

SISTEM REKOMENDASI PRIORITAS PERBAIKAN INFRASTRUKTUR DESA BERDASARKAN ADUAN WARGA MENGGUNAKAN *DECISION TREE*

Muhammad Arif Nugroho, Wiji Lestari, Bondan Wahyu Pamekas

Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta

Jalan Bhayangkara No.55, Tipes, Surakarta

nugrohopasker03@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur desa memerlukan sistem pengelolaan aduan yang efektif agar proses penanganan kerusakan dapat dilakukan secara tepat dan terstruktur. Namun, pengelolaan laporan kerusakan infrastruktur di Desa Panggang Welut RT12/RW06 masih dilakukan secara manual sehingga data aduan sering tidak terdokumentasi dengan baik dan penentuan prioritas perbaikan cenderung bersifat subjektif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur desa berbasis web untuk membantu perangkat desa dalam mengelola aduan dan menentukan prioritas perbaikan secara objektif. Metode yang digunakan adalah algoritma *Decision Tree* dengan variabel jenis infrastruktur, kondisi kerusakan, tingkat kerusakan, dampak kerusakan, dan jumlah aduan. Sistem dikembangkan menggunakan metode Incremental serta diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pencatatan aduan secara digital dan menghasilkan rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur berdasarkan data aduan masyarakat. Pengujian model menggunakan data testing menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88,57%, sehingga sistem dapat membantu proses pengambilan keputusan secara lebih cepat, terstruktur, dan objektif dalam menentukan prioritas perbaikan infrastruktur desa.

Kata kunci : Sistem Rekomendasi, *Decision Tree*, Aduan Masyarakat, Infrastruktur, Machine Learning.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan kualitas pelayanan publik di tingkat desa. Pemerintah desa sebagai garda terdepan pelayanan masyarakat dituntut mampu menyediakan layanan yang cepat, efisien, dan transparan [1]. Salah satu aspek penting dalam pelayanan publik adalah pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur desa, seperti jalan lingkungan, saluran drainase, penerangan jalan, dan fasilitas umum lainnya. Infrastruktur yang terpelihara dengan baik dapat mendukung aktivitas masyarakat dan meningkatkan kualitas hidup warga desa.

Namun, mekanisme pelaporan kerusakan infrastruktur di tingkat desa masih banyak dilakukan secara konvensional melalui penyampaian langsung kepada perangkat desa atau melalui pesan yang tidak terdokumentasi secara sistematis. Kondisi tersebut menyebabkan data aduan masyarakat sering tidak tersimpan dengan baik, sulit ditelusuri, serta berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam proses penanganan [2]. Selain itu, meningkatnya jumlah dan variasi aduan masyarakat menimbulkan kesulitan dalam menentukan prioritas perbaikan. Penentuan prioritas yang masih dilakukan secara subjektif berisiko menyebabkan penanganan infrastruktur yang bersifat mendesak menjadi tertunda. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem pengaduan berbasis web mampu meningkatkan efisiensi pencatatan dan pengelolaan data aduan, namun umumnya masih terbatas pada fungsi pelaporan tanpa menyediakan mekanisme rekomendasi prioritas penanganan secara otomatis [3][4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur desa berbasis web yang mampu membantu perangkat desa dalam mengelola aduan masyarakat dan menentukan prioritas perbaikan secara lebih objektif. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma *Decision Tree* sebagai metode klasifikasi untuk menghasilkan rekomendasi prioritas berdasarkan variabel jenis infrastruktur, kondisi kerusakan, tingkat kerusakan, dampak kerusakan, dan jumlah aduan. Sistem yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih cepat, tepat, transparan, dan berbasis data dalam pengelolaan perbaikan infrastruktur desa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terkait sistem pengaduan masyarakat telah dilakukan untuk meningkatkan efektivitas pelayanan publik, khususnya di tingkat desa. Penelitian oleh Parisca dkk mengembangkan platform layanan pengaduan masyarakat berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi pencatatan aduan serta transparansi dalam proses tindak lanjut. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada pembangunan sistem pengaduan tanpa adanya analisis data untuk menentukan prioritas penanganan [2].

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Sunarti dkk memanfaatkan *Natural Language Processing* (NLP) dengan metode Naive Bayes untuk mengklasifikasikan aduan masyarakat berbasis teks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut mampu memberikan akurasi yang baik dalam proses

klasifikasi. Meskipun demikian, penelitian ini hanya terbatas pada pengelompokan data aduan dan belum mengarah pada penentuan prioritas perbaikan infrastruktur [5].

Penelitian lain oleh Pratiwi dkk merancang sistem informasi aduan digital berbasis web menggunakan metode Incremental. Sistem yang dihasilkan mampu membantu perangkat desa dalam mengelola dan mendokumentasikan aduan secara lebih terstruktur. Akan tetapi, sistem tersebut belum dilengkapi dengan fitur analisis atau rekomendasi untuk menentukan prioritas perbaikan [6].

Mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya, disimpulkan bahwa mayoritas penelitian masih menitikberatkan pada pengembangan sistem pengaduan dan pengklasifikasian data, tanpa menyertakan mekanisme analisis untuk secara otomatis menetapkan prioritas penanganan. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sistem rekomendasi berbasis algoritma *Decision Tree* yang tidak hanya mengelola data aduan, tetapi juga mampu memberikan rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur secara lebih objektif dan berbasis data.

2.2. Landasan Teori

Pengaduan masyarakat merupakan bagian dari layanan publik yang memungkinkan warga menyampaikan keluhan, aspirasi, atau laporan kerusakan infrastruktur. Melalui pengaduan, pemerintah desa dapat melaksanakan penilaian terhadap mutu layanan yang disediakan serta melakukan perbaikan secara terus-menerus. [1].

Machine learning adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang berfokus pada pengembangan algoritma dan metode yang memungkinkan komputer untuk "belajar" dari data serta membuat prediksi atau keputusan tanpa diprogram secara langsung. Dalam sistem rekomendasi, machine learning mampu menganalisis pola perilaku pengguna untuk memberikan rekomendasi yang disesuaikan. [7].

Decision Tree merupakan metode pengambilan keputusan berbentuk struktur pohon yang terdiri dari node dan cabang. Proses penciptaan pohon dilakukan dengan menghitung nilai-nilai entropy dan information gain untuk menentukan atribut terbaik sebagai dasar pengambilan keputusan. Metode ini banyak digunakan karena mudah dipahami serta mampu menghasilkan aturan keputusan yang jelas [8].

Sistem rekomendasi adalah sistem yang memberikan saran atau keputusan berdasarkan analisis data tertentu. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan berbasis pengetahuan (*knowledge-based*), di mana rekomendasi ditentukan berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan. Data aduan diolah dan digunakan sebagai input untuk menghasilkan rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur secara objektif [9].

Sistem informasi berbasis web memungkinkan akses layanan secara fleksibel dan real-time. Dalam

konteks pengaduan masyarakat, sistem web mempermudah proses pelaporan, penyimpanan data, serta penyampaian informasi kepada pengguna. Integrasi sistem web dengan pengolahan data dapat meningkatkan efektivitas pelayanan publik dan mempercepat respon terhadap aduan masyarakat [10].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

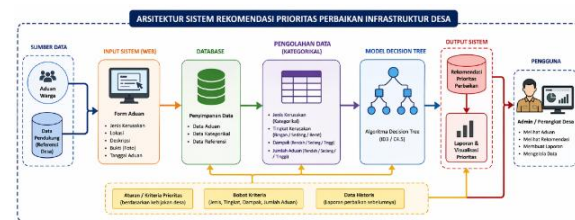
Diagram alir penelitian menunjukkan langkah-langkah penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data aduan masyarakat, hingga pengujian sistem. Data yang diperoleh kemudian diolah menjadi data kategorikal berdasarkan kriteria tertentu seperti jenis kerusakan, tingkat kerusakan, dampak, dan jumlah aduan. Selanjutnya dilakukan pengembangan sistem menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk menghasilkan rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur. Tahap akhir adalah pengujian sistem untuk memastikan fungsionalitas berjalan dengan baik.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3.2. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggambarkan alur kerja sistem secara keseluruhan. Proses dimulai dari pengguna yang menginput data aduan melalui aplikasi berbasis web. Data tersebut disimpan dalam basis data, kemudian dilakukan pengolahan menjadi data kategorikal sebagai input algoritma *Decision Tree*. Hasil pengolahan berupa rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur yang ditampilkan kepada perangkat desa sebagai dasar pengambilan keputusan.



Gambar 2. Arsitektur sistem

3.3. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan mencakup data primer dan data sekunder. Data awal berasal dari aduan masyarakat yang dikumpulkan melalui formulir digital serta wawancara dengan perangkat desa. Data sekunder berasal dari dokumentasi desa, arsip aduan sebelumnya, serta literatur yang relevan. Data ini digunakan sebagai dasar dalam proses analisis dan pengembangan sistem.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu Wawancara, untuk mengetahui kebutuhan sistem dan permasalahan yang dihadapi perangkat desa, Observasi, untuk melihat kondisi infrastruktur secara langsung, dan Formulir digital, sebagai media utama pengumpulan data aduan masyarakat.

3.5. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang diterapkan untuk pengembangan sistem adalah *Incremental*, yaitu pembangunan sistem secara bertahap mulai dari analisis kebutuhan, desain, pelaksanaan, sampai pengujian. Pada tahap awal dilakukan perancangan antarmuka dan basis data, kemudian dikembangkan fitur pengaduan masyarakat. Data aduan yang masuk diolah menjadi data kategorikal dan diproses menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk menghasilkan rekomendasi prioritas. Tahap akhir dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur desa berbasis web yang digunakan untuk membantu proses pengelolaan aduan masyarakat. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL serta menerapkan algoritma *Decision Tree* dalam menentukan prioritas perbaikan berdasarkan data aduan warga.

Sistem yang dikembangkan memiliki dua jenis pengguna, yaitu masyarakat sebagai pengirim aduan dan admin/perangkat desa sebagai pengelola data aduan.

4.2. Halaman Form Aduan Warga

Gambar 3. Halaman form aduan warga

Halaman form aduan digunakan oleh masyarakat untuk mengirim laporan kerusakan infrastruktur secara online. Pada halaman ini pengguna dapat mengisi beberapa informasi seperti nama pelapor, jenis kerusakan, lokasi, tingkat kerusakan, dampak kerusakan, jumlah aduan, serta mengunggah foto kondisi infrastruktur. Sistem juga menyediakan fitur pengecekan status aduan sehingga masyarakat dapat memantau perkembangan laporan yang telah dikirim.

4.3. Halaman Login Admin

Halaman login admin digunakan oleh perangkat desa untuk masuk ke dalam dashboard sistem. Proses autentikasi dilakukan menggunakan username dan password yang telah tersimpan pada basis data. Halaman ini bertujuan untuk menjaga keamanan data aduan agar hanya dapat diakses oleh pihak yang berwenang.

Gambar 4. Halaman login admin

4.4. Dashboard Monitoring Aduan

Dashboard admin menampilkan seluruh data aduan masyarakat yang masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini admin dapat melihat informasi aduan, status penanganan, prioritas perbaikan, serta grafik jumlah aduan berdasarkan kategori prioritas. Sistem juga menyediakan tombol proses dan selesai untuk memperbarui status penanganan aduan.

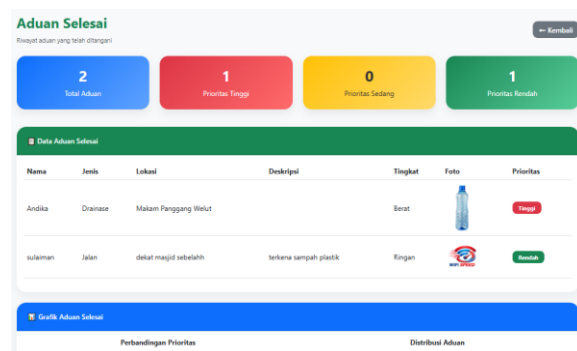
Nama	Jenis	Lokasi	Deskripsi	Tingkat	Foto	Prioritas	Status	Aksi
Bambang	Jalan	Sebuah Masjid Al Qamir	Rongga			Rendah	Menunggu	Proses Selesai
Andika	Drainase	Makam Panggang Wulur	Berisi			Tinggi	Menunggu	Proses Selesai
Suprpto	Drainase	arah masuk desa	Berisi			Tinggi	Menunggu	Proses Selesai

Gambar 5. Halaman dashboard aduan

Selain itu, dashboard dilengkapi dengan visualisasi grafik untuk membantu perangkat desa dalam menganalisis jumlah aduan berdasarkan tingkat prioritas agar proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan terstruktur.

4.5. Halaman Data Aduan Selesai

Halaman aduan selesai digunakan untuk menampilkan data laporan yang telah selesai ditangani oleh perangkat desa. Data yang ditampilkan meliputi nama pelapor, jenis kerusakan, lokasi, tingkat kerusakan, foto kerusakan, serta hasil prioritas yang dihasilkan oleh sistem. Halaman ini berfungsi sebagai dokumentasi penanganan aduan dan membantu proses monitoring riwayat perbaikan infrastruktur.



Gambar 6. Halaman data aduan selesai

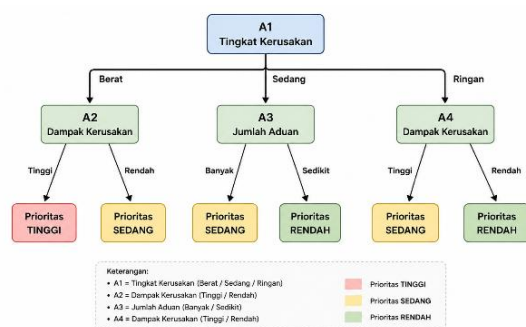
4.6. Implementasi Algoritma Decision Tree

Algoritma *Decision Tree* digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan infrastruktur berdasarkan beberapa atribut, yaitu, Tingkat kerusakan, dampak kerusakan, jumlah aduan masyarakat, dan jenis kerusakan.

Proses klasifikasi dilakukan menggunakan aturan keputusan sederhana. Contoh aturan yang digunakan pada sistem adalah sebagai berikut :

- Jika tingkat kerusakan = berat dan dampak = tinggi, maka prioritas = tinggi.
- Jika tingkat kerusakan = sedang dan jumlah aduan = banyak, maka prioritas = sedang.
- Selain kondisi tersebut, maka prioritas = rendah.

Berikut ilustrasi pohon keputusan yang diterapkan pada sistem dapat dilihat pada gambar 7 dibawah.



Gambar 7. Pohon keputusan (*Decision Tree*)

4.7. Dataset Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan 20 data aduan masyarakat yang terdiri dari atribut jenis kerusakan, tingkat kerusakan, dampak, jumlah aduan, dan prioritas perbaikan. Namun, pada artikel ini hanya ditampilkan sebagian contoh dataset untuk mempersingkat penyajian tabel. Contoh data pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh dataset pengujian

No.	Jenis	Tingkat	Dampak	Jumlah	Prioritas
1.	Jalan	Berat	Tinggi	Banyak	Tinggi
2.	Drainase	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang
3.	Fasilitas Umum	Ringan	Rendah	Sedikit	Rendah
4.	Jalan	Berat	Tinggi	Banyak	Tinggi
5.	Drainase	Ringan	Rendah	Sedikit	Rendah

Berdasarkan dataset tersebut, sistem melakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk menghasilkan rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur secara otomatis.

4.8. Pengujian Akurasi Sistem

Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi sistem terhadap data prioritas yang ditentukan secara manual. Dari 35 data yang diuji, sistem mampu memprediksi 31 data dengan akurat dan 4 data mengalami kesalahan klasifikasi.

Perhitungan akurasi dilakukan menggunakan rumus berikut :

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah Prediksi Benar}}{\text{Jumlah Data Uji}} \times 100\% \quad (1)$$

$$Akurasi = \frac{31}{35} \times 100\% = 88.57\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa algoritma *Decision Tree* mampu memberikan rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur dengan tingkat akurasi 88.57%.

4.9. Confusion Matrix

Tabel 2. Confusion matrix

Aktual/prediksi	Tinggi	Sedang	Rendah
Tinggi	5	1	0
Sedang	0	6	0
Rendah	0	1	7

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa sistem berhasil melakukan klasifikasi dengan baik pada sebagian besar data uji. Kesalahan klasifikasi terjadi pada beberapa data dengan karakteristik yang hampir serupa antar kelas prioritas.

4.10. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi pada aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian difokuskan pada fungsi utama sistem, yaitu pengiriman aduan oleh masyarakat,

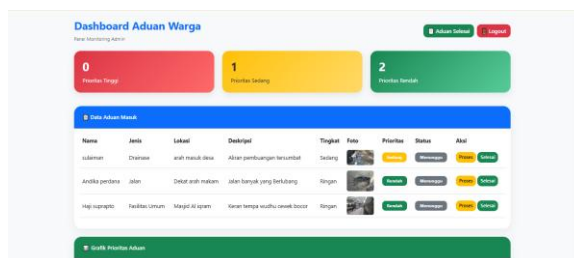
otentikasi admin, pengelolaan data aduan, perubahan status aduan, dan proses penentuan prioritas menggunakan algoritma *Decision Tree*.

Tabel 3. Hasil pengujian sistem

Fitur	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian
Form Aduan Warga	Data aduan tersimpan ke database	Berhasil
Cek Status Aduan	Sistem menampilkan detail dan status aduan	Berhasil
Login Admin	Admin berhasil masuk ke dashboard	Berhasil
Login Admin	Sistem menampilkan pesan gagal login	Berhasil
Dashboard Aduan	Data aduan tampil sesuai database	Berhasil
Proses Aduan	Status aduan berubah menjadi Diproses	Berhasil
Selesai Aduan	Data berpindah ke daftar aduan selesai	Berhasil
<i>Decision Tree</i>	Sistem menghasilkan prioritas perbaikan	Berhasil
Grafik Dashboard	Grafik tampil sesuai data	Berhasil

Berdasarkan pengujian tabel 3 di atas, seluruh fitur utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tidak ditemukan kesalahan fungsional pada proses input aduan, pengelolaan data, autentikasi pengguna, maupun proses rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur. Dengan demikian, sistem dinyatakan layak digunakan sebagai media pengelolaan aduan dan pendukung pengambilan keputusan di lingkungan desa.

Selanjutnya, Sistem menghasilkan rekomendasi prioritas perbaikan berdasarkan data aduan yang dimasukkan oleh masyarakat. Prioritas ditentukan menggunakan algoritma *Decision Tree* dengan mempertimbangkan variabel jenis infrastruktur, kondisi kerusakan, tingkat kerusakan, dampak kerusakan, dan jumlah aduan. Contoh hasil prediksi sistem ditunjukkan pada Gambar 8



Gambar 8. Hasil prediksi prioritas perbaikan infrastruktur

4.11. Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur desa berhasil membantu proses pengelolaan aduan masyarakat secara digital dan lebih terstruktur. Sistem tidak hanya berfungsi sebagai media pelaporan aduan,

tetapi juga mampu memberikan rekomendasi prioritas perbaikan menggunakan algoritma *Decision Tree*.

Penerapan algoritma *Decision Tree* membantu perangkat desa dalam menentukan prioritas penanganan berdasarkan tingkat kerusakan, dampak, dan jumlah aduan masyarakat. Dengan adanya sistem ini, proses pengambilan keputusan menjadi lebih objektif dibandingkan metode manual yang sebelumnya dilakukan secara subjektif.

Selain itu, fitur monitoring status aduan memungkinkan masyarakat mengetahui perkembangan laporan yang telah dikirimkan sehingga meningkatkan transparansi pelayanan publik di lingkungan desa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem rekomendasi prioritas perbaikan infrastruktur desa berbasis web berhasil dikembangkan menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk membantu perangkat desa dalam mengelola aduan masyarakat secara lebih efektif dan terstruktur. Sistem mampu melakukan pencatatan aduan, monitoring status penanganan, serta memberikan rekomendasi prioritas perbaikan berdasarkan tingkat kerusakan, dampak, dan jumlah aduan masyarakat. Hasil uji menunjukkan bahwa sistem mencapai akurasi sebesar 88.57%, yang mendukung proses pengambilan keputusan dengan lebih objektif. Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya yaitu menambahkan jumlah dataset yang lebih besar, menerapkan algoritma machine learning lain untuk perbandingan akurasi, serta mengembangkan fitur notifikasi otomatis agar masyarakat dapat memperoleh informasi penanganan aduan secara real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Widyatmojo, F. M. Putra, and U. T. Digital, "Analisis sistem informasi pengaduan masyarakat di kantor balai desa tarub," vol. 8, no. 1, pp. 362–371, 2026. doi: <https://doi.org/10.31849/gtg1dj96>.
- [2] Z. Syahputra, S. Komputer, U. Pembangunan, and P. Budi, "Platform Layanan Pengaduan Masyarakat Berbasis Web Pada Kantor Desa Helvetia," vol. 14, no. 2, pp. 1550–1557, 2025. doi: [10.33395/jmp.v14i2.15065](https://doi.org/10.33395/jmp.v14i2.15065).
- [3] K. Kudus, P. Masyarakat, and B. Desa, "Implementasi Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat (Simas) Berbasis Website : Studi Kasus Balai Desa Pedawang Kudus," vol. 5, no. 1, pp. 236–247, 2025. doi: <https://doi.org/10.53299/bajpm.v5i1.1461>.
- [4] H. Wicaksono, R. Suryani, and H. Santosa, "Sistem Pengaduan Masyarakat Berbasis Web dengan Model Extreme Programming," vol. 15, no. 1, pp. 87–95, 2025. doi: <https://doi.org/10.36350/jbs.v15i1.298>.
- [5] K. Pengaduan, P. Fakultas, and T. Universitas, "Arus Jurnal Sains dan Teknologi (AJST)

- Klasifikasi Pengaduan Pelayanan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar menggunakan Natural Language Processing,” vol. 2, no. 2, 2024. doi: <https://doi.org/10.57250/ajst.v2i2.667>.
- [6] I. A. Pratiwi, P. Widyarningsih, and K. Surakarta, “Digital Desa Gadingan Menggunakan Metode,” vol. 13, no. 3, 2025. doi: <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.6861>.
- [7] M. Jannah, E. Yumami, A. Julianto, and E. Rahmi, “Sistem Rekomendasi Buku di Perpustakaan Menggunakan Machine Learning dan Algoritma Apriori,” vol. 11, pp. 21–29, 2025, doi: 10.34128/jsi.v11i1.1868.
- [8] S. Informasi, “Jurnal Advance Research Informatika Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Decision Tree C4 . 5 Untuk Memprediksi Mahasiswa Drop Out Di Universitas Wiraraja,” vol. 1, no. Juni, pp. 1–7, 2023. doi: <https://doi.org/10.56211/sudo.v4i3.1145>.
- [9] D. Hadiutama and S. Laurens, “Evaluasi Implementasi Artificial Intelligence dalam Sistem Pengaduan Masyarakat : Analisis Efisiensi dan Kepuasan Pengguna,” vol. 7, no. 12, pp. 14334–14341, 2024. doi: <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i12.6556>.
- [10] P. Chatbot, P. Dan, T. Informasi, D. Pendekatan, S. Kasus, and P. Negeri, “Jurnal simetrik vol 12, no. 2, desember 2022,” vol. 12, no. 2, pp. 575–583, 2022. doi: <https://doi.org/10.31959/js.v12i2.1028>.