

# Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Anemia Berbasis Web Menggunakan Metode Teorema Bayes

Siti Nur Indah Fauziah<sup>1\*</sup>, Agung Wijoyo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[sitinurindahfauziah@email.com](mailto:sitinurindahfauziah@email.com), <sup>2</sup>[dosen01671@unpam.ac.id](mailto:dosen01671@unpam.ac.id)

(\* : coressponding author)

**Abstrak**– Saat ini perkembangan penerapan teknologi kini semakin meningkat, salah satunya di dunia kesehatan. Sistem pakar dibidang kesehatan cukup membantu dokter untuk menangani pasien jika banyak pasien yang membludak. Terbuangnya waktu untuk mengantre sehingga banyak pasien yang mengeluh, karena tidak dapat menahan sakit yang dialami. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam mengatasi penyakit anemia tanpa harus datang mengantre ke puskesmas dan mampu memberikan hasil analisa yang tepat mengenai penanganan penyakit anemia secara mudah dan cepat. Oleh karena itu dirancangnya aplikasi website untuk mendiagnosa penyakit anemia dengan menggunakan metode teorema bayes. Metode teorema bayes dimana metode ini membangun sistem yang bekerja dengan cara menghitung probabilitas berdasarkan gejala yang dialami pasien. Sistem pakar ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman *php*, *html*, dan *MySQL* sebagai databasanya. Hasil dari penelitian ini mampu mendiagnosa penyakit anemia yang diderita oleh pasien dan mapu memberikan solusi dari penyakit tersebut.

**Kata Kunci:** Sistem Pakar, Teorema Bayes, Anemia

**Abstract**– *The Bayes theorem method in which this method builds a system that works by calculating probabilities based on the symptoms experienced by the patient. This expert system is designed using the programming language php, html and MySQL as the database. The results of this study are able to diagnose anemia suffered by patients and are able to provide solutions to the disease. This study aims to make it easier for the community to deal with anemia without having to come in line to the health center and to be able to provide accurate analysis results regarding the handling of anemia easily and quickly. Therefore a website application was designed to diagnose anemia using the Bayes theorem method. The Bayes theorem method in which this method builds a system that works by calculating probabilities based on the symptoms experienced by the patient. This expert system is designed using the programming language php, html and MySQL as the database. The results of this study are able to diagnose anemia suffered by patients and are able to provide solutions to the disease.*

**Keywords:** Expert System, Bayes Theorem, Anemia

## 1. PENDAHULUAN

Didunia kesehatan kini semakin berkembang, dengan adanya perkembangan teknologi menghadirkan kecerdasan buatan yang dapat disebut dengan sistem pakar. Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan, khusus untuk menyelesaikan pemecahan masalah, dimana pakar dapat menentukan poin – poin penting untuk menjalani sebuah sistem.

Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan pengguna dapat menyelesaikan permasalahan tertentu tanpa bantuan tenaga pakar di bidangnya. Sistem pakar digunakan berbagai bidang baik pendidikan, industri, dan kesehatan. Dibidang kesehatan sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosis suatu penyakit. (Rosnelly, 2017)

Anemia adalah suatu kondisi tubuh dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah lebih rendah dari biasanya. Anemia dapat terjadi karena kekurangan zat besi dalam tubuh sehingga cadangan zat besi untuk pembentukan sel darah merah berkurang yang menyebabkan kadar hemoglobin (Hb) darah menjadi kurang dari normal. Di antara berbagai penyebab, anemia dapat terjadi karena kelainan bawaan, masalah gizi (misalnya kekurangan zat besi atau vitamin), infeksi jenis kanker tertentu, atau paparan obat atau racun. (Nurbaya, M, Handayani, & Yusra, 2019)

Penyakit anemia kerap sekali dianggap remeh di masyarakat padahal jika disalah tangani akan sangat fatal. Puskesmas Tegal Angus menjadi studi kasus pada penelitian ini, terdapat pasien yang mengalami sakit kepala yang dikira penyakit kepala biasa. Tetapi setelah diagnosa mendapati hasil terkena penyakit anemia. Keluhan dari bebrapa pasien pun menjadi tolak ukur pada penelitian,

dimulai dari antre yang cukup lama untuk mendapatkan hasil diagnosa. Dari permasalahan tersebut peneliti meyakinkan untuk membuat sistem pakar mendiagnosa penyakit anemia berbasis web menggunakan metode teorema bayes.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah salah satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan data ya dan tidak. Teorema Bayes diambil dari nama penemunya yaitu Thomas Bayes sekitar tahun 1750. Teorema Bayes adalah teori kondisi probabilitas yang memperkirakan probabilitas suatu peristiwa (hipotesis) dengan mengandalkan pada kesempatan lain (bukti). Metode teorema Bayes adalah teknik yang digunakan untuk melakukan analisis dalam mengambil keputusan terbaik dari banyaknya alternatif. (Andriani & Prakosos, 2016)

Rumus umum probabilitas adalah:

$$P(x) = \frac{\text{jumlah kejadian berhasil}}{\text{jumlah semua kejadian}}$$

Teorema Bayes menyediakan beberapa rumus untuk menarik kesimpulan berdasarkan evidence (fakta) dan hipotesis.

- a. Bentuk teorema bayes untuk evidence E dan hipotesis tunggal H adalah:

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

Dimana:

- (H|E) : Probabilitas hipotesis H terjadi jika evidence E terjadi
- (E|H) : Probabilitas munculnya evidence (fakta) E, jika hipotesis H terjadi
- (H) : Probabilitas hipotesis terlepas dari evidence (fakta) apa pun
- (E) : Probabilitas evidence E terlepas dari apapun

- b. Bentuk teorema bayes untuk evidence tunggal E dan hipotesis ganda  $H_1, H_2, \dots, H_n$  adalah:

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k) \cdot P(H_k)}$$

Dimana:

- $P(H_i | E)$  : Probabilitas hipotesis  $H_i$  terjadi jika evidence (fakta) E terjadi
- $P(E|H_i)$  : Probabilitas munculnya evidence (fakta) E jika hipotesis  $H_i$  terjadi
- $P(H_i)$  : Probabilitas hipotesis  $H_i$  tanpa memandang evidence (fakta) apapun
- n : Jumlah hipotesis yang terjadi

- c. Bentuk teorema bayes untuk evidence ganda  $E_1, E_2, \dots, E_m$  dan hipotesis  $H_1, H_2, \dots, H_n$  ganda adalah:

$$P(H_i | E_1 E_2 \dots E_m) = \frac{P(E_1 | H_i) \times P(E_2 | H_i) \times \dots \times P(E_m | H_i) \times P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E_1 | H_k) \times P(E_2 | H_k) \times \dots \times P(E_m | H_k) \times P(H_k)}$$

Dimana:

- $P(H_i | E_1 E_2 \dots E_m)$ : nilai probabilitas hipotesis  $H_i$  jika diketahui evidence  $E_1 E_2 \dots E_m$
- $P(E_1 | H_i)$  : nilai probabilitas munculnya evidence  $E_1$ , jika diketahui hipotesis  $H_i$
- $P(H_i)$  : nilai probabilitas hipotesis  $H_i$  tanpa memandang evidence apapun

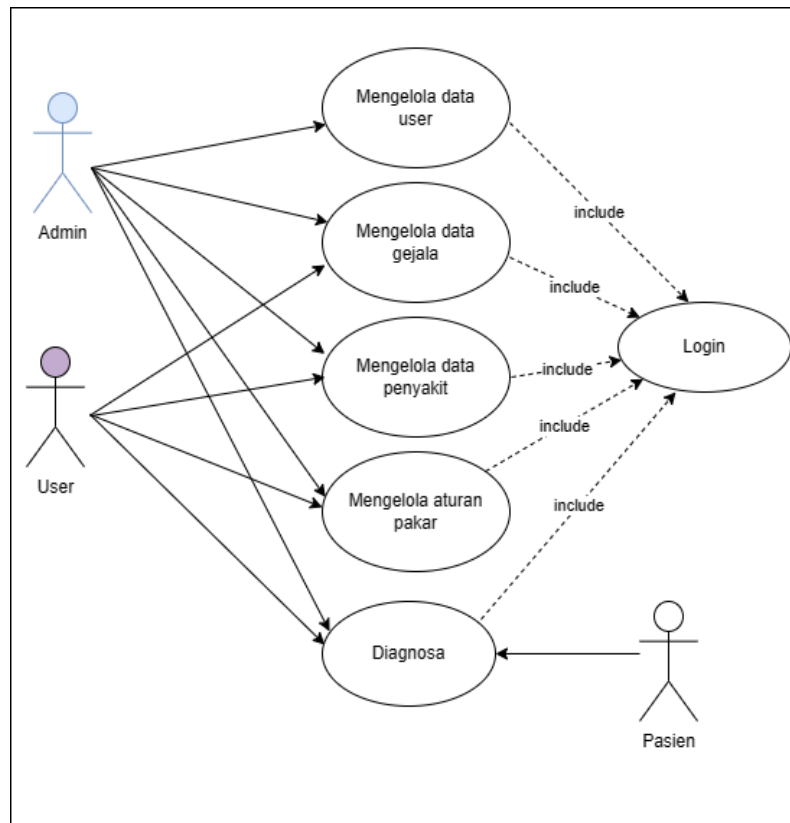
Dalam penelitian ini, rumusan teorema Bayes yang digunakan adalah untuk evience ganda  $E_1, E_2, \dots, E_m$  dan hipotesis ganda  $H_1, H_2, \dots, H_n$ . Metode teorema bayes dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung probabilitas jenis anemia. Setiap jenis anemia akan dihitung nilai probabilitasnya berdasarkan gejala yang dipilih, kemudian untuk menentukan jenis anemia sistem pakar akan menentukan nilai probabilitas terbesar sebagai alternatif / kemungkinan jawaban dari jenis anemia yang paling sesuai dan tepat.

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Sistem Usulan

Berdasarkan sistem yang sedang berjalan di Puskesmas Tegal Angus yang mengharuskan menunggu lama untuk antre kini peneliti mengusulkan sebuah sistem aynag baru dan lebih efektif tanpa datang ke puskesmas untuk mendiagnosa penyakit anemia.

Adapun analisa sistem usulan akan digambarkan oleh diagram *use case* di bawah ini.



**Gambar 1.** Use Case Diagram

Diagram *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang terdapat di dalam sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. pada sistem ini terdapat dua aktor yang didefinisikan sebagai berikut:

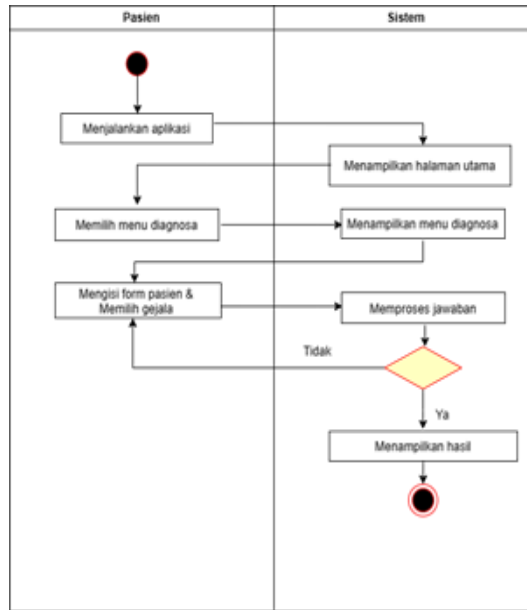
1. Aktor pertama adalah administrator yang mempunyai hak akses keseluruhan data pada sistem aplikasi sekaligus manajemen sistem.
2. Aktor kedua adalah *user* yang mempunyai hak akses hampir keseluruhan data pada sistem aplikasi hanya saja tidak dapat mengelola data user.
3. Aktor ketiga adalah pasien yang menggunakan sistem aplikasi tersebut untuk konsultasi dengan memilih sesuai gejala yang dialami.

#### 3.2 Activity Diagram

Activity diagram merupakan diagram dalam bentuk khusus dari statechart diagram, sehingga activity diagram kadangkala digunakan untuk memodelkan sua-tu kebiasaan sesuai dengan ketentuan yang ada. Pada sistem pakar diagnosa penyakit anemia ini terdapat beberapa activity diagram yang digambarkan. Gambar activity diagram yang pertama dilakukan oleh pengguna dan gambar berikutnya merupakan diagram activity untuk pengelolaan sistem yang dilakukan oleh admin/user. Pada activity diagram pengguna, digambarkan alur penggunaan sistem untuk konsultasi sampai pengguna mendapatkan hasil dari konsultasi. Sedangkan pada activity diagram admin/pakar digambarkan alur penggunaan sistem untuk pengelolaan sistem yang dilakukan admin/user.

### 3.2.1 Activity Diagram Diagnosa

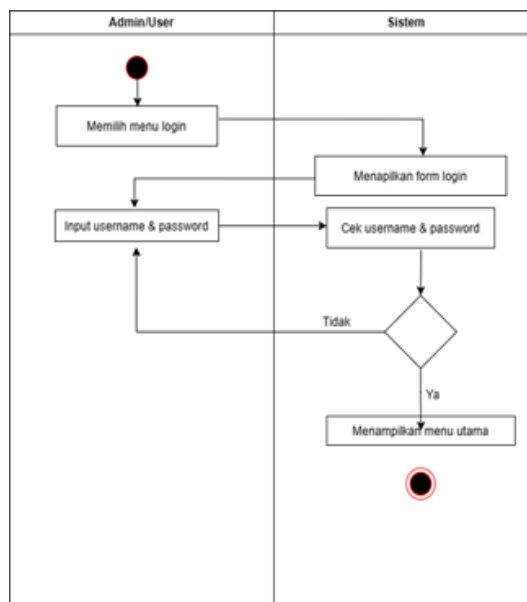
Pada gambar di bawah merupakan activity diagram diagnosa dimana pasien menjalankan aplikasi maka sistem akan menampilkan halaman utama, lalu pasien-memilih menu konsultasi maka sistem akan menampilkan gejala-gejala yang ada dan memilih kriteria gejala yang dirasakan maka nanti sistem akan memproses ja-waban, jika data cocok maka akan menampilkan hasil konsultasinya dan jika data tidak cocok kembali lagi memilih gejala.



**Gambar 2.** Activity Diagram Diagnosa

### 3.2.2 Activity Diagram Login

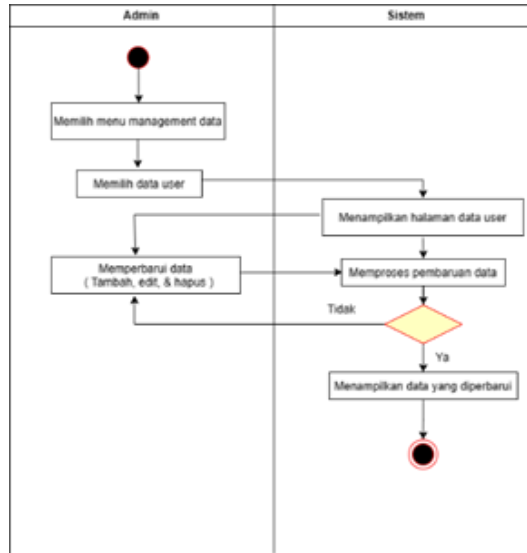
Pada gambar di bawah ini merupakan activity diagram login dimana ad-min/user memilih login, maka sistem akan menampilkan halaman form login, admin mengisi username password, apabila data yang di isi cocok maka akan menampilkan halaman utama admin dan apabila tidak cocok maka akan tetap pada halaman login.



**Gambar 3.** Activity Diagram Login

### 3.2.3 Activity Diagram Mengelola Data User

Pada gambar di bawah ini merupakan activity diagram admin dimana ad-min memilih menu data user maka sistem akan menampilkan halaman data us-er, admin dapat menambah, merubah dan menghapus data yang ada pada sis-tem, maka sistem akan memproses dan memperbarui data.



**Gambar 4.** Activity Diagram Mengelola Data User

### 3.2.4 Activity Diagram Mengelola Data Gejala

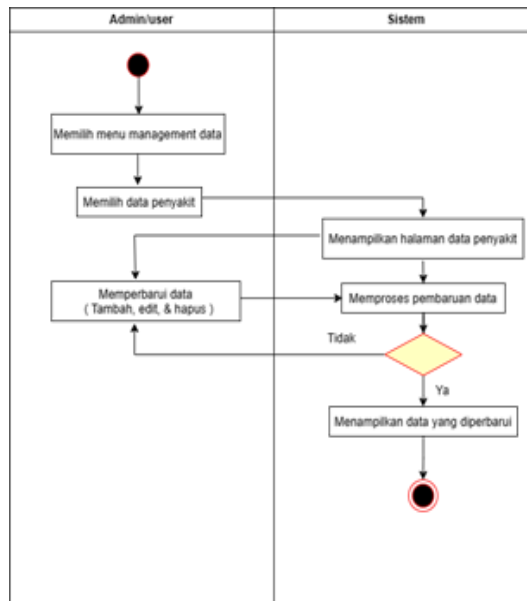
Pada gambar di bawah merupakan activity diagram gejala dimana ad-min/user memilih menu gejala, maka sistem akan menampilkan halaman gejala, admin/user dapat menambah, merubah dan menghapus data gejala yang ada pada sistem maka sistem akan memproses dan memperbarui data.



**Gambar 5.** Activity Diagram Mengelola Data Gejala

### 3.2.5 Activity Diagram Mengelola Data Penyakit

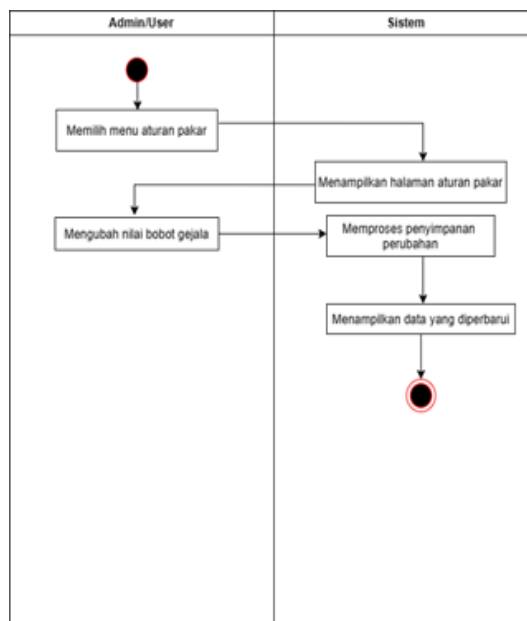
Pada gambar di bawah merupakan activity diagram penyakit dimana ad-min/user memilih menu penyakit maka sistem akan menampilkan halaman penya-kit, admin/user dapat menambah, merubah dan menghapus data penyakit yang ada pada sistem maka sistem akan memproses dan memperbarui data.



**Gambar 6.** Activity Diagram Mengelola Data Penyakit

### 3.2.6 Activity Diagram Mengelola Data Aturan Pakar

Pada gambar di bawah ini merupakan activity diagram aturan pakar dimana admin/user memilih menu aturan pakar maka sistem akan menampilkan halaman data aturan pakar. Admin/user dapat mengubah bobot gejala sesuai dengan aturan , maka sistem akan memproses dan memperbarui data.



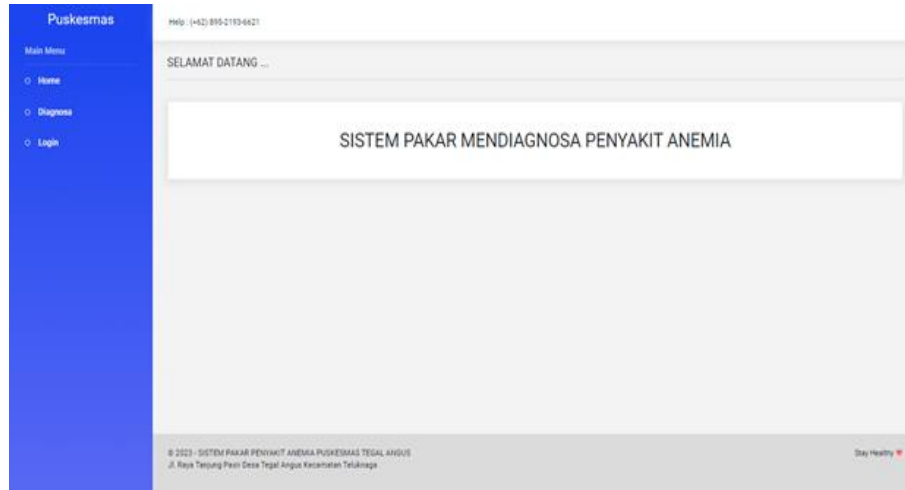
**Gambar 7.** Activity Diagram Mengelola Data Aturan Pakar

## 4. IMPLEMENTASI

Implementasi merupakan tahap menerapkan perancangan sistem pada siklus rekayasa perangkat lunak. Tahap dimana sistem siap dioperasikan menjadi sistem yang sebenarnya, dan dapat mengetahui apakah sistem yang telah dirancang mam-pu menghasilkan apa yang diinginkan.

### 1. Halaman Utama

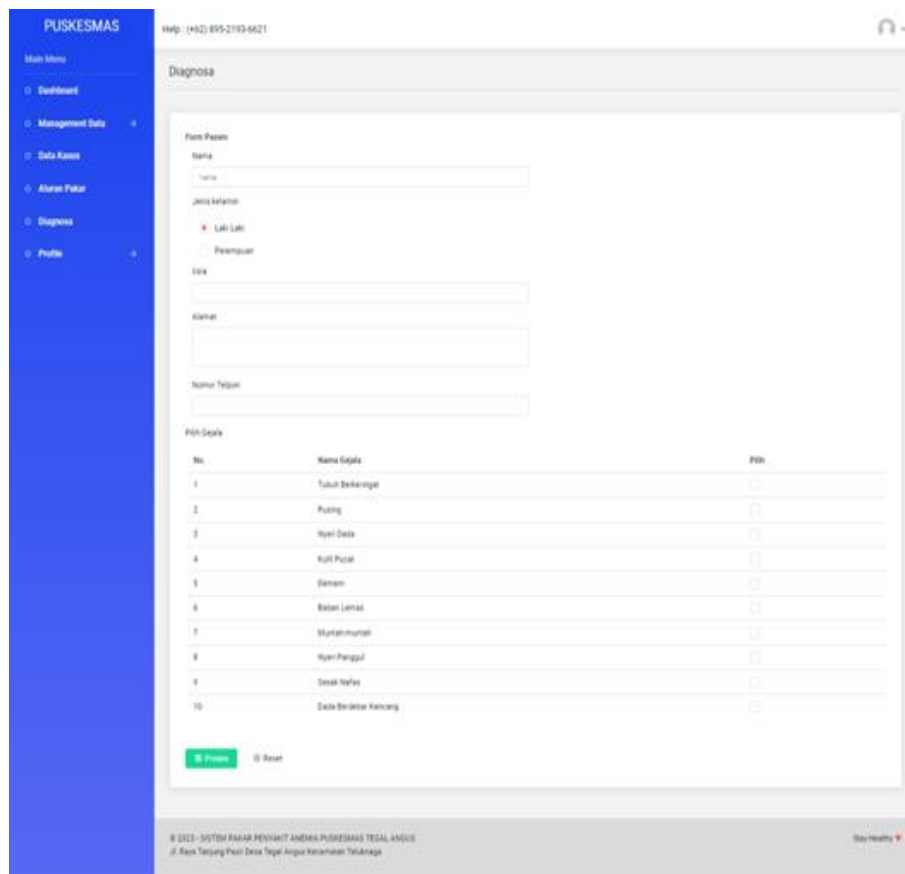
Halaman utama berupa tampilan utama aplikasi yang menawarkan fasilitas yang ada pada main menu aplikasi.



**Gambar 8.** Halaman Utama

### 2. Menu Diagnosa

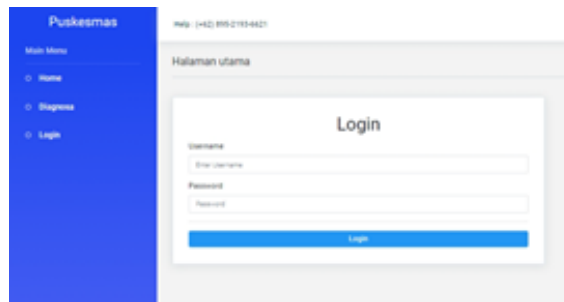
Menu Diagnosa merupakan menu untuk pasien melakukan diagnosa penyakit anemia yang didalamnya telah disediakan berbagai macam gejala lalu pilih gejala yang dirasakan oleh pasien.



**Gambar 9.** Halaman Diagnosa

### 3. Menu Login

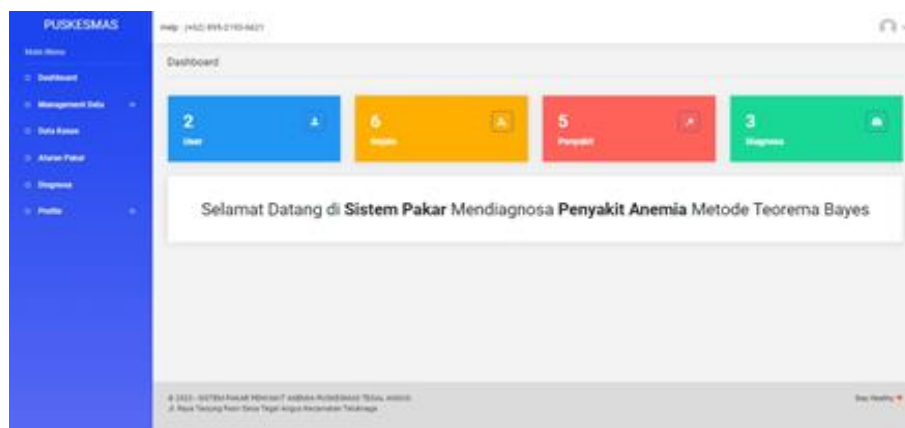
Menu Login merupakan menu admin/user untuk melakukan pembaruan data yang ada didalamnya.



**Gambar 10.** Halaman Login

### 4. Halaman Utama Admin

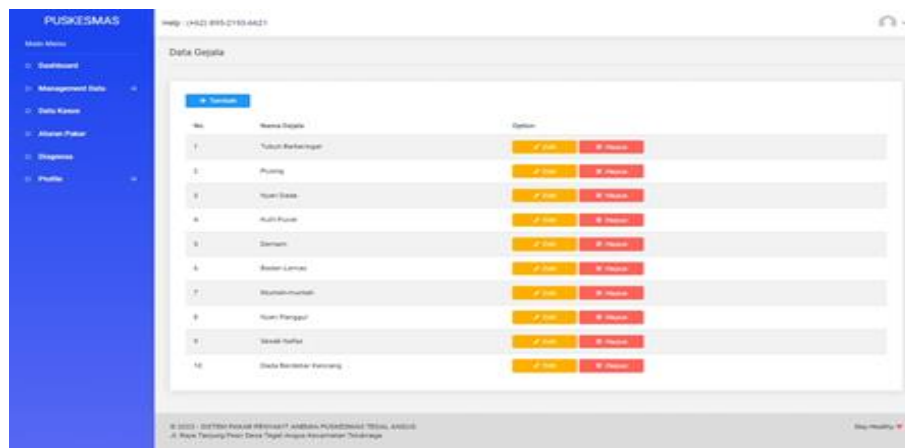
Halaman Utama Admin merupakan tampilan utama admin ketika masuk, didalamnya admin dapat mengakses semua menu yang ada.



**Gambar 11.** Halaman Admin

### 5. Menu Data Gejala

Menu data gejala merupakan menu admin/user untuk memperbarui data gejala. Admin/user dapat tambah, edit, dan hapus gejala.

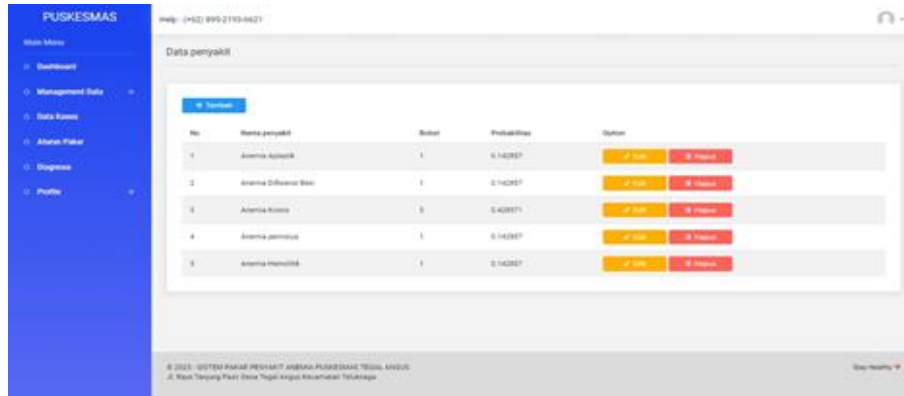


**Gambar 12.** Halaman Data Gejala



### 6. Menu Data Penyakit

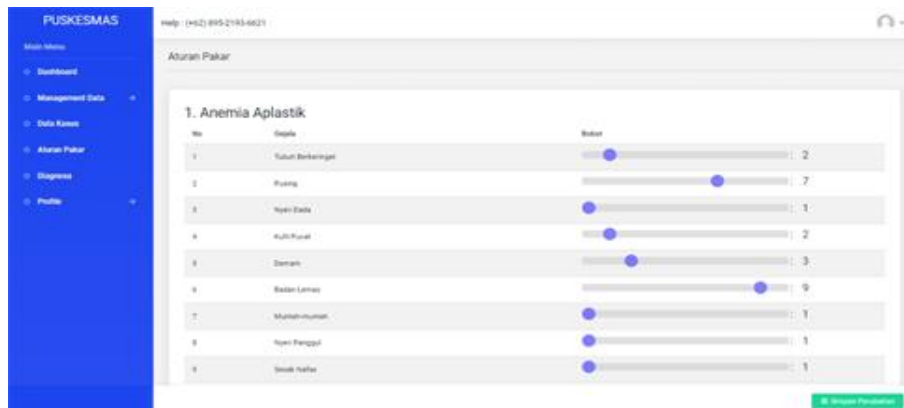
Menu data penyakit merupakan menu admin/user untuk memperbarui data penyakit. Admin/user dapat tambah, edit, dan hapus daftar penyakit jika sewaktu-waktu ada pembaruan.



**Gambar 13.** Halaman Menu Data Penyakit

### 7. Menu Aturan Pakar

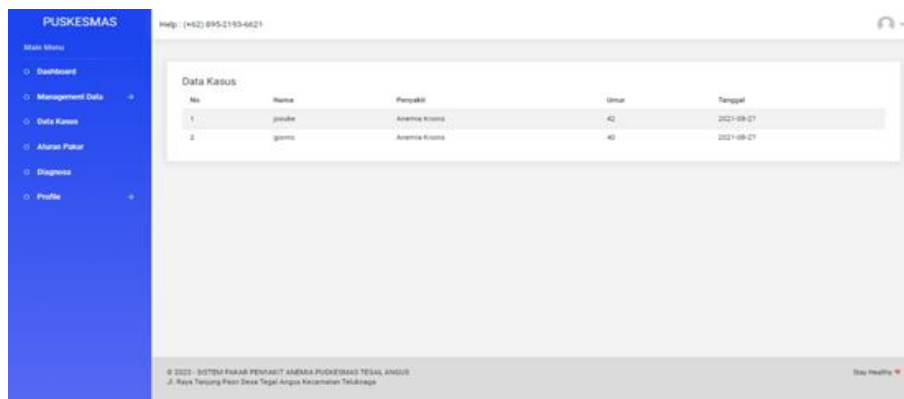
Menu aturan pakar merupakan menu admin/user untuk memperbarui bobot dari setiap gejala.



**Gambar 14.** Halaman Menu Atruhan Pakar

### 8. Menu Data Kasus

Menu data kasus merupakan menu admin/user untuk melihat data pasien yang telah menggunakan aplikasi web ini.



**Gambar 15.** Halaman Menu Data Kasus

## 5. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, analisis, perancangan, implementasi, serta pengujian pada sistem pakar ini, peneliti dapat memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan adanya sistem pakar mendiagnosa penyakit anemia ini dapat memudahkan masyarakat dalam mendiagnosa tanpa harus antri.
- b. Dengan adanya menu halaman admin dapat mempermudah administrator mengelola aplikasi sistem pakar ini.

## REFERENCES

- Andriani, R., & Prakosos, B. D. (2016). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HYPEROPIA DAN MYOPIA PADA MANUSIA BERBASIS ANDROID MENGGUAKAN TEOREMA BAYES. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*.
- Asriyanti Indah Pratiwi, & Adiwijaya. (2018). On the Feature Selection and Classification Based on Information Gain for Document Sentiment Analysis. *Applied Computational Intelligence and Soft*
- Faza Akmal, S. W. (Februari 2014). SISTEM PPAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG DENGAN IMPLEMENTASI METODE CBR (CASE BASED REASONING) BERBASIS WEB. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2 (1).
- Rosnelly, R. (2017). *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Yogyakarta,; Penerbit Andi.
- T.Sutojo, E. M. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.