



Analisis Kepuasan Masyarakat terhadap Layanan KUA Menggunakan Algoritma K-Means dan C4.5

Nabilah Putri Permana*, Agung Ramadhani, Gunadi Widi Nurcahyo

Ilmu Komputer, Magister Teknik Informatika, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Padang, Indonesia
Jl. Raya Lubuk Begalung, Kota Padang, Sumatera Barat 25221

Email: ^{1,*}nabilaputripermana@gmail.com, ²agung_ramadhani@upiypk.ac.id, ³gunadiwidi@yahoo.co.id

Email Korespondensi: nabilaputripermana13@gmail.com

Submitted: 31/01/2026; Accepted: 30/04/2026; Published: 30/04/2026

Abstrak–Kantor Urusan Agama (KUA) merupakan lembaga di bawah Kementerian Agama yang memberikan layanan keagamaan kepada masyarakat, salah satunya administrasi pernikahan. Peningkatan kualitas layanan publik menuntut adanya evaluasi berbasis data untuk mengetahui tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan yang diberikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan Kantor Urusan Agama Kecamatan Tebing Tinggi menggunakan kombinasi algoritma K-Means Clustering dan C4.5. Data penelitian diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada masyarakat pengguna layanan KUA. Algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan data kepuasan masyarakat berdasarkan kemiripan karakteristik, sedangkan algoritma C4.5 digunakan untuk membangun model klasifikasi yang menghasilkan aturan keputusan dalam memprediksi tingkat kepuasan masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu mengelompokkan tingkat kepuasan masyarakat secara terstruktur serta menghasilkan model klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi dalam menganalisis kepuasan layanan publik. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi bagi KUA dalam meningkatkan kualitas pelayanan serta sebagai referensi penerapan metode data mining dalam analisis kepuasan masyarakat pada sektor pelayanan publik.

Kata Kunci: Kantor Urusan Agama (KUA); Kepuasan Masyarakat; K-Means Clustering; Algoritma C4.5; Data Mining; Pelayanan Publik

Abstract–The Office of Religious Affairs (KUA) is an institution under the Ministry of Religious Affairs that provides religious services to the community, including marriage administration. Improving the quality of public services requires data-driven evaluation to measure the level of public satisfaction with the services provided. This study aims to analyze the level of community satisfaction with the services of the Office of Religious Affairs in Tebing Tinggi District using a combination of the K-Means Clustering and C4.5 algorithms. The research data were obtained from questionnaires distributed to community members who used KUA services. The K-Means algorithm was applied to group community satisfaction data based on the similarity of attribute values, while the C4.5 algorithm was used to build a classification model that generates decision rules to predict the level of community satisfaction. The results show that the proposed methods are able to group satisfaction levels in a structured manner and produce a classification model with high accuracy in analyzing public service satisfaction. The findings of this study are expected to support KUA in evaluating and improving service quality, as well as provide a reference for the application of data mining techniques in analyzing community satisfaction in public service sectors.

Keywords: Office of Religious Affairs (KUA); Community Satisfaction; K-Means Clustering; C4.5 Algorithm; Data Mining; Public Services

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era digital telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat. Teknologi informasi berperan sebagai sarana utama dalam pengelolaan data, komunikasi, serta penyediaan layanan publik secara terintegrasi dan sistematis [1]. Pemanfaatan sistem informasi menjadi kebutuhan mendasar bagi instansi pemerintah dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja organisasi [2]. Teknologi informasi memungkinkan instansi publik mengelola data dalam jumlah besar secara cepat dan akurat. Sistem informasi modern mendukung percepatan proses administrasi serta pengambilan keputusan berbasis data yang objektif dan terukur [3]. Pengelolaan data yang terstruktur berkontribusi terhadap peningkatan kualitas layanan publik secara menyeluruh [4].

Pemanfaatan teknologi informasi turut mengubah pola interaksi antara masyarakat dan instansi pemerintah. Masyarakat modern mengharapkan layanan yang mudah diakses, cepat, dan transparan melalui perangkat digital [5]. Digitalisasi pelayanan publik menjadi bagian penting dalam reformasi birokrasi modern yang berorientasi pada kebutuhan masyarakat [6]. Transformasi digital mendorong instansi pemerintah untuk meningkatkan kualitas layanan berbasis elektronik. Pelayanan publik berbasis elektronik memungkinkan masyarakat memperoleh layanan secara mandiri dan efisien [7]. Sistem elektronik yang terintegrasi mendukung transparansi dan akuntabilitas dalam penyelenggaraan pelayanan publik [8]. Perkembangan teknologi digital juga melahirkan konsep pelayanan publik berbasis data. Pendekatan *data-driven public service* memanfaatkan data sebagai dasar utama dalam evaluasi dan pengambilan keputusan strategis [9]. Pemanfaatan data yang akurat mampu meningkatkan efektivitas kebijakan pelayanan publik.

Pelayanan publik berbasis data memungkinkan instansi memahami kebutuhan masyarakat secara lebih mendalam. Analisis data pelayanan membantu mengidentifikasi permasalahan yang tidak terlihat melalui evaluasi konvensional [10]. Pendekatan berbasis data berkontribusi dalam meminimalkan kesalahan manusia dalam proses



pelayanan [11]. Pemanfaatan teknologi berbasis data mendorong perubahan dalam tata kelola pelayanan publik. Instansi pemerintah dapat menyusun kebijakan pelayanan berdasarkan bukti empiris yang relevan dan akurat. Pengambilan keputusan berbasis data meningkatkan ketepatan sasaran dalam peningkatan kualitas layanan publik [12].

Kantor Urusan Agama merupakan salah satu instansi pemerintah yang memiliki peran strategis dalam pelayanan publik keagamaan. KUA bertanggung jawab dalam penyelenggaraan layanan administrasi pernikahan, pembinaan keluarga, serta pengelolaan wakaf di bawah naungan Kementerian Agama. Layanan KUA berkaitan langsung dengan kebutuhan masyarakat dalam kehidupan beragama. Kualitas pelayanan KUA berpengaruh terhadap tingkat kepuasan dan kepercayaan masyarakat. Pelayanan KUA menyentuh tahapan penting dalam siklus kehidupan masyarakat seperti pernikahan, pembinaan keluarga, dan pengelolaan wakaf. Pelayanan yang tidak optimal dapat menimbulkan persepsi negatif terhadap kinerja institusi pemerintah [13]. Peningkatan kebutuhan masyarakat menyebabkan kompleksitas layanan KUA semakin tinggi. Masyarakat mengharapkan pelayanan yang cepat, responsif, dan transparan dari petugas KUA. Kesiapan sumber daya manusia dan sistem pendukung menjadi faktor penting dalam menjaga kualitas pelayanan KUA [14]. Kondisi pelayanan KUA di berbagai wilayah masih menghadapi sejumlah tantangan. Survei kepuasan masyarakat menunjukkan adanya keluhan terkait lamanya proses administrasi dan kurangnya kejelasan informasi layanan [15]. Kesenjangan antara harapan dan kenyataan layanan berpotensi menurunkan tingkat kepuasan masyarakat.

Permasalahan pelayanan publik tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis. Perilaku petugas pelayanan turut memengaruhi persepsi masyarakat terhadap kualitas layanan. Ketersediaan sarana dan prasarana pelayanan juga berkontribusi terhadap tingkat kepuasan masyarakat [16]. Evaluasi kualitas pelayanan publik memerlukan pendekatan yang sistematis dan objektif. Pendekatan berbasis data mampu memberikan gambaran yang akurat mengenai kondisi layanan yang sebenarnya. Analisis data membantu instansi menentukan prioritas perbaikan layanan secara tepat sasaran [11]. Pengukuran kepuasan masyarakat menjadi indikator penting dalam menilai kinerja instansi pelayanan publik. Tingkat kepuasan mencerminkan keberhasilan instansi dalam memenuhi kebutuhan dan harapan masyarakat [17]. Evaluasi kepuasan masyarakat mendukung peningkatan kepercayaan publik terhadap pemerintah [15].

Metode *Data Mining* menjadi salah satu pendekatan yang digunakan dalam analisis data pelayanan publik. *Data Mining* mampu mengolah data survei kepuasan masyarakat menjadi informasi yang bernilai [18]. Pendekatan ini mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti yang objektif. Algoritma *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan tingkat kesamaan karakteristik. Metode *K-Means* terbukti efisien dalam menganalisis tingkat kepuasan masyarakat pada sektor pelayanan publik [19]. Hasil pengelompokan membantu instansi memahami distribusi tingkat kepuasan masyarakat secara lebih rinci.

Algoritma C4.5 digunakan untuk membangun model klasifikasi berbasis pohon keputusan. Metode C4.5 mampu mengidentifikasi faktor dominan yang memengaruhi kepuasan masyarakat terhadap layanan publik [20]. Model klasifikasi memudahkan pemangku kebijakan memahami faktor penyebab kepuasan dan ketidakpuasan masyarakat.

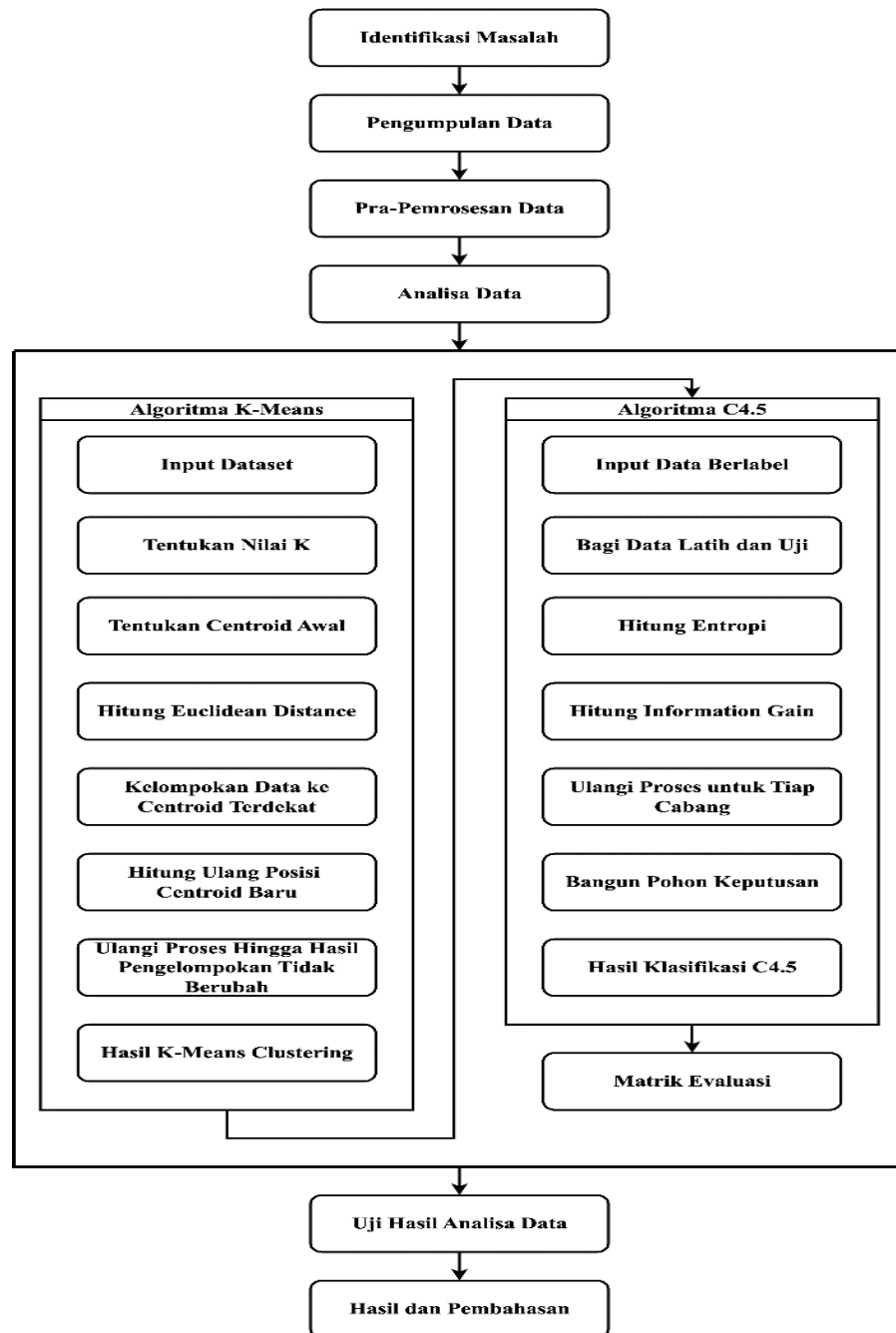
Kombinasi *K-Means Clustering* dan C4.5 memberikan hasil analisis yang lebih komprehensif. Pengelompokan dan klasifikasi data memungkinkan evaluasi layanan dilakukan secara lebih mendalam dan terstruktur [21]. Pendekatan ini mendukung peningkatan kualitas pelayanan publik secara berkelanjutan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas machine learning dalam evaluasi kepuasan layanan publik. Metode *K-Means* digunakan untuk menganalisis kepuasan pengguna layanan publik digital [22]. Metode C4.5 digunakan untuk mengidentifikasi faktor utama kepuasan layanan pemerintah. Kepuasan masyarakat merupakan indikator utama dalam menilai kualitas pelayanan publik. Tingkat kepuasan mencerminkan keberhasilan instansi dalam memenuhi kebutuhan dan harapan masyarakat secara berkelanjutan. Pengukuran kepuasan masyarakat menjadi bagian penting dalam tata kelola pemerintahan yang baik.

Penelitian ini berfokus pada analisis kepuasan masyarakat terhadap layanan KUA Kecamatan Tebing Tinggi. Metode *K-Means Clustering* dan C4.5 digunakan untuk mengelompokkan serta mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat secara objektif dan berbasis data. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar rekomendasi peningkatan kualitas layanan KUA yang profesional, adaptif, dan berorientasi pada kepuasan masyarakat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan Data Mining yang bertujuan untuk menganalisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan Kantor Urusan Agama (KUA) Kecamatan Tebing Tinggi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi algoritma *K-Means Clustering* dan C4.5 untuk melakukan proses pengelompokan dan klasifikasi data kepuasan masyarakat. Agar penelitian dapat dilaksanakan secara sistematis dan terarah, diperlukan suatu kerangka penelitian yang menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam mencapai tujuan penelitian. Tahapan penelitian secara umum meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, pra-pemrosesan data, analisis data menggunakan algoritma *K-Means* dan C4.5, serta evaluasi hasil analisis.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner kepada masyarakat yang menggunakan layanan di Kantor Urusan Agama (KUA) Kecamatan Tebing Tinggi. Kuesioner disusun untuk mengukur tingkat kepuasan masyarakat terhadap kualitas layanan yang diberikan oleh KUA. Data yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dataset dalam proses analisis menggunakan metode data mining.

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat yang pernah menggunakan layanan di Kantor Urusan Agama Kecamatan Tebing Tinggi. Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 301 responden. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel dengan mempertimbangkan kriteria tertentu, dimana responden yang dipilih merupakan masyarakat yang pernah menggunakan layanan di KUA.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner yang mengukur tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan KUA. Instrumen penelitian menggunakan skala Likert untuk mengetahui



persepsi responden terhadap kualitas layanan yang diberikan. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa dimensi kualitas pelayanan, yaitu Tangibles, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy. Tangibles berkaitan dengan kondisi fasilitas fisik dan sarana pelayanan yang tersedia, Reliability menggambarkan kemampuan petugas dalam memberikan layanan secara tepat dan terpercaya, Responsiveness menunjukkan kesigapan petugas dalam membantu masyarakat, Assurance berkaitan dengan jaminan pelayanan yang diberikan kepada masyarakat, serta Empathy menunjukkan perhatian dan kepedulian petugas terhadap kebutuhan masyarakat. Data dari indikator-indikator tersebut kemudian digunakan sebagai atribut dalam proses analisis menggunakan algoritma K-Means Clustering dan C4.5.

2.4 Algoritma K-Means

K-Means Clustering merupakan salah satu metode clustering non-hirarki yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa cluster berdasarkan tingkat kemiripan antar data [18]. Metode ini bekerja dengan meminimalkan jarak antara data dengan pusat cluster (centroid) yang terbentuk. Tujuan utama dari algoritma K-Means adalah mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan karakteristik yang serupa. Langkah-langkah dalam algoritma K-Means antara lain menentukan jumlah cluster (K), menentukan centroid awal secara acak, menghitung jarak antara setiap data dengan centroid menggunakan metode Euclidean Distance, mengelompokkan data ke dalam cluster terdekat, serta memperbarui posisi centroid hingga tidak terjadi perubahan pada hasil pengelompokan [23].

2.5 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu metode klasifikasi yang digunakan untuk membangun model pohon keputusan (decision tree). Algoritma ini dikembangkan oleh Ross Quinlan sebagai pengembangan dari algoritma ID3 dan digunakan untuk mengklasifikasikan data berdasarkan atribut yang dimiliki [24]. Proses pembentukan pohon keputusan dilakukan dengan menghitung nilai entropy dan information gain dari setiap atribut untuk menentukan atribut yang paling berpengaruh dalam proses klasifikasi [25]. Atribut yang memiliki nilai information gain tertinggi akan dijadikan sebagai akar pohon keputusan, kemudian diikuti oleh cabang-cabang yang merepresentasikan kondisi atribut lainnya hingga terbentuk suatu model klasifikasi. Model pohon keputusan yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi atau mengklasifikasikan data baru berdasarkan aturan keputusan yang telah terbentuk [26].

2.6 Tahapan Analisis Data

Tahapan analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengombinasikan algoritma K-Means Clustering dan C4.5. Pada tahap awal dilakukan proses clustering menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan data kepuasan masyarakat ke dalam beberapa cluster berdasarkan kemiripan nilai atribut. Hasil dari proses clustering tersebut kemudian digunakan sebagai label kelas pada tahap berikutnya. Selanjutnya algoritma C4.5 digunakan untuk membangun model klasifikasi dalam bentuk pohon keputusan (decision tree). Model klasifikasi ini digunakan untuk mengetahui pola serta aturan keputusan dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan KUA. Proses analisis kemudian dievaluasi menggunakan matriks evaluasi untuk mengetahui kinerja model yang dihasilkan. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas secara komprehensif analisis kepuasan masyarakat terhadap layanan Kantor Urusan Agama (KUA) Kecamatan Tebing Tinggi. Pembahasan disusun secara sistematis dimulai dari penyajian dataset awal, tahapan pra-pemrosesan data, proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, serta evaluasi model yang dihasilkan. Penyajian hasil dilakukan secara deskriptif dan analitis dengan dukungan tabel serta visualisasi proses analisis. Dataset awal penelitian diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh responden yang pernah menggunakan layanan di Kantor Urusan Agama Kecamatan Tebing Tinggi. Setiap responden memberikan penilaian terhadap beberapa indikator kualitas pelayanan yang direpresentasikan dalam atribut X1 hingga X5 yang terdiri dari beberapa item pertanyaan.

Tabel 1. Table dataset awal

Table with 18 columns (No, Nama, X1, X1, X1, X2, X2, X2, X3, X3, X3, X4, X4, X4, X5, X5, X5, X5) and 5 rows of data.

Tabel 1 menunjukkan contoh data awal yang diperoleh dari responden sebelum dilakukan proses pengolahan lebih lanjut. Nilai yang diberikan responden menggunakan skala Likert dengan rentang nilai 1 sampai 5 yang menggambarkan tingkat kepuasan terhadap layanan yang diterima. Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban responden, sebagian besar nilai berada pada kategori 3, 4, dan 5 yang menunjukkan kecenderungan tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan yang diberikan oleh KUA. Meskipun demikian, beberapa responden juga memberikan nilai yang lebih rendah sehingga data yang diperoleh memiliki variasi yang cukup untuk dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode data mining.

3.1 Pra-Pemrosesan Data

Tahap pra-pemrosesan data dilakukan untuk memastikan bahwa dataset berada dalam kondisi yang siap digunakan pada proses analisis. Tahapan ini meliputi data cleaning dan data transformation. Proses data cleaning dilakukan untuk menghapus data yang duplikat, memperbaiki inkonsistensi data, serta memastikan tidak terdapat nilai kosong (missing value) yang dapat mempengaruhi proses analisis. Data yang tidak relevan atau memiliki kesalahan pencatatan juga dieliminasi untuk menjaga kualitas dataset. Selanjutnya dilakukan proses data transformation, yaitu mengubah format data agar sesuai dengan kebutuhan proses analisis. Pada tahap ini beberapa item pertanyaan digabungkan sehingga menghasilkan atribut utama yang direpresentasikan dalam variabel X1 hingga X5. Hasil transformasi data tersebut ditampilkan pada Tabel 2, dimana setiap atribut merepresentasikan nilai agregasi dari beberapa indikator kuesioner. Dataset yang telah melalui tahap pra-pemrosesan ini kemudian digunakan sebagai input pada proses clustering menggunakan algoritma K-Means.

Tabel 2. Hasil Pra-Pemrosesan

No	X1	X2	X3	X4	X5
1	3	3	3	3	3
2	4	4	4	4	4
3	5	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5
5	4	4	4	4	4
.....					
296	4	4	4	4	4
297	4	4	4	4	5
298	4	4	4	4	4
299	4	4	4	4	4
300	3	3	3	2	3
301	4	4	4	4	4

Data yang telah ditransformasikan ini siap digunakan untuk tahap analisis statistik guna menentukan tingkat kepuasan masyarakat secara lebih mendalam.

3.2 Implementasi/Pengujian

Tahap analisis pertama dalam penelitian ini adalah proses pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means Clustering. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi pola pengelompokan tingkat kepuasan masyarakat berdasarkan kemiripan nilai atribut yang dimiliki oleh setiap responden. Proses clustering dimulai dengan menentukan jumlah cluster yang akan digunakan dalam pengelompokan data. Selanjutnya ditentukan centroid awal secara acak, kemudian dihitung jarak setiap data terhadap centroid menggunakan metode Euclidean Distance. Setiap data kemudian ditempatkan pada cluster dengan jarak terdekat terhadap centroid. Proses iterasi dilakukan secara berulang hingga posisi centroid tidak lagi mengalami perubahan yang signifikan. Berdasarkan hasil proses clustering, diperoleh kondisi konvergen setelah beberapa iterasi sehingga terbentuk kelompok data yang stabil. Hasil pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means ditampilkan pada Tabel 3, dimana setiap data memiliki label cluster yang merepresentasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan KUA. Distribusi cluster yang dihasilkan menunjukkan adanya variasi tingkat kepuasan masyarakat yang dapat digunakan sebagai dasar analisis lebih lanjut.

Tabel 3. Hasil pengelompokan K-Means

No	X1	X2	X3	X4	X5	Y
1	3	3	3	3	3	3
2	4	4	4	4	4	2
3	5	4	4	4	4	2
4	5	5	5	5	5	1
5	4	4	4	4	4	2

Table 3, menunjukkan hasil akhir proses pengelompokan *K-Means* setiap data berdasarkan lima atribut. Informasi tersebut memperlihatkan bagaimana setiap objek memiliki kedekatan karakteristik tertentu sehingga tergabung dalam klaster yang sama. Distribusi klaster yang dihasilkan juga menunjukkan konsistensi pola pengelompokan setelah *centroid* mencapai nilai *konvergen*.

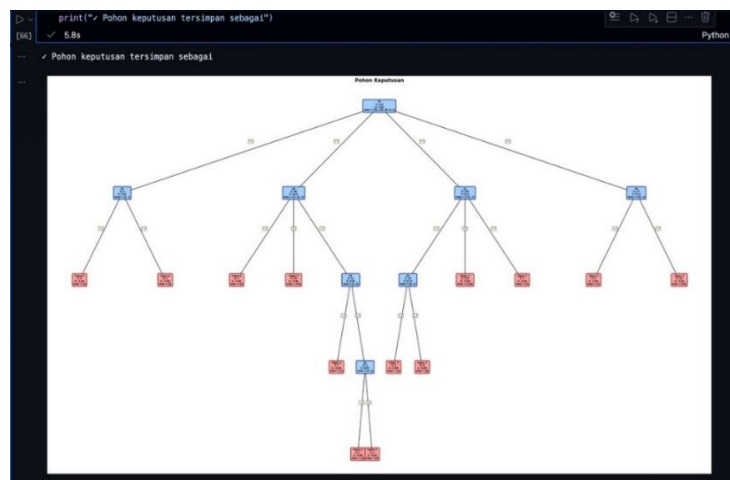
3.3 Analisis algoritma C4.5

Algoritma C4.5 digunakan pada penelitian ini untuk membangun model klasifikasi yang bertujuan mengidentifikasi pola hubungan antar atribut dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan Kantor Urusan Agama (KUA) Kecamatan Tebing Tinggi. Proses klasifikasi dilakukan setelah tahap clustering menggunakan algoritma K-Means selesai dilakukan, dimana label cluster yang dihasilkan digunakan sebagai kelas pada proses pembentukan model klasifikasi. Proses pembentukan model klasifikasi dimulai dengan menghitung nilai entropy dari dataset yang digunakan. Nilai entropy digunakan untuk mengukur tingkat ketidakpastian dalam data. Selanjutnya dilakukan perhitungan information gain pada setiap atribut untuk menentukan atribut yang memiliki pengaruh terbesar dalam proses klasifikasi. Atribut dengan nilai information gain tertinggi akan dipilih sebagai node utama (root node) pada pohon keputusan. Hasil proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5 ditampilkan pada Tabel 4. Tabel tersebut memperlihatkan perbandingan antara nilai kelas aktual (Y) dengan hasil prediksi yang dihasilkan oleh model klasifikasi. Informasi ini menunjukkan bahwa model yang dibangun mampu mengklasifikasikan data berdasarkan atribut yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 4. Hasil C4.5

No	X1	X2	X3	X4	X5	Y	Prediksi
1	4	5	5	5	5	1	1
2	4	4	4	4	4	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	2	2
5	3	3	3	4	4	3	3

Tabel ini menampilkan contoh hasil klasifikasi pada beberapa data uji yang terdiri dari atribut X1 hingga X5. Setiap atribut merepresentasikan indikator kualitas pelayanan yang dinilai oleh responden. Kolom Y menunjukkan label kelas aktual yang diperoleh dari hasil clustering sebelumnya, sedangkan kolom Prediksi menunjukkan hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh model C4.5. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa model mampu menghasilkan prediksi yang sesuai dengan pola data yang dianalisis. Struktur model klasifikasi yang dihasilkan oleh algoritma C4.5 divisualisasikan dalam bentuk pohon keputusan (decision tree). Pohon keputusan ini dibentuk melalui proses pembelajaran recursive partitioning terhadap data latih. Setiap node pada pohon keputusan merepresentasikan keputusan berdasarkan atribut tertentu yang memiliki nilai gain ratio tertinggi. Cabang-cabang pada pohon menunjukkan kemungkinan kondisi atribut, sedangkan leaf node merepresentasikan hasil klasifikasi dari setiap jalur Keputusan. Visualisasi struktur pohon keputusan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.

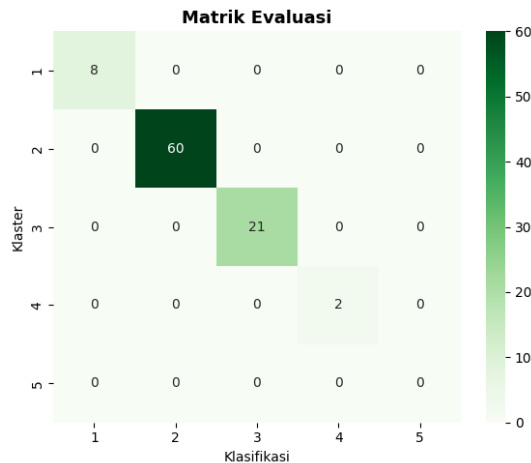


Gambar 2. Pohon Keputusan

Gambar tersebut menunjukkan struktur pohon keputusan yang menggambarkan proses klasifikasi data berdasarkan atribut yang digunakan dalam penelitian. Setiap jalur pada pohon keputusan merepresentasikan aturan keputusan yang terbentuk dari proses pembelajaran algoritma C4.5. Aturan-aturan tersebut dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan KUA berdasarkan nilai atribut yang dimiliki oleh responden.

3.4 Evaluasi Hasil

Evaluasi model dilakukan untuk mengetahui kinerja model klasifikasi yang dihasilkan dalam mengidentifikasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan Kantor Urusan Agama (KUA) Kecamatan Tebing Tinggi. Proses evaluasi dilakukan setelah data diberi label berdasarkan hasil pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, kemudian dilakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Metode evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah confusion matrix, yaitu metode evaluasi yang membandingkan antara nilai kelas aktual dengan hasil prediksi yang dihasilkan oleh model klasifikasi. Confusion matrix memberikan informasi mengenai jumlah data yang berhasil diklasifikasikan dengan benar serta data yang mengalami kesalahan klasifikasi pada setiap kelas. Hasil evaluasi model klasifikasi ditampilkan pada Gambar 3, yang memperlihatkan matriks perbandingan antara kelas aktual dengan hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh model C4.5.



Gambar 3. Confusion Matrix

Berdasarkan hasil confusion matrix pada Gambar 3, terlihat bahwa sebagian besar data berada pada posisi diagonal matriks yang menunjukkan kesesuaian antara nilai aktual dengan hasil prediksi model. Hal ini menunjukkan bahwa model klasifikasi yang dibangun mampu mengidentifikasi pola data dengan baik berdasarkan atribut yang digunakan dalam penelitian. Distribusi data pada matriks juga menunjukkan bahwa masing-masing kelas kepuasan masyarakat dapat diklasifikasikan secara konsisten oleh model yang dihasilkan. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa pendekatan kombinasi metode K-Means Clustering dan C4.5 dapat digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan KUA secara sistematis. Tingginya tingkat kesesuaian antara nilai aktual dan prediksi pada model ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik data yang relatif homogen serta atribut yang digunakan dalam proses klasifikasi. Informasi yang diperoleh dari proses evaluasi ini dapat menjadi dasar dalam memahami pola kepuasan masyarakat serta memberikan gambaran bagi pihak KUA dalam melakukan evaluasi dan peningkatan kualitas layanan kepada masyarakat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis yang telah dilakukan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode data mining menggunakan kombinasi algoritma K-Means Clustering dan C4.5 dapat digunakan untuk menganalisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan Kantor Urusan Agama Kecamatan Tebing Tinggi. Algoritma K-Means mampu mengelompokkan data kepuasan masyarakat berdasarkan kemiripan nilai atribut sehingga diperoleh beberapa kelompok yang merepresentasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan yang diberikan. Selanjutnya algoritma C4.5 digunakan untuk membangun model klasifikasi dalam bentuk pohon keputusan yang dapat menggambarkan hubungan antar atribut pelayanan dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat. Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan mampu mengidentifikasi pola kepuasan masyarakat secara sistematis berdasarkan atribut layanan yang dianalisis. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pihak Kantor Urusan Agama dalam meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat serta sebagai referensi dalam penerapan metode data mining untuk analisis kepuasan pada sektor pelayanan publik.

REFERENCES

- [1] Mohammad Ferdiansyah and Umi Chotijah, "Implementasi Algoritme K-Means++ Untuk Clustering Penjualan Bahan Bangunan," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Komun.*, vol. 4, no. 1, pp. 181–193, 2024, doi: 10.55606/juitik.v4i1.767.
- [2] D. L. Aulia and R. A. Putri, "Sistem Informasi Monitoring Industri Kecil Menengah Menggunakan Algoritma K-Means Pada Dinas Perindustrian Perdagangan Provsu Berbasis Website," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 406–418, 2023, doi: 10.31849/zn.v5i3.15553.



- [3] W. Priambodo, A. Munna, D. Y. Pratama, and A. Supriyanto, “Penerapan Technology Readiness Acceptance Model (TRAM) Dalam Mengukur Kesiapan Dan Penerimaan Teknologi Cashless : Studi Kasus Guru Dan Staff Sekolah Swasta Di Semarang,” *Soscied*, vol. 7, no. 2, pp. 1–8, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jsoscied/article/view/750>
- [4] E. Patimah, E. Ermatita, and N. Chamidah, *Analisis Cluster Kepuasan Pengguna Terhadap Layanan Shopee Menggunakan Algoritma K-Means*, vol. 17, no. 3, 2021. doi: 10.52958/iftk.v17i3.3654.
- [5] A. S. Siahaan, R. Saragih, M. Simanjuntak, and S. K. Binjai, “Penerapan Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Minat Konsumen terhadap Pengguna Jasa Layanan pada Kantor Pos Binjai,” vol. 2, no. 5, 2024.
- [6] M. R. Yahya and M. F. Anugerah, “Kualitas Pelayanan Publik Di Kantor Imigrasi Pekanbaru Tahun 2019,” *J. EL-RYASAH*, vol. 14, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.24014/jel.v14i1.21190.
- [7] M. Awaludin, H. Mantik, and F. Fadillah, “Penerapan Metode Servqual Pada Skala Likert Untuk Mendapatkan Kualitas Pelayanan Kepuasan Pelanggan,” *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 10, no. 1, pp. 89–105, 2023, doi: 10.35968/jsi.v10i1.990.
- [8] A. Sulistiyawati and E. Supriyanto, “Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan,” *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, p. 25, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i2.1162.
- [9] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining Concepts and Techniques*. Elsevier Inc, 2012.
- [10] and V. K. N. R. Tadapaneni, M. Sravani, “Attendance automation using facial recognition based on CNN and Raspberry Pi,” *Mater. Today Proc*, vol. 51, no. 3, pp. 253–260, 2021.
- [11] L. Fimawahib and E. Rouza, “Penerapan K-Means Clustering pada Penentuan Jenis Pembelajaran di Universitas Pasir Pengaraian,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 234, 2021, doi: 10.35314/isi.v6i2.2096.
- [12] L. Chen, Q. Zhong, and Z. Li, “Analysis of spatial characteristics and influence mechanism of human settlement suitability in traditional villages based on multi-scale geographically weighted regression model: A case study of Hunan province,” *Ecol. Indic.*, vol. 154, no. May, p. 110828, 2023, doi: 10.1016/j.ecolind.2023.110828.
- [13] D. Himmawan, I. Rusydi, D. Dasmun, and K. Nisa, “Bimbingan Pranikah Bagi Calon Pengantin di Kantor Urusan Agama Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu Tahun 2021,” *Couns. J. Bimbing. Konseling Pendidik. Islam*, vol. 4, no. 1, pp. 18–23, 2023, doi: 10.31943/counselia.v4i1.56.
- [14] F. H. Sibarani and S. O. Manurung, “Sistem Informasi Pendaftaran Pernikahan KUA Kecamatan Medan Baru Berbasis Web,” *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 280–288, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12373.
- [15] M. Afrizal, I. Saputra, R. Satria, and Rahmadden, “Analisis Performa Algoritma K-Means Clustering untuk Segmentasi Pasar di UMKM Muhammad,” *VISA J. Visions Ideas*, vol. 5, no. 2, pp. 647–657, 2025.
- [16] S. Oop Sofiyah, N. R., and R. Danar Dana, “Analisis Efektivitas Pelayanan Publik Menggunakan K-Means Clustering Di Kecamatan Sukagumiwang,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 2, pp. 1291–1296, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i2.6536.
- [17] F. K. Wardani, R. Kurniawan, T. Informatika, R. P. Lunak, and A. K-means, “PENGELOMPOKAN RESPONSIVITAS HASIL KUESIONER TERHADAP PENGGUNAAN PERPUSTAKAAN DIGITAL MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS,” pp. 203–212, 2023.
- [18] Andi Akram Nur Risal, Dyah Darma Andayani, Muh Ilham Suherman, and Andi Baso Kaswar, “Utilizing the K-Means Clustering Algorithm for Analyzing Student Achievement Assessment at SMK Negeri 1 Gowa,” *J. Embed. Syst. Secur. Intell. Syst.*, vol. 05, no. March, pp. 60–67, 2024, doi: 10.59562/jessi.v5i1.2178.
- [19] T. Tajrin, M. Said, and A. R. S. Sinaga, “Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Bengkel Ahas Karya Servis Di kota Medan Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *Manag. Stud. Entrep. J.*, vol. 6, no. 4 SE-Articles, pp. 4582–4595, 2025, [Online]. Available: <https://journal.yrpiipku.com/index.php/msej/article/view/8036>
- [20] F. M. Hana, “Klasifikasi Penderita Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5,” *J. SISKOM-KB (Sistem Komput. dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 4, no. 1, pp. 32–39, 2020, doi: 10.47970/siskom-kb.v4i1.173.
- [21] F. Riandari and A. Simangunsong, “Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa,” *Terakreditasi DIKTI*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, 2019.
- [22] U. Burelia, G. Urva, and A. Sellyana, “Mengukur Tingkat Kepuasan Masyarakat Pada Pelayanan Kepolisian Resor (Polres) Dumai Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *Jutekinf (Jurnal Teknol. Komput. Dan Informasi)*, vol. 10, no. 1, pp. 12–18, 2022, doi: 10.52072/jutekinf.v10i1.354.
- [23] C. Kamila, “Systematic Literature Review: Penggunaan Algoritma K-Means Untuk Clustering di Indonesia dalam Bidang Pendidikan,” *Intech*, vol. 2, no. 1, pp. 19–24, 2021, doi: 10.54895/intech.v2i1.866.
- [24] W. Yusnaeni and Widiarina, “Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Prediksi Resiko Diabetes Tahap Awal (Early Stage Diabetes),” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 1, pp. 56–60, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [25] A. Ilyasa et al., “Diagnosa Penyakit Kulit Wajah Dengan Metode Decision Tree dan Algoritma C4 . 5,” vol. 6, pp. 88–98, 2025.
- [26] S. Mulyanda, S. Defit, and Sumijan, “Analisis Data Mining Menggunakan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Harga Pasar Mobil Bekas,” *J. KomtekInfo*, vol. 10, pp. 116–121, 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i3.427.