

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGAN METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER**Hendri Maradona¹, Mi'rajul Rifqi, M.Cs², Kiki Yasdomi³, vivi desiyanti⁴**^{1,2,3} Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pasir Pengaraian⁴ Student Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pasir PengaraianEmail: ¹hendrimaradona@upp.ac.id, ²mi'rajulrifqi@upp.ac.id, ³kikiyasdomi@upp.ac.id
⁴vividesiyanti@gmail.com⁴

Abstrak: Penyakit demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan Nyamuk *Aedes aegypti* 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. Kemajuan sistem pakar dapat mengatasi permasalahan yaitu dengan merancang sebuah sistem komputer berbasis web yang menggunakan *database* dan bahasa pemrograman seperti PHP-MySQL sehingga dapat membantu pasien demam berdarah untuk mendiagnosa penyakit tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit demam berdarah menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*. Dalam penelitian ini terdapat 4 jenis penyakit yaitu Demam biasa, Demam *Dengue*, Demam Berdarah *Dengue* dan *Dengue Shock Syndrom* dengan 23 gejala. Hasil dari deteksi dari sistem ini dapat dimanfaatkan sebagai informasi awal pada pasien hanya terkena demam biasa saja atau demam berdarah.

Kata kunci: Demam Berdarah, Sistem Pakar, *Naive Bayes Classifier*

Abstract: *Dengue fever is an infectious disease caused by the dengue virus and is transmitted through the bite of Aedes aegypti and Aedes albopictus mosquitoes. This disease is a type of health disorder that interferes with everyone's productivity and is a contagious disease that often causes outbreaks and causes death. Advances in expert systems can overcome the problem by designing a web-based computer system that uses databases and programming languages such as PHP-MySQL so that it can help dengue fever patients to diagnose the disease. This study aims to detect dengue fever using the Naive Bayes Classifier method. In this study, there were 4 types of diseases, namely ordinary fever, dengue fever, dengue hemorrhagic fever and dengue shock syndrome with 23 symptoms. The results of the detection of this system can be used as initial information on patients only exposed to ordinary fever or dengue fever.*

Keywords: *Diagnosis, Dengue Fever, Expert System, Naive Bayes Classifier,*

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang paling berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Maka dari itu kita harus mampu menjaga kesehatan agar tidak terserang penyakit yang salah satunya adalah penyakit demam berdarah. Terganggunya kesehatan secara umum disebabkan karena terjadi ketidak seimbangan tubuh, menurunnya imunitas, dan sistem metabolisme yang terganggu. Munculnya gejala penyakit tersebut terjadi karena daya tahan dan sistem kekebalan tubuh setiap manusia yang berbeda. Akibat adanya penyakit yang menyerang tubuh, setiap aktivitas yang dikerjakan menjadi terhambat[1].

Pada umumnya, kebanyakan masyarakat awam sangat kurang memperhatikan kesehatannya terlebih penyakit demam berdarah ini, yang beberapa gejalanya hampir sama dengan penyakit demam biasa. Sehingga, enggan untuk memeriksakan diri ke dokter. Dikarenakan, kendala biaya terlebih lagi pelayanan yang kurang efektif terhadap pasien dan kurangnya tenaga medis serta terbatasnya waktu jam kerja dokter.[2] Sehingga perlunya suatu teknologi yang mampu mengadopsi cara berfikir manusia yaitu teknologi kecerdasan buatan.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan bagian dari kecerdasan buatan dimana sistem berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dengan adanya sistem pakar, user dapat berinteraksi dengan komputer untuk menyelesaikan masalah tertentu. Implementasi sistem pakar dapat diterapkan dalam bidang kesehatan selain sebagai informasi bagi masyarakat terutama para penderita penyakit tertentu untuk mengetahui diagnosis awal, juga sebagai alat bantu bagi dokter untuk pengambilan keputusan[3]

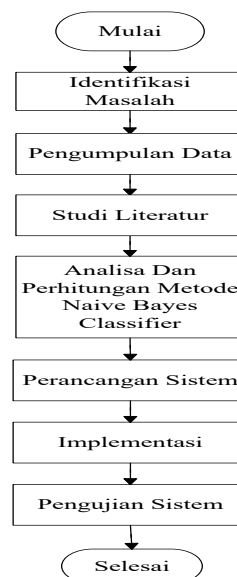
Sistem adalah kumpulan objek seperti orang, sumber daya, konsep dan prosedur yang dimaksudkan untuk melakukan fungsi yang dapat diidentifikasi atau untuk melayani suatu tujuan[4]. Adapun pakar adalah

Pemecahan masalah-masalah yang kompleks biasanya hanya dapat dilakukan oleh sejumlah orang yang sangat terlatih, yaitu Pakar[5], Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar[6]. Sistem pakar ini dibuat sebagai sarana untuk membantu mendiagnosa penyakit demam, demam berdarah dan informasi seputar jenis penyakit demam berdarah beserta solusi pengobatannya terhadap pasien. Aplikasi ini dapat digunakan untuk memasyarakatkan pengetahuan berdasarkan pakar/ahli/dokter sehingga, pasien dapat mengidentifikasi jenis penyakit berdasarkan gejala yang dialami. Dan juga dengan kehadiran sistem pakar ini juga sebagai antisipasi jika tidak ada dokter di puskesmas. Yang artinya jika dokter tidak ada di puskesmas sistem ini dapat membantu pasien dalam memberikan informasi mengenai penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan gejala yang diderita. Sehingga upaya pengobatan dapat dilakukan secara cepat dan tepat. Peran dokter masih diperlukan untuk membenarkan serta dilakukannya pemeriksaan lanjutan terhadap penyakit pasien jika diperlukan.

Naive Bayes Classifier merupakan pengklasifikasi probabilitas sederhana berdasarkan pada *teorema Bayes*. Keuntungan *Naive Bayes Classifier* adalah hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians dari variabel) dalam proses klasifikasi. Dalam prosesnya, *Naive Bayes Classifier* mengasumsikan bahwa ada atau tidaknya suatu fitur pada suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain di kelas yang sama[7]. Sebagai suatu alternatif solusi untuk mengatasi masalah yang dialami oleh masyarakat baik Pasien rumah saikt, dokter dan petugas kesehatan.

2. METODE

Metodologi penelitian adalah cara yang digunakan dalam memperoleh berbagai data untuk diproses menjadi informasi yang lebih akurat sesuai permasalahan yang akan diteliti[8]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Naive Bayes Classifier* Berbasis WEB” adalah:



Gambar 2 Kerangka Kerja Penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam mengembangkan sistem pakar ini adalah mengidentifikasikan permasalahan yang akan diteliti, tahap ini dilakukan dengan menemukan permasalahan yang akan diteliti sehingga akan mempermudah data ditahap berikutnya.

2.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang aplikasi sistem pakar penyakit demam berdarah, Semua tahap pada proses pengumpulan data-data tersebut diperoleh dari wawancara dan studi pustaka.

2.3 Wawancara (Interview)

Proses wawancara dilakukan langsung kepada Dokter tentang penyakit demam dan demam berdarah untuk mendapatkan jenis penyakit dan gejala penyakit.beserta solusinya.

2.4 Studi Pustaka (Library Search)

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Hal dipelajari dalam studi pustaka antara lain

defenisi sistem pakar, penggunaan *naive bayes classifier* dan metode yang digunakan untuk kasus mendiagnosa penyakit demam berdarah dengan membaca buku-buku, jurnal-jurnal, artikel-artikel dan referensi yang terkait sehingga memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

2.5 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Hal dipelajari dalam studi pustaka antara lain defenisi sistem pakar, penggunaan *naive bayes classifier*, dan metode yang digunakan untuk kasus mendiagnosa penyakit demam berdarah dengan membaca buku-buku, jurnal-jurnal, artikel-artikel dan referensi yang terkait sehingga memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

2.6 Analisa dan Perhitungan Metode *Naive Bayes Classifier*

Pada bagian ini analisa dilakukan terhadap data dan permasalahan yang telah dirumuskan. kemudian merancang sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan dan kendala yang ada.

Penerapan metode *Naive Bayes Classifier* dalam sistem pakar ini diimplementasikan dengan melihat probabilitas gejala dari setiap penyakit. Jika terdapat gejala pada suatu penyakit maka nilainya 1 dan jika tidak ada maka nilainya 0. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan metode *Naive Bayes Classifier* :

1. Menentukan nilai n_c untuk setiap class
2. Menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

Dengan Rumus:

$$P(a_1, a_2, \dots, a_n | v_j) = \frac{n_c + (m \cdot p)}{n + m}$$

Dimana :

- $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$ = peluang atribut-atribut (inputan)
- $P(v_j)$ = Peluang jenis penyakit ke j
- n_c = jumlah record pada data yang $v = v_j$ dan $a = a_i$
- m = jumlah gejala
- p = 1/banyaknya jenis class/penyakit
- n = jumlah record pada data yang $v = v_j$ tiap class

3. Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v
4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar.

2.7 Perancangan Sistem

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem.

Tahapan perancangan sistem terdiri dari[9]:

1. Perancangan struktur menu yang akan digunakan pada sistem yang dibangun.
2. Tahapan rancangan database beserta atribut yang dibutuhkan.
3. Tahapan rancangan *user interface* atau antar muka pengguna pada sistem yang dibangun.

Desain sistem ini menggunakan pemodelan *Data Flow Diagram*, yaitu suatu network yang menggambarkan suatu sistem automat atau komputerisasi, manulisasi, atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya[10]

2.8 Implementasi

Setelah melakukan tahap analisa sistem, maka pada tahap ini akan di implementasikan dalam bahasa pemrograman komputer (*coding*). Dalam pembuatan dan penerapan Sistem Pakar ini dibutuhkan perangkat lunak yang menunjang pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. PHP, untuk pembuatan perancangan perangkat lunak.
2. *Mysql*, untuk pengolahan basis data.
3. Notepad ++, untuk menulis *coding* program.
4. Windows 10, sebagai sistem operasi yang digunakan Perangkat keras.

2.9 Pengujian Sistem

Pengujian (*testing*) yaitu uji coba yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan terdiri dari, pengujian *blackbox*, digunakan untuk menguji tingkat kemampuan *user interface* terhadap sistem yang dibangun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode *naive bayes classifier* pada sistem pakar diperlukan beberapa *rule* yang berupa variabel gejala. Data sampel pada penyakit demam berdarah yang diperoleh dari Puskesmas Rambah.

Tabel 1. Data Rule

No	Rule
1.	IF G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G11 THEN P001
2.	IF G10, G11, G02, G09, G03, G20 THEN P002
3.	IF G10, G03, G20, G19, G13, G21, G22 THEN P003
4.	IF G10, G12, G20, G21, G14, G15, G13, G19, G23, G16, G17, G18, G22 THEN P004

Contoh perhitungan dengan menggunakan klasifikasi *naive bayes classifier* dapat diterapkan pada pasien ke-1 dengan gejala sebagai berikut :

- G10 : Demam 2-7 hari (>40 derajat)
- G03 : Sakit kepala
- G15 : Nafas tidak beraturan
- G17 : Denyut nadi lemah
- G19 : Bintik-bintik merah

Berdasarkan data gejala pasien yang diketahui dengan gejala yang dikeluhkan yaitu Demam 2-7 hari (>40 derajat), sakit kepala, nafas tidak beraturan, denyut nadi lemah dan bintik-bintik merah. Sehingga proses inferensi dengan *naive bayes classifier* dapat dihitung sebagai berikut :

Rumus :

$$P(a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n | v_j) = \frac{n_c + (m \cdot p)}{n + m}$$

Dimana :

- $P(a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n)$ = peluang atribut-atribut (inputan)
- $P(v_j)$ = Peluang jenis penyakit ke j
- n_c = jumlah record pada data yang $v = v_j$ dan $a = a_i$
- m = jumlah gejala
- p = 1/banyaknya jenis class/penyakit
- n = jumlah record pada data yang $v = v_j$ tiap class

Penyelesaian :

1. Menentukan *Naive Bayes Classifier* (nc) pada setiap *Class*
- a. Penyakit Demam (P001)
 - $n = 1$; $p = 1/4 = 0,25$; $m = 23$
 - G10.nc = 0
 - G03.nc = 1
 - G15.nc = 0
 - G17.nc = 0
 - G19.nc = 0
- b. Demam *Dengue* (P002)
 - $n = 1$; $p = 1/4 = 0,25$; $m = 23$
 - G10.nc = 1
 - G03.nc = 1
 - G15.nc = 0
 - G17.nc = 0
 - G19.nc = 0
- c. Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (P003)
 - $n = 1$; $p = 1/4 = 0,25$; $m = 23$
 - G10.nc = 1
 - G03.nc = 1
 - G15.nc = 0
 - G17.nc = 0
 - G19.nc = 1
- d. Penyakit *Dengue Shock Syndrom*

(Komplikasi) (P004)

- $n = 1$; $p = 1/4 = 0,25$; $m = 23$
- G10.nc = 1
- G03.nc = 1
- G15.nc = 1
- G17.nc = 1
- G19.nc = 1
- 2. Menghitung nilai P ($a_i | v_j$)
 - a. Penyakit Demam (P001)
 - $P(G10|P001) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,24$
 - $P(G03|P001) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,28$
 - $P(G15|P001) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,24$
 - $P(G17|P001) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,24$
 - $P(G19|P001) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,24$
 - b. Penyakit Demam *Dengue*
 - $P(G10|P002) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,28$

$$P(G03|P002) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G15|P002) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G17|P002) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G19|P002) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

c. Penyakit Demam Berdarah Dengue

$$P(G10|P003) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G03|P003) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G15|P003) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G17|P003) = \frac{0 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G19|P003) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

d. Penyakit *Dengue Shock Syndrom*

$$P(G10|P004) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G03|P004) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G15|P004) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G17|P004) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,$$

$$P(G19|P004) = \frac{1 + (23 \times 0,25)}{1 + 23} = 0,28$$

3. Menghitung nilai P (a_j | v_j) x P (v_j) untuk tiap v
 - a. Penyakit Demam Biasa (P001)
 P(P001) x [P(G10| P001) x P(G03| P001) x P(G15| P001) x P(G17| P001) x P(G19| P001)]
 0,25 x [0,24 x 0,28 x 0,24 x 0,24 x 0,24] = 0,00023
 - b. Penyakit Demam *Dengue* (P002)
 P(P002) x [P(G10| P002) x P(G03| P002) x P(G15| P002) x P(G17| P002) x P(G19| P002)]
 0,25 x [0,28 x 0,28 x 0,24 x 0,24 x 0,24] = 0,00027
 - c. Penyakit Demam Berdarah *Dengue*
 P(P003) x [P(G10| P003) x P(G03| P003) x P(G15| P003) x P(G17| P003) x P(G19| P003)]
 0,25 x [0,28 x 0,28 x 0,24 x 0,24 x 0,28] = 0,00032
 - d. Penyakit *Dengue Shock Syndrom*
 P(P004) x [P(G10| P004) x P(G03| P004) x P(G15| P004) x P(G17| P004) x P(G19| P004)]
 0,25 x [0,28 x 0,28 x 0,28 x 0,28 x 0,28] = 0,00043
4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar.

Tabel 2. Hasil Klasifikasi

Fase	Nilai
Penyakit Demam Biasa	0,00023
Penyakit Demam <i>Dengue</i>	0,00027
Penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i>	0,00032
Penyakit <i>Dengue Shock Syndrom</i>	0,00043

Berdasarkan dari hasil perhitungan, diperoleh nilai v maksimum sebesar 0,00043. Sehingga Pasien ke-1 terdeteksi terkena penyakit *dengue shock syndrom*.

4. IMPLEMENTASI SISTEM

Adapun tahapan konsultasi pada sistem ini sebagai berikut:

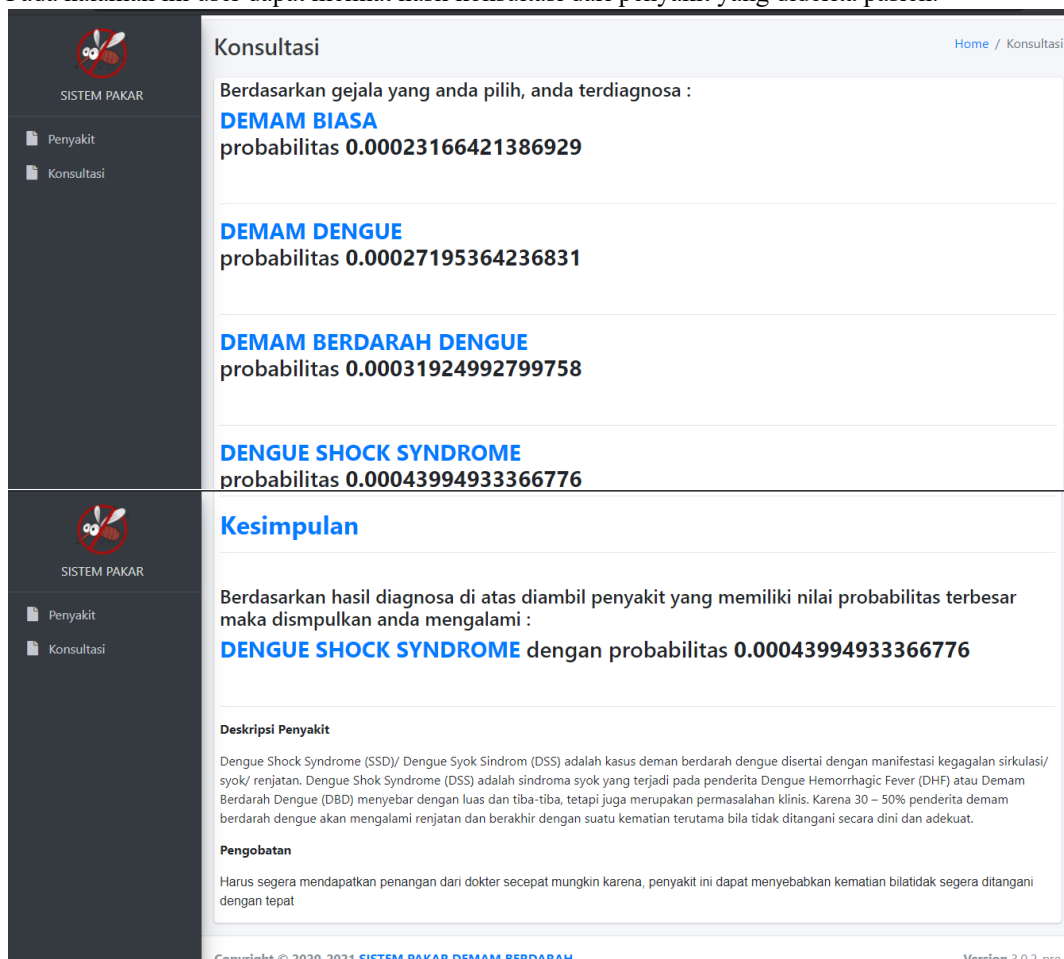
4.1. Halaman Konsultasi User



Gambar 2. Halaman Konsultasi *User*

4.2 Halaman Hasil Konsultasi *User*

Pada halaman ini user dapat melihat hasil konsultasi dari penyakit yang diderita pasien.



Gambar 3. Halaman Hasil Konsultasi *User*

5. KESIMPULAN

Penulis dapat mengambil kesimpulan yaitu dengan adanya Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue dengan Metode *Naive Bayes Classifier* maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar dirancang dan diimplementasikan untuk mendiagnosa penyakit demam atau demam berdarah berdasarkan gejala yang dirasakan serta dapat memberikan saran perawatan yang sesuai dengan jenis penyakit yang diderita. Dalam perancangan dilakukan dengan teknik menggunakan DFD dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan database MYSQL.
2. Penerapan metode *Naive Bayes Classifier* dalam sistem pakar ini diimplementasikan dengan melihat probabilitas gejala dari setiap penyakit. Jika terdapat gejala pada suatu penyakit maka nilainya 1 dan jika tidak ada maka nilainya 0.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Rantoso and O. Suria, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit yang Disertai Demam Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *JMAI (Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence)*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.26486/jmai.v2i2.76.
- [2] A. Setiawan, B. Yanto, and K. Yasdomi, "The prototype of decision support system in condition infant detection with Fuzzy Tsukamoto," *International Journal of Health Science and Technology*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.31101/ijhst.v1i2.1100.
- [3] Y. P. Bria and E. A. S. Takung, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tuberculosis Dan Demam Berdarah Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2015*, vol. 2015, no. Sentika, 2015.
- [4] K. Yasdomi and U. Utami, "Sistem Pendukung Keputusan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Weight Product (WP) (Studi Kasus : Universitas Pasir Pengaraian)," *Riau Journal Of Computer Science*, vol. 4, no. 1, 2018.
- [5] S. L. Raharjo, Joko S Dwi, D Damiyana, "Perancangan sistem pakar diagnosa penyakit jantung dengan metode forward chaining berbasis android," *Jurnal Sisfotek Global*, vol. 7, no. 2, 2017.
- [6] L. A. Latumakulita, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan Certainty Factor (Cf) Expert System For Diagnosing Child Disease," *Jurnal Ilmiah Sains*, vol. 12, no. 2, 2012.
- [7] A. Riswansyah, Harsiti, and E. Safaah, "Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Bayes," *Seminar Nasional Riset Terapan*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [8] H. Maradona, K. Yasdomi, A. Setiawan, M. Rifki, and D. Dona, "Model Sistem Informasi Kampung (Si Kampung) Untuk Penanggulangan Awal Kebakaran Hutan (Studi Kasus Kabupaten Rokan Hulu-Riau)," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1747.
- [9] A. Setiawan and B. Yanto, "Model Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Internal Kinerja Dosen dengan Fuzzy Tsukamoto," *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 2018.
- [10] K. Yasdomi and D. Amelia Chandra, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus Koperasi Bengkawas Jaya)," *Riau Journal Of Computer Science*, vol. 3, no. 1, 2017.