

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR FORWARD CHAINING UNTUK MENDIAGNOSA KEKURANGAN VITAMIN PADA MANUSIA

Arlinus Zoromi¹⁾, Irfan Hamdi²⁾

^{1,2}Universitas Putra Indonesia Yptk Padang

Email: arlinuszoromi@gmail.com; Irfan.hamdi12.07.02@gmail.com

Abstract. *Information needs nowadays demand quick and precise solutions, especially in the field of health. Vitamins are essential for humans to carry out activities, and a deficiency can significantly impact the body's immune system. To facilitate the diagnosis of vitamin deficiencies in the body, an expert system has been developed, drawing from relevant expert knowledge. In this study, the author implemented an expert system using the forward chaining method to diagnose vitamin deficiencies in humans. The forward chaining method was chosen as it identifies which vitamins are crucial for the body's immune system and proceeds by processing facts and symptoms to select the best solution from various options. The vitamins included in this expert system are Vitamin A, B (B1, B2, B3, B5, B6, B12), C, D, E, and K. With the existence of this expert system, it is hoped that it will ease patients' visits to Sheza pharmacy by identifying their vitamin deficiencies and suggesting suitable supplements available at the pharmacy.*

Keywords: *expert system, forward chaining, mysql, pharmacy, vitamin deficiency*

Abstrak. *Kebutuhan informasi pada saat sekarang ini dituntut cepat dan tepat, salah satu dalam bidang kesehatan. vitamin sangat dibutuhkan oleh manusia untuk dapat melakukan aktifitas dan apabila manusia kekurangan vitamin maka akan sangat berpengaruh pada daya tahan tubuh. untuk memudahkan orang dalam mendiagnosa kekurangan vitamin yang dalam tubuh, maka dibuatlah sebuah sistem pakar yang diadopsi dari pemikiran pakar yang terkait. dalam penelitian ini penulis menerapkan sistem pakar dengan metode forward chaining untuk mendiagnosa kekurangan vitamin pada manusia. metode forward chaining ini dipilih karena metode ini menentukan vitamin apa yang sangat dibutuhkan oleh tubuh yang berpengaruh pada daya tahan tubuh, kemudian dilanjutkan dengan proses fakta-fakta dengan gejala-gejala yang akan menyeleksi solusi terbaik dari sejumlah solusi. Vitamin dalam sistem pakar ini terdiri dari Vitamin A dan B (B1, B2, B3, B5, B6, B12), C, D, E Serta K. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat memudahkan pasien apotek Sheza dalam mengetahui kekurangan vitamin yang diderita dan dapat memilih rekomendasi suplemen yang terdapat pada apotek tersebut.*

Katakunci: *apotek, forward chaining, kekurangan vitamin, mysql, sistem pakar*

Pendahuluan

Kesehatan merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia. Kekurangan vitamin dapat menjadi penyebab berbagai masalah kesehatan yang dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang. Diagnosa dini terkait kekurangan vitamin menjadi krusial dalam upaya pencegahan dan pengobatan yang efektif.

Dalam hal ini, penggunaan teknologi dalam bidang kesehatan menjadi semakin signifikan. Pengembangan sistem pakar sebagai alat bantu dalam mendiagnosa kekurangan vitamin pada manusia menjadi alternatif yang menarik. Sistem pakar yang menggunakan metode forward chaining dapat membantu identifikasi kekurangan vitamin dengan menganalisis gejala yang muncul pada individu.

Apotek Sheza, sebagai institusi yang peduli terhadap kesehatan masyarakat, telah menjadi bagian penting dalam upaya memberikan pelayanan yang optimal. Dalam rangka memperluas layanan dan mendukung pencegahan kekurangan vitamin, pengembangan sistem pakar untuk diagnosis kekurangan vitamin pada manusia menjadi sebuah langkah inovatif yang dapat dilakukan.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pemrograman Visual Basic dan pemanfaatan database MySQL dapat menjadi landasan yang kokoh dalam pembangunan aplikasi sistem pakar. Penggunaan teknologi ini

memungkinkan proses pengembangan yang lebih terstruktur dan efisien.

Dengan mempertimbangkan kebutuhan akan alat bantu diagnosis yang cepat dan akurat serta memanfaatkan teknologi yang tersedia, laporan praktik kerja lapangan ini mengusulkan pengembangan sistem pakar menggunakan metode forward chaining untuk mendiagnosa kekurangan vitamin pada manusia di Apotek Sheza.

Melalui laporan ini, diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang proses pengembangan sistem pakar, implementasi bahasa pemrograman Visual Basic, penggunaan database MySQL, serta manfaat yang dapat diperoleh dalam konteks pelayanan kesehatan di Apotek Sheza.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka
Metode ini memungkinkan penulis untuk mendapatkan informasi tentang judul melalui pencarian, pengumpulan data, studi literatur, tabloid, majalah, artikel, dan bahan tertulis lainnya yang berhubungan dengan permasalahan yang penulis hadapi guna membantu dalam penyelesaian penelitian.
2. Wawancara (Interview)
Penulis melakukan survei kepada ahli kesehatan, khususnya gizi dan nutrisi vitamin, seperti dokter dan akademisi ilmu gizi.

Pertanyaan-pertanyaan ini membahas berbagai topik terkait nutrisi dan vitamin pada tubuh manusia beserta gejala gejala yang mengakibatkan kekurangan vitamin.

Hasil dan Pembahasan

Jenis Kekurangan Vitamin

Berikut adalah beberapa contoh kekurangan vitamin dan efeknya, yang dapat dikaitkan dengan berbagai kondisi kesehatan yang disebabkan oleh kekurangan asupan vitamin tertentu oleh tubuh:

1. Kekurangan vitamin A

Ada kemungkinan mengganggu penglihatan dan sistem kekebalan tubuh, serta menyebabkan masalah kulit dan pertumbuhan.

2. Kekurangan vitamin B1

Beri-beri terdiri dari beberapa bentuk, yaitu beri-beri basah (juga disebut beri-beri ringan) dan beri-beri kering (juga disebut beri-beri berat). Kekurangan vitamin B1 atau tiamin dapat menyebabkan beri-beri.

3. Kekurangan vitamin B2

Jika Anda kekurangan vitamin B2 atau riboflavin, Anda dapat mengalami kondisi yang disebut ariboflavinosis. Asupan vitamin B2 yang cukup sangat penting untuk metabolisme energi, pertumbuhan sel, dan menjaga kesehatan kulit dan mata.

4. Kekurangan vitamin B3

Kekurangan vitamin B3, yang juga dikenal sebagai niacin atau asam nikotinat, dapat menyebabkan pellagra, yang sangat jarang terjadi di negara-negara maju karena keberagaman makanan yang

mereka miliki. Namun, pellagra masih menjadi masalah kesehatan di beberapa daerah di dunia di mana kekurangan gizi adalah masalah kesehatan.

5. Kekurangan vitamin B5

Jarang terjadi kekurangan vitamin B5, yang juga dikenal sebagai asam pantotenat, karena vitamin ini ditemukan dalam banyak makanan dan penting untuk metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Kekurangan vitamin B5 jarang terjadi secara terpisah, terutama pada orang yang makan makanan yang beragam dan cukup.

6. Kekurangan vitamin B6

Kekurangan vitamin B6 dapat terjadi karena penyerapan nutrisi yang buruk, penyakit, atau konsumsi alkohol berlebihan. Ini karena vitamin B6 sangat penting untuk metabolisme protein, pembentukan sel darah merah, fungsi sistem saraf, dan produksi hormon.

7. Kekurangan vitamin B12

Ada kemungkinan mengakibatkan anemia, kelelahan, dan masalah neurologis.

8. Kekurangan vitamin C

Dimungkinkan untuk menyebabkan skorbut, yang ditandai dengan gusi berdarah, kulit kering, dan lebam di seluruh tubuh.

9. Kekurangan vitamin D

Dapat menyebabkan osteoporosis, penurunan kepadatan tulang, dan peningkatan risiko patah tulang.

10. Kekurangan vitamin E

Sifat antioksidan vitamin E sangat penting untuk menjaga integritas sel dan melindungi sel-sel tubuh dari radikal bebas. Namun,

kekurangan vitamin E dapat terjadi pada orang yang mengalami masalah dengan penyerapan lemak atau metabolisme vitamin E.

11. Kekurangan vitamin K

Dapat mengganggu proses pembekuan darah dan menyebabkan risiko perdarahan yang meningkat.

Gejala Kekurangan Vitamin

1. Vitamin A

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin A yaitu:

Gejala Klinisnya :

- Mata rabun senja
- Kulit tidak sehat
- Gangguan pernapasan
- Nafsu makan berkurang
- Kerusakan gigi
- Kurang darah
- Gangguan pertumbuhan

2. Vitamin B1

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin B1 yaitu:

Gejala Klinisnya :

- Nafsu makan berkurang
- Mudah cape/lelah
- Beri-beri
- Depresi
- Irama jantung tidak normal

3. Vitamin B2

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di

Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin B2 yaitu:

Gejala Klinisnya :

- Depresi
- Tidak tahan terhadap cahaya
- Bibir pecah-pecah

4. Vitamin B3

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin B3 yaitu:

Gejala Klinisnya :

- Kulit tidak sehat
- Depresi
- Gangguan pencernaan
- Diare
- Sariawan
- Otot mudah kram
- Muntah
- Badan lemah/ capek

5. Vitamin B5

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin B5 yaitu:

Gejala Klinisnya :

- Kulit tidak sehat
- Gangguan pernafasan
- Sakit kepala
- Muntah
- Otot kejang-kejang
- Rambut cepat beruban
- Susah tidur
- Kesemutan
- Badan lemah/letih

6. Vitamin B6

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin B6 yaitu:

Gejala Klinisnya :

- a) Kulit tidak sehat
- b) Kurang darah
- c) Gangguan pertumbuhan
- d) Otot kejang-kejang
- e) Susah tidur
- f) Badan lemah/letih
- g) Daya tahan tubuh lemah

7. Vitamin B12

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin B12 yaitu:

Gejala Klinisnya :

- a) Kurang darah
- b) Mudah cape/lelah
- c) Gangguan pencernaan
- d) Gangguan sistem syaraf

8. Vitamin C

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin C yaitu:

Gejala Klinisnya :

- a) Nafsu makan berkurang
- b) Mudah capek/lelah
- c) Sariawan
- d) Otot mudah kram
- e) Kulit kering
- f) Nyeri pada persendian
- g) Gusi berdarah

h) Nafas pendek

i) Rambut rontok

9. Vitamin D

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin D yaitu:

Gejala Klinisnya :

- a) Kerusakan gigi
- b) Otot kejang-kejang
- c) Pertumbuhan tulang tidak normal

10. Vitamin E

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin E yaitu:

Gejala klinisnya:

- a) Kurang Darah
- b) Gangguan sistem syaraf
- c) Kemandulan

11. Vitamin K

Berdasarkan wawancara dengan salah satu apoteker yang bekerja di Apotek Sheza yaitu apt. Lolyta Fitri Mustanti, S. Farm, bahwa gejala penderita kekurangan vitamin K yaitu:

Gejala klinisnya:

- a) Pendarahan dalam tubuh

Analisa Sistem

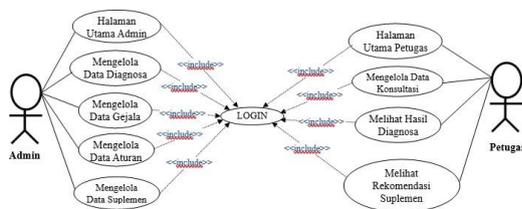
Analisa sistem informasi adalah penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi

permasalahan,kesempatan,hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan (Yogiyanto1995).

sebagai salah satu penyedia layanan kesehatan dimasyarakat apotek melakukan kegiatan yang berhubungan dengan kesehatan dimasyarakat,agar menjadi apotek yang mempunyai citra yang baik dimasyarakat pihak apotek wajib melakukan tugas nya dalam melayani masyarakat secara profesional dan berkualitas agar pelanggan yang mengunjungi apotek dapat hasil puas.

Use Case Diagram

Use Case Diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. use case diagram juga bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan bisa juga mempresentasikan sebuah interaksi aktor dengan sistem. use case diagram dapat dilihat pada Gambar 1 Berikut ini:



Gambar 1 use case diagram

Keterangan :

- a. Admin : Admin bertugas sebagai administrator yang memajemen

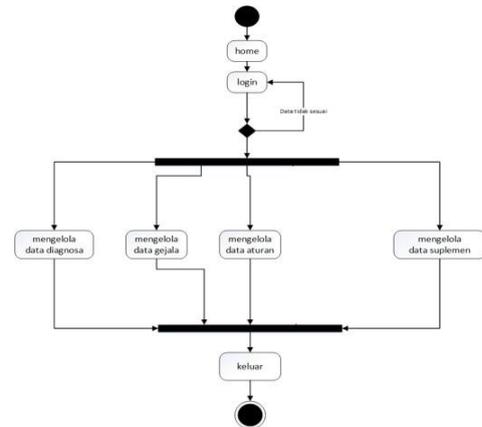
system dan bisa mengakses keseluruhan system pelayanan.

- b. Petugas : petugas nanti akan melakukan konsultasi dan melihat hasil diagnosa,dan user nantinya akan bisa melihat rekomendasi suplemen.

Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram yang menunjukkan aktifitas proses pada sistem. activity diagram terbentuk atas proses pada diagram use case.

- a. Activity Diagram Admin

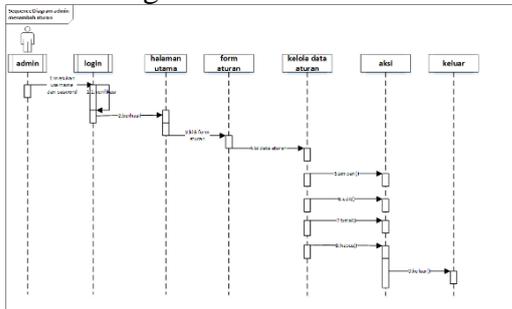


Gambar 2 Activity Diagram Admin

Gambar 6 Sequence Diagram Kelola Data Gejala

3. Sequence Diagram Kelola Data Aturan

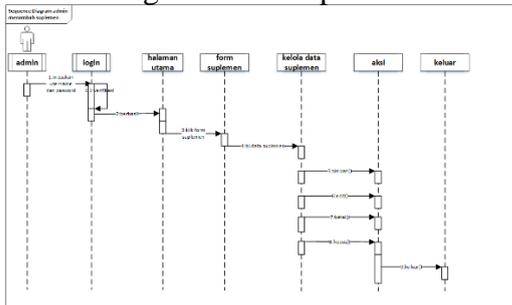
Sequence Diagram ini menjelaskan langkah langkah ketika admin untuk mengelola data aturan.



Gambar 7 Sequence Diagram Kelola Data Aturan

4. Sequence Diagram Kelola Data Suplemen

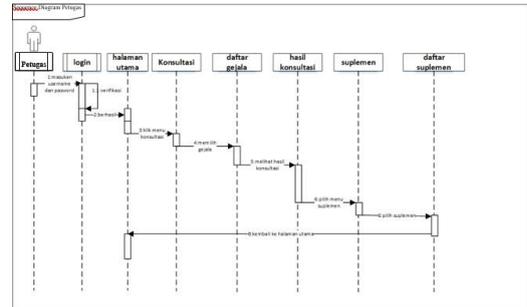
Sequence Diagram ini menjelaskan langkah langkah ketika admin untuk mengelola data suplemen.



Gambar 8 Sequence Diagram Kelola Data Suplemen

5. Sequence Diagram Mengelola Data Konsultasi

Sequence Diagram ini menjelaskan langkah langkah ketika petugas untuk melakukan konsultasi.



Gambar 9 Sequence Diagram Melakukan Konsultasi

Struktur Basis Data

Struktur basis data adalah seluruh komponen basis data yang menyusun sistem tersebut,daftar tabel dalam database yaitu :

a. Tabel Diagnosa

Nama database : dbpakar

Nama tabel : diagnosa

Primery key : iddiagnosa

FIELD	TYPE
Iddiagnosa	Char(3)
nmdiagnosa	Varchar(50)

Tabel 1 Tabel Diagnosa

b. Tabel Gejala

Nama database : dbpakar

Nama tabel : gejala

Primery key : idgejala

FIELD	TYPE
Idgejala	Char(3)
nmgejala	Varchar(50)

Tabel 2 Tabel Gejala

c. Tabel Aturan

Nama database : dbpakar

Nama tabel : aturan

Primery key : idaturan

FIELD	TYPE
Idaturan	Char(3)
iddiagnosa	Char(3)

Tabel 3 Tabel Aturan

d. Tabel Detail Aturan

Nama database : dbpakar

Nama tabel : aturan

Primery key : idaturan

FIELD	TYPE
idaturan	Char(3)
idgejala	Char(3)

Tabel 4 Tabel Detail Aturan

e. Tabel Konsultasi

Nama database : dbpakar

Nama tabel : konsultasi

Primery key : idkonsultasi

FIELD	TYPE
Idkonsultasi	Char(5)
tanggal	date
nama	Varchar(50)
kelamin	Varchar(15)
alamat	Varchar(50)
hasil	Varchar(50)

Tabel 5 tabel konsultasi

f. Tabel Detail Konsultasi

Nama database : dbpakar

Nama tabel : dkonsultasi

Primery key : idkonsultasi

FIELD	TYPE
Idkonsultasi	Char(5)
idgejala	Char(3)

Tabel 6 Tabel Detail Konsultasi

g. Tabel suplemen

Nama database : dbpakar

Nama tabel : suplemen

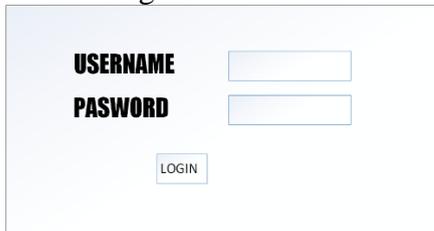
Primery key : idsuplemen

FIELD	TYPE
Idaturan	Char(3)
nmsuplemen	Varchar(50)
kegunaan	Varchar(50)
harga	Varchar(50)

Tabel 7 Tabel Suplemen

Desain Sistem

1. Desain Login



A login form with a light blue background. It features two input fields: 'USERNAME' and 'PASSWORD'. Below the fields is a 'LOGIN' button.

Gambar 10 Desain Login

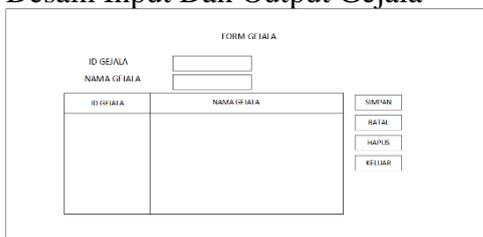
2. Desain Input Dan Output Diagnosa



A diagnosis form titled 'FORM DIAGNOSA'. It includes input fields for 'ID DIAGNOSA' and 'NAMA DIAGNOSA'. Below these are buttons for 'SIMPAN', 'BATAL', 'HAPUS', and 'KELUAR'. At the bottom, there is a table with two columns: 'ID DIAGNOSA' and 'NAMA DIAGNOSA'.

Gambar 11 desain input dan output diagnosa

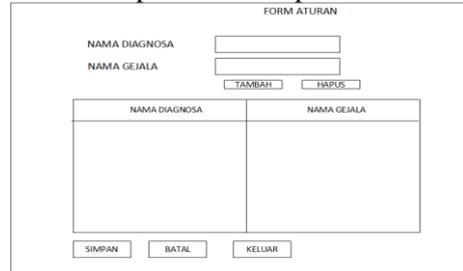
3. Desain Input Dan Output Gejala



A symptoms form titled 'FORM GEJALA'. It includes input fields for 'ID GEJALA' and 'NAMA GEJALA'. Below these are buttons for 'SIMPAN', 'BATAL', 'HAPUS', and 'KELUAR'. At the bottom, there is a table with two columns: 'ID GEJALA' and 'NAMA GEJALA'.

Gambar 12 desain input dan output gejala

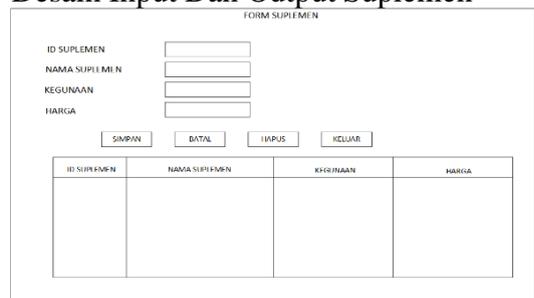
4. Desain Input Dan Output Aturan



A rules form titled 'FORM ATURAN'. It includes input fields for 'NAMA DIAGNOSA' and 'NAMA GEJALA'. Below these are buttons for 'TAMBAH' and 'HAPUS'. At the bottom, there is a table with two columns: 'NAMA DIAGNOSA' and 'NAMA GEJALA'. Below the table are buttons for 'SIMPAN', 'BATAL', and 'KELUAR'.

Gambar 13 desain input dan output aturan

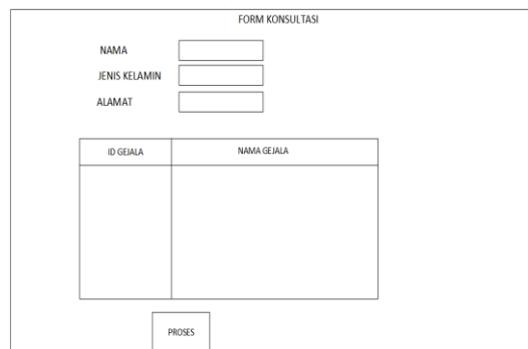
5. Desain Input Dan Output Suplemen



A supplement form titled 'FORM SUPLEMEN'. It includes input fields for 'ID SUPLEMEN', 'NAMA SUPLEMEN', 'KEGUNAAN', and 'HARGA'. Below these are buttons for 'SIMPAN', 'BATAL', 'HAPUS', and 'KELUAR'. At the bottom, there is a table with four columns: 'ID SUPLEMEN', 'NAMA SUPLEMEN', 'KEGUNAAN', and 'HARGA'.

Gambar 14 desain input dan output suplemen

6. Desain Konsultasi



A consultation form titled 'FORM KONSULTASI'. It includes input fields for 'NAMA', 'JENIS KELAMIN', and 'ALAMAT'. Below these is a table with two columns: 'ID GEJALA' and 'NAMA GEJALA'. At the bottom is a 'PROSES' button.

Gambar 15 desain konsultasi

Implementasi Sistem

1. Halaman Login



Gambar 16 halaman login

2. Halaman Admin



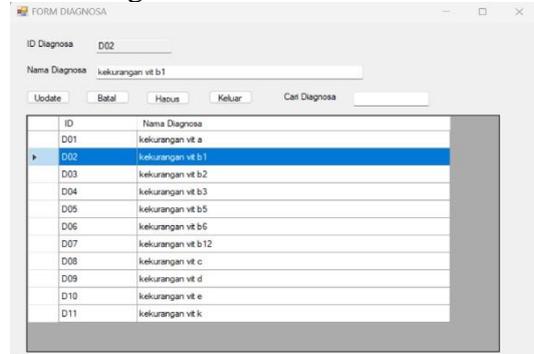
Gambar 17 halaman admin

3. Halaman User



Gambar 18 halaman user

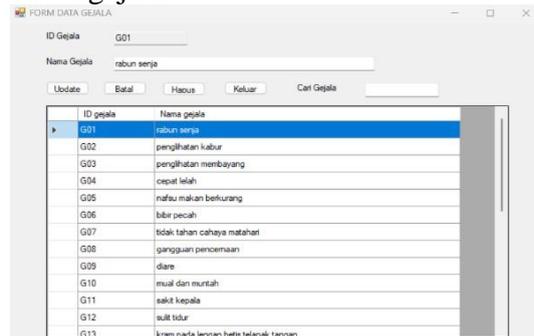
4. Form diagnose



ID	Nama Diagnosa
D01	kekurangan vit a
D02	kekurangan vit b1
D03	kekurangan vit b2
D04	kekurangan vit b3
D05	kekurangan vit b5
D06	kekurangan vit b6
D07	kekurangan vit b12
D08	kekurangan vit c
D09	kekurangan vit d
D10	kekurangan vit e
D11	kekurangan vit k

Gambar 19 form diagnosa

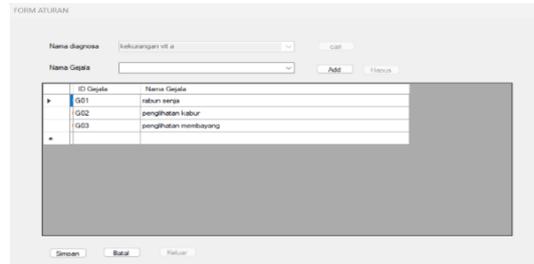
5. Form gejala



ID gejala	Nama gejala
G01	rabun senja
G02	penglihatan kabur
G03	penglihatan membayang
G04	cepat lelah
G05	nafsu makan berkurang
G06	bibir pecah
G07	tidak tahan cahaya matahari
G08	gangguan pencernaan
G09	diare
G10	mual dan muntah
G11	sakit kepala
G12	sulit tidur
G13	kram pada lengan betis telapak tangan

Gambar 20 form gejala

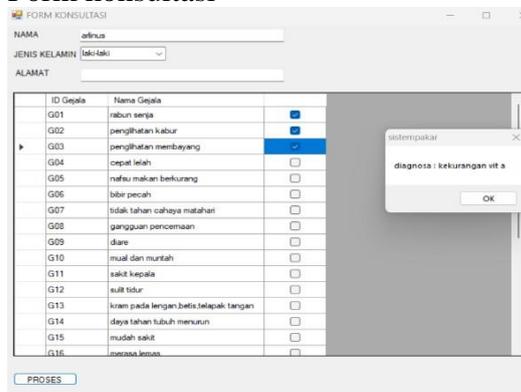
6. Form aturan



ID Gejala	Nama Gejala
G01	rabun senja
G02	penglihatan kabur
G03	penglihatan membayang

Gambar 21 form aturan

7. Form konsultasi



ID Gejala	Nama Gejala	
G01	rabun senja	<input checked="" type="checkbox"/>
G02	penglihatan kabur	<input checked="" type="checkbox"/>
G03	penglihatan membayang	<input checked="" type="checkbox"/>
G04	cepat lelah	<input type="checkbox"/>
G05	nafsu makan berkurang	<input type="checkbox"/>
G06	bibir pecah	<input type="checkbox"/>
G07	tidak tahan cahaya matahari	<input type="checkbox"/>
G08	gangguan pencernaan	<input type="checkbox"/>
G09	diare	<input type="checkbox"/>
G10	mulut dan muntah	<input type="checkbox"/>
G11	sakit kepala	<input type="checkbox"/>
G12	sulit tidur	<input type="checkbox"/>
G13	kram pada lengan,belak,telapak tangan	<input type="checkbox"/>
G14	daya tahan tubuh menurun	<input type="checkbox"/>
G15	mudah sakit	<input type="checkbox"/>
G16	perasa lemas	<input type="checkbox"/>

Gambar 22 form konsultasi

dan menangani kekurangan vitamin. Dengan demikian, pengembangan sistem pakar forward chaining ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan layanan kesehatan, memberikan informasi yang lebih akurat, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik terkait kekurangan vitamin pada manusia di Apotek Sheza.

Kesimpulan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibuat dengan metode forward chaining dapat dengan akurat mendiagnosa kekurangan vitamin pada manusia. Selain itu, sistem ini mudah digunakan oleh karyawan atau ahli kesehatan di Apotek Sheza. Antarmuka yang dirancang dengan baik memungkinkan pengguna memasukkan gejala atau informasi yang diperlukan untuk mendapatkan diagnosa. Sistem ini sangat membantu dalam membuat keputusan tentang diagnosis kekurangan vitamin. Ini dapat membantu karyawan apotek memberikan saran atau rekomendasi yang lebih tepat kepada pasien yang memerlukan suplemen vitamin. Penggunaan database MySQL sebagai basis data sistem pakar memungkinkan penyimpanan data dan informasi yang penting dengan baik. Ini memungkinkan pengelolaan data yang lebih efisien dan akses cepat terhadap informasi yang diperlukan. Sistem ini di Apotek Sheza dapat berkontribusi positif pada layanan kesehatan karena mampu memberikan diagnosa yang lebih tepat dan membantu mencegah

Referensi

- Booch, G., et all. 1999. The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley.
- Giannini, S., & Santini, F. (Eds.). (2019). Vitamins in the Prevention of Human Diseases. CRC Press.
- Indriani, A., et all (2021). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Kekurangan Vitamin Pada Manusia (Apotik Sari Waras). Journal Computer Science and Information Systems: J-Cosys, 1(2), 99-105.
- Jackson, P. (1999). Introduction to Expert Systems (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Kroenke, D. M. (2016). Using MIS. Pearson.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). Management Information Systems: Managing the Digital Firm. Pearson.
- Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal, 27(3), 379–423.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2018). Principles of Information Systems. Cengage Learning.
- Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. Journal of Management Information Systems, 12(4), 5–33.
- Warfield, J. N. (1976). Societal Systems: Planning, Policy, and Complexity. Wiley.
- Warnilah, A. I. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Kekurangan Vitamin Pada Tubuh Manusia Berbasis Web. Jurnal Informatika, 2(1).