

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Virus Pada Manusia Menggunakan Metode Teorema Bayes

Wahyu Nofiyani Hadi⁽¹⁾, Titik Suhartini⁽²⁾

Universitas Hafshawaty
Gerojokan, Karangbong, Kec. Pajajaran, Kabupaten Probolinggo, Indonesia

Email: ¹navoleo7@gmail.com, ²suhartini.titik78@gmail.com

Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

Sejarah Artikel

Diterima 11 November 2024
Direvisi 29 Mei 2024
Disetujui 30 Mei 2024
Dipublikasikan 30 Mei 2024

Keywords:

Bayes Theorem; Expert Systems;
Virus Disease Diagnosis

Kata Kunci:

Diagnosa Penyakit Virus; Sistem Pakar; Teorema Bayes

Corresponding Author:

Name:
Wahyu Nofiyani Hadi
Email:
navoleo7@gmail.com

***Abstract:** An expert system is a computerized application that aims to imitate the reasoning process of an expert in solving certain problems and making decisions or conclusions because their knowledge is stored in a knowledge base to process problem solving. The basis of an expert system is how an expert's knowledge is transferred to a computer and used to make decisions and draw conclusions based on that knowledge. Many expert system applications have emerged in the medical field. By answering questions on an application similar to consulting a doctor, this expert system allows ordinary people to detect diseases based on the symptoms they experience. In this way, lay people can also identify diseases and treatment solutions early, which allows for rapid treatment and disease prevention. This system aims to provide support to medical personnel in carrying out initial diagnoses, increasing diagnostic accuracy, and assisting in making medical decisions more quickly and efficiently. The use of the Bayes Theorem method allows the system to handle uncertainty and variations in the symptoms experienced by patients, so as to provide more accurate results.*

Abstrak: Sistem pakar adalah aplikasi komputerisasi yang bertujuan untuk meniru proses penalaran seorang pakar dalam memecahkan masalah tertentu dan membuat keputusan atau kesimpulan karena pengetahuan mereka disimpan dalam basis pengetahuan untuk memproses pemecahan masalah. Dasar sistem pakar adalah bagaimana pengetahuan seorang pakar ditransfer ke komputer dan digunakan untuk membuat keputusan dan mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan tersebut. Banyak aplikasi sistem pakar telah muncul di bidang kedokteran. Dengan menjawab pertanyaan pada aplikasi yang mirip dengan berkonsultasi ke dokter, sistem pakar ini memungkinkan orang awam mendeteksi penyakit berdasarkan gejala yang mereka alami. Dengan demikian, orang awam juga dapat mengidentifikasi penyakit dan solusi pengobatannya sejak dini, yang memungkinkan penanganan cepat dan pencegahan penyakit. Sistem ini bertujuan untuk memberikan dukungan kepada tenaga medis dalam melakukan diagnosa awal, meningkatkan akurasi diagnosa, serta membantu dalam pengambilan keputusan medis yang lebih cepat dan efisien. Penggunaan metode Teorema Bayes memungkinkan sistem untuk menangani ketidakpastian dan variasi dalam gejala yang dialami oleh pasien, sehingga mampu memberikan hasil yang lebih akurat.

PENDAHULUAN

Sistem pakar adalah aplikasi komputerisasi yang bertujuan untuk meniru proses penalaran seorang pakar dalam memecahkan masalah tertentu dan membuat keputusan atau kesimpulan karena pengetahuan mereka disimpan dalam basis pengetahuan untuk memproses pemecahan masalah (Winiarti, 2008) (Rachman, 2020). Dasar sistem pakar adalah bagaimana pengetahuan seorang pakar ditransfer ke komputer dan digunakan untuk membuat keputusan dan mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan tersebut (Diana, 2018).

Kepakaran manusia tidak bertahan lama, itu dapat hilang karena kematian, berpindah tempat kerja, atau pensiun (Hasanuddin Sirait, Rini Mayasari, 2023). Dalam pengambilan kesimpulan, pakar dapat dipengaruhi oleh beberapa hal. Sistem pakar dapat memberikan hasil yang lebih konsisten dari pada pakar dan dapat melakukan pengambilan kesimpulan dalam waktu yang sama, bahkan lebih cepat dari pada pakar (Ramdani Rehalat, 2021).

Virus adalah mikroorganisme kecil yang hanya dapat berkembang biak di dalam sel hidup makhluk lain (Ritonga et al., 2018). Mereka dapat menyerang sel-sel tubuh manusia dan menyebabkan berbagai penyakit, mulai dari yang ringan hingga fatal (Purnomo et al., 2023). Teorema Bayes merupakan salah satu ide penting dalam teori probabilitas dan statistik, yang memungkinkan hipotesis untuk diperbarui dengan bukti atau informasi baru (Malo et al., 2023) (Sudaryono, 2021).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu, yang pertama membahas tentang penerapan teorema bayes untuk diagnosis penyakit pada ibu hamil berbasis android, penelitian tersebut dilakukan karena angka kematian ibu di indonesia sebagian besar disebabkan oleh kurangnya pengetahuan mengenai kehamilan, terlambatnya penanganan di rumah sakit, kurangnya tenaga medis maupun fasilitas yang memadai dan mahalnya biaya untuk konsultasi membuat para ibu enggan untuk ke dokter ahli (Paramitha et al., 2019). Selanjutnya membahas tentang penerapan teorema bayes mendeteksi stunting pada balita, penelitian tersebut dilakukan agar memudahkan masyarakat maupun puskesmas dalam mengambil kesimpulan preferensi yang didapat dari pengolahan data dan petunjuk dalam mendeteksi Stunting sejak dini (Sapriatin & Sianturi, 2021).

Oleh karena itu, banyak aplikasi sistem pakar telah muncul di bidang kedokteran. Dengan menjawab pertanyaan pada aplikasi yang mirip dengan berkonsultasi ke dokter, sistem pakar ini memungkinkan orang awam mendeteksi penyakit berdasarkan gejala yang mereka alami. Dengan demikian, orang awam juga dapat mengidentifikasi penyakit dan solusi pengobatannya sejak dini, yang memungkinkan penanganan cepat dan pencegahan penyakit. Dengan demikian, diharapkan bahwa sistem pakar akan memungkinkan orang awam untuk menyelesaikan masalah yang cukup kompleks yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin mengembangkan "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Virus Pada Manusia Menggunakan Metode Teorema Bayes."

METODE

Observasi ini dilakukan di Klinik JPKM Hafshawaty Probolinggo sebagai pengamatan langsung untuk menentukan diagnosa penyakit akibat virus. Ini juga dilakukan untuk mengamati keadaan awal sesuai dengan subjek penelitian. Selanjutnya mengadakan tanya jawab dengan para ahli untuk mengetahui tentang berbagai penyakit berdasarkan gejalanya dan solusi pencegahan dan pengobatannya. Penelitian ini tidak hanya mengumpulkan data melalui observasi dan wawancara; itu juga mempelajari tentang Sistem Pakar Diagnosa penyakit Akibat Virus dengan membaca beberapa buku dan jurnal serta situs web yang mendukung penelitian. Dalam menangani ketidakpastian, pendekatan probabilitistik Teorema Bayes sangat fleksibel. Teorema Bayes memungkinkan kita untuk mengatasi ketidakpastian ini dalam banyak situasi nyata karena informasi yang ada tidak lengkap atau ambigu. Kita dapat mengatasi ketidakpastian ini dengan memberikan probabilitas yang mencerminkan tingkat keyakinan kita terhadap suatu hasil.

Terdapat beberapa tahapan dalam pendekatan air terjun (*waterfall approach*) yang digunakan dalam teknik pengembangan sistem (Badrul, 2021). Analisis / Perancangan sistem

merupakan tahap penentuan hal-hal yang akan dikerjakan dalam kegiatan penelitian sistem monitoring kegiatan, mencakup studi kelayakan, pengumpulan data dengan beberapa teknik (observasi, wawancara, dan studi pustaka), analisis data sebagai bahan untuk perancangan dan pembangunan sistem (Riyanto & Suria, 2018). Pada tahap kedua, yaitu desain sistem, proses perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan diagram alir (flowchart), diagram alir data (DFD), dan diagram hubungan entitas (ERD) (Andika et al., 2022). Selain itu, dirancang desain antar muka yang menarik dan mudah digunakan untuk pengguna akhir (Andika et al., 2022). Setelah perancangan sistem dan desain antar muka (interface) selesai pada tahap desain sistem, proses pengkodean dimulai. Ini dilakukan dengan menggunakan editor teks Visual Studio Code (Hadi, 2023).

Program yang telah dikembangkan kemudian diujicoba untuk memastikan apakah sudah memenuhi syarat dan layak digunakan, atau apakah ada kesalahan atau ketidaksesuaian yang membuatnya perlu dirancang kembali atau ditarik kesimpulan. Tahap terakhir adalah perawatan. Setiap tahun, ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang. Hal ini dapat menyebabkan ketidaksesuaian program karena perubahan bisnis atau lingkungan serta permintaan pemakai baru untuk perbaikan dan penggunaan kembali sistem yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah penelitian di Klinik JPKM Hafshawaty mengenai proses diagnosa gejala awal penyakit akibat virus dan laporan yang dibuat oleh pakar yang masih menggunakan proses manual, diperlukan sistem baru. Dengan adanya sistem baru, kinerja pakar dalam diagnosa gejala awal penyakit akibat virus akan lebih efektif dan efisien. Teorema Bayes dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

Dimana

- $P(H|E)$ adalah probabilitas hipotesis H diberikan bukti E (disebut probabilitas posterior)
- $P(E|H)$ adalah probabilitas bukti E diberikan hipotesis H (disebut likelihood)
- $P(H)$ adalah probabilitas awal hipotesis H sebelum bukti E (disebut prior)
- $P(E)$ adalah probabilitas bukti E (disebut marginal likelihood atau evidence)

Tes medis untuk diagnosa penyakit telah dilakukan dengan data berikut:

- Sensitivitas tes (probabilitas tes positif jika penyakit ada): $P(\text{Positif}|\text{Sakit}) = 0.99$
- Spesifisitas tes (probabilitas tes negatif jika tidak ada penyakit): $P(\text{Negatif}|\text{TidakSakit}) = 0.99$
- Prevalensi penyakit dalam populasi (prior): $P(\text{Sakit}) = 0.001$

Data tes untuk mengetahui kemungkinan seseorang benar-benar sakit jika hasil tesnya positif $P(\text{Sakit}|\text{Positif})$

- Prior: $P(\text{Sakit}) = 0.001$
- Likelihood: $P(\text{Positif}|\text{Sakit}) = 0.99$
- Evidence

$$P(\text{Positif}) = P(\text{Positif}|\text{Sakit}) \cdot P(\text{Sakit}) + P(\text{Positif}|\text{TidakSakit}) \cdot P(\text{TidakSakit})$$

$$P(\text{Positif}) = 0.99 \cdot 0.001 + 0.01 \cdot 0.999$$

$$P(\text{Positif}) = 0.00099 + 0.00999 = 0.01098$$

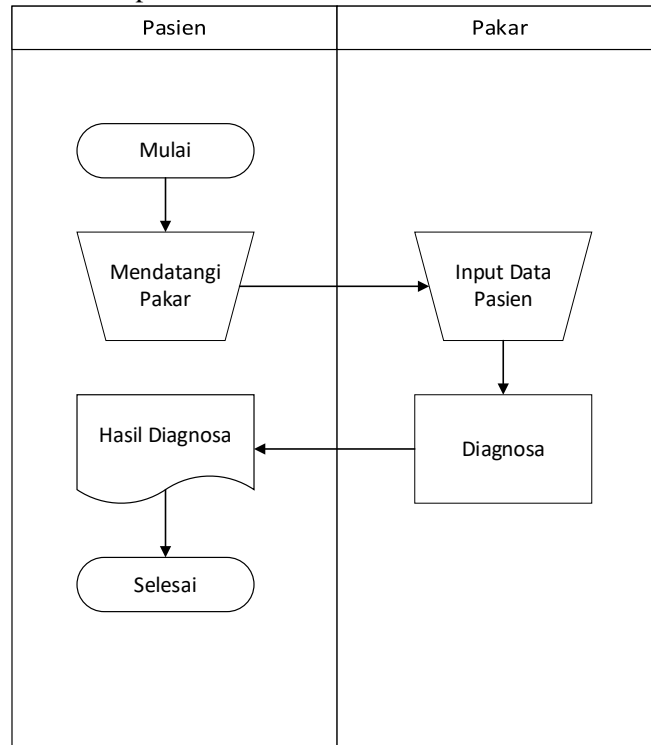
- Posterior

$$P(\text{Sakit}|\text{Positif}) = \frac{P(\text{Positif}|\text{Sakit}) \cdot P(\text{Sakit})}{P(\text{Positif})}$$

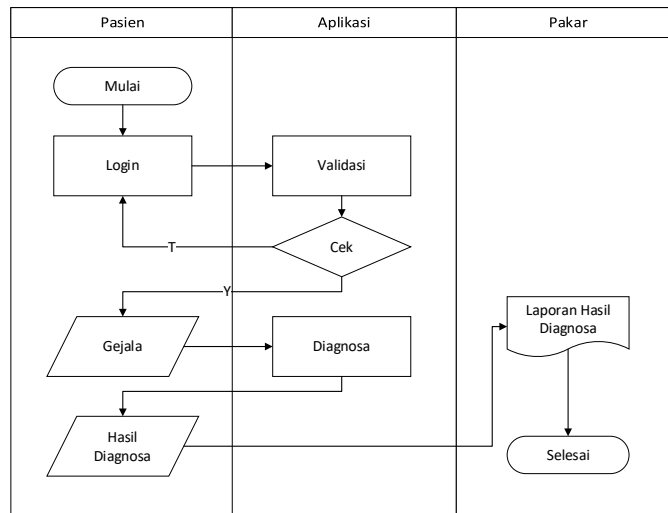
$$P(\text{Sakit}|\text{Positif}) = \frac{0.99 \cdot 0.001}{0.01098}$$

$$P(\text{Sakit}|\text{Positif}) \approx 0.090$$

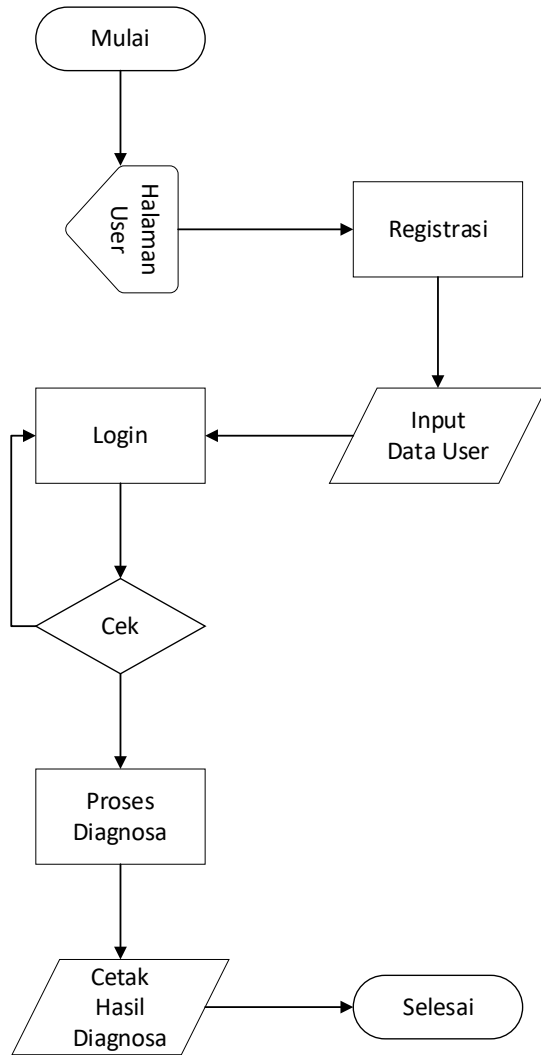
Berikut adalah gambar flowchart lama, flowchart alur sistem, dan flowchart sistem komputerisasi diagnosa penyakit akibat virus pada manusia:



Gambar 1. Flowchart Lama

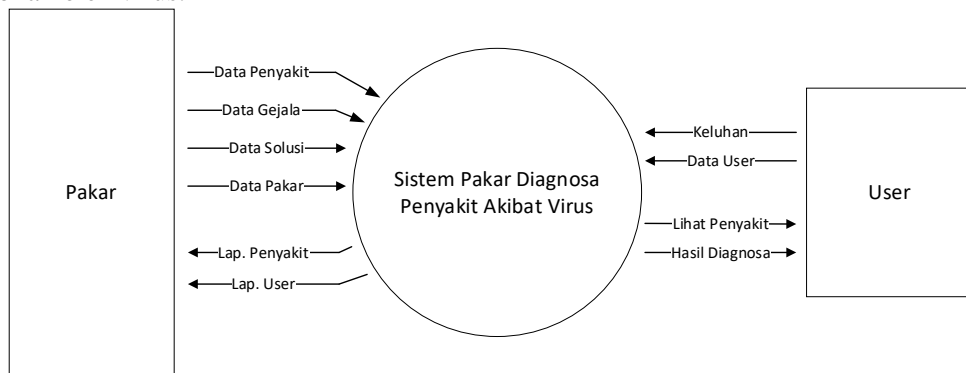


Gambar 2. Flowchart alur sistem



Gambar 3. Flowchart sistem komputerisasi

Diagram konteks menunjukkan suatu proses dan ruang lingkup sistem. Gambar berikut menunjukkan diagram konteks sistem pakar yang digunakan untuk menentukan penyakit yang disebabkan oleh virus.



Gambar 4. Context diagram

Tabel 1. Tabel penyakit

Kode	Nama Penyakit
Penyakit-1	Cacar Air
Penyakit-2	Herpes Simpleks
Penyakit-3	Polio
Penyakit-4	Campak
Penyakit-5	Hepatitis
Penyakit-6	Gondok
Penyakit-7	Sars
Penyakit-8	Kutil
Penyakit-9	Common Cold
Penyakit-10	MCV

Tabel 2. Tabel gejala penyakit

Kode	Nama Gejala
Gejala-1	Demam
Gejala-2	Sakit Kepala
Gejala-3	Batuk Kering
Gejala-4	Nafsu Makan Berkurang
Gejala-5	Gatal Pada Kulit Seperti Bekas Gigitan Serangga
Gejala-6	Timbulnya Benjolan Berisi Cairan
Gejala-7	Timbulnya Gelembung Kecil Dikulit
Gejala-8	Gelembung Yang Memerah
Gejala-9	Gelembung Terasa Panas
Gejala-10	Gelembung Sangat Mudah Pecah
Gejala-11	Demam Ringan Sedang
Gejala-12	Nyeri tenggorokan
Gejala-13	Nyeri Leher
Gejala-14	Kaku Pada Otot
Gejala-15	Otot Lemas
Gejala-16	Kurangnya Kepekaan Sentuhan (Mati Rasa)
Gejala-17	Kelumpuhan Ringan
Gejala-18	Badan Panas
Gejala-19	Pilek
Gejala-20	Batuk
Gejala-21	Bercak Komlik
Gejala-22	Nyeri Otot
Gejala-23	Mata Merah
Gejala-24	Tidak Enak Badan Secara Keseluruhan
Gejala-25	Kelelahan
Gejala-26	Meriang
Gejala-27	Hilang Nafsu Makan
Gejala-28	Mual
Gejala-29	Muntah
Gejala-30	Diare
Gejala-31	Rasa Sakit Diperut
Gejala-32	Sakit Pada Tenggorokan
Gejala-33	Kenaikan Suhu Badan
Gejala-34	Telinga Sering Berdengung
Gejala-35	Mulit Terasa Nyeri dan Kaku Saat mengunyah Makanan
Gejala-36	Muncul Benjolan Kecil pada bagian leher
Gejala-37	Sesak nafas
Gejala-38	Infeksi Saluran Pernapasan Akut

Gejala-39	Radang Tenggorokan
Gejala-40	Ada Bintil Kecil yang Keras dan Berakar pada Tubuh
Gejala-41	Bintil Membesar dalam waktu lama
Gejala-42	Hidung Tersumbat
Gejala-43	Bersin
Gejala-44	Kelemahan Otot
Gejala-45	Mengigil Tak Terkendali
Gejala-46	Terbentuknya Pupil (Benjolan) Yang Cukup Banyak
Gejala-47	Benjolan Yang Berbatas Tegas, Licin, dan Sewarna Dengan kulit
Gejala-48	Benjolan Dapat Meradang Secara Spontan karena Akibat garukan
Gejala-49	Benjolan yang meradangan memberikan gambaran benjolan merah dan hangat

Tabel 3. Tabel aturan Bayes

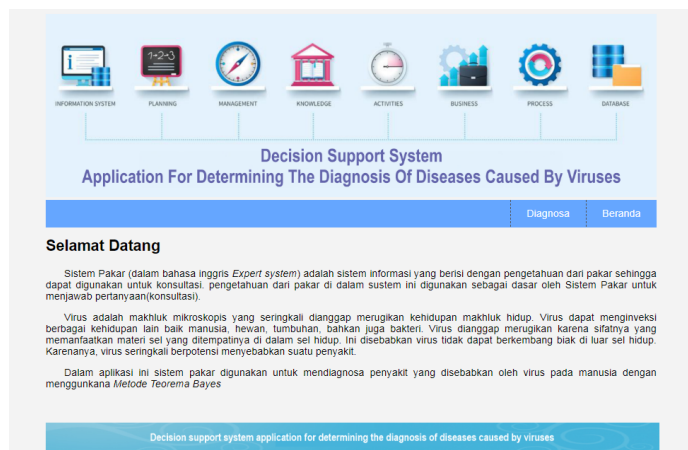
No	Nilai Angka Bayes	Teorama Bayes
1	0 – 0.2	Tidak ada
2	0.3 – 0.4	Mungkin
3	0.5 – 0.6	Kemungkinan
4	0.7 – 0.8	Hampir Pasti
5	0.9 – 1	Pasti

Tabel 4. Tabel Keputusan

Kode	Nama Gejala	Penyakit									
		Penyakit-1	Penyakit-2	Penyakit-3	Penyakit-4	Penyakit-5	Penyakit-6	Penyakit-7	Penyakit-8	Penyakit-9	Penyakit-10
Gejala-1	Demam	✓				✓		✓			
Gejala-2	Sakit Kepala	✓		✓		✓		✓		✓	
Gejala-3	Batuk Kering	✓									
Gejala-4	Nafsu Makan Berkurang	✓					✓	✓		✓	
Gejala-5	Gatal Pada Kulit Seperti Bekas Gigitan Serangga	✓									
Gejala-6	Timbulnya Benjolan Berisi Cairan	✓									
Gejala-7	Timbulnya Gelembung Kecil Dikulit		✓								
Gejala-8	Gelembung Yang Memerah		✓								
Gejala-9	Gelembung Terasa Panas		✓								
Gejala-10	Gelembung Sangat Mudah Pecah		✓								
Gejala-11	Demam Ringan Sedang			✓							
Gejala-12	Nyeri tenggorokan			✓							
Gejala-13	Nyeri Leher			✓							
Gejala-14	Kaku Pada Otot			✓							
Gejala-15	Otot Lemas			✓							
Gejala-16	Kurangnya Kepekaan Sentuhan (Mati Rasa)			✓							
Gejala-17	Kelumpuhan Ringan			✓							
Gejala-18	Badan Panas				✓						
Gejala-19	Pilek				✓					✓	
Gejala-20	Batuk				✓			✓		✓	
Gejala-21	Bercak Komlik				✓						
Gejala-22	Nyeri Otot				✓					✓	
Gejala-23	Mata Merah				✓						
Gejala-24	Tidak Enak Badan Secara Keseluruhan					✓					
Gejala-25	Kelelahan					✓				✓	
Gejala-26	Meriang					✓					

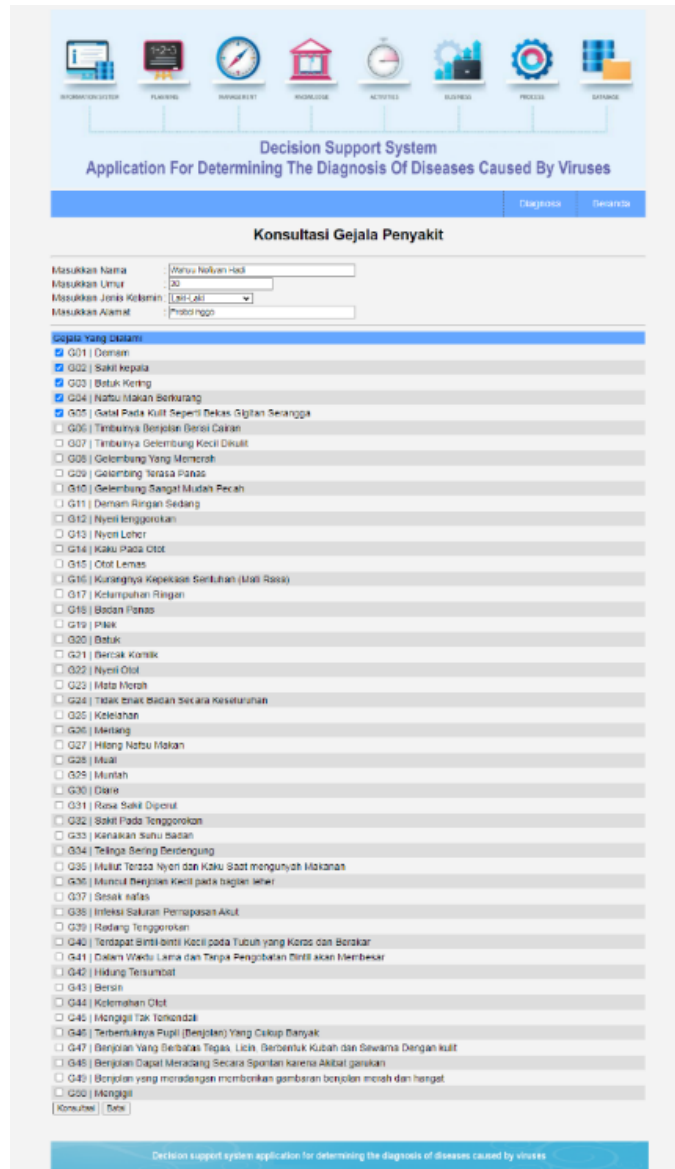
Gejala-27	Hilang Nafsu Makan	✓		
Gejala-28	Mual	✓		
Gejala-29	Muntah	✓		
Gejala-30	Diare	✓		
Gejala-31	Rasa Sakit Diperut	✓		
Gejala-32	Sakit Pada Tenggorokan		✓	✓
Gejala-33	Kenaikan Suhu Badan		✓	
Gejala-34	Telinga Sering Berdengung		✓	
Gejala-35	Mulut Terasa Nyeri dan Kaku Saat mengunyah Makanan		✓	
Gejala-36	Muncul Benjolan Kecil pada bagian leher		✓	
Gejala-37	Sesak nafas		✓	
Gejala-38	Infeksi Saluran Pernapasan Akut		✓	
Gejala-39	Radang Tenggorokan		✓	
Gejala-40	Ada Bintil Kecil yang Keras dan Berakar pada Tubuh			✓
Gejala-41	Bintil Membesar dalam waktu lama			✓
Gejala-42	Hidung Tersumbat			✓
Gejala-43	Bersin			✓
Gejala-44	Kelemahan Otot			✓
Gejala-45	Mengigil Tak Terkendali			✓
Gejala-46	Terbentuknya Pupil (Benjolan) Yang Cukup Banyak			✓
Gejala-47	Benjolan Yang Berbatas Tegas, Licin, dan Sewarna Dengan kulit			✓
Gejala-48	Benjolan Dapat Meradang Secara Spontan karena Akibat garukan			✓
Gejala-49	Benjolan yang meradang memberikan gambaran benjolan merah dan hangat			✓

Setelah hasil representasi pengetahuan selesai, selanjutnya adalah tahap implementasi sistem.



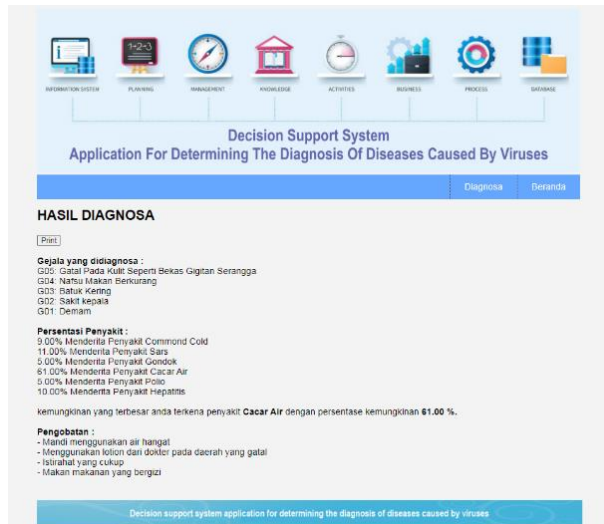
Gambar 5. Halaman depan

Gambar 5. Menampilkan halaman konsultasi pengguna. Beberapa pertanyaan akan ditampilkan yang berkaitan dengan gejala-gejala, sebagai acuan sistem dalam mendiagnosis penyakit.



Gambar 6. Halaman diagnosa

Gambar 6. Menampilkan hasil diagnosis penyakit. Setelah beberapa pertanyaan terkait gejala diisi, selanjutnya sistem akan memproses data tersebut dan akan diarahkan ke halaman hasil. Data yang ditampilkan adalah data pasien (nama, usia, jenis kelamin dan alamat). Dan untuk diagnosis penyakit adalah (gejala yang di diagnosa, prosentase penyakit, pengobatan).



Gambar 7. Hasil diagnosa

SIMPULAN

Didasarkan pada beberapa uraian, hasil analisis data, dan temuan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa pembuatan sistem pakar dengan metode teorema bayes menggunakan pendekatan waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL dilakukan melalui proses tanya jawab yang terjadi antara aplikasi dan pengguna. Pertanyaan-pertanyaan yang diambil dari gejala yang ada juga menyediakan informasi tentang penyakit akibat virus, sehingga sistem pakar ini dapat membantu pasien mendiagnosa gejala awal penyakit akibat virus pada manusia. Program ini memiliki banyak kekurangan, jadi penulis harus memberikan saran konstruktif untuk pengembangan di kemudian hari. Saran yang ingin penulis berikan adalah bahwa mereka mengharapkan pengembangan aplikasi berikutnya menjadi aplikasi berbasis Android yang lebih mudah digunakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Andika, I., Maharani, D., & Mardalius, M. (2022). Penerapan Teorema Bayes pada Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Domba. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(2), 252–259. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i2.6332>
- Badrul, M. (2021). Penerapan Metode waterfall untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2), 57–52. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i2.3852>
- Diana. (2018). *Metode Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Deepublish.
- Hadi, W. N. (2023). *Pengantar Teknologi Informasi* (W. N. Hadi (ed.)). PT Mafi Media Literasi Indonesia.
- Hasanuddin Sirait, Rini Mayasari, N. H. (2023). *METODE DAN PENERAPAN SISTEM PAKAR*. Get Press Indonesia.
- Malo, W. R., Ranga, A. A., Ema, F., Sanga, O., Informatika, S. T., Tinggi, S., Komputer, I., Stella, S., & Sumba, M. (2023). Penerapan Metode Theorema Bayes dalam Mendiagnosa Penyakit Hepatitis Berbasis Web Application of Bayes Theorem Method in Diagnosing Web- Based Hepatitis. 7(1). <https://doi.org/10.31289/jesce.v6i2.10113>
- Paramitha, N., Junianto, E., & Susanti, S. (2019). Penerapan Teorema Bayes Untuk Diagnosis Penyakit Pada Ibu Hamil Berbasis Android. *Jurnal Informatika*, 6(1), 53–61. <https://doi.org/10.31311/ji.v6i1.4693>
- Purnomo, N., Riko Muhammad Suri, Devi Yuliana, & M. Rasyid. (2023). Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kulit Melanoma dengan Metode Teorema Bayes. *Jurnal KomtekInfo*,

10, 56–63. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i2.368>

- Rachman, R. (2020). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web. *Jurnal Informatika*, 7(1), 68–76. <https://doi.org/10.31311/ji.v7i1.7267>
- Ramdani Rehalat, F. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Pada Masyarakat Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android (Heart Disease Diagnosis Expert System in Community Using Android-Based Forward Chaining Method). *Jurnal Transit*, 9(12), 73–80. [https://transit.ftik.usm.ac.id/uploads/article/VOL9-NO12-DECEMBER-2021/\(73-80\)JURNAL FIKRI REVISI.pdf](https://transit.ftik.usm.ac.id/uploads/article/VOL9-NO12-DECEMBER-2021/(73-80)JURNAL FIKRI REVISI.pdf)
- Ritonga, M. R., Solikhun, S., Lubis, M. R., & Windarto, A. P. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Gejala Awal Penyakit Akibat Virus Pada Anak Berbasis Mobile Dengan Forward Chaining. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 2(2), 140–145. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v2i2.298>
- Riyanto, N. B., & Suria, O. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Teorema Bayes. *JMAI (Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence)*, 2(1), 7–12. <https://doi.org/10.26486/jmai.v2i1.65>
- Sapriatin, B., & Sianturi, A. F. (2021). Penerapan Teorema Bayes Mendeteksi Stunting pada Balita. *Jurnal Media Informatika (JUMIN)*, 3(1), 24–37.
- Sudaryono, D. (2021). *STATISTIKA PROBABILITAS*. Andi.
- Winiarti, S. (2008). Pemanfaatan Teorema Bayes Dalam Penentuan Penyakit Tht. *Pemanfaatan Teorema Bayes Dalam Penentuan Penyakit THT*, 2(2), 209–219.