

---

## PERANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA ANEMIA MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI

Oleh

Yusuf Supriadi<sup>1</sup>, Hendi Suhendi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

E-mail: <sup>1</sup>[yusufdolenk2@gmail.com](mailto:yusufdolenk2@gmail.com), <sup>2</sup>[hendi2708@ars.c.id](mailto:hendi2708@ars.c.id)

---

### Article History:

Received: 23-08-2024

Revised: 19-09-2024

Accepted: 28-09-2024

### Keywords:

Anemia, Sistem Pakar, Fuzzy Mamdani

**Abstract:** Metode fuzzy mamdani adalah metode yang juga sering dikenal dengan metode MAX-MIN atau MAX-PRODUCT. Penulis merancang sebuah aplikasi sistem pakar dengan menggunakan metode fuzzy mamdani yang dapat mendiagnosa penyakit anemia berbasis web. Metode fuzzy mamdani dapat membantu pengguna dalam hal mendeteksi penyakit berdasarkan gejala yang timbul dan pola hidup dan memberikan hasil diagnosa untuk tindakan lanjut. Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa metode fuzzy merupakan salah satu metode yang telah banyak digunakan dalam pembangunan perangkat lunak untuk diagnosis suatu penyakit. Pemodelan sistem pakar ini untuk menentukan anemia berdasarkan gejala yang dirasakan para pasien. Hasil diagnosa diperoleh dari algoritma Fuzzy Mamdani dengan mengidentifikasi gejala-gejala yang mereka alami. Pada sistem pakar diagnosa penyakit anemia dalam penelitian ini diterapkan metode fuzzy mamdani dengan tujuan meningkatkan progres kerja sistem dalam menghasilkan output diagnosa yang akurat dan sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar yang diperoleh oleh penulis saat melakukan penelitian terhadap penyakit anemia ini. Sistem pakar ini dibuat untuk pengolahan data konsultasi penyakit anemia yang dapat dilakukan secara digital, sehingga waktu lebih efektif, efisien dan membantu menangani lebih cepat pasien yang berkonsultasi. Untuk menghasilkan sistem pakar yang lebih akurat maka dibutuhkan suatu metode pendukung yaitu metode fuzzy mamdani.

---

## PENDAHULUAN

Anemia merupakan masalah kesehatan yang menyebabkan penderitanya mengalami kelelahan dan kelesuan sehingga akan berdampak pada kreativitas dan produktivitas. Tidak hanya itu anemia juga meningkatkan kerentanan penyakit di masa dewasa dan melahirkan generasi penerus dengan masalah gizi. Prevalensi anemia di Indonesia masih tergolong

tinggi. Berdasarkan data RISKESDAS 2018 frekuensi anemia pada remaja adalah 32%, artinya 3-4 dari 10 remaja menderita anemia. Hal ini ditandai dengan kebiasaan masukan nutrisi yang tidak maksimal dan kurangnya aktivitas fisik (Chasanah et al., 2019).

Ada tiga penyebab anemia, yaitu kehilangan darah, peningkatan penghancuran sel darah merah (*hemolisis*), dan penurunan produksi sel darah merah. Secara global, kekurangan zat besi dianggap sebagai penyebab paling umum dari anemia. Namun, *defisiensi* nutrisi lainnya (termasuk *defisiensi folat*, *defisiensi vitamin B12* dan *vitamin A*), peradangan akut dan kronis, infeksi parasit, dan kelainan bawaan atau didapat yang mempengaruhi sintesis *hemoglobin*, produksi sel darah merah, atau kelangsungan hidup sel darah merah semuanya dapat menyebabkan anemia (Oktariana et al., 2020). Masalah gizi pada remaja putri yang sering terjadi adalah kekurangan zat besi atau anemia. Remaja putri memiliki resiko sepuluh kali lebih besar menderita anemia dibandingkan dengan remaja putra. Hal ini dikarenakan remaja putri mengalami menstruasi setiap bulannya dan masih dalam masa pertumbuhan sehingga membutuhkan asupan zat besi yang lebih banyak. Penentuan anemia juga dapat dilakukan dengan mengukur *hematokrit* (Ht) yang rata-rata setara dengan kadar *hemoglobin* tiga kali lipat (Husnah et al., 2022).

Sistem pakar adalah bidang ilmu menggunakan kecerdasan buatan. Cara kerja sistem pakar adalah menggabungkan pengetahuan dan pencarian database untuk memecahkan masalah. Sistem pakar dibentuk menyerupai keahlian manusia diterjemahkan ke dalam bentuk sistem. Kemampuan itu dapat membantu sehingga dapat digunakan oleh banyak orang. Sistem pakar memiliki beberapa kategori, yaitu kategori pengembangan dan kategori pengembangan besar dari sistem pakar adalah di bidang diagnosa (Yanti & Budiati, 2021).

Metode *Fuzzy Mamdani* banyak digunakan untuk penelitian tentang sistem cerdas. Sistem cerdas tersebut bisa berupa sistem pakar atau juga sistem pendukung keputusan (SPK). Keunikan metode ini adalah penilaian dilakukan dengan memakai derajat keanggotaan. Derajat keanggotaan tersebut mencakup nilai tentang suatu variabel sesuai tingkat linguistiknya. Variabel linguistik pada *fuzzy* yaitu nilai yang bersifat relativitas, contohnya tinggi, sedang serta pendek. Tingkatan nilai tersebutlah yang dipergunakan menjadi penilaian terhadap segitiga *fuzzy* (Owel et al., 2018).

*Fuzzy Mamdani* sering dikenal menjadi Metode *Max-Min*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani di tahun 1975. *Mamdani* merupakan kerangka kerja linguistik, dengan inferensi *fuzzy* ini proses berfikir manusia bisa dimodelkan. Inferensi *fuzzy mamdani* sudah digunakan secara luas untuk menangkap pengetahuan para ahli, sehingga memungkinkan penggunaan inferensi *fuzzy mamdani* untuk mendeskripsikan keahlian pakar secara lebih intuitif, yang lebih mirip pakar dalam mengambil keputusan. *Fuzzy Inference System Mamdani* merupakan metode inferensi *fuzzy* yang paling populer digunakan di aneka macam bidang (Rizka Utami Sinaga et al., 2020).

Konsep logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh professor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California, di bulan Juni 1965. Logika *fuzzy* artinya generalisasi dari logika klasik yang hanya memiliki 2 nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1. Pada logika *fuzzy*, nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar berasal sepenuhnya benar sampai dengan sepenuhnya salah. Dengan teori himpunan *fuzzy*, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang tidak sama dalam masing-masing himpunan. Konsep ini tidak sama dengan teori himpunan *biner* (crisp). Teori himpunan biner tergantung di logika

duanilai (*two-valued logic*) buat memilih apakah sebuah objek artinya suatu anggota himpunan atau bukan (Silvilestari, 2021).

Perancangan sistem pakar telah digunakan pada penelitian terdahulu untuk membantu mendiagnosis penyakit anemia pada pasien berdasarkan gejala yang diinput oleh user (Aynun Siregar et al., 2023). Sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit anemia juga telah dilakukan pada penelitian terdahulu dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Anemia Menggunakan Metode Naïve Bayes Dan Certainty Factor”, dan telah berhasil mendiagnosis anemia berdasarkan gejala pengguna dengan hasil diagnosis pakar memperoleh nilai sebesar 93% berdasarkan 60 data uji (Maulina et al., n.d.). Mendiagnossis penyakit anemia menggunakan sistem pakar akan lebih cepat dan tepat (Silvilestari, 2021).

Dalam penelitian terdahulu telah berhasil membuat sistem pakar yang mendiagnosis penyakit anemia menggunakan metode *Naïve Bayes* Dan *Certainty Factor*. Penelitian terdahulu juga memberi saran untuk dapat melakukan dengan menggunakan metode lain dalam mendiagnosis penyakit anemia. Dengan hal tersebut terlintas ide dari penulis dalam merancang sistem pakar mendiagnosis penyakit anemia dengan metode yang berbeda. Sistem yang dibangun dapat memberikan informasi tentang penyakit anemia berdasarkan gejala-gejala yang ada. Untuk itu, penulis mengambil judul “Perancangan Sistem Pakar Mendiganosa Anemia Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani” untuk membantu dalam mendiagnosis penyakit anemia menggunakan sistem yang mengimplementasikan metode Fuzzy Mamdani. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam perancangan sistem pakar berupa website adalah PHP dengan *framework* Laravel dan MySQL sebagai databasenya.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah proses mengumpulkan data untuk tujuan tertentu, seperti penemuan, pembuktian, dan penelitian pengembangan. Namun, data dikumpulkan melalui alur penelitian yang valid yaitu, data dari peristiwa yang sebenarnya terjadi pada objek dan data yang dikumpulkan oleh peneliti. Berikut kerangka pemikiran penulis untuk melaksanakan kegiatan. (Arihman Simanjorang, 2020)



Gambar 1. Kerangka Berpikir

### Pengumpulan Data :

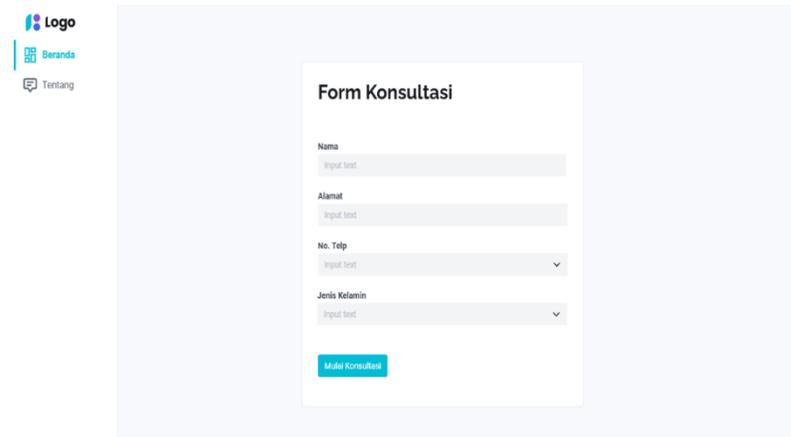
Penulis melakukan beberapa langkah untuk mendapatkan data untuk penelitian, yaitu:

1. Studi Pustaka: Penulis melakukan studi pustaka untuk mendapatkan referensi yang relevan dengan subjek penelitian. Setelah mengumpulkan data, penulis menggabungkannya ke dalam tinjauan pustaka dan metodologi yang digunakan.
2. Wawancara: Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan seorang pakar Dr. Beti Kurniati yang dianggap mampu memberikan informasi tentang proses pengumpulan data serta tentang bagaimana teori yang digunakan dalam penelitian tentang objek yang akan diteliti.
3. Studi Litelatur: Dengan mengumpulkan data dari skripsi atau jurnal penelitian lain yang berkaitan dengan penelitian ini, penelitian ini dimaksudkan untuk berfungsi sebagai bahan pembandingan bagi penulis saat mengembangkan aplikasi yang dibangun.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Rancangan Tampilan Pendataan Pengguna

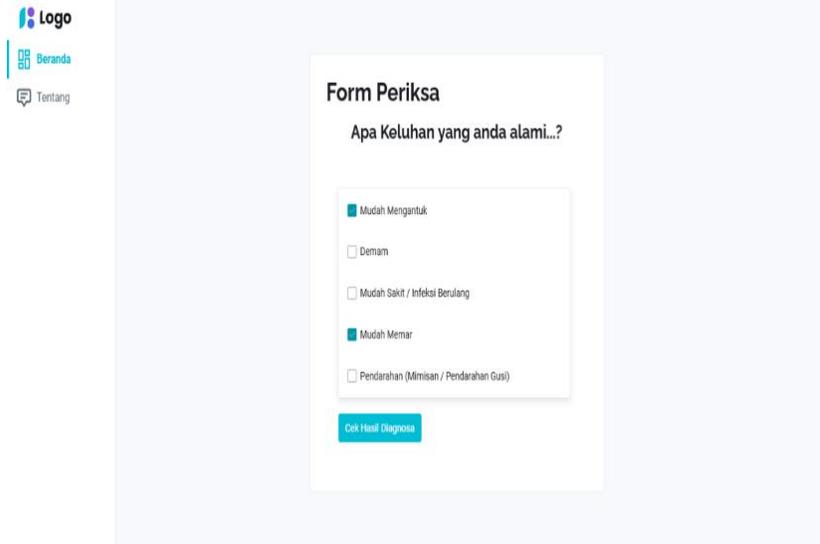
Tampilan pendataan pengguna dibuat untuk akses awal sebelum melakukan konsultasi

A wireframe of a consultation form titled "Form Konsultasi". The form is displayed on a light blue background. On the left side, there is a navigation menu with three items: "Logo" (with a blue icon), "Beranda" (with a blue icon), and "Tentang" (with a blue icon). The form itself is a white box with a title "Form Konsultasi" and several input fields: "Nama" (with a "Input text" label), "Alamat" (with a "Input text" label), "No. Telp" (with a "Input text" label and a dropdown arrow), and "Jenis Kelamin" (with a "Input text" label and a dropdown arrow). At the bottom of the form is a blue button labeled "Mulai Konsultasi".

**Gambar 2. Wireframe rancangan pendataan konsultasi**

### B. Rancangan Tampilan Konsultasi

Tempilan konsultasi berisi gejala-gejala anemia, pengguna disarankan memilih gejala yang sedang dialami.

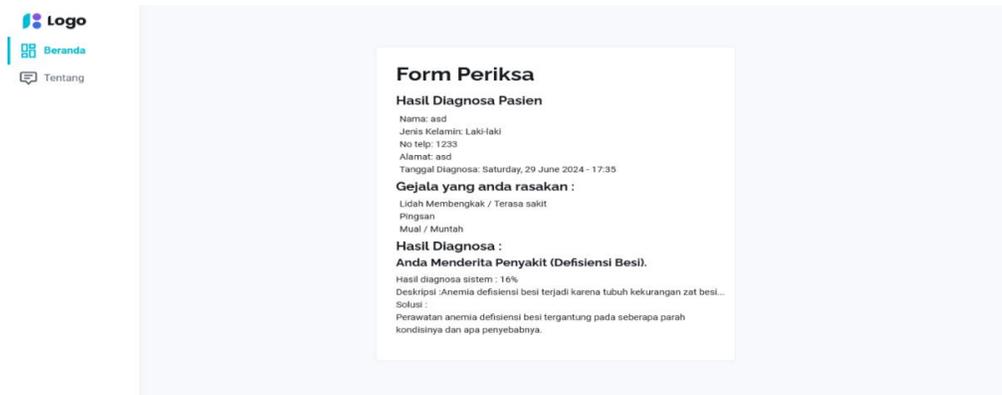


The wireframe shows a navigation menu on the left with 'Logo', 'Beranda', and 'Tentang'. The main content area is titled 'Form Periksa' and contains the question 'Apa Keluhan yang anda alami...?'. Below this is a list of symptoms with checkboxes: 'Mudah Mengantuk' (checked), 'Demam', 'Mudah Sakit / Infeksi Berulang', 'Mudah Memar' (checked), and 'Pendarahan (Mimisan / Pendarahan Gus)'. A blue button labeled 'Cek Hasil Diagnosis' is positioned at the bottom of the form.

Gambar 3. Wireframe rancangan konsultasi

### C. Rancangan Tampilan Hasil Diagnosa

Tampilan ini menampilkan data pengguna, gejala yang dirasakan, dan hasil diagnosa.



The wireframe shows the same navigation menu. The main content area is titled 'Form Periksa' and displays the following information: 'Hasil Diagnosa Pasien', patient details (Name: asd, Gender: Laki-laki, No telp: 1233, Address: asd, Date/Time: Saturday, 29 June 2024 - 17:35), 'Gejala yang anda rasakan' (swollen tongue, pain, dizziness, nausea/vomiting), and the 'Hasil Diagnosa' (Anda Menderita Penyakit (Defisiensi Besi). Hasil diagnosa sistem : 16%. Deskripsi : Anemia defisiensi besi terjadi karena tubuh kekurangan zat besi...). It also includes a note about the severity of the condition and its treatment.

Gambar 4. Wireframe rancangan hasil diagnosa

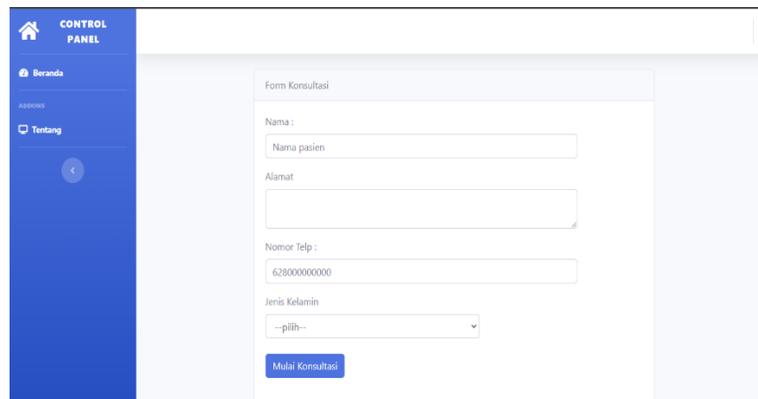
### D. Hasil Implementasi Sistem

1. Halaman home page, menampilkan sedikit informasi tombol untuk menuju konsultasi, dan informasi apa itu sistem pakar, diagnosa, dan macam-macam anemia.



**Gambar 5. Hasil Homepage**

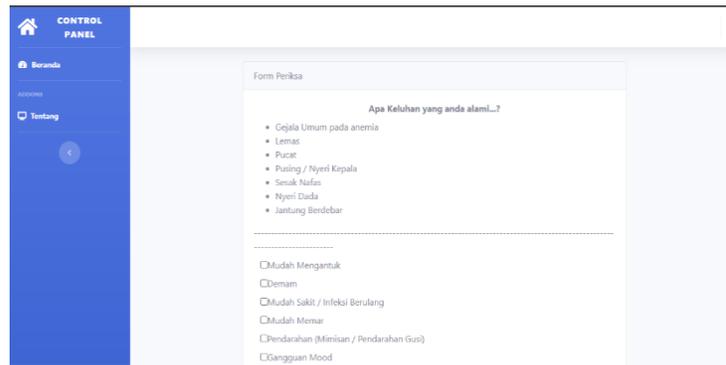
2. Halaman registrasi konsultasi, user diharuskan mengisi nama, alamat, no telp, dan jenis kelamin.



**Gambar 6. Hasil Pendataan Kosultasi**

Penjelasan ini untuk beberapa sintak, form (POST) tuntut mengirim formulir yang berisi nama, alamat, no telp, dan jenis kelamin.

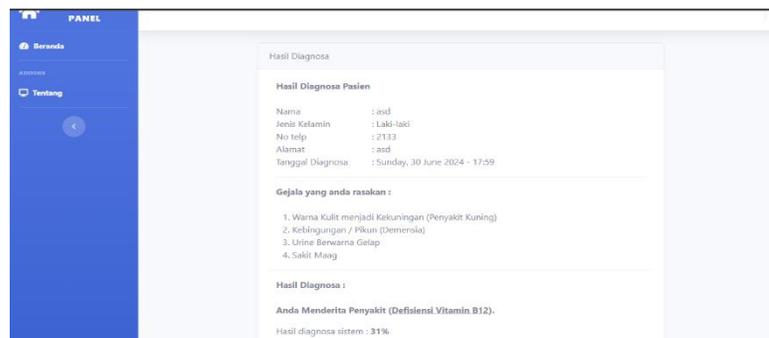
3. Halaman konsultasi, disini user mengisi gejala yang dirasakan, dengan menceklis *checkbox* gejala.



**Gambar 7. Hasil Konsultasi**

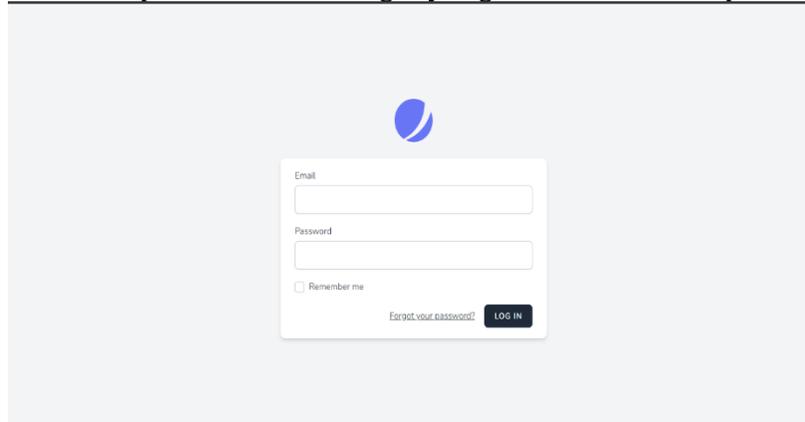
Penjelasan ini untuk beberapa sintak, *input type hidden* dengan *value* pasien\_id, menandakan inputan yang disembunyikan yang berisi *id* dari nama user sebelum melakukan konsultasi. *Foreach* gejala, untuk menampilkan semua gejala.

4. Halaman hasil konsultasi, menampilkan informasi user, gejala yang dirasakan, dan hasil diagnosa.



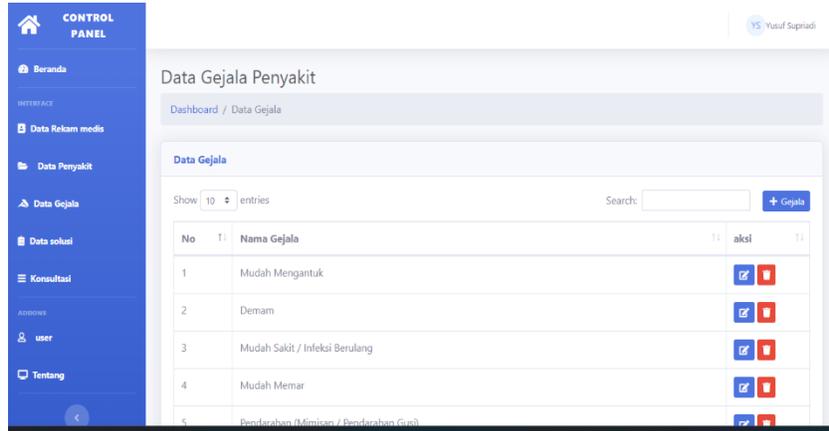
**Gambar 8. Hasil diagnosa**

5. Halaman login, menampilkan formulir login yang berisi email dan password.



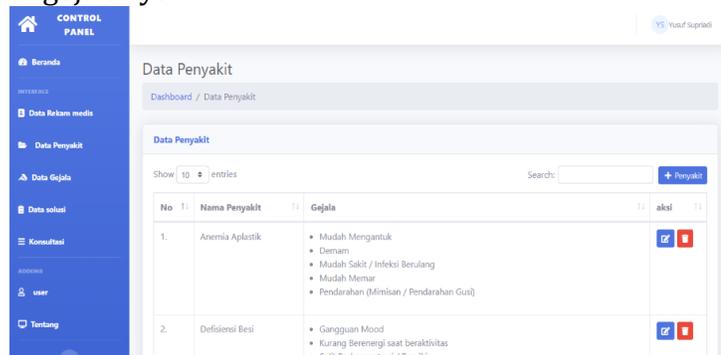
**Gambar 9. Hasil Login**

6. Halaman Gejala, adalah menu hanya untuk admin, disini admin dapat melakukan penambahan gejala, mengedit, dan menghapus. Formulir yang harus diisinya hanya nama-nama gejala saja.



**Gambar 10. Admin Gejala**

7. Halaman penyakit, menampilkan penyakit dan gejala-gejalanya, disini admin dapat menambah, mengedit dan menghapus. Formulir yang harus diisi penyakit adalah nama penyakit, dan gejala-gejalanya.



**Gambar 11. Admin Penyakit**

8. Halaman Solusi, menampilkan Solusi penyakit admin disini dapat menambah, mengedit dan menghapus solusi.



**Gambar 12. Admin solusi**

## KESIMPULAN

Hasil dari pembahasan yang telah diuraikan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Pembuatan website dalam pendiagnosaan penyakit anemia dapat membantu pendiagnosaan awal penyakit yang berkaitan dengan anemia, Aplikasi sistem pakar ini dirancang hasilnya yaitu berupa hasil diagnosa, informasi mengenai penyakit dan solusinya. Sistem ini memberikan hasil diagnosa dengan *rule* yang telah dibentuk melalui metode *Fuzzy Mamdani*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afandi, A., Rustam, & Supriyanto. (2020). SITEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT KELAPA SAWITDENGAN METODE FUZZY MAMDANIDAN CERTAINTY FACTOR STUDI KASUS: "KELOMPOK TANI DESA BANJAR KERTARAHAYU." *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 8.
- [2] Oktariana, D., Lusiana, E., Tamzil, N. S., & Prasasty, G. D. (2020). Pendampingan manajemen pencegahan anemia pada remaja. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Humanity and Medicine*, 1(1), 35–45. <https://doi.org/10.32539/hummed.v1i1.8>
- [3] Arihman Simanjorang, S. (2020). *SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KUCING DENGAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID*. <http://repository.upbatam.ac.id/539/1/cover%20s.d%20bab%20III.pdf>
- [4] Aynun Siregar, N., Akram, R., & Fadillah, N. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Anggora Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Website. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering*, 1(2). <https://doi.org/10.58602/chain.v1i2.36>
- [5] Ali bin Tahir, T., Rais, M., & Hs, M. A. (2019). Aplikasi Point OF Sales Menggunakan Framework Laravel Point OF Sales Appilaction using Laravel Framework. *Jurnal Informatika Dan Komputer) p-ISSN*, 2(2), 2355–7699. <https://doi.org/10.33387/jiko>
- [6] Budi Trisno, I., & Hari, Y. (2021). Desain dan Analisa Sistem Magang di Prodi Teknik Informasi Universitas Widya Kartika Menggunakan UML. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 4(6).
- [7] Budiwati, E., & Rihyanti, E. (2022). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Aplikasi Daring Untuk Mendeteksi Penyakit Anemia. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(3), 1667. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4104>
- [8] Chasanah, S. U., Basuki, P., Dewi, I. M., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Husada, W. (2019). *Pencegahan Anemia melalui program "Student Friendly"*. <https://jurnal.stikeswirahusada.ac.id/dimas>
- [9] Dwinita Arwidiyarti, Juhartini, J., & Surni Erniwati. (2024). Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Mata Manusia Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Jurnal PROCESSOR*, 19(1). <https://doi.org/10.33998/processor.2024.19.1.1627>
- [10] Silvillestari, S. (2021). Expert System Logika Fuzzy Penentuan Proses Penanaman Bibit Unggul Kayu Manis dengan Metode Mamdani. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 141–147. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1014>
- [11] Rizka Utami Sinaga, G., & Islam Negeri Sumatera Utara, U. (2021). Implementasi Framework Laravel dalam Sistem Reservasi pada Restoran Cindelaras Kota Medan Implementation of Laravel Framework in Reservation System at Cindelaras Restaurant

- in Medan City. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(2), 73–84.  
<https://doi.org/10.25008/janitra.v1i2.131>
- [12] Owel, Y., Manik, R., & Ginting, G. (2018). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HEWAN TERNAK BABI DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI BERBASIS WEB. In *Majalah Ilmiah INTI* (Vol. 5, Issue 3).