



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN DANA BANTUAN KEPADASISWA KURANG MAMPU MENGGUNAKAN METODE *DECISION TREE*

Maksimillianus Maku Sato¹ Skolastika Siba Igon²

^{1,2}Teknik informatika, STIKOM Uyelindo Kupang

¹emilmakusato@gmail.com, ²igom5kolastika@gmail.com

Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Tim. 85228.

*Korespondensi penulis: emilmakusato@gmail.com

Abstract. *Education is a fundamental right of every citizen as guaranteed by the 1945 Constitution of Indonesia. However, in practice, the selection process for educational financial aid programs such as Program Indonesia Pintar (PIP) is often carried out manually and tends to be subjective, resulting in mistargeted aid distribution. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) to help schools determine students' eligibility for financial aid in an objective, accurate, and efficient manner. The method used in this research is the Decision Tree C4.5 algorithm, which classifies data based on attributes such as parents' income, number of dependents, and academic achievement. The study was conducted at SMP Negeri 1 Aesesa Selatan, using 50 student records — consisting of 39 real student data and 11 additional simulated data to optimize the classification process. The system was developed as a web-based application using PHP and MySQL, featuring student data management, automatic classification, and printable result reports. The final result shows that the system successfully classifies student eligibility in accordance with manual calculations, while significantly improving the speed and objectivity of the selection process. This system is expected to serve as a solution for schools to distribute educational financial aid more precisely and effectively.*

Keywords: Assistance Funds, C4.5 Algorithm, Decision Tree, Decision Support System.

Abstrak. Pendidikan merupakan hak dasar setiap warga negara yang dijamin oleh Undang-Undang Dasar 1945. Namun, dalam praktiknya, proses seleksi penerima dana bantuan pendidikan seperti Program Indonesia Pintar (PIP) di sekolah-sekolah masih sering dilakukan secara manual dan bersifat subjektif, sehingga menyebabkan ketidaksetaraan sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat membantu pihak sekolah dalam menentukan kelayakan penerima dana bantuan pendidikan secara objektif, akurat, dan efisien. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah algoritma Decision Tree C4.5, yang mampu mengklasifikasikan data berdasarkan atribut-atribut seperti penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, dan prestasi akademik. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Aesesa Selatan, dengan data 50 siswa, yang terdiri dari 39 data riil dan 11 data tambahan untuk mendukung klasifikasi optimal. Sistem dirancang berbasis web menggunakan PHP dan MySQL, dengan fitur manajemen data siswa, proses seleksi otomatis, serta laporan hasil seleksi yang dapat diunduh. Hasil akhir menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan kelayakan siswa dengan hasil yang sesuai dengan perhitungan manual, serta mempermudah proses seleksi dengan waktu yang lebih efisien. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi sekolah dalam menyalurkan dana bantuan secara lebih tepat sasaran.

Kata Kunci: Algoritma C4.5, Dana Bantuan, *Decision Tree*, Sistem Pendukung Keputusan.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan merupakan hak dasar setiap warga negara yang dijamin oleh Undang-Undang Dasar 1945. Pemerintah memiliki kewajiban untuk memastikan penyelenggaraan pendidikan yang merata dan berkualitas. Salah satu cara untuk mendukung hal ini adalah melalui pemberian dana bantuan pendidikan kepada siswa kurang mampu. Namun, proses seleksi

penerima bantuan sering kali menjadi tantangan karena subjektivitas dalam penilaian. Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan untuk keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem yang dapat memberikan pemecahan masalah, melakukan komunikasi untuk pemecahan masalah tertentu dengan terstruktur maupun tidak terstruktur. SPK didesain untuk dapat digunakan dan dioperasikan dengan mudah oleh orang yang hanya memiliki kemampuan dasar pengoperasian komputer. Berbagai metode telah diterapkan pada sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan alternatif yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh suatu organisasi atau perusahaan. SPK dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma. SPK ditujukan untuk membantu pihak manajemen dalam menganalisis situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas (Alamsyah et al., 2021).

Berdasarkan data yang diperoleh dari SMP Negeri 1 Aesesa Selatan, jumlah siswa secara keseluruhan adalah sebanyak 159 orang, dengan 39 siswa di antaranya telah menerima bantuan pendidikan melalui program Program Indonesia Pintar (PIP). Data ke-39 siswa tersebut digunakan sebagai data utama dalam penelitian ini karena berasal dari kondisi nyata di lapangan. Untuk mendukung proses perhitungan metode C4.5 yang memerlukan distribusi kelas target yang seimbang dan akurat, peneliti menambahkan sebanyak 11 data siswa tambahan yang disusun secara simulatif. Penambahan ini bertujuan untuk membantu pembentukan pohon keputusan yang lebih optimal tanpa mengubah karakteristik permasalahan yang sedang diteliti. Dengan demikian, total data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 50 siswa, yang terdiri dari data riil penerima bantuan dan data tambahan sebagai penyeimbang untuk mendukung proses klasifikasi.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis banyak terinspirasi oleh berbagai penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang diangkat. Penelitian-penelitian tersebut memberikan dasar yang kuat dan pandangan baru dalam membentuk arah penelitian ini. Dengan merujuk pada temuan-temuan dari studi sebelumnya, diharapkan proposal ini dapat memberikan kontribusi yang lebih dalam dalam penyelesaian masalah yang ada.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yunus et al., (2021) mengenai Penerapan Metode Data Mining C4.5 Untuk Pemilihan Penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP). Pendidikan di Indonesia selalu berkonflik dengan masalah kemiskinan dan prestasi siswa dievaluasi setiap akhir semester untuk mengetahui hasil belajar yang telah dicapai.

Penelitian oleh Ferdadiningsih, M. (2022) Penerapan Metode Ahp Pada Sistem Pendukung keputusan Penerimaan Beasiswa Sekolah. Penelitian ini menggunakan metode prototype dan akan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL

sebagai database. Sistem ini akan diuji menggunakan black box testing. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan untuk seleksi pemberian dana bantuan beasiswa sekolah menggunakan *metode Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Sementara itu, Chairully, C., dan Abdullah, A. (2022) Simulasi Prediksi Calon Penerima Bantuan Dana Beasiswa Menggunakan Algoritma C4.5. Penelitian ini mengambil sampel siswa dari SMA Negeri 1 Tembilahan dan menggunakan algoritma C4.5 untuk membuat keputusan. Nilai entropi dan gain dihitung untuk membentuk pohon keputusan yang bertindak sebagai referensi untuk menentukan apakah seorang siswa memenuhi syarat untuk mendapatkan bantuan keuangan. Keputusan penerima beasiswa diharapkan lebih tepat dari sebelumnya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hartanto, P. A (2023), Penerapan Algoritma Decision Tree Untuk Seleksi Penerima Beasiswa (Studi Kasus: Smrn 1 Soreang). Untuk meningkatkan kualitas sekolah dilakukan melalui penyebaran beasiswa. Penentuan beasiswa ditentukan dengan menggunakan penilaian yang memiliki kriteria tertentu.

Penelitian oleh Desyanti, D., Sari, F., & Suarlin, J. (2024). Metode MOORA Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Siswa Miskin (BSM). Dinas Pendidikan Kota Dumai memberikan program Bantuan Siswa Miskin (BSM) untuk meningkatkan kualitas pendidikan masyarakat Kota Dumai. Bantuan tersebut diberikan untuk seluruh siswa yang ada di Kota Dumai. Salah satunya adalah MTS A-Imam Abi Yazid, namun dalam proses pemberian BSM masih memilih siswa berdasarkan keputusan kepala sekolah sehingga kurang tepat sasaran.

2.2. Tinjauan Umum SPK

2.2.1. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Menurut Riadi (2022) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (DSS) adalah sebuah sistem informasi yang fleksibel, interaktif, dapat diadaptasi dan dikembangkan untuk menyediakan informasi, permodelan dan pemanipulasi data sehingga dapat menghasilkan berbagai alternatif keputusan dan jawaban dalam membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

2.2.2. Dana Bantuan

Menurut Darlinda dan Utamajaya (2022), Program Indonesia Pintar (PIP) adalah salah satu bentuk dana bantuan yang diberikan oleh pemerintah untuk siswa yang berasal dari keluarga kurang mampu dan berpotensi menghadapi kendala dalam melanjutkan pendidikan. Penelitian ini menerapkan metode *K-Means Clustering* untuk menyeleksi siswa yang berhak menerima PIP. Berdasarkan evaluasi data dari 236 siswa, hasil pengolahan menunjukkan bahwa penerima beasiswa dapat dikelompokkan menjadi dua kategori: tepat sasaran dan tidak tepat sasaran, berdasarkan analisis faktor-faktor seperti penghasilan orang tua dan jumlah tanggungan keluarga.

2.2.3. *Decision Tree* Atau Pohon Keputusan

Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui pemberian bantuan dana kepada

siswa kurang mampu dengan menggunakan metode Decision Tree C4.5. Metode ini memiliki inputan berupa *training samples*. *Training samples* merupakan contoh data yang diperlukan dalam membangun sebuah pohon keputusan yang sudah diuji kebenarannya. Sementara, *samples* adalah bidang data yang kemudian akan digunakan sebagai unsur-unsur untuk menjalankan klasifikasi data. Metode C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk membuat pohon keputusan yang didasarkan pada *training data* yang sudah disiapkan. Metode *Decision Tree* C4.5 adalah penjabaran dari metode ID3. Berikut merupakan sebagian dari penjabaran yang dilakukan algoritma *Decision Tree* C4.5 yaitu dapat mengatasi *missing value*, *continue data*, dan *praining*.

Metode *Decision Tree* menggunakan beberapa langkah matematis untuk memilih atribut terbaik dalam membagi data dan membangun pohon keputusan. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam metode *decision tree* algoritma C4.5:

1. *Entropy* (Entropi)

Entropy Menurut istilah *entropy* merupakan perbedaan atau variasi. Pada data mining *entropy* dideskripsikan menjadi perbandingan untuk mengukur heterogenitas (keaneragaman) pada suatu kumpulan data semakin tinggi nilai *entropy*. Secara matematis, *entropy* dapat dirumuskan:

$$\text{Entropy}(S) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i) \quad (1)$$

Dimana:

S: Dataset yang sedang dianalisis.

n: Jumlah kelas dalam data.

pi: Proporsi data dalam kelas ke-i

Jika data seluruhnya homogen (semua data dalam satu kelas), entropi adalah 0. Jika data terdistribusi secara merata di semua kelas, entropi mencapai nilai maksimum.

2. *Information Gain* (Gain Informasi)

Berdasarkan istilah *information gain* merupakan peroleh informasi dalam data mining *information gain* dideskripsikan sebagai ukuran efisiensi suatu atribut dalam mengklasifikasikan data. Secara matematis *information gain* dari suatu atribut A.

$$\text{Gain}(A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \cdot \text{Entropy}(S_v) \quad (2)$$

S : Dataset sebelum pembagian

A : Atribut yang digunakan untuk membagi dataset

v : Nilai-nilai unit dari atribut A,

S_v : Subset data dimana atribut A memiliki nilai v.

|S_v|: Jumlah data dalam subset S_v.

|S| : Jumlah total dalam S.

Atribut dengan *Information Gain* tertinggi dipilih sebagai simpul (node) di pohon keputusan.

2.3. Tinjauan Umum *Software*

Pengembangan sistem berbasis web memerlukan pemahaman yang baik tentang teknologi perangkat lunak yang mendukung operasional dan kebutuhan aplikasi. Dalam

konteks sistem pendukung keputusan, beberapa teknologi utama yang sering digunakan meliputi PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, dan XAMPP.

1. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman server-side yang dirancang khusus untuk pengembangan web. Bahasa ini mendukung pengelolaan data dinamis, integrasi dengan berbagai basis data, dan eksekusi logika kompleks di sisi server.

PHP sangat populer karena sintaksnya yang mudah dipahami dan kompatibilitasnya dengan berbagai sistem operasi. Selain itu, PHP juga mendukung framework seperti Laravel dan CodeIgniter yang menyediakan fitur bawaan untuk routing, autentikasi, dan manajemen basis data. PHP banyak digunakan dalam sistem berbasis web karena efisiensi dalam menangani permintaan HTTP dan skalabilitasnya untuk aplikasi dengan banyak pengguna. Hakim dan Setiawan (2021).

2. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional yang andal dan efisien. Teknologi ini dirancang untuk menangani data dalam jumlah besar, fleksibilitas dalam desain database, dan keamanan tingkat tinggi. Dalam sistem pendukung keputusan, MySQL digunakan untuk menyimpan data penting seperti data siswa, kriteria seleksi, dan hasil analisis. MySQL juga mendukung integrasi dengan PHP melalui pustaka bawaan seperti MySQLi dan PDO. Hakim dan Setiawan (2021).

3. HTML dan CSS

HTML memberikan struktur dasar halaman web, sementara CSS membantu dalam mengatur gaya dan tata letak. Kombinasi HTML5 dan CSS3 memungkinkan pengembangan antarmuka pengguna yang modern, responsif, dan ramah perangkat mobile. Dengan pendekatan desain berbasis grid dan kemampuan animasi CSS, pengembang dapat menciptakan pengalaman pengguna yang menarik dan intuitif. Siregar et al. (2020).

4. Java Script

JavaScript digunakan untuk meningkatkan interaktivitas aplikasi web. Dengan pustaka seperti jQuery dan framework seperti React atau Vue.js, JavaScript memungkinkan manipulasi data langsung di sisi klien, validasi formulir, dan pembuatan antarmuka dinamis tanpa memuat ulang halaman. Teknologi ini memainkan peran penting dalam pengembangan aplikasi berbasis web yang cepat dan responsif. Santoso et al.(2021).

5. XAMPP

XAMPP adalah paket perangkat lunak yang menyediakan lingkungan pengembangan lokal untuk pengujian aplikasi sebelum dipublikasikan. XAMPP mencakup Apache, MySQL, PHP, dan Perl, yang mempermudah pengelolaan basis data serta pengembangan dan pengujian aplikasi berbasis web secara lokal. Santoso (2020).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Berikut ini merupakan tahapan dalam penelitian sebagai berikut:

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN DANA BANTUAN KEPADA SISWA KURANG MAMPU MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3.2 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Decision Tree algoritma C4.5. Berikut adalah data awal dari 50 siswa yang di gunakan:

Tabel 1. Dataset Awal

No	Nama Siswa	Prestasi	Penghasilan	Tanggungan	Status
1	Diniatrsi Muku	Baik	Sedang	Sedikit	Layak
2	David Alarkon Dhari	Baik	Rendah	Sedang	Layak
3	Stevania Bay Leta	Cukup	Rendah	Sedikit	Layak
4	Ewaldus Yosafat Ladho	Sangat Baik	Rendah	Sedang	Layak
5	Julion Oliver Pita	Baik	Sedang	Sedikit	Layak
6	Eustakia Ugha	Buruk	Sedang	Sedikit	Layak
7	Theodora Serlina Bewo	Baik	Rendah	Sedikit	Layak
8	Elviana Tate	Cukup	Sedang	Sedang	Layak
9	Gergorius Laki	Baik	Rendah	Sedang	Layak
10	Maria Iriyanti Yunita Mi Baka	Cukup	Sedang	Sedang	Layak
11	Stevania Noviyanti Mu'e	Baik	Rendah	Sedikit	Layak
12	Redemptus Alviano J. Manek	Buruk	Sedang	Sedikit	Layak

13	Alviona Dobe	Baik	Rendah	Banyak	Layak
14	Genovrasia Pati	Baik	Rendah	Sedang	Layak
15	Maria Hersina Nomleni	Baik	Sedang	Sedang	Layak
16	Yohanes Julian Bao	Cukup	Sedang	Sedikit	Layak
17	Eufranius Karitas Ghade	Cukup	Rendah	Sedang	Layak
18	Maria Kristina Itao	Cukup	Rendah	Sedikit	Layak
19	Angela Sonia Bay	Buruk	Rendah	Banyak	Layak
20	Vinsensia Una	Cukup	Rendah	Sedang	Layak
21	Fitalianus Erdo Nipa	Baik	Rendah	Sedang	Layak
22	Helga Sania Owa	Baik	Tinggi	Sedikit	Layak
23	Alviona Dhengi	Baik	Rendah	Banyak	Layak
24	Fransiska Analda Seku	Cukup	Rendah	Sedang	Layak
25	Maximianus Se	Baik	Tinggi	Sedikit	Layak
26	Seraviano Wonga	Buruk	Rendah	Sedikit	Layak
27	Maria Yosephine Wunu	Cukup	Rendah	Sedikit	Layak
28	Karolus Sadha	Cukup	Rendah	Sedang	Layak
29	Filgonius Sela	Buruk	Sedang	Sedikit	Layak
30	Yanuarius Mere	Cukup	Rendah	Sedang	Layak
31	Maria Debiola Gowa	Baik	Sedang	Sedikit	Layak
32	Fransiska Gabrini Redu	Cukup	Tinggi	Sedang	Layak
33	Maria Aureliana Rina	Baik	Rendah	Sedikit	Layak
34	Maria Delviani Santesa Mude	Buruk	Tinggi	Sedikit	Layak
35	Dorotea Vebriana Lili	Baik	Rendah	Sedikit	Layak
36	Gregorius Aklantianus Ja	Baik	Sedang	Sedikit	Layak
37	Sofia Lipa Sada	Baik	Tinggi	Sedang	Layak
38	Prisliana Tajo	Cukup	Rendah	Sedikit	Layak
39	Maria Aangeline Meme	Cukup	Rendah	Sedikit	Layak
40	Charolus Irfanius Lata	Buruk	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak
41	Theresia Avila Sada	Buruk	Sedang	Sedikit	Tidak Layak
42	Bernardinus Realino Sina Towa	Buruk	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak
43	Adinda Una Putri Kurniawan	Buruk	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak
44	Reinardus Pi	Buruk	Sedang	Sedikit	Tidak Layak
45	Rosalina Nuba	Buruk	Sedang	Sedikit	Tidak Layak
46	Andreas Padu Bati	Cukup	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak
47	Eufranisa Tawa Sengo	Buruk	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak
48	Eustakia Santhia Meza	Buruk	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak
49	Maria Olivia Feto Wea	Buruk	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak
50	Patricia Maretha Azi	Buruk	Tinggi	Sedikit	Tidak Layak

3.3 Perhitungan Awal Menggunakan Metode *Decision Tree* Algoritma C.45

Setelah data 50 siswa dikategorikan, dilakukan perhitungan awal untuk menentukan atribut terbaik dalam pembentukan pohon keputusan menggunakan metode algoritma C4.5. Langkah pertama adalah menghitung entropy total dari seluruh data berdasarkan jumlah siswa yang termasuk dalam kategori Layak dan Tidak Layak.

Jumlah data:

Layak= 39 siswa

Tidak layak=11 siswa

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy } (S) &= -\left(\frac{39}{50} \cdot \log_2 \frac{39}{50}\right) - \left(\frac{11}{50} \cdot \log_2 \frac{11}{50}\right) \\
 &= -(0,78 \cdot \log_2 0,78) - (0,22 \cdot \log_2 0,22) \\
 &= -(0,78 \cdot 0,36) - (0,22 \cdot 2,18) = 0,7602
 \end{aligned}$$

Selanjutnya di hitung nilai gain untuk setiap atribut utama, yaitu:

- a. Gain Penghasilan = 0,4205
- b. Gain Prestasi = 0,1642
- c. Gain Tanggungan = 0,2496

Dari hasil tersebut, atribut Penghasilan dipilih sebagai akar dari pohon keputusan karena memiliki nilai gain tertinggi. Perhitungan lengkap mengenai entropy dan gain setiap atribut, pemilihan node, serta pembentukan pohon keputusan secara menyeluruh akan dijelaskan dan dianalisis pada BAB IV (Hasil dan Pembahasan). Pada bab tersebut, juga akan dibandingkan hasil klasifikasi sistem dengan hasil klasifikasi manual untuk memastikan akurasi sistem yang dibangun.

3.4. Analisis Dan Perancangan Sistem

3.4.1 Analisis Sistem

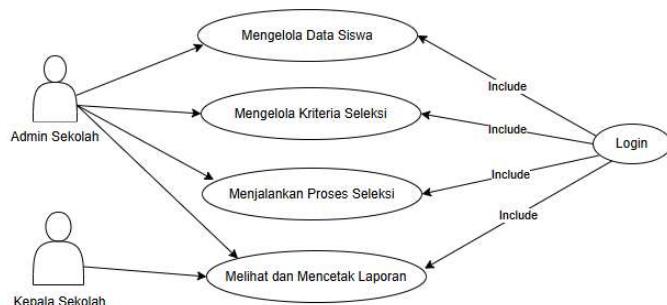
Sistem yang dirancang adalah sebuah aplikasi berbasis web untuk mendukung proses seleksi penerima beasiswa di SMP Negeri 1 Aesesa Selatan. Analisis sistem dilakukan dengan tujuan untuk memahami kebutuhan pengguna dan proses bisnis yang akan diotomatisasi.

3.4.2. Perancangan Sistem

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan fitur-fitur sistem dan menunjukkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem untuk pengguna (user). Use Case dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan kelayakan penerima dana bantuan melibatkan aktor seperti Admin Sekolah dan Kepala Sekolah, yang memiliki hak akses berbeda.

Berikut adalah *use case* diagram:



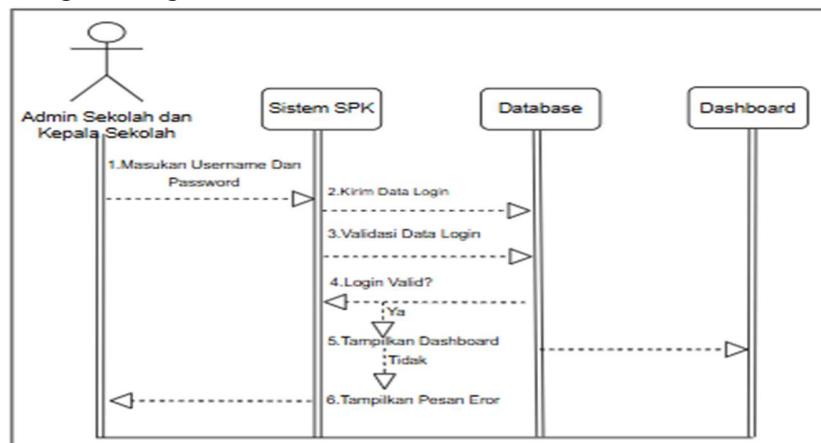
Gambar 2. Use Case Diagram

2. Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang menggambarkan interaksi antar objek dalam suatu sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana objek saling berkomunikasi melalui pesan untuk menyelesaikan suatu proses atau aktivitas tertentu. Dalam konteks sistem pendukung keputusan pemberian dana bantuan kepada siswa kurang mampu menggunakan metode Decision Tree, sequence diagram dapat membantu memvisualisasikan langkah-langkah yang terjadi mulai dari login hingga laporan hasil seleksi. Sequence diagram ini akan mencakup aktor utama seperti Admin Sekolah dan Kepala Sekolah, serta entitas sistem.

Berikut adalah sequence diagram yang dihasilkan:

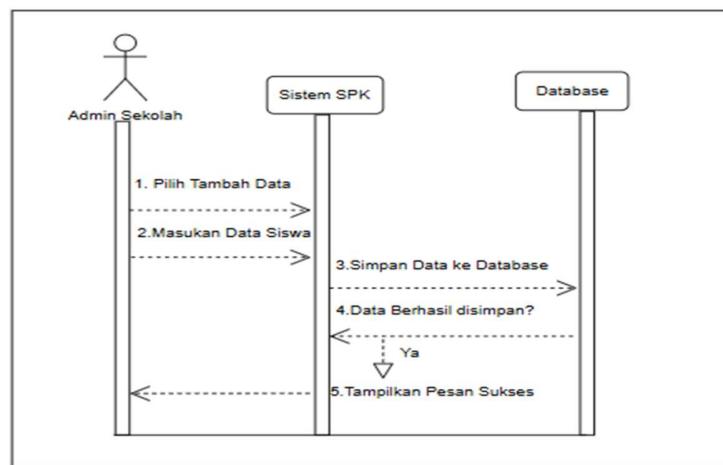
1. Sequence Diagram Login



Gambar 3. Sequence Diagram Login

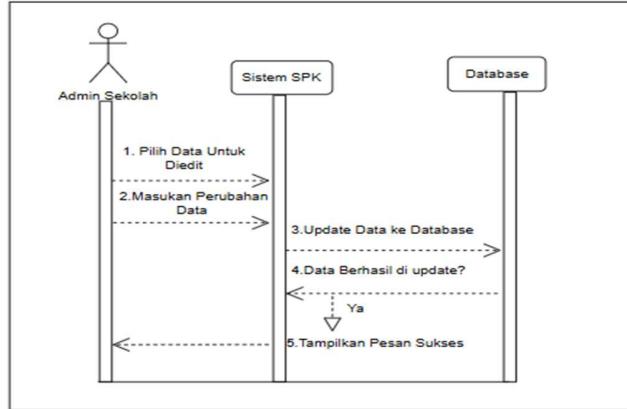
2. Sequence Diagram Mengolah Data Siswa

a. Menambah Data Siswa



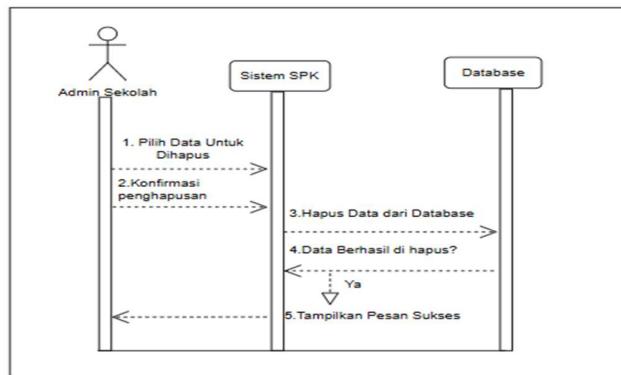
Gambar 4. Sequence Diagram Menambah Data Siswa

b. Mengubah Data Siswa



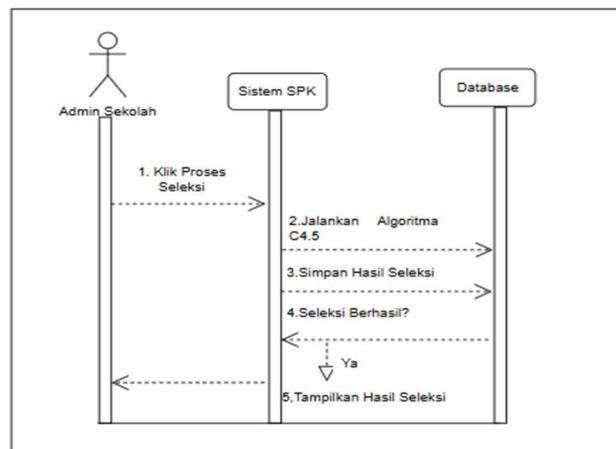
Gambar 5. Sequence Diagram Mengubah Data Siswa

c. Menghapus Data Siswa



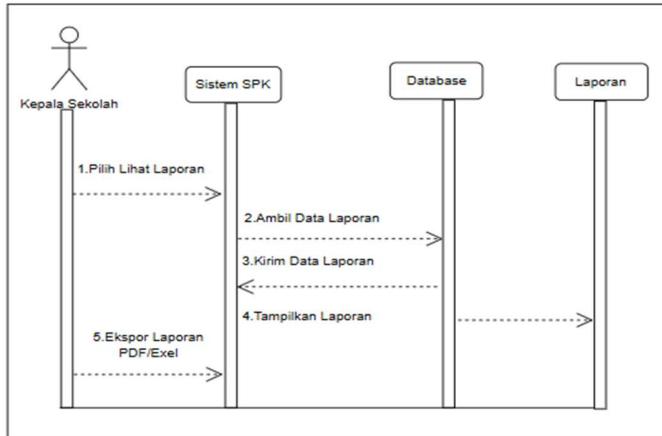
Gambar 6. Sequence Diagram Menghapus Data Siswa.

3. Sequence Diagram Proses Seleksi Bantuan



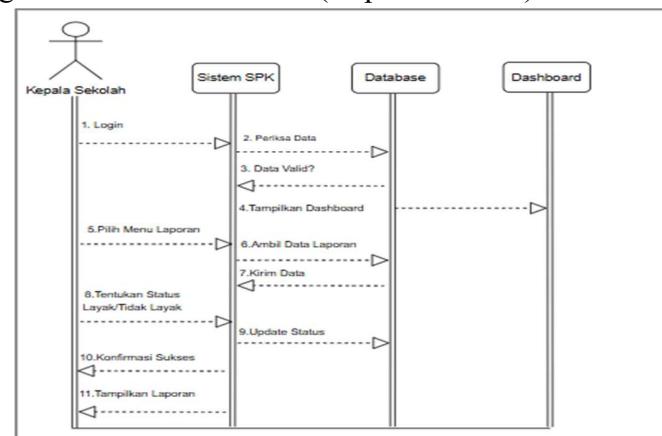
Gambar 7. Sequence Diagram Proses Seleksi Bantuan.

4. Sequence Diagram Melihat Dan Mencetak Laporan



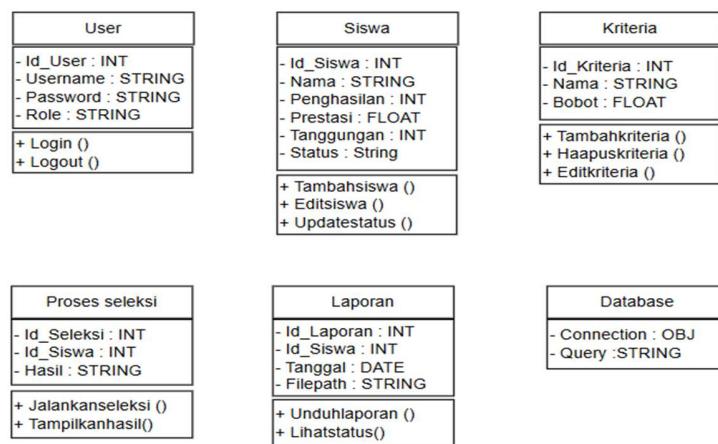
Gambar 8. Sequence Diagram Melihat Dan Mencetak Laporan.

5. Sequence Diagram Menentukan Status (Kepala Sekolah)



Gambar 9. Sequence Diagram Menentukan Status Siswa

3. Class Diagram



Gambar 10. Class Diagram

4. Perancangan Antar Muka

1. Halaman Login Admin Dan Kepala Sekolah

Halaman login dirancang untuk mengautentikasi Admin dan Kepala Sekolah sebelum mereka dapat mengakses sistem. Setiap pengguna harus memasukkan username dan password yang valid. Sistem akan memeriksa data login di database dan memberikan akses ke halaman yang sesuai:

- a. Admin: Mengakses dashboard untuk mengelola data siswa, menjalankan proses seleksi, dan mengelola laporan.
- b. Kepala Sekolah: Mengakses halaman laporan untuk melihat dan mengunduh laporan seleksi.

Jika login gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan seperti "Username atau Password Salah."



The image shows a login interface for an administration system. At the top, there is a blue header with the text 'SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN DANA BANTUAN DI SMP 1 AESESA SELTAN'. Below the header is a form with two input fields: 'Username' and 'Password'. Each field has a placeholder text 'Masukan Username' and 'Masukan Password' respectively. Below the input fields are two buttons: a green 'Login' button and a red 'Tutup' button.

Gambar 11. Halaman Admin

2. Dashboard Admin

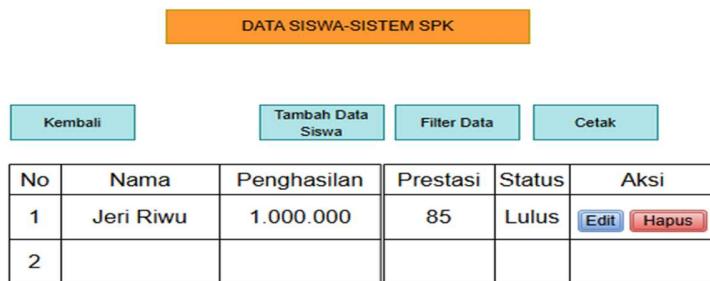
Dashboard Admin adalah halaman utama yang ditampilkan setelah admin berhasil login. Halaman ini berisi menu navigasi untuk mengelola data siswa, menjalankan proses seleksi, dan melihat laporan hasil seleksi. Selain itu, dashboard menampilkan statistik penting seperti jumlah total siswa, jumlah siswa lulus, dan tidak lulus, serta grafik hasil seleksi untuk memudahkan admin memantau kinerja sistem. Tombol aksi cepat seperti "Tambah Data Siswa" dan "Proses Seleksi" juga disediakan untuk mempercepat pengelolaan data.



Gambar 12. Dashboard admin

3. Halaman Data Siswa

Halaman Data Siswa digunakan oleh admin untuk mengelola informasi siswa yang akan mengikuti seleksi beasiswa. Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data siswa melalui tabel interaktif yang menampilkan semua data siswa dalam sistem. Fitur pencarian dan filter juga disediakan untuk memudahkan pencarian data tertentu.



DATA SISWA-SISTEM SPK					
Kembali		Tambah Data Siswa		Filter Data	
No	Nama	Penghasilan	Prestasi	Status	Aksi
1	Jeri Riwu	1.000.000	85	Lulus	Edit Hapus
2					

Gambar 13. Halaman Data Siswa

4. Halaman Proses Seleksi

Halaman Proses Seleksi digunakan oleh admin untuk menjalankan algoritma seleksi menggunakan C4.5 yang akan menentukan penerima beasiswa berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan. Setelah admin memilih kriteria dan data siswa, sistem akan menjalankan proses seleksi dan menampilkan hasilnya, apakah siswa tersebut lulus atau tidak lulus. Admin juga dapat melihat status proses seleksi dan hasil seleksi akhir dalam bentuk yang mudah dipahami.



PROSES SELEKSI-SISTEM SPK

Kembali

Jalankan Proses Seleksi

Lihat Hasil Seleksi

Gambar 14. Halaman Proses Seleksi

5. Halaman Laporan

Halaman Laporan digunakan oleh Admin dan Kepala Sekolah untuk melihat dan mengunduh laporan hasil seleksi penerima beasiswa. Di halaman ini, pengguna dapat melihat ringkasan hasil seleksi dan mengunduh laporan dalam format PDF atau Excel. Halaman ini menampilkan data yang telah diseleksi berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya. Admin memiliki akses untuk melihat hasil seleksi untuk seluruh siswa, sementara kepala sekolah hanya dapat mengunduh laporan.

LAPORAN HASILSELEKSI-SISTEM SPK

[Kembali](#)

[Pilih Tahun](#)

[Cetak](#)

[PDF](#)

[Exel](#)

No	Nama Siswa	Penghasilan	Prestasi	Status
----	------------	-------------	----------	--------

Gambar 15. Laporan Hasil Seleksi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Data yang digunakan berjumlah 50 siswa, terdiri dari:

- 39 siswa Layak :Data asli dari SMP Negeri 1 Aesesa Selatan.
- 11 siswa Tidak Layak: Data tambahan yang disusun secara representatif.

Kriteria atribut dalam penelitian:

- Prestasi: Sangat Baik, Baik, Cukup, Buruk
- Penghasilan: Rendah, Sedang, Tinggi
- Tanggungan: Sedikit, Sedang, Banyak
- Status: Layak, Tidak Layak (atribut target)

a. Menghitung *Entropy* Total

Jumlah total data = 50 siswa

Layak = 39 siswa

Tidak layak = 11 siswa

$$\begin{aligned}
 \text{entropy}(s) &= -\left(\frac{39}{50}\right) \log_2 \left(\frac{39}{50}\right) - \left(\frac{11}{50}\right) \log_2 \left(\frac{11}{50}\right) \\
 &= -0,78 \log_2 (0,78) - 0,22 \log_2 (0,22) \\
 &= -0,78 (0,3598) - 0,22 (2,1844) \\
 &= 0,2806 + 0,2801 = 0,7607
 \end{aligned}$$

b. Menghitung *Entropy* dan *Gain* Tiap Atribut

1. Atribut Penghasilan

Tabel 2. Atribut Penghasilan

Penghasilan	Layak	Tidak Layak	Total	Entropy
Rendah	28	0	28	0,0000
Sedang	9	4	13	0,7793
Sedikit	2	7	9	0,7642

$$\text{entropy}_{(\text{penghasilan})} = \left(\frac{28}{50}\right) \cdot 0 + \left(\frac{13}{50}\right) \cdot 0,7793 + \left(\frac{9}{50}\right) \cdot 0,7642$$

$$\begin{aligned}
 &= 0 + 0,2026 + 0,1376 = 0,3402 \\
 Gain_{(penghasilan)} &= entropy_{(s)} - entropy_{(penghasilan)} \\
 &= 0,7607 - 0,3402 = 0,4205
 \end{aligned}$$

2. Atribut Prestasi

Tabel 3. Atribut Prestasi

Prestasi	Layak	Tidak Layak	Total	Entropy
Sangat Baik	1	0	1	0,0000
Baik	17	1	18	0,2864
Cukup	10	1	11	0,4395
Buruk	11	9	20	0,9928

$$\begin{aligned}
 entropy_{(prestasi)} &= \left(\frac{1}{50}\right) \cdot 0 + \left(\frac{18}{50}\right) \cdot 0,2864 + \left(\frac{11}{50}\right) \cdot 0,4395 + \left(\frac{20}{50}\right) \cdot 0,9928 \\
 &= 0 + 0,1031 + 0,0968 + 0,3971 = 0,5965 \\
 Gain_{(prestasi)} &= entropy_{(s)} - entropy_{(prestasi)} \\
 &= 0,7607 - 0,5965 = 0,1642
 \end{aligned}$$

3. Atribut Tanggungan

Tabel 4. Atribut Tanggungan

Tanggungan	Layak	Tidak Layak	Total	Entropy
Sedikit	18	11	29	0,8813
Sedang	14	0	14	0,0000
Banyak	7	0	7	0,0000

$$\begin{aligned}
 entropy_{(tanggungan)} &= \left(\frac{29}{50}\right) \cdot 0,8813 + \left(\frac{14}{50}\right) \cdot 0 + \left(\frac{7}{50}\right) \cdot 0 \\
 &= 0,5111 + 0 + 0 = 0,5111 \\
 Gain_{(tanggungan)} &= entropy_{(s)} - entropy_{(tanggungan)} \\
 &= 0,7607 - 0,5111 = 0,2496
 \end{aligned}$$

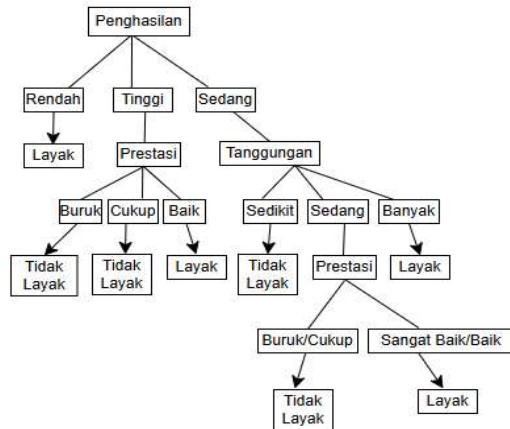
c. Pemilihan Atribut Terbaik

Tabel 5. Atribut Terbaik

Atribut	Gain
Penghasilan	0,4205
Tanggungan	0,2496
Prestasi	0,1642

Atribut Penghasilan dipilih sebagai akar pohon keputusan (root node) karena memiliki nilai gain tertinggi.

d. Pembentukan Pohon Keputusan



Gambar 17. Pohon Keputusan

4.2. Hasil Implementasi Sistem Berbasis Web

Setelah dilakukan proses perhitungan dan pembentukan pohon keputusan menggunakan metode C4.5, sistem pendukung keputusan ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web berbasis PHP dan MySQL.

Sistem ini terdiri dari beberapa fitur utama, yaitu:

- a. Login *multi-role* (admin dan kepala sekolah)
- b. Input data siswa
- c. Proses klasifikasi dengan metode C4.5
- d. Tampilan hasil klasifikasi
- e. Laporan hasil klasifikasi yang dapat dicetak

Berikut ini adalah beberapa tampilan (screenshot) dari sistem yang telah dibangun:

4.2.1. Halaman Login Admin Dan Kepala Sekolah

Halaman login menyediakan akses masuk berdasarkan role pengguna, yaitu Admin dan Kepala Sekolah. Setiap role akan diarahkan ke dashboard yang sesuai dengan hak akses masing-masing.



Gambar 16. Halaman Login Admin Dan Kepala Sekolah.

4.2.2. Halaman Dashboard Admin

Tampilan dashboard untuk admin menampilkan informasi ringkas berupa jumlah siswa layak dan tidak layak dalam bentuk statistik dan jumlah total data. Admin juga memiliki akses ke fitur manajemen data siswa dan proses seleksi.



Gambar 17. Halaman Dashboard Admin.

4.2.3. Halaman Dashboard Kepala Sekolah

Dashboard Kepala Sekolah menampilkan ringkasan hasil klasifikasi berupa jumlah siswa Layak dan Tidak Layak, dengan desain yang lebih sederhana. Kepala sekolah hanya memiliki hak akses untuk melihat hasil dan mencetak laporan, tanpa bisa mengubah data.



Gambar 18. Halaman Dashboard Kepala Sekolah.

4.2.4. Halaman Proses Seleksi

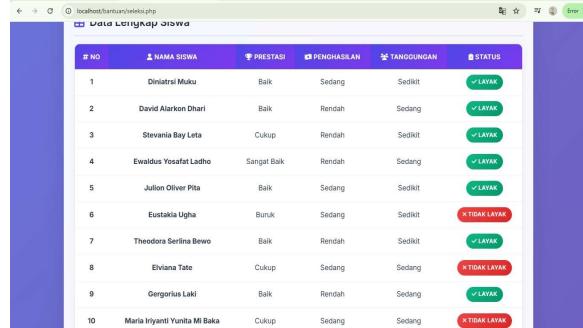
Menampilkan hasil perhitungan Entropy dan Gain dari masing-masing atribut. Hasil perhitungan ini menjadi dasar dalam pembentukan pohon keputusan C4.5 secara otomatis.

A screenshot of the Selection Process Analysis page titled 'Analisis Prestasi' and 'Analisis Penghasilan'. It displays two tables with entropy and gain values for different attributes. The first table, 'Analisis Prestasi', shows entropy values for categories like Sangat Baik, Baik, Cukup, Buruk, and Sangat Buruk. The second table, 'Analisis Penghasilan', shows entropy values for categories like Rendah, Sedang, and Tinggi. Both tables include a 'Gain' column and a 'Gain Total' row.

Gambar 19. Halaman Proses Seleksi.

4.2.5. Halaman Hasil Klasifikasi Siswa

Menampilkan hasil akhir klasifikasi status siswa berdasarkan pohon keputusan. Data siswa akan ditentukan statusnya menjadi Layak atau Tidak Layak sesuai aturan klasifikasi yang terbentuk dari data pelatihan.

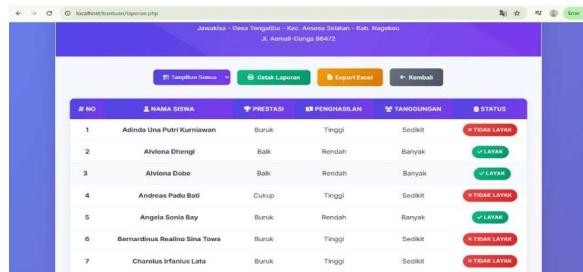


# NO	NAMA SISWA	PRESTASI	PENGHASILAN	TANGGUNGAN	STATUS
1	Dinatrisi Muko	Baik	Sedang	Sedikit	
2	David Alarkon Dhari	Baik	Rendah	Sedang	
3	Stevania Bay Leta	Cukup	Rendah	Sedikit	
4	Ewaldina Yusafai Ladho	Sangat Baik	Rendah	Sedang	
5	Jullion Oliver Pita	Baik	Sedang	Sedikit	
6	Eustakia Ugha	Buruk	Sedang	Sedikit	
7	Theodora Serina Bewo	Baik	Rendah	Sedikit	
8	Elviana Tate	Cukup	Sedang	Sedang	
9	Gergorius Laki	Baik	Rendah	Sedang	
10	Maria Iriyanti Yunita Mi Bakka	Cukup	Sedang	Sedang	

Gambar 20. Halaman Hasil Klasifikasi Siswa

4.2.6. Halaman Laporan

Menampilkan laporan akhir klasifikasi dalam bentuk PDF dan Exel yang siap dicetak. Di bagian bawah laporan terdapat tempat tanda tangan Kepala Sekolah dan Admin, sebagai bentuk pengesahan dokumen.

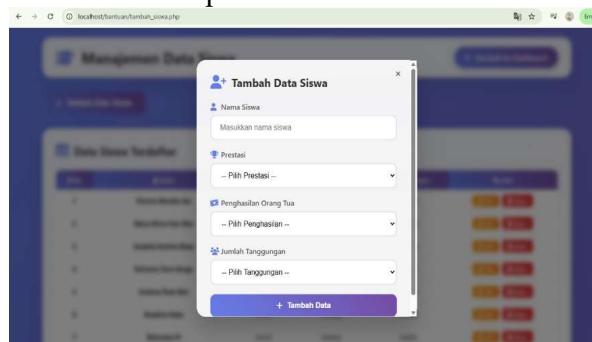


# NO	NAMA SISWA	PRESTASI	PENGHASILAN	TANGGUNGAN	STATUS
1	Adinda Una Putri Kurniawati	Buruk	Tinggi	Sedikit	
2	Alviona Dhengki	Baik	Rendah	Banyak	
3	Alviona Dobe	Baik	Rendah	Banyak	
4	Andreas Padu Batti	Cukup	Tinggi	Sedikit	
5	Angela Sonita Bay	Buruk	Rendah	Banyak	
6	Bernardinus Realina Sina Towa	Buruk	Tinggi	Sedikit	
7	Chirolos Irfanius Lata	Buruk	Tinggi	Sedikit	

Gambar 21. Halaman Laporan.

4.2.7. Form Tambah Data Siswa

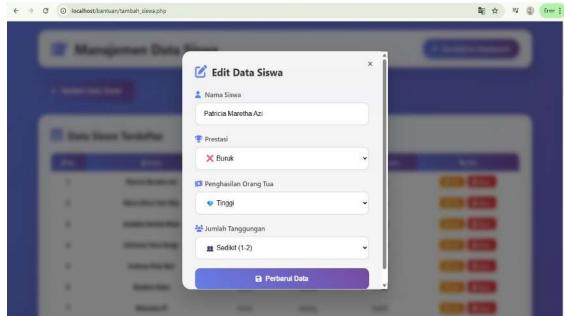
Form ini digunakan oleh admin untuk menambahkan data siswa baru ke dalam sistem. Input mencakup atribut: Nama Siswa, Prestasi, Penghasilan, dan Jumlah Tanggungan. Status siswa akan ditentukan oleh sistem saat proses klasifikasi.



Gambar 22. Form Tambah Data Siswa.

4.2.8. Form Edit Data Siswa

Form ini digunakan untuk mengedit atau memperbaiki data siswa yang sudah diinput. Fitur ini sangat berguna jika ada kesalahan input seperti kategori prestasi atau penghasilan yang tidak sesuai.



Gambar 23. Form Edit Data Siswa.

4.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur pada sistem pendukung keputusan beasiswa berbasis web dengan metode C4.5 dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan yang telah dirancang.

Tabel 6. Hasil Pengujian Sistem

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang di harapkan	Status
1	Login	Input username dan password yang valid	Berhasil masuk sesuai role Admin/kepsek	Berhasil
2	Login	Input data yang tidak valid	Gagal login dan muncul pesan kesalahan	Berhasil
3	Input Data Siswa	Isi form tambah siswa dengan data lengkap	Data tersimpan ke database	Berhasil
4	Edit Data Siswa	Ubah data siswa lalu simpan	Data siswa terupdate didatabase	Berhasil
5	Proses Seleksi	Klik tombol proses seleksi	Entropy dan Gain di tampilkan, status terisi	Berhasil
6	Klasifikasi Hasil	Hasil akhir siswa setelah seleksi	Status layak dan tidak layak	Berhasil
7	Laporan Pdf/Exel	Klik cetak Pdf/Exel	File Pdf/Exel berisi data	Berhasil
8	Akses Role Admin	Login sebagai admin buka halaman input dan edit	Dapat mengakses semua menu	Berhasil
9	Akses Role Kepsek	Login sebagai kepsek, coba akses halaman admin	Akses ditolak	Berhasil

4.4. Pengujian Pengguna

Pengujian pengguna dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan dan tanggapan pengguna terhadap sistem pendukung keputusan pemberian dana bantuan kepada siswa kurang mampu yang telah dibangun menggunakan metode Decision Tree (C4.5). Pengujian dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada beberapa pihak sekolah yang berperan langsung dalam proses seleksi bantuan, seperti Kepala Sekolah, Guru, Admin Tata Usaha (TU) dan lainnya. Kuesioner disusun dalam dua bentuk, yaitu pertanyaan tertutup dan terbuka. Pertanyaan tertutup disajikan dalam bentuk pernyataan penilaian dengan empat pilihan jawaban, yaitu: Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Sementara itu, pertanyaan terbuka digunakan untuk menggali pendapat responden mengenai kelebihan, kekurangan, dan saran terhadap sistem.

Berikut adalah rekapitulasi hasil pengujian yang dilakukan terhadap 5 responden:

Tabel 7. Hasil Pengujian Pengguna

NO	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Sistem mudah digunakan dan dipahami	4	1	0	0
2	Tampilan sistem menarik dan rapi	3	2	0	0
3	Proses seleksi berjalan cepat dan tidak membingungkan	4	1	0	0
4	Hasil klasifikasi sesuai dengan harapan (Layak / Tidak Layak)	3	2	0	0
5	Fitur cetak laporan sangat membantu	5	0	0	0
6	Sistem ini bermanfaat dan layak digunakan di sekolah secara nyata	4	1	0	0

4.5. Analisis Kelebihan Dan Kekurangan Sistem

Setelah sistem selesai dibangun dan diuji, dilakukan analisis terhadap kelebihan dan kekurangan dari sistem pendukung keputusan pemberian dana bantuan kepada siswa kurang mampu menggunakan metode C4.5. Analisis ini penting sebagai bahan evaluasi dan dasar untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

a. Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan dari sistem sebagai berikut:

1. Mempermudah Proses Seleksi

Sistem ini membantu sekolah dalam melakukan seleksi secara cepat dan efisien berdasarkan data yang terukur, tanpa harus melalui proses manual yang memakan waktu.

2. Tampilan sederhana dan mudah digunakan

Antarmuka pengguna dirancang sederhana sehingga memudahkan admin maupun

- kepala sekolah dalam mengoperasikan sistem.
- b. Kekurangan Sistem
- Pada sistem yang dibuat terdapat keterbatasan akses ke sistem yang mana sistem belum bisa dijalankan secara online.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem pendukung keputusan pemberian dana bantuan kepada siswa kurang mampu menggunakan metode Decision Tree C4.5, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode C4.5 berhasil diterapkan untuk mengklasifikasikan kelayakan siswa secara objektif berdasarkan tiga atribut utama: Prestasi, Penghasilan, dan Jumlah Tanggungan. Atribut Penghasilan memiliki nilai Gain tertinggi dan menjadi akar pohon keputusan.
2. Proses perhitungan *entropy* dan *gain* dilakukan secara sistematis dan menghasilkan pohon keputusan yang dapat digunakan untuk memprediksi status “Layak” atau “Tidak Layak” secara otomatis.
3. Sistem yang dibangun berbasis web dan menggunakan PHP serta MySQL ini memiliki fitur login multi-role (admin dan kepala sekolah), input data siswa, proses klasifikasi otomatis, dan laporan hasil klasifikasi yang dapat dicetak.
4. Hasil pengujian menggunakan metode Black Box menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai fungsinya. Sistem mampu membantu pihak sekolah dalam mengambil keputusan secara cepat, akurat, dan transparan.
5. Implementasi sistem memberikan manfaat langsung bagi sekolah, di antaranya efisiensi waktu, pengurangan kesalahan subjektif, kemudahan pelaporan, serta mendukung digitalisasi administrasi sekolah.

Adapun saran dalam penelitian ini adalah pengembangan lebih lanjut ke dalam sistem berbasis *android* dan menyediakan sistem secara *online*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemudahan aksesibilitas terhadap sistem.

DAFTAR REFRENSI

- Ansori, M. Noer Iskandar Nuriz, Sunardi Sunardi, and Taufik Saleh. 2023. “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Beasiswa Menggunakan Metode SAW.” *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data)* [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. 6(2):148–60. Tersedia pada: <https://doi:10.30873/simada.v6i2.3893>.
- Alamsyah, R., Wijaya, V., Khuangnata, V., & Artikel, H. (2021). SPK Penentuan Pemberian Beasiswa Dengan Metode Saw. *Methonika: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. 1(2), 1–10. Tersedia pada: <http://ojs.fikommethodist.net/index.php/METHODIKA>.
- Aprilyani, N., Zulfa, I., & Syahputra, H. (2022). Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Model Penentuan Penerima Beasiswa Program Indonesia Pintar (Pip) Studi Kasus Sma Negeri 3 Timang Gajah. *Jurnal Teknik Informatika Dan Elektro*, [internet]. [Diakses pada 20 Oktober 2024]. 5(1), 96–109. Tersedia pada : <https://doi.org/10.55542/jurtie.v5i1.452>.
- Baskoro, A., & Kamisutara, M. (2021). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan UKT/SPP Mahasiswa dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Perguruan Tinggi. *Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknik Informatika*, [internet]. [Diakses

- pada 10 November 2024]. 13(2), 17–25.** Tersedia pada:
<https://doi.org/10.35891/explorit>
- Budi, A. S. E. E. J. W. (2020). *Sistem Informasi Klasifikasi Siswa Penerima Kartu Indonesia (KIP) Menggunakan Metode Decision Tree Dengan Algoritma C4.5*. [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. 1–23. Tersedia pada: <https://eprints.undip.ac.id/82267/>
- Chairully, C., & Abdullah, A. (2022). Simulasi Prediksi Calon Penerima Bantuan Dana Beasiswa Menggunakan Algoritma C4. 5. *JURNAL SAINS DAN INFORMATIKA*, 8(2), [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. 116–126. Tersedia pada: <http://doi.org/10.22216/jsi.v8i2.1343>.
- Darlinda, D., & Utamajaya, J. N. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Program Indonesia Pintar Menggunakan Metode Algoritma K-Means Clustering. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, [internet]. [Diakses pada 11 November 2024]. 9(2), 167. Tersedia Pada: <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.3971>.
- Desyanti, Febrina Sari, and Jhon Suarlin. 2024. “Metode MOORA Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Siswa Miskin (BSM).” *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer* [internet]. [Diakses pada 22 Oktober 2024]. 4(5): 2527–38. Tersedia pada: <https://doi:10.30865/klirk.v4i5.1821>.
- Fauziningrum Endah, S. E. I. (2021). *PENERAPAN DATA MINING METODE DECISION TREE* (M. Kristiyanti (ed.)). CV. PUSTAKA STIMAR AMNI SEMARANG. [internet].[Diakses pada 29 Oktober 2024]. Tersedia pada: <https://penerbit.unimar-amni.ac.id/wp-content/uploads/2022/09/master-Monografi-Miss-Endah.pdf>
- Gunawan, S. D., Rumlaklak, N. D., & ... (2023). Penerapan Metode K-Means untuk Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa di SMA Negeri 2 Kupang. *Jurnal Teknik*, [internet]. [Diakses pada 20 Oktober 2024]. 2(1), 83–93. Tersedia pada: <https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/inovatif/article/view/438>.
- Nugraha, A., Maulana, I., Susilo, A., Irawan, Y., & Voutama, A. (2024). *Analisis Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Penentuan Siswa Penerima Beasiswa Karawang Cerdas (Studi Kasus : Smk Pgri Cikampek)*. [internet]. [Diakses pada 7 November 2024]. 8(5), 10078–10086. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10739>
- Rofiq, M. A., Kurniati, N., & Surya Editya, A. (2024). Klasifikasi Kelayakan Data Beasiswa PIP Pada MINU Sumokali Menggunakan Metode Decision Tree. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, [internet]. [Diakses pada 11 November 2024]. 11 No 1(x), 1–5. Tersedia pada: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/7951>
- Riadi, S. (2022). Sistem Pendukung Keputusan: Konsep dan Implementasi. Jakarta: Penerbit Media Komputindo. [internet]. [Diakses pada 9 November 2024].
- Siregar, D., Putri, R., & Setiawan, A. (2020). Pengembangan Website Dinamis untuk Layanan Informasi. *Jurnal Informatika*, 12(4), 98–105. [internet]. [Diakses pada 27 Oktober 2024].
- Trivusi. (2020). *Mengenal Decision Tree dan Cara Penggunaannya*. [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. Tersedia pada: <https://trivusi.web.id>
- Santoso, B. (2020). *Penggunaan XAMPP untuk Pengembangan Aplikasi Web*. Yogyakarta: Penerbit Andi. [internet]. [Diakses pada 12 November 2024].
- Yunus, M., Ramadhan, H., Aji, D. R., & Yulianto, A. (2021). Penerapan Metode Data Mining C4.5 Untuk Pemilihan Penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP). *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, [internet]. [Diakses pada 10 November 2024]. 23(2). Tersedia pada: <https://doi.org/10.31294/p.v23i2.11395>