JAMBURA JOURNAL OF INFORMATICS
Volume 8, No. 2 | October 2026 : 169-181
ISSN 2685-4244, doi: 10.37905/jji.v812.41427

Klasifikasi pemanfaatan gawai terhadap prestasi belajar siswa menggunakan algoritma *Decision Tree* C4.5

Misrawati Lingude, Manda Rohandi, Haeriani H, Lillyan Hadjaratie , Muthia

Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Riwayat Artikel:
Diterima 7 September 2026
Direvisi 16 Oktober 2026
Disetujui 19 Oktober 2026

Kata Kunci:
Data Mining
Decision Tree C4.5
Pemanfaatan Gawai
Prestasi Belajar
Klasifikasi

ABSTRACT. Gadget use among students is increasing along with developments in information technology. Besides supporting learning, gadget are also used for entertainment and other digital activities. Differences in gadget utilization patterns may be associated with academic achievement, requiring a data-based method to identify these patterns. This study aims to classify gadget utilization in relation to students' academic achievement using the Decision Tree C4.5 algorithm. Data were obtained through a gadget utilization questionnaire and documentation of average first-semester report card scores of eleventh-grade students at SMA Negeri 1 Suwawa. The sample consisted of 150 students selected through purposive sampling. Predictor attributes included gender, extracurricular participation, leisure time, gadget usage duration, frequency of gadget use for learning, and gadget activities, while academic achievement served as the class label with high, moderate, and low categories. Analysis was conducted using Altair AI Studio, with 65% of data used for training and 35% for testing. Results showed that gender became the *root node*, while other attributes formed classification rules. Evaluation produced an accuracy of 47.17%, precision values of 10.00%, 38.46%, and 63.33%, and recall values of 16.67%, 33.33%, and 59.38%, respectively. The model identified gadget utilization patterns, although its performance remained limited and requires further development.

ABSTRAK. Pemanfaatan gawai di kalangan siswa semakin meningkat seiring perkembangan teknologi informasi. Selain mendukung pembelajaran, gawai juga digunakan untuk hiburan dan aktivitas digital lainnya. Perbedaan pola pemanfaatan gawai dapat berkaitan dengan prestasi belajar siswa, sehingga diperlukan metode berbasis data untuk mengidentifikasi pola tersebut. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan pemanfaatan gawai terhadap prestasi belajar siswa menggunakan algoritma *Decision Tree* C4.5. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *data mining*. Data diperoleh melalui kuesioner pemanfaatan gawai dan dokumentasi nilai rata-rata rapor semester ganjil siswa kelas XI SMA Negeri 1 Suwawa. Sampel berjumlah 150 siswa yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Atribut prediktor meliputi jenis kelamin, ekstrakurikuler, waktu luang, durasi penggunaan gawai, frekuensi penggunaan gawai untuk belajar, dan aktivitas gawai, sedangkan prestasi belajar menjadi label dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Analisis dilakukan menggunakan Altair AI Studio dengan pembagian data 65% sebagai data *latih* dan 35% sebagai data uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kelamin menjadi *root node*, sedangkan atribut lainnya membentuk aturan klasifikasi. Evaluasi menghasilkan *accuracy* 47,17%, *precision* kategori rendah, sedang, dan tinggi masing-masing 10,00%, 38,46%, dan 63,33%, serta *recall* 16,67%, 33,33%, dan 59,38%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi pola pemanfaatan gawai, meskipun performanya masih terbatas dan memerlukan pengembangan model untuk meningkatkan kinerja klasifikasi.

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

Penulis Korespondensi:
Misrawati Lingude
Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Prof. Dr. Ing. B.J Habibie, Bone Bolango, Gorontalo-96562, Indonesia.
Email: misralingude@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah meningkatkan penggunaan perangkat digital dalam kehidupan sehari-hari, termasuk di kalangan siswa. Gawai dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan pembelajaran, seperti mencari informasi, mengakses materi, dan menyelesaikan tugas, serta untuk aktivitas nonakademik, seperti menggunakan media sosial, bermain permainan, dan menikmati hiburan. Keberagaman aktivitas tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan gawai dapat diamati berdasarkan jenis kegiatan yang dilakukan siswa. Penelitian (Nikmawati *et al*, 2021) membahas penggunaan gawai dalam kaitannya dengan hasil belajar dan minat belajar siswa, sedangkan (Davani, 2022) membahas penggunaan gadget dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa gawai dapat memiliki fungsi yang beragam dalam aktivitas siswa.

Penggunaan smartphone juga memberikan kemudahan bagi siswa dalam memperoleh sumber belajar. (Octaviani, 2021) membahas penggunaan smartphone terhadap hasil belajar siswa, sedangkan (Karim et al., 2023) menunjukkan pemanfaatan smartphone sebagai salah satu media yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran. Di sisi lain, penggunaan gawai yang tidak diarahkan pada aktivitas akademik dapat menimbulkan gangguan terhadap kegiatan belajar. Penelitian (Nelyahardi Gutji, 2021) juga mengkaji penggunaan gadget dan self-regulated learning dalam kaitannya dengan prestasi belajar siswa.

Di SMA Negeri 1 Suwawa, pemanfaatan gawai oleh siswa berlangsung dalam konteks pembelajaran maupun di luar lingkungan sekolah. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, ditemukan penggunaan gawai untuk aktivitas nonakademik, seperti mengakses media sosial, bermain permainan, dan menikmati hiburan, serta untuk mencari materi pembelajaran dan mengakses konten edukasi. Sekolah telah menerapkan aturan mengenai penggunaan gawai selama kegiatan pembelajaran, sedangkan penggunaannya di luar lingkungan sekolah berada di luar pengawasan langsung sekolah. Kondisi tersebut menjadi konteks penelitian untuk mengidentifikasi pola pemanfaatan gawai berdasarkan data siswa dan kategori prestasi belajar.

Prestasi belajar siswa juga menunjukkan variasi. Berdasarkan nilai rata-rata rapor semester ganjil dari 150 siswa kelas XI yang digunakan dalam penelitian, sebanyak 92 siswa (61,33%) berada pada kategori tinggi, 41 siswa (27,33%) pada kategori sedang, dan 17 siswa (11,33%) pada kategori rendah. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa kategori tinggi mendominasi dataset, sedangkan kategori rendah memiliki jumlah data yang lebih sedikit.

Penggunaan gawai dan prestasi belajar telah dibahas dalam berbagai penelitian dengan pendekatan yang berbeda. (Supriani et al., 2022) membahas penggunaan gawai dan motivasi belajar dalam kaitannya dengan prestasi belajar siswa. (Simarmata & Samuel, 2021) menggunakan pendekatan data mining dengan metode *Decision Tree* untuk menganalisis penggunaan gawai berdasarkan nilai akhir siswa SMA. Penelitian tersebut menjadi referensi bagi pengkajian pola pemanfaatan gawai menggunakan pendekatan berbasis data. Dalam penelitian ini, fokus analisis diarahkan pada pembentukan pola klasifikasi berdasarkan kombinasi atribut pemanfaatan gawai dan kategori prestasi belajar, tanpa menguji hubungan sebab-akibat di antara keduanya.

Dalam bidang data mining, algoritma *Decision Tree* telah digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan klasifikasi. (Ardiansyah et al., 2023) membandingkan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan *Decision Tree* C4.5 dalam proses klasifikasi, sedangkan (Lestari et al., 2024) menerapkan data mining dengan metode *Decision Tree* dan Naïve Bayes untuk klasifikasi tingkat pemahaman siswa. (Amani et al., 2024) juga menerapkan *Decision Tree* untuk prediksi prestasi siswa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Decision Tree* dapat digunakan untuk membentuk model klasifikasi berdasarkan atribut yang tersedia.

Algoritma C4.5 merupakan salah satu metode *Decision Tree* yang dapat digunakan untuk membentuk aturan klasifikasi berdasarkan atribut prediktor. (Khotimah, 2021) menerapkan

algoritma *Decision Tree* C4.5 dalam proses prediksi, sedangkan (Rizaldi & Hariri, 2021) menerapkan algoritma *Decision Tree* C4.5 dalam prediksi kelulusan mahasiswa. (Sukri & Handrianto, 2024) juga menerapkan algoritma C4.5 untuk prediksi prestasi siswa. Penelitian (Ramadhan et al., 2025) menggunakan *Decision Tree* dalam penentuan siswa berprestasi.

Penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan gawai dalam aktivitas siswa dan penerapan algoritma *Decision Tree* pada permasalahan pendidikan. Namun, masih terdapat ruang untuk mengkaji klasifikasi kategori prestasi belajar siswa SMA berdasarkan kombinasi atribut pemanfaatan gawai, seperti durasi penggunaan, frekuensi penggunaan untuk belajar, jenis aktivitas digital, waktu luang, keikutsertaan ekstrakurikuler, dan jenis kelamin. Penelitian ini menggunakan enam atribut prediktor, yaitu jenis kelamin, keikutsertaan ekstrakurikuler, waktu luang, durasi penggunaan gawai, frekuensi penggunaan gawai untuk belajar, dan aktivitas gawai. Prestasi belajar digunakan sebagai label kelas yang terdiri atas kategori tinggi, sedang, dan rendah. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan algoritma *Decision Tree* C4.5 untuk membentuk model klasifikasi, mengidentifikasi pola klasifikasi berdasarkan kombinasi atribut yang digunakan, serta mengevaluasi kinerja model menggunakan *accuracy*, *precision*, dan *recall*.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *data mining* untuk mengklasifikasikan prestasi belajar siswa berdasarkan pola pemanfaatan gawai menggunakan algoritma *Decision Tree* C4.5. Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Suwawa pada tahun ajaran 2025/2026. Pengumpulan data dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2026.

Sumber Data

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Suwawa dari kelas XI A sampai XI G, dengan jumlah 210 siswa. Data awal yang berhasil dikumpulkan berjumlah 151 data siswa. Setelah dilakukan pemeriksaan kelengkapan dan duplikasi data, ditemukan satu data duplikat yang dihapus sehingga diperoleh dataset final sebanyak 150 data siswa. Dataset tersebut selanjutnya diolah menggunakan aplikasi Altair AI Studio dengan menerapkan algoritma *Decision Tree* C4.5. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan ketersediaan data kuesioner dan nilai rata-rata rapor semester ganjil yang lengkap.

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada siswa kelas XI untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik siswa dan pola pemanfaatan gawai dalam aktivitas sehari-hari. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumentasi nilai rata-rata rapor semester ganjil yang dihitung berdasarkan 14 mata pelajaran dan digunakan untuk menentukan kategori prestasi belajar siswa.

Data dan Atribut Penelitian

Dataset terdiri atas 150 data siswa dengan enam atribut prediktor dan satu label kelas. Atribut prediktor terdiri atas jenis kelamin, ekstrakurikuler, waktu luang, durasi penggunaan gawai, frekuensi penggunaan gawai untuk belajar, dan aktivitas gawai. Prestasi belajar digunakan sebagai label kelas.

Atribut penelitian dipilih berdasarkan tujuan penelitian, yaitu mengklasifikasikan prestasi belajar siswa berdasarkan pola pemanfaatan gawai. Jenis Kelamin digunakan untuk merepresentasikan karakteristik siswa, sedangkan Ekstrakurikuler menggambarkan keterlibatan siswa dalam kegiatan ekstrakurikuler. Waktu Luang digunakan untuk menggambarkan alokasi waktu luang siswa,

sementara Durasi Gawai merepresentasikan lama penggunaan gawai dalam sehari. Frekuensi Belajar digunakan untuk menggambarkan seberapa sering siswa menggunakan gawai untuk kegiatan belajar, sedangkan Aktivitas Gawai menunjukkan jenis aktivitas yang paling sering dilakukan, seperti mengakses konten edukasi, bermain game, dan menggunakan media sosial. Keenam atribut tersebut digunakan sebagai prediktor karena merepresentasikan karakteristik siswa dan pola pemanfaatan gawai yang dikumpulkan melalui kuesioner. Adapun Prestasi Belajar yang diperoleh dari nilai rata-rata rapor semester ganjil digunakan sebagai label kelas, dengan kategori tinggi (85–100), sedang (70–84), dan rendah (di bawah 70). Berikut tabel atribut penelitian:

Tabel 1. Atribut penelitian

Atribut	Kategori
Jenis Kelamin	Laki-laki, Perempuan
Ekstrakurikuler	Mengikuti, Tidak mengikuti
Waktu Luang	1–2 jam, 3 jam, 4 jam, >5 jam
Durasi Gawai	<1 jam, 1–2 jam, 3–4 jam
Frekuensi Belajar	Sering, Kadang, Jarang
Aktivitas Gawai	Konten edukasi, Game, Media sosial
Prestasi Belajar	Tinggi, Sedang, Rendah

Tahapan Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu *data cleaning*, *data selection*, transformasi data, penentuan label kelas, pembagian data, pemodelan menggunakan algoritma *Decision Tree* C4.5, dan evaluasi model. Seluruh tahapan dilakukan secara berurutan untuk menyiapkan dataset yang berasal dari kuesioner dan dokumentasi nilai rata-rata rapor siswa kelas XI SMA Negeri 1 Suwawa. Pengolahan dan pemodelan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Altair AI Studio.

Data *Cleaning*

Tahap *data cleaning* dilakukan untuk memastikan kualitas dan konsistensi dataset sebelum digunakan dalam proses klasifikasi. Pemeriksaan meliputi *missing value*, data duplikat, dan kesesuaian kategori pada setiap atribut. Dari 151 data awal, tidak ditemukan *missing value*, tetapi terdapat satu data duplikat yang kemudian dihapus. Setelah proses *data cleaning*, diperoleh 150 data yang digunakan dalam penelitian. Berikut tabel Hasil Data *Cleaning:*

Tabel 2. Hasil pembersihan data

Keterangan	Jumlah
Data Awal	151
Missing Value	0
Duplicate Data	1
Data Dihapus	1
Data Digunakan	150

Data *Selection*

Tahap *data selection* dilakukan dengan memilih enam atribut prediktor yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu Jenis Kelamin, Ekstrakurikuler, Waktu Luang, Durasi Gawai, Frekuensi Belajar Menggunakan Gawai, dan Aktivitas Gawai. Atribut tersebut merepresentasikan karakteristik siswa

serta pola pemanfaatan gawai yang diperoleh melalui kuesioner. Sementara itu, Prestasi Belajar ditetapkan sebagai label kelas berdasarkan nilai rata-rata rapor semester ganjil dari 14 mata pelajaran. Dengan demikian, dataset yang digunakan terdiri atas 150 data siswa, enam atribut prediktor, dan satu label kelas. Pemilihan atribut ditujukan untuk membangun model klasifikasi dan tidak dimaksudkan untuk membuktikan hubungan sebab-akibat antara pemanfaatan gawai dan prestasi belajar.

Transformasi Data

Pada tahap transformasi data, nilai rata-rata rapor yang berbentuk numerik diubah menjadi atribut kategorikal bernama Prestasi Belajar. Pengelompokan dilakukan menggunakan batas nilai yang telah ditetapkan dalam penelitian, yaitu kategori Tinggi untuk nilai 85–100, Sedang untuk nilai 70–84, dan Rendah untuk nilai di bawah 70. Setiap data siswa kemudian memperoleh satu label kelas berdasarkan nilai rata-rata rapornya.

Atribut prediktor yang berasal dari kuesioner telah berbentuk kategorikal sehingga tidak memerlukan pengubahan nilai numerik menjadi kategori. Kategori yang digunakan meliputi Jenis Kelamin (Laki-laki dan Perempuan), Ekstrakurikuler (Mengikuti dan Tidak Mengikuti), Waktu Luang (1–2 jam, 3 jam, 4 jam, dan lebih dari 5 jam), Durasi Gawai (kurang dari 1 jam, 1–2 jam, dan 3–4 jam), Frekuensi Belajar Menggunakan Gawai (Sering, Kadang, dan Jarang), serta Aktivitas Gawai (Konten Edukasi, Game, dan Media Sosial). Frekuensi belajar dikategorikan sebagai Sering jika dilakukan minimal 4 kali per minggu, Kadang jika dilakukan 2–3 kali per minggu, dan Jarang jika dilakukan maksimal 1 kali per minggu. Setelah transformasi dan penentuan label selesai, dataset berisi 150 data dengan enam atribut prediktor dan satu label kelas, kemudian digunakan dalam proses pembagian data dan pemodelan.

Pembagian Data (*Split* Data)

Setelah tahap *preprocessing*, dataset yang terdiri atas 150 data siswa dibagi menjadi data latih (*training data*) dan data uji (*testing data*) menggunakan operator *Split Data* pada Altair AI Studio. Pengujian dilakukan dengan lima rasio pembagian, yaitu 60%:40%, 65%:35%, 70%:30%, 80%:20%, dan 90%:10%. Data latih digunakan untuk membentuk model klasifikasi menggunakan algoritma *Decision Tree* C4.5, sedangkan data uji digunakan untuk mengevaluasi kinerja model dalam mengklasifikasikan data yang tidak digunakan selama pelatihan.

Pemodelan *Decision Tree* C4.5

Pemodelan dilakukan menggunakan Altair AI Studio. Data yang telah melalui preprocessing digunakan untuk membangun model *Decision Tree* C4.5. C4.5 membentuk struktur pohon berdasarkan pemilihan atribut yang paling sesuai pada setiap percabangan.

(Khotimah, 2021) dan (Rizaldi & Hariri, 2021) menunjukkan penerapan *Decision Tree* C4.5 pada permasalahan klasifikasi dan prediksi. (Ardiansyah et al., 2023) juga menunjukkan penggunaan *Decision Tree* C4.5 dalam proses klasifikasi. Dalam penelitian ini, algoritma C4.5 digunakan untuk membentuk pohon keputusan berdasarkan enam atribut pemanfaatan gawai dengan Prestasi Belajar sebagai label kelas. Berdasarkan perhitungan *entropy* dan *gain ratio.* Model kemudian menghasilkan struktur pohon dan aturan klasifikasi berbentuk *IF–THEN.* Penerapan C4.5 untuk klasifikasi dan evaluasi menggunakan *accuracy* , *precision*, dan *recall* juga digunakan oleh Tuloli et al., (2025) dalam Jambura *Journal of Informatics.*

Evaluasi Model

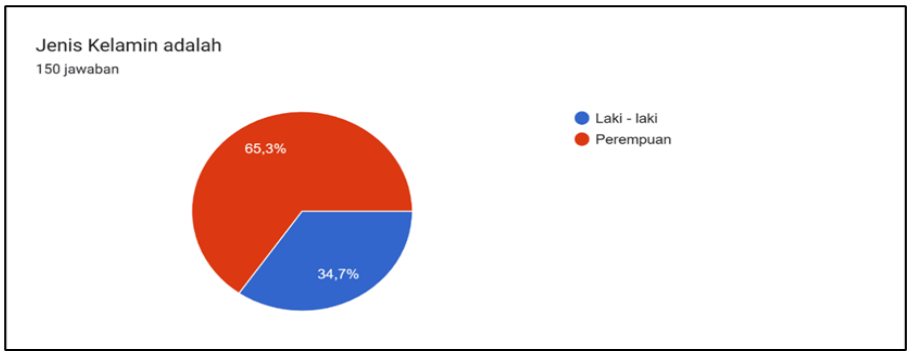
Evaluasi dilakukan menggunakan data uji dengan *confusion matrix.* Parameter yang digunakan adalah *accuracy* , *precision*, dan *recall* . *Accuracy* digunakan untuk mengetahui proporsi prediksi

yang benar terhadap seluruh data uji, *precision* untuk mengetahui ketepatan prediksi pada setiap kelas, sedangkan *recall* digunakan untuk mengetahui kemampuan model mengenali data pada setiap kelas.

HASIL DAN DISKUSI

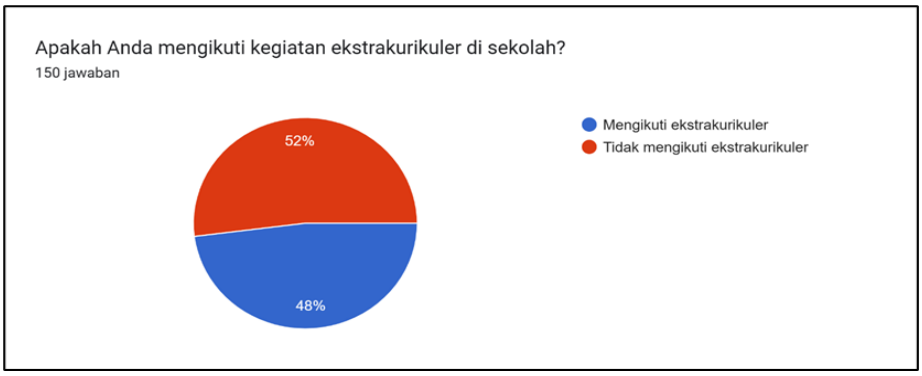
Deskripsi Dataset

Dataset yang digunakan terdiri atas 150 siswa. Berdasarkan data kuesioner, 65,3% responden merupakan perempuan dan 34,7% laki-laki.



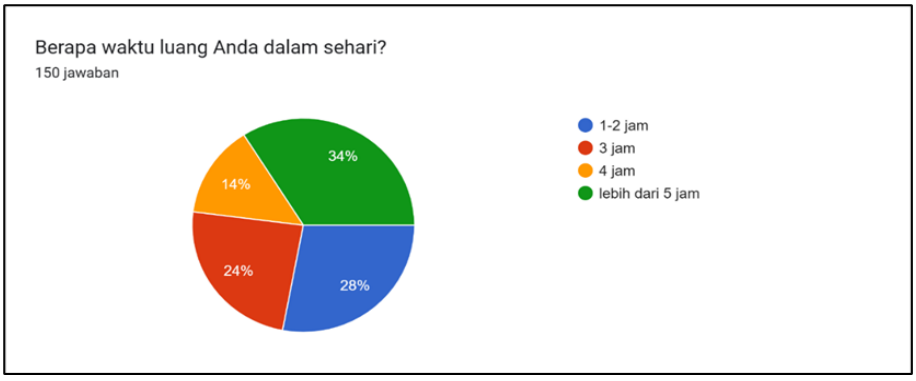
Gambar 1. Distribusi jenis kelamin responden

Hasil penyebaran angket menunjukkan bahwa Sebanyak 48% siswa mengikuti kegiatan ekstrakurikuler, sedangkan 52% tidak mengikuti kegiatan ekstrakurikuler.



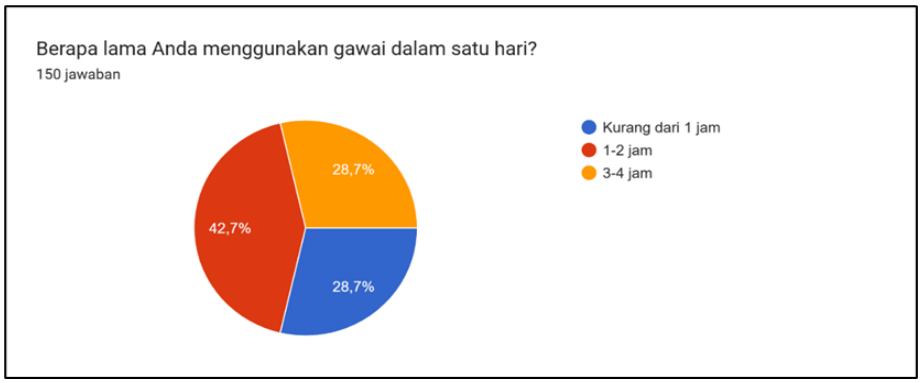
Gambar 2. Keikutsertaan dalam kegiatan ekstrakurikuler

Pada aspek waktu luang, sebanyak 34% siswa memiliki waktu luang lebih dari 5 jam, 28% memiliki waktu luang 1–2 jam, 24% memiliki waktu luang 3 jam, dan 14% memiliki waktu luang 4 jam.



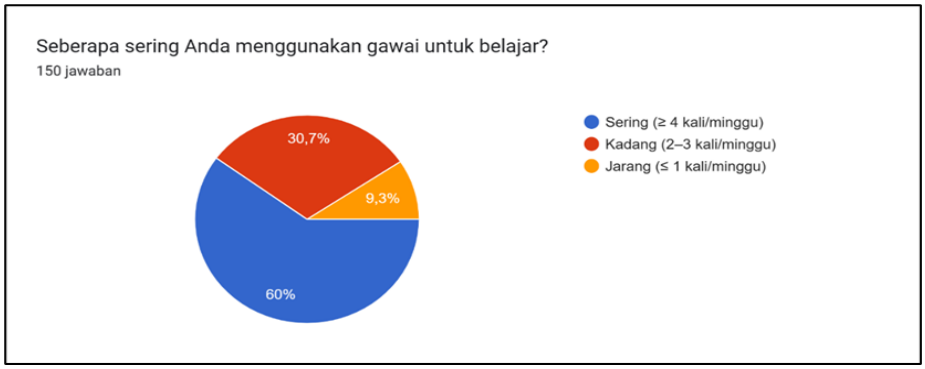
Gambar 3. Distribusi waktu luang siswa

Berdasarkan durasi penggunaan gawai, 42,7% siswa menggunakan gawai selama 1–2 jam per hari, sedangkan masing-masing 28,7% menggunakan gawai kurang dari 1 jam dan 3–4 jam.



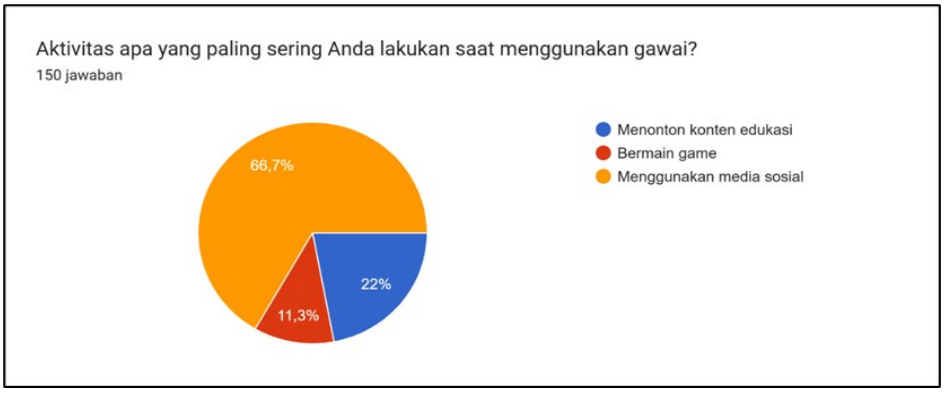
Gambar 4. Durasi penggunaan gawai

Dari sisi pemanfaatan gawai untuk belajar, 60% siswa menggunakannya dengan frekuensi sering, 30,7% kadang-kadang, dan 9,3% jarang.



Gambar 5. Frekuensi penggunaan gawai untuk belajar

Aktivitas yang paling sering dilakukan adalah mengakses media sosial sebesar 66,7%, menonton konten edukasi sebesar 22%, dan bermain game sebesar 11,3%.



Gambar 6. Aktivitas paling sering dilakukan saat menggunakan gawai

Distribusi prestasi belajar menunjukkan 92 siswa (61,33%) berada pada kategori tinggi, 41 siswa (27,33%) pada kategori sedang, dan 17 siswa (11,33%) pada kategori rendah. Berikut tabel prestasi belajar:

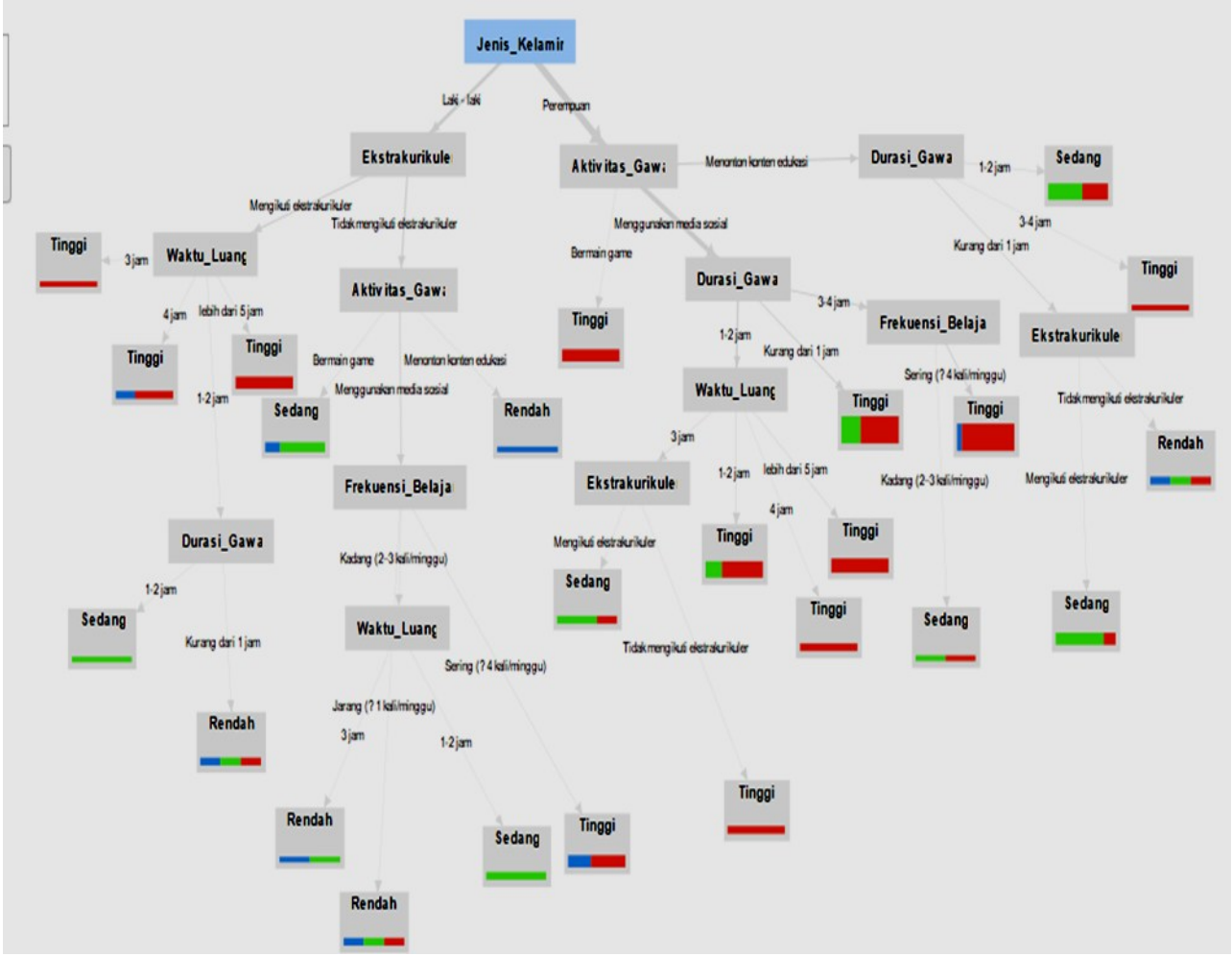
Tabel 3. Distribusi prestasi belajar

Kategori Prestasi	Jumlah siswa	Persentase
Tinggi	92 Siswa	61,33%
Sedang	41 Siswa	27,33%
Rendah	17 Siswa	11,33%
Total	150 Siswa	100%

Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan jumlah data antarkelas yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil model.

Model *Decision Tree* C4.5

Hasil pembentukan model *Decision Tree* C4.5 menunjukkan bahwa Jenis Kelamin menjadi *root node*, sedangkan atribut ekstrakurikuler, aktivitas gawai, durasi penggunaan gawai, waktu luang, dan frekuensi penggunaan gawai untuk belajar digunakan pada percabangan berikutnya, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7. Struktur pohon menunjukkan bahwa klasifikasi prestasi belajar terbentuk berdasarkan kombinasi beberapa karakteristik pemanfaatan gawai.



Gambar 7. Pohon keputusan *Decision Tree* C4.5

Struktur pohon menunjukkan bahwa klasifikasi prestasi belajar tidak ditentukan hanya oleh satu atribut, tetapi terbentuk berdasarkan kombinasi beberapa atribut. Model menghasilkan 20 *aturan IF–THEN* yang menggambarkan jalur keputusan dari root hingga leaf.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Amani et al., 2024) dan (Lestari et al., 2024) yang menunjukkan penggunaan *Decision Tree* untuk melakukan klasifikasi pada data yang berkaitan dengan siswa. Penerapan C4.5 pada penelitian (Sukri & Handrianto, 2024) juga menunjukkan bahwa algoritma tersebut dapat digunakan untuk membentuk model prediksi prestasi siswa.

Aturan Klasifikasi

Model menghasilkan 20 aturan IF–THEN. Beberapa aturan yang mewakili pola klasifikasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Aturan klasifikasi *Decision Tree* C4.5

Rule	Kondisi	Klasifikasi
1	Laki-laki; mengikuti ekstrakurikuler; waktu luang 1–2 jam; durasi gawai 1–2 jam	Sedang
3	Laki-laki; mengikuti ekstrakurikuler; waktu luang 3 jam	Tinggi
6	Laki-laki; tidak mengikuti ekstrakurikuler; frekuensi belajar jarang	Rendah
10	Laki-laki; tidak mengikuti ekstrakurikuler; frekuensi belajar sering	Rendah
13	Perempuan; media sosial; durasi 3–4 jam; frekuensi belajar kadang	Sedang
18	Perempuan; konten edukasi; durasi 3–4 jam	Tinggi
20	Perempuan; konten edukasi; durasi <1 jam; tidak mengikuti ekstrakurikuler	Rendah

Kombinasi atribut yang berbeda menghasilkan kategori prestasi yang berbeda. Misalnya, siswa laki-laki yang mengikuti ekstrakurikuler dan memiliki waktu luang 3 jam diklasifikasikan sebagai tinggi, sedangkan siswa laki-laki yang tidak mengikuti ekstrakurikuler dan jarang menggunakan gawai untuk belajar diklasifikasikan sebagai rendah.

Pada kelompok perempuan, siswa yang menggunakan media sosial dengan durasi 3–4 jam dan frekuensi belajar kadang diklasifikasikan sebagai sedang, sedangkan penggunaan konten edukasi dengan durasi 3–4 jam diklasifikasikan sebagai tinggi. Sebaliknya, penggunaan konten edukasi kurang dari satu jam oleh siswa yang tidak mengikuti ekstrakurikuler menghasilkan klasifikasi rendah.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa jenis aktivitas gawai tidak dapat ditafsirkan secara tunggal sebagai faktor yang menentukan prestasi. Hasil klasifikasi terbentuk melalui kombinasi atribut. Dengan demikian, penggunaan media sosial, game, maupun konten edukasi dapat menghasilkan kelas berbeda ketika dikombinasikan dengan karakteristik siswa, durasi penggunaan, frekuensi belajar, dan kondisi lainnya.

Temuan tersebut mendukung penelitian (Simarmata & Samuel, 2021) bahwa penggunaan gawai perlu dilihat berdasarkan pola penggunaannya. (Supriani et al., 2022) juga menunjukkan pentingnya melihat penggunaan gawai bersama faktor lain yang berkaitan dengan proses belajar.

Evaluasi Model

Pengujian lima rasio pembagian data disajikan pada Tabel 5 dan 6 . Rasio 65% : 35% menghasilkan *accuracy* tertinggi sehingga digunakan untuk evaluasi akhir dengan 97 data *latih* dan 53 data uji.

Pada rasio tersebut, model menghasilkan *accuracy* sebesar 47,17%, yaitu 25 dari 53 data uji diklasifikasikan dengan benar. Selanjutnya Pembagian data dan Perbandingan hasil pengujian pada setiap rasio dijelaskan lebih lanjut pada table 5 dan 6.

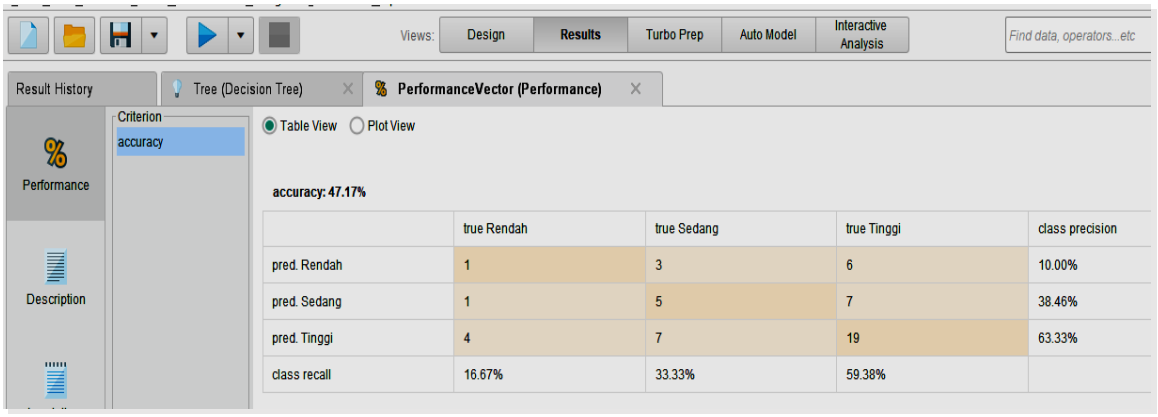
Tabel 5. Pembagian data

Jenis Data	Jumlah	Peresentase
Data Latih (*Training*)	97	65%
Data Uji (*Testing*)	53	35%
Total	150	100%

Tabel 6. Hasil pengujian rasio pembagian data

No	Rasio Split (*Latih* : Uji)	*Accuracy*
1	60% : 40%	43,33%
2	65% : 35%	47,17%
3	70% : 30%	45,65%
4	80% : 20%	37,93%
5	90% : 10%	46,67%

Kategori tinggi memperoleh *precision* sebesar 63,33% dan *recall* sebesar 59,38%, sehingga model relatif lebih baik dalam mengenali kategori tersebut, yaitu 19 dari 32 data tinggi dikenali dengan benar. Kategori sedang memperoleh *precision* 38,46% dan *recall* 33,33%, dengan 5 dari 15 data sedang dikenali dengan benar. Sementara itu, kategori rendah memperoleh *precision* sebesar 10,00% dan *recall* sebesar 16,67%. Dari 10 data yang diprediksi rendah hanya 1 yang benar, dan dari 6 data rendah hanya 1 yang berhasil dikenali, sehingga kemampuan model pada kategori tersebut masih sangat terbatas. Rincian prediksi ditunjukkan pada *Confusion Matrix* di Gambar 8.



Gambar 8. *Confusion Matrix* hasil pengujian model

Berdasarkan *confusion matrix*, model *Decision Tree* C4.5 memperoleh *accuracy* sebesar 47,17%. Data uji terdiri atas 6 data kategori rendah, 15 data sedang, dan 32 data tinggi sehingga jumlah data antarkelas tidak seimbang. Sebanyak 28 data belum berhasil diklasifikasikan dengan tepat. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa kombinasi atribut yang berbeda menghasilkan kategori prediksi prestasi belajar yang berbeda. Jenis aktivitas gawai, durasi penggunaan, frekuensi penggunaan untuk belajar, waktu luang, keikutsertaan ekstrakurikuler, dan jenis kelamin digunakan dalam jalur keputusan sesuai struktur pohon yang terbentuk. Pola tersebut merupakan hasil klasifikasi model berdasarkan dataset penelitian dan tidak dapat diartikan sebagai bukti bahwa atribut tertentu menyebabkan peningkatan atau penurunan prestasi belajar.

Diskusi

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa kategori prestasi belajar pada model terbentuk berdasarkan kombinasi atribut yang digunakan, bukan hanya satu karakteristik pemanfaatan gawai. Aktivitas gawai, frekuensi penggunaan untuk belajar, waktu luang, durasi penggunaan, keikutsertaan ekstrakurikuler, dan jenis kelamin membentuk jalur keputusan yang menghasilkan kategori tinggi, sedang, atau rendah.

Hasil tersebut sejalan dengan(Simarmata & Samuel, 2021), yang menggunakan pendekatan *Decision Tree* dalam menganalisis penggunaan gadget terhadap nilai akhir siswa. Penelitian (Nikmawati *et al*, 2021), (Davani, 2022),(Octaviani, 2021), dan (Karim et al., 2023) juga menunjukkan bahwa gawai dapat digunakan dalam berbagai aktivitas siswa, termasuk kegiatan yang berkaitan dengan pembelajaran.

Namun, hasil *accuracy* penelitian ini sebesar 47,17% menunjukkan bahwa model belum memiliki kinerja klasifikasi yang optimal. Perbedaan performa dapat dipengaruhi oleh karakteristik dataset dan atribut yang digunakan. (Cristanto, 2024) membahas peningkatan akurasi *Decision Tree* C4.5 melalui pengurangan atribut, yang menunjukkan bahwa karakteristik dan pemilihan atribut dapat memengaruhi performa model. Selain itu, pengujian lima rasio pembagian data menghasilkan *accuracy* antara 37,93% dan 47,17%, sehingga komposisi data *latih* dan data uji juga memengaruhi kinerja model, sejalan dengan penelitian (Ramadhan et al., 2025).

Apabila dibandingkan dengan penelitian (Ramadhan et al., 2025), yang melaporkan *accuracy* 91,67% dalam penentuan siswa berprestasi, *accuracy* penelitian ini lebih rendah. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena penelitian Ramadhan et al. menggunakan atribut yang lebih dekat dengan karakteristik prestasi siswa, sedangkan penelitian ini menggunakan atribut yang berfokus pada pola pemanfaatan gawai.

Hasil penelitian juga memperlihatkan adanya ketidakseimbangan kelas. Kategori Tinggi memiliki 92 data, sedangkan kategori Rendah hanya 17 data. Kondisi tersebut dapat menyebabkan model lebih mudah mempelajari pola kelas mayoritas dibandingkan kelas minoritas. Oleh karena itu, nilai *precision* sebesar 10,00% dan *recall* sebesar 16,67% pada kategori Rendah perlu dipahami sebagai keterbatasan model pada dataset penelitian ini, bukan sebagai bukti bahwa algoritma C4.5 tidak dapat digunakan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa *Decision Tree* C4.5 dapat digunakan untuk menghasilkan pola klasifikasi pemanfaatan gawai berdasarkan kategori prestasi belajar. Namun, model yang dihasilkan masih memerlukan pengembangan melalui penambahan atribut yang lebih representatif, penambahan jumlah data, penyeimbangan kelas, dan perbandingan dengan algoritma klasifikasi lainnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menerapkan algoritma *Decision Tree* C4.5 untuk mengklasifikasikan kategori prestasi belajar berdasarkan pola pemanfaatan gawai pada 150 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Suwawa. Model menggunakan enam atribut prediktor, yaitu jenis kelamin, keikutsertaan ekstrakurikuler, waktu luang, durasi penggunaan gawai, frekuensi penggunaan gawai untuk belajar, dan aktivitas gawai.

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa jenis kelamin menjadi *root node*, sedangkan atribut lainnya membentuk percabangan hingga menghasilkan 20 aturan IF–THEN. Aturan tersebut menggambarkan kombinasi atribut yang digunakan model untuk mengklasifikasikan prestasi belajar ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Pengujian lima *rasio* pembagian data menunjukkan bahwa rasio 65% data *latih* dan 35% data uji menghasilkan *accuracy* tertinggi, yaitu 47,17%. Pada pembagian tersebut, *precision* kategori rendah, sedang, dan tinggi masing-masing sebesar 10,00%, 38,46%, dan 63,33%, sedangkan *recall* masing-masing sebesar 16,67%, 33,33%, dan 59,38%.

Berdasarkan hasil tersebut, algoritma *Decision Tree* C4.5 dapat digunakan untuk membentuk pola klasifikasi kategori prestasi belajar berdasarkan atribut pemanfaatan gawai. Namun, kinerja model pada dataset penelitian masih terbatas, terutama dalam mengenali kategori rendah dan sedang. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan jumlah data, penyeimbangan distribusi kelas, pemilihan atribut yang lebih representatif, serta perbandingan dengan algoritma klasifikasi lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada SMA Negeri 1 Suwawa yang telah memberikan izin dan dukungan dalam proses pengumpulan data penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Universitas Negeri Gorontalo serta pihak-pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

Amani, N. N. N., Martanto, M., & Hayati, U. (2024). Penggunaan algoritma *Decision Tree* untuk prediksi prestasi siswa di Sekolah Dasar Negeri 3 Bayalangu Kidul. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, *8*(1), 473. https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8355

Ardiansyah, A., Maula, T., & Budiyantara, A. (2023). Perbandingan algoritma k-nearest neighbor (K-NN) dengan decision tree (c4.5) untuk menentukan judul buku berdasarkan peminatan pada perpustakaan Kantor Pusat BPK RI. *Jurnal Teknik Informatika dan Komputer*, 2(2), 50–55. https://doi.org/10.22236/jutikom.v2i2.12654

Cristanto, R. M. R. Y., Zamzami, E. M., & Fahmi, F. (2024). Improved decision tree accuracy (c4.5) with attribute reduction using forward selection in data classification. *Proceedings of the 11th International Applied Business and Engineering Conference (ABEC 2023)*. EAI. https://doi.org/10.4108/eai.21-9-2023.2342901

Davani, D. (2022). Analisis dampak penggunaan gadget pada siswa dalam pembelajaran di sekolah. *Cendekiawan: Jurnal Pendidikan dan Studi Keislaman, 1(2), 87–91. https://doi.org/10.61253/cendekiawan.v1i2.51*

Karim, K. H., Purnomo, E., Kasim, S., & Panu, R. H. (2023). Pemanfaatan smartphone sebagai media pembelajaran ramah anak di Kabupaten Halmahera Selatan. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, *4*(2), 167–175. https://doi.org/10.29408/ab.v4i2.23176

Khotimah, K. (2021). Teknik data mining menggunakan algoritma decision tree (c4.5) untuk prediksi seleksi beasiswa jalur KIP pada Universitas Muhammadiyah Kotabumi. *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data*), 4(2), 145–152. https://doi.org/10.30873/simada.v4i2.3064

Lestari, D., Rahman, A., Hermawan, A., & Avianto, D. (2024). Penerapan data mining klasifikasi tingkat pemahaman siswa menggunakan metode *Decision Tree* dan Naïve Bayes. *Jurnal I-MIK STM-IKI.*

Nelyahardi Gutji, H. W. (2021). Pengaruh penggunaan gadget dan self regulated learning terhadap prestasi belajar siswa SMAN 2 Muaro Jambi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *5*(3), 7663–7669. https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/2181

Nikmawati, N., Bintoro, H. S., & Santoso, S. (2021). Dampak penggunaan gadget terhadap hasil belajar dan minat belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Edutech Undiksha, 9*(2), 254–259. https://doi.org/10.23887/jeu.v9i2.38975

Octaviani, J. F. (2021). Penggunaan smartphone terhadap hasil belajar siswa selama pandemi COVID-19. *Bina Gogik. 8*(1), 54–61.

Ramadhan, P., Yuhandri, Y., & Veri, J. (2025). Eksplorasi algoritma *decision tree* untuk penentuan siswa berprestasi. *Bit-Tech (Binary Digital–Technology)*, *7*(3), 826–833. https://doi.org/10.32877/bt.v7i3.2210

Rizaldi, R., & Hariri, M. A. R. (2021). Implementasi algoritme decision tree (c4.5) dengan optimize Weights

(PSO) untuk memprediksi kelulusan mahasiswa tepat waktu. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, *6*(2), 252–257. https://doi.org/10.32493/informatika.v6i2.9197

Simarmata, R., & Samuel, Y. T. (2021). Analisa pengaruh penggunaan gadget terhadap nilai akhir siswa sma secara umum menggunakan metode data mining (*decision tree*). *TeIKa*, *11*(1), 15–28. https://doi.org/10.36342/teika.v11i1.2475

Sukri, M. H., & Handrianto, Y. (2024). Penerapan algoritma c4.5 dalam menentukan prediksi prestasi siswa pada SMPN 51 Jakarta. *Informatics and Computer Engineering Journal, 4*(1), 11–24. https://doi.org/10.31294/icej.v4i1.2582

Supriani, L., Asrori, M. A. R., & Hadi, N. U. (2022). Determinasi penggunaan gadget dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar siswa kelas atas sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(3). https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.29568

Tuloli, M. S., Kinanti, T. S., & Amali, L. N. (2025). Perbandingan algoritma c4.5, naive bayes, dan k-nearest neighbors untuk prediksi penyakit jantung. *Jambura Journal of Informatics*, 7(1), 11–21. https://doi.org/10.37905/jji.v1i1.31158