

SISTEM PAKAR KEBUTUHAN NUTRISI IBU HAMIL STUDI KASUS RUMAH SAKIT ALIYAH 1 KENDARI

Andi Tenriawaru¹, Wa Ode Irmayadani², Jumadil Nangi³

^{1,2}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo

³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

Jl. H.E.A Mokodompit, Kambu, Kendari, Sulawesi Tenggara

Email: ¹andi.tenriawaru@uho.ac.id, ²irmaode662@gmail.com, ³jumadilnagi87@gmail.com

Abstrak

Kesehatan adalah bagian terpenting dalam hidup manusia, terutama bagi ibu yang sedang hamil. Namun masih jarang ibu hamil yang peduli dengan kesehatannya sendiri. Salah satu cara menjaga Kesehatan adalah dengan mengatur pola makan yang baik. Mengatur pola makan paling sering diabaikan oleh banyak orang, padahal makanan yang dimakan bisa menjadi tempat masuk berbagai penyakit. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem pakar kebutuhan nutrisi ibu hamil menggunakan logika *fuzzy* Tsukamoto. Metode yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah logika *Fuzzy* Tsukamoto yang mana output penelitian ini adalah apakah ibu hamil termasuk dalam kategori penyakit anemia sedang, anemia berat, anemia ringan atau penyakit hipertensi sedang, hipertensi berat, hipertensi ringan atau kategori kondisi keadaan normal. Aplikasi sistem pakar ini sudah melalui beberapa pengujian yaitu pengujian *black-box testing*, pengujian efektivitas dan *user acceptance testing* pada ahli gizi rumah sakit Aliyah 1 kendari. Pada pengujian *black-box testing* memberikan hasil bahwa fungsionalitas aplikasi sistem pakar sudah berjalan dengan baik dan pada pengujian efektivitas didapat hasil yang cocok dengan perhitungan sistem sebesar 80 %. Pada *user acceptance testing* didapatkan kesimpulan bahwa sistem telah sesuai dengan realisasi sebesar 87,5 %.

Kata Kunci : *Fuzzy Tsukamoto, Kesehatan, ibu hamil.*

Abstract

Health is the most important part of human life, especially for pregnant women. However, it is still rare for pregnant women to care about their own health. One way to maintain health is to set a good diet. food that is most often ignored by many people, even though the food eaten can be a place for various diseases to enter. The purpose of this study is to produce a system for the nutritional needs of pregnant women using Tsukamoto's fuzzy expert logic. The method that will be applied in this research is Fuzzy Tsukamoto logic where the output of this research is whether pregnant women are included in the category of moderate anemia, severe anemia, mild anemia or moderate hypertension, severe hypertension, mild hypertension or the category of normal conditions. This expert system application has gone through several tests, namely black-box testing, effectiveness testing and user acceptance testing on nutritionists at Aliyah 1 Kendari Hospital. In the black-box testing, the results show that the functionality of the expert system application has been running well and on the effectiveness test the results that match the system calculations are 80%. In user acceptance testing, it was concluded that the system was in accordance with the realization of 87.5%.

Keywords: *Fuzzy Tsukamoto, Health, pregnant women*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan nutrisi seorang ibu hamil sangat penting untuk menjaga kesehatan bayi dikandungnya. Adapun dampak yang sering terjadi akibat dari kekurangan gizi selama kehamilan adalah masalah persalinan, kelahiran bayi prematur, dan melahirkan bayi dengan bobot yang sangat rendah.

Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk aplikasi ke sistem, mulai dari sistem yang sederhana hingga yang rumit atau kompleks. Logika *fuzzy* dapat diterapkan di banyak bidang, seperti sistem diagnosis penyakit

(medis), pemodelan sistem pemasaran, riset operasional (bisnis), manajemen kualitas air dan prediksi gempa. Logika *fuzzy* adalah cara mudah untuk menyelesaikan ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* [1].

2. TINJAU PUSTAKA

Gizi adalah unsur-unsur dalam makanan yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tubuh, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air [2].

Sistem pakar adalah sebuah program komputer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan (*skill*) dari seorang ahli dalam bidang tertentu. Kemudian sistem ini akan berusaha memecahkan suatu masalah sesuai dengan keahliannya [3].

Sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana “mengansumsikan” cara seorang ahli berpikir dan bernalar ketika memecahkan masalah dan mempelajari bagaimana membuat keputusan atau menarik kesimpulan dari kumpulan fakta yang ada [4].

Skala *likert* atau *Likert Scale* adalah skala penelitian yang digunakan untuk mengukur sikap dan pendapat. Skala ini diambil dari nama penciptanya yaitu *Rensis Likert*, seorang ahli psikologi sosial dari Amerika Serikat [5]. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan lima skala yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Persetujuan

| Jawaban | Bobot |
|---------------------|-------|
| Sangat Setuju | 5 |
| Setuju | 4 |
| Kurang Setuju | 3 |
| Tidak Setuju | 2 |
| Sangat Tidak Setuju | 1 |

Sedangkan untuk penilaian skor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Skala Persetujuan

| Jawaban | Presentasi |
|---------------------|-------------|
| Sangat Setuju | 80 - 100% |
| Setuju | 60 - 79,99% |
| Kurang Setuju | 40 - 59,99% |
| Tidak Setuju | 20 - 39,99% |
| Sangat Tidak Setuju | 0 - 19,99% |

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan rumus Persamaan 1

$$SI = \frac{\text{Total Bobot}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{bobot jawaban tertinggi}} \times 100\% \quad (1)$$

Menurut [6] Untuk membangun sistem pakar yang baik memerlukan beberapa komponen antara lain:

- Antarmuka pengguna (*User Interface*)
- Basis pengetahuan (*Knowledge Base*)
- Mekanisme inferensi (*Inference Machine*)
- Memori kerja (*Working Memory*)

Ada beberapa hal yang perlu diketahui untuk memahami logika *fuzzy* yaitu variabel *fuzzy*, himpunan *fuzzy*, semesta pembicara dan domain [7].

- Variabel *Fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *Fuzzy*. Misalnya usia, suhu dan permintaan

- Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* adalah sekelompok variable *fuzzy* yang mewakili suatu kondisi atau situasi tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

- Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah seluruh retang nilai yang mungkin untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

- Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah Nilai total yang diperbolehkan dalam semesta pembicaraan dan dapat dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

Menurut [8] logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah.

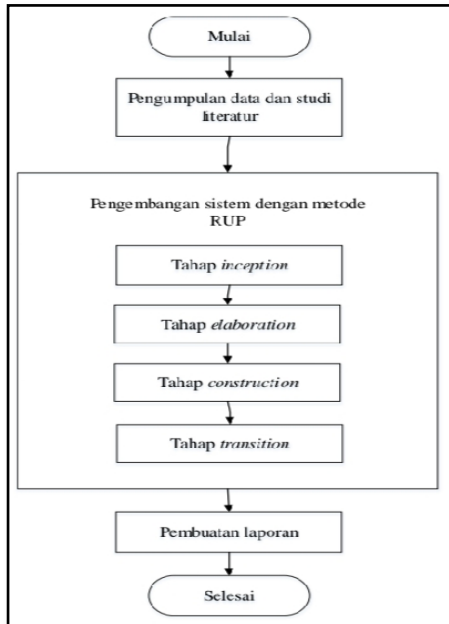
Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok diterapkan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana sampai sistem yang rumit atau kompleks. Logika *fuzzy* dapat diterapkan dalam berbagai bidang, diantaranya yaitu pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran), pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi) dan lain-lain. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memecahkan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*.

Salah satu cara yang bisa digunakan dalam menganalisa nutrisi ibu hamil menggunakan penerapan logika *fuzzy*, karena terdapat beberapa data yang bisa digunakan dalam melakukan perhitungan guna mendapatkan status kondisi ibu hamil dan nutrisi gizi ibu hamil. Metode ini dipilih karena sifatnya yang *fleksibel* dan memiliki toleransi pada data yang ada. Kelebihan *fuzzy* lainnya adalah mampu melakukan perhitungan dengan variabel yang bersifat *linguistic* atau yang lebih dikenal dengan kemampuan verbal manusia dalam menggambarkan sesuatu dengan samar, seperti ringan, sedang atau berat yang kemudian diolah oleh *fuzzy*.

3. METODE

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian yang akan dilakukan. Seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data untuk keperluan penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Observasi
 Kegiatan observasi dilakukan dengan mengamati bagaimana proses pelayanan ibu hamil dilakukan, pengamatan ini dilakukan di Rumah Sakit Aliyah 1 Kendari.
- b. Wawancara
 Metode wawancara, yaitu dengan melakukan tanya jawab langsung mengenai hal-hal yang bersangkutan dengan penelitian pada pakar Ahli gizi di rumah sakit Aliyah 1 kendari
- c. Studi Pustaka
 mencari informasi tentang teori yang berhubungan dengan penelitian dari sumber-sumber lain seperti jurnal / data-data atau sumber data lainnya.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Adapun metode pengembangan sistem yang kami gunakan adalah RUP. Metode RUP terdiri dari 4 tahapan yang dapat dilihat pada Table 3.

Tabel 3. Fase RUP

| Fase RUP | Proses yang dilakukan |
|--------------------|---|
| <i>Inception</i> | Pada tahap ini dilakukan perancangan bussines modeling, mendefinisikan kebutuhan sistem akan sistem yang dibuat serta analisis dan desain |
| <i>Elaboration</i> | Tahapan ini lebih pada analisis dan desain sistem serta implementasi sistem yang focus pada prototype |

| | |
|---------------------|---|
| <i>Construction</i> | Tahapan ini lebih pada implementasi dan pengujian sistem yang focus pada implementasi perangkat lunak pada kode program |
| <i>Trastition</i> | Tahapan ini lebih pada develomen atau istalasi sistem agar dapat dimegerti oleh user |

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam pembuatan sistem sangat berpengaruh saat dilakukan pengoperasian. Kebutuhan sistem meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Instrumen penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Instrumen Penelitian

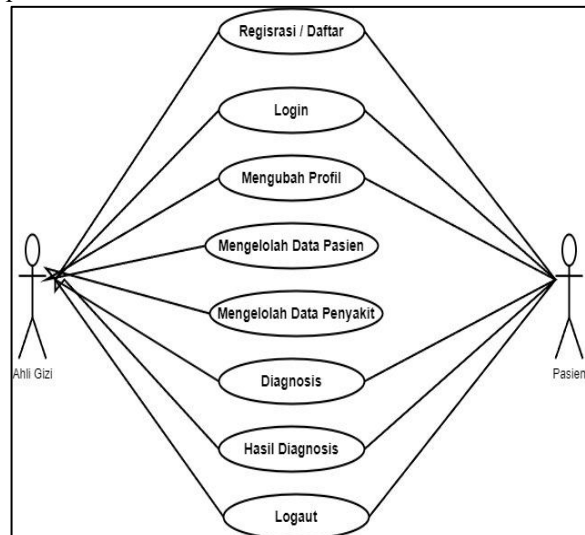
| Perangkat Keras | Perangkat Lunak |
|-----------------|------------------------|
| PC / Leptop | Sistem Operasi windows |
| Memori 2 GB | Google Chrome |
| Printer | Sublimen Text |
| Kertas | Xampp |

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

1) Uses Case Diagram

use case ini menjelaskan mengenai langkah-langkah yang dapat dilakukan *user* saat mengakses sistem pakar kebutuhan nutrisi ibu hamil ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Uses case diagram

Use Case diagram di atas menggambarkan aktivitas apa saja yang dilakukan oleh admin/ahli gizi dan pasien di dalam sistem. semua role aktor harus melakukan registrasi untuk bisa *login* agar bisa mengakses sistem. Pasien dapat mengubah profil, bisa mengisi diagnosis dan melihat hasil diagnosis sedangkan admin/ahli gizi dapat mengakses semua

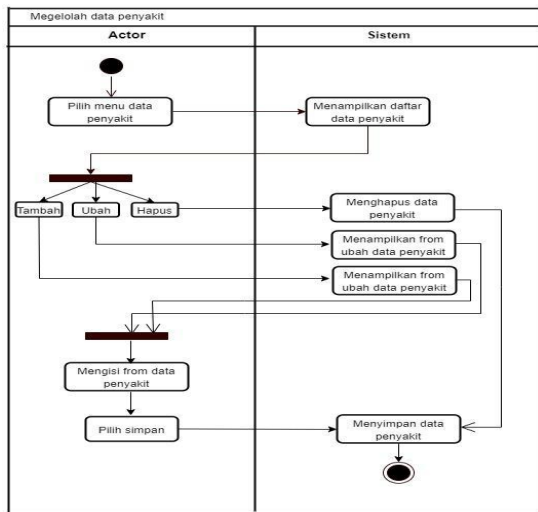
action yang ada. Semua action ini dapat dilakukan setelah melakukan action login.

2) *Activity diagram*

Activity diagram memberikan gambaran tentang aktifitas yang terjadi pada sistem. Dari pertama sampai akhir, diagram ini menunjukkan langkah-langkah dalam proses kerja sistem yang kita buat. Berikut merupakan *activity diagram* yang digunakan oleh peneliti.

a. *Activity diagram* data penyakit

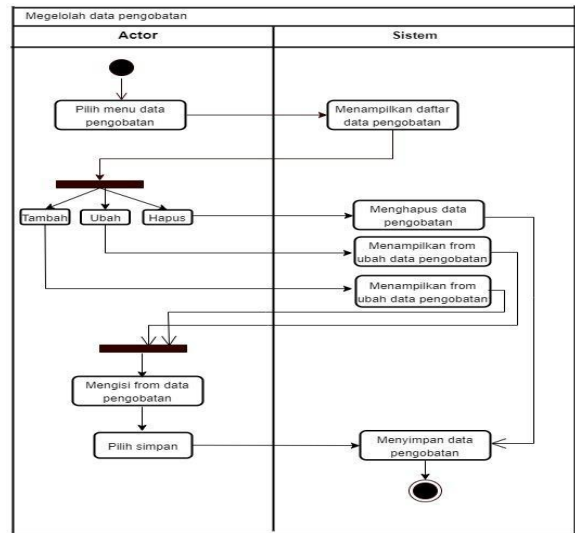
Activity diagram ini aktor yang terlibat adalah ahli gizi. Proses ini bertujuan untuk mengolah data penyakit. Proses ini dimulai dengan memilih menu data penyakit kemudian sistem akan menampilkan daftar data penyakit, lalu aktor dapat memilih tambah, ubah dan hapus data penyakit. Setelah aktor selesai mengolah data penyakit, sistem akan menyimpan data penyakit.



Gambar 3. *Activity diagram* data penyakit

c. *Activity diagram* data pengobatan

Activity diagram ini aktor yang terlibat adalah ahli gizi. Proses ini bertujuan untuk mengolah data pengobatan. Proses ini dimulai dengan memilih menu data pengobatan kemudian sistem akan menampilkan daftar data pengobatan, lalu aktor dapat memilih tambah, ubah dan hapus data pengobatan. Setelah aktor selesai mengolah data pengobatan, sistem akan menyimpan data pengobatan.



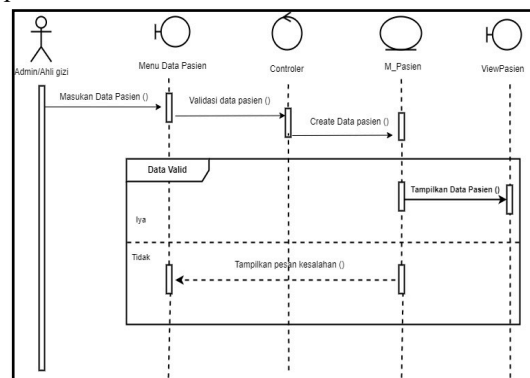
Gambar 4. *Activity diagram* pengobatan

3) *Sequence diagram*

Sequence diagram menggambarkan perilaku sebuah skenario. Skenario adalah rangkaian langkah-langkah yang menjabarkan sebuah interaksi antara seorang pengguna dengan sebuah sistem.

a. *Sequence diagram* data pasien

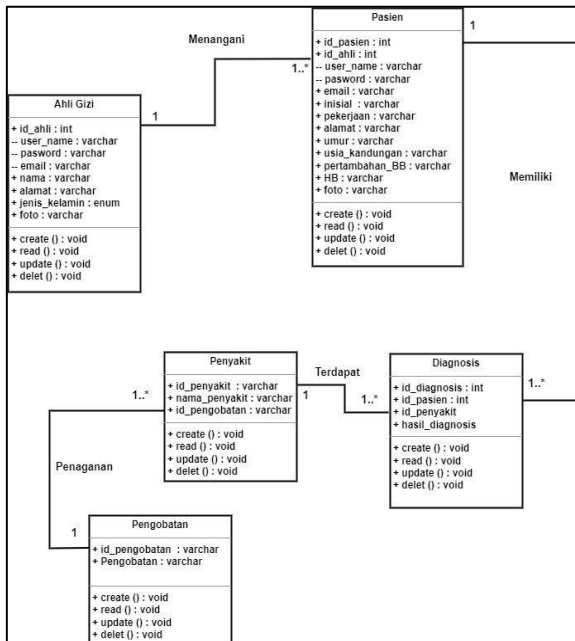
Sequence diagram data pasien menggambarkan interaksi antara aktor, halaman halaman data pasien, *controller* dan model pasien. *Sequence diagram* data pasien bermula saat aktor membuka halaman data pasien kemudian diproses oleh *controller* untuk dikirim ke model pasien. Selanjutnya *controller* melakukan pengecekan data, jika data pasien yang dimasukkan *valid* maka akan ditampilkan pesan berhasil dan data akan ditampilkan di halaman data pasien. Jika data pasien tidak *valid*, akan ditampilkan pesan kesalahan.



Gambar 5. *Sequence diagram* pasien

4) *Class diagram*

Class diagram menggambarkan objek-objek yang menyusun sebuah sistem dan juga hubungan antara kelas objek yang terjadi didalam sistem pakar ini,



Gambar 6. Class diagram

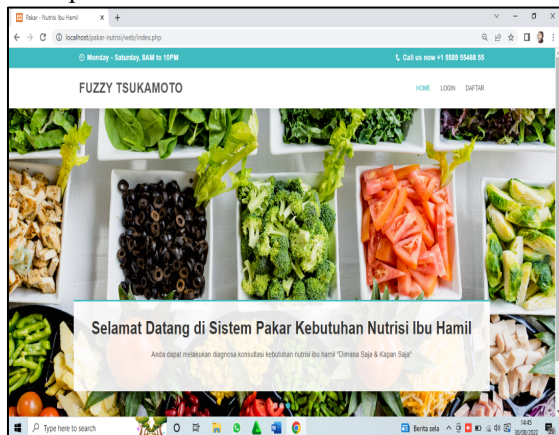
4.2 Pembahasan

1) Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap dimana perancangan yang telah dilakukan diimplementasikan ke dalam sistem yang dibangun. Berikut adalah implementasi sistem pakar kebutuhan nutrisi gizi ibu hamil.

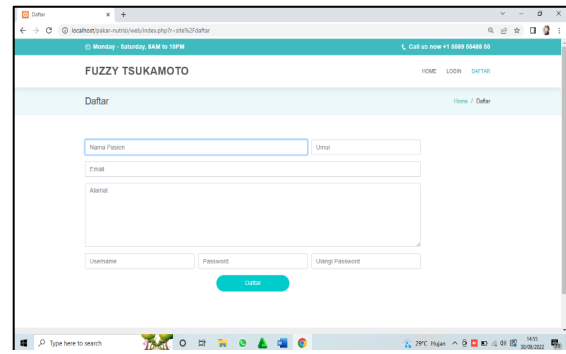
a. Implementasi halaman home

Halaman *home* merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan ketika sistem pakar dijalankan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Home

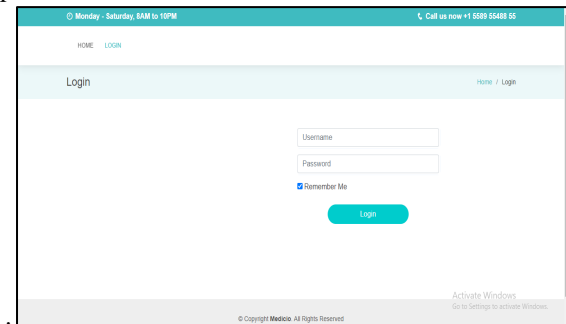
b. Halaman registrasi Halaman registrasi merupakan tampilan untuk melakukan registrasi agar dapat menjalankan sistem pakar. Pada rancangan halaman registrasi ini terdapat form registrasi yang terdiri dari nama pasien, umur, email, alamat, *user name*, password, ulang password untuk registrasi pasien. Sedangkan untuk registrasi pakar, form terdiri dari nama pakar, email, *user name*, password, dan status. Untuk Registrasi pakar hanya dapat dilakukan oleh admin. Halaman registrasi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman registrasi

c. Halaman Login

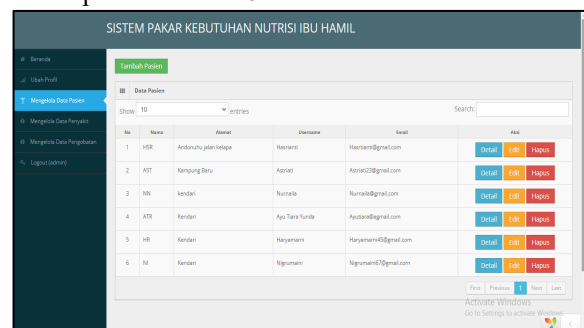
Halaman *login* merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan proses *security* sistem. Pada halaman ini pengguna diwajibkan untuk mengisi *username* dan *password*. Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9. Halaman Login

d. Halaman data pasien

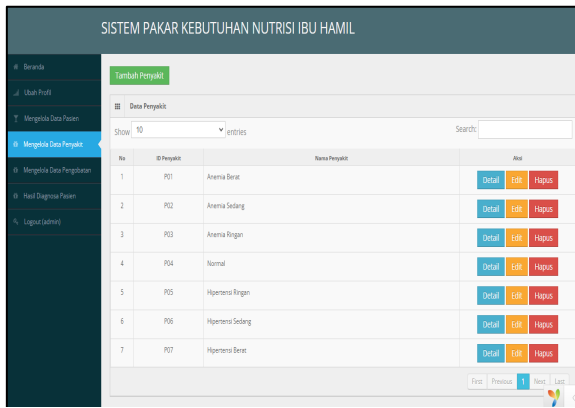
Halaman data pasien merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan pengelolaan data pasien. Pada halaman ini terdapat halaman untuk melakukan tambah data pasien, hapus data pasien, dan halaman mengedit data pasien. Halaman data pasien dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Halaman Data Pasien

e. Halaman Data Penyakit

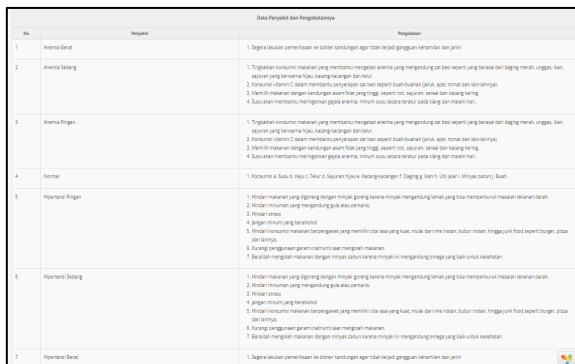
Data penyakit digunakan untuk menginputkan dan menampilkan data penyakit. Untuk proses pada form ini, admin harus menginputkan nama penyakit, dan klik tombol simpan untuk menyimpannya ke dalam database, untuk mengedit dapat menekan tombol edit dan hapus untuk menghapus data. Tampilan halaman data penyakit dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Data Penyakit

f. Halaman Data Pengobatan

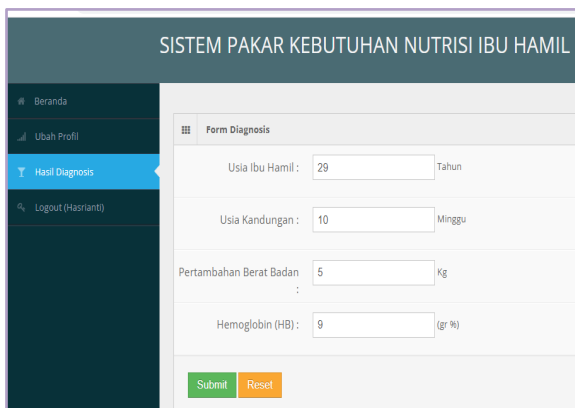
Pada halaman data pengobatan, admin dapat melakukan penambahan, pengeditan dan penghapusan data pengobatan. Untuk lebih jelasnya, tampilan halaman data pengobatan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman Data Pengobatan

g. Halaman Hasil Diagnosis

Implementasi hasil diagnosis yaitu menampilkan proses diagnosis pasien. Hasil diagnosis pasien dapat dilihat pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Halaman Diagnosis

| Kondisi | | Data Hasil Diagnosis | | | |
|-------------------------|-----------|----------------------|---------------|-------|---------------------|
| Usia Ibu Hamil | 29 Tahun | No | Penyakit | Nilai | Waktu Diagnosis |
| Usia Kandungan | 10 Minggu | 1 | Anemia Sedang | 9,16 | 2022-08-03 12:27:08 |
| Pertambahan Berat Badan | 5 Kg | | | | |
| Hemoglobin | 9 gr % | | | | |

Gambar 14. Halaman Hasil Diagnosis

2) Pengujian

a. Black box testing

Pengujian *Black Box testing* sistem dilakukan dengan melakukan pengamatan setiap proses untuk menguji fungsionalitas sistem dan mengamati kemungkinan kesalahan yang terjadi pada setiap proses masukan dan keluaran sistem pada perangkat lunak dengan tujuan untuk melihat semua kesalahan dan kekurangan yang ada pada sistem dapat dilihat pada Tabel 5. dan Tabel 6.

Tabel 5. Black box testing admin

| No | Rancangan Input/Output | Hasil yang Diharapkan | Hasil Aktual |
|----|--|--|--------------|
| 1 | Membuka Program | Masuk Kedalam Login | Sesuai |
| 2 | Login (Submit berhasil login) | Menampilkan pesan 'Anda berhasil login, silahkan masuk' dan masuk ke halaman utama | Sesuai |
| 3 | Login (Submit gagal login) | Menampilkan pesan 'Login Gagal! Username dan Password yang anda masukan salah' | Sesuai |
| 4 | Klik Menu Profil (Ubah Profil) | Menampilkan form ubah profil | Sesuai |
| 5 | Klik Menu Data pasien | Menampilkan daftar data pasien | Sesuai |
| 6 | Klik Menu Data Pasien (Tambah Data Pasien) | Menampilkan form Tambah Data Pasien | Sesuai |
| 7 | Klik Menu Data Pasien (Ubah Pasien) | Menampilkan form Ubah Data Pasien | Sesuai |

| | | | |
|----|--|---------------------------------------|--------|
| 8 | Klik Menu Data Pasien (Detail Pasien) | Menampilkan from Detail Data Pasien | Sesuai |
| 9 | Klik Menu Halaman Penyakit | Menampilkan daftar Data Penyakit | Sesuai |
| 10 | Klik Menu Halaman Penyakit (Ubah Penyakit) | Menampilkan form Ubah Data Penyakit | Sesuai |
| 11 | Klik Menu Halaman Penyakit (Tambah Penyakit) | Menampilkan form Tambah Data Penyakit | Sesuai |
| 12 | Klik Menu Halaman Penyakit (Hapus Penyakit) | Menampilkan form Hapus Data Penyakit | Sesuai |

Tabel 6. Black box testing pengguna

| No | Rancangan Input/Output | Hasil yang Diharapkan | Hasil Aktual |
|----|--------------------------------|--|--------------|
| 1 | Membuka Program | Masuk Kedalam Login | Sesuai |
| 2 | Login (Submit berhasil login) | Menampilkan pesan 'Anda berhasil login, silahkan masuk' dan masuk ke halaman utama | Sesuai |
| 3 | Login (Submit gagal login) | Menampilkan pesan 'Login Gagal! Username dan Password yang anda masukan salah' | Sesuai |
| 4 | Klik Menu Profil (Ubah Profil) | Menampilkan form ubah profil | Sesuai |
| 5 | Klik Menu Halaman Diagnosis | Menampilkan from diagnosis | Sesuai |

2) User Acceptance Testing

User Acceptance Testing merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan tujuan untuk menghasilkan artefak yang dijadikan bukti bahwa sistem yang dibuat sesuai dan dapat diterima oleh pengguna. Pengujian ini menggunakan skala yang digunakan untuk mengukur persepsi, sikap atau pendapat seseorang terhadap suatu hal, dan dalam

kasus ini objek yang diukur adalah sistem pakar kebutuhan nutrisi ibu hamil menggunakan logika fuzzy Tsukamoto. Pada pengujian ini, pengguna yang dijadikan sebagai subjek pengujian adalah pakar. Tabel 7.

Tabel 7. Kuisoneer pakar

| NO | Pertanyaan | Jawaban Pakar |
|----|--|---------------|
| 1 | Tampilan sistem pakar ini menarik | Sangat Setuju |
| 2 | Sistem ini mudah digunakan dan tidak mengalami kesulitan | Sangat Setuju |
| 3 | Fitur yang tersedia di system ini menarik | Setuju |
| 4 | Adanya sistem pakar ini membuat pekerjaan anda menjadi lebih efektif dan efisien | Setuju |
| 5 | Saran gizi yang terdapat pada sistem telah sesuai dan dapat dijadikan rekomendasi nutrisi ibu hamil | Setuju |
| 6 | Data-data pasien telah sesuai dengan realita | Sangat Setuju |
| 7 | Halaman data pasien mampu dikelola dengan mudah | Setuju |
| 8 | Penggunaan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat awam untuk melakukan konsultasi gizi ibu hamil | Setuju |

Berikut ini Hasil Perhitungan dari kuesioner:

- Pertanyaan pertama menjawab sangat setuju dengan bobot 5
- Pertanyaan kedua menjawab sangat setuju dengan bobot 5
- Pertanyaan ketiga menjawab setuju dengan bobot 4
- Pertanyaan keempat menjawab setuju dengan bobot 4
- Pertanyaan kelima menjawab sangat setuju dengan bobot 4
- Pertanyaan keenam menjawab sangat setuju dengan bobot 5
- Pertanyaan ketujuh menjawab setuju dengan bobot 4
- Pertanyaan kedelapan menjawab setuju dengan bobot 4

Berdasarkan bobot di atas, dapat diketahui total bobot keseluruhan adalah 35. Kemudian akan dilakukan dengan menggunakan perhitungan skor indeks seperti Persamaan 1:

$$\text{Skor index} = \frac{35}{8 \times 5} \times 100 \% \quad (1)$$

$$= 87,5 \%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar kebutuhan nutrisi ibu hamil menggunakan logika *fuzzy Tsukamoto* telah cocok digunakan dan dapat diterima oleh ahli gizi. Hal ini dibuktikan dengan pengujian *User Acceptance* berdasarkan kuesioner yang diisi oleh ahli gizi yang mendapatkan skor sebesar 87,5%.

3) Pengujian Efektivitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi sistem dengan membandingkan hasil kesimpulan sistem manual dengan hasil kesimpulan pada sistem pakar kebutuhan nutrisi ibu hamil dapat dilihat Tabel 8.

Tabel 8. Pengujian Efektivitas

| No | Inisial | Umur | Hasil Pemeriksaan Pasien | Hasil Sistem | Evaluasi |
|----|---------|------|--------------------------|--------------------------|----------|
| 1 | HSR | 29 | Anemia Sedang (9,2) | Anemia Sedang (9,16) | Sesuai |
| 2 | AST | 28 | Anemia Sedang (9) | Anemia Sedang (9,24) | Sesuai |
| 3 | NN | 19 | Normal (15,8) | Normal (15,96) | Sesuai |
| 4 | HNW | 34 | Hipertensi Ringan (17) | Hipertensi Ringan (17,6) | Sesuai |
| 5 | ATR | 36 | Normal (15) | Normal (15,76) | Sesuai |

Setelah melakukan perbandingan kesesuaian, langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan rata-rata:

$$\text{Rata-Rata} = \frac{32}{40} \times 100\% = 80\%$$

Berdasarkan Tabel 6 untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran, dilakukan pengujian dengan akurasi menggunakan 40 sampel data uji ketetapan diagnosisnya di dapatkan dari semua kejadian yang sudah dilakukan yaitu memiliki tingkat akurasi sebesar 80 %.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sistem pakar kebutuhan nutrisi ibu hamil menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* dapat disimpulkan bahwa:

- Sistem telah berhasil diterapkan untuk membantu pakar dalam melakukan diagnosis kebutuhan

nutrisi ibu hamil sesuai dengan pengujian *User Acceptance Testing* dengan skor sebesar 87,5 %

- pengujian *black-box testing* memberikan hasil bahwa fungsionalitas aplikasi sistem pakar sudah berjalan dengan baik.
- Logika *fuzzy Tsukamoto* berhasil diterapkan dalam proses penentuan kebutuhan nutrisi ibu hamil sesuai dengan pemeriksaan pasien dengan tingkat akurasi sebesar 80 % berdasarkan 40 data yang telah diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- Ramadhan, M. R., Waluya, S. B., & Kharis, M. (2015). UNNES Journal of Mathematics. *Ujm*, 1(2252), 125–130.
- Idayani, M. (2016). Rekayasa Sistem Informasi Kesehatan dan Informasi Asupan Kalori (Gizi) Bagi Ibu Hamil. *Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1–19.
- Irawan, J. (2007). Buku Pegangan Kuliah Sistem Pakar. *Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya (STIKOM)*, July. <http://prints.upnyk.ac.id/774/3/6> Abstrak.pdf
- Sugiharni, G. A. D., & Divayana, D. G. H. (2017). Pemanfaatan Metode *Forward Chaining* Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(1), 20. <https://doi.org/10.23887/janapati.v6i1.9926>
- Kho, D. (2017). Pengertian Skala Likert dan Menggunakannya. Retrieved from <http://teknikelektronika.com/pengertian-skala-likert-likert-scale-menggunakan-skalalikert/>
- Listiyono, H. (2008). Merancang dan Membuat Sistem Pakar. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, XIII(2), 115–124.
- Hartanto, S. (2017). *Implementasi Fuzzy Rule Based System* untuk Klasifikasi Buah Mangga. *Techsi*, 9(2), 103–117.
- Nasution, H. (2012). *Implementasi Logika Fuzzy* pada Sistem Kecerdasan Buatan. *ELKHA: Jurnal Teknik Elektro*, 4(2), 4–8. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/512>