

SISTEM PAKAR PENENTUAN MENU MAKANAN BERDASARKAN KEBUTUHAN GIZI BAGI PENDERITA OBESITAS MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Andi Yusuf Al Farisi¹, Ahmad Homaidi², Jarot Dwi Prasetyo³
Universitas Ibrahimy
andiyusuff14@gmail.com

ABSTRAK

Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang prevalensinya terus meningkat di Indonesia, sementara akses masyarakat terhadap konsultasi ahli gizi masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pakar penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi bagi penderita obesitas menggunakan metode *Forward Chaining*. Desain penelitian adalah pengembangan sistem dengan pendekatan field research dan library research. Populasi adalah penderita obesitas dewasa berusia 18–60 tahun dengan IMT $\geq 23,0$ kg/m². Sampel terdiri dari lima skenario uji dengan variasi data antropometri, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi alergi. Sistem dikembangkan menggunakan model waterfall, PHP, MySQL, dan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017, serta diuji menggunakan Black Box Testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengklasifikasikan status obesitas, menghitung kebutuhan energi harian, dan mendistribusikan kebutuhan makronutrien ke dalam lima waktu makan. Mesin inferensi *Forward Chaining* yang dibangun dengan sejumlah rule berhasil menghasilkan rekomendasi menu yang sesuai dengan kondisi pada seluruh skenario uji. Sistem pakar berbasis *Forward Chaining* ini berhasil diimplementasikan dengan fungsionalitas yang telah terverifikasi dan dapat menjadi alat bantu praktis bagi penderita obesitas dalam merencanakan pola makan harian secara mandiri.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Forward Chaining, Obesitas, Kebutuhan Gizi, TKPI

ABSTRACT

Obesity is a global health problem whose prevalence continues to rise in Indonesia, while public access to nutritionist consultation remains very limited. This study aims to design an expert system for determining food menus based on nutritional requirements for obese individuals using the *Forward Chaining* method. The research design is a system development approach combining field research and library research. The population consists of obese adults aged 18–60 years with a BMI ≥ 23.0 kg/m². The sample consisted of five test scenarios with variations in anthropometric data, physical activity level, and allergy conditions. The system was developed using the waterfall model, PHP, MySQL, and the Indonesian Food Composition Table (TKPI) 2017, and was tested using Black Box Testing. The results show that the system successfully classified obesity status, calculated daily energy requirements, and distributed macronutrient needs across five meal times. The *Forward Chaining* inference engine, built with a set of rules, successfully generated menu recommendations appropriate to the conditions in all test scenarios. This *Forward Chaining*-based expert system has been successfully implemented with verified functionality and can serve as a practical tool for obese individuals to independently plan their daily eating patterns.

Keywords: Expert System, Obesity, Forward Chaining, TKPI

Pendahuluan

Obesitas ditandai $IMT \geq 23,0 \text{ kg/m}^2$ berdasarkan standar Asia Pasifik [1] dan merupakan masalah kesehatan global, dengan lebih dari satu miliar orang dewasa di dunia mengalaminya [2]. Di Indonesia, prevalensinya meningkat dari 21,8% (Risikesdas 2018) menjadi 23,4% (SKI 2023) [3], terutama akibat pola makan yang tidak sesuai kebutuhan gizi [4] serta terbatasnya akses konsultasi ahli gizi [5]. Penanganannya memerlukan pendekatan personal berdasarkan data antropometri dan aktivitas fisik [6]; tanpa panduan terstruktur, penderita berisiko menjalankan diet yang tidak tepat sasaran [4].

Sistem pakar terbukti mampu memberikan rekomendasi kesehatan yang konsisten [7], namun penelitian terdahulu belum mengintegrasikan perhitungan energi total, distribusi makronutrien, dan basis data pangan lokal (TKPI) dalam satu sistem utuh [5]. Forward Chaining dipilih untuk meniru kemampuan ahli gizi secara otomatis dan terstruktur [5]. Penelitian ini membangun sistem pakar penentuan menu makanan bagi penderita obesitas menggunakan Forward Chaining dan TKPI 2017 [8].

Materi dan Metode

Penelitian menggunakan *field research* (observasi dan wawancara terhadap penderita obesitas dan ahli gizi) dan *library research* (kajian *Forward Chaining*, BMR Harris-Benedict, klasifikasi IMT, dan TKPI 2017 [8]).

Populasi adalah penderita obesitas dewasa usia 18–60 tahun, $IMT \geq 23,0 \text{ kg/m}^2$. Sampel pengujian terdiri dari lima skenario dengan variasi *antropometri*, aktivitas, dan alergi; tiga contoh representatif disajikan pada Tabel 1, sedangkan dua skenario lain menunjukkan pola perhitungan serupa dengan variasi jenis kelamin dan tingkat aktivitas berbeda.

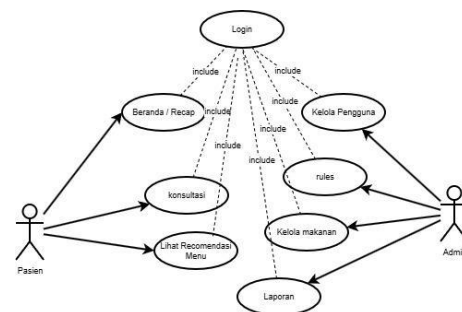
Tabel 1. Sampel pengujian (contoh)

Skenario	IMT	Aktivitas	Alergi
A	25,71	Sedang	Ikan kakap
B	33,20	Ringan	Tidak ada
C	28,34	Sedang	Ikan mas

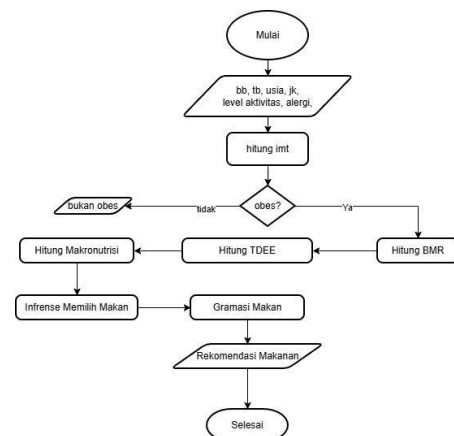
Sistem dikembangkan dengan model *waterfall* menggunakan PHP dan MySQL, diuji dengan *Black Box Testing* untuk memverifikasi kebenaran rekomendasi menu [9].

Hasil dan Pembahasan

Sistem dirancang dengan *use case diagram*, *flowchart*, dan pemodelan basis data sebagai dasar mekanisme inferensi [10], dibangun untuk meniru kemampuan ahli gizi menggunakan *Forward Chaining* yang menelusuri aturan dari fakta input hingga rekomendasi menu [11].



Gambar 1. Use case diagram



Gambar 2 Flowchart

IMT dihitung dari BB (kg) dibagi TB² (m²) dan diklasifikasikan sesuai Tabel 2 [1].

Tabel 2. Kategori IMT

Kategori	IMT (kg/m ²)
Normal	18,5–22,9
Overweight	23,0–24,9
Obesitas I	25,0–29,9
Obesitas II	≥30,0

Kebutuhan energi dihitung dengan BMR Harris-Benedict dikalikan faktor aktivitas (PAL), dikurangi defisit kalori untuk mendukung penurunan berat badan [12]. Distribusi *makronutrien*: 55% karbohidrat, 1,2 g/kg BB protein, 25% lemak. TDEE hasil pengujian bervariasi antara 1.378–2.625 kkal tergantung status obesitas dan tingkat aktivitas.

Mesin inferensi *Forward Chaining* dibangun dengan sejumlah *rule* mencakup klasifikasi IMT, defisit kalori, penanganan alergi, kelas menu, hingga pemilihan menu harian — misalnya IMT 25,0–29,9 → Obesitas I; alergi ikan kakap → protein aman ayam; Obesitas I + protein aman ayam → kelas menu OB1_Ayam → menu sarapan MNU-01.

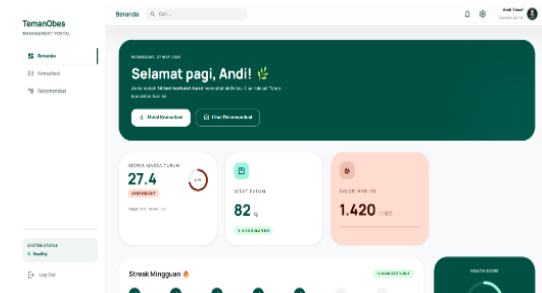
Menu bersumber dari TKPI 2017, didistribusikan ke lima waktu makan: sarapan (25%), selingan pagi (15%), makan siang (25%), selingan sore (15%), makan malam (20%) [8]. Hasil pengujian tiga skenario representatif (Tabel 3) menunjukkan sistem konsisten menghasilkan rekomendasi sesuai kondisi dan alergi masing-masing; dua skenario lain memberikan hasil serupa dan akan dilaporkan lebih rinci pada publikasi lanjutan.

Tabel 3. Hasil pengujian (contoh)

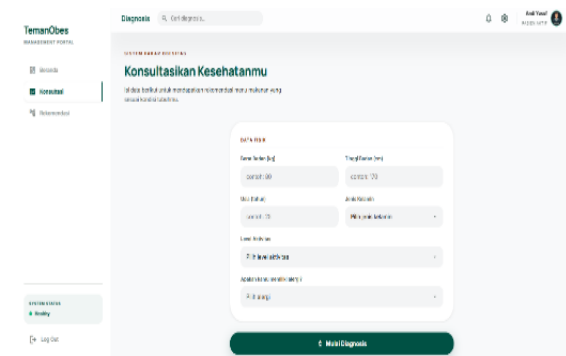
Skenario	Status	Menu
A	Obesitas I	MNU-01
B	Obesitas II	MNU-63
C	Obesitas I	MNU-30

Sistem diimplementasikan dalam PHP dengan antarmuka mencakup halaman *login*, *beranda*, *konsultasi*, dan *rekomendasi menu*.

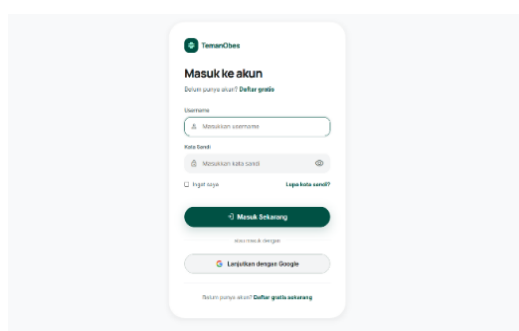
Gambar 3 menampilkan halaman login sistem pakar penentuan menu makanan. Halaman ini merupakan gerbang utama untuk mengakses sistem, di mana pengguna diwajibkan memasukkan *username* dan *password* yang valid sebelum dapat menggunakan fitur-fitur yang tersedia di dalamnya



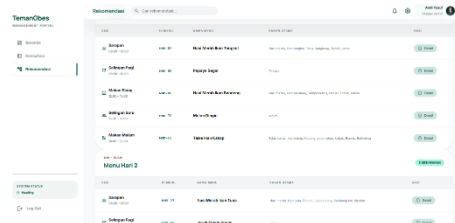
Gambar 4 menampilkan halaman konsultasi sistem pakar. Pada halaman ini pengguna diminta untuk mengisi data diri berupa tinggi badan, berat badan, usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi alergi makanan. Data tersebut selanjutnya akan diproses oleh mesin inferensi *forward chaining* untuk menghasilkan rekomendasi menu yang sesuai



Gambar 5 menampilkan halaman konsultasi sistem pakar. Pada halaman ini pengguna diminta untuk mengisi data diri berupa tinggi badan, berat badan, usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi alergi makanan.



Data tersebut selanjutnya akan diproses oleh mesin inferensi *forward chaining* untuk menghasilkan rekomendasi menu yang sesuai



Gambar 6 menampilkan halaman rekomendasi menu makanan. Halaman ini menyajikan hasil akhir dari proses inferensi sistem, berupa susunan menu harian yang terdiri dari sarapan, selingan pagi, makan siang, selingan sore, dan makan malam, lengkap dengan estimasi kandungan kalori yang disesuaikan dengan kebutuhan energi pengguna

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang sistem pakar penentuan menu makanan bagi penderita obesitas berbasis *Forward Chaining* dan model *waterfall*. Sistem mampu mengklasifikasikan status obesitas, menghitung kebutuhan energi dengan defisit kalori sesuai kategori IMT, serta menghasilkan rekomendasi menu harian yang disesuaikan dengan kondisi dan alergi pengguna. Pengujian *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai harapan dan layak digunakan sebagai alat bantu perencanaan pola makan sehat.

Daftar Pustaka

- [1] I. Mulyasari, P. Afiatna, S. Maryanto, dan A. N. Aryani, "Indeks Massa Tubuh sebagai Prediktor Hipertensi", *Amerta Nutrition* 7(2SP), 247-251 (2023)
- [2] NCD Risk Factor Collaboration, "Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022", *The Lancet* 403(10431), 1027-1050 (2024)
- [3] Kemenkes RI, Laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, Jakarta (2024)
- [4] S. A. Nabila, A. Rahmiwati, N. Novrikasari, dan E. Sunarsih, "Perilaku Pola Makan dan Aktivitas Fisik terhadap Masalah Obesitas", *MPPKI* 7(3), 498-505 (2024)
- [5] H. Sufi, D. W. Utomo, dan G. Darmawati, "Sistem Pakar Rekomendasi Menu Makanan Sehat dengan Metode Forward Chaining", *Jurnal KomtekInfo* 10, 8-14 (2023)
- [6] L. F. Fauziah dkk., *Buku Ajar Ilmu Gizi* (2025)
- [7] Septiana, A. Wibowo, dan R. Sari (2024)
- [8] Kemenkes RI, *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*, Jakarta (2017)
- [9] E. Setiana, M. R. Ramadhan, B. Budiman, dan R. Y. Rakhman, "Pengujian Perangkat Lunak Metode Black Box", *Nuansa Informatika* 18(1), 68-74 (2024)
- [10] Sandfreni, M. B. Ulum, dan A. H. Azizah, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pusat Studi", *Sebatik* 25(2), 345-356 (2021)
- [11] C. Pratama dan A. Nugroho, "Sistem Pakar Penentuan Jenis Makanan Sesuai Kebutuhan Kalori Pasien", *Jurnal JTIK* 8(1), 107-113 (2024)
- [12] D. Azwansyah, N. Nofriadi, dan N. Marpaung, "Diagnosis Kebutuhan Gizi pada Balita", *Jurnal Informatika Kaputama* 5(2), 424-428 (2021)