

Implentasi Rule Base Untuk Rekomendasi Pendanaan Event Sekolah

^{1*}Yoyon Bagus Andrianto, ²Rony Hery Irawan, ³Umi Mahdiyah

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹yoyon.bagus99@gmail.com, ²rony@unpkediri.ac.id, ³umimahdiyah@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Yoyon Bagus Andrianto

Abstrak— Pengelolaan dana kegiatan sekolah merupakan aspek penting dalam mendukung keberhasilan kegiatan akademik dan nonakademik. Proses penentuan sumber pendanaan yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara kebutuhan kegiatan dan dana yang tersedia. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi pendanaan kegiatan sekolah berbasis web menggunakan metode Rule Base. Sistem menghasilkan rekomendasi sumber dana berdasarkan beberapa kriteria, yaitu tingkat kegiatan, jumlah peserta, durasi acara, dan hasil dana aktual. Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi pendanaan secara otomatis sesuai pedoman yang telah ditetapkan. Pengujian pada beberapa skenario kegiatan menunjukkan bahwa rekomendasi yang dihasilkan telah sesuai dengan kebutuhan kegiatan dan kebijakan pendanaan sekolah. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, transparansi, dan konsistensi dalam proses pengambilan keputusan terkait pendanaan kegiatan sekolah.

Kata Kunci— Rule Base, Sistem Rekomendasi, Pendanaan Sekolah, Event Sekolah.

Abstract— School activity fund management is an important aspect of supporting the success of academic and non-academic activities. Determining funding sources manually may lead to mismatches between activity needs and available funds. This study aims to design and implement a web-based school funding recommendation system using the Rule-Based method. The system generates funding recommendations based on several criteria, namely activity level, number of participants, event duration, and actual funding outcomes. The system was developed using the Laravel framework and MySQL database. The results show that the system can automatically provide funding recommendations according to established guidelines. Testing on several activity scenarios indicates that the recommendations produced are aligned with activity requirements and school funding policies. This system is expected to improve effectiveness, transparency, and consistency in the decision-making process related to school activity funding.

Keywords— Rule Base, Recommendation System, School Funding, School Events

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Sekolah sebagai institusi pendidikan tidak hanya berorientasi pada kegiatan pengajaran di dalam kelas, namun juga mengorganisir berbagai aktivitas pendukung seperti kompetisi akademik, seminar, pelatihan, kegiatan ekstrakurikuler, kegiatan sosial, dan program

pengembangan karakter siswa. Pelaksanaan aktivitas tersebut memerlukan rencana pendanaan yang tepat agar tujuan dapat dicapai secara efisien. Manajemen pembiayaan pendidikan yang baik menjadi salah satu elemen krusial dalam menyokong keberhasilan program sekolah dan meningkatkan kualitas layanan pendidikan [5].

Dalam praktiknya, penentuan sumber pendanaan untuk kegiatan sekolah masih banyak dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman dan pertimbangan pengelola kegiatan. Situasi ini berpotensi menyebabkan ketidakcocokan antara kebutuhan kegiatan dan sumber dana yang digunakan. Selain itu, proses pengambilan keputusan yang belum terstandarisasi mengurangi transparansi dan konsistensi dalam pengelolaan anggaran sekolah. Pemantauan dan evaluasi pengelolaan keuangan sekolah yang baik sangat diperlukan untuk meningkatkan akuntabilitas serta efektivitas penggunaan anggaran pendidikan [6].

Kemajuan teknologi informasi memungkinkan penerapan sistem pendukung keputusan dan sistem rekomendasi untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan lebih objektif dan terstruktur. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah metode Rule Base. Metode ini memanfaatkan rangkaian aturan IF-THEN yang disusun berdasarkan pengetahuan ahli untuk menghasilkan rekomendasi sesuai kondisi yang dihadapi. Pendekatan ini menawarkan keunggulan berupa transparansi dalam proses pengambilan keputusan, kemudahan implementasi, serta kemampuan untuk menjelaskan alasan di balik rekomendasi yang diberikan [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Regueras dkk. menerapkan sistem pakar berbasis aturan untuk mendukung proses sertifikasi penggunaan Learning Management System bagi tenaga pengajar dan menunjukkan bahwa pendekatan Rule Base dapat memberikan rekomendasi yang konsisten dan mudah dipahami oleh pengguna [1]. Penelitian lain oleh Iatrellis dkk. mengembangkan sistem pakar pintar untuk rekomendasi akademik dengan menggabungkan Rule Base, ontologi, dan Fuzzy Logic sehingga mampu memberikan saran pembelajaran yang lebih adaptif sesuai dengan karakteristik pengguna [2]. Selain dalam sistem pakar, sistem rekomendasi juga telah banyak diterapkan dalam konteks pendidikan. Penelitian oleh Yazdi dkk. memperlihatkan bahwa sistem rekomendasi dapat membantu pengguna memperoleh informasi relevan sesuai kebutuhan pembelajaran melalui pendekatan kecerdasan buatan [3]. Valtolina dkk. juga mengembangkan sistem rekomendasi pendidikan berbasis percakapan (*conversational recommender system*) yang mampu meningkatkan interaksi pengguna dalam proses pengambilan keputusan pendidikan [4].

Di bidang pengelolaan pembiayaan pendidikan, penelitian oleh Saman dkk. menunjukkan bahwa keterlibatan komite sekolah dapat menjadi salah satu alternatif sumber pendanaan yang mendukung kelangsungan program pendidikan di sekolah [9]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan pelaksanaan kegiatan sekolah sangat tergantung pada kemampuan sekolah dalam menentukan dan mengelola sumber pendanaan yang tersedia dengan efektif.

Berdasarkan hasil tinjauan literatur yang dilakukan, berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan metode Rule Base dalam bidang pendidikan, sistem pakar, dan sistem rekomendasi. Namun, belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengimplementasikan metode Rule Base untuk memberikan rekomendasi sumber pendanaan kegiatan sekolah berdasarkan karakteristik acara yang diusulkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Rule Base dalam sistem rekomendasi pendanaan acara sekolah berbasis web. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam menentukan sumber pendanaan yang tepat, meningkatkan transparansi pengambilan keputusan, serta mempercepat proses perencanaan kegiatan sekolah.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Rule Base sebagai mekanisme utama dalam menghasilkan rekomendasi pendanaan event sekolah. Metode Rule Base merupakan pendekatan yang menggunakan aturan IF-THEN untuk merepresentasikan pengetahuan dan menghasilkan keputusan berdasarkan kondisi tertentu [1], [2].

A. Pengumpulan Data

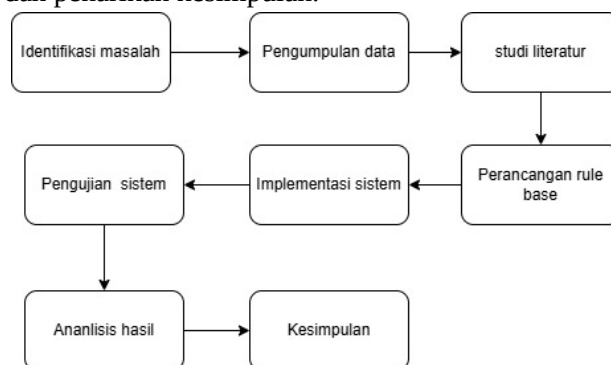
Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan terhadap proses pengajuan kegiatan sekolah dan mekanisme penentuan sumber pendanaan yang selama ini diterapkan. Wawancara dilakukan dengan pihak yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan kegiatan dan anggaran sekolah. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh referensi mengenai sistem rekomendasi, sistem pakar, Rule Base, dan pengelolaan pembiayaan pendidikan [5], [6].

Data yang digunakan dalam penelitian meliputi:

1. Tingkat kegiatan.
2. Jumlah peserta.
3. Durasi kegiatan.
4. Estimasi anggaran.
5. Target capaian kegiatan.

B. Alur penelitian

Alur penelitian pada gambar 1 dimulai dari identifikasi permasalahan terkait penentuan sumber pendanaan kegiatan sekolah. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data dan studi literatur untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penyusunan basis aturan. Tahap berikutnya adalah perancangan Rule Base, implementasi sistem menggunakan framework Laravel, pengujian sistem, analisis hasil, dan penarikan kesimpulan.



Gambar 1. Alur Penelitian

C. Metode Rule Base

Metode Rule Base bekerja dengan mencocokkan data kegiatan yang dimasukkan pengguna terhadap aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan. Setiap aturan direpresentasikan dalam bentuk IF-THEN sehingga sistem dapat memberikan rekomendasi secara otomatis berdasarkan kondisi yang terpenuhi [1], [7].

Contoh aturan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Secara matematis, status suatu aturan dapat dinyatakan menggunakan Persamaan (1).

$$R_i = \begin{cases} 1, & \text{Jika Seluruh kondisi pada aturan terpenuhi} \\ 0, & \text{Jika terdapat kondisi yang tidak terpenuhi} \end{cases} \quad (1).$$

dengan:

- R_i = status aturan ke- i
- $R_i=1$ menunjukkan aturan aktif (fired)
- $R_i=0$ menunjukkan aturan tidak aktif

Aturan yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan sebagai berikut.

Rule 1

IF Tingkat Kegiatan = Sekolah
AND Anggaran = Rendah
THEN Pendanaan = Dana Operasional Sekolah

Rule 2

IF Tingkat Kegiatan = Kabupaten
AND Anggaran = Sedang
THEN Pendanaan = Dana BOS

Rule 3

IF Tingkat Kegiatan = Provinsi
AND Anggaran = Tinggi
THEN Pendanaan = Dana BOS + Komite Sekolah

Rule 4

IF Tingkat Kegiatan = Nasional
AND Anggaran = Tinggi
THEN Pendanaan = Dana BOS + Sponsor + Komite Sekolah

Sebagai contoh, apabila pengguna memasukkan data kegiatan dengan tingkat kegiatan **Kabupaten** dan anggaran **Sedang**, maka sistem akan melakukan evaluasi terhadap seluruh aturan.

Evaluasi Rule 1:

Kabupaten $\neq$ Sekolah
Sedang $\neq$ Rendah

sehingga:

$R_1=0$

Kabupaten $\neq$ Kabupaten
Sedang $\neq$ Sedang

Evaluasi Rule 2:
sehingga:
R2=1

Evaluasi Rule 3:

Kabupaten $\neq$ Provinsi

sehingga:
R3=0

Evaluasi Rule 4:

Kabupaten $\neq$ Nasional

sehingga:
R4=0

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa hanya Rule 2 yang aktif ($R2 = 1$), sehingga sistem menghasilkan rekomendasi pendanaan berupa Dana BOS. Proses ini menunjukkan bahwa metode *Rule Base* mampu menghasilkan keputusan secara konsisten berdasarkan aturan yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan

D. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terdiri atas identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan basis aturan, implementasi sistem, pengujian sistem, dan analisis hasil [6].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi *Rule Base* dilakukan dengan mengacu pada Tabel 1 Basis Pendanaan Event, yang berisi aturan hubungan antara karakteristik kegiatan dan sumber pendanaan yang sesuai. Tabel tersebut digunakan sebagai dasar bagi sistem dalam melakukan pencocokan terhadap data kegiatan yang dimasukkan pengguna, seperti tingkat kegiatan dan kategori anggaran. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, sistem dapat menghasilkan rekomendasi sumber pendanaan secara otomatis sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, proses penentuan pendanaan kegiatan sekolah dapat dilakukan secara lebih efektif, konsisten, dan terstruktur.

Tabel 1. Basis Aturan Pendanaan Event

Rule	Kondisi	Rekomendasi
R1	Event Sekolah + Anggaran Rendah	Dana Operasional Sekolah
R2	Event Kabupaten + Anggaran Sedang	Dana BOS
R3	Event Provinsi + Anggaran Tinggi	Dana BOS + Komite
R4	Event Nasional + Anggaran	Dana Bos + Sponsor + Komite

B. Hasil Pengujian

Proses pengujian sistem mengacu pada Tabel 2 Hasil Pengujian Sistem, yang digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara masukan yang diberikan pengguna dengan rekomendasi pendanaan yang dihasilkan oleh sistem. Pengujian dilakukan pada beberapa skenario kegiatan dengan kombinasi kriteria yang berbeda untuk memastikan bahwa aturan yang diterapkan dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi pendanaan yang sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat mendukung proses pengambilan keputusan secara lebih efektif, konsisten, dan sesuai dengan kebutuhan pendanaan kegiatan sekolah.

Tabel 2. Hasil Pengujian sistem

No	Nama Kegiatan	Hasil Rekomendasi	Status
1	Lomba Antar Kelas	Dana Operasional Sekolah	Seusai
2	Olimpiade Kabupaten	Dana BOS	Sesuai
3	Olimpiade Provinsi	Dana BOS + Komite	Sesuai
4	Kompetensi Nasional	Dana BOS + Sponsr + Komite	Sesuai

Untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara rekomendasi yang dihasilkan sistem dengan basis aturan yang telah dirancang, dilakukan perhitungan akurasi menggunakan Persamaan (2)

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Rekomendasi Sesuai}}{\text{Jumlah Data Uji}} \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

1. Jumlah Rekomendasi Sesuai = jumlah data uji yang menghasilkan rekomendasi sesuai dengan basis aturan.
2. Jumlah Data Uji = jumlah seluruh data yang digunakan pada proses pengujian.

Berdasarkan Tabel 2. Hasil Pengujian system, terdapat 4 data uji dan seluruh rekomendasi yang dihasilkan sesuai dengan basis aturan yang telah ditetapkan. Dengan menggunakan Persamaan (2), perhitungan akurasi dilakukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{4}{4} \times 100\% \\ \text{Akurasi} &= 100\% \end{aligned}$$

Hasil pengujian menunjukkan tingkat kesesuaian sebesar 100% antara rekomendasi yang dihasilkan sistem dengan basis aturan yang telah dirancang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa mekanisme inferensi Rule Base berhasil mengimplementasikan seluruh aturan tanpa terjadi kesalahan eksekusi pada data uji yang digunakan

C. Hasil Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode Rule Base mampu digunakan untuk menghasilkan rekomendasi pendanaan event sekolah berdasarkan karakteristik kegiatan yang dimasukkan pengguna. Sistem dapat memberikan rekomendasi secara konsisten karena seluruh keputusan didasarkan pada aturan yang telah ditentukan sebelumnya [1], [7]

Keunggulan metode Rule Base terletak pada transparansi proses pengambilan keputusan. Setiap rekomendasi yang dihasilkan dapat ditelusuri kembali kepada aturan yang digunakan sehingga memudahkan proses evaluasi dan pengembangan sistem di masa mendatang [2]. Selain itu, sistem mampu membantu pihak sekolah dalam menentukan alternatif sumber pendanaan secara lebih cepat dibandingkan proses manual yang selama ini digunakan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sistem berbasis aturan mampu mendukung proses pengambilan keputusan dalam lingkungan pendidikan secara efektif [1], [2], [8]. Dengan adanya sistem rekomendasi pendanaan, sekolah dapat memperoleh gambaran awal mengenai sumber pendanaan yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan sehingga proses perencanaan anggaran menjadi lebih terstruktur.

Meskipun demikian, metode Rule Base memiliki keterbatasan karena sangat bergantung pada kelengkapan basis aturan yang tersedia. Apabila terdapat kondisi baru yang belum tercakup dalam aturan, maka sistem tidak dapat memberikan rekomendasi secara optimal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengombinasikan Rule Base dengan metode Fuzzy Logic atau Multi Criteria Decision Making (MCDM) untuk meningkatkan fleksibilitas dan akurasi rekomendasi [2], [10].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, metode Rule Base berhasil diimplementasikan pada sistem rekomendasi pendanaan event sekolah berbasis web. Sistem mampu menghasilkan rekomendasi sumber pendanaan secara otomatis berdasarkan aturan yang telah ditetapkan melalui mekanisme pencocokan kondisi kegiatan dengan basis pengetahuan yang tersimpan dalam sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rekomendasi yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik kegiatan yang diajukan sehingga dapat membantu pihak sekolah dalam menentukan alternatif sumber pendanaan secara lebih cepat, konsisten, dan transparan dibandingkan proses manual. Implementasi sistem ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan kegiatan sekolah yang lebih efektif serta meningkatkan kualitas pengambilan keputusan terkait pendanaan kegiatan. Pada penelitian selanjutnya, sistem dapat dikembangkan dengan mengombinasikan metode Rule Base dengan Fuzzy Logic atau metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) untuk meningkatkan fleksibilitas dan akurasi rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. M. Regueras, M. J. Verdú, and J. P. de Castro, "A Rule-Based Expert System for Teachers' in the Use of Learning Management Systems," *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 7, no. 7, pp. 75–81, 2022, doi: 10.9781/ijimai.2022.11.004.
- [2] O. Iatrellis, E. Stamatiadis, N. Samaras, and P. Fitsilis, "An Intelligent Expert System for Academic Advising Utilizing Fuzzy Logic and Semantic Web Technologies for Smart Cities Education," *Journal of Computers in Education*, vol. 10, pp. 293–323, 2023, doi: 10.1007/s40692-022-00232-0.
- [3] H. A. Yazdi, S. J. S. Mahdavi, and H. A. Yazdi, "Dynamic Educational Recommender System Based on Improved LSTM Neural Network," *Scientific Reports*, vol. 14, 2024, doi: 10.1038/s41598-024-54729-y.
- [4] S. Valtolina, R. A. Matamoros, and F. Epifania, "Design of a Conversational Recommender System in Education," *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 2024, doi: 10.1007/s11257-024-09397-y.
- [5] Sukatin, S. Rukmanah, R. Rosanti, and H. Karim, "Manajemen Keuangan atau Pembiayaan Pendidikan," *Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, vol. 3, no. 2, pp. 277–282, 2023, doi: 10.57251/ped.v3i2.1374.
- [6] N. Azizah, L. Banjarnahor, and Elfrianto, "Monitoring and Evaluation of School Finances to Increase Transparency and Accountability," *Indonesian Journal Education*, vol. 2, no. 2, 2023, doi: 10.56495/ije.v2i2.525.
- [7] W. A. Syafei, B. Sulistiyo, and B. Surarso, "Sistem Pakar Untuk Identifikasi dan Alternatif Solusi Terhadap Permasalahan yang Dihadapi Peserta Didik Sekolah Menengah Menggunakan Rule-Based Machine Learning," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 10, no. 3, 2024, doi: 10.14710/jtsiskom.2022.13896.
- [8] B. Albreiki, T. Habuza, and N. Zaki, "Framework for Automatically Suggesting Remedial Actions to Help Students at Risk Based on Explainable ML and Rule-Based Models," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 19, no. 49, 2022, doi: 10.1186/s41239-022-00354-6.
- [9] A. M. Saman, F. N. Mahmudah, and Suyatno, "School Committee Supporting Agency Model in Supporting Education Financing," *International Journal of Educational Management and Innovation*, vol. 5, no. 2, pp. 107–123, 2024, doi: 10.12928/ijemi.v5i2.9176.
- [10] Y. Dai, H. U. Hoppe, and B. Flanagan, "Do Personal Recommendations Need to be Personalized? Investigating the Relationships Between Student Differences and Educational Recommendations," *Smart Learning Environments*, vol. 11, 2024, doi: 10.1186/s40561-024-00349-y.