

# Aplikasi Sistem Pakar Pemilihan Makanan Berdasarkan Kebutuhan Gizi Menggunakan Metode Forward Chaining

## *Application Expert System for Food Selection Based on Nutritional Needs using Forward Chaining*

**Yayang Eluis Bali Mawartika<sup>1</sup>, Mohammad Guntur<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau  
Jalan Yos Sudarso No. 97 A Kelurahan Jawa Kanan Kota Lubuklinggau  
e-mail: [yayangeluisbm@gmail.com](mailto:yayangeluisbm@gmail.com), [gunturmuhammad23@gmail.com](mailto:gunturmuhammad23@gmail.com)

### **Abstrak**

Kebutuhan gizi merupakan zat gizi minimal yang dibutuhkan oleh masing-masing orang, baik orang dewasa maupun anak-anak. Sumber asupan gizi paling utama berasal dari makanan. Jenis makanan yang dikonsumsi harus mengandung nilai gizi yang sesuai dengan kebutuhan gizi. Mengonsumsi makanan dengan kandungan gizi yang tidak tepat dengan kebutuhan gizi, kombinasi menu makanan yang begitu banyak, serta kurangnya pengetahuan tentang kandungan nutrisi dalam makanan menjadi salah satu penyebab terjadinya permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan gizi. Sebagai upaya mendukung dan melaksanakan program Pemerintah dalam pembangunan kesehatan khususnya pada bidang gizi masyarakat, untuk itu penulis bertujuan menghasilkan suatu aplikasi sistem pakar yang menyediakan informasi mengenai kebutuhan gizi dan merekomendasikan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pada tubuh setiap orang. Penelitian ini menghasilkan sebuah perangkat lunak sistem pakar sebagai alat yang menyediakan informasi menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi setiap orang dengan menerapkan metode Forward Chaining. Informasi yang dihasilkan tersebut diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui kebutuhan gizi mereka dan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizinya, serta dapat membantu pasien untuk mengontrol jenis makanan yang dikonsumsi sehingga gizi yang dibutuhkan dapat terpenuhi.

**Kata kunci**—Kebutuhan Gizi, Menu Makanan, Sistem Pakar, Forward Chaining.

### **Abstract**

Nutritional needs are the minimum nutrients needed by each person, both adults and children. The main source of nutritional intake comes from food. The type of food consumed must contain nutritional value in accordance with nutritional needs. Consuming foods with inappropriate nutritional content with nutritional needs, a combination of so many food menus, and a lack of knowledge about the nutritional content in food is one of the causes of problems in meeting nutritional needs. In an effort to support and implement government programs in health development, especially in the field of public nutrition, the authors aim to produce an expert system application that provides information on nutritional needs and recommends a diet that suits the nutritional needs of everyone's body. This research produces an expert system software as a tool that provides food menu information according to the nutritional needs of each person by applying the Forward Chaining method. The information generated is expected to be able to help people to find out their nutritional needs and a food menu that is in accordance with their

*nutritional needs, as well as to help patients control the type of food consumed so that the required nutrition can be fulfilled.*

**Keywords**—*Nutritional Needs, Food Menu, Expert System, Forward Chaining.*

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan kesehatan pada hakekatnya adalah upaya yang dilaksanakan oleh semua komponen Bangsa Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis. Pemerintah khususnya Kementerian Kesehatan telah mengupayakan program-program pembangunan kesehatan. Salah satunya yaitu program pembangunan kesehatan dengan sasaran meningkatkan derajat kesehatan dan status gizi masyarakat. Perkembangan masalah gizi di Indonesia semakin kompleks saat ini, selain masih menghadapi masalah kekurangan gizi, masalah kelebihan gizi juga menjadi persoalan yang harus ditangani serius [1].

Faktor utama yang mempengaruhi masalah gizi berasal dari asupan makanan. Asupan makanan bertindak menyediakan energi bagi tubuh, mengatur proses metabolisme, memperbaiki jaringan tubuh serta pertumbuhan. Apabila tubuh kekurangan zat gizi, khususnya energi dan protein, pada tahap awal akan menyebabkan rasa lapar dan dalam jangka waktu tertentu berat badan akan menurun yang disertai dengan menurunnya produktivitas kerja. Kekurangan zat gizi yang berlanjut akan menyebabkan status gizi kurang dan gizi buruk. Apabila tidak ada perbaikan konsumsi energi dan protein yang mencukupi, pada akhirnya tubuh akan mudah terserang penyakit infeksi yang selanjutnya dapat menyebabkan kematian [2].

Status gizi dipengaruhi oleh asupan makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi setiap orang. Kebutuhan gizi setiap orang ditentukan dari beberapa faktor, diantaranya yaitu usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, berat badan, dan tinggi badan. Kebutuhan gizi bersifat sangat spesifik, yang artinya kebutuhan gizi satu individu berbeda dengan individu yang lain. Mengonsumsi makanan yang begitu banyak, serta kurangnya pengetahuan tentang kandungan nutrisi dalam makanan menjadi salah satu penyebab terjadinya permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan gizi.

Berdasarkan kondisi di atas, maka dibangunlah sebuah sistem berbasis komputer yang dapat mengadopsi kemampuan seorang ahli atau pakar yaitu Sistem Pakar. Sistem pakar (*expert system*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam [3].

Sistem ini bukan untuk menggantikan seorang pakar tapi untuk membantu para pakar untuk menghasilkan atau menjawab pertanyaan-pertanyaan yang sudah pernah terjawab oleh pakar sebelumnya. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem pakar adalah metode *Forward Chaining*. Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan [4].

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining*, antara lain yaitu penelitian Ahmad Zainurrohim dan Ekojono, serta penelitian Rizqi Umar, dkk., dalam penelitian mereka sistem pakar digunakan untuk mengetahui secara langsung jenis penyakit dan diet makanan untuk penderita penyakit *diabetes mellitus* menggunakan metode *forward chaining*, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *forward chaining* dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit dan merekomendasikan menu diet makanan

untuk penderita penyakit *diabetes mellitus* [5] [6]. Kemudian penelitian Evi Dewi Sri Mulyani, dkk., mengenai sistem pakar untuk mendiagnosis gizi buruk pada balita menggunakan metode *forward chaining* di Puskesmas Tinewati. Dalam penelitian tersebut sistem pakar digunakan untuk mendiagnosis gizi buruk berdasarkan gejala-gejala yang diketahui. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* dapat menentukan status gizi buruk pada balita dengan pengukuran antropometri berdasarkan berat badan per umur (BB/U) dan dapat mengetahui tipe gizi buruk tersebut berdasarkan gejala-gejala yang telah dimasukkan [7]. Selanjutnya penelitian Andi Yulia Muniar dan Ashari mengenai implementasi sistem pakar dalam pemilihan makanan pokok bagi penderita penyakit diabetes *milletus*. Dalam penelitian mereka sistem pakar pemilihan makanan pokok bagi penderita diabetes *milletus* sangat membantu dokter dan masyarakat dalam menentukan makanan pokok yang sehat bagi penderita diabetes *milletus*. Informasi yang dihasilkan dari aplikasi sistem pakar dalam pemilihan makanan pokok bagi penderita diabetes *milletus* dengan menggunakan metode *forward chaining* dapat berfungsi dengan baik sehingga mudah dimengerti dan dipahami oleh pengguna [8].

Berdasarkan pada permasalahan dan penelitian-penelitian terdahulu, maka penulis akan merancang dan membangun sebuah sistem pakar yang dapat mendeteksi kebutuhan gizi serta merekomendasikan menu makanan dan kandungan gizi didalamnya yang sesuai dengan kebutuhan gizi pada tubuh setiap orang. Rancang bangun sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining*.

Tujuan penelitian ini adalah membangun sebuah sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* yang dapat menghasilkan rekomendasi menu makanan beserta nilai gizi yang terkandung di dalamnya berdasarkan kebutuhan gizi setiap orang sesuai dengan anjuran dari pakar atau ahli gizi. Informasi yang dihasilkan tersebut diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui kebutuhan gizi mereka dan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi dan kondisi fisiknya. Selain itu sistem pakar ini juga diharapkan dapat membantu seseorang untuk mengontrol jenis makanan yang dikonsumsi sehingga gizi yang dibutuhkan oleh tubuhnya dapat terpenuhi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah cabang dari *Artificial Intelligence* dan dikembangkan oleh komunitas *Artificial Intelligence* di pertengahan tahun 1960-an. Sebuah Sistem Pakar dapat didefinisikan sebagai sebuah program komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan dan inferensi prosedur untuk memecahkan masalah yang cukup sulit yang memerlukan keahlian manusia untuk memecahkan solusi [9]. Sistem pakar adalah sistem yang mempekerjakan pengetahuan manusia yang ditangkap oleh komputer untuk memecahkan berbagai masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia. Sistem pakar berusaha memberikan informasi kepada manusia untuk memberikan rekomendasi [10] [11].

### 2.2 Forward Chaining

*Forward Chaining* adalah pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian kiri (IF dulu), dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

*Forward Chaining* bisa dikatakan sebagai strategi *inference* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. Pencarian dilakukan dengan menggunakan *rules* yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga *goal* dicapai atau hingga sudah tidak ada *rules* lagi yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh [3].

*Forward chaining* bisa disebut juga runut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi pencarian dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (IF) dahulu kemudian menuju *konklusi* atau *derived information* (THEN). *Forward Chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan atau dengan menambahkan data ke memori kerja untuk diproses agar ditemukan suatu hasil. *Forward Chaining* digunakan jika :

- a. Banyak aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama;
- b. Banyak cara untuk mendapatkan sedikit konklusi;
- c. Benar-benar sudah mendapatkan berbagai fakta, dan ingin mendapatkan konklusi dari fakta-fakta tersebut.

Adapun tipe sistem yang dapat menggunakan teknik pelacakan *Forward Chaining*, yakni:

- a. Sistem yang direpresentasikan dengan satu atau beberapa kondisi;
- b. Untuk setiap kondisi, sistem mencari rule-rule dalam *knowledge base* untuk rule-rule yang berkorespondensi dengan kondisi dalam bagian IF;
- c. Setiap rule dapat menghasilkan kondisi baru dari konklusi yang diminta pada bagian THEN. Kondisi baru ini dapat ditambahkan ke kondisi lain yang sudah ada;
- d. Setiap kondisi yang ditambahkan ke sistem akan di proses. Jika ditemui suatu kondisi, sistem akan kembali ke Langkah 2 dan mencari rule-rule dalam *knowledge base* Kembali. Jika tidak ada konklusi baru, sesi ini berakhir.

Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai *true*), maka proses akan meng-assert konklusi. *Forward Chaining* juga digunakan jika suatu aplikasi menghasilkan *tree* yang lebar dan tidak dalam. Pada metode *Forward Chaining*, ada 2 cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pencarian, yaitu :

- a. Dengan memasukkan semua data yang tersedia ke dalam Sistem Pakar pada satu kesempatan dalam sesi konsultasi. Cara ini banyak berguna pada Sistem Pakar yang termasuk dalam proses terautomatisasi dan menerima data langsung dari komputer yang menyimpan *database*, atau dari satu set sensor.
- b. Dengan hanya memberikan elemen spesifik dari data yang diperoleh selama sesi konsultasi kepada Sistem Pakar. Cara ini mengurangi jumlah data yang diminta, sehingga data yang diminta hanyalah data-data yang benar-benar dibutuhkan oleh Sistem Pakar dalam mengambil kesimpulan.

Contoh pelacakan *Forward Chaining* :

- rule yang diberikan :

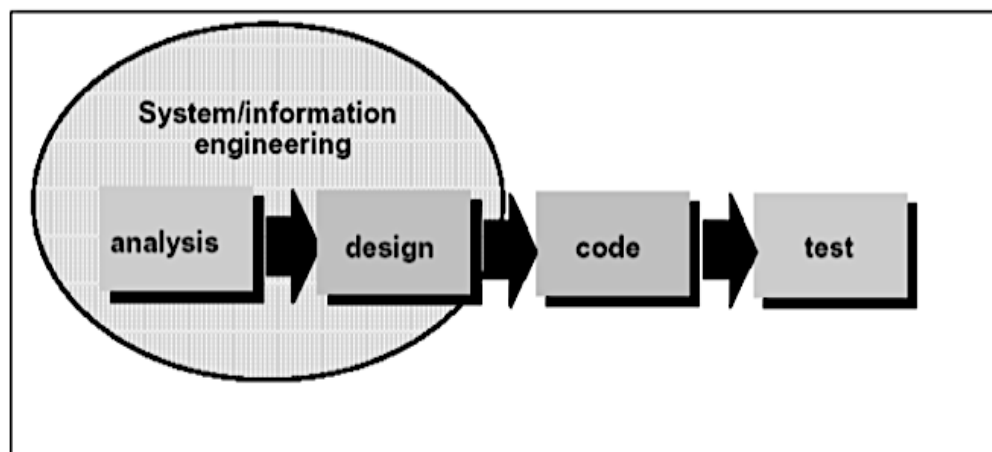
- a. R1 : Jika A dan C, maka E
- b. R2 : Jika D dan C maka F
- c. R3 : Jika B dan E maka F
- d. R4 : Jika B maka C
- e. R5 : Jika F maka G

Fakta yang ada : A benar dan B benar

Dalam *Forward Chaining* pencarian dimulai dengan fakta yang diketahui dan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang telah diketahui pada sisi Jika. Karena diketahui A dan B benar, Sistem Pakar mulai dengan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang memiliki A dan B pada sisi Jika. Dengan menggunakan R4, Sistem Pakar mengambil fakta baru C dan menambahkannya ke dalam *assertion base* sebagai benar. Sekarang R1 *fire* (karena A dan C benar) dan nyatakan E sebagai benar dalam *assertion base* sebagai benar. Karena B dan E keduanya benar (berada dalam *assertion base*), R3 *fire* dan menetapkan F sebagai benar dalam *assertion base*. Sekarang R5 *fire* (karena F berada dalam sisi jika), yang menetapkan G sebagai benar, jadi hasilnya adalah G.

### 2.3 Metode Penelitian

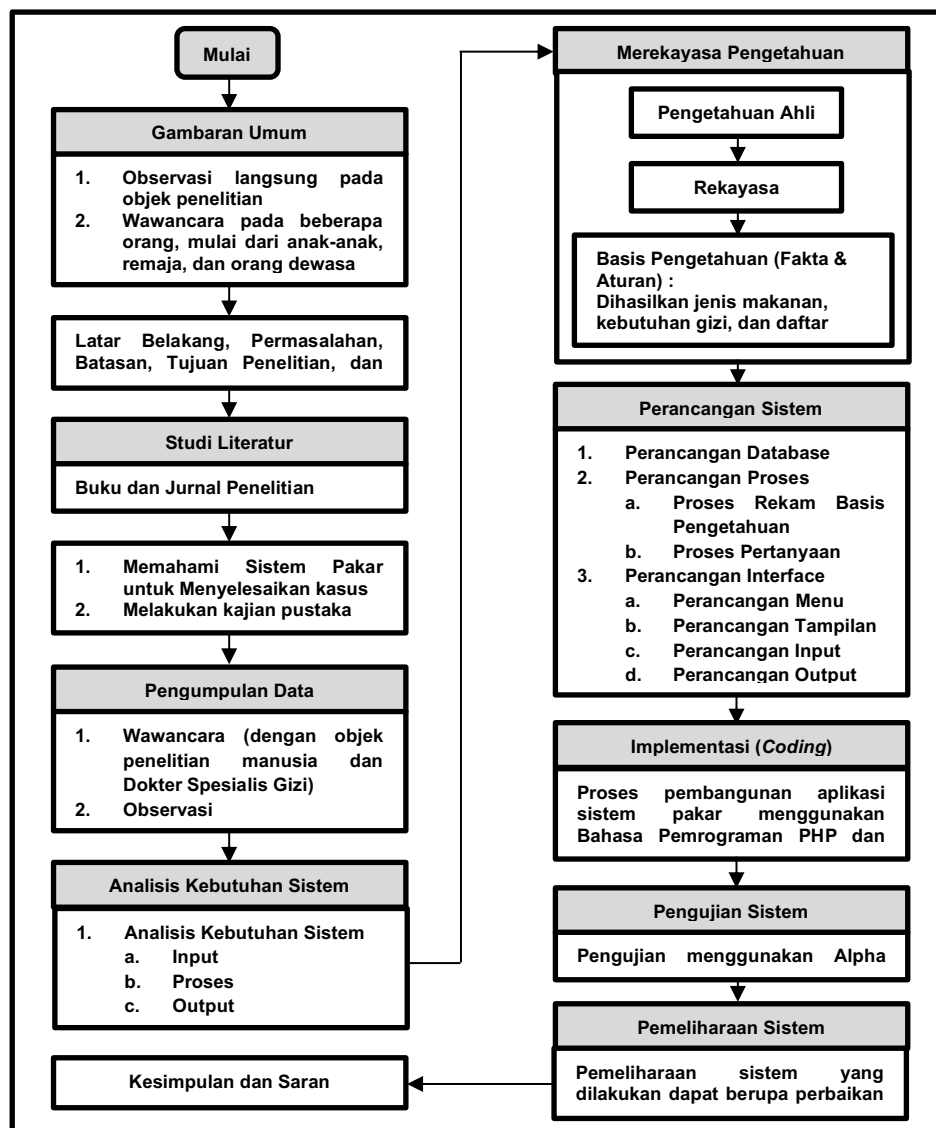
Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada proses pembangunan perangkat lunak [12] yaitu dengan menggunakan metode *Waterfall Model* (Model Sekuensial Linear). Tahapan penelitian dimulai dari analisis, desain, pengkodean, dan pengujian sistem. Metode *Waterfall* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Waterfall Model

#### 2. 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada saat melakukan penelitian [13] . Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Tahapan Penelitian

Basis pengetahuan yang digunakan untuk memenuhi konsep sistem pakar dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi terkait jenis makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi, melalui studi pustaka dan konsultasi. Konsultasi terkait kebutuhan gizi manusia dilakukan langsung dengan Dokter Spesialis Gizi yang memiliki pengetahuan terkait pemenuhan kebutuhan gizi manusia. Basis data dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis dan perancangan menggunakan model Diagram Konteks, Data Flow Diagram (DFD), dan Entity Relationship Diagram (ERD). Konsep *inference engine* dilakukan dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Sedangkan untuk konsep *user interface* dikembangkan dengan membuat antarmuka yang *user friendly* untuk memudahkan proses pengisian data dan fakta. Keluaran yang dihasilkan adalah berupa informasi kebutuhan gizi dan rekomendasi menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi setiap orang. Selain itu sistem pakar akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan MySQL sebagai databasenya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Perhitungan Kebutuhan Kalori atau Energi Pasien

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dokter Spesialis Gizi diketahui bahwa kebutuhan gizi setiap orang berbeda-beda. Kebutuhan gizi setiap orang dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, berat badan, dan tinggi badan. Kebutuhan gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh adalah kebutuhan gizi makro atau disebut juga dengan kebutuhan energi. Kebutuhan energi atau istilah lain yaitu BMR (*Basal Metabolism Rate*) atau AMB (*Angka Metabolisme Basal*) adalah suatu cara untuk menghitung kebutuhan nilai energi total dimana terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi seperti jenis kelamin, usia, tinggi badan, dan berat badan. Kebutuhan energi atau BMR dihitung dengan menggunakan rumus Harris Benedict pada persamaan 1 dan persamaan 2 [14].

Untuk laki-laki menggunakan rumus :

$$BEE = 66 + (13,7 * W) + (5 * H) - (6,8 * A) \quad (1)$$

Untuk perempuan menggunakan rumus :

$$BEE = 655 + (9,6 * W) + (1,8 * H) - (4,7 * A) \quad (2)$$

Keterangan :

W = *Weight* atau Berat Badan (Kg)

H = *Height* atau Tinggi Badan (Cm)

A = *Age* atau Usia (Tahun)

Setelah mengetahui nilai BMR, kemudian selanjutnya menghitung kebutuhan energi harian. Untuk menghitung kebutuhan energi harian hasil perhitungan BMR dikalikan dengan aktivitas harian rata-rata orang. Semakin jarang seseorang melakukan aktivitas fisik, semakin rendah pula angka aktivitas hariannya. Tabel tingkat aktivitas fisik ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tingkat Aktivitas Fisik

Aktivitas	Laki-laki	Perempuan
Sangat Ringan	1,30	1,30
Ringan	1,65	1,55
Sedang	1,76	1,70
Berat	2,10	2,00

Untuk menghitung kebutuhan energi harian menggunakan persamaan 3.

$$\text{Energi Harian} = BEE * \text{Aktivitas Fisik} \quad (3)$$

Setelah mengetahui jumlah energi yang dibutuhkan oleh tubuh, selanjutnya kebutuhan energi dibagi ke dalam 3 zat gizi makro, yaitu kebutuhan protein, kebutuhan lemak, dan kebutuhan karbohidrat. Untuk menghitung kebutuhan protein menggunakan persamaan 4.

$$\text{Kebutuhan Protein} = (15\% * \text{Energi}) / 4 \quad (4)$$

Untuk menghitung kebutuhan lemak menggunakan persamaan 5.

$$\text{Kebutuhan Lemak} = (20\% * \text{Energi}) / 9 \quad (5)$$

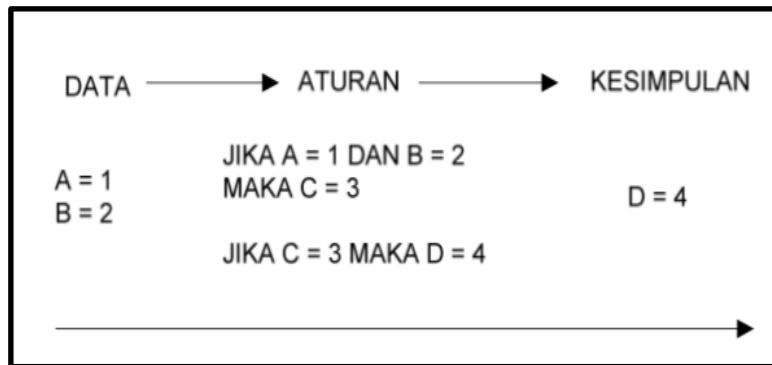
Untuk menghitung kebutuhan karbohidrat menggunakan persamaan 6.

$$\text{Kebutuhan Karbohidrat} = (65\% * \text{Energi}) / 4 \quad (6)$$

### 3.2 Proses Penentuan Jenis Makanan Berdasarkan Kebutuhan Gizi

Setelah diperoleh hasil perhitungan kebutuhan energi pasien, mulai dari kebutuhan protein, kebutuhan lemak, dan kebutuhan karbohidrat selanjutnya menentukan jenis makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pasien dengan menggunakan metode *forward chaining*.

*Forward Chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan [15]. Cara kerja metode *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 *Forward Chaining*

Proses penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi pasien dilakukan dengan menggunakan rule-rule yang terdapat dalam metode *forward chaining*. Rule penentuan menu makanan dibagi menjadi 3, yaitu penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan protein, penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan lemak, dan penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan karbohidrat. Rule yang digunakan dalam sistem pakar penentuan menu makanan ini berupa pertanyaan yang diajukan kepada pasien, kemudian jawaban yang diberikan oleh pasien akan menentukan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pasien tersebut. Adapun tabel pertanyaan terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2 Tabel Pertanyaan

Kode	Pertanyaan
P01	Apakah Pasien sedang menjalankan program diet ?
P02	Apakah Pasien seorang pekerja berat ?
P03	Apakah Pasien alergi terhadap makanan ?
P04	Berapakah Usia Pasien ?
P05	Apakah Pasien menderita Diabetes ?
P06	Apakah Pasien penderita Darah Tinggi ?

Untuk menu makanan yang akan direkomendasikan terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3 Menu Makanan

Kebutuhan Gizi	Menu Makanan
Protein	Daging Ayam, Daging Sapi, Daging Kambing, Ikan, Telur Ayam, Susu, Keju, Tempe, Tahu, Kacang Tanah, Kacang Polong, Buncis, dan Kedelai.
Lemak	Mentega, Minyak Ikan, Minyak Sawit, Alpukat, Biji Bunga Matahari, dan Bayam.
Karbohidrat	Nasi, Jagung, Singkong, Roti, Kentang, Sagu, dan Ubi.



Untuk rule forward chaining yang digunakan dalam menentukan menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi dibagi ke dalam 3 rule, yaitu rule untuk menu karbohidrat, rule untuk menu protein, dan rule untuk menu lemak.

Rule penentuan menu makanan untuk menu karbohidrat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Rule Forward Chaining Menu Karbohidrat

Rule	Pertanyaan	Hasil
R01	If DIET and PEKERJA BERAT	Then KENTANG
R02	If DIET and ALERGI	Then SINGKONG
R03	If DIET and DEWASA and DIABETES	Then UBI JALAR
R04	If DIET and DIABETES	Then SINGKONG
R05	If DIABETES	Then SINGKONG
R06	If ALERGI and DARAH TINGGI	Then SAGU

Rule penentuan menu makanan untuk menu protein ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Rule Forward Chaining Menu Protein

Rule	Pertanyaan	Hasil
R01	If DIET and PEKERJA BERAT	Then IKAN
R02	If DIET and ALERGI	Then KACANG POLONG
R03	If DIET and DEWASA and DIABETES	Then TEMPE
R04	If DIET and DIABETES	Then KEDELAI
R05	If DIABETES	Then TEMPE
R06	If ALERGI and DARAH TINGGI	Then TELUR AYAM

Rule penentuan menu makanan untuk menu lemak ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Rule Forward Chaining Menu Lemak

Rule	Pertanyaan	Hasil
R01	If DIET and PEKERJA BERAT	Then BAYAM
R02	If DIET and ALERGI	Then ALPUKAT
R03	If DIET and DEWASA and DIABETES	Then BAYAM
R04	If DIET and DIABETES	Then ALPUKAT
R05	If DIABETES	Then BAYAM
R06	If ALERGI and DARAH TINGGI	Then ALPUKAT

### 3.3 Implementasi

Implementasi sistem pakar pemilihan menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan MySQL sebagai databasenya. Sistem diimplementasikan dengan cara meletakkan file-file program yang telah dibuat ke dalam direktori C:\wamp\www\sistempakar, hal tersebut dilakukan agar sistem dapat diakses melalui <http://localhost/sistempakar>.

Sistem pakar ini dimulai dari ditampilkannya *form login* ketika admin akan memasuki sistem. Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 Halaman Login

Setelah admin berhasil masuk ke dalam sistem, admin akan diarahkan menuju halaman menu utama yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5 Halaman Menu Utama

Selanjutnya admin akan menginputkan data pasien yang melakukan konsultasi, data pasien digunakan untuk menghitung kebutuhan gizi pasien. Halaman input data pasien ditunjukkan pada Gambar 6

Gambar 6 Halaman Input Data Pasien

Setelah proses input data pasien selesai, kemudian admin menekan tombol Proses, data pasien yang diinputkan akan diproses atau dihitung untuk mendapatkan nilai BMR dan nilai kebutuhan energi pasien. Halaman proses perhitungan nilai BMR dan nilai kebutuhan energi pasien ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 7 Halaman Nilai BMR dan Kebutuhan Energi

Setelah proses perhitungan BMR dan kebutuhan energi pasien selesai, selanjutnya admin akan menekan tombol Proses, untuk menghitung kebutuhan makro pasien, mulai dari kebutuhan protein, kebutuhan lemak, dan kebutuhan karbohidrat. Halaman kebutuhan makro pasien ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 8 Halaman Kebutuhan Makro

Setelah proses perhitungan kebutuhan gizi pasien selesai dilakukan, selanjutnya sistem akan memproses nilai kebutuhan gizi pasien tersebut untuk menentukan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pasien. Proses konsultasi untuk penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan protein ditunjukkan pada Gambar 9.

No	Pertanyaan	Jawaban
P01	Apakah Anda sedang menjalankan program diet ?	<input type="radio"/> YA <input type="radio"/> TIDAK

Gambar 9 Halaman Konsultasi Menu Makanan Protein

Proses konsultasi untuk penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan lemak ditunjukkan pada Gambar 10.

**Nama Pasien**  
Andiansyah

**Kebutuhan Lemak(gram)**  
49,21

No	Pertanyaan	Jawaban
P01	Apakah Anda sedang menjalankan program diet ?	<input type="radio"/> YA <input type="radio"/> TIDAK

[Proses](#)

Gambar 10 Halaman Konsultasi Menu Makanan Lemak

Proses konsultasi untuk penentuan menu makanan berdasarkan kebutuhan karbohidrat ditunjukkan pada Gambar 11.

**Nama Pasien**  
Andiansyah

**Kebutuhan Karbohidrat(gram)**  
359,85

No	Pertanyaan	Jawaban
P01	Apakah Anda sedang menjalankan program diet ?	<input type="radio"/> YA <input type="radio"/> TIDAK

[Proses](#)

Gambar 11 Halaman Konsultasi Menu Makanan Karbohidrat

Setelah proses konsultasi selesai dilakukan, selanjutnya sistem akan menampilkan rekomendasi menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pasien. Halaman rekomendasi menu makanan ditunjukkan pada Gambar 12.

Sistem Pakar Forward Chaining | Data Pasien | Kebutuhan Gizi | Logout

**Hasil Konsultasi**  
**Rekomendasi Menu Makanan**

**Kebutuhan Protein (gram)**  
83,04

**Kebutuhan Lemak (gram)**  
49,21

**Kebutuhan Karbohidrat (gram)**  
359,85

Jenis Kebutuhan	Menu Makanan
Karbohidrat	Jagung, Kentang, Pisang, Roti, Jambu Biji, Kacang Tanah, Apel, Pepaya
Lemak	Minyak Ikan, Minyak Kelapa Sawit, Alpukat, dan Biji Bunga Matahari
Protein	Daging Ayam, Daging Sapi, Tempe, Tahu, Ikan Segar, Telur Ayam, dan Kedelai

Copyright © 2020 YoyangGunter | Diupdate tanggal 6 September 2020

Gambar 12 Halaman Rekomendasi Menu Makanan

### 3.4 Pengujian Sistem

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah pengujian sistem. Pengujian sistem dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah sistem pakar yang dibangun sudah berjalan dengan baik dan benar dan sesuai dengan basis pengetahuan pakar. Sistem pakar ini menggunakan pengujian *Alpha Test* [16] untuk pengujian sistem.

Pengujian sistem dilakukan oleh 30 orang pasien di wilayah RSUD Muara Beliti. *Questioner* diberikan setelah pengguna atau pasien mencoba menggunakan aplikasi sistem pakar untuk memilih menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi. Hasil *questioner* ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Pengujian *Alpha Test*

No	Pertanyaan	Penilaian			
		SS	S	KS	TS
1	Aplikasi sistem pakar ini dapat dioperasikan dengan mudah	9	21	-	-
2	Tampilan program menarik	12	18	-	-
3	Aplikasi sistem pakar saat dijalankan tidak terjadi kesalahan	2	28	-	-
4	Aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pengambilan keputusan dalam memilih menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pasien	11	19	-	-
5	Aplikasi sistem pakar ini mempunyai manfaat bagi pasien	10	20	-	-
6	Informasi yang dihasilkan dari sistem pakar ini mudah dipahami	14	16		
Jumlah		58	122		

Berdasarkan hasil pengujian, dapat diperoleh persentase penilaian terhadap aplikasi sistem pakar pemilihan menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi, yaitu :

Jawaban SS :  $58/175 * 100\% = 33\%$   
 Jawaban S :  $122/175 * 100\% = 70\%$   
 Jawaban KS :  $0/175 * 100\% = 0\%$   
 Jawaban TS :  $0/175 * 100\% = 0\%$

Dari hasil penilaian terhadap sistem, maka dapat disimpulkan bahwa sistem layak digunakan untuk merekomendasikan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pada pasien.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar pemilihan menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi ini mengakuisisi pengetahuan pakar yang didapat dari buku referensi dan wawancara langsung dengan dokter ahli gizi.
2. Rule yang digunakan untuk menentukan menu makanan berdasarkan kebutuhan gizi pasien dilakukan melalui proses tanya jawab dengan pasien.
3. Hasil dari sistem pakar ini adalah rekomendasi menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pasien.
4. Aplikasi sistem pakar pemilihan makanan berdasarkan kebutuhan gizi dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dapat berfungsi dengan benar serta memberikan informasi mengenai menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi pasien.

## 5. SARAN

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem pakar dengan metode lain untuk merekomendasikan menu makanan.
2. Aplikasi sistem pakar ini masih bisa dikembangkan lagi, seperti pengembangan berbasis android.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan pendanaan atas penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ketua STMIK dan Civitas Akademika STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau yang mendukung pelaksanaan penelitian ini, serta Dokter Spesialis Gizi yang bersedia untuk diwawancarai terkait menu makanan dan kebutuhan gizi pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019.”
- [2] A. D. Sediaoetama, *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I*. Jakarta: Dian Jakarta, 2010.
- [3] Kusriani, *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Offset, 2008.
- [4] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Third Edit. New Jersey: Pearson Education, 2010.
- [5] A. Zainurrohim and Ekojono, “Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Gizi Pada Penderita Penyakit Diabetes Mellitus Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Pros. Semin. Inform. Apl. Polinema 2015*, pp. 199–203, 2015.
- [6] R. Umar, A. R. Mariana, and O. Purnamasari, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web,” *J. Sisfotek Glob.*, vol. 7, no. 1, pp. 108–113, 2017.
- [7] N. A. Evi Dewi Sri Mulyani, Deny Erwandi, “Sistem Pakar Diagnosis Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Metode Forward Chaining di Puskesmas Tinewati,” *Konf. Nas. Sist. Inform. 2015*, no. Sistem Pakar, pp. 1–6, 2015.
- [8] A. Y. Muniar and Ashari, “Implementasi Sistem Pakar Dalam Pemilihan Makanan Pokok Bagi Penderita Penyakit Diabetes Mellitus,” *Inspiration*, vol. 6, no. 2, pp. 167–164, 2016.
- [9] E. J. E. A. T. P. L. Turban, *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [10] R. Rosnelly, *Sistem Pakar: Konsep dan Teori*. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [11] Marimin, *Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan dan Sistem Pakar*. Bogor: IPB Press, 2017.
- [12] R. Julita, “Sistem Pakar Pemilihan Menu Makanan Berdasarkan Penyakit Dan Golongan

- Darah,” *Pseudocode*, vol. 5, no. 1, pp. 56–67, 2018.
- [13] Y. E. B. Mawartika, A. SN, and A. Sihabuddin, “TOPSIS and SLR methods on the Decision Support System for Selection the Management Strategies of Funeral Land,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 13, no. 2, p. 169, 2019.
- [14] E. J. I. Siahaan, I. Cholissodin, and M. A. Fauzi, “Sistem Rekomendasi Bahan Makanan Bagi Penderita Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Genetika,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2017.
- [15] D. Arini and H. Tanuwijaya, “Sistem Pakar Penentuan Jenis Makanan Sesuai Penyakit Pasien Menggunakan Metode Forward Chaining,” *STIKOM SURABAYA*, 1991.
- [16] A. Hidayat, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kebutuhan Gizi Ibu Menyusui,” *J. TAM ( Technol. Accept. Model )*, vol. 5, no. 2, pp. 88–93, 2015.