apabila user adalah admin, maka user harus login dengan username dan password yang telah dibuat. Namun jika user adalah pasien maka user tersebut tidak diharuskan login dan diarahkan ke halaman pasien.
2. Jika username dan password sudah dinyatakan benar oleh sistem maka user telah login dan diarahkan ke halaman admin.
3. Pada user admin, admin dapat melakukan input,edit, dan juga delete. Contohnya seperti menginput gejala,keterangan, dan aturan perhitungan certainty factor.
4. Apabila admin telah melakukan pengolahan data maka admin dapat logout.

Pada user pasien, pasien dapat melakukan pemilihan gejala yang sedang dialami.Setelah pasien memilih gejala yang dialami maka pasien dapat melihat hasilnya berupa keterangan dan persentase dari beberapa gejala yang sudah dipilih.

1.4 Data Flow Diagram (DFD)

a. Data Flow Diagram (DFD) Level 0

Data Flow Diagram adalah suatu jaringan kerja dari proses di tempat penyimpanan serta dihubungkan satu dengan yang lainnya, ataupun sekumpulan simbol-simbol yang menggambarkan alur jalannya sebuah sistem. Agar lebih jelas tentang data flow diagram berikut gambarannya:

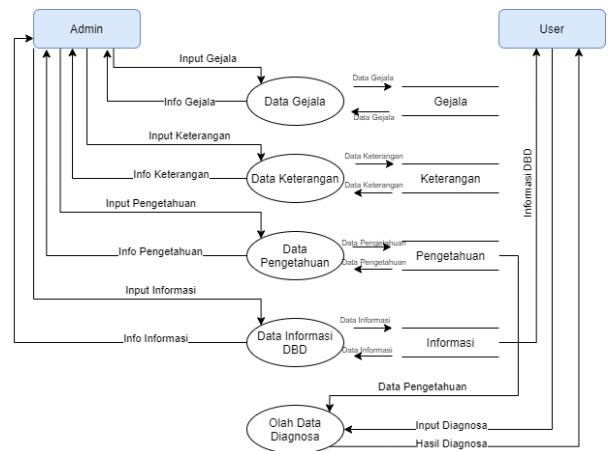


Gambar 4. 2 Context Diagram

Gambar diatas adalah alur dari sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengue secara dini. Dimulai dari admin yang menginputkan data gejala,data keterangan, dan data basis pengetahuan.Dan user dapat memilih diagnosa gejala-gejala yang sedang dialami yang akan menghasilkan keterangan dari beberapa gejala yang telah dipilih.

b. Data Flow Diagram (DFD) Level 1

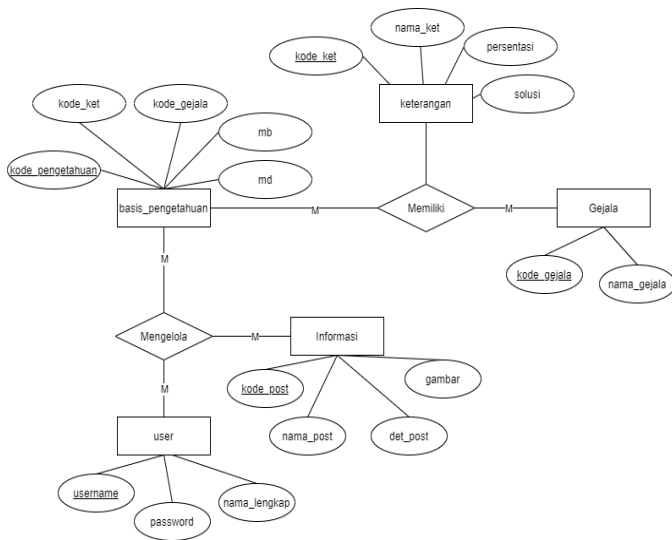
Pada DFD level 1 akan dijelaskan proses pengelolaan data berdasarkan data flow diagram level nol, aliran informasi pada data flow diagram level 0 akan dirincikan kedalam data flow diagram level 1. Berikut adalah proses DFD level 1 :



Gambar 4. 3 DFD Level 1

1.5 Entity Relationship Diagram(ERD)

ERD digunakan untuk menyatakan jenis data yang berhubungan yang ada diantara jenis data yang terdapat dalam sistem. Tujuan pemodelan ERD adalah menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi.



Gambar 4. 4 ERD

1.6 Implementasi Struktur Database

Entity relationship diagram adalah suatu model untuk menggambarkan desain tabel untuk sebuah database. Berikut adalah struktur tabel yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang :

Digunakan untuk menyimpan data admin, data yang tersimpan berupa username, password, dan nama\_lengkap. Ketiga data tersebut akan digunakan pada saat proses login.

Tabel 4. 3 Tabel Admin

| No | Nama Field   | Type        | Keterangan     |
|----|--------------|-------------|----------------|
| 1  | Username     | Varchar(20) | AUTO_INCREMENT |
| 2  | Password     | Varchar(32) |                |
| 3  | Nama_lengkap | Varchar(30) |                |

Tabel 4. 4 Tabel Gejala

| No | Nama Field  | Type        | Keterangan     |
|----|-------------|-------------|----------------|
| 1  | Kode_gejala | Int(11)     | AUTO_INCREMENT |
| 2  | Nama_gejala | Varchar(50) |                |

Tabel 4. 5 Tabel Keterangan

| No | Nama Field | Type         | Keterangan     |
|----|------------|--------------|----------------|
| 1  | Kode_ket   | Int(50)      | AUTO_INCREMENT |
| 2  | Nama_ket   | Varchar(50)  |                |
| 3  | Persentasi | Varchar(500) |                |
| 4  | Solusi     | Varchar(500) |                |

Tabel 4. 6 Tabel Basis Pengetahuan

| No | Nama Field       | Type    | Keterangan     |
|----|------------------|---------|----------------|
| 1  | Kode_pengetahuan | Int(11) | AUTO_INCREMENT |
| 2  | Kode_ket         | Int(11) |                |

|   |             |         |  |
|---|-------------|---------|--|
| 3 | Kode_gejala | Int(11) |  |
| 4 | Mb          | float   |  |
| 5 | Md          | Float   |  |

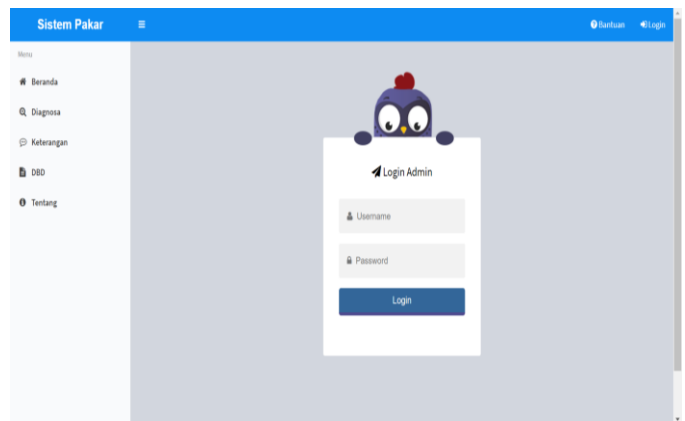
Tabel 4. 7 Tabel Informasi

| No | Nama Field | Type           | Keterangan     |
|----|------------|----------------|----------------|
| 1  | Kode_post  | Int(11)        | AUTO_INCREMENT |
| 2  | Nama_post  | Varchar(50)    |                |
| 3  | Det_post   | Varchar(15000) |                |
| 4  | Gambar     | Varchar(500)   |                |

1.7 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap pembuatan aplikasi berdasarkan hasil analisis dan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Sehingga sistem dapat difungsikan dalam keadaan sebenarnya dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Implementasi sistem ini dilakukan setelah proses perancangan dan pengkodean selesai. Pada tahap implementasi sistem dijalankan dan diamati yang bertujuan untuk melihat kinerja sistem. Berikut adalah implementasi untuk setiap proses yang ada pada sistem :

1. Halaman Login admin, login admin ini berfungsi sebagai user yang nantinya akan mengolah data pada sistem.



Gambar 4. 5 Login Admin

Tabel 4. 8 Tabel Pengujian Login

| Permintaan                                | Yang diharapkan                                       | Pengamatan                     | Kesimpulan |
|---|---|--------------------------------|------------|
| Username dan password terisi dengan benar | Akan menampilkan halaman home admin                   | Menampilkan halaman home admin | Berhasil   |
| Username dan password diisi               | Akan muncul halaman login gagal dan akan dikembalikan | Kembali pada halaman login     | Berhasil   |



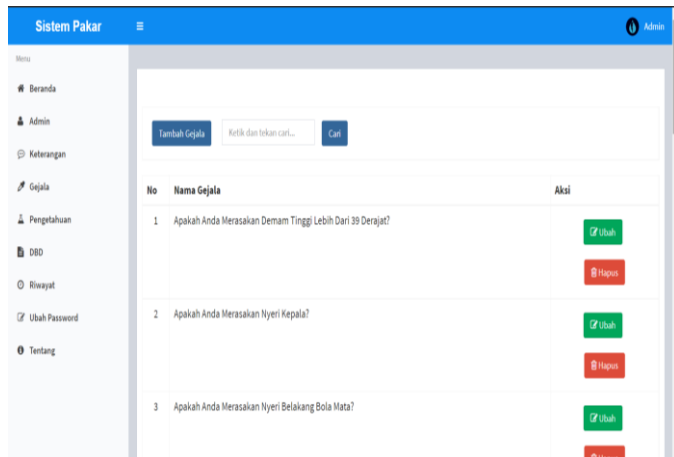
|              |                    |  |  |
|--------------|--------------------|--|--|
| dengan salah | pada halaman login |  |  |
|--------------|--------------------|--|--|

2. Halaman index admin, berfungsi untuk mengolah data gejala beserta aturan aturan CF.



Gambar 4. 6 Halaman Admin

3. Halaman data gejala, pada halaman ini terdapat beberapa gejala apa saja yang digunakan.

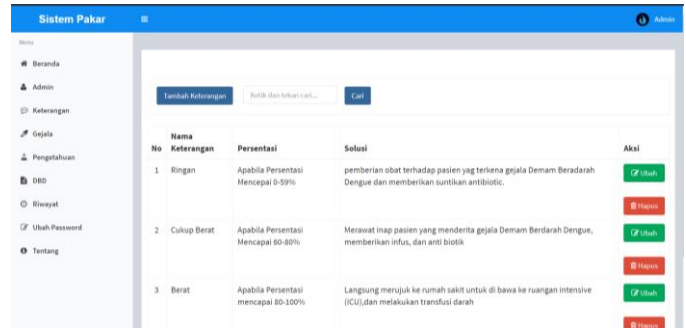


Gambar 4. 7 Halaman Gejala

Tabel 4. 9 Tabel Data Gejala

| Permintaan               | Yang diharapkan                                    | Pengamatan                            | Kesimpulan |
|--------------------------|--|---------------------------------------|------------|
| Menginputkan data gejala | Data tersimpan didatabase dan tampil pada sistem   | Data tersimpan dan tampil pada sistem | Berhasil   |
| Mengubah data gejala     | Data berubah dan tampil pada sistem                | Data berubah                          | Berhasil   |
| Menghapus data gejala    | Data terhapus pada sistem dan terhapus pada sistem | Data terhapus                         | Berhasil   |

4. Halaman keterangan, pada halaman ini keterangan apa yang diberikan dari hasil diagnose yang telah dilakukan

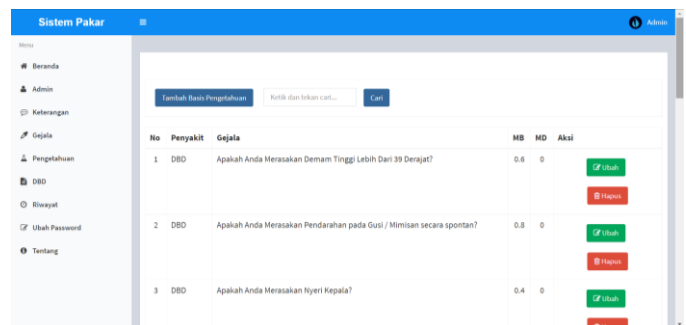


Gambar 4. 8 Halaman Keterangan

Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Data Keterangan

| Permintaan                   | Yang diharapkan                                    | Pengamatan                            | Kesimpulan |
|------------------------------|--|---------------------------------------|------------|
| Menginputkan data keterangan | Data tersimpan didatabase dan tampil pada sistem   | Data tersimpan dan tampil pada sistem | Berhasil   |
| Mengubah data keterangan     | Data berubah dan tampil pada sistem                | Data berubah                          | Berhasil   |
| Menghapus data keterangan    | Data terhapus pada sistem dan terhapus pada sistem | Data terhapus                         | Berhasil   |

1. Halaman Basis pengetahuan, pada halaman ini admin menginputkan bobot gejala yang telah dibobotkan oleh pakar.

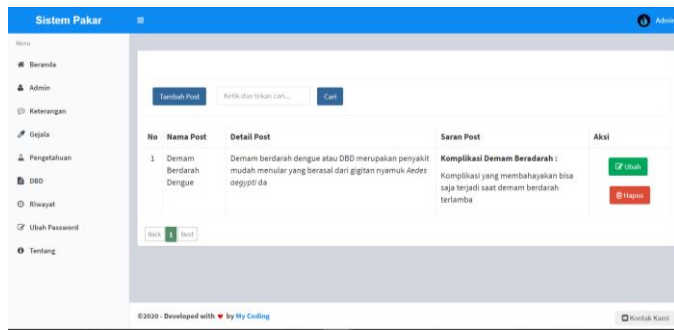


Gambar 4. 9 Halaman Data Pengetahuan  
Tabel 4. 11 Tabel Pengujian Data Pengetahuan

| Permintaan                    | Yang diharapkan                                  | Pengamatan                            | Kesimpulan |
|-------------------------------|--|---------------------------------------|------------|
| Menginputkan data pengetahuan | Data tersimpan didatabase dan tampil pada sistem | Data tersimpan dan tampil pada sistem | Berhasil   |

|                            |  |               |          |
|----------------------------|--|---------------|----------|
| Mengubah data pengetahuan  | Data berubah dan tampil pada sistem                | Data berubah  | Berhasil |
| Menghapus data pengetahuan | Data terhapus pada sistem dan terhapus pada sistem | Data terhapus | Berhasil |

2. Halaman informasi demam berdarah dengue, pada halaman ini admin akan menginput informasi seputar penyakit demam berdarah dengue.



Gambar 4. 10 Halaman Informasi

**Tabel 4. 12 Tabel Pengujian Data Informasi**

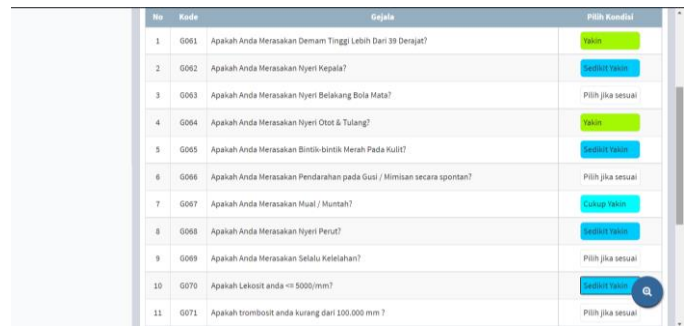
| Permintaan                  | Yang diharapkan                                    | Pengamatan                            | Kesimpulan |
|-----------------------------|--|---------------------------------------|------------|
| Menginputkan data informasi | Data tersimpan didatabase dan tampil pada sistem   | Data tersimpan dan tampil pada sistem | Berhasil   |
| Mengubah data informasi     | Data berubah dan tampil pada sistem                | Data berubah                          | Berhasil   |
| Menghapus data informasi    | Data terhapus pada sistem dan terhapus pada sistem | Data terhapus                         | Berhasil   |

3. Halaman pasien, pada halaman ini adalah halaman awal untuk user pasien.

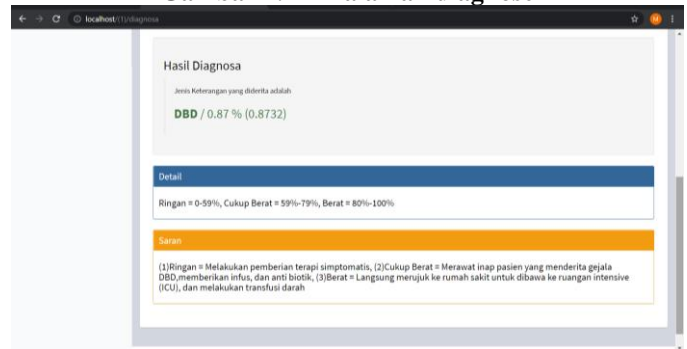


Gambar 4. 11 Halaman Pasien

4. Halaman diagnose, disini pasien dapat memilih gejala sesuai dengan gejala yang dirasakan oleh pasien.



Gambar 4. 12 Halaman diagnose

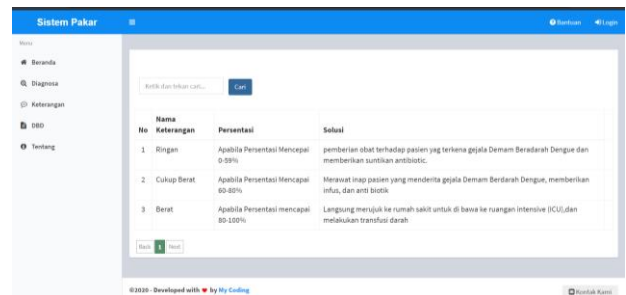


Gambar 4. 13 Hasil Diagnosa

**Tabel 4. 13 Tabel Pengujian Diagnosa**

| Permintaan   | Yang diharapkan  | Pengamatan                                | Kesimpulan |
|--|--|---|------------|
| Menampilkan data gejala dan pasien memilih gejala sesuai dengan apa yang dialami oleh pasien | Semua data gejala tampil dan dapat dipilih             | Data tampil pada sistem dan dapat dipilih | Berhasil   |
| Menampilkan hasil dari gejala yang telah dipilih   | Hasil diagnosa tampil dengan persentasi dan keterangan | Data tampil pada sistem                   | Berhasil   |

5. Halaman keterangan, pada halaman ini pasien dapat melihat keterangan apa saja yang ada pada hasil diagnosa.

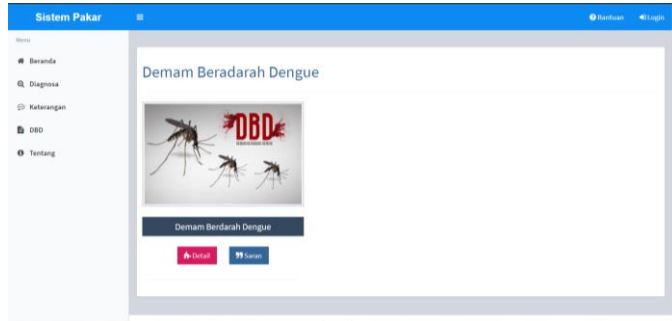


Gambar 4. 14 Halaman Keterangan Pasien

**Tabel 4. 14 Tabel Pengujian Halaman Keterangan**

| Permintaan  | Yang diharapkan              | Pengamatan              | Kesimpulan |
|---|------------------------------|-------------------------|------------|
| Menampilkan data keterangan sesuai dengan inputan admin | Semua data keterangan tampil | Data tampil pada sistem | Berhasil   |

- Halaman informasi DBD, pada halaman ini pasien dapat melihat informasi-informasi tentang penyakit demam berdarah dengue.



**Gambar 4. 15 Halaman Informasi**

**Tabel 4. 15 Tabel Pengujian Informasi**

| Permintaan   | Yang diharapkan             | Pengamatan              | Kesimpulan |
|--|-----------------------------|-------------------------|------------|
| Menampilkan data informasi sesuai dengan inputan admin | Semua data informasi tampil | Data tampil pada sistem | Berhasil   |

**V. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka kesimpulannya.

- Sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengue dengan metode certainty factor telah berhasil dibuat dengan baik. Program ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan untuk databasenya menggunakan MySQL. Sehingga user dapat mengolah dan melihat data baik data gejala maupun data dari hasil diagnosa yang telah disimpan dalam database.

Metode certainty factor berhasil diterapkan pada aplikasi sistem pakar diagnose penyakit demam berdarah dengue secara dini. Metode ini diterapkan dengan cara memberikan bobot pada gejala oleh pakar yang digunakan untuk diagnose penyakit yang dialami pasien, dengan hasil berupa persentasi terindikasinya pasien dari gejala penyakit demam berdarah dengue, dan solusi apa yang dilakukan dari hasil persentasi tersebut.

**DAFTAR PUSTKA**

Aji, A. H., Furqon, M. T., & Widodo, A. W. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor ( CF ). *Jurnal Pengembangan*

*Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(5), 2127–2134. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>

Alang, S. (2015). Urgensi Diagnosis Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar. *Al-Irsyad Al-Nafs : Jurnal Bimbingan Dan Penyuluhan Islam*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.24252/aian.v2n1a1>

Andrianto, P., & Nursikuwagus, A. (11 C.E.). Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Berbasis Web di Puskesmas. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Komputer Dan Informatika (SENASKI)*, 1, 978–602. <http://www.senaski.unikom.ac.id/prosiding-file/47-52> pradikta andrianto dkk 6 hal.pdf

Astriyani, E., Sari, M. M., & Herman. (2020). Pembayaran SPP Berbasis Web Menggunakan Notifikasi SMS Gateway. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 6(1), 106–116.

Bima Pratama, J. R. S. (2019). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Akibat Virus Nyamuk Aedes Aegypti Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*. 1–6. <https://doi.org/10.31219/osf.io/pgc8a>

Bria, Y. P., & Takung, E. A. S. (2015). Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tuberculosis Dan Demam Berdarah Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi 2015, 2015*(Sentika), 271–276.

Dan, A., Sistem, I., Dengan, P., Case, M., Jatmiko, A. D., Junaedi, D., & Imrona, D. M. (2017). *Analysis and Implementation Expert System With Case Based Reasoning and Rule Based Reasoning Methods ( Case Study : Diagnosis of Dengue Fever Disease )*. 4(2), 3269–3276.

Ghozali, A., Prakoso, M., & Muin, A. (2017). Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Demam Berdarah Dengue Menggunakan Certainty Factor Methods. *Jurnal Insypro (Information System and Processing)*, 2(2), 1–6. <https://doi.org/10.24252/insypro.v2i2.4075>

Halodoc. (2020). *Demam Berdarah*. <https://www.halodoc.com/kesehatan/demam-berdarah>

Indriani, A. F., Rachmawati, E. Y., & Fitriana, J. D. (2017). Pemanfaatan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak. *Techno.Com*, 17(1), 12–22. <https://doi.org/10.33633/tc.v17i1.1576>

Kemendes. (2021). *Data Kasus Terbaru DBD di Indonesia*. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20201203/2335899/data-kasus-terbaru-dbd-indonesia/>

Kemendes RI. (2017). Pedoman pencegahan dan pengendalian demam berdarah di indonesia. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia* (Vol. 5, Issue 7).

Listiyono, H. (2008). Merancang dan Membuat Sistem Pakar. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, XIII(2), 115–124.

Pribadi, D., Athiry, S., Saputra, R. A., Supiandi, A., & Prayudi, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Algoritma Iterative Dichotomiser 3 ( ID3 ). *Seminar Nasional Inovasi Dan Tren (SNIT)*, 3(1), 129–133.

Salsabila, G., Arafiyah, R., & Indiyah, F. H. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Demam Berdarah Dengue Menggunakan Metode Certainty Factor. *J-KOMA: Jurnal Ilmu ...*,

15(2).

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jkoma/article/view/15164>

- Setiawan, R., Suhery, C., & Bahri, S. (2018). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web. *Jurnal Coding*, 06(03), 97–106.
- Sofyan, A. A., Jarudin, J., & Ayash, Y. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sisfotek Global*, 10(1). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v10i1.274>
- Syahputra, G. R., Irsan, M., & Harsadi, I. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Aedes Aegypti Berbasis Web. *JIMTEK : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Teknik*, 1, 55–59.



Evans Fuad merupakan seorang dosen di Universitas Muhammadiyah Riau di Program Studi Teknik Informatika. Beliau mendapatkan gelar S1 dari Universitas Amikom Yogyakarta Tahun 2010 dan mendapatkan gelar S2 dari Universitas Gadjah Mada Tahun 2015. Bidang keahlian beliau adalah

Pemrograman, Basis Data, dan Interaksi Manusia dan Komputer.