

Implementasi Algoritma C45 Tingkat Kepuasan Terhadap Peradilan Syar'iyah (Studi Kasus Mahkamah Syar'iyah Kutacane)

Mahkamah^{1,*}, Supiyandi², Afif Badawi³

^{1,3}Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

²Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Email: ^{1*}mahkamah93@gmail.com, ²supiyandi@dosen.pancabudi.ac.id, ³afifbadawi@dosen.pancabudi.ac.id
(*Email Corresponding Author: mahkamah93@gmail.com)

Received: February 6, 2026 | Revision: February 7, 2026 | Accepted: February 7, 2026

Abstrak

Pelayanan publik yang berkualitas merupakan faktor penting dalam membangun kepercayaan masyarakat terhadap lembaga peradilan. Mahkamah Syar'iyah Kutacane sebagai lembaga peradilan agama memiliki peran strategis dalam memberikan pelayanan hukum yang profesional, transparan, dan berkeadilan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Mahkamah Syar'iyah Kutacane menggunakan pendekatan data mining dengan algoritma C4.5 serta mengidentifikasi atribut pelayanan yang paling dominan memengaruhi kepuasan masyarakat. Data penelitian berasal dari Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) sebanyak 178 responden yang terdiri atas sembilan atribut pelayanan, yaitu persyaratan, prosedur, waktu pelayanan, biaya, produk layanan, kemampuan petugas, perilaku petugas, penanganan pengaduan, serta sarana dan prasarana. Data dibagi menjadi 144 data training dan 34 data testing. Proses pengolahan data dilakukan melalui tahapan preprocessing, transformasi, pembentukan model decision tree, dan evaluasi kinerja model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa atribut sarana dan prasarana merupakan faktor paling dominan dalam menentukan kepuasan masyarakat dengan nilai Gain Ratio tertinggi sebesar 0,6160. Model klasifikasi yang dibangun menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88,24%, yang menunjukkan kinerja sangat baik dalam memprediksi tingkat kepuasan masyarakat. Penelitian ini membuktikan bahwa algoritma C4.5 efektif digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan berbasis data dalam evaluasi dan peningkatan kualitas pelayanan publik di lingkungan peradilan agama.

Kata Kunci: Kepuasan Masyarakat, Pelayanan Publik, Data Mining, Algoritma C4.5

Abstract

High-quality public service is an essential factor in building public trust in judicial institutions. The Kutacane Sharia Court, as a religious judicial institution, plays a strategic role in providing professional, transparent, and fair legal services. This study aims to evaluate public satisfaction with the services of the Kutacane Sharia Court using a data mining approach with the C4.5 algorithm and to identify the most dominant service attributes influencing public satisfaction. The research data were obtained from a Public Satisfaction Survey (SKM) involving 178 respondents and consisting of nine service attributes, namely service requirements, procedures, service time, costs, service products, staff competence, staff behavior, complaint handling, and facilities and infrastructure. The data were divided into 144 training data and 34 testing data. The data processing stages included preprocessing, transformation, decision tree model construction, and model performance evaluation. The results show that facilities and infrastructure are the most dominant factors in determining public satisfaction, with the highest Gain Ratio value of 0.6160. The classification model achieved an accuracy of 88.24%, indicating very good performance in predicting public satisfaction levels. This study demonstrates that the C4.5 algorithm is effective as a data-driven decision support tool for evaluating and improving the quality of public services in the religious court environment.

Keywords: Public Satisfaction, Public Service, Data Mining, C4.5 Algorithm

1. PENDAHULUAN

Pelayanan publik yang berkualitas merupakan salah satu indikator utama keberhasilan penyelenggaraan pemerintahan dan tata kelola institusi negara, termasuk di sektor peradilan. Lembaga peradilan tidak hanya berfungsi sebagai penegak hukum, tetapi juga sebagai penyedia layanan publik yang harus menjunjung tinggi prinsip profesionalitas, transparansi, akuntabilitas, serta kepastian hukum. Mahkamah Syar'iyah Kutacane sebagai lembaga peradilan agama memiliki peran strategis dalam menyelesaikan berbagai perkara keagamaan, seperti pernikahan, waris, wasiat, hibah, zakat, infak, sedekah, ekonomi syariah, serta perkara-perkara yang diatur dalam Qanun Aceh. Kepercayaan masyarakat terhadap lembaga peradilan sangat dipengaruhi oleh kualitas pelayanan yang diberikan, baik dari aspek administratif maupun dari aspek kenyamanan dan keadilan prosedural. Pengukuran tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan publik merupakan instrumen penting dalam menilai kinerja instansi pemerintah. Kepuasan masyarakat mencerminkan sejauh mana pelayanan yang diberikan mampu memenuhi harapan, kebutuhan, dan persepsi pengguna layanan. Kotler dan Keller (2016) menyatakan bahwa kepuasan merupakan hasil evaluasi antara harapan awal dengan kinerja aktual yang dirasakan oleh pengguna jasa. Dalam sektor publik, tingkat kepuasan masyarakat menjadi indikator penting dalam menilai keberhasilan reformasi birokrasi dan peningkatan kualitas tata kelola pelayanan[1]. Oleh karena

itu, setiap instansi pemerintah, termasuk lembaga peradilan, diwajibkan untuk melaksanakan Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) sebagai dasar evaluasi dan perbaikan berkelanjutan terhadap kualitas pelayanan.

Namun hasil survei kepuasan masyarakat yang diperoleh dalam bentuk data kuantitatif sering kali hanya disajikan dalam bentuk nilai indeks dan laporan statistik deskriptif. Pendekatan ini belum sepenuhnya mampu menggali pola hubungan antaratribut pelayanan serta mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang memengaruhi tingkat kepuasan masyarakat secara komprehensif. Padahal, informasi tersebut sangat penting sebagai dasar perumusan kebijakan strategis yang tepat sasaran. Karena itu, diperlukan pendekatan analisis yang lebih mendalam dan berbasis data untuk mengekstraksi pengetahuan (knowledge discovery) dari data survei yang tersedia. Perkembangan teknologi informasi dan komputasi telah mendorong pemanfaatan teknik data mining dalam berbagai bidang, termasuk dalam evaluasi pelayanan publik. Data mining merupakan proses eksplorasi dan analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola, hubungan, dan kecenderungan yang sebelumnya tidak diketahui[2]. Salah satu teknik utama dalam data mining adalah klasifikasi, yaitu proses membangun model yang mampu memprediksi kelas atau kategori tertentu berdasarkan atribut-atribut yang dimiliki data[3]. Dalam konteks survei kepuasan masyarakat, teknik klasifikasi dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kepuasan responden berdasarkan persepsi mereka terhadap berbagai aspek pelayanan. Aspek keamanan merupakan bagian penting dari desain sistem pengarsipan dalam evaluasi dan peningkatan kinerja peradilan.

Algoritma C4.5 merupakan salah satu metode klasifikasi yang banyak digunakan karena kemampuannya dalam membangun model decision tree yang mudah dipahami dan diinterpretasikan. Algoritma ini bekerja dengan memilih atribut yang memiliki nilai Gain Ratio tertinggi sebagai dasar pembentukan pohon keputusan, sehingga menghasilkan aturan-aturan (*rules*) yang merepresentasikan pola hubungan antarvariabel secara sistematis[4]. Keunggulan utama C4.5 terletak pada kemampuannya menangani data kategorikal dan numerik, serta menghasilkan model yang bersifat transparan dan mudah digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa algoritma C4.5 efektif digunakan dalam analisis kepuasan pelanggan maupun kepuasan masyarakat di sektor publik. Decision tree berbasis C4.5 memiliki performa tinggi dalam klasifikasi data survei sosial[5]. Penerapan algoritma C4.5 mampu mengidentifikasi atribut dominan dalam survei kepuasan masyarakat di instansi pemerintah daerah[6]. Model decision tree sangat membantu pimpinan instansi dalam memahami faktor-faktor utama yang memengaruhi kepuasan pengguna layanan[7]. Penerapan C4.5 menghasilkan model klasifikasi yang akurat sekaligus mudah diinterpretasikan oleh manajemen[8]. Penerapan algoritma C4.5 juga lebih unggul dibandingkan metode statistik konvensional dalam memetakan pola kepuasan pelayanan publik[9].

Penerapan algoritma C4.5 dalam menganalisis data Survei Kepuasan Masyarakat di Mahkamah Syar'iyah Kutacane menjadi sangat relevan dan penting untuk dilakukan. Pendekatan ini tidak hanya mampu mengukur tingkat kepuasan masyarakat secara kuantitatif, tetapi juga mengungkap pola-pola hubungan antaratribut pelayanan yang berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna layanan[10]. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar yang kuat bagi pimpinan Mahkamah Syar'iyah Kutacane dalam merumuskan kebijakan peningkatan kualitas pelayanan secara lebih terarah, objektif, dan berbasis data.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini mengolah data numerik hasil Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) untuk menghasilkan model klasifikasi yang terukur dan objektif. Metode data mining digunakan untuk mengekstraksi pola-pola tersembunyi dari data survei sehingga dapat diperoleh informasi yang lebih mendalam dibandingkan dengan analisis statistik deskriptif konvensional[11].

Teknik klasifikasi diterapkan dalam penelitian ini untuk membangun model prediksi tingkat kepuasan masyarakat berdasarkan atribut-atribut pelayanan yang dinilai oleh responden. Algoritma yang digunakan adalah C4.5, yaitu salah satu algoritma decision tree yang mampu menghasilkan model klasifikasi yang mudah dipahami dan diinterpretasikan sebagai dasar pengambilan keputusan.

2.2 Sumber dan Karakteristik Data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari hasil Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) Mahkamah Syar'iyah Kutacane yang dikumpulkan dari 178 responden. Responden merupakan masyarakat pengguna layanan yang pernah berinteraksi langsung dengan Mahkamah Syar'iyah Kutacane dalam berbagai jenis layanan peradilan agama. Data survei terdiri atas sembilan atribut pelayanan yang mengacu pada pedoman SKM Kementerian PAN-RB, yaitu persyaratan, prosedur, waktu pelayanan, biaya atau tarif, produk spesifikasi jenis pelayanan, kompetensi pelaksana, perilaku pelaksana, penanganan pengaduan, serta sarana dan prasarana. Setiap atribut dinilai menggunakan skala indeks yang kemudian dikonversi menjadi kategori tingkat kepuasan, yaitu sangat baik, baik, cukup, dan tidak baik.

2.3 Tahapan Pengolahan Data

Tahap awal penelitian dilakukan melalui proses preprocessing untuk memastikan kualitas data sebelum dianalisis menggunakan algoritma C4.5. Data mentah hasil survei terlebih dahulu diperiksa untuk mengidentifikasi data

kosong, data tidak lengkap, dan data duplikat. Data yang tidak memenuhi kriteria kelengkapan kemudian dihapus agar tidak memengaruhi hasil analisis.

Selanjutnya dilakukan proses transformasi data dengan mengonversi nilai indeks numerik menjadi label kategori tingkat kepuasan. Proses ini bertujuan untuk menyesuaikan format data dengan kebutuhan algoritma C4.5 yang bekerja secara optimal pada data kategorikal. Selain itu, dilakukan mapping antara butir pertanyaan kuesioner dengan sembilan atribut standar SKM sehingga struktur data menjadi konsisten dan siap untuk dianalisis. Dalam penyajian data menggunakan bahasa python, python dikenal sebagai bahasa yang fleksibel, mudah dipahami, serta memiliki banyak pustaka yang mendukung pengolahan data, machine learning, dan visualisasi[12].

2.3.1 Pembagian Data Training dan Testing

Untuk mengetahui apakah model klasifikasi yang telah dibuat dapat digunakan, diperlukan pengujian terlebih dahulu, setelah proses preprocessing selesai, data dibagi menjadi dua bagian, yaitu data training dan data testing[13]. Pembagian data dilakukan secara acak dengan proporsi 80% untuk data training dan 20% untuk data testing. Dengan total data sebanyak 178 responden, diperoleh 144 data sebagai data training dan 34 data sebagai data testing. Data training digunakan untuk membangun model klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, sedangkan data testing digunakan untuk menguji performa model yang telah dibentuk. Pembagian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model tidak hanya mampu mengenali pola pada data latih, tetapi juga memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data baru.

2.3.2 Penerapan Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 digunakan dalam penelitian ini untuk membangun model klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat dalam bentuk pohon keputusan (decision tree). Algoritma ini bekerja dengan memilih atribut terbaik pada setiap node berdasarkan nilai Gain Ratio tertinggi[14]. Proses pembentukan pohon keputusan dilakukan secara rekursif hingga seluruh data terklasifikasi atau tidak terdapat lagi atribut yang dapat digunakan sebagai pemisah. Tahap awal dalam penerapan algoritma C4.5 adalah menghitung nilai entropy dari seluruh data training untuk mengukur tingkat ketidakpastian atau homogenitas data[15]. Entropy didefinisikan sebagai berikut:

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

dengan: S adalah himpunan data, p_i adalah proporsi data pada kelas ke- i , n adalah jumlah kelas.

Selanjutnya, untuk setiap atribut A , dihitung nilai Information Gain guna mengetahui seberapa besar atribut tersebut mampu mengurangi ketidakpastian data. Information Gain dirumuskan sebagai berikut:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{j=1}^m \frac{|S_j|}{|S|} \cdot Entropy(S_j) \quad (2)$$

dengan: A adalah atribut yang diuji, S_j adalah subset data pada nilai ke- j dari atribut A , m adalah jumlah nilai unik atribut A .

Untuk menghindari kecenderungan memilih atribut dengan jumlah nilai yang banyak, algoritma C4.5 menggunakan Split Information sebagai faktor normalisasi, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$SplitInfo(S, A) = -\sum_{j=1}^m \frac{|S_j|}{|S|} \log_2\left(\frac{|S_j|}{|S|}\right) \quad (3)$$

Nilai Gain Ratio kemudian dihitung dengan membagi Information Gain dengan Split Information sebagai berikut:

$$GainRatio(S, A) = \frac{Gain(S, A)}{SplitInfo(S, A)} \quad (4)$$

Atribut dengan nilai Gain Ratio tertinggi dipilih sebagai node pada pohon keputusan. Proses ini dilakukan secara iteratif pada setiap subset data yang terbentuk hingga seluruh data berada pada kelas yang sama atau tidak terdapat lagi atribut yang dapat digunakan sebagai pemisah.

Pohon keputusan yang dihasilkan selanjutnya dikonversi menjadi seperangkat aturan (*if-then rules*) yang merepresentasikan pola hubungan antara atribut pelayanan dan tingkat kepuasan masyarakat [16]. Aturan-aturan ini digunakan sebagai dasar dalam melakukan prediksi terhadap data testing serta sebagai dasar interpretasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kepuasan masyarakat di Mahkamah Syariah Kutacane.

Dengan menggunakan algoritma C4.5 berbasis Gain Ratio, model yang dihasilkan diharapkan memiliki tingkat akurasi yang tinggi serta mudah diinterpretasikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam peningkatan kualitas pelayanan publik.

2.3.3 Evaluasi Kinerja Model

Tahap akhir penelitian adalah evaluasi kinerja model klasifikasi yang telah dibangun. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan data testing yang tidak pernah dilibatkan dalam proses pelatihan model. Hasil prediksi model dibandingkan dengan data aktual untuk menghitung nilai akurasi, precision, dan recall.

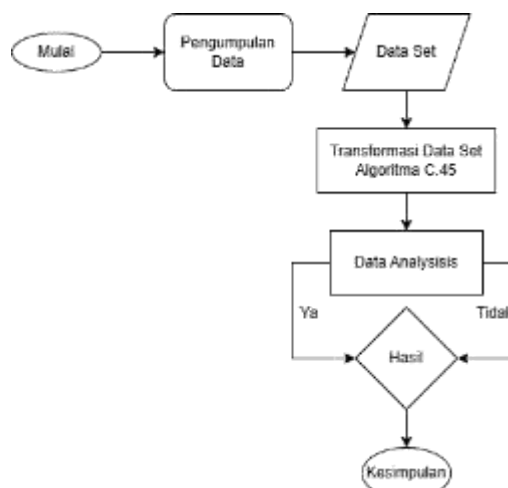
Akurasi digunakan untuk mengukur persentase prediksi yang benar secara keseluruhan, sedangkan precision menunjukkan tingkat ketepatan model dalam memprediksi setiap kategori kepuasan. Recall digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam mendeteksi seluruh data yang termasuk dalam masing-masing kategori [17]. Hasil evaluasi ini menjadi dasar dalam menilai efektivitas algoritma C4.5 dalam menganalisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Mahkamah Syariah Kutacane.

2.4 Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian untuk menggambarkan tahapan penelitian secara terstruktur mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi model klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Secara umum, alur penelitian terdiri atas beberapa tahapan utama, yaitu pengumpulan data, preprocessing, pembagian data, pembentukan model, serta evaluasi kinerja model.



Gambar 2. Activity Diagram Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembentukan Model Decision Tree C4.5

Penelitian ini menggunakan sembilan atribut pelayanan sebagai variabel prediktor, yaitu persyaratan (U1), prosedur (U2), waktu pelayanan (U3), biaya (U4), produk spesifikasi jenis pelayanan (U5), kemampuan petugas (U6), perilaku petugas (U7), penanganan pengaduan (U8), serta sarana dan prasarana (U9). Variabel target dalam penelitian ini adalah tingkat kepuasan masyarakat yang diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu sangat baik, baik, cukup, dan tidak baik. Total data yang digunakan sebanyak 178 responden, yang kemudian dibagi menjadi 144 data training dan 34 data testing.

Proses pembentukan model dilakukan dengan menerapkan algoritma C4.5 pada data training. Pada tahap awal, seluruh atribut dihitung nilai information gain dan gain ratio untuk menentukan atribut terbaik sebagai akar (root) pohon keputusan.

3.1.1 Perhitungan Gain Ratio Atribut Pelayanan

Tahap awal analisis dilakukan dengan menghitung nilai information gain dan gain ratio pada seluruh atribut menggunakan 144 data training. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Information Gain dan Gain Ratio Seluruh Atribut

Atribut	Information Gain	Gain Ratio
U1_Persyaratan	0.1614	0.5602
U2_Prosedur	0.2144	0.4453
U3_Waktu	0.1755	0.4242
U4_Biaya	0.1111	0.1801
U5_Produk	0.3162	0.5430
U6_Kemampuan_Petugas	0.2806	0.5189
U7_Perilaku_Petugas	0.2806	0.5189
U8_Penanganan	0.3398	0.4437
U9_Sarana_Prasarana	0.1495	0.6160

Berdasarkan Tabel 1, atribut U9_Sarana_Prasarana memiliki nilai Gain Ratio tertinggi sebesar 0.6160, sehingga dipilih sebagai root node dalam pembentukan pohon keputusan. Hasil ini menunjukkan bahwa sarana dan prasarana merupakan faktor paling dominan dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Mahkamah Syariah Kutacane.

3.1.2 Pemilihan Node Tingkat Kedua

Setelah data dipisahkan berdasarkan atribut U9_Sarana_Prasarana, dilakukan kembali perhitungan gain ratio terhadap subset data sebanyak 139. Hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Gain Ratio Node Tingkat Kedua

Atribut	Gain Ratio
U5_Produk	0.4856
U6_Kemampuan_Petugas	0.4669
U7_Perilaku_Petugas	0.4669
U3_Waktu	0.4038
U8_Penanganan	0.3604

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa atribut U5_Produk memiliki nilai Gain Ratio tertinggi sebesar 0.4856, sehingga dipilih sebagai node tingkat kedua. Hal ini menunjukkan bahwa setelah kondisi fasilitas pelayanan terpenuhi, kualitas produk layanan menjadi faktor pembeda utama dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat.

3.1.3 Pemilihan Node Tingkat Ketiga

Pada subset berikutnya sebanyak 124 data, dilakukan kembali perhitungan gain ratio untuk menentukan node tingkat ketiga. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Gain Ratio Node Tingkat Ketiga

Atribut	Gain Ratio
U3_Waktu	0.2765
U6_Kemampuan_Petugas	0.1582
U7_Perilaku_Petugas	0.1582

U8_Penanganan
U4_Biaya

0.1094
0.0506

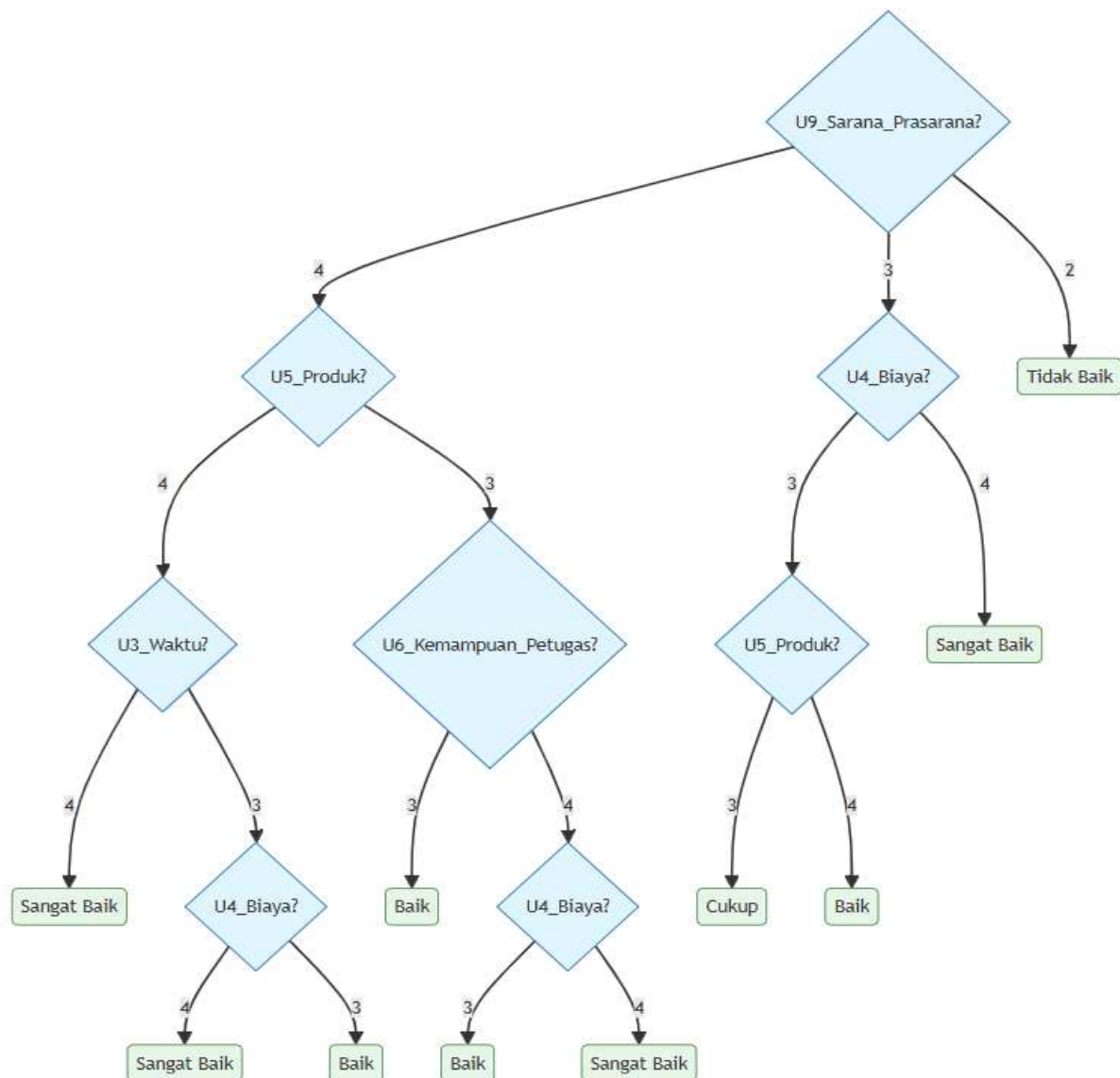
Berdasarkan Tabel 3, atribut U3_Waktu memiliki nilai Gain Ratio tertinggi sebesar 0.2765, sehingga dipilih sebagai node tingkat ketiga. Hasil ini menunjukkan bahwa kecepatan pelayanan menjadi faktor lanjutan yang memengaruhi kepuasan masyarakat setelah sarana prasarana dan kualitas produk layanan.

3.1.4 Pemilihan Node pada Subset Data Kecil

Pada beberapa subset data dengan jumlah yang relatif kecil (3–15 data), diperoleh kondisi di mana atribut U4_Biaya dan U5_Produk memiliki nilai Gain Ratio sebesar 1.0000. Nilai ini menunjukkan bahwa atribut tersebut mampu memisahkan data secara sempurna tanpa adanya ambiguitas klasifikasi. Dengan demikian, atribut-atribut tersebut dipilih sebagai node lanjutan dalam pembentukan pohon keputusan.

3.2 Hasil Struktur Pohon Keputusan

Berdasarkan pohon keputusan yang dihasilkan, diperoleh sejumlah aturan klasifikasi yang merepresentasikan pola hubungan antaratribut pelayanan dan tingkat kepuasan masyarakat.



Gambar 3. Nilai Gain Ratio Node Tingkat Ketiga

Salah satu pola utama menunjukkan bahwa apabila sarana dan prasarana berada pada kategori sangat baik, kemudian diikuti oleh produk layanan yang sangat baik serta waktu pelayanan yang sangat baik, maka tingkat kepuasan masyarakat diprediksi berada pada kategori sangat baik. Pola ini menggambarkan bahwa kombinasi antara fasilitas yang

memadai, kejelasan hasil layanan, serta kecepatan pelayanan menjadi faktor utama dalam membentuk persepsi kepuasan yang tinggi.

Pola lain menunjukkan bahwa apabila sarana dan prasarana berada pada kategori baik, maka tingkat kepuasan masyarakat sangat dipengaruhi oleh faktor biaya dan kualitas produk layanan. Apabila biaya dinilai baik dan produk layanan dinilai sangat baik, maka kepuasan masyarakat tetap dapat mencapai kategori sangat baik. Namun, apabila produk layanan hanya dinilai cukup, maka kepuasan masyarakat cenderung berada pada kategori cukup.

Pada cabang lain, ditemukan bahwa apabila sarana dan prasarana dinilai buruk, maka tingkat kepuasan masyarakat secara konsisten diklasifikasikan sebagai tidak baik. Pola ini menunjukkan bahwa fasilitas fisik merupakan faktor fundamental yang membentuk persepsi awal masyarakat terhadap kualitas pelayanan di Mahkamah Syar'iyah Kutacane.

Temuan ini mengindikasikan bahwa persepsi masyarakat terhadap kualitas pelayanan tidak hanya dipengaruhi oleh aspek administratif, tetapi juga sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan fisik dan kenyamanan fasilitas pelayanan. Dengan demikian, peningkatan sarana dan prasarana menjadi prasyarat utama dalam membangun kepuasan masyarakat secara berkelanjutan.

3.3 Evaluasi Kinerja Model Klasifikasi

Evaluasi kinerja model klasifikasi dilakukan untuk mengukur sejauh mana model decision tree berbasis algoritma C4.5 mampu memprediksi tingkat kepuasan masyarakat secara akurat. Evaluasi dilakukan menggunakan 34 data testing yang tidak terlibat dalam proses pembentukan model. Data testing ini digunakan untuk menguji kemampuan generalisasi model terhadap data baru yang belum pernah dipelajari sebelumnya.

3.3.1 Akurasi Global

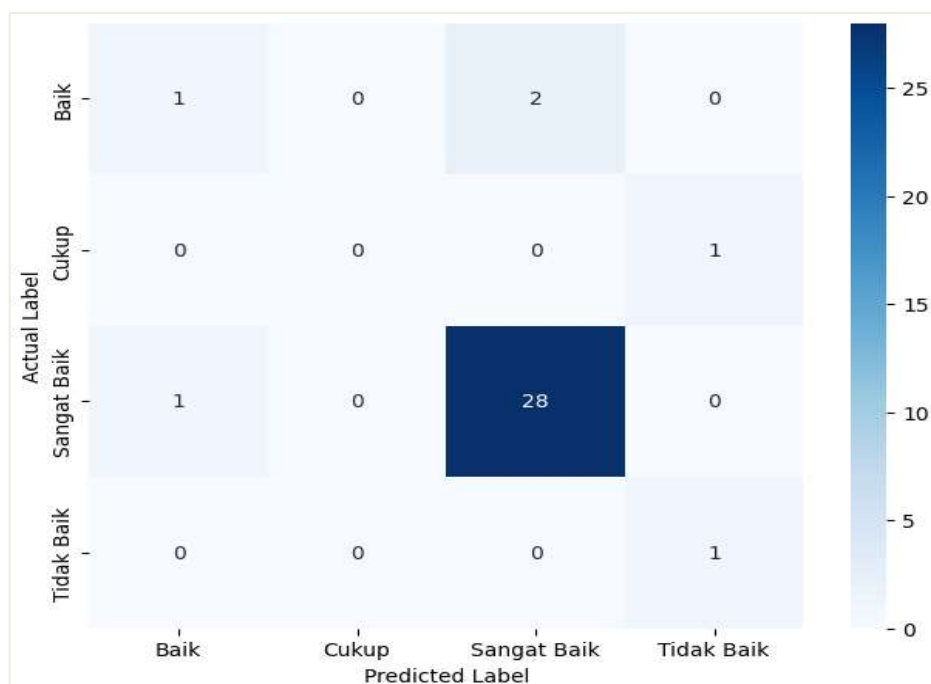
Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 34 data uji, sebanyak 30 data berhasil diklasifikasikan dengan benar dan 4 data mengalami kesalahan klasifikasi. Dengan demikian, diperoleh nilai akurasi global sebesar 88,24%, yang dirumuskan dalam persamaan berikut:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Prediksi\ Benar\ (30)}{Total\ Data\ Uji\ (34)} \times 100 \quad (5)$$

Nilai akurasi ini menunjukkan bahwa model C4.5 memiliki tingkat ketepatan yang sangat baik dalam memprediksi tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Mahkamah Syar'iyah Kutacane.

3.3.2 Confusion Matrix

Untuk mengetahui distribusi hasil prediksi model pada masing-masing kelas, digunakan confusion matrix.



Gambar 4. Visualisasi Confusion Matrix (Heatmap) Model Klasifikasi Algoritma C4.5

Hasil confusion matrix menunjukkan bahwa model C4.5 sangat baik dalam memprediksi kelas Sangat Baik, dengan 28 dari 29 data berhasil diklasifikasikan secara tepat. Pada kelas Baik, hanya 1 dari 3 data yang terprediksi

benar, sementara kelas Cukup belum terklasifikasi dengan baik karena satu data diprediksi sebagai Tidak Baik. Untuk kelas Tidak Baik, seluruh data berhasil diprediksi dengan benar. Secara umum, model sangat andal pada kelas dominan, namun masih perlu peningkatan pada kelas minoritas.

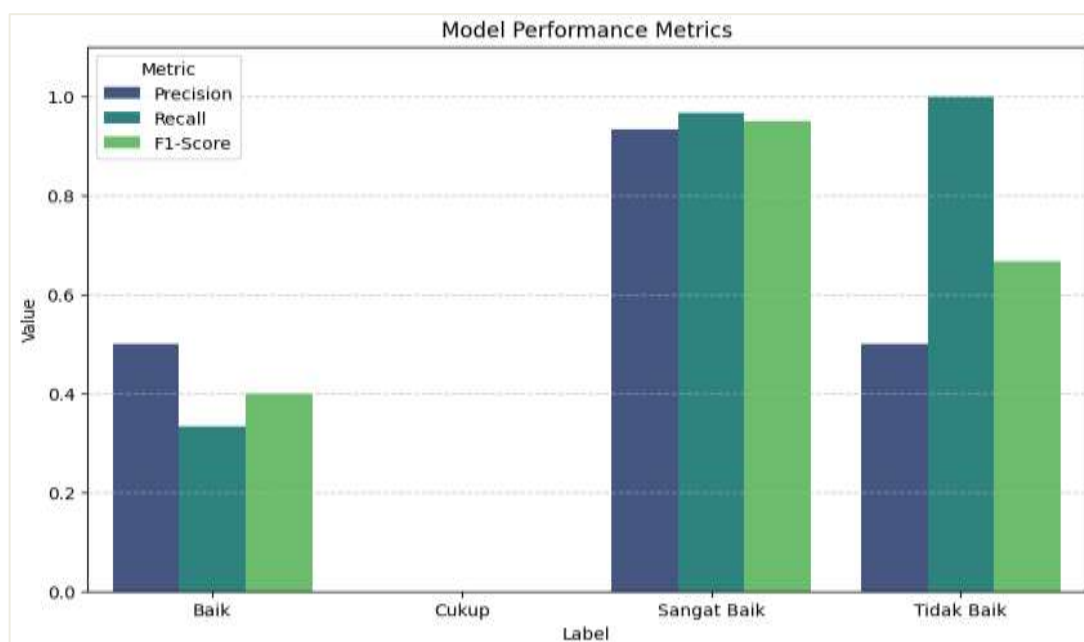
Tabel 4. Confusion Matrix Hasil Klasifikasi

Actual \ Predicted	Baik	Sangat Baik	Tidak Baik	Total
Baik	1	2	0	3
Cukup	0	0	1	1
Sangat Baik	1	28	0	29
Tidak Baik	0	0	1	1
Total	2	30	2	34

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa kelas Sangat Baik merupakan kelas yang paling dominan dengan jumlah data aktual sebanyak 29 responden. Model mampu mengklasifikasikan 28 data pada kelas ini dengan benar, sementara satu data diklasifikasikan sebagai Baik. Untuk kelas Baik, dari tiga data aktual, hanya satu data yang berhasil diprediksi dengan benar dan dua data salah diklasifikasikan sebagai Sangat Baik. Pada kelas Cukup, satu data yang tersedia diklasifikasikan sebagai Tidak Baik. Sementara itu, satu data pada kelas Tidak Baik berhasil diprediksi dengan benar oleh model.

3.3.3 Evaluasi Performa per Kelas

Untuk mengukur kinerja model pada masing-masing kelas kepuasan, digunakan metrik precision, recall, dan F1-score.



Gambar 5. Grafik Performa Model Klasifikasi Algoritma C4.5 Berdasarkan Precision, Recall, dan F1-Score

Tabel 5. Hasil Evaluasi Kinerja Model per Kelas

Kelas	Precision	Recall	F1-Score
Baik	50,00%	33,33%	40,00%
Cukup	0,00%	0,00%	0,00%
Sangat Baik	93,33%	96,55%	94,92%
Tidak Baik	50,00%	100,00%	66,67%

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa model memiliki performa sangat baik dalam mengklasifikasikan kelas Sangat Baik dengan nilai precision sebesar 93,33% dan recall sebesar 96,55%. Hal ini menunjukkan bahwa model sangat andal dalam mengidentifikasi responden dengan tingkat kepuasan sangat tinggi.

Pada kelas Tidak Baik, model mampu mendeteksi seluruh data aktual dengan benar sehingga menghasilkan nilai recall sebesar 100,00%, meskipun precision masih berada pada nilai 50,00% akibat adanya prediksi ganda pada kelas lain.

Sementara itu, performa model pada kelas Baik masih tergolong sedang dengan nilai precision sebesar 50,00% dan recall sebesar 33,33%. Adapun kelas Cukup belum dapat diklasifikasikan dengan baik karena hanya memiliki satu data pada data testing, sehingga model belum mampu mengenali pola yang representatif untuk kelas tersebut.

3.4 Interpretasi Hasil Evaluasi

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa algoritma C4.5 sangat efektif dalam mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat, khususnya pada kategori kepuasan sangat tinggi dan sangat rendah. Tingginya nilai akurasi global menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data baru.

Namun demikian, performa model pada kelas Baik dan Cukup masih perlu ditingkatkan. Hal ini disebabkan oleh distribusi data yang tidak seimbang, di mana kelas Sangat Baik mendominasi dataset. Ketidakseimbangan ini menyebabkan model lebih mudah mengenali pola pada kelas mayoritas dibandingkan kelas minoritas.

Dengan demikian, model C4.5 yang dibangun telah memenuhi kriteria sebagai model klasifikasi yang andal untuk analisis kepuasan masyarakat. Akan tetapi, untuk meningkatkan performa pada seluruh kelas secara merata, diperlukan penambahan jumlah data pada kelas Baik dan Cukup atau penerapan teknik penyeimbangan data pada penelitian selanjutnya.

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mampu mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Mahkamah Syar'iyah Kutacane dengan tingkat akurasi yang tinggi, yaitu sebesar 88,24%. Nilai ini mengindikasikan bahwa model yang dibangun memiliki kemampuan prediksi yang sangat baik dan layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan berbasis data dalam evaluasi pelayanan publik. Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa atribut sarana dan prasarana (U9) merupakan faktor paling dominan dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai Gain Ratio tertinggi sebesar 0,6160. Hasil ini mengindikasikan bahwa persepsi masyarakat terhadap kualitas pelayanan sangat dipengaruhi oleh kondisi fasilitas fisik, kenyamanan ruang pelayanan, kebersihan, ketersediaan sarana pendukung, serta kemudahan akses terhadap layanan peradilan. Temuan ini sejalan dengan teori kualitas layanan (SERVQUAL), yang menempatkan dimensi tangibles atau bukti fisik sebagai komponen penting dalam membentuk persepsi kualitas pelayanan [18].

Setelah sarana dan prasarana terpenuhi, faktor berikutnya yang paling berpengaruh terhadap kepuasan masyarakat adalah produk spesifikasi jenis pelayanan (U5). Ini menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya menilai kualitas pelayanan dari aspek fasilitas, tetapi juga dari kejelasan hasil layanan, kepastian proses hukum, dan kualitas output yang diterima. Kepuasan layanan terbentuk ketika kinerja layanan mampu memenuhi atau melampaui harapan pengguna [19]. Dalam konteks pelayanan peradilan, kejelasan hasil perkara, transparansi prosedur, dan kepastian hukum menjadi aspek fundamental dalam membentuk kepuasan masyarakat. Faktor selanjutnya yang berperan penting dalam membedakan tingkat kepuasan adalah waktu pelayanan (U3). Kecepatan dan ketepatan waktu dalam proses pelayanan menjadi indikator penting dalam menilai efisiensi birokrasi peradilan. Temuan ini mendukung konsep pelayanan publik modern yang menekankan prinsip efisiensi, kepastian waktu, dan kemudahan akses bagi masyarakat [20]. Masyarakat cenderung memberikan penilaian yang lebih baik terhadap instansi yang mampu memberikan pelayanan secara cepat, tepat, dan tidak berbelit-belit. Pada subset data tertentu, atribut biaya pelayanan (U4) dan kemampuan petugas (U6) juga menjadi faktor penentu utama dalam membedakan tingkat kepuasan masyarakat. Biaya yang transparan dan sesuai ketentuan hukum akan meningkatkan rasa keadilan dan kepercayaan publik terhadap lembaga peradilan. Sementara itu, kemampuan petugas dalam memberikan pelayanan yang profesional, ramah, dan kompeten menjadi representasi langsung dari kualitas institusi di mata masyarakat.

Kinerja model C4.5 yang tinggi dalam mengklasifikasikan kelas Sangat Baik dengan nilai precision sebesar 93,33% dan recall sebesar 96,55% menunjukkan bahwa model sangat andal dalam mengidentifikasi responden dengan tingkat kepuasan sangat tinggi. Algoritma decision tree berbasis C4.5 memiliki performa yang baik dalam mengklasifikasikan data survei sosial dan perilaku masyarakat [21]. Namun, performa model pada kelas Baik dan Cukup masih relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh distribusi data yang tidak seimbang, di mana kelas Sangat Baik mendominasi dataset. Kondisi ini juga ditemukan dalam penelitian yang mana ketidakseimbangan data dapat menurunkan performa model klasifikasi pada kelas minoritas [22]. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah data pada kelas Baik dan Cukup atau menerapkan teknik penyeimbangan data agar performa model lebih merata pada seluruh kategori kepuasan. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan algoritma C4.5 mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Mahkamah Syar'iyah Kutacane. Model yang dihasilkan tidak hanya memiliki tingkat akurasi yang tinggi, tetapi juga menghasilkan aturan-aturan klasifikasi yang mudah dipahami oleh manajemen, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perumusan kebijakan peningkatan kualitas pelayanan publik secara lebih terarah, objektif, dan berbasis data.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan data mining dengan algoritma C4.5 merupakan pendekatan yang efektif dalam mengevaluasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Mahkamah Syar'iyah Kutacane. Model klasifikasi yang dibangun dari 178 data Survei Kepuasan Masyarakat menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88,24%, yang menunjukkan bahwa algoritma C4.5 memiliki kinerja sangat baik dalam memprediksi tingkat kepuasan masyarakat serta mampu melakukan generalisasi terhadap data baru secara andal. Hasil perhitungan Gain Ratio menunjukkan bahwa atribut sarana dan prasarana (U9) merupakan faktor paling dominan dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat. Temuan ini menegaskan bahwa kualitas fasilitas fisik, kenyamanan ruang pelayanan, serta ketersediaan sarana pendukung menjadi fondasi utama dalam membentuk persepsi positif masyarakat terhadap lembaga peradilan. Setelah faktor fasilitas terpenuhi, atribut produk spesifikasi jenis pelayanan (U5) dan waktu pelayanan (U3) menjadi faktor pembeda utama berikutnya dalam membentuk kepuasan masyarakat. Selain itu, pada kondisi tertentu, atribut biaya pelayanan (U4) dan kemampuan petugas (U6) juga berperan signifikan dalam membedakan tingkat kepuasan masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa transparansi biaya, profesionalisme aparatur, serta kualitas interaksi antara petugas dan pengguna layanan merupakan aspek penting dalam memperkuat kepercayaan publik terhadap institusi peradilan agama. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa algoritma C4.5 mampu menghasilkan model klasifikasi yang akurat, transparan, dan mudah diinterpretasikan, sehingga relevan digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan berbasis data dalam peningkatan kualitas pelayanan publik. Model decision tree yang dihasilkan memberikan gambaran hierarkis mengenai prioritas perbaikan pelayanan, yang dapat menjadi dasar strategis bagi Mahkamah Syar'iyah Kutacane dalam merumuskan kebijakan peningkatan mutu pelayanan secara lebih terarah, objektif, dan berkelanjutan.

REFERENCES

- [1] H. P. Mendrofa, B. Supriadi, S. H. Yustiari, A. F. Lubis, and M. Khairunnisa, "Analisis Efektivitas Reformasi Birokrasi dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Publik di Indonesia," *J. Kolaboratif Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 537–545, 2025.
- [2] M. F. S. Adam, B. Putra, S. I. Puteri, A. Fajrissiddiq, and L. S. Parwati, "Eksplorasi dan Analisis Data Mining untuk Prediksi Pola Konsumen Menggunakan Teknik Klasifikasi dan Clustering," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi, Mekatronika, dan Ilmu Komputer*, May 2025, pp. 10–24.
- [3] M. Zen and S. Rahman, "Pengembangan Sistem Monitoring pH Tanah Berbasis IoT dan Python untuk Optimalisasi Budidaya Jambu Air," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 1318–1324, 2025.
- [4] N. Nazifah and C. Prianto, "Analisis Perbandingan Decision Tree Algoritma C4.5 dengan Algoritma Lainnya: Systematic Literature Review," *J. Inform. dan Teknol. Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 57–64, 2023.
- [5] A. C. Darmawan, "Pengembangan Aplikasi Berbasis Web dengan Python Flask untuk Klasifikasi Data Menggunakan Metode Decision Tree C4.5," 2023.
- [6] R. Hidayat, A. D. P. Dewi, F. A. Putri, F. D. Anugraheni, and R. Robitoh, "Penerapan Algoritma C4.5 Terhadap Tingkat Kepuasan Pasien pada Pelayanan Puskesmas Kebumen," *Technol. Informatics Insight J.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–32, 2023.
- [7] R. A. Safitri, Y. T. Arifin, and M. D. Kirana, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Kepuasan Layanan Aplikasi Depok Single Window," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 4094–4102, 2024.
- [8] S. Marlina, "Klasifikasi Rumah Tangga Miskin di Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Algoritma Pohon Keputusan C4.5," *J. Stat. dan Data Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2025.
- [9] Y. Komalasari, N. R. Puspitasari, and C. Chalimatusadiah, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Menentukan Kepuasan Pengguna Aplikasi E-Open Studi Kasus: Kelurahan Jati Makmur," *Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 163–172, 2024.
- [10] Supriyanti, S. Faizah, and S. Sutjiningtyas, *Algoritma dan Pemrograman Menggunakan Python*. PT Penerbit Qriset Indonesia, 2025.
- [11] Z. Setiawan *et al.*, *Buku Ajar Data Mining*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [12] A. Badawi, "The Effectiveness of Natural Language Processing (NLP) as a Processing Solution and Semantic Improvement," *Int. J. Econ. Technol. Soc. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 36–44, 2021.
- [13] S. Supiyandi, A. Hussein, I. Gunawan, and W. L. R. Harjo, "Analisis Klasifikasi Broken Home pada Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 8, no. 2, pp. 90–101, 2023.

- [14] R. I. Siregar and S. Aliyah, "Analisis Algoritma C4.5 untuk Memperoleh Kelayakan Pinjaman Kredit dalam Meningkatkan Akurasi Penilaian Risiko," *DEVICE J. Inf. Syst. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 538–549, 2025.
- [15] C. Dwigo, F. Herlangga, M. Joan, W. Nyoman, D. Sitanggang, and R. A. Rizal, "EEG Signal Classification for Stress Level Detection Using the C4.5 Method," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 8, no. 2, pp. 173–185, 2025.
- [16] H. Wang, "Consumer Behavior Analysis and Enterprise Marketing Strategy Optimization Based on Decision Tree Model and Association Rule Algorithm," *Informatica*, vol. 49, no. 7, 2025.
- [17] H. Mirzahosseini and S. Rezashoar, "Feature Importance Analysis of Optimized Machine Learning Modeling for Predicting Customers Satisfaction at the United States Airlines," *Mach. Learn. with Appl.*, p. 100734, 2025.
- [18] S. Ngatijah, A. Setiawan, and F. Ligery, "Eksplorasi Model SERVQUAL sebagai Basis Penilaian Kualitas Layanan Haji dan Tingkat Kepuasan Jemaah," *Kartika J. Stud. Keislam.*, vol. 5, no. 3, pp. 2201–2212, 2025.
- [19] S. Bahri, P. Lumbanraja, and V. G. Rahmadani, "Pengaruh Kualitas Layanan Digital (E-SERVQUAL) Terhadap Kepuasan Pengguna Aplikasi M-Paspor," *J. Manaj. Strat. dan Simulasi Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 35–50, 2025.
- [20] S. Asrof, I. Irwansyah, and F. Fahrudin, "Efektivitas Penerapan Mall Pelayanan Publik Dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Publik Pemerintah Daerah Kabupaten Dompur," *Balanc. J. Akunt. dan Manaj.*, vol. 4, no. 3, pp. 1468–1480, 2025.
- [21] A. Y. Yani, F. Ramadhan, D. Irawan, and A. Wasid, "Implementasi Algoritma C4.5 Melalui Pohon Keputusan Berbasis Metode Forward Selection Untuk Memprediksi Risiko Kredit Macet," *REMIK Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 9, no. 4, pp. 1425–1436, 2025.
- [22] N. Ichsani, H. Fatah, T. Wahyuni, and E. Ermawati, "Prediksi Cacat Software Menggunakan Class Balancer Bagging C4.5 dan Analisis Statistik SPSS dalam Konteks Akuntansi," *Profitabilitas*, vol. 5, no. 1, pp. 47–54, 2025.