

PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA DEMAM BERDARAH *DENGUE* MENGGUNAKAN *CERTAINTY FACTOR METHODS*

Ahmad Lubis Ghozali¹⁾, Muhammad Irfan Prakoso²⁾, Asrul Azhari Muin³⁾

^{1,2}Teknik Informatika Politeknik Negeri Indramayu

^{1,2}Jl. Raya Lohbener Lama No.8, Indramayu, 45252, Telp/Fax: 0234-5746464

³Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

³Jl. H.M. Yasin Limpo No.36, Gowa Sulawesi Selatan, 92113, Telp/Fax: 0411-8221400

E-mail: lubis@polindra.ac.id¹⁾, irfanprakoso30@gmail.com²⁾, asrulmuin@gmail.com³⁾

Abstrak – Demam berdarah dengue merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Demam berdarah dengue merupakan salah satu penyakit menular yang sering menimbulkan wabah dan menyebabkan kematian. Biasanya penyakit demam berdarah dengue terlambat didiagnosa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem pakar yang mampu mendiagnosa secara klinis serta memberikan solusi untuk penyakit demam berdarah dengue sesuai dengan pengetahuan dari seorang pakar. Sistem pakar ini berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data. Metode yang digunakan adalah certainty factor yaitu dengan memberikan nilai kepastian dari setiap gejala-gejala demam berdarah dengue. Hasil pengujian berdasarkan perhitungan manual dan perhitungan sistem memperoleh hasil yang sesuai sehingga sistem mampu mendiagnosa secara klinis dan sistem mampu memberikan informasi dan solusi tentang penyakit demam berdarah dengue berdasarkan pengetahuan dan kemampuan dari dokter.

Kata Kunci: Certainty factor, demam berdarah dengue, sistem pakar, sistem informasi.

Abstract – Dengue hemorrhagic fever is a disease caused by dengue virus. The disease is spread through bite *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes. Dengue hemorrhagic fever is one of the most common infectious diseases that causes epidemics and causes death. Dengue hemorrhagic fever is diagnosed late. The purpose of this study is to design and create an expert system capable of clinical diagnosis and provide solutions for dengue hemorrhagic fever according to expert knowledge. This expert system is web based using PHP and MySQL programming language as database. The method used is a certainty factor that gives the certainty value of every symptom of dengue hemorrhagic fever symptoms. The results of the tests based on manual calculations and system calculations get the appropriate results so that the system can diagnose clinically and the system can provide information and solutions about dengue-inflammatory disease based on the knowledge and capabilities of a physician.

Keywords: Certainty factor, dengue hemorrhagic fever, expert system, information system.

Pendahuluan

Sistem pakar mulai dikembangkan oleh para pakar komputer kecerdasan buatan, para pakar di

bidang tertentu, para pakar bahasa dan para pakar psikologi yang berhubungan dengan pemecahan masalah tentang daya pikir manusia.

Pengembangan perangkat dan teknik komputerisasi yang didasarkan pada kecerdasan buatan manusia, pada akhirnya memunculkan satu cabang baru dari ilmu komputer yaitu kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). *Artificial Intelligence* terbagi menjadi tiga bidang pengembangan yang secara *relatife* berdiri sendiri, salah satunya bergerak dalam bidang pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pengetahuan simbolik untuk meniru perilaku seorang atau sekelompok ahli dan jenis perangkat lunak ini dikenal dengan sistem pakar (*Expert Sistem*).

Penyakit demam *dengue* atau demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *denguedan* ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegepty* dan *Aedes albopictus*. Penyakit ini merupakan salah satu jenis gangguan kesehatan yang mengganggu produktivitas setiap orang dan merupakan salah satu penyakit menular yang sering menimbulkan wabah dan menyebabkan kematian. Oleh karena itu penyakit ini sering menimbulkan kepanikan masyarakat. Seorang yang menderita demam berdarah pada awalnya akan menderita demam tinggi. Dalam keadaan demam ini tubuh banyak kekurangan cairan karena terjadinya penguapan yang lebih banyak dari pada biasanya. Gejala penyakit demam berdarah selama ini didiagnosa masyarakat awam berdasarkan ciri-ciri yang diketahui tanpa oleh fakta dan pertimbangan medis lainnya. Sehingga masyarakat atau penderita sulit membedakan dengan penyakit-penyakit demam biasa pada umumnya. Akibatnya penyakit tersebut ditangani dengan cara yang salah.

Agar tidak ada kesalahan diagnosa dan untuk mempermudah masyarakat atau penderita mengetahui sejak dini penyakit yang diderita dan agar tidak terlambat mendapatkan pengobatan dikarenakan seorang dokter atau pakar memiliki keterbatasan waktu. Maka dibangun suatu sistem yang dapat membantu

meyelesaikan masalah tersebut berupa sistem pakar dengan menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan CF ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar. (Sri Kusumadewi, 2003).

Dari beberapa pemaparan di atas ada banyak permasalahan, maka bagaimana dalam membuat sistem pakar diagnosa Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dengan tepat dan akurat yang dapat di implementasi dari sistem pakar ini sehingga mampu mendiagnosa DBD yang bisa memberikan sebuah informasi yang dapat dipahami oleh masyarakat.

Metodologi Penelitian

1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan suatu sistem terkomunikasi yang menggunakan pengetahuan bidang tertentu untuk mencapai solusi suatu masalah dari bidang tersebut. Solusi yang diberikan pada dasarnya sama seperti yang disimpulkan oleh seseorang yang banyak mengetahui masalah tersebut.

Untuk membangun sistem pakar yang baik diperlukan beberapa komponen, antara lain :

- Antar muka pengguna (*User Interface*)

Sistem pakar menggantikan seorang pakar dalam situasi tertentu, maka sistem harus menyediakan pendukung yang diperlukan oleh pemakai yang tidak memahami masalah teknis. Sistem pakar juga menyediakan komunikasi antar sistem dan pemakainya (*user*) yang disebut sebagai antar muka. Antar muka yang efektif dan ramah penggunaan (*user-friendly*) peting sekali terutama bagi pemakai yang tidak ahli dalam bidang yang diterapkan pada sistem pakar.

- Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu pada tingkatan pakar dalam format tertentu. Pengetahuan ini diperoleh dari akumulasi pengetahuan pakar dan sumber-sumber pengetahuan lainnya. Pada sistem pakar ini basis pengetahuan terpisah dengan mesin inferensi. Pemisahan ini bermanfaat untuk pengembangan sistem pakar secara leluasa disesuaikan dengan pengembangan pengetahuan.

- Mekanisme inferensi (*Inference Machine*)

Mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, biasa dikatakan sebagai mesin pemikir (*thinking machine*). Pada prinsipnya mesin inferensi inilah yang akan mencari solusi dari suatu permasalahan.

- Memori kerja (*Working Memory*)

Memori kerja merupakan bagian sistem pakar yang menyimpan fakta-fakta yang diperoleh saat dilakukan proses konsultasi. Fakta-fakta inilah yang nantinya akan diolah oleh mesin inferensi berdasarkan pengetahuan untuk menentukan suatu keputusan pemecahan masalah (Kusumadewi, Sri, 2008).

2. *Certainty Factor*

Certainty factor (CF) Merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. *Certainty factor* (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antesenden (dalam *rule* yang berbeda) dalam satu konsekuen yang sama. Dalam kasus ini, harus dilakukan agregasi nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada (Kusumadewi, Sri, 2008).

Rumus dasar faktor kepastian :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (1)$$

Keterangan :

$CF(H,E)$: *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

$MB(H,E)$: Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$MD(H,E)$: Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure if increased disbelief*) yang dipengaruhi oleh gejala E.

Formula CF untuk beberapa kaidah yang mengarah pada hipotesa yang sama dapat dituliskan sebagai berikut :

$$CF=CF(R1)+CF(R2)*[1-CF(R1)], \text{ nilai } (2)$$

$$CF(R1) \text{ dan } CF(R2) > 0$$

$$CF=CF(R1)-CF(R2)*[1-CF(R1)], \text{ nilai } (3)$$

$$CF(R1) \text{ dan } CF(R2) < 0$$

$$CF=\frac{CF(R1)+CF(R2)}{1-\min[|CF(R1)|,|CF(R2)|]}; \text{ Nilai } CF(R1) \text{ dan } (4)$$

$$CF(R2) \text{ berlawanan tanda}$$

$$1-\min[|CF(R1)|,|CF(R2)|]$$

Pada implementasi sistem pakar diagnosa DBD menggunakan rumus $0 > 1$ karena inputan bernilai positif

$$CF(R1,R2) = CF(R1)+CF(R2)*[1-CF(R1)] \quad (5)$$

Karena nilai CF yang diberikan bernilai positif. Rumus tersebut kemudian dapat diterapkan pada beberapa *rule* yang berbeda secara bertingkat. Nilai CF setiap premis/gejala merupakan nilai yang diberikan oleh seorang pakar maupun literatur yang mendukung. Adapun analisa terhadap sistem pakar yang dibangun merupakan *rule* yang menerapkan metode CF, metode CF merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung faktor kepastian dari gejala-gejala DBD.

Adapun logika metode CF pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Nilai User

No	Keterangan	Nilia <i>User</i>
1	Tidak	0
2	Ringan	0.3
3	Sedang	0.6
4	Berat	1

Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna konsultasi menginformasikan bahwa *user* tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Semakin *user* yakin bahwa gejala tersebut memang dialami *user*, maka semakin tinggi pula hasil persentase keyakinan yang diperoleh. Proses perhitungan persentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah-kaidah yang dimiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Kemudian masing-masing aturan baru dihitung CF-nya. Sehingga diperoleh nilai CF untuk masing-masing aturan, kemudian nilai CF tersebut dikombinasikan. Sebagai contoh, proses pemberian bobot pada setiap premis (gejala) hingga memperoleh keyakinan untuk DBD.

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, CF untuk mengasumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan sebagai berikut .

Hasil dan Pembahasan

Gejala Demam Berdarah Dengeu

Tabel 2. Tabel Gejala Demam Berdarah Dengeu

No	Gejala	Nilai Pakar
1	Pendarahan (mimisan, ruam di kulit, memar tanpa sebab, muntah darah, buang air besar (BAB) berdarah)	1
2	Pusing dan nyeri dibelakang	0.1

mata

3	Demam tinggi secara mendadak (2 – 7 hari), demam turun dihari ke-3 sampai ke-4, kemudian naik kembali	1
4	Mual dan muntah	0.1
5	Tidak nafsu makan	0.1
6	Nyeri pada badan	0.2
7	Lemah, letih, dan lesu	0.1
8	Tubuh terasa dingin	0.2
9	Konstipasi (susah buang air besar)	0.2
10	Bintik merah pada kulit	0.1

Hasil perhitungan

Adapun analisa terhadap sistem pakar yang dibangun merupakan *rule* yang menerapkan metode CF, metode CF merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung faktor kepastian dari gejala-gejala DBD. Adapun logika metode CF pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot. Lihat Tabel 1. Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna konsultasi menginformasikan bahwa *user* tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Semakin *user* yakin bahwa gejala tersebut memang dialami *user*, maka semakin tinggi pula hasil persentase keyakinan yang diperoleh.

Proses perhitungan persentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah-kaidah yang dimiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Kemudian masing-masing aturan baru dihitung CF-nya. Sehingga diperoleh nilai CF untuk masing-masing aturan, kemudian nilai CF tersebut dikombinasikan. Sebagai contoh, proses pemberian bobot pada setiap premis (gejala) hingga memperoleh keyakinan untuk DBD.

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, CF untuk mengasumsikan derajat kepastian

seorang pakar terhadap suatu data. Kaidah produksi atau *rule* yang berkaitan dengan penyakit DBD sebagai berikut :

IF Pendarahan (mimisan, memar tanpa sebab, muntah darah, BAB berdarah)

AND Pusing dan nyeri di belakang mata

AND Demam tinggi secara mendadak (2-7 hari), demam turun dihari ketiga sampai keempat, kemudian naik kembali.

AND Mual dan muntah

AND Tidak nafsu makan

AND Nyeri pada badan

THEN Lemah, letih, lesu

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF dari masing-masing gejala. Lihat Tabel 2.

Langkah kedua dengan penentuan nilai bobot *user*, nilai *user* lihat Tabel 1. Misalkan *user* memilih jawaban sebagai berikut :

Pendarahan (mimisan, ruam di kulit, memar tanpa sebab, muntah darah, BAB berdarah) = sedang = 0.6

Pusing dan nyeri di belakang mata = berat = 1

Demam tinggi secara mendadak (2-7 hari), demam turun dihari ketiga sampai keempat, kemudian naik kembali. = Tidak = 0

Mual dan muntah = ringan = 0.2

Tidak nafsu makan = sedang = 0.6 Nyeri pada badan = ringan = 0.3

Lemah, letih, lesu = tidak = 0

Langkah ketiga, kemudian dihitung nilai CFnya dengan mengalikan nilai CF dengan nilai bobot *user*

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

$$CF[H,E]_1 = 1 * 0.6 = 0.6$$

$$CF[H,E]_2 = 0.7 * 1 = 0.7$$

$$CF[H,E]_3 = 1 * 0 = 0$$

$$CF[H,E]_4 = 0.2 * 0.2 = 0.04$$

$$CF[H,E]_5 = 0.2 * 0.6 = 0.12$$

$$CF[H,E]_6 = 0.2 * 0.3 = 0.06$$

$$CF[H,E]_7 = 0.2 * 0 = 0$$

Langkah keempat adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing langkah. Berikut adalah kombinasinya:

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

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{1,2} = 0.6 + 0.7 * (1 - 0.6) = 0.88$$

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

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com2} = 0.88 + 0 * (1 - 0.88) = 0.88$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com3} = CF[H,E]_{com2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{com2})$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com3} = 0.88 + 0.04 * (1 - 0.88) = 0.8848$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com4} = CF[H,E]_{com3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{com3})$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com4} = 0.8848 + 0.12 * (1 - 0.8848) = 0.898$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com5} = CF[H,E]_{com4} + CF[H,E]_6 * (1 - CF[H,E]_{com4})$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com5} = 0.898 + 0.06 * (1 - 0.898) = 0.904$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com6} = CF[H,E]_{com5} + CF[H,E]_7 * (1 - CF[H,E]_{com5})$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com5} = 0.904 + 0 * (1 - 0.904) = 0.904$$

Langkah kelima yaitu $CF_{Combine} CF[H,E]_{com5}$ dikalikan dengan 100%. Perhitungannya sebagai berikut :

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{com5} * 100\% = 0.904 * 100\% = 90.4\%$$

Kesimpulan

Gejala penyakit DBD telah berhasil direpresentasikan ke dalam bentuk *rule* agar dapat dimengerti oleh komputer.

Penerapan metode *certainty factor* dalam aplikasi sistem pakar mampu memberikan hasil perhitungan persentase DBD.

Aplikasi sistem pakar mampu memberikan informasi kepada masyarakat tentang DBD dan informasi bersumber dari seorang pakar.

Dari segi tampilan dan fungsi sistem pakar DBD mampu dimengerti oleh *user* atau pasien.

Daftar Pustaka

- Azis, A., Ghozali, A. L., & Darsih, D. 2017. Implementasi Sistem Informasi Data Sekolah Pada Tingkat Kecamatan Berbasis GIS Menggunakan Google Map. *INOVTEK-Seri Informatika*, 2(2), 84-91.
- Caniati, N., Ghozali, A. L., & Sumarudin, A. 2017. Implementasi sistem informasi pemesanan menu Makanan dan minuman pada kafe berbasis web menggunakan jaringan intranet. *Jurnal Ilmu Komputer*, 3(2), 8-13.
- Chandra Setiawan, Adi. 2015. Dahsyatnya Aplikasi PHP Dengan Sentuhan Java Script. Yogyakarta: Lokomedia.
- Ghozali, A.L and Bunga, M.S. 2017. "Implementasi Sistem Business Intelligence Terhadap Rekap Nilai Perkuliahan Menggunakan Metode Online Analytical Processing (OLAP)", *Semnasteknomedia Online*, 5(1), 1-2.
- Ghozali, A. L., Mustafid, M., & Farikhin, F. 2014. Sistem Informasi Pendukung Keputusan Terhadap Mutu Lulusan dengan Metode Fuzzy Model Tsukamoto. *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)*, 4(2), 87-95.
- Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lesmardin. 2017. Metode Certainty Factor. <http://asanisembiring.wordpress.com>. Diakses tanggal 24 Mei 017.
- Mariadi, Andi. 2017. Pengertian Sublime Text Editor. <http://www.pemulabelajar.com>. Diakses tanggal 03 Mei 2017.
- Sholih. 2006. Pemodelan Sistem Informasi Berorientasi Obyek Dengan UML. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Solichin, Achmad. 2010. Pemograman Web Dengan PHP dan MySQL. Jakarta: Universitas Budi Luhur.
- Supardi, Yuniar. 2007. Pascal dan Flowchart Lewat Praktek. Jakarta: Salemba Infotek.
- Sutarman. 2007. Membangun Aplikasi Web Dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Graha Ilmu.