

## RULE BASED EXPERT SYSTEM UNTUK PROGRAM LATIHAN FITNES

Hardiman Nugroho<sup>1)</sup> , Ani Yoraeni<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup> Pogram Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri, Jalan Kramat Raya No. 18,  
Senen, Jakarta Pusat  
Co Responden Email: ani.ayr@nusamandiri.ac.id

### Article history

Received 13 September 2021  
Revised 28 May 2022  
Accepted 16 June 2022  
Available online 31 June 2022

### Keywords

Expert System, Fitness,  
Forward Chaining

### Abstract

***Fitness is a sports activity that can be done by young to old people. Everyone has their own goals in doing fitness exercises. However, not everyone knows the right way to achieve this goal. To get this information, there are two ways that are commonly done, the first way is by doing self-taught learning which will take time and often does not produce maximum results, the second way is to use the services of a personal trainer. The best way to get a suitable exercise program is to use the services of a personal trainer. However, the costs are not small. Therefore we need a system that has the ability to create a fitness training program like a personal trainer. Seeing the problems faced by beginners in fitness sports, an expert system for web-based fitness training programs is created so that it can be used by the wider community through a web application. The application built is a rule-based expert system with a Forward chaining reasoning engine, using Waterfall as a method of application development and testing with the blackbox method. With this system, it is hoped that it can produce solutions in the form of information about the right fitness training program without having to pay expensive costs.***

### Riwayat

Diterima 13 September 2021  
Revisi 28 Mei 2022  
Disetujui 16 Juni 2022  
Terbit 31 Juni 2022

### Kata Kunci

Sistem pakar, Fitness, Forward  
Chaining.

### Abstrak

*Fitness* merupakan kegiatan olahraga yang dapat dilakukan kalangan muda sampai tua. Setiap orang memiliki tujuan masing-masing dalam melakukan latihan *fitness*. Tetapi, tidak setiap orang dapat mengetahui cara yang benar dalam mencapai tujuan itu. Terdapat dua cara yang umumnya dilakukan untuk memperoleh informasi tersebut, cara pertama yaitu dengan melakukan pembelajaran secara otodidak dimana hal ini akan memakan waktu dan seringkali tidak membuahkan hasil yang maksimal, cara kedua yaitu menggunakan jasa pelatih pribadi. Cara terbaik untuk mendapatkan program latihan yang sesuai adalah dengan menggunakan jasa pelatih pribadi tetapi cara ini membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang memiliki kemampuan untuk membuat program latihan *fitness* layaknya seorang pelatih pribadi. Melihat dari masalah yang dihadapi para pemula dalam olahraga kebugaran tersebut maka dibuatlah sistem pakar program latihan *fitness* berbasis web agar bisa digunakan oleh masyarakat luas melalui suatu aplikasi web. Aplikasi yang dibangun merupakan sebuah sistem pakar berbasis aturan dengan mesin penalaran *Forward chaining*, menggunakan *Waterfall* sebagai metode pengembangan aplikasinya dan pengujian dengan metode *blackbox*. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat menghasilkan solusi berupa informasi mengenai program latihan *fitness* yang tepat tanpa harus mengeluarkan biaya yang mahal.

## PENDAHULUAN

Olahraga adalah aktivitas yang wajib untuk dilakukan semua orang untuk menjaga kesehatan tubuh agar tetap bugar. Kebugaran fisik adalah kemampuan tubuh untuk berfungsi secara efektif ketika bekerja atau melakukan aktivitas lainnya, dan masih memiliki cukup energi untuk menangani atau menghadapi keadaan darurat yang mungkin timbul (Palar et al., 2015). Padatnya aktivitas membuat sebagian orang tidak memiliki waktu untuk berolahraga. Berolahraga di pusat kebugaran bisa menjadi salah satu alternatif pilihan karena waktu dan program latihan dapat disesuaikan para pelaku olahraga. Dalam melakukan olahraga di pusat kebugaran, tidak akan ada hasilnya apabila tidak dilakukan dengan program latihan yang sesuai. Bahkan bisa saja menimbulkan cedera misalkan saja orang ingin menurunkan massa lemak dengan melakukan latihan beban pada sebuah pusat kebugaran dimana hal ini berpotensi terjadi cedera pada jaringan lunak karena penggunaannya secara repetitif. (Sutanto et al., 2017)

Untuk mendapatkan informasi tersebut, terdapat dua cara yang dapat dilakukan, yaitu pertama melakukan pembelajaran secara otodidak dimana cara ini membutuhkan waktu dan seringkali tidak membuahkan hasil yang maksimal, cara kedua yaitu menggunakan jasa pelatih pribadi. Menggunakan jasa pelatih pribadi merupakan pilihan yang paling tepat, karena dengan pelatih pribadi kita akan dibimbing secara langsung dan dibuatkan program latihan yang sesuai sehingga hasil yang didapat akan maksimal. Namun, untuk memperoleh jasa pelatih pribadi memerlukan biaya. Saat ini dengan adanya data pendukung dan memanfaatkan ilmu pengetahuan yang ada, dapat dibuat sebuah sistem yang dapat dimanfaatkan untuk memprediksi suatu hal (Novianti, 2019). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, akan dibuat sebuah sistem pakar berbasis web yang akan mengekstrak pengetahuan beberapa pakar dalam bidang fitness kedalam sebuah basis pengetahuan. Sistem ini disebut dengan sistem pakar karena cara kerjanya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan masalah (Hayadi, 2016). Perancangan sistem

pakar dalam berbagai bidang telah banyak dibuat, termasuk bidang olahraga seperti penelitian yang dilakukan oleh Serkan Örücü dan Murat Selek (Örücü & Selek, 2020).

Penelitian ini bertujuan menghasilkan system pakar dengan basis pengetahuan berbasis aturan dan metode penalarannya *Forward Chaining* pada sistem pembuatan program latihan. Pengembangan sistem teknologi Artificial Intelligent (AI) dapat meliputi cakupan yang luas. Ada sistem pakar berbasis aturan, sistem pakar berbasis frame, logika fuzzy, jaringan saraf, algoritme genetika, dan lain-lain (Tan et al., 2016). Metode *Forward Chaining* atau penalaran maju yaitu pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu), maksudnya yaitu penalaran diawali dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesa (Saryoko & Putri, 2016). Metode ini menggunakan data untuk menentukan aturan (*rule*) mana kemudian aturan tersebut dijalankan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat menghasilkan solusi berupa informasi mengenai program latihan fitness yang tepat tanpa harus mengeluarkan biaya yang mahal.

## METODE PENELITIAN

Metode Penelitian terbagi dua dalam penelitian ini, yaitu:

### 1. Teknik Pengumpulan Data

#### A. Observasi

Pada metode penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data dengan cara pengamatan secara langsung terhadap pola latihan di beberapa pusat kebugaran (fitness center), selanjutnya dikelompokkan dengan kebutuhan sistem pakar yang akan dibangun.

#### B. Wawancara

Pada metode penelitian ini penulis bertatap muka langsung dan melakukan tanya jawab dengan beberapa pelatih pribadi (personal trainer fitness) di beberapa pusat kebugaran di Kota Bekasi terkait dengan sistem yang akan dibangun.

#### C. Studi Kepustakaan

Pada metode penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data dengan mempelajari teori-teori dari buku, artikel, jurnal dan browsing internet yang berhubungan dengan sistem pakar, metode

forward chaining dan latihan kebugaran (fitness) sebagai dasar dalam penelitian ini.

## 2. Model Pengembangan Aplikasi

Model yang akan digunakan penulis dalam mengembangkan sistem ini adalah metode Waterfall. Adapun tahapan dari metode Waterfall dalam pengembangan aplikasi ini antara lain (Pressman, 2012):

### A. Analisa Kebutuhan Software

Dalam tahapan ini penulis melakukan analisa software, desain sistem untuk menentukan perangkat lunak yang akan digunakan sebagai proses otorisasi sistem, penelusuran fakta dari data masukan untuk menentukan program latihan yang sesuai.

### B. Desain

Memodelkan sistem berdasarkan Analisa. Pemodelan ini berupa ERD (entity relationship diagram), dan UML (united modelling language).

### C. Code Generation

Pada tahap ini dilakukan penerjemahan data yang telah dirancang atau pemecahan masalah ke dalam suatu bahasa pemrograman.

### D. Testing

Pada tahap ini melakukan pengujian perangkat lunak yang telah dibangun menggunakan black box.

### E. Support

Tahapan ini bertujuan untuk menjaga agar sistem tetap berjalan dengan produktif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menghasilkan sistem pakar program latihan fitness yang baik diperlukan pembuatan basis pengetahuan. Basis pengetahuan berupa data otot, gerakan latihan, nama latihan, aturan, serta data diri user untuk mengetahui kategori indeks massa tubuh dan jumlah hari latihan selama seminggu.

Data yang telah terkumpul akan diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan untuk menghasilkan program latihan kemudian dibuat aturan (*rule*) dan penalaran dengan menggunakan metode *forward-chaining*. Analisa kebutuhan penggunaan program berdasarkan spesifikasi pengguna meliputi:

### A. User

1. Akses ke halaman Home
2. Akses ke halaman Gerakan Latihan

3. Akses ke halaman Library Makanan
4. Akses ke halaman Hitung Kebutuhan Kalori.

Dapat menginput data diri dan menampilkan hasil hitung kebutuhan kalori

5. Akses ke halaman Konsultasi Latihan. Dapat menginput data diri dan menampilkan hasil konsultasi latihan.

### B. Admin

1. Akses ke halaman Home
2. Akses ke halaman Artikel. Dapat menambah, edit, dan hapus artikel.
3. Akses ke halaman Otot. Dapat menambah, edit, dan hapus data otot.
4. Akses ke halaman Gerakan. Dapat menambah, edit, dan hapus data gerakan.
5. Akses ke halaman Latihan. Dapat menambah, edit, dan hapus data latihan.
6. Akses ke halaman Aturan. Dapat menambah, edit, dan hapus data aturan.
7. Akses ke halaman Konsultasi. Menampilkan data konsultasi.

### C. Super Admin

1. Akses ke halaman Home
2. Akses ke halaman Artikel. Dapat menambah, edit, dan hapus artikel.
3. Akses ke halaman Otot. Dapat menambah, edit, dan hapus data otot.
4. Akses ke halaman Gerakan. Dapat menambah, edit, dan hapus data gerakan.
5. Akses ke halaman Latihan. Dapat menambah, edit, dan hapus data latihan.
6. Akses ke halaman Aturan. Dapat menambah, edit, dan hapus aturan.
7. Akses ke halaman Konsultasi. Menampilkan data konsultasi.
8. Akses ke halaman Admin. Dapat menambah, edit, dan hapus data Admin.

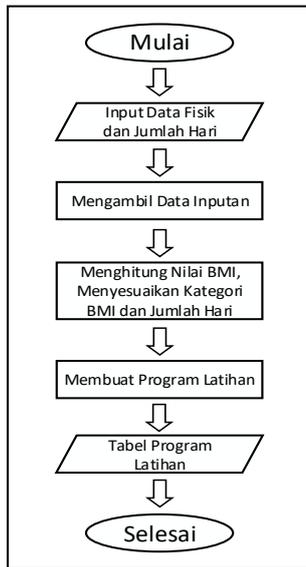
## Perancangan Objek

### 1. Objek Pakar

Yang termasuk dalam kategori pakar dalam penelitian ini adalah para praktisi dibidang olahraga kebugaran yang sudah berpengalaman pada bidang tersebut. Pada penelitian ini dilakukan wawancara tiga orang pakar yang berkompeten dalam bidang olahraga

kebugaran.  
2. Algoritma Sistem Pakar

Setelah menyusun perancangan sistem pakar untuk membuat program latihan fitness seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dilanjutkan pada implementasi program, yaitu menerapkan dan memberikan penjelasan tentang langkah-langkah untuk menjalankan program yang dibuat.



Gambar 1 Algoritma Sistem Pakar

**Basis Pengetahuan**

Dalam perancangan sistem pakar ini, penulis menggunakan tabel yang dikembangkan oleh pakar dalam mengambil kesimpulannya. Dimana fakta-fakta dari atribut yang menjadi parameter pakar dalam mendapatkan kesimpulan yang diambil sehingga menghasilkan kesimpulan yang objektif.

Tabel pakar berisi fakta-fakta yang didapat dari para pakar, ilmu pengetahuan, penelitian dan pengalaman-pengalaman mereka dalam melakukan olahraga kebugaran (*fitness*). Berikut adalah tabel untuk menentukan program latihan berdasarkan pengetahuan pakar dibidang *fitness*:

Tabel 1. Tabel Pakar

	B1	B2	B3	H1	H2	H3
L1	x			x		
L2	x				x	
L3	x					x
L4		x		x		

L5	x			x		
L6	x					x
L7		x	x			
L8		x		x		
L9		x				x

Keterangan:

L = Program Latihan

B = Kategori BMI

H = Jumlah Hari Latihan

Tabel 2. Contoh Program Latihan

Kode	Hari	Kelompok Otot	Gerakan Latihan	
L01	Hari 1	Dada	Bench Presses (3set x 4-6 Repetisi)	
			Incline Presses (3set x 4-6 Repetisi)	
			Dumbbell Flys (3set x 4-6 Repetisi)	
			Cable Flys (3set x 4-6 Repetisi)	
			Lat Pull Down (3set x 4-6 Repetisi)	
			Seated Row (3set x 4-6 Repetisi)	
	Punggung	Bisep	One Arm Dumbbell Rows (3set x 4-6 Repetisi)	
			Curls (3set x 4-6 Repetisi)	
			Cable Biceps Curl (3set x 4-6 Repetisi)	
			Dumbbell Bicep Curl (Underhand Grip On Bench) (3set x 4-6 Repetisi)	
			Squats (3set x 6-10 Repetisi)	
			Angled Leg Presses (3set x 6-10 Repetisi)	
Kaki	Perut	Incline Bench Sit Up (3set x 10-20 Repetisi)		
		Hari 2	Bahu	Seated Front Presses (3set x 4-6 Repetisi)
				Back Presses (3set x 4-6 Repetisi)
				Upright Rows (3set x 4-6 Repetisi)
			Trisep	Lateral Raises (3set x 4-6 Repetisi)
				Push Down (3set x 4-6 Repetisi)
Tricep Kick Back (3set x 4-6 Repetisi)				
Trisep	Trisep	One Arm Dumbbell Tricep Extensions (3set x 4-6 Repetisi)		

	Incline Bench Sit Up (3set x 10-20 Repetisi)
Perut	Hanging Leg Raises (3set x 6-12 Repetisi)
	Dumbbell Side Bends (3set x 10-15 Repetisi)
	Standing Barbell Calf Raise (3set x 6-10 Repetisi)
Kaki	Squats (3set x 6-10 Repetisi)
	Leg Extension (3set x 6-10 Repetisi)
Kardio /Jantung	Treadmill 10 Menit Di Akhir Latihan
Hari 3	Bench Presses (3set x 4-6 Repetisi)
	Dumbbell Presses (3set x 4-6 Repetisi)
Dada	Cable Flys (3set x 4-6 Repetisi)
	Pec Deck Flies (3set x 4-6 Repetisi)
	Lat Pull Down (3set x 4-6 Repetisi)
Punggung	Bent Over Row (3set x 4-6 Repetisi)
	Deadlift (3set x 4-6 Repetisi)
	Triceps Push Down (3set x 4-6 Repetisi)
Trisep	One Arm Reverse Push Down (3set x 4-6 Repetisi)
	Tricep Dips (3set x 8-12 Repetisi)
	Curls (3set x 4-6 Repetisi)
Bisep	Preacher Curls (3set x 4-6 Repetisi)
	Concentration Curls (3set x 4-6 Repetisi)

Untuk menentukan tujuan latihan yang sesuai, program ini menggunakan Indeks Massa Tubuh sebagai acuan untuk membantu mendapatkan berat badan yang ideal. Berikut adalah kategori indeks massa tubuh dan tujuan latihannya:

Tabel 3. Tabel Kategori BMI

Kode	Kategori BMI	Skala	Tujuan Latihan
B1	Berat Badan Kurang	$BMI \leq 18.4$	Menambah Massa Otot
B2	Berat Badan Normal	$18.5 \leq BMI < 23$	Maintenance
B3	Berat Badan Berlebih	$BMI \geq 23$	Fat Loss

Tabel 4. Aturan Pembuatan Program Latihan

Rule	If	Then
1	B1 and H1	L1
2	B1 and H2	L2
3	B1 and H3	L3
4	B2 and H1	L4
5	B2 and H2	L5
6	B2 and H3	L6
7	B3 and H1	L7
8	B3 and H2	L8
9	B3 and H3	L9

### Pohon Keputusan pakar

Pohon keputusan adalah suatu diagram yang merupakan suatu rancangan yang digunakan untuk membentuk sebuah sistem pakar (Prabowo, 2014). Berdasarkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dikumpulkan, maka dapat dibuat pohon keputusan pakar. Pada Gambar 2 ditunjukkan pohon keputusan pakar yang melakukan penelusuran dari atas kebawah yaitu dimulai dengan penghitungan indeks massa tubuh, kemudian disesuaikan dengan jumlah hari latihan. Pohon keputusan ini akan digunakan untuk membantu dalam pembuatan basis pengetahuan yang akan digunakan untuk memberikan solusi program latihan.

### Aturan-aturan (Rules) pada pakar

Sistem berbasis aturan adalah cara untuk menyangkan pengetahuan seorang pakar di area yang spesifik ke dalam sistem otomatis. Sistem berbasis aturan dapat dibuat secara sederhana dengan menggunakan sekumpulan pernyataan dan sekumpulan aturan yang menentukan cara bertindak pada kumpulan pernyataan. Aturan diekspresikan sebagai sekumpulan pernyataan jika-maka (disebut aturan IF-THEN atau aturan produksi) (Grosan & Abraham, 2011).

Untuk membuat program latihan yang tepat harus disesuaikan dengan tujuan latihan.

untuk mendapatkan informasi mengenai gerakan-gerakan latihan.

Gambar 2 ditunjukkan pohon keputusan pakar

Keterangan:

BN : Kategori Indeks Massa Tubuh

HN : Jumlah Hari

LN : Jenis Latihan

### **Perancangan Antar Muka (User Interface)**

Pada bagian ini menjelaskan tentang rancangan antarmuka untuk pengguna yang terdapat pada sistem pakar program latihan fitness berbasis web.

Gambar 3 digunakan adalah halaman awal dari user. Selanjutnya pengguna dapat menggunakan fasilitas yang sudah disediakan.

Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

Gambar 4 digunakan untuk melakukan konsultasi latihan dengan cara mengisi nama, berat badan, tinggi badan, dan komitmen jumlah hari latihan yang dapat dilakukan dalam seminggu, kemudian klik proses.

Gambar 4. Halaman Konsultasi Latihan

Selanjutnya akan muncul hasil konsultasi latihan yang dapat dicetak dan tombol gerakan latihan untuk menuju halaman gerakan latihan

Gambar 5. Tampilan Hasil Konsultasi Latihan

Gambar 6. Halaman gerakan latihan digunakan untuk menampilkan informasi berupa gerakan-gerakan latihan untuk menunjang program latihan fitness.

Gambar 6. Tampilan Menu Gerakan Latihan

Gambar 7 adalah Halaman info digunakan untuk menampilkan informasi berupa petunjuk penggunaan serta artikel-artikel.

Gambar 7. Halaman Info

Gambar 8. digunakan untuk menghitung kebutuhan kalori dengan mengisi berat badan, tinggi badan, usia, kategori aktivitas fisik, dan jenis kelamin, lalu klik proses.

Gambar 8. Tampilan Hitung Kebutuhan Kalori

Selanjutnya akan muncul hasil hitung kebutuhan kalori serta rekomendasi asupan rasio makronutrisi dan tabel makanan untuk disesuaikan dengan kebutuhan kalori pada Gambar 9.

Gambar 9. Tampilan Hasil Hitung Kebutuhan Kalori

#### Database

Untuk menghasilkan pemetaan tabel-tabel maka perlu perancangan basis data yang digambarkan dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD) seperti yang ditunjukkan Gambar 10. Terdiri dari enam entitas dengan masing-masing atribut dan relasinya

Gambar 10. ERD Rule Based Expert System

Proses bisnis digambarkan dengan usecase, sesuai Analisa kebutuhan di atas, sistem pakar ini terbagi menjadi dua yaitu pengguna dan admin.

Gambar 11. Usecase Rule Based Expert System

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama perancangan, implementasi, dan uji coba terhadap perangkat lunak maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengetahuan pakar berhasil dirumuskan kedalam basis pengetahuan untuk dijadikan aturan (rule-set) untuk mendapatkan program latihan yang sesuai.
2. Sebagai sarana yang tepat dan praktis untuk berkonsultasi dengan pakar di bidang fitness tanpa harus bertemu secara langsung.
3. Aplikasi ini dapat memberikan solusi latihan yang tepat dengan menganalisa kebutuhan pengguna.
4. Pengembangan sistem pakar program latihan fitness berhasil dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan perencanaan yang sudah dilakukan.

#### REFERENSI

- Grosan, C., & Abraham, J. (2011). *Intelligent System*. Springer.
- Hayadi, B. H. (2016). *Sistem Pakar*. Deepublish.
- Novianti, D. (2019). Implementasi Algoritma Naïve Bayes Pada Data Set Hepatitis Menggunakan Rapid Miner. *Paradigma: Jurnal Komputer Dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika*, XXI(1), 49–54.  
<https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.p>

- hp/paradigma/article/view/4979/pdf  
Örücü, S., & Selek, M. (2020). Design and validation of rule-based expert system by using kinect V2 for real-time athlete support. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(2).  
<https://doi.org/10.3390/app10020611>
- Palar, C. M., Wongkar, D., & Ticoalu, S. H. R. (2015). Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1).  
<https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.7127>
- Prabowo, A. B. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) Berbasis Web. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(1), 1–5.
- Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak – Pendekatan Praktisi*. Andi.
- Saryoko, A., & Putri, Y. A. (2016). Penerapan Metode Inferensi Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, XII(1), 91–101.
- Sutanto, J. J., Winata, H., Gunardi, S., Arjuna, J., Nomo, U., & Koresponden, A. (2017). Artikel Penelitian Gambaran Keluhan Muskuloskeletal pada Latihan Beban di Pusat Kebugaran Body Fitness 2017 *Musculoskeletal Pain on Weight Training at Fitness Center 2017*.
- Tan, C. F., Wahidin, L. S., Khalil, S. N., Tamaldin, N., Hu, J., & Rauterberg, G. W. M. (2016). The application of expert system: A review of research and applications. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(4), 2448–2453.