

Sistem Penunjang Keputusan Pemenuhan Nutrisi Pasca Berlari Menggunakan Metode *Forward Chaining*

¹ Imam Syafi'I Maulana, ²Sucipto, ³ Aidina Ristyawan

¹²³Sistem Informasi, fakultas teknik dan ilmu komputer, universitas nusantara PGRI kediri

DOI: <https://doi.org/10.33005/jifosi.v7i1.598>

*Corresponding Author: imamsmaulana07@gmail.com

Submit: Maret 2026 | Accepted: April 2026 | Published: April 2026

ABSTRAK

Aktivitas olahraga lari membutuhkan energi tinggi dan dapat menyebabkan penurunan cadangan energi serta kerusakan jaringan otot, sehingga diperlukan pemenuhan nutrisi yang tepat untuk mendukung proses pemulihan. Namun, pemenuhan nutrisi pasca berlari sering kali belum mempertimbangkan kebutuhan individu secara spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penunjang keputusan berbasis metode *Forward Chaining* yang mampu memberikan rekomendasi nutrisi pasca berlari secara personal berdasarkan parameter berat badan, jarak tempuh, dan durasi lari. Metode yang digunakan meliputi tahapan sistem pakar, yaitu akuisisi pengetahuan, pembentukan basis pengetahuan, perancangan mesin inferensi, serta evaluasi sistem. Perhitungan kebutuhan energi dilakukan menggunakan pendekatan Metabolic Equivalent of Task (MET), kemudian dikonversi ke dalam kebutuhan makronutrien berupa karbohidrat, protein, dan lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi kebutuhan energi dan nutrisi secara otomatis dan proporsional sesuai tingkat aktivitas pengguna. Evaluasi sistem menunjukkan bahwa hasil perhitungan telah sesuai dengan perhitungan manual dan prinsip gizi olahraga, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan sebagai alat bantu dalam menentukan kebutuhan nutrisi pasca berlari.

Kata kunci: Sistem Penunjang Keputusan, Nutrisi Pasca Berlari, *Forward Chaining*, MET, Kalori

A Decision Support System for Post-Run Nutritional Fulfillment Using the *Forward Chaining* Method

ABSTRACT

Running activities demand high energy and can lead to depleted energy reserves as well as muscle tissue breakdown, necessitating proper nutritional fulfillment to support the recovery process. However, post-run nutrition often overlooks individual-specific requirements. This study aims to develop a decision support system based on the *Forward Chaining* method capable of providing personalized post-run nutritional recommendations based on weight, distance covered, and running duration. The methods employed encompass the stages of an expert system, namely knowledge acquisition, knowledge base construction, inference engine design, and system evaluation. Energy requirement calculations were conducted using the Metabolic Equivalent of Task (MET) approach, which was then converted into macronutrient needs, specifically carbohydrates, protein, and fats. The results indicate that the system can automatically and proportionally generate energy and nutritional recommendations based on the user's activity level. System evaluation demonstrates that the computational results align with manual calculations and sports nutrition principles, thereby declaring the system feasible for use as a tool in determining post-run nutritional needs.

Keywords: Decision Support System, Post-Run Nutrition, *Forward Chaining*, MET, Calorie



PENDAHULUAN

Aktivitas olahraga lari merupakan bentuk latihan fisik yang menuntut ketersediaan energi tinggi serta daya tahan tubuh yang optimal. Aktivitas ini menyebabkan tubuh mengeluarkan cadangan energi dan memicu kerusakan pada serat otot yang memerlukan pemulihan melalui asupan nutrisi yang tepat [1]. Pemenuhan asupan nutrisi yang seimbang sangat krusial karena energi yang dikeluarkan selama aktivitas fisik harus sebanding dengan energi yang masuk dari makanan guna mencegah penurunan kondisi tubuh. Protein berperan krusial dalam mengganti komponen dan jaringan tubuh yang rusak seperti otot melalui proses sintesis protein [2]. Oleh karena itu, pemenuhan nutrisi pasca berlari menjadi aspek penting untuk mendukung proses pemulihan dan peningkatan performa tubuh [3].

Ketidakseimbangan pola hidup, termasuk asupan gizi yang rendah dan kurang tidur, terbukti memperlambat proses pemulihan serta meningkatkan risiko cedera dan maladaptasi tubuh [4]. Namun, dalam praktiknya, pemenuhan nutrisi sering kali belum dilakukan secara optimal. Ketidakseimbangan antara energi yang dikeluarkan dan asupan nutrisi dapat menyebabkan penurunan performa, kelelahan, serta meningkatkan risiko cedera. Selain itu, kebutuhan nutrisi setiap individu berbeda-beda tergantung pada berat badan, intensitas, dan durasi aktivitas fisik, sehingga pendekatan umum dalam pemenuhan nutrisi menjadi kurang efektif [5]. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelaku olahraga rentan mengalami permasalahan gizi akibat aktivitas fisik yang tinggi tanpa diimbangi dengan asupan nutrisi yang sesuai [6].

Pemenuhan nutrisi pasca berlari memiliki peran krusial dalam proses pemulihan tubuh, khususnya dalam mengembalikan cadangan energi (glikogen) dan memperbaiki jaringan otot [7]. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama selama aktivitas fisik, sedangkan protein berperan sangat penting dalam proses pemulihan serta peningkatan massa otot. Penelitian menunjukkan bahwa asupan nutrisi yang tepat dapat meningkatkan kebugaran serta mempercepat pemulihan setelah aktivitas fisik [8]. Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi dan protein dengan tingkat kebugaran jasmani, sehingga pemenuhan nutrisi yang tidak tepat dapat berdampak langsung terhadap performa fisik [9].

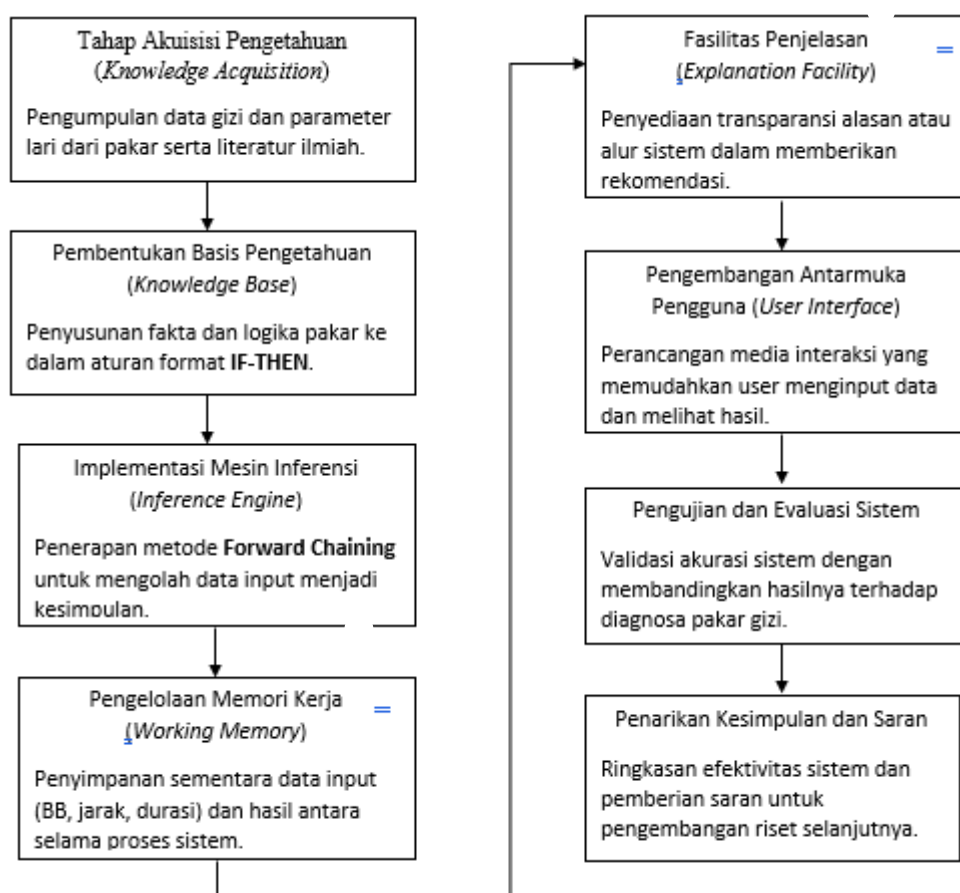
Meskipun berbagai penelitian telah membahas hubungan antara nutrisi dan performa olahraga, sebagian besar masih bersifat umum dan belum memberikan solusi yang personal dan aplikatif. Penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pakar berbasis metode *Forward Chaining* untuk menentukan kebutuhan gizi, namun penerapannya masih terbatas pada konteks umum dan belum difokuskan pada kebutuhan nutrisi pasca aktivitas olahraga seperti lari [10]. Selain itu, pendekatan perhitungan energi menggunakan metode MET umumnya hanya digunakan untuk menghitung energi yang terbakar tanpa diintegrasikan dengan rekomendasi makronutrien secara komprehensif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem penunjang keputusan yang mampu mengintegrasikan perhitungan kebutuhan energi dengan rekomendasi nutrisi secara personal. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan alat yang sangat berguna untuk membantu pengambil keputusan melakukan analisis data dan mempertimbangkan berbagai faktor relevan agar keputusan yang diambil menjadi lebih efektif serta efisien [11]. Hal ini sejalan dengan definisi Sistem Pendukung Keputusan sebagai metode pengambilan keputusan menggunakan media komputer dengan data dan model tertentu yang dapat membantu memberikan solusi agar keputusan menjadi lebih tepat sasaran [12]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penunjang keputusan berbasis metode *Forward Chaining* yang dapat memberikan rekomendasi nutrisi pasca berlari berdasarkan parameter berat badan, jarak tempuh, dan durasi aktivitas. Sistem ini diharapkan dapat membantu pelari dalam memenuhi kebutuhan nutrisi secara tepat, sehingga

dapat meningkatkan proses pemulihan, menjaga kondisi fisik, serta mengoptimalkan performa olahraga secara berkelanjutan.

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam merancang dan mengembangkan sistem penunjang keputusan berbasis sistem pakar untuk rekomendasi nutrisi pasca berlari menggunakan metode *Forward Chaining*. Proses penelitian dilakukan secara sistematis mulai dari pengumpulan data, perancangan sistem, hingga evaluasi, dengan mengadopsi alur kerja sistem pakar yang mencakup komponen utama seperti *knowledge base (rules)*, *inference engine*, *working memory*, *explanation facility*, *knowledge acquisition facility*, dan *user interface* [13]. sehingga menghasilkan rekomendasi yang akurat, logis, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Adapun tahapan penelitian yang digunakan meliputi *knowledge acquisition facility*, *knowledge base*, *inference engine*, *working memory*, *explanation facility*, *user interface*, pengujian dan evaluasi sistem, serta kesimpulan dan saran yang ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Alur Penelitian

Tahap Akuisisi Pengetahuan (Knowledge Acquisition Facility)

Tahap ini merupakan langkah awal yang bertujuan untuk mengumpulkan dan memahami pengetahuan yang berkaitan dengan kebutuhan nutrisi pasca aktivitas lari. Proses ini sangat penting karena kualitas sistem sangat bergantung pada validitas pengetahuan yang digunakan.

a. Studi Literatur

Pengumpulan pengetahuan dilakukan dengan menelaah jurnal ilmiah, buku, dan penelitian terdahulu mengenai kebutuhan energi, antropometri, dan gizi seimbang. Fokus utama adalah pengaturan nutrisi untuk mendukung performa atlet, di mana porsi makanan harus disesuaikan dengan intensitas latihan

guna mempercepat pemulihan dan mencegah kelelahan. Secara praktis, pemenuhan gizi makro harian idealnya terdiri dari 60-70% karbohidrat, 20-25% lemak, dan 10-15% protein[14].

b. Validasi Pakar

Pengetahuan yang telah dikumpulkan divalidasi oleh pakar gizi melalui teknik wawancara untuk menjamin kesesuaian dengan prinsip medis [15]. Proses validasi difokuskan pada akurasi perhitungan energi dan konversi nutrisi ke dalam satuan gram mencakup karbohidrat, protein, serta lemak serta penilaian status gizi menggunakan indeks antropometri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen aturan telah valid untuk diimplementasikan ke dalam sistem pakar berbasis *Forward Chaining*.

Pengembangan Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Pada tahap ini, seluruh pengetahuan disusun ke dalam basis pengetahuan yang terdiri dari fakta dan aturan. Fakta berupa data acuan seperti tabel nilai Metabolic Equivalent of Task (MET) sebagai ukuran energi aktivitas fisik yang telah distandarisasi [16], serta proporsi kebutuhan zat gizi makro, di mana rincian nilai MET berdasarkan kecepatan lari disajikan pada Tabel 1. Sementara itu, aturan (rules) disusun dalam bentuk IF–THEN untuk merepresentasikan logika penalaran pakar dalam menentukan kebutuhan nutrisi.

Tabel 1. Nilai MET Aktivitas Lari

MET	Kecepatan (mph)	Pace (menit/mil)
8	5 mph	12 min/mil
9	5.2 mph	11.5 min/mil
10	6 mph	10 min/mil
11	6.7 mph	9 min/mil
11.5	7 mph	8.5 min/mil
12.5	7.5 mph	8 min/mil
13.5	8 mph	7.5 min/mil
14	8.6 mph	7 min/mil
15	9 mph	6.5 min/mil
18	10.9 mph	5.5 min/mil

Sumber: Data Diolah

Selain fakta, basis pengetahuan juga memuat aturan (rule) dalam bentuk IF–THEN yang digunakan oleh metode *Forward Chaining* untuk menghasilkan rekomendasi nutrisi pasca berlari. Basis aturan yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Basis Aturan *Forward Chaining*

Kode Rule	Kondisi (IF)	Kesimpulan (THEN)
------------------	---------------------	--------------------------

R1	Kecepatan lari diketahui	Menentukan nilai MET sesuai tabel aktivitas lari
R2	Nilai MET, berat badan, dan durasi lari diketahui	Menghitung jumlah kalori yang terbakar
R3	Kalori yang terbakar diketahui	Menghitung kebutuhan karbohidrat
R4	Kalori yang terbakar diketahui	Menghitung kebutuhan protein
R5	Kalori yang terbakar diketahui	Menghitung kebutuhan lemak
R6	Kebutuhan karbohidrat, protein, dan lemak diketahui	Menampilkan rekomendasi nutrisi pasca berlari

Sumber: Data Diolah

Melalui aturan tersebut, sistem melakukan proses inferensi mulai dari penentuan nilai MET, perhitungan energi yang dikeluarkan, hingga menghasilkan rekomendasi kebutuhan karbohidrat, protein, dan lemak secara otomatis.

Perancangan Mesin Inferensi (Inference Engine)

Mesin inferensi merupakan komponen utama yang melakukan penalaran dengan metode *Forward Chaining*, dimulai dari input pengguna hingga menghasilkan rekomendasi nutrisi. Perhitungan kecepatan digunakan untuk menentukan intensitas aktivitas sebagai dasar penentuan nilai MET [16].

$$v = \frac{\text{jarak} \times 0.621371}{\text{durasi} / 60}$$

Perhitungan energi (kalori terbakar) dilakukan dengan memanfaatkan nilai MET yang mencerminkan perbandingan metabolisme saat aktivitas terhadap kondisi istirahat [16]:

$$EC = MET \times 0.0175 \times BB \times t$$

Keterangan :

EC = Energi yang dikeluarkan (kcal)

METS = Nilai intensitas aktivitas (berdasarkan kecepatan lari)

BB = Berat badan (kg)

T = Waktu berlari (menit)

Selanjutnya, energi yang diperoleh dikonversi ke kebutuhan nutrisi makro berdasarkan proporsi standar. Setiap gram karbohidrat dan protein menghasilkan 4 kkal, sedangkan lemak 9 kkal, sehingga kebutuhan energi total dikonversi menggunakan rumus berikut [10]:

$$\text{Karbohidrat} = \frac{0.65 \times E}{4}$$

$$\text{Protein} = \frac{0.15 \times E}{4}$$

$$\text{Lemak} = \frac{0.20 \times E}{9}$$

Keterangan:

E = total energi (kkal)

Melalui proses ini, sistem mampu menghasilkan rekomendasi kebutuhan nutrisi dalam satuan gram secara otomatis.

Pengelolaan Memori Kerja (Working Memory)

Working memory berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara selama proses inferensi berlangsung guna mengolah data input seperti berat badan, jarak, dan durasi lari untuk menghasilkan nilai MET serta jumlah kalori. Data tersebut kemudian dicocokkan dengan pengetahuan yang telah diarsipkan dalam sistem untuk ditarik hasil dan kesimpulannya [17]. Melalui memori ini, fakta-fakta baru terus diperbarui selama proses penalaran hingga sistem menghasilkan rekomendasi nutrisi akhir.

Pengembangan Fasilitas Penjelasan (Explanation Facility)

Fasilitas penjelasan dikembangkan untuk meningkatkan transparansi sistem. Melalui fitur ini, sistem tidak hanya menampilkan hasil akhir, tetapi juga memberikan penjelasan mengenai proses perhitungan yang dilakukan. Hal ini membantu pengguna memahami bagaimana rekomendasi nutrisi diperoleh, sehingga dapat meningkatkan kepercayaan terhadap sistem.

Perancangan Antarmuka Pengguna (User Interface)

Antarmuka pengguna dirancang sederhana, interaktif, dan mudah digunakan agar dapat diakses oleh berbagai kalangan. Pengguna dapat memasukkan data berupa berat badan, jarak tempuh, dan durasi lari. Setelah data diproses, sistem akan menampilkan hasil berupa kebutuhan energi dan rekomendasi nutrisi dalam bentuk yang mudah dipahami.

Pengujian dan Evaluasi Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menilai kinerja dan akurasi sistem. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual atau referensi pakar. Selain itu, evaluasi juga dilakukan terhadap kemudahan penggunaan sistem serta kejelasan informasi yang dihasilkan, sehingga sistem dapat dinilai layak digunakan.

Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir penelitian adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi sistem. Kesimpulan menjelaskan tingkat efektivitas sistem dalam memberikan rekomendasi nutrisi pasca berlari. Selanjutnya, diberikan saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang agar dapat menjadi lebih akurat, adaptif, dan dapat digunakan secara lebih luas.

HASIL DAN PEMBAHASAAN

Sumber dan Sampel Data

Data penelitian diperoleh dari komunitas lari Kediri Runners yang memiliki variasi aktivitas lari berdasarkan jarak, durasi, dan intensitas. Parameter yang digunakan meliputi berat badan (kg), jarak tempuh (km), dan durasi lari (menit). Penelitian menggunakan 20 sampel yang ditentukan dengan rumus Slovin dari populasi 100 anggota komunitas pada tingkat kesalahan 20%. Jumlah sampel tersebut dinilai memadai karena penelitian ini berfokus pada pengujian fungsional sistem dan validasi proses inferensi *Forward Chaining*, bukan untuk melakukan generalisasi statistik terhadap populasi pelari secara luas. Sebagian data sampel yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3. Sampel Penelitian

No	Nama	Berat (kg)	Jarak (km)	Durasi (menit)
1	Syahrul	60	5	30
2	Maulana	55	3	25
3	Jopan	70	10	60
4	Febry	65	7	45
5	Arya	50	4	35
6	Rizky	62	6	40
7	Fajar	58	5	32
8	Bagas	68	8	50
9	Yoga	72	9	55
10	Dika	54	4	28

Sumber: Data Diolah

Proses Perhitungan Sistem

Sistem melakukan proses inferensi secara otomatis berdasarkan input pengguna yang meliputi berat badan, jarak tempuh, dan durasi lari. Data tersebut digunakan untuk menghitung kecepatan lari, menentukan nilai MET yang sesuai, menghitung total energi yang dikeluarkan, serta mengonversinya menjadi kebutuhan makronutrien berupa karbohidrat, protein, dan lemak. Hasil akhir dari proses inferensi ditampilkan dalam bentuk rekomendasi kebutuhan nutrisi pasca berlari. Sebagai contoh, pada data pertama dengan berat badan 60 kg, jarak tempuh 5 km, dan durasi lari 30 menit, dilakukan beberapa tahapan perhitungan sebagai berikut.

Perhitungan pace:

Pace = waktu / jarak = 30 / 5 = 6,00 menit/km

Perhitungan kecepatan (mph):

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{5 \text{ km} \times 0.621371}{30/60} \\
 &= \frac{3.106855}{0.5} \\
 &= 6.21 \text{ mph}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kecepatan tersebut, diperoleh nilai MET sebesar 11.

Perhitungan kalori:

$$\begin{aligned}
 EC &= 11 \times 0.0175 \times 60 \times 30 \\
 &= 346 \text{ kcal}
 \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan nutrisi:

$$\text{Karbohidrat} = \frac{0.65 \times 346}{4} = 56.31 \text{ gram}$$

$$\text{Protein} = \frac{0.15 \times 346}{4} = 12.99 \text{ gram}$$

$$\text{Lemak} = \frac{0.20 \times 346}{9} = 7.70 \text{ gram}$$

Sehingga diperoleh kebutuhan nutrisi sebesar 56 gram karbohidrat, 13 gram protein, dan 8 gram lemak.

Hasil Perhitungan Sistem

Hasil perhitungan sistem terhadap data sampel ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Sistem

No	Nama	Kalori (kkal)	Karbohidrat (g)	Protein (g)	Lemak (g)
1	Syahrul	346	56	13	8
2	Maulana	193	31	7	4
3	Jopan	809	131	30	18
4	Febry	512	83	19	11
5	Arya	245	40	9	5
6	Rizky	391	64	15	9
7	Fajar	325	53	12	7
8	Bagas	595	97	22	13
9	Yoga	693	113	26	15
10	Dika	238	39	9	5

Sumber: Data Diolah

Berdasarkan hasil tersebut, sistem mampu menghasilkan estimasi kebutuhan energi dan nutrisi yang berbeda sesuai tingkat aktivitas. Aktivitas dengan intensitas tinggi menghasilkan energi yang lebih besar dibandingkan aktivitas ringan, sehingga menunjukkan bahwa sistem bekerja secara proporsional berdasarkan parameter masukkan.

Prototipe Sistem

Framework Streamlit digunakan sebagai sarana implementasi dan pengujian metode *Forward Chaining* yang telah dirancang pada penelitian ini. Melalui aplikasi berbasis web, aturan-aturan (rule) yang telah disusun dapat dijalankan secara otomatis untuk melakukan proses inferensi dalam menentukan rekomendasi nutrisi pasca berlari berdasarkan data yang dimasukkan oleh pengguna

Pada halaman utama, sistem menyediakan input sederhana untuk memasukkan nama, berat badan, jarak tempuh, dan durasi lari. Setelah data diisi, pengguna menekan tombol “Hitung Nutrisi”, kemudian sistem memproses dan menampilkan hasil secara otomatis pada halaman yang sama.



Gambar 2. Tampilan Input



Gambar 3. Tampilan Output

Pada halaman output, sistem menampilkan hasil perhitungan secara otomatis setelah pengguna menekan tombol “Hitung Nutrisi”. Informasi yang ditampilkan meliputi identitas pengguna, nilai pace (menit/km), MET, total kalori yang terbakar, serta kategori aktivitas lari. Selain itu, sistem juga menyajikan hasil konversi kalori ke dalam kebutuhan nutrisi berupa karbohidrat, protein, dan lemak dalam satuan gram, sehingga pengguna dapat mengetahui kebutuhan nutrisi pasca berlari secara jelas.

Pengujian dan Validitas Sistem

Pengujian dan validasi sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan perhitungan serta kelayakan sistem yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh Dr. Dwindi Abi Permana, M.Kes dengan menilai beberapa aspek, yaitu ketepatan rumus perhitungan kalori berdasarkan METs, ketepatan konversi kalori menjadi kebutuhan nutrisi, kesesuaian proporsi gizi, kesesuaian kebutuhan nutrisi pasca olahraga lari, dan kesesuaian output sistem dengan perhitungan manual. Hasil validasi pakar ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Pakar

No	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Ketepatan rumus perhitungan kalori berdasarkan METs	4
2	Ketepatan konversi kalori ke nutrisi (karbohidrat, protein dan lemak)	4
3	Kesesuaian proporsi gizi (65%, 15%, dan 20%)	3
4	Kesesuaian kebutuhan nutrisi pasca olahraga lari	2
5	Kesesuaian output sistem dengan perhitungan manual	4
Total		17

Persentase validitas dihitung menggunakan rumus:

$$\frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$$

Berdasarkan hasil validasi, sistem memperoleh nilai kelayakan sebesar 85% yang termasuk dalam kategori Layak Digunakan. Dengan demikian, sistem dinilai mampu memberikan rekomendasi nutrisi pasca berlari sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pembahasan

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mawartika dan Guntur (2021) yang menerapkan metode *Forward Chaining* untuk menentukan kebutuhan gizi berdasarkan karakteristik pengguna[10].

Perbedaannya terletak pada fokus penelitian, di mana penelitian sebelumnya hanya memberikan rekomendasi kebutuhan gizi secara umum, sedangkan penelitian ini secara khusus mengintegrasikan perhitungan energi aktivitas lari menggunakan metode MET dan mengonversinya menjadi kebutuhan makronutrien pasca olahraga. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan memiliki tingkat personalisasi yang lebih tinggi karena mempertimbangkan aktivitas fisik yang dilakukan pengguna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem penunjang keputusan pemenuhan nutrisi pasca berlari menggunakan metode *Forward Chaining*. Sistem mampu menghitung kebutuhan energi berdasarkan berat badan, jarak tempuh, dan durasi lari menggunakan pendekatan Metabolic Equivalent of Task (MET), kemudian menghasilkan rekomendasi kebutuhan karbohidrat, protein, dan lemak secara otomatis. Hasil validasi pakar menunjukkan nilai kelayakan sebesar 85% dengan kategori Layak Digunakan. Dengan demikian, sistem dapat digunakan sebagai alat bantu dalam menentukan kebutuhan nutrisi pasca berlari secara cepat dan personal.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan parameter yang masih terbatas pada berat badan, jarak tempuh, dan durasi lari. Selain itu, jumlah data pengujian masih relatif sedikit dan belum mencakup variasi karakteristik pengguna yang lebih luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menambahkan parameter seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, dan tingkat kebugaran, serta mengembangkan rekomendasi menu makanan yang lebih spesifik agar hasil yang diberikan menjadi lebih akurat dan aplikatif.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] R. Henjilito and N. Nazirun. 2021, *Journal Sport Area Understanding the needs of nutrition intake on athletes*, vol. 6, no. 2, pp. 244–253,.
- [2] N. R. Putri and Devieka Rhama Dhanny, 2021. *Literature Review : Konsumsi Energi, Protein, Dan Zat Gizi Mikro Dan Hubungannya Dengan Performa Atlet*, vol. 3, no. 2, pp. 14–24.
- [3] D. E. Daulay and Yan Indra Siregar, *Keterkaitan Antara Nutrisi Dan Performa Atlet Lari Di Tingkat Nasional*, vol. 5, pp. 16–21, 2024.
- [4] N. Manalu, J. O. Z. Nainggolan, M. R. H. S. Mhd Shobir Al-Fandi, and H. Sudapa, *Kontribusi Pola Hidup Sehat Terhadap Kecepatan Pemulihan Setelah Latihan Berat*, vol. 10, no. September, 2025.
- [5] Erniati, Murlan, and Darmin, *Hubungan Asupan Energi , Karbohidrat , Protein Dan Lemak Terhadap Status Gizi Atlet di SMA Negeri Keberbakatan Olahraga Bahteramas Kota Kendari*. vol. 3, no. 2, pp. 109–115, 2024.
- [6] D. A. Permana. 2025. Pengaruh Program Latihan Interval Intensitas Tinggi dalam Meningkatkan Kapasitas VO₂maks dan Pemulihan Denyut Jantung. *SPRINTER : Jurnal Ilmu Olahraga* , vol. 6, no. 2, pp. 450–458.
- [7] O. M. Maryam and F. Farapti. 2025. Analisis Pengaruh Asupan Zat Gizi Makro Terhadap Kebugaran dan Daya Tahan Atlet (Studi Kasus Pada Tim Olahraga di Indonesia) Analysis Of The Effect of Macronutrient Intake on Athletes. *Fitness and Endurance (Case Study on Sports Teams in Indonesia)* , vol. 7, no. c, pp. 229–236.
- [8] S. A. Shandi, S. Yanti, and K. Kunci. 2021. Tingkat Pemahaman Kebutuhan Asupan Gizi Atlet Lari Jarak Jauh, vol. 11, no. 2, pp. 16–19.

- [9] N. Norhasanah, V. S. Bonita, and F. Yasmin. 2020. Status Gizi Serta Asupan Energi Dan Protein Signifikan Dengan Kebugaran Jasmani Atlet Lari Di South Borneo Runners Banjarmasin, *J. Mitra Kesehat*, vol. 2, no. 2, pp. 119–122. doi: 10.47522/jmk.v2i2.40.
- [10] Y. Eluis Bali Mawartika and M. Guntur. 2021. Application Expert System for Food Selection Based on Nutritional Needs using *Forward Chaining*. *Cogito Smart J*, vol. 7, no. 1, pp. 96–110.
- [11] D. Prasetyo, Sucipto, and N. Arie. 2023. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Genteng Menggunakan *Metode Analytical Hierarchy Process*. ISSN 2338-5677 Cetak ISSN 2548-6646 Online, vol. 11, no. 1, pp. 24–30.
- [12] T. F. Nanda, E. Daniati, and A. Ristyawan. 2023. Pemilihan Batu Bata Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Nusant. Eng*, vol. 6, no. 1, pp. 7–16, doi: 10.29407/noe.v6i1.19736.
- [13] R. Rosnelly. 2012. *Buku SISTEM PAKAR Konsep dan Teori*.
- [14] H. Mashuri, M. A. Mappaompo, and D. Purwanto, 2022. *Journal Sport Area Analysis of energy requirements and nutritional needs of rock climbing athletes*, vol. 7, no. 3, pp. 437–445.
- [15] C. W. Pratama and A. Nugroho. 2024. Sistem Pakar Penentuan Jenis Makanan Sesuai Kebutuhan Kalori Pasien Menggunakan Metode *Forward Chaining* (Studi Kasus : RSUD dr. HA Habibie). *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 107–113. doi: 10.35870/jtik.v8i1.1316.
- [16] Bahtiar. 2025 *Penghitung Jumlah Kalori Yang Terbakar Dalam Tubuh Dengan Tampilan LCD Dan Android*,
- [17] S. Sapriadi, A. E. Syaputra, Y. S. Eirlangga, K. H. Manurung, and N. Hayati, 2023. *Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining*, vol. 5, no. 3, pp. 5–10, 2023, doi: 10.60083/jidt.v5i3.381.