

Penerapan Metode Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Malaria Pada Anak

Dippos Robertona Lumban Gaol¹, Ardianto Pranata², Astri Syahputri³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ^{1*} dipposrl9@gmail.com, ² ardianto_pranata@yahoo.com, ³ astri.syahputribakpaw@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dipposrl9@gmail.com

Abstrak

Penyakit malaria merupakan penyakit menular akibat infeksi parasit Plasmodium yang ditularkan melalui gigitan nyamuk Anopheles betina (nyamuk malaria). Nyamuk Anopheles atau nyamuk malaria biasanya hidup di wilayah yang beriklim tropis dan subtropis. Penyakit malaria yang menyerang anak-anak memiliki gejala yang berbeda dengan orang dewasa. Sistem pakar sangat bermanfaat sekali bagi orang awan yang bukan ahli karena dapat meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan masalah, untuk membangun Sistem Pakar dibutuhkan suatu metode atau algoritma untuk membantu mendiagnosis suatu penyakit. Dari beberapa metode yang ada pada sistem pakar maka dipilih lah metode Teorema Bayes. Kelebihan metode Teorema Bayes dirancang untuk menjelaskan hubungan antara peluang kejadian A terjadi, dengan asumsi peluang B terjadi, dan peluang kejadian B terjadi, dan peluang kejadian B, dengan asumsi kejadian A terjadi. Teorema ini didasarkan pada prinsip bahwa informasi tambahan dapat meningkatkan probabilitas. Metode ini berguna untuk memperbarui probabilitas yang dihitung berdasarkan ketersediaan data informasi tambahan. Berdasarkan penelitian yang telah dilalui, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Teorema Bayes dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit malaria pada anak mampu memberikan hasil diagnosis yang baik. Implementasi dari sistem pakar ini dapat membantu masyarakat umum dan pihak RSUD Mitra Sejati untuk memberikan layanan diagnosis awal terhadap penyakit malaria pada anak secara gratis.

Kata Kunci: Teorema Bayes, Sistem Pakar, Diagnosa, Penyakit Malaria, Anak-Anak

Abstract

Malaria is an infectious disease caused by infection with the Plasmodium parasite which is transmitted through the bite of the female Anopheles mosquito (malaria mosquito). Anopheles mosquitoes or malaria mosquitoes usually live in tropical and subtropical climates. Malaria that attacks children has different symptoms from adults. Expert systems are very useful for people who are not experts because they can improve their ability to solve problems. To build an Expert System, a method or algorithm is needed to help diagnose a disease. Of the several methods that exist in the expert system, the Bayes Theorem method was chosen. The advantages of the Bayes Theorem method are designed to explain the relationship between the probability of event A occurring, assuming the probability of event B occurring, and the probability of event B occurring, and the probability of event B, assuming event A occurs. This theorem is based on the principle that additional information can increase probabilities. This method is useful for updating probabilities calculated based on the availability of additional information data. Based on the research that has been passed, it can be concluded that the application of the Bayes Theorem method in an expert system for diagnosing malaria in children is able to provide good diagnostic results. The implementation of this expert system can help the general public and the Mitra Sejati General Hospital to provide early diagnosis services for malaria in children free of charge.

Keywords: Bayes Theorem, Expert System, Diagnosis, Malaria, Children

1. PENDAHULUAN

Malaria merupakan salah satu penyakit yang sangat marak belakangan ini, terutama di daerah perdesaan dan juga daerah perkotaan. Kementerian Kesehatan RI mengatakan antara tahun 2018 hingga 2021 ada sebanyak 773.7 kasus Malaria di Indonesia [1]. Hal ini bisa terjadi karena kurangnya pengetahuan dan pemahaman beberapa masyarakat tentang gejala awal penyakit malaria dan berfikir penyakit yang diderita adalah penyakit biasa dan dapat sembuh dengan sendirinya, padahal penyakit malaria cukup berbahaya itu karena penyakit malaria dapat menyebabkan anemia, menurunnya produktivitas kerja bahkan kematian, terutama pada kelompok risiko tinggi seperti bayi, anak-anak, ibu hamil bahkan orang dari segala usia [2]. Penyakit malaria merupakan penyakit menular akibat infeksi parasit Plasmodium yang ditularkan melalui gigitan nyamuk Anopheles betina (nyamuk malaria) [3].

Penderita malaria biasanya mengeluhkan demam dan menggigil beberapa hari setelah terinfeksi parasit Plasmodium yang dibawa nyamuk tersebut. Nyamuk Anopheles atau nyamuk malaria biasanya hidup di wilayah yang beriklim tropis dan subtropis. Penyakit malaria yang menyerang anak-anak memiliki gejala yang berbeda dengan orang dewasa. Gejala kadang kala tidak timbul akibatnya sulit untuk di diagnosa, tentu ini merupakan masalah serius, oleh karena itu dibutuhkan seorang dokter atau pakar/ahli untuk mengidentifikasi penyakit ini [4]. Dan untuk mempermudah dokter dalam mendiagnosa penyakit ini dibutuhkan suatu Sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit malaria pada anak.

Sistem pakar (Expert System) adalah Sistem yang mencoba mentransfer pengetahuan manusia ke dalam komputer agar komputer dapat memecahkan masalah seperti yang biasa dilakukan para pakar [5]. Sistem pakar sangat bermanfaat

sekali bagi orang awan yang bukan ahli karena dapat meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan masalah, untuk membangun Sistem Pakar dibutuhkan suatu metode atau algoritma untuk membantu mendiagnosis suatu penyakit [6].

Sistem Pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan basis data dengan sistem inferensi untuk meniru seorang pakar [7]. Sistem Pakar adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membawa pengetahuan manusia ke dalam komputer agar komputer tersebut dapat memecahkan masalah seperti seorang ahli [8]. Dari beberapa metode yang ada pada sistem pakar maka dipilih lah metode Teorema Bayes.

Kelebihan metode Teorema Bayes dirancang untuk menjelaskan hubungan antara peluang kejadian A terjadi, dengan asumsi peluang B terjadi, dan peluang kejadian B terjadi, dan peluang kejadian B, dengan asumsi kejadian A terjadi [9]. Teorema ini didasarkan pada prinsip bahwa informasi tambahan dapat meningkatkan probabilitas [10]. Selain itu Teorema Bayes berguna untuk memperbarui probabilitas yang dihitung berdasarkan ketersediaan data informasi tambahan [11]. *Teorema Bayes* merupakan suatu rumus matematika untuk menentukan suatu kemungkinan yang akan terjadi di masa yang akan datang atau probabilitas [12].

Berdasarkan uraian masalah di atas maka diangkatlah judul penelitian Penerapan Metode Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Malaria Pada Anak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berupa suatu pernyataan tentang sifat, keadaan tertentu dan sejenisnya. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di RSUD Mitra Sehati menggunakan dua acara berikut merupakan uraian yang digunakan.

1. Wawancara

Wawancara adalah proses pengumpulan data yang dilakukan langsung dengan narasumber untuk mendapatkan informasi. Wawancara juga harus mengumpulkan informasi faktual agar informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini sesuai dengan subjek penelitian. Dalam penelitian ini dilakukan langsung dengan beberapa pakar pada RSUD Mitra Sehati Medan tentang data yang berkaitan dengan Penyakit Malaria pada anak bahwasanya penyakit malaria yang menyerang anak umumnya memiliki dua jenis diantaranya yaitu malaria *Falciparum* dan Malaria *Ovale*.

2. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap studi kasus tempat penelitian dilakukan. Dalam hal ini observasi dilakukan di RSUD Mitra Sehati dan melihat sistem penanganan Penyakit Malaria pada anak sehingga menambah referensi tentang solusi yang dibangun dengan menggunakan sistem pakar dan pemrograman bunakan sistem pakar dan pemrograman berbasis web.

2.2 Kerangka Kerja Teorema Bayes

Sistem Pakar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit malaria pada anak menggunakan metode Teorema Bayes. Perhitungan Teorema Bayes digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan atau kepastian dalam mendiagnosis gejala yang muncul pada anak penderita penyakit malaria. Berikut kerangka kerja dari metode Teorema Bayes:



Gambar 1. Kerangka Kerja Teorema Bayes

Kerangka kerja yang telah disusun dapat dijadikan acuan dalam penerapan metode Teorema Bayes untuk menyelesaikan permasalahan tentang diagnose penyakit malaria pada anak, berikut tahapan-tahapan dari kerangka kerja yang telah disusun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penyelesaian Dengan Metode Teorema Bayes

Berikut merupakan langkah-langkah penyelesaian dengan metode *Teorema Bayes* berdasarkan pada kerangka kerja di atas selengkapny.

1. Menentukan Gejala Penyakit Malaria

Pada Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi data yang didapat dari RSUD Mitra Sejati. Berikut ini merupakan tabel data gejala yang akan digunakan untuk mendiagnosa penyakit malaria pada anak adalah sebagai berikut

Tabel 1. Data Gejala Penyakit Malaria

No.	Kode Gejala	Gejala
1.	G01	Demam
2.	G02	Menggigil
3.	G03	Sakit kepala
4.	G04	Berkeringat banyak
5.	G05	Lemas
6.	G06	Suhu Tubuh Meningkat
7.	G07	Kejang
8.	G08	Pegal linu
9.	G09	Detak Jantung Tidak Teratur
10	G10	Mual atau Muntah
11	G11	Pucat
12	G12	Nafas Pendek
13	G13	Kelelahan
14	G14	Kepala Terasa Ringan

2. Menentukan Jenis Penyakit Malaria

Berdasarkan hasil wawancara dengan dr. Terapul Tarigan, Sp. A (K) dan dr. Atika Rimalda Nasution, Sp. A didapat data jenis penyakit sebagai berikut:

Tabel 2. Jenis Penyakit Malaria dan Solusinya

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi/Jenis Tindakan
1.	P01	Malaria <i>Falciparum</i>	• <i>Klorokuin Fosfat</i>
			• Terapi kombinasi berbasis <i>Artemisinin (ACT)</i> .
2.	P02	Malaria <i>Ovale</i>	• Pemeriksaan sediaan darah tebal dan tipis untuk menentukan ada tidaknya spesies <i>Plasmodium</i>
			• <i>Rapid Diagnostic Test (RDT)</i>

3. Membentuk Basis Pengetahuan Dan Menentukan *Rule Base*

Setelah membentuk gejala dari jenis penyakit, langkah selanjutnya yaitu menentukan basis pengetahuan penyakit malaria pada anak. Berikut tabel basis pengetahuan/aturan malaria:

Tabel 3. Basis Pengetahuan/aturan Malaria

No.	Kode Gejala	Gejala	Kode Penyakit	
			P01	P02
1	G01	Demam	*	*
2	G02	Menggigil	*	*
3	G03	Sakit kepala	*	
4	G04	Berkeringat banyak	*	*
5	G05	Lemas	*	*
6	G06	Suhu Tubuh Meningkatkan	*	*
7	G07	Kejang		*
8	G08	Pegal linu		*
9	G09	Detak Jantung Tidak Teratur		*
10	G10	Mual atau Muntah		*
11	G11	Pucat		*
12	G12	Nafas Pendek		*
13	G13	Kelelahan		*
14	G14	Kepala Terasa Ringan		*

4. Menentukan Nilai Probabilitas

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dapat diasumsikan data penyakit, *example*; asumsi data penyakit sebanyak 30 pasien. data tersebut merupakan hasil dari kepakaran seorang Pakar/Dokter di R.S.U. Mitra Sejati, yaitu dr. Terapul Tarigan, Sp. A (K) dan dr. Atika Rimalda Nasution, Sp. A. data yang penulis teliti yaitu penyakit Malaria *Falciparum* dan Malaria *Ovale*, sehingga dapat dideskripsikan sebagai berikut;

P01 (Malaria *Falciparum*) = 15 pasien

P02 (Malaria *Ovale*) = 15 pasien

Total Penderita penyakit = 30 pasien

Untuk melakukan perhitungan nilai MB dan MD maka terlebih dahulu menentukan nilai P(H) atau probabilitas dari setiap penyakit:

$$P(H1) = \frac{15}{30} = 0,5$$

$$P(H2) = \frac{15}{30} = 0,5$$

Setelah mendapatkan hasil probabilitas dari setiap penyakit, maka tahapan selanjutnya adalah menghitung nilai probabilitas dari setiap gejala dengan menggunakan rumus maka diperoleh hasil sebagai berikut:

P01 = Malaria *Falciparum*

$$G01 = \frac{13}{15} = 0,80$$

$$G02 = \frac{11}{15} = 0,73$$

$$G03 = \frac{8}{15} = 0,53$$

$$G04 = \frac{9}{15} = 0,60$$

$$G05 = \frac{10}{15} = 0,66$$

$$G06 = \frac{2}{15} = 0,13$$

P2 = Malaria *Ovale* (15)

$$G01 = \frac{8}{15} = 0,53$$

$$G02 = \frac{9}{15} = 0,60$$

$$G04 = \frac{4}{15} = 0,26$$

$$G05 = \frac{7}{15} = 0,46$$

$$G06 = \frac{8}{15} = 0,53$$

$$G07 = \frac{9}{15} = 0,60$$

$$G08 = \frac{10}{15} = 0,66$$

$$G09 = \frac{5}{15} = 0,33$$

$$G10 = \frac{7}{15} = 0,46$$

$$G11 = \frac{10}{15} = 0,66$$

$$G012 = \frac{3}{15} = 0,20$$

$$G013 = \frac{4}{15} = 0,26$$

$$G014 = \frac{12}{15} = 0,80$$

Dari Perhitungan diatas memperoleh probabilitas disetiap gejala berdasarkan penyakitnya. Dibawah ini merupakan tabel nilai probabilitas untuk setiap gejala.

Tabel 4. Nilai Probabilitas Penyakit Malaria

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala	Probabilitas
P01	Malaria <i>Falciparum</i>	Demam	0,80
		Menggigil	0,73
		Sakit kepala	0,53
		Berkeringat banyak	0,60
		Lemas	0,66
		Suhu Tubuh Meningkat	0,13
P02	Malaria <i>Ovale</i>	Demam	0,53
		Menggigil	0,60
		Berkeringat banyak	0,26
		Lemas	0,46
		Suhu Tubuh Meningkat	0,53
		Kejang	0,60
		Pegal linu	0,66
		Detak Jantung Tidak Teratur	0,33
		Mual atau Muntah	0,46
		Pucat	0,66
		Nafas Pendek	0,20
		Kelelahan	0,26
		Kepala Terasa Ringan	0,80

Berikut ini merupakan contoh kasus dalam, pengujian Analisa yang dilakukan seorang pakar mengenai penyakit Malaria pada anak.

Tabel 5. Konsultasi

No.	Kode Gejala	Gejala	Jawaban
1.	G01	Demam	Tidak
2.	G02	Menggigil	Ya
3.	G03	Sakit kepala	Tidak
4.	G04	Berkeringat banyak	Ya
5.	G05	Lemas	Ya
6.	G06	Suhu Tubuh Meningkat	Ya
7.	G07	Kejang	Tidak
8.	G08	Pegal linu	Tidak
9.	G09	Detak Jantung Tidak Teratur	Tidak
10	G10	Mual atau Muntah	Ya
11	G11	Pucat	Ya
12	G12	Nafas Pendek	Tidak
13	G13	Kelelahan	Tidak
14	G14	Kepala Terasa Ringan	Ya

Untuk melakukan perhitungan penyakit Malaria maka perhitungan yang harus dilakukan adalah.

5. Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Jumlahkan dari setiap *evidence* dari masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel.

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G_1 + \dots + G_n$$

P01= Malaria *Falciparum*

G02 = P(E|H2)=0,73

G04 = P(E|H4)= 0,60

G05 = P(E|H5)=0,66

$$G06 = P(E|H6)=0,13$$

$$\sum_{Gn}^n k = 4 = 0,73 + 0,60 + 0,66 + 0,13 = 2,12$$

P02 = Malaria *Ovale*

$$G05 = P(E|H5)=0,46$$

$$G06 = P(E|H6)=0,53$$

$$G10 = P(E|H10)=0,46$$

$$G11 = P(E|H11)=0,66$$

$$G14 = P(E|H14)=0,80$$

$$\sum_G^n k = 5 = 0,46 + 0,53 + 0,46 + 0,66 + 0,80 = 2,91$$

6. Mencari Nilai Probabilitas Hipotesis H Tanpa Memandang Evidence
Berikutnya yaitu mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun bagi masing-masing hipotesis.

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_k^n n}$$

P01= Malaria *Falciparum*

$$G2= P(H2) = \frac{0,73}{2,12} = 0,344$$

$$G04= P(H4) = \frac{0,60}{2,21} = 0,283$$

$$G05= P(H5) = \frac{0,66}{2,21} = 0,311$$

$$G06= P(H6) = \frac{0,13}{2,21} = 0,061$$

P02= Malaria *Ovale*

$$G05= P(H5) = \frac{0,46}{2,91} = 0,158$$

$$G06= P(H6) = \frac{0,53}{2,91} = 0,182$$

$$G10= P(H10) = \frac{0,46}{2,91} = 0,158$$

$$G11= P(H11) = \frac{0,66}{2,91} = 0,226$$

$$G14= P(H14) = \frac{0,80}{2,91} = 0,274$$

7. Mencari Probabilitas Dengan Cara Mengalikan Nilai Probabilitas Evidence Awal
Selanjutnya mencari nilai dengan cara mengalikan nilai dari probabilitas *evidence* hipotesis awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa mengandung *evidence* dan menjumlah perkalian bagi masing-masing hipotesis

$$\sum_{k=n}^n = P(H1) * P(E|H1) + \dots + P(H1) * P(E|H1)$$

P01 = Malaria *Falciparum*

$$\sum_{G4}^4 = (0,73 * 0,344) + (0,60 * 0,283) + (0,66 * 0,311) + (0,13 * 0,061)$$

$$0,251 + 0,169 + 0,205 + 0,007 = 0,632$$

P02 = Malaria *Ovale*

$$\sum_{G5}^5 = (0,46 * 0,158) + (0,53 * 0,182) + (0,46 * 0,158) + (0,66 * 0,226) + (0,80 * 0,274)$$

$$= 0,072 + 0,096 + 0,072 + 0,149 + 0,219 = 0,608$$

8. Mencari Nilai P(Hi|E) Atau Probabilitas Hi

Selanjutnya mencari nilai P(Hi|E) benar jika diberikan *evidence* E

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H1) * P(E|H_i)}{\sum_k^n n}$$

P01= Malaria *Falciparum*

$$P(H2 | E) = \frac{0,73 * 0,344}{0,632} = 0,397$$

$$P(H4 | E) = \frac{0,60 * 0,283}{0,632} = 0,268$$

$$P(H5 | E) = \frac{0,66 * 0,311}{0,632} = 0,324$$

$$P(H6 | E) = \frac{0,13 * 0,061}{0,632} = 0,012$$

P02= Malaria *Ovale*

$$P(H5 | E) = \frac{0,46 * 0,158}{0,608} = 0,119$$

$$P(H6 | E) = \frac{0,53 * 0,182}{0,608} = 0,158$$

$$P(H10 | E) = \frac{0,46 * 0,158}{0,608} = 0,119$$

$$P(H11 | E) = \frac{0,66 \cdot 0,266}{0,608} = 0,288$$

$$P(H14 | E) = \frac{0,80 \cdot 0,274}{0,608} = 0,360$$

9. Mencari Nilai Kesimpulan Dari Teorema Bayes

Dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai probabilitas H_i benar jika diberikan *evidence* dan menjumlahkan hasil perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{Bayes} = P(E|H_i) * P(H_i|E) + \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_i)$$

$$\begin{aligned} P01 &= \text{Malaria } Falciparum \\ &= \sum_{k=1}^n \text{Bayes} = (0,73 * 0,397) + (0,60 * 0,261) + (0,66 * 0,324) + (0,13 * 0,12) \\ &= 0,289 + 0,156 + 0,213 + 0,015 \\ &= 0,673 * 100 = 67,3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P02 &= \text{Malaria } Ovale \\ &= \sum_{k=1}^n \text{Bayes} = (0,46 * 0,119) + (0,53 * 0,158) + (0,46 * 0,199) + (0,66 * 0,288) + (0,80 * 0,360) \\ &= 0,054 + 0,083 + 0,054 + 0,190 + 0,288 \\ &= 0,669 * 100 = 69,9\% \end{aligned}$$

10. Menetapkan Hasil Diagnosa

Berdasarkan hasil diagnosa yang didapat atas kasus tersebut, bahwa pasien anak kemungkinan besar menderita penyakit malaria dengan jenis penyakit malaria *Ovale* dengan tingkat probabilitas terhadap penyakit tersebut adalah 0,669 atau dengan *presentase* 69,9%.

3.2 Implementasi Sistem

Pada pembahasan ini berisi gambar dari hasil tampilan antarmuka seluruh halaman serta penjelasan komponen dan fungsi dari sistem. Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari sistem pakar yang dirancang:

1. Tampilan Halaman Utama

Halaman ini merupakan halaman yang akan pertama kali ditampilkan saat pengguna mengakses sistem. Berikut tampilan halaman utama selengkapnya:



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Halaman Diagnosis Untuk Pasien

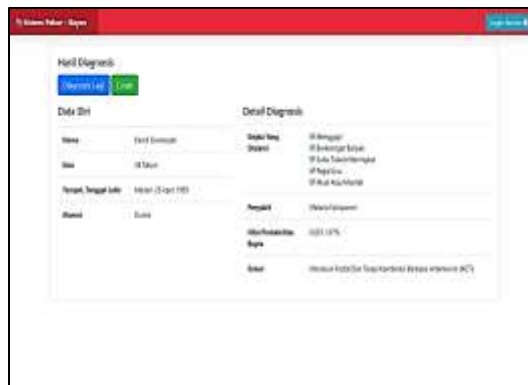
Halaman ini akan ditampilkan ketika pengguna menekan tombol mulai diagnosa. Berikut tampilan halaman diagnosis untuk pasien selengkapnya:



Gambar 3. Tampilan Halaman Diagnosis Untuk Pasien

3. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis Untuk Pasien

Halaman ini akan ditampilkan ketika pengguna menekan tombol mulai diagnosa. Berikut tampilan halaman hasil diagnosis untuk pasien selengkapnya:



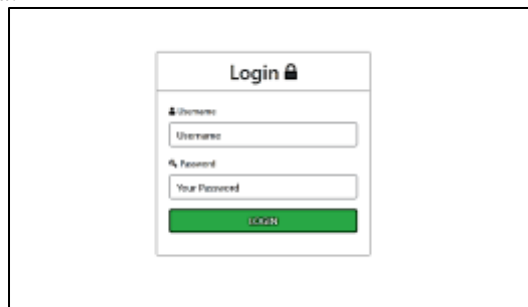
Gambar 4. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis Untuk Pasien

4. Tampilan Halaman Cetak Laporan Hasil Diagnosis Untuk Pasien
Halaman ini akan ditampilkan ketika pengguna menekan tombol cetak pada halaman hasil diagnosa. Berikut tampilan halaman cetak laporan hasil diagnosis untuk pasien selengkapnya:



Gambar 5. Tampilan Cetak Laporan Hasil Diagnosis Untuk Pasien

5. Tampilan *Form Login Admin*
Pada halaman *login*, admin akan diminta untuk memasukkan *username* dan *password*. Berikut ini adalah tampilan *form login* admin selengkapnya:



Gambar 6. Tampilan *Form Login Admin*

6. Tampilan Menu Utama Admin
Setelah berhasil *login*, admin akan diarahkan ke menu utama dari sistem pakar ini. Berikut ini adalah tampilan menu utama admin selengkapnya:



Gambar 7. Tampilan Menu Utama Admin

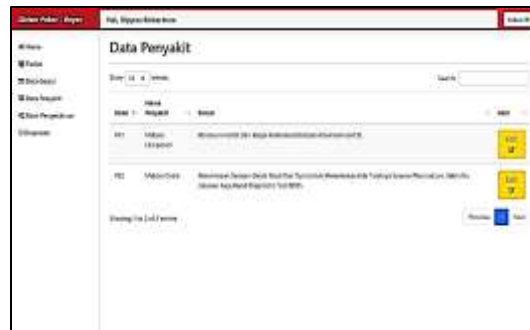
7. Tampilan Halaman Data Gejala
Pada halaman ini, admin dapat mengelola data gejala terkait *input*, *edit* dan *delete* data gejala. Berikut tampilan halaman data gejala selengkapnya:



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Gejala

8. Tampilan Halaman Data Penyakit

Pada halaman ini, admin dapat mengelola data penyakit terkait *edit* data penyakit. Berikut tampilan halaman data penyakit selengkapnya:



Gambar 9. Tampilan Halaman Data Penyakit

9. Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

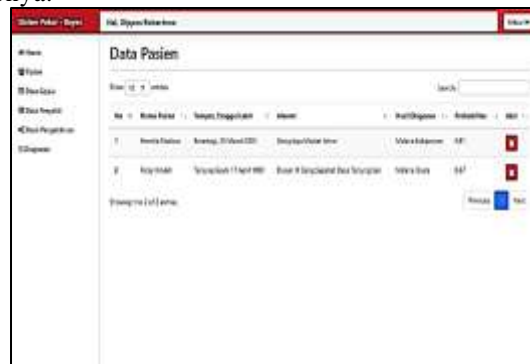
Pada halaman ini, admin dapat mengelola data relasi gejala dan penyakit yang terkait dengan proses *input*, *edit* dan *delete* data basis pengetahuan. Berikut tampilan halaman basis pengetahuan selengkapnya:



Gambar 10. Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

10. Tampilan Halaman Data Pasien

Pada halaman ini admin dapat mengetahui siapa saja pasien yang telah berhasil diagnosis, berikut merupakan tampilan halaman data pasien selengkapnya:








Gambar 11. Tampilan Halaman Data Pasien

3.3 Hasil Pengujian

Hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik *Black Box Testing*. Teknik ini digunakan untuk menguji seluruh tampilan halaman pada aplikasi yang dibangun telah berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut ini adalah hasil akhir dari pengujian sistem pakar mendiagnosis penyakit malaria pada anak dengan metode *Teorema Bayes*.

Tabel 6. Pengujian Dengan Model *Black Box*

No	Pengujian	Keterangan	Hasil
1.		Pengujian <i>form login</i> bertujuan untuk mengetahui apakah sistem benar-benar mampu dalam mengautentikasi <i>user</i> yang <i>login</i> . Dalam pengujian ini didapatkan hasil yang sesuai diharapkan.	Valid
2.		Pengujian <i>form data gejala</i> ini bertujuan untuk mengetahui apakah semua fungsi yang terkait simpan, ubah, hapus dapat berjalan dengan baik. Dalam pengujian ini diketahui bahwa semua fungsi telah berjalan mestinya.	Valid
3.		Pengujian <i>form data penyakit</i> ini bertujuan untuk mengetahui apakah semua fungsi yang terkait simpan, ubah, hapus dapat berjalan dengan baik. Dalam pengujian ini diketahui bahwa semua fungsi telah berjalan mestinya.	Valid
4.		Pengujian halaman hasil <i>Diagnosis</i> dilakukan untuk melihat apakah sistem telah benar dalam menghasilkan perhitungan berdasarkan metode <i>Teorema Bayes</i> . Dalam pengujian ini diketahui sistem mampu menampilkan hasil diagnosis yang baik	Valid
5.		Pengujian <i>form laporan hasil</i> untuk mengetahui apakah sistem telah mampu menampilkan laporan hasil dalam bentuk dokumen siap cetak. Dalam pengujian ini, sistem diketahui mampu menampilkan laporan hasil perhitungan dalam bentuk dokumen siap cetak.	Valid

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilalui dalam pembuatan sistem pakar mendiagnosis penyakit malaria pada anak dengan metode *Teorema Bayes* ini, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Teorema Bayes* dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit malaria pada anak mampu memberikan hasil diagnosis yang baik. Implementasi dari sistem pakar ini dapat membantu masyarakat umum dan pihak *RSU Mitra Sehati* untuk memberikan layanan diagnosis awal terhadap penyakit malaria pada anak secara gratis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Supranelfy and R. Oktarina, "Gambaran Perilaku Pencegahan Penyakit Malaria di Sumatera Selatan (Analisis Lanjut Riskesdas 2018)," *Balaba J. Litbang Pengendali. Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, pp. 19–28, 2021, doi: 10.22435/blb.v17i1.3556.
- [2] D. Selvia, "Outdoors Activity on the Night and Use of Insecticidal Nets with Malaria Disease in Lempasing Village," *J. Ilm. Kesehat.*, vol. 1, no. 2, pp. 89–95, 2019, doi: 10.36590/jika.v1i2.29.
- [3] H. Halimah, D. Linda, and F. Klaralia, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Penyakit Malaria Pada Puskesmas Hanura," *Teknika*, vol. 14, no. x, pp. 57–63, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika/article/view/2100>.
- [4] Susanto, "Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Malaria Applications Expert System Diagnose Malaria Disease," *J. Voice Informatics*, vol. 15, no. 2, pp. 15–24, 2021.
- [5] M. Fauzan, A. F. Boy, and M. Iswan, "E-Diagnosa Penyakit Obsessive Compulsive Disorder (Gangguan Fikiran Negative) Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Cyber Tech*, no. x, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/1731%0Ahttps://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/File/1731/1089>.

- [6] B. D. Meilani and M. S. Munir, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menyerupai COVID-19 Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website," *SNESTIK*, vol. 19, pp. 43–48, 2022.
- [7] A. P. Siska, Y. Yuhandri, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Akurasi Identifikasi Penyakit pada Paru," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 64–69, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.45.
- [8] L. Sudarmana, "PENGENALAN DASAR-DASAR SISTEM PAKAR," *TEKNOMATIKA*, vol. 2, no. 2, pp. 47–58, 2018.
- [9] M. R. Fadillah, B. Andika, and D. Saripurna, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Dan Hama Penyerang Tanaman Bougenville Dengan Metode Teorema Bayes," vol. 19, no. 1, 2020.
- [10] K. Khairul *et al.*, "ANALYSIS OF DEMPSTER SHAFER METHOD, CERTAINTY FACTOR AND BAYES THEOREM IN EXPERT SYSTEMS DIAGNOSING TUBERCULOSIS DISEASE," *INFOKUM*, vol. 10, no. 5, pp. 97–103, 2022.
- [11] K. Widyawati, A. H. Nasyuha, and R. I. Ginting, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Tingkat Stadium Penderita," *CyberTech*, vol. x, no. x, pp. 1–10, 2021.
- [12] F. A. Sianturi, "Analisa Metode Teorema Bayes dalam Mendiagnosa Keguguran pada Ibu Hamil Berdasarkan Jenis Makanan," *Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 87–92, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.murnisadar.ac.id/index.php/Tekinkom/article/view/78>.