Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk Menggunakan Metode Dempster Shafer

Hendy Kurniawan[1], Latipah [2], Eman Setiawan[3]*

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama [1,2,3]

** Penulis Korespondensi : hendykurniawan345@gmail.com*

ABSTRACT

Mosquito-borne diseases like Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), Chikungunya, Malaria, and Filariasis remain a significant public health concern in tropical regions. East Java, for instance, experienced a substantial increase in cases in early 2024. This surge is exacerbated by limited public awareness regarding environmental hygiene and the difficulty individuals face in accurately distinguishing symptoms, often leading to delayed and improper treatment. To address these challenges, this study develops an expert system for diagnosing mosquito-borne diseases. The system is designed to provide rapid and accurate identification of illnesses by implementing the Dempster Shafer method. This approach effectively handles data uncertainty, enabling more precise diagnoses that closely align with expert recommendations. The outcome of this research is a web-based application that can be used by medical personnel and the general public as a tool for early detection of mosquito-borne diseases.

Article History

Received : 13-07-2025
Revised : 06-12-2025
Accepted : 11-12-2025

Keywords

Sistem Pakar
Gigitan Nyamuk
Dempster Shafer
Diagnosis Penyakit

ABSTRAK

Penyakit akibat gigitan nyamuk seperti Demam Berdarah, Chikungunya, Malaria, dan *Filariasis* terus menjadi masalah serius di daerah tropis, termasuk Jawa Timur yang menunjukkan peningkatan kasus signifikan pada awal 2024. Tingginya angka kasus ini, didukung rendahnya kesadaran masyarakat akan kebersihan lingkungan, serta kesulitan membedakan gejala penyakit oleh awam, sering mengakibatkan penanganan yang keliru dan terlambat. Mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit akibat gigitan nyamuk yang dirancang untuk membantu identifikasi penyakit secara cepat dan akurat. Sistem ini mengimplementasikan metode *Dempster Shafer* untuk menangani ketidakpastian data, memungkinkan diagnosis yang lebih presisi mendekati rekomendasi ahli. Hasilnya berupa aplikasi berbasis *website* yang nantinya dapat digunakan oleh tenaga medis dan masyarakat sebagai alat bantu deteksi dini penyakit akibat gigitan nyamuk.

PENDAHULUAN

Penyakit tropis adalah penyakit yang umumnya ditemukan di daerah tropis dan subtropis [1]. Penyakit-penyakit ini berkontribusi signifikan terhadap tingkat morbiditas dan mortalitas di negara-negara beriklim tropis dan subtropis [2]. Nyamuk telah lama dikenal sebagai vektor utama penyebaran berbagai penyakit menular yang berbahaya, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), Chikungunya, Malaria, dan *Filariasis* (kaki gajah) [3]. Tantangan dalam mengendalikan populasi nyamuk, ditambah dengan upaya penanganan medis yang belum optimal, berakibat pada peningkatan jumlah kasus dari waktu ke waktu.

Salah satu faktor utama penyebabnya adalah rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan. Tumpukan sampah, genangan air, serta saluran pembuangan yang kotor dan tersumbat menyediakan kondisi ideal bagi nyamuk untuk berkembang biak [4]. Sebagai contoh, data dari Dinas Kesehatan Jawa Timur menunjukkan peningkatan kasus DBD yang cukup mencolok pada awal tahun 2024, dengan 3.638 kasus tercatat antara Januari hingga pekan ketiga Februari. Kabupaten Probolinggo menjadi wilayah dengan angka tertinggi (sekitar 600 kasus), sementara Kota Surabaya melaporkan sekitar 30 kasus [5].

Masyarakat umum seringkali hanya mengandalkan interpretasi pribadi terhadap gejala yang timbul akibat gigitan nyamuk, tanpa didukung oleh data atau pertimbangan medis yang memadai [6]. Kondisi ini menyulitkan mereka untuk membedakan penyakit seperti DBD, Malaria, Chikungunya, atau *Filariasis*, sehingga penanganan yang diberikan seringkali tidak tepat [7] Guna mencegah kesalahan diagnosis dan memungkinkan masyarakat mengidentifikasi gejala secara dini agar mendapatkan penanganan medis yang cepat, sebuah solusi sangat dibutuhkan. Mengingat keterbatasan waktu dan jumlah tenaga medis, pengembangan sistem pakar menjadi relevan untuk membantu proses identifikasi penyakit ini dengan lebih cepat dan akurat

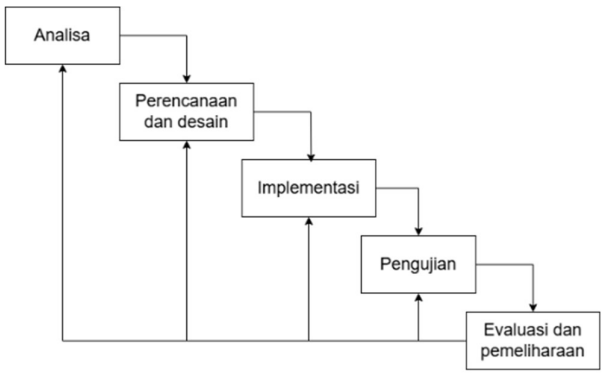
Pemanfaatan sistem pakar berbasis komputer dalam bidang medis semakin berkembang, terbukti efektif dalam membantu dokter atau petugas kesehatan mendiagnosis penyakit [8]. Sistem pakar sendiri memiliki berbagai metode seperti *forward chaining, backward chaining. Fuzzy Logic,* dan masih banyak lainnya. Meskipun demikian, dalam konteks penanganan ketidakpastian informasi dalam pengambilan keputusan, metode *Dempster Shafer* menjadi salah satu metode yang menonjol [9]. Metode ini dikenal karena kemampuannya dalam menggabungkan informasi dari berbagai sumber, bahkan jika informasi tersebut tidak lengkap atau mengandung elemen ketidakpastian [10]. Implementasi metode *Dempster Shafer* dalam sistem pakar diagnosis penyakit diharapkan mampu menghasilkan perhitungan yang lebih akurat dan mendekati diagnosis dari ahli medis, meskipun data masukan mungkin belum sepenuhnya pasti. Hipotesis dempster-shafer disusun sebagai berikut: Belief menunjukkan proporsi kekuatan evidence dalam mendukung spekulasi. Kredibilitas menunjukkan ungkapan yang dapat diandalkan [11].

Penelitian sistem pakar diagnosis penyakit akibat gigitan nyamuk pernah diteliti sebelumnya dengan judul "*Expert System for Diagnosing Dengue Fever with Comparison of Naïve Bayes and Dempster Shafer Methods*" [12]. Penulis merancang sistem pakar untuk mendeteksi dini Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan memberikan bobot pada setiap gejala berdasarkan pengetahuan pakar. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi *Dempster Shafer* sebesar 86%, dan sistem ini mampu membantu diagnosis lebih cepat dan akurat, terutama pada data yang tidak lengkap [13].

Sementara itu, penelitian sistem pakar diagnosis penyakit akibat gigitan nyamuk juga pernah dilakukan sebelumnya, namun menggunakan metode yang berbeda yaitu Metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosis Chikungunya dengan judul "Diagnosa Penyakit Chikungunya Menggunakan Metode *Certainty Factor".* Setelah pengujian tercatat tingkat akurasi sebesar 95,97%, sehingga sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis pakar dalam mendeteksi penyakit Chikungunya dengan cepat dan akurat [14].

METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini, akan menjelaskan langkah-langkah dan alur kerja yang akan diterapkan dalam pengembangan aplikasi sistem pakar berbasis *website* ini. Perancangan penelitian ini akan menggunakan metode *waterfall* atau sering disebut sebagai *classic life cycle* atau siklus hidup klasik [15]. Tahapan pada metode ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* melibatkan beberapa tahapan utama seperti :

1. Analisis
   Pada fase awal ini, akan dilakukan analisa secara mendalam sistem yang akan dibuat, termasuk mengidentifikasi berbagai kendala yang mungkin muncul [16].
2. Perencanaan dan Desain
   Langkah ini mencakup penentuan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan, serta merancang desain kebutuhan yang akan diterapkan pada sistem [16].
3. Implementasi
   Fase ini berfokus pada pembuatan sistem ke dalam kode program sesuai perencanaan dan desain [16]. Pada tahapan implementasi bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah HTML, CSS, dan PHP. Kemudian untuk *framework* yang akan digunakan adalah Laravel.
4. Pengujian
   Di tahap ini, pengujian sistem dilakukan secara keseluruhan untuk memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi semua kebutuhan yang ditetapkan dan siap digunakan [16].
5. Evaluasi dan Pemeliharaan
   Fase terakhir meliputi pengoperasian perangkat lunak yang sudah selesai dikembangkan. Selain itu, akan dilakukan perbaikan dan pemeliharaan rutin untuk terus meningkatkan kinerja dan kelayakan sistem seiring berjalannya waktu [17].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang hasil implementasi sistem yang telah dibuat, serta menampilkan tabel pengetahuan yang akan digunakan dalam mendiagnosis penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk yang telah didapatkan dari hasil wawancara dengan pakar sebagai berikut :

Tabel 1. Sumber Data Wawancara Pakar

No.	Sumber Data	Profesi
1	dr. Aghfira Putri Anderi	Dokter Umum Puskesmas Dukuh Kupang Surabaya
2	Nindy Ayu Novitasari, S.Tr.Kes	Petugas Kesehatan Sanitasi Puskesmas Dukuh Kupang

Tabel 2. Daftar Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk

No.	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	DBD Derajat 1	P01
2	DBD Derajat 2	P02
3	DBD Derajat 3	P03
4	DBD Derajat 4	P04
5	Chikungunya	P05
6	Malaria	P06
7	*Filariasis* (Kaki Gajah)	P07

Tabel 3. Nilai Densitas Gejala

Kode	Jenis Gejala	Nilai Densitas
G01	Demam tinggi >=38 derajat (2-7hr)	0.5
G02	Sakit Kepala	0.5
G03	Nyeri belakang mata	0.7
G04	Badan terasa pegal-pegal	0.5
G05	Nyeri sendi ringan	0.6
G06	Kulit ruam (kemerah-merahan)	0.7
G07	Hilang nafsu makan	0.5
G08	Mual dan muntah	0.5

Kode	Jenis Gejala	Nilai Densitas
G09	Badan lemas	0.4
G10	Pendarahan spontan (mimisan, BAB berdarah, kencing berdarah dll)	0.7
G11	Kegagalan sirkulasi (nadi lemah dan cepat)	0.6
G12	Tekanan darah menurun	0.6
G13	Kulit terasa dingin dan lembab	0.6
G14	Gelisah	0.5
G15	Syok berat	0.8
G16	Nadi tidak teraba	0.7
G17	Tekanan darah tidak teratur	0.6
G18	Berkeringat dan kulit tampak biru	0.6
G19	Uji Trombosit <100.000ul	0.8
G20	Nyeri sendi hebat	0.9
G21	Nyeri otot	0.8
G22	Menggigil atau kedinginan hebat	0.9
G23	Sakit Perut	0.6
G24	Anemia	0.8
G25	Radang saluran kelenjar	0.8
G26	Kelenjar Bengkak	0.8
G27	Absesfilarial	0.6
G28	Pembengkakan dini	0.5

Tabel 4. Basis Aturan Gejala

Kode Gejala	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G01	✓	✓			✓	✓	✓
G02	✓	✓			✓	✓	
G03	✓						
G04	✓						
G05	✓						
G06		✓					
G07		✓					
G08		✓			✓	✓	
G09		✓					
G10		✓					
G11			✓				
G12			✓				
G13			✓				
G14			✓				
G15				✓			
G16				✓			
G17				✓			
G18				✓			
G19			✓	✓			
G20					✓		
G21					✓		
G22						✓	
G23						✓	
G24						✓	
G25							✓
G26							✓
G27							✓
G28							✓

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i2.7977

IMPLEMENTASI SISTEM

1. Halaman Utama

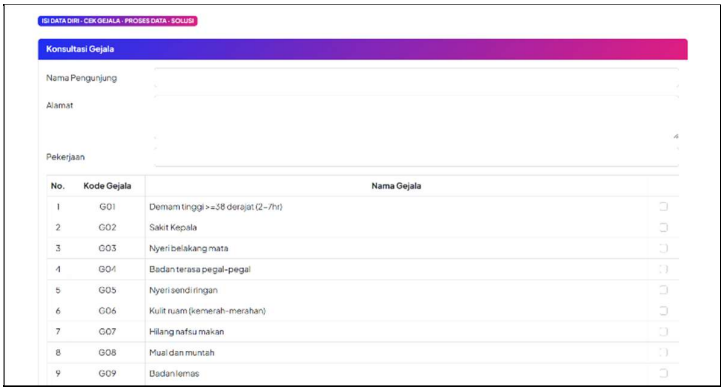
Halaman ini adalah tampilan ketika pengguna pertama kali mengakses aplikasi sistem pakar melalui browser web. Tampilan ini menyajikan informasi mengenai tujuan utama sistem, yakni membantu dalam mendiagnosis beragam penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), Chikungunya, Malaria, dan *Filariasis* (kaki gajah).



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

2. Halaman Pilih Gejala

Halaman ini berfungsi sebagai formulir konsultasi awal. Pengguna akan diminta untuk mengisi informasi pribadi dasar seperti Nama, Alamat, dan Pekerjaan. Selanjutnya, mereka dapat memilih gejala-gejala yang sedang dialami dari daftar yang tersedia dengan cara mencentang kotak pilihan yang sesuai. Data gejala yang dipilih ini kemudian akan diproses oleh sistem menggunakan metode *Dempster Shafer*.



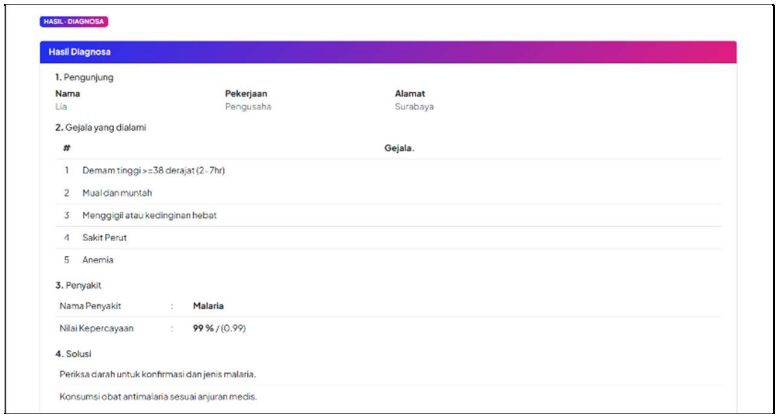
Gambar 3. Tampilan Halaman Pilih Gejala

3. Halaman Hasil Diagnosa

Setelah pengguna memilih gejala, sistem akan memproses data tersebut dan menyajikan halaman hasil diagnosis. Tampilan ini akan menampilkan jenis penyakit yang diderita, berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh metode *Dempster Shafer*. Selain itu, halaman ini juga menyertakan tingkat keyakinan diagnosis dalam bentuk persentase, serta rekomendasi penanganan awal yang bisa

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i2.7977

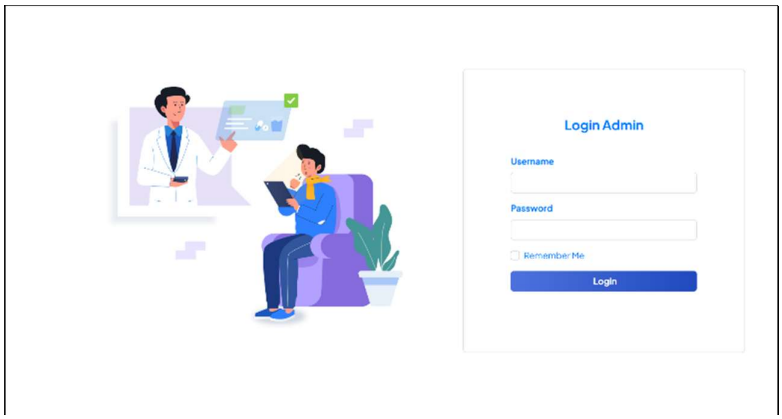
dilakukan pasien. Informasi ini sangat bermanfaat bagi pengguna dalam memahami langkah selanjutnya sebelum memutuskan untuk berkonsultasi langsung dengan tenaga medis.



Gambar 4. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis

4. Halaman Login

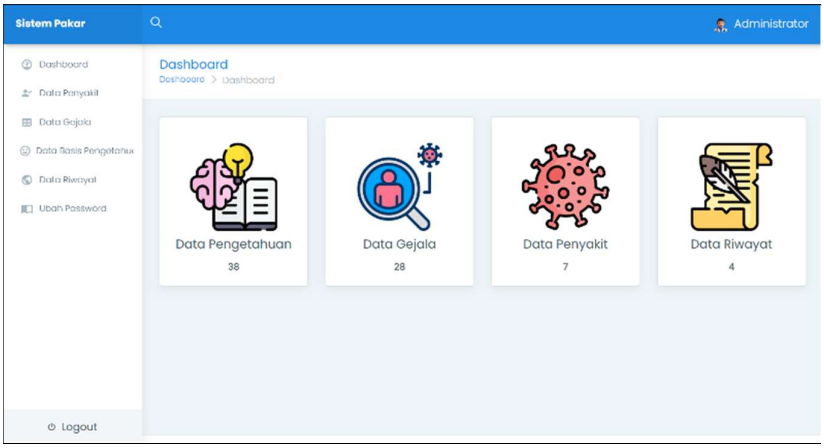
Fungsi halaman login disediakan khusus bagi administrator atau pakar (misalnya dokter) untuk mengakses panel pengelolaan sistem. Melalui halaman ini, pengguna yang berwenang harus memasukkan nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*) .



Gambar 5. Tampilan Halaman Login

5. Halaman *Database*

Halaman *database* berfungsi sebagai pusat kendali utama bagi pengguna yang telah berhasil masuk ke sistem. Pada tampilan ini, menampilkan rangkuman informasi dalam bentuk statistik atau angka seputar jumlah data gejala, data penyakit, basis pengetahuan, dan riwayat diagnosis yang tersimpan. Fungsi utama dari halaman ini adalah untuk mengelola seluruh kontrol sistem, termasuk penambahan, pengeditan, atau penghapusan data penyakit, gejala, basis pengetahuan, dan riwayat diagnosis.



Gambar 6. Tampilan Halaman *Database*

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat mengelola hubungan tersebut secara logis dan fungsional, serta digunakan dalam proses perhitungan diagnosa. Berikut adalah pengujian pada halaman basis data pengetahuan.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem Halaman Basis Data Pengetahuan

Skenario Pengujian	Hasil yang diminta	Tes Pengujian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Admin membuka halaman basis pengetahuan	Sistem menampilkan daftar hubungan antara kode penyakit dan kode gejala dalam bentuk tabel aturan	✓	
Admin menambahkan aturan baru	Sistem menyimpan relasi tersebut dan menampilkannya dalam daftar basis pengetahuan	✓	
Admin menghapus salah satu aturan	Sistem berhasil menghapus relasi tersebut dari sistem dan memperbarui daftar aturan	✓	

Tabel 6. Basis Aturan Gejala

No.	Penyakit	Hasil
1.	DBD Derajat 1	✓ Sesuai
2.	DBD Derajat 2	✓ Sesuai
3.	DBD Derajat 3	✓ Sesuai
4.	DBD Derajat 4	✓ Sesuai
5.	Chikungunya	✓ Sesuai
6.	Malaria	✓ Sesuai
7.	*Filariasis* (Kaki Gajah)	✓ Sesuai

Pengujian Kelayakan Sistem

Berdasarkan perhitungan menggunakan métode Dempster Shafer, dimana nilai kepastian gabungan metode Dempster Shafer terhadap penyakit Malaria adalah: m(P06) = 0.992 ⇒ 99.2 %, yang pada sistem dibulatkan menjadi 0.99 ⇒ 99 %. Maka bisa disimpulkan pasien ini memiliki gejala yang dominan menunjuk pada penyakit Malaria, dengan nilai kepastian sebesar 99% (Pasti). Kemudian, pada tahapan ini sistem akan diuji menggunakan data gejala penyakit sesuai dengan yang diberikan pakar dan hal ini yang menjadi penentu apakah sistem layak digunakan dalam mendeteksi dini penyakit akibat gigitan nyamuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kelayakan sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *Dempster Shafer* terbukti efektif dan cukup akurat untuk digunakan dalam tahap deteksi awal penyakit-penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), Chikungunya, Malaria, dan *Filariasis* (kaki gajah). Metode ini mampu memberikan tingkat keyakinan diagnosis untuk setiap jenis penyakit berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Data tingkat keyakinan ini selanjutnya dapat menjadi referensi penting bagi tenaga medis dalam melakukan pemeriksaan lebih lanjut terhadap kondisi pasien. Sistem deteksi penyakit DBD, Chikungunya, Malaria, dan *Filariasis* (Kaki Gajah) ini memungkinkan pengguna untuk melakukan diagnosis awal secara mandiri melalui perangkat elektronik mereka. Dengan adanya sistem pakar ini, diharapkan pengguna dapat menghindari risiko keterlambatan atau kesalahan dalam penanganan pertama terhadap penyakit yang mungkin diderita.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Nasri *et al.*, “Pengembangan Sistem Diagnosis Mandiri Penyakit Tropis berbasis Kecerdasan Buatan Development of an AI - Based Self - Diagnosis System for Tropical Diseases,” vol. 14, pp. 1047–1056, 2025.

[2] A. Penelitian, “Karakteristik Habitat Larva Nyamuk dan Kepadatan Nyamuk Dewasa (Diptera : Culicidae) di Kabupaten Jembrana , Provinsi Bali (Analisis Data Sekunder Rikhus Vektora 2017),” vol. 14, no. 1, 2022.

[3] S. H. dan M. S. Aulya, “Identifikasi Larva Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit Di Tempat Penampungan Air Rumah Sakit Umum Daerah Abunawas Kota Kendari,” *J. Anal. Kesehat. Kendari*, vol. 5, no. 1, pp. 11–16, 2022, [Online]. Available: https://www.polbinhus.ac.id/jurnal/analiskesehatankendari/article/view/216

[4] D. I. Wilayah and K. Puskesmas, “Media Kesehatan Masyarakat Hubungan Antara Perilaku Sanitasi Lingkungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Media Kesehatan Masyarakat,” vol. 2, no. 2, pp. 15–23, 2020.

[5] A. Setiabudi, “Kasus Demam Berdarah di Jatim tinggi, Hikmah Bafaqih: Harus dilakukan evaluasi dan mitigasi,” *Harian Bhirawa*, 2024. [Online]. Available: https://issuu.com/bhirawa.tam10/docs/binder6mei24

[6] R. Cabu and E. C. Fika, “Di Desa Aru Irian Kecamatan Morotai Selatan Barat,” vol. 4, no. 1, pp. 38–46, 2024.

[7] E. Nugraheni, D. Rizqoh, and M. Sundari, “Abstrak Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh Virus Dengue (DENV) serotipe yang ditransmisikan oleh nyamuk Aedes aegpty . 1 Dengue adalah penyakit infeksi yang sangat mempengaruhi kehidupan manusia , sekitar 3-6 mily,” vol. 10, no. 3, 2023, doi: 10.32539/JKK.V10I3.21425.

[8] S. Wahyuni, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan

Metode Hybrid," *J. Sains Inform. Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–30, 2023, [Online]. Available: https://rcf-indonesia.org/jurnal/index.php/jsit/article/view/177/156

[9] A. I. M. Mustaqim, "Perbandingan Penggunaan Certainty Factor dan Pendekatan Dempster-Shafer dalam Sistem Expert untuk Mendiagnosis Kasus Cacar," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 1, 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4618.

[10] A. I. M. Mustaqim, "Perbandingan Penggunaan Certainty Factor dan Pendekatan Dempster-Shafer dalam Sistem Expert untuk Mendiagnosis Kasus Cacar.pdf," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 1, 2023.

[11] U. K. Wigel, Basri, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Nanas," in *Peqguruang: Conference Series*, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Al Asyariah Mandar, 2023, pp. 844–849. doi: 10.35329/jp.v5i2.4352.

[12] N. Susanti and Y. Afrillia, "Expert System for Diagnosing Dengue Fever with Comparison of Naïve Bayes and Dempster Shafer Methods," vol. 5, no. 1, pp. 221–228, 2025.

[13] C. R. Barany Fachri and Supiyandi, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka Berbasis Web," *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 591–597, 2024, [Online]. Available: https://ejurnal.lkpkaryaprima.id/index.php/juktisi/article/view/147/114

[14] I. Arif, A. Fauzi, R. Saragih, P. Studi, and S. Informasi, "Diagnosa Penyakit Chikungunya Menggunakan Metode Certainty Factor," no. 4, pp. 59–67, 2024.

[15] "12-Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka Berbasis Web.pdf."

[16] N. Fajriati and K. Budiman, "Web-Based Employee Attendance System Development Using Waterfall Method," vol. 3, no. October, pp. 8–20, 2021.

[17] W. Indriyanto, L. P. Abadi, and A. Kuncoro, "Sistem Informasi Penjualan Meubel CV Mandiri," vol. 01, no. 02, pp. 183–190, 2020.