JURNAL TEKNIK
Volume 22, No. 2, Desember 2024
P-ISSN : 1693-6191 E-ISSN : 2715-7660 DOI : https://doi.org/10.37031/jt.v22i2.523

Sistem Pakar Menu Sehat Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Certainty Factor

[1]Butsiarah, [2]Sitti Suhada
[1]Universitas Negeri Makassar
[2]Universitas Negeri Gorontalo
e-mail: butsiarah@unm.ac.id

Abstrak

Menu sehat merujuk pada daftar makanan yang dapat menyediakan semua nutrisi penting bagi tubuh, seperti karbohidrat, protein, serat, lemak, vitamin, dan mineral, dengan proporsi yang seimbang. Jenis makanan yang disarankan untuk dikonsumsi harus sesuai dengan golongan darah, agar dapat mempengaruhi metabolisme tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* digunakan untuk menentukan tingkat kepastian dalam memberikan rekomendasi makanan yang sesuai dengan golongan darah demi menunjang kesehatan. Pendekatan penelitian yang diterapkan adalah metode *waterfall,* yang mencakup beberapa tahapan, seperti analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengkodean, pengujian, dan implementasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah dengan menggunakan metode *certainty factor* berhasil dikembangkan. Hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa pengujian *alpha testing* memperoleh rerata nilai 4,3, yang termasuk dalam kategori valid, sedangkan pengujian *beta testing* menghasilkan rerata nilai 4,0, yang juga valid. Setelah diuji, sistem pakar ini memiliki akurasi sebesar 91,6%, yang menunjukkan bahwa sistem memberikan rekomendasi menu sehat yang sesuai, akurat, dan bermanfaat.

Kata kunci: Sistem Pakar, Menu Sehat, Golongan Darah, *Certainty Factor*.

Abstract

A healthy menu refers to a list of foods that can provide all the essential nutrients for the body, such as carbohydrates, proteins, fibers, fats, vitamins, and minerals, in balanced proportions. The types of food recommended for consumption must be in accordance with blood type, in order to affect the body's metabolism. The purpose of this study was to develop a healthy menu expert system based on blood type using the certainty factor method. The certainty factor method is used to determine the level of certainty in providing food recommendations that are in accordance with blood type in order to support health. The research approach applied is the waterfall method, which includes several stages, such as needs analysis, system design, coding, testing, and implementation. Based on the research conducted, a healthy menu expert system based on blood type using the certainty factor method was successfully developed. The results of the black box test showed that the alpha testing test obtained an average value of 4.3, which is included in the valid category, while the beta testing test produced an average value of 4.0, which is also valid. After being tested, this expert system had an accuracy of 91.6%, which indicates that the system provides healthy menu recommendations that are appropriate, accurate, and useful.

Keywords*: Expert System, Healthy Menu, Blood Type, Certainty Factor.*

Diterima : September 2024
Disetujui : November 2024
Dipublikasi : Desember 2024

©2024 Butsiarah, Sitti Suhada
Under the license CC BY-SA 4.0

Pendahuluan

Gaya hidup sehat dan pola makan yang seimbang adalah aspek penting dalam menjaga kesehatan dan mencegah berbagai penyakit. Salah satu pendekatan di bidang nutrisi yang semakin populer adalah diet berdasarkan golongan darah. Teori ini, yang diperkenalkan oleh Dr. Peter J. Adamo, menyatakan bahwa setiap golongan darah (A, B, AB, dan O) memiliki karakteristik metabolisme dan respons tubuh yang berbeda terhadap makanan tertentu. Contohnya, individu dengan golongan darah O disarankan mengonsumsi makanan tinggi protein hewani, sementara mereka yang memiliki golongan darah A lebih sesuai dengan diet berbasis nabati. Menyesuaikan pola makan berdasarkan golongan darah diyakini dapat meningkatkan metabolisme, menambah energi, dan mendukung kesehatan secara keseluruhan.

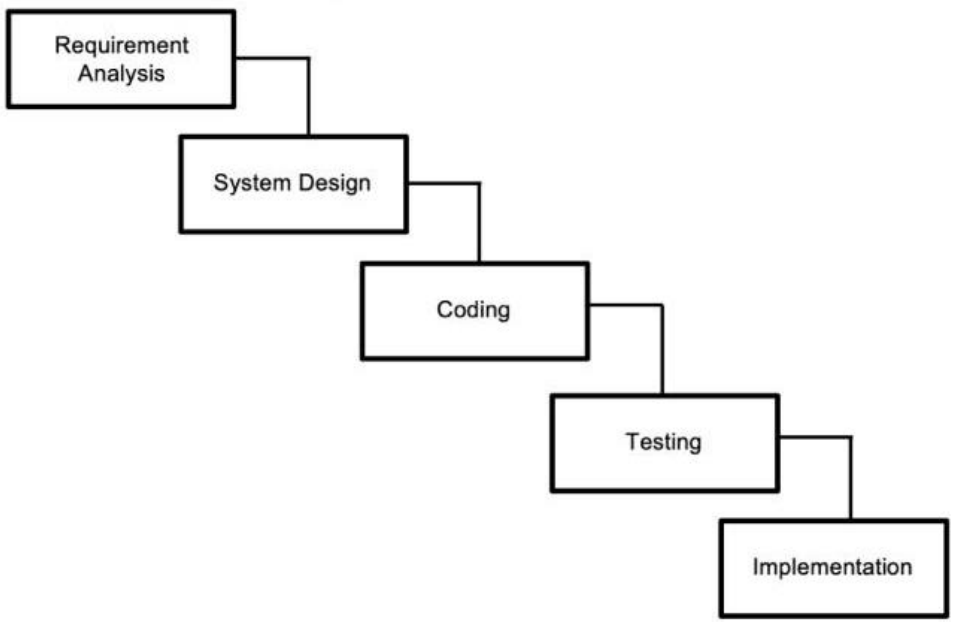
Kesehatan tubuh seseorang dapat lebih optimal dan diet lebih efektif apabila mengonsumsi makanan yang sesuai dengan golongan darahnya (D'Adamo P.J, 1996). Mengonsumsi makanan sehat yang disesuaikan dengan golongan darah dapat meningkatkan kesehatan dan menurunkan risiko penyakit kronis. Setiap golongan darah memiliki cara berbeda dalam mencerna lektin. Apabila makanan yang memiliki lektin tidak sesuai pada golongan darah, masalah pencernaan dapat terjadi, seperti perut kembung, penurunan metabolisme, peradangan, bahkan risiko kanker (Handayani, 2020). Oleh karena itu, mengonsumsi makanan yang salah dapat memberikan efek negatif pada kesehatan tubuh.

Berdasarkan masalah tersebut dibutuhkan solusi pemanfaatan teknologi berbasis web berupa sistem pakar yang dapat digunakan untuk menganalisis dengan akurat kebutuhan menu sehat sesuai dengan golongan darah dimiliki pengguna menggunakan metode *certainty factor.* Metode tersebut membuat sistem dapat memberikan faktor ketidakpastian dan rekomendasi dengan nilai keyakinan tertentu, sehingga pengguna dapat menerima rekomendasi yang lebih relevan dan akurat. Penerapan sistem pakar ini memiliki manfaat yang signifikan di bidang kesehatan, karena kecerdasan buatan memungkinkan pengetahuan para ahli disimpan dalam program komputer sebagai data atau aturan produksi (Muharik, 2023).

Penelitian terkait meliputi diet sehat sesuai dengan golongan darah berbasis pemanfaatan teknologi mobile. Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai jenis makanan sehat yang disesuaikan dengan golongan darah, riwayat penyakit, dan kebutuhan energi harian (Novianti & Parrangan, 2022). Selanjutnya, hasil penelitian sistem pakar yang menggunakan metode *Backward Chaining* dapat membantu dalam menentukan berbagai menu makanan yang sesuai berdasarkan penyakit dan golongan darah (Julita, 2018).

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini untuk membuat sistem pakar menu sehat adalah metode *waterfall*. Metode ini terdiri dari beberapa tahap, antara lain analisis, perancangan, pengkodean, pengujian, dan implementasi. Setiap tahapan tersebut dilakukan secara berurutan dan sistematis. Selanjutnya, metode waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Waterfall

Pada gambar 1. Tahap pertama merupakan tahap analisis untuk mengidentifikasi semua kebutuhan sistem. Sistem pakar yang akan dikembangkan harus mampu memberikan rekomendasi menu makanan berdasarkan golongan darah dengan tingkat kepastian menggunakan metode *certainty factor*. Tahap kedua, dilakukan desain perancangan sistem untuk menentukan bagaimana sistem akan berfungsi secara teknis dan visual. Tahap ketiga, Pengkodean aturan-aturan dalam basis pengetahuan berdasarkan golongan darah dan mengimplementasikan perhitungan *certainty factor* untuk menentukan tingkat kepastian pada setiap rekomendasi. Tahap keempat, tahap pengujian dilaksanakan untuk meyakinkan bahwa sistem pakar berfungsi sesuai spesifikasi dan memberikan hasil konsultasi yang akurat. Tahap kelima, implementasi dan pemeliharaan Setelah sistem diuji dan disetujui, sistem siap diimplementasikan dan diterapkan ke lingkungan pengguna. Tahap ini juga mencakup pemeliharaan berkala untuk memastikan kinerja optimal sistem.

Hasil dan Pembahasan

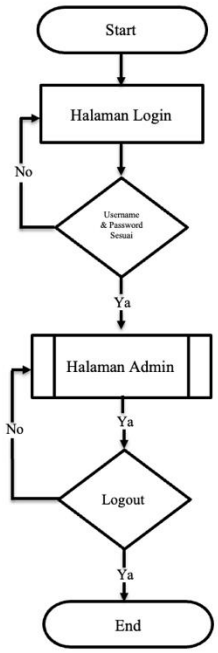
Penelitian mengenai sistem pakar menu sehat menghasilkan sebuah sistem yang dapat merekomendasikan menu sehat berdasarkan golongan darah. Sistem ini mengaplikasikan metode *certainty factor* untuk memberikan rekomendasi yang relevan dengan mempertimbangkan tingkat kepastian pada setiap jenis makanan. Pembahasan dalam penelitian ini fokus pada cara kerja *certainty factor* dalam sistem pakar untuk memberikan saran sesuai dengan tingkat keyakinan. Dalam sistem ini, nilai *certainty factor* dihitung berdasarkan penilaian ahli gizi terhadap makanan untuk masing-masing golongan darah.

Hasil

Penelitian ini menghasilkan sistem kepakaran berbasis kecerdasan buatan yang bisa merekomendasikan menu sehat sesuai dengan golongan darah. Metode *certainty factor* diterapkan untuk mengembangkan sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah. Sistem ini sangat bermanfaat bagi pengguna, karena dapat memberikan rekomendasi makanan sehat yang lebih spesifik dan disesuaikan dengan golongan darah masing-masing pengguna.

1. *Flowchart* Sistem Pakar Menu Sehat Berdasarkan Golongan Darah

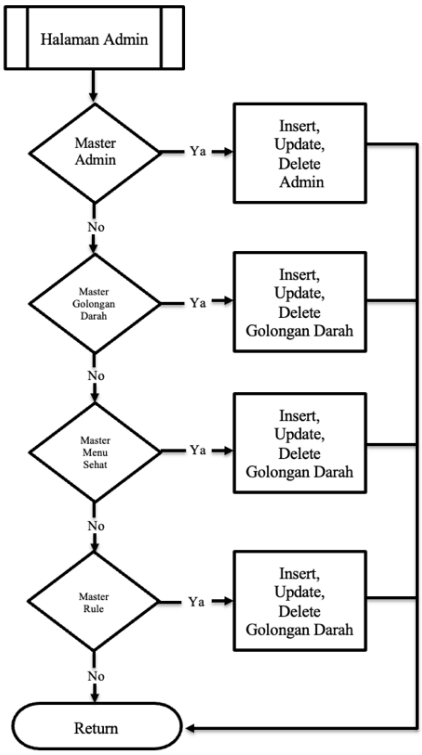
   Berikut adalah diagram *flowchart* untuk Sistem Pakar Menu Sehat Berdasarkan Golongan Darah dengan Metode Certainty Factor (CF).



Gambar 2. *Flowchart* Halaman Utama

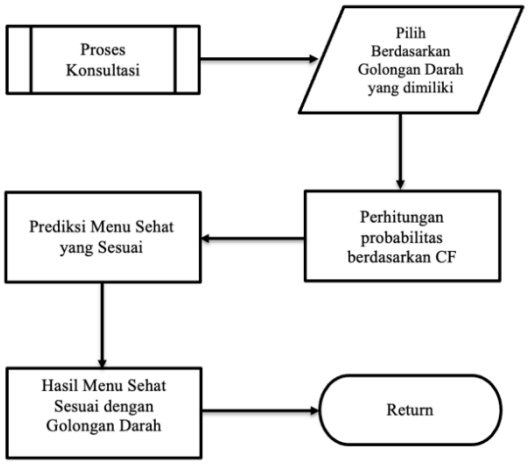
Berdasarkan gambar 2. *Flowchart* Halaman Utama Pengguna akan diarahkan ke melihat tampilan halaman log in. Selanjutnya pengguna memasukkan username

dan *password* untuk masuk pada halaman admin. Proses berikutnya pengguna dapat *logout* lalu program berakhir.



Gambar 3. *Flowchart* Halaman Admin

Pada gambar 3. *Flowchart* halaman Admin, user dapat mengakses untuk memilih opsi melakukan update, insert atau delete profile admin, golongan darah, menu sehat dan rule. Jika diantara opsi tersebut tidak dipilih maka dapat kembali ke halaman utama.



Gambar 4. *Flowchart* Proses Konsultasi

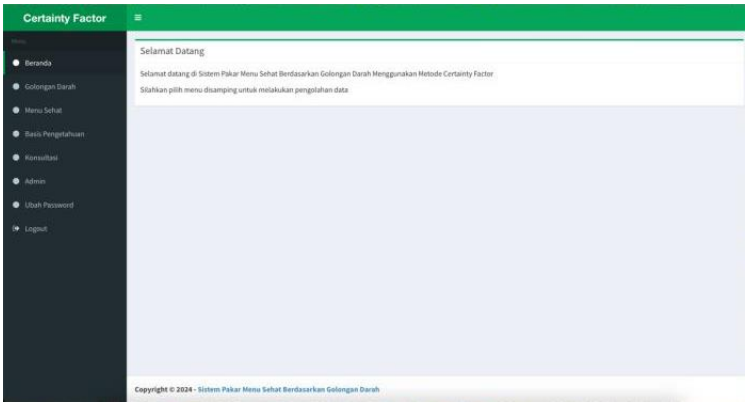
Pada gambar 4. *Flowchart* proses konsultasi, pengguna dapat mengakses pada halaman konsultasi untuk memilih opsi golongan darah yang dimiliki. Kemudian

sistem melakukan perhitungan probabilitas berdasarkan CF dan ditampilkan hasil menu sehat berdasarkan golongan darah yang dimiliki. Jika telah selesai melihat hasil konsultasi dapat kembali pada halaman utama.

2. Sistem Pakar Menu Sehat Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode CF

a. Halaman Beranda

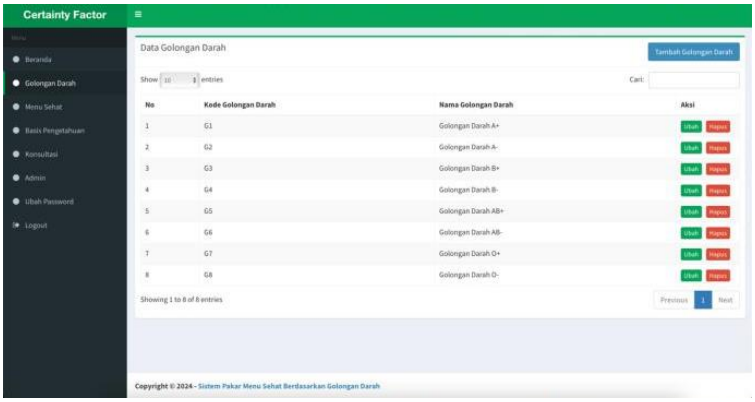
Halaman beranda dibedakan atas 2 level akses yaitu level pertama digunakan oleh pengguna atau *user* dan level kedua digunakan oleh admin. Sistem pakar pada level *user* hanya dapat melihat menu beranda, konsultasi, ubah *password* dan *logout*. Sedangkan, pada level admin dapat mengakses menu diantaranya beranda, golongan darah, menu sehat, basis pengetahuan, konsultasi, admin, ubah *password*, dan *logout*.



Gambar 5. Tampilan Halaman Beranda Sistem Pakar

b. Halaman Golongan Darah

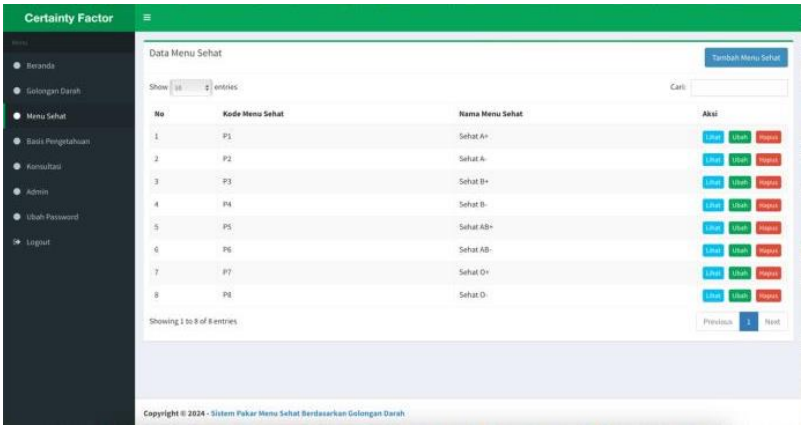
Halaman golongan darah hanya dapat diakses oleh admin. Pada halaman ini, ditampilkan data golongan darah yang mencakup kode dan nama golongan darah. Data tersebut dapat ditambahkan, diubah, atau dihapus melalui opsi yang tersedia di halaman golongan darah.



Gambar 6. Tampilan Jenis Golongan Darah Sistem Pakar

c. Halaman Menu Sehat

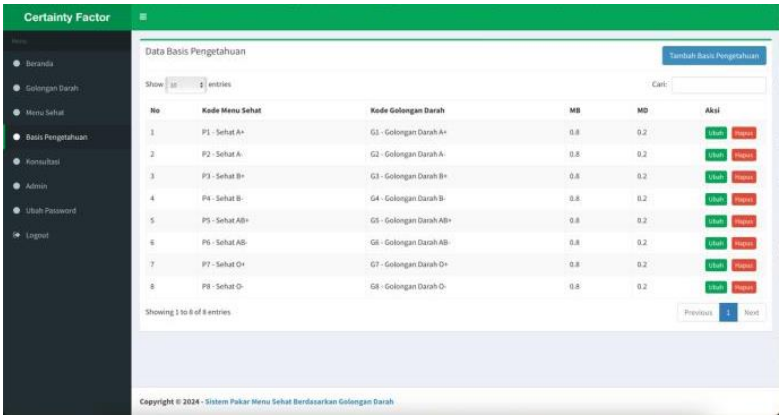
Halaman menu sehat hanya dapat diakses pada level admin. Pada halaman tersebut menampilkan data menu sehat berdasarkan kode menu sehat dan nama menu sehat darah. Data menu sehat tersebut dapat ditambah, diubah, maupun dihapus pada pilihan yang tersedia di halaman menu sehat.



Gambar 7. Tampilan Menu Sehat Sistem Pakar

d. Halaman Basis Pengetahuan Sistem Pakar

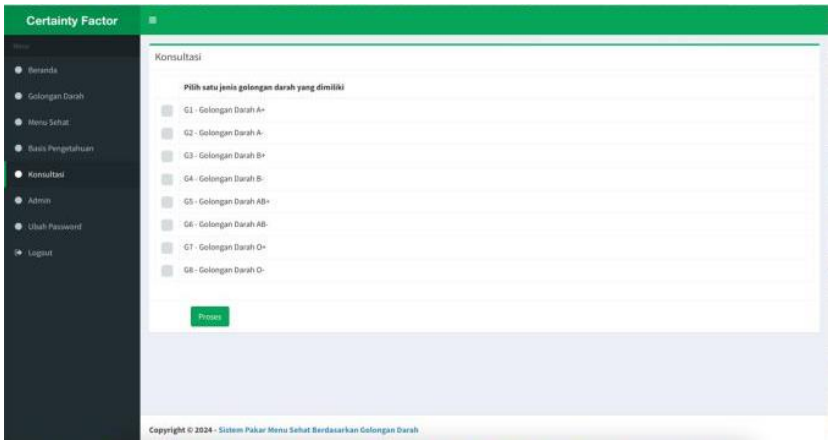
Halaman basis pengetahuan hanya dapat diakses pada level admin. Halaman basis menampilkan data pengetahuan yang mencakup kode menu sehat, kode golongan darah, serta nilai *Measure of Belief* dan *Measure of Disbelief*. Data tersebut dapat ditambahkan, diubah, atau dihapus melalui opsi yang tersedia.



Gambar 8. Tampilan Basis Pengetahuan

e. Halaman Konsultasi Sistem Pakar

Halaman konsultasi sistem pakar dapat diakses pada level *user* dan admin. Pada halaman tersebut menampilkan data pilihan jenis golongan darah yang dimiliki. Setelah memilih jenis golongan darah maka selanjutnya pilih proses konsultasi agar mendapatkan rekomendasi pilihan menu sehat.



Gambar 9. Tampilan Konsultasi Sistem Pakar

3. Hasil Nilai *Certainty Factor*

Nilai Certainty Factor pada sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah diperoleh dari seorang ahli dengan menggunakan tingkat kepastian terkait golongan darah yang dimiliki. Hal ini dilakukan dengan menetapkan nilai MB (*Measure of Belief*) sebagai tingkat keyakinan dan nilai MD (*Measure of Disbelief*) sebagai tingkat ketidakyakinan.

Tabel 1. Nilai *Certainty Factor* Sistem Pakar Menu Sehat

Menu Sehat	Golongan Darah	MB	MD
G1	A+	0.8	0.2
G2	A-	0.8	0.2
G3	B+	0.8	0.2
G4	B-	0.8	0.2
G5	AB+	0.8	0.2
G6	AB-	0.8	0.2
G7	O+	0.8	0.2
G8	O-	0.8	0.2

Pada Tabel 1. Admin dan user dapat memilih jenis golongan darah yang dimiliki maka sistem akan menyesuaikan dengan rekomendasi menu sehat berdasarkan golongan darah. Adapun rumus menghitung nilai *CF* sebagai berikut:

$$CF = \frac{M - D}{M + D}$$

M = Magnitude (Kekuatan), yaitu tingkat dukungan atau bukti yang mendukung hipotesis atau klaim.

D = Disbelief (Ketidakpercayaan), yaitu tingkat bukti yang menentang hipotesis atau klaim.

Untuk golongan darah A, sistem menghitung Magnitude (M) = 0,8 berarti dukungan yang kuat dari bukti makanan sehat untuk golongan darah A, seperti sayuran dan ikan.

Sistem juga menghitung Disbelief (D) = 0,2 berarti sedikit bukti yang menentang rekomendasi untuk golongan darah A.

Dengan rumus CF:

$$CF = \frac{0.8 - 0.2}{0.8 + 0.2} = \frac{0.6}{1} = 0.6$$

Hal ini berarti bahwa sistem pakar memiliki keyakinan 60% bahwa rekomendasi menu sehat berdasarkan golongan darah menggunakan metode *certainty factor* tersebut benar atau sesuai.

4. Hasil Pengujian Sistem Pakar Menu Sehat

Pengujian sistem pakar menu sehat ini melibatkan dua jenis pengujian, yaitu pengujian *black box testing* dan pengujian akurasi. Indikator pengujian alpha mencakup pengujian *black box testing* yang dilakukan oleh ahli di bidang sistem pakar, termasuk pengujian *database*, fungsionalitas sistem, antarmuka, dan algoritma.

Tabel 2. Hasil Pengujian Database Sistem Pakar

No.	Jenis Aspek	Nilai
1.	Golongan Darah	5
2.	Menu Sehat	4
3.	Basis Pengetahuan	4
4.	Hasil Konsultasi	4
5	*Rule*	4
6	Akses Level Pengguna	5

Pada Tabel 2. dapat dilihat nilai hasil pengujian *database* dari beberapa aspek diantaranya golongan darah, menu sehat, basis pengetahuan, hasil konsultasi, *rule*, dan level pengguna. Hasil dari pengujian database sistem pakar memiliki nilai rerata sebesar 4,3 dari keseluruhan aspek yang dinilai.

Tabel 3. Hasil Pengujian Fungsional

No.	Indikator	Nilai
1.	Mampu mengakses halaman sistem	4
2.	Mampu melakukan login dengan username dan password	5
3.	Mampu mengakses halaman beranda oleh admin dan user	4
4.	Mampu mengakses golongan darah oleh admin	4
5	Mampu mengakses menu sehat oleh admin	4
6	Mampu mengakses basis pengetahuan oleh admin	4
7	Mampu mengakses *rule*	4
8	Mampu mengakses konsultasi oleh admin dan user	5
9	Mampu mengakses hasil rekomendasi menu sehat oleh admin dan user	4
10	Mampu mengakses cetak hasil rekomendasi menu sehat oleh admin dan user	5
11	Mampu mengakses *search* oleh admin	4
12	Mampu mengakses *add* data oleh admin	4
13	Mampu mengakses *update* data oleh admin	4
14	Mampu mengakses *delete* data oleh admin	4

Pada Tabel 3, terlihat nilai hasil dari pengujian fungsional dari 14 indikator terkait kemampuan mengakses fungsi-fungsi yang terdapat dalam sistem pakar. Hasil dari pengujian database fungsional sistem pakar diperoleh nilai rerata sebesar 4,2 dari keseluruhan aspek yang dinilai.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Interface* Sistem Pakar

No.	Indikator	Nilai
1.	Kesesuaian antarmuka *login*	5
2.	Kesesuaian antarmuka menu	4
3.	Kesesuaian antarmuka beranda	5
4.	Kesesuaian antarmuka golongan darah	4
5	Kesesuaian antarmuka menu sehat	4
6	Kesesuaian antarmuka basis pengetahuan	4
7	Kesesuaian antarmuka konsultasi	4
8	Kesesuaian antarmuka data admin dan *user*	5
9	Kesesuaian antarmuka ubah *password*	4

Pada Tabel 4. dapat dilihat nilai hasil pengujian interface dari 9 indikator terkait kesesuaian dalam pembuatan tampilan antar muka sistem pakar. Hasil dari pengujian *interface* sistem pakar diperoleh nilai rerata sebesar 4,3 dari keseluruhan aspek yang dinilai.

Tabel 5. Hasil Pengujian Algoritma Sistem Pakar

No.	Indikator	Nilai
1.	Penerapan CF pada basis pengetahuan	4
2.	Penerapan rule pada proses konsultasi	4
3.	Penggunaan perhitungan certainty factor pada proses konsultasi	5

Pada Tabel 5. dapat dilihat nilai hasil pengujian algoritma dari beberapa indikator diantaranya penggunaan *certainty factor* pada halaman basis pengetahuan, penggunaan rule disaat melakukan proses konsultasi dan penggunaan perhitungan certainty factor pada proses konsultasi. Hasil dari pengujian algoritma sistem pakar diperoleh nilai rerata sebesar 4.3 dari keseluruhan aspek yang dinilai.

Tabel 6. Hasil Rerata Pengujian

No.	Indikator	Nilai
1.	Database Sistem	4.3
2.	Fungsional Sistem	4.2
3.	Interface Sistem	4.3
4.	Algoritma Sistem	4.3
	Jumlah rerata	4.3

Pada Tabel 6. dapat dilihat nilai hasil rerata pengujian dari 4 indikator diantaranya database, fungsional sistem, interface dan algoritma diperoleh jumlah rerata 4,3 termasuk dalam kategori valid. Hasil pengujian *black box* selanjutnya adalah *beta testing*

diperoleh dari responden pengguna sebanyak 12 orang. Aspek-aspek penilaian dari hasil pengujian yang dilakukan oleh responden dapat ditemukan pada Tabel 7. terdiri dari 6 aspek diantaranya kemudahan pengguna, kualitas rekomendasi, kepuasan pengguna, kepercayaan terhadap sistem, efektivitas dan manfaat sistem, serta estetika dan desain antarmuka. Aspek yang dinilai tersebut memiliki nilai rerata 4,0 termasuk dalam kategori valid.

Tabel 7. Hasil Pengujian Responden

No.	Aspek yang dinilai	Nilai Rerata
1.	Kemudahan Pengguna	4.1
2.	Kualitas Rekomendasi	4.0
3.	Kepuasan Pengguna	4.2
4.	Kepercayaan Terhadap Sistem	4.0
5.	Efektivitas dan Manfaat Sistem	4.1
6.	Estetika dan Desain Antarmuka	4.0
	Jumlah rerata	4.0

Jenis pengujian kedua yaitu pengujian akurasi pada sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah. Pengujian akurasi bertujuan memastikan bahwa rekomendasi makanan yang diberikan oleh sistem sesuai dengan kebutuhan dan kesehatan pengguna berdasarkan golongan darah yang dimiliki. Hasil pengujian akurasi sistem dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Akurasi

Konsultasi Pengguna	Keakuratan
P1	Sesuai
P2	Sesuai
P3	Sesuai
P4	Sesuai
P5	Sesuai
P6	Sesuai
P7	Sesuai
P8	Tidak Sesuai
P9	Sesuai
P10	Sesuai
P11	Sesuai
P12	Sesuai

Pada Tabel 8, hasil pengujian akurasi menunjukkan data konsultasi dari 12 pengguna, dengan 11 data konsultasi yang sesuai dan 1 data konsultasi yang tidak sesuai. Perhitungan akurasi dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Hasil Akurasi = Jumlah Konsultasi Sesuai / Jumlah Seluruh Konsultasi x 100%

= 11/12 x100% = 91,6 %

Berdasarkan hasil perhitungan akurasi sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah dari pengujian 12 responden pengguna diperoleh nilai akurasi sebesar 91,6%.

Pembahasan

1. Sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah menggunakan metode CF

   Sistem pakar dapat membantu aktivitas para ahli sebagai asisten yang berpengalaman dan memiliki pengetahuan yang dibutuhkan (Mulyono, Darman, & Ramadhan , 2020). Sistem pakar yang telah dikembangkan mampu memberikan rekomendasi menu makanan sehat yang disesuaikan dengan golongan darah pengguna, seperti A, B, AB, atau O. Dalam diet golongan darah, setiap golongan darah memiliki kebutuhan makanan yang berbeda, sehingga rekomendasi makanan disesuaikan untuk mendukung kesehatan yang optimal sesuai dengan karakteristik golongan darah pengguna. Tujuan dari sistem ini adalah untuk membantu pengguna memilih makanan yang sesuai dengan golongan darah mereka untuk kesehatan yang lebih baik. Sistem pakar dikatakan berhasil jika dapat menghasilkan keputusan yang serupa dengan keputusan yang diambil oleh pakar asli, baik dalam proses pengambilan keputusan maupun hasilnya (Bangun, Erwansyah, & Elfitriani, 2022).

   Pada sistem pakar, penerapan metode certainty factor digunakan untuk mengukur dan menentukan nilai dalam proses pengambilan keputusan (Setiadi, Syaputra, & Susanti, 2021). Metode certainty factor dilakukan dengan menginisialisasi gejala, memasukkan nilai densitas, dan menghitung nilai keyakinan kombinasi untuk menghasilkan hasil yang akurat (Marbun, Erwansyah, & Hutagalung, 2022). *Certainty factor* dapat mengatasi ketidakpastian dengan memberikan nilai tingkat keyakinan baik dari pakar maupun pengguna (Borman, Napianto, Nurlandari, & Abidin, 2020).

2. Hasil pengujian sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah

   Hasil pengujian sistem pakar menu sehat berdasarkan golongan darah dengan menggunakan metode *certainty factor* diperoleh melalui dua jenis pengujian, yaitu pengujian *black box* dan pengujian akurasi. Pengujian black box terdiri dari dua jenis, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha adalah tahap awal dari uji coba sistem yang bertujuan untuk mendeteksi bug dan masalah sebelum sistem dirilis, yang dilakukan oleh tim pengembang atau ahli di bidangnya. Sedangkan pengujian beta melibatkan pengguna eksternal untuk mengumpulkan umpan balik nyata dan menguji kinerja serta keandalan perangkat lunak sebelum rilis resmi (Saputra, et al., 2023).

   Pengujian *certainty factor* merupakan bagian dari pengujian *black box* yang bertujuan untuk memperoleh nilai CF, yang kemudian dicocokkan dengan perhitungan manual. Berdasarkan perhitungan manual, program yang telah diimplementasikan dengan sistem menunjukkan bahwa metode *certainty factor* dapat memberikan hasil yang

akurat, yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan bobot gejala yang dipilih pengguna dalam sistem. Metode ini juga dapat memberikan jawaban atas permasalahan yang memiliki tingkat ketidakpastian (Maulina & Wulanningsih, 2020). Setelah pengujian menggunakan metode *certainty factor* dilakukan, diperoleh nilai kepastian yang dapat membantu dalam mengambil keputusan yang akurat dan efektif (Wahyuni & Hasugian, 2022). Metode *certainty factor* diterapkan untuk menganalisis dan menilai tingkat akurasi dalam proses diagnosis (Raihan, Putra, & Arifianto, 2023). Selanjutnya, pengujian akurasi digunakan untuk menilai kelayakan sistem yang telah dirancang (Adellia, Siregar, & Alkadri, 2022).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan sistem pakar untuk rekomendasi menu sehat berdasarkan golongan darah dengan menggunakan metode *certainty factor*. Sistem ini memberikan rekomendasi menu sehat yang disesuaikan dengan golongan darah pengguna.
2. Hasil pengujian *black box testing* terdiri dari pengujian alpha yang dilakukan oleh ahli sistem pakar, dengan nilai rerata dari 4 indikator (database, fungsionalitas sistem, antarmuka, dan algoritma) memperoleh rerata nilai 4,3, yang termasuk dalam kategori valid. Pengujian beta, yang melibatkan 12 responden pengguna, mengukur 6 aspek terdiri dari kemudahan penggunaan, kualitas rekomendasi, kepuasan pengguna, kepercayaan terhadap sistem, efektivitas, dan manfaat sistem, serta estetika dan desain antarmuka, dengan nilai rerata 4,0 yang juga termasuk dalam kategori valid. Hasil pengujian akurasi sistem pakar berdasarkan golongan darah menggunakan metode *certainty factor* menunjukkan tingkat akurasi sebesar 91,6%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memberikan hasil yang sesuai, akurat, dan bermanfaat dalam memberikan rekomendasi menu sehat.

Daftar Pustaka

Adellia, D., Siregar, A. C., & Alkadri, S. P. (2022). Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 451-458.

Bangun, A. W., Erwansyah, K., & Elfitriani. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mastitis Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma*, 80-89.

Borman, R. I., Napianto, R., Nurlandari, P., & Abidin, Z. (2020). Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 1-8.

D'Adamo P.J. (1996). *Eat Right 4 your type.* New York: NY: Putnam's Sons.

Handayani, V. V. (2020, Februari 28). *halodoc*. Retrieved from halodoc: https://www.halodoc.com

Julita, R. (2018). Sistem Pakar Pemilihan Menu Makanan Berdasarkan Penyakit dan Golongan Darah. *Jurnal Pseudocode*, 56-68.

Marbun, E. T., Erwansyah, K., & Hutagalung, J. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma*, 549-556.

Maulina, D., & Wulanningsih, A. M. (2020). Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak. *Journal Of Information System Management*, 23-32.

Muharik, R. (2023, April 11). *kumparan.com*. Retrieved from kumparan.com: https://kumparan.com

Mulyono, H., Darman, R. A., & Ramadhan , G. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, 98-103.

Novianti, A. G., & Parrangan, S. (2022). Diet Makanan Sehat Sesuai Golongan Darah Dengan Pemanfaatan Teknologi Berbasi Mobile. *Jurnal Teknologi Informasi*, 56-64.

Raihan, M. F., Putra, F. G., & Arifianto, R. (2023). Analisis Akurasi Dalam Diagnosa Penyakit Kulit Menular Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 304-310.

Saputra, U., Nasution, B. R., Anggara, A. A., Qaisa, R. S., Jakfar, A. E., & Astrianda, N. (2023). Analisa Pengujian Sistem Informasi Website E-Commerce Bali-Store Menggunakan Metode Black Box Testing. *Jurnal Teknologi Informasi*, 95-102.

Setiadi, D., Syaputra, A., & Susanti, T. (2021). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Vertigo. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 105-114.

Wahyuni, S., & Hasugian, P. M. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ayam Kampung Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 60-65.