KAMPUS AKADEMIK PUBLISING
Jurnal Sains Student Research (JSSR)
Vol.4, No.6 Desember 2026
e-ISSN: 3025-9851, p-ISSN : 3025-986X, Hal 467-477
DOI : https://doi.org/10.61722/jssr.v4i6.12937

SISTEM PAKAR REKOMENDASI PENGGUNAAN ALAT GYM BERDASARKAN TUJUAN KEBUGARAN MENGGUNAKAN METODE RULE-BASED BERBASIS WEB

Muhammad Andrian [1*], Zuli Agustina Gultom[2]
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
*Penulis Korespondensi: rianpro240824@gmail.com

Abstract. *Information technology has been widely applied in sports and fitness. Gym users, particularly beginners, may experience difficulties when selecting equipment that matches their fitness goals. This study aims to design and implement a web-based expert system that recommends gym equipment according to users' fitness goals using a Rule-Based method. The method is implemented by constructing IF–THEN rules derived from expert knowledge and literature. The system was developed using PHP and MySQL and modeled using the Unified Modeling Language (UML). Functional testing was performed using Black Box Testing, while recommendation performance was evaluated using Accuracy, Precision, Recall, F1-Score, ROC, AUC, and Confusion Matrix. The results indicate that the system can provide equipment recommendations according to predefined fitness goals. Evaluation using eight test data validated by a fitness expert produced 100% Accuracy, 100% Precision, 100% Recall, 100% F1-Score, and 100% AUC. Black Box Testing also showed that all tested functions on the administrator and user interfaces were valid. These findings indicate that the developed system provides consistent recommendations for the tested cases. The system is expected to assist users, especially beginners, in selecting appropriate gym equipment and making exercise more structured.*

Keywords: *Expert System; Rule-Based; Gym Equipment; Fitness; Web-Based System.*

Abstrak. Perkembangan teknologi informasi telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk olahraga dan kebugaran. Pengguna gym, terutama pemula, sering mengalami kesulitan dalam menentukan alat gym yang sesuai dengan tujuan kebugaran yang ingin dicapai. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web yang mampu memberikan rekomendasi penggunaan alat gym berdasarkan tujuan kebugaran menggunakan metode Rule-Based. Metode Rule-Based diterapkan melalui penyusunan aturan IF–THEN berdasarkan pengetahuan pakar dan studi literatur. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL serta dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML). Pengujian fungsional dilakukan dengan Black Box Testing, sedangkan kinerja rekomendasi dievaluasi menggunakan Accuracy, Precision, Recall, F1-Score, ROC, AUC, dan Confusion Matrix. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi alat gym sesuai tujuan kebugaran berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. Evaluasi menggunakan delapan data uji yang divalidasi pakar menghasilkan Accuracy 100%, Precision 100%, Recall 100%, F1-Score 100%, dan AUC 100%. Pengujian Black Box juga menunjukkan seluruh fungsi yang diuji pada sisi admin dan pengguna berstatus valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat menghasilkan rekomendasi secara konsisten pada data pengujian yang digunakan. Sistem ini diharapkan membantu pengguna, khususnya pemula, menentukan alat latihan secara lebih terarah.

Kata kunci: Sistem Pakar; Rule-Based; Alat Gym; Kebugaran; Website.

1. LATAR BELAKANG

Pemanfaatan teknologi informasi dalam olahraga dan kebugaran berkembang seiring kebutuhan masyarakat terhadap aktivitas fisik yang lebih terarah. Penelitian dalam

Naskah Masuk:01 Oktober 2026; Revisi: 02 Oktober 2026; Diterima: 04 Oktober 2026; Terbit: 07 Oktober 2026

skripsi yang menjadi dasar artikel ini menempatkan sistem informasi sebagai sarana untuk membantu proses pengambilan keputusan penggunaan alat gym. Lingkungan pusat kebugaran menyediakan berbagai peralatan dengan fungsi yang berbeda, sehingga pengguna perlu memahami hubungan antara tujuan latihan dan alat yang digunakan.

Permasalahan terutama dirasakan oleh pemula. Keterbatasan pengalaman dapat menyebabkan pengguna bingung mengoperasikan peralatan yang tersedia. Di sisi lain, instruktur tidak selalu dapat memberikan pendampingan secara optimal kepada setiap anggota karena keterbatasan waktu dan kapasitas. Kondisi tersebut mendorong kebutuhan terhadap media pendukung yang dapat memberikan rekomendasi secara cepat dan mudah dipahami.

Sistem pakar merupakan pendekatan yang memungkinkan pengetahuan dan pengalaman seorang ahli direpresentasikan ke dalam basis pengetahuan sehingga dapat digunakan oleh pengguna nonpakar. Dalam penelitian ini, pengetahuan tersebut berupa hubungan antara tujuan kebugaran dan alat gym yang relevan. Metode Rule-Based dipilih karena hubungan tersebut dapat dinyatakan dalam aturan IF–THEN yang jelas, terstruktur, dan mudah ditelusuri.

Penelitian terdahulu yang dirangkum dalam skripsi menunjukkan bahwa Rule-Based telah diterapkan pada berbagai domain, seperti pertanian, pendidikan, kesehatan, dan sistem rekomendasi. Penelitian Putradi et al. (2025) menunjukkan kesesuaian tinggi antara sistem rule-based reasoning dan perhitungan manual pakar. Dumadi et al. (2025) menggunakan Rule-Based dan Forward Chaining untuk rekomendasi jurusan SMK. Penelitian Gedi et al. (2025) menggunakan Decision Tree untuk rekomendasi gym yang lebih adaptif, tetapi membutuhkan data latih dan tidak secara langsung menampilkan pengetahuan pakar dalam bentuk aturan sederhana. Penelitian Putra et al. (2021) menggunakan F-AHP untuk menentukan jenis latihan di gym melalui pembobotan kriteria.

Kesenjangan yang menjadi dasar penelitian adalah terbatasnya penerapan sistem pakar Rule-Based yang secara khusus merekomendasikan penggunaan alat gym berdasarkan tujuan kebugaran. Oleh sebab itu, penelitian diarahkan pada pengembangan sistem berbasis web yang lebih sederhana dan informatif, dengan proses keputusan yang dapat dipahami melalui aturan IF–THEN.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem pakar pada penelitian ini terdiri atas komponen akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, antarmuka pengguna, dan pengguna. Basis pengetahuan menyimpan fakta serta aturan, sedangkan mesin inferensi memandu proses penalaran berdasarkan aturan yang tersedia. Rule-Based merupakan metode yang menyimpan pengetahuan ahli dalam bentuk aturan, dengan bagian IF sebagai kondisi atau premis dan THEN sebagai hasil atau tindakan.

Gym dipahami sebagai pusat kebugaran yang menyediakan fasilitas latihan fisik, baik latihan beban maupun kardiovaskular. Peralatan yang menjadi bagian dari basis pengetahuan penelitian meliputi antara lain dumbbell, treadmill, bench press, leg press machine, serta alat lain yang dipetakan berdasarkan tujuan kebugaran. Website digunakan sebagai media interaksi sehingga pengguna dapat memilih tujuan kebugaran dan memperoleh rekomendasi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian terapan (applied research) dengan pendekatan rekayasa sistem informasi. Penelitian tidak hanya menganalisis permasalahan, tetapi juga merancang dan membangun solusi berbasis teknologi informasi. Dari sisi pengolahan data, penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif. Data yang digunakan mencakup tujuan kebugaran, karakteristik pengguna, serta penggunaan alat gym yang diperoleh dari pakar dan literatur terkait.

Lokasi penelitian adalah Fitnes Body Strong yang beralamat di Jalan Tamtama No. 6, Kelurahan Satria, Kecamatan Binjai Kota, Kota Binjai. Lokasi dipilih karena memiliki fasilitas gym dan memungkinkan pengumpulan pengetahuan dari instruktur atau pakar kebugaran. Tahapan penelitian mencakup pengajuan judul, penyusunan proposal, seminar proposal, pengumpulan data, analisis dan perancangan sistem, implementasi, pengujian dan validasi, penyelesaian skripsi, serta sidang.

3.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data primer diperoleh langsung dari narasumber dan objek penelitian. Data mencakup tujuan kebugaran, jenis alat gym, serta hubungan antara tujuan dan alat yang direkomendasikan. Akuisisi pengetahuan dilakukan dengan memanfaatkan pengetahuan

pakar dan studi literatur. Pengetahuan yang telah diperoleh kemudian direpresentasikan ke dalam aturan yang dapat diproses komputer.

3.2 Batasan Sistem

Sistem difokuskan pada rekomendasi alat gym sesuai tujuan kebugaran. Sistem dibangun berbasis website dengan metode Rule-Based. Input utama adalah tujuan kebugaran dan data dasar pengguna, sedangkan output berupa rekomendasi alat gym. Sistem tidak mempertimbangkan kondisi medis, riwayat cedera, atau penyakit tertentu. Batasan tersebut penting karena keluaran sistem merupakan rekomendasi berbasis aturan, bukan diagnosis atau pengganti pendampingan profesional.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan menggunakan UML untuk menggambarkan kebutuhan dan struktur sistem. Use Case Diagram digunakan untuk menunjukkan interaksi aktor dengan fungsi sistem, Activity Diagram untuk menggambarkan alur aktivitas, dan Class Diagram untuk memodelkan struktur kelas seperti pengguna, tujuan kebugaran, alat gym, aturan, dan hasil rekomendasi. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL.

3.4 MODEL RULE-BASED

Model Rule-Based menjadi mekanisme utama pengambilan keputusan. Ketika pengguna memilih tujuan kebugaran, sistem mencocokkan input dengan aturan yang tersimpan pada basis pengetahuan. Jika kondisi pada bagian IF terpenuhi, bagian THEN dijalankan untuk menghasilkan rekomendasi. Delapan kelas tujuan kebugaran yang digunakan dalam pengujian menjadi representasi utama sistem.

Kode	**Tujuan Kebugaran**	**Rekomendasi Alat**
R1/K1	Menurunkan berat badan	Treadmill, Sepeda Statis
R2/K2	Meningkatkan massa otot dada	Bench Press, Chest Press
R3/K3	Melatih otot kaki	Leg Press, Squat Rack
R4/K4	Melatih otot punggung	Lat Pulldown, Seated Row
R5/K5	Meningkatkan kebugaran tubuh	Elliptical Trainer, Treadmill
R6/K6	Melatih otot bahu	Shoulder Press Machine

R7/K7	Melatih otot lengan	Bicep Curl Machine
R8/K8	Membentuk otot perut	Knee Raise Machine, Abdominal Bench

Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap tujuan kebugaran dipetakan ke rekomendasi tertentu. Struktur aturan membuat proses inferensi bersifat deterministik: input yang sama akan menghasilkan keluaran yang sama selama basis pengetahuan tidak berubah. Karakteristik ini menjadi salah satu alasan Rule-Based sesuai untuk penelitian karena logika keputusan mudah ditelusuri dan dijelaskan kepada pengguna.

3.5 ALGORITMA INFERENSI

Alur sistem dimulai dari pengguna mengakses website, memilih tujuan kebugaran, kemudian sistem mengambil fakta atau input tersebut. Mesin inferensi melakukan pencocokan terhadap aturan. Jika kondisi IF sesuai, sistem menjalankan THEN dan menampilkan alat gym yang direkomendasikan. Hasil konsultasi selanjutnya dapat disimpan sebagai riwayat rekomendasi pengguna. Pada sisi administrator tersedia fungsi pengelolaan data alat gym, tujuan kebugaran, aturan Rule-Based, dan data pengguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Evaluasi Kinerja

Evaluasi dilakukan menggunakan delapan data uji yang telah divalidasi oleh pakar kebugaran. Rekomendasi pakar digunakan sebagai nilai aktual (ground truth), sedangkan rekomendasi sistem menjadi nilai prediksi. Setiap pasangan tujuan kebugaran dan rekomendasi diperlakukan sebagai satu kelas sehingga evaluasi membentuk klasifikasi multikelas dengan delapan kelas.

Karena sistem Rule-Based menghasilkan keputusan deterministik tanpa probabilitas, kelas yang dipilih sistem diberi skor 1 dan kelas lainnya 0. Precision, Recall, F1-Score, dan ROC-AUC dihitung dengan pendekatan One-vs-Rest (OvR). Satu kelas diperlakukan sebagai positif dan tujuh kelas lainnya sebagai negatif, kemudian nilai keseluruhan dilaporkan dengan macro-average.

Metrik	**Metode Perhitungan**	**Nilai**
Accuracy	8 prediksi benar dari 8 data uji	100%

Precision	Macro-average OvR	100%
Recall	Macro-average OvR	100%
F1-Score	Macro-average OvR	100%
AUC	Macro-average ROC OvR	100%

Accuracy dihitung dari jumlah prediksi benar dibandingkan seluruh data uji, yaitu 8/8 atau 100%. Untuk contoh kelas K1, diperoleh TP=1, FP=0, dan FN=0 sehingga Precision dan Recall bernilai 1,000. Nilai yang sama diperoleh pada kelas K2 sampai K8. Karena seluruh kelas menghasilkan Precision dan Recall sebesar 1,000, macro Precision, macro Recall, dan macro F1-Score juga sebesar 100%.

4.2 ROC, AUC, DAN CONFUSION MATRIX

Pada setiap kelas diperoleh TPR sebesar 1,000 dan FPR sebesar 0,000. Dengan demikian kurva ROC memiliki titik operasi ideal pada kondisi ketika seluruh kelas positif dikenali tanpa false positive. AUC macro-average yang diperoleh adalah 1,000 atau 100%. Confusion Matrix juga menunjukkan seluruh data uji berada pada diagonal kelas yang benar, tanpa kesalahan klasifikasi pada delapan kasus yang diuji.

4.3 PENGUJIAN BLACK BOX

Black Box Testing dilakukan untuk memeriksa kesesuaian fungsi aplikasi berdasarkan input dan output dari sudut pandang pengguna. Pada halaman administrator terdapat lima fungsi utama yang diuji: login, data alat gym, tujuan kebugaran, aturan Rule-Based, dan data pengguna. Seluruh fungsi memperoleh status Valid. Sistem mampu memverifikasi login, menampilkan serta mengelola data alat, mengelola tujuan kebugaran, mengelola aturan, dan menampilkan data pengguna.

No	**Fungsi Admin**	**Hasil**
1	Login	Valid
2	Data Alat Gym	Valid
3	Tujuan Kebugaran	Valid
4	Aturan Rule-Based	Valid

5	Data Pengguna	Valid

Pada antarmuka pengguna, lima fungsi juga diuji, yaitu Dashboard, Data Alat Gym, Tujuan Kebugaran, Konsultasi, dan Riwayat Rekomendasi. Seluruh fungsi berstatus Valid. Halaman konsultasi dapat menerima input tujuan kebugaran, menjalankan proses rekomendasi, serta menampilkan hasil sesuai aturan. Riwayat rekomendasi dapat menyimpan dan menampilkan kembali hasil konsultasi.

No	**Fungsi User**	**Hasil**
1	Dashboard	Valid
2	Data Alat Gym	Valid
3	Tujuan Kebugaran	Valid
4	Konsultasi	Valid
5	Riwayat Rekomendasi	Valid

4.4 IMPLEMENTASI

Implementasi sistem menghasilkan dua sisi antarmuka. Sisi administrator digunakan untuk mengelola basis data dan aturan, sedangkan sisi pengguna digunakan untuk melihat data alat, memilih tujuan, melakukan konsultasi, dan melihat riwayat rekomendasi. Struktur ini memisahkan fungsi pengelolaan pengetahuan dari fungsi konsultasi sehingga perubahan aturan dapat dilakukan oleh administrator.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rule-Based dapat digunakan untuk menghubungkan tujuan kebugaran dengan alat gym secara sistematis. Keunggulan utama pendekatan ini adalah transparansi logika. Berbeda dari model yang memerlukan proses pelatihan, aturan IF–THEN dapat ditelusuri secara langsung sehingga pengguna dan pengelola sistem dapat memahami alasan suatu alat direkomendasikan.

Kinerja 100% pada Accuracy, Precision, Recall, F1-Score, dan AUC menunjukkan kesesuaian sempurna antara delapan prediksi sistem dan delapan rekomendasi pakar pada data uji yang digunakan. Namun, angka tersebut harus dibaca sesuai ruang lingkup

pengujian. Nilai 100% tidak berarti sistem pasti benar untuk seluruh kondisi pengguna gym, karena pengujian hanya menggunakan delapan data uji dan basis aturan yang telah ditentukan. Dengan demikian, hasil tersebut menunjukkan kinerja pada kasus pengujian, bukan jaminan universal.

Temuan ini sejalan dengan karakteristik sistem pakar yang mengandalkan basis pengetahuan dan aturan untuk menghasilkan solusi pada domain tertentu. Dibandingkan pendekatan F-AHP yang menekankan pembobotan dan perankingan kriteria, Rule-Based dalam penelitian ini lebih langsung merepresentasikan pengetahuan pakar. Sementara itu, dibandingkan Machine Learning, pendekatan Rule-Based tidak membutuhkan proses pelatihan model dan data latih dalam jumlah besar untuk aturan yang sudah ditetapkan.

Dari sisi implementasi, hasil Black Box Testing memperlihatkan bahwa fungsi administratif dan pengguna berjalan sesuai rancangan. Hal ini penting karena sistem rekomendasi tidak hanya bergantung pada aturan, tetapi juga pada alur input, penyimpanan data, proses konsultasi, dan penyajian hasil. Validnya seluruh fungsi yang diuji menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan dalam penelitian.

Meskipun demikian, sistem memiliki keterbatasan. Aturan masih terbatas pada pengetahuan yang dimasukkan ke dalam basis pengetahuan. Sistem belum mempertimbangkan usia, riwayat cedera, kondisi kesehatan, maupun tingkat kebugaran secara rinci. Selain itu, apabila tujuan atau alat baru ditambahkan, administrator perlu memperbarui aturan secara manual. Keterbatasan tersebut menjadi ruang pengembangan untuk penelitian berikutnya.

IMPLIKASI

Secara praktis, sistem dapat menjadi media pendukung bagi pengguna gym, terutama pemula, untuk mengenali alat yang berkaitan dengan tujuan latihan. Secara akademik, penelitian memperlihatkan contoh penerapan sistem pakar Rule-Based dalam domain kebugaran melalui integrasi basis pengetahuan, mesin inferensi, antarmuka web, dan evaluasi klasifikasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian, metode Rule-Based berhasil diterapkan pada sistem pakar rekomendasi penggunaan alat gym berdasarkan tujuan kebugaran. Aturan IF–THEN yang disusun dari pengetahuan pakar mampu menghubungkan tujuan latihan dengan rekomendasi alat secara sistematis.

Sistem berbasis web berhasil direalisasikan dengan PHP dan MySQL serta dimodelkan menggunakan UML. Sistem menyediakan fungsi pengelolaan data pada administrator dan fungsi konsultasi pada pengguna. Proses mulai dari pemilihan tujuan kebugaran hingga penyajian hasil rekomendasi berjalan sesuai rancangan.

Evaluasi terhadap delapan data uji menghasilkan Accuracy 100%, Precision 100%, Recall 100%, F1-Score 100%, dan AUC 100%. Confusion Matrix menunjukkan seluruh prediksi berada pada kelas yang sesuai. Black Box Testing pada lima fungsi admin dan lima fungsi user juga menghasilkan status Valid. Dengan demikian, sistem dinilai mampu memberikan rekomendasi secara tepat dan konsisten pada kasus pengujian yang digunakan.

SARAN

Pengembangan selanjutnya dapat membandingkan Rule-Based dengan metode lain untuk mengetahui pengaruh pendekatan terhadap kualitas rekomendasi. Basis pengetahuan juga dapat diperluas dengan menambah variasi tujuan kebugaran, aturan, jenis alat, dan karakteristik pengguna.

Sistem dapat dikembangkan agar mempertimbangkan faktor pengguna secara lebih rinci, seperti tingkat pengalaman latihan dan kondisi yang relevan, dengan tetap memperhatikan batasan bahwa sistem bukan alat diagnosis medis. Selain itu, sistem dapat dikembangkan ke platform lain seperti Android agar akses pengguna lebih luas.

Pengembangan berikutnya juga dapat menyediakan mekanisme pengelolaan pengetahuan yang lebih fleksibel sehingga penambahan atau perubahan aturan dapat dilakukan dengan lebih mudah. Pengujian dengan jumlah data dan variasi kasus yang lebih besar diperlukan untuk memperoleh gambaran kinerja yang lebih luas.

DAFTAR REFERENSI

Akbari, M., & Aldino, R. (2022). Motivasi Member BP GYM II Dalam Melakukan Latihan Kebugaran. Jurnal Olahraga Rekreasi Samudra, 5(1), 39–46.

Ardiansyah, M. (2023). Implementasi Rule Based System Untuk Sistem Jadwal Pakan Ikan Komet Otomatis Berbasis Android. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 11(3).

García-Fernández, J., Gálvez-Ruiz, P., Vélez-Colón, L., Ortega-Gutiérrez, J., & Fernández-Gavira, J. (2021). Digital transformation in fitness and sports centers: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(12), 1–15.

Gedi, A. A., Khalif, A. A., Sheikh Doon, M. A., Mohamed, A. A., Ali, I. A., & Ahmed, B. (2025). Personalized gym recommendation system using machine learning. International Journal of Engineering Trends and Technology, 73(4), 249–257.

Harlina, M. S., Susilowati, E., Suharni, S., Herawati, M. S., & Atsiilah, M. F. (2025). Pemodelan Sistem Rancangan Website Toko Ummi Cookies Menggunakan UML. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis, 7(3), 364–371.

Jamil, F. M., Hermawan, I., Arifin, Z., & Kurniawati, A. (2024). Partisipasi Masyarakat Garut Dalam Melakukan Olahraga Gym. Jurnal Intelek Dan Cendikiawan Nusantara, 1(3), 3806–3822.

Lena, A., Denni, I., & Bhakti, D. D. (2025). Pengembangan Sistem Pakar BK Berbasis Web: Analisis Kebutuhan dan Akuisisi Pengetahuan dengan Metode Forward Chaining. Jurnal Bimbingan dan Konseling AR-RAHMAN, 11(2), 297–309.

Lestari, Y., Setianama, M., & Wachidah, S. A. (2025). Sistem Pakar Deteksi Status Gizi pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Rule Based System Berbasis Web. Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ.

Nistrina, K., & Lestari, T. A. (2024). Desain Inovatif Sistem Informasi Profil Hotel Damanaka Pangalengan Berbasis Website Menggunakan UML dan Figma. J-SIKA, 6(01), 8–17.

Putra, I. N. T. A., Kartini, K. S., Sinariyani, N. K. A., & Maharani, N. (2021). Decision Support System for Determining the Type of Workout Using the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) in GYM STIKI. Telematika, 18(1), 73–87.

Ribeiro, J., Silva, A., & Mendes, R. (2022). Knowledge-based systems for personalized physical activity and fitness recommendations. Applied Sciences, 12(9), 1–14.

Rohmah, I. M., & Voutama, A. (2024). Perancangan sistem informasi laundry berbasis web pada perusahaan rumah laundry menggunakan UML. JATI, 8(4), 5691–5699.

Sadiqin, M., Khadafi, M., & Rizka, M. (2025). Impact of Fitness Guide Application for Beginners Using Augmented Reality Technology on Android. Journal of Informatics Engineering and Software Applications, 1(1), 83–92.

Saputra, D., Dharmawan, W. S., Syarif, M., & Risdiansyah, D. (2023). Analisis & Perancangan Sistem Informasi. Penerbit Insan Cendekia Mandiri.

Sari, W. I. P., & Wijaya, I. D. (2025). Sistem penilaian kinerja karyawan dan rekomendasi pengembangan kompetensi menggunakan metode rule-based system pada PT. XYZ. Jurnal Informatika Polinema, 11(4), 461–468.

Travica, M., Nikolić, S., Vejnović, M., & Luburić, N. (2021). Creation of Exercise Plan Using Rule-based System.

Umar, F., & A. A. (2023). Sistem Pakar Berbasis Web untuk Diagnosa Awal Penyakit Mata dengan Penerapan Forward Chaining dan Certainty Factor. Jurnal Ilmiah ILKOMINFO, 6(1), 54–66.

Usfinit, K. D., Kelen, Y. P., Baso, B., & Ullu, H. H. (2025). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Teorema Bayes Berbasis Website. Jurnal Informatika Teknologi dan Sains, 7(1), 326–335.