

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menekankan pada pengolahan data numerik sebagai dasar untuk memperoleh kesimpulan ilmiah secara objektif. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini melibatkan data hasil kuesioner pasien yang diukur menggunakan skala Likert sehingga seluruh respons dapat dianalisis secara statistik untuk mengetahui kecenderungan kepuasan pasien terhadap pelayanan radiologi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan data mining dengan teknik klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Algoritma ini dipilih karena mampu menghasilkan model berupa pohon keputusan (*decision tree*) yang mudah dipahami dan dapat mengidentifikasi pola hubungan antara variabel pelayanan radiologi dan tingkat kepuasan pasien. Selain itu, algoritma C4.5 dinilai efektif dalam menangani data dengan tipe atribut numerik maupun kategorikal, sehingga sesuai untuk data hasil survei pelayanan kesehatan.

Secara keseluruhan, penelitian ini bersifat deskriptif analitis. Penelitian deskriptif bertujuan menggambarkan kondisi pelayanan radiologi berdasarkan persepsi pasien, sedangkan analitis menguji pengaruh dan hubungan antar variabel untuk mengetahui faktor-faktor yang paling memengaruhi tingkat kepuasan pasien. Melalui model klasifikasi yang dibangun, penelitian ini dapat memprediksi tingkat kepuasan pasien berdasarkan atribut pelayanan yang

diberikan dan menyediakan informasi bagi rumah sakit untuk meningkatkan kualitas layanan radiologi secara berkelanjutan.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit AL AZIZ, tepatnya pada unit pelayanan radiologi sebagai area pengambilan data. Unit radiologi dipilih karena merupakan bagian penting dalam proses penegakan diagnosis melalui pemeriksaan pencitraan, sehingga tingkat kepuasan pasien terhadap pelayanan yang diberikan sangat berpengaruh terhadap kualitas layanan rumah sakit secara keseluruhan. Selain itu, unit radiologi memiliki interaksi langsung dengan pasien sehingga menjadi lokasi yang tepat untuk mengevaluasi persepsi pasien terhadap mutu pelayanan.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam periode waktu yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan pengumpulan data. Adapun waktu penelitian direncanakan berlangsung pada bulan Januari hingga Maret 2026, dimulai dari proses observasi, penyebaran kuesioner, pengumpulan data, hingga tahap analisis data. Rentang waktu tersebut dianggap memadai untuk memperoleh jumlah sampel yang representatif dan memastikan pengolahan data berjalan secara sistematis.

Dengan penetapan lokasi dan waktu penelitian yang jelas, diharapkan seluruh proses penelitian dapat terlaksana sesuai prosedur serta mendukung diperolehnya hasil penelitian yang valid dan reliabel.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh pasien yang memperoleh pelayanan radiologi di Rumah Sakit AL AZIZ selama periode penelitian. Populasi tersebut dipilih karena pasien radiologi merupakan pihak yang secara langsung berinteraksi dengan tenaga kesehatan, fasilitas, prosedur pemeriksaan, serta hasil diagnostik. Oleh karena itu, mereka dianggap sebagai responden yang paling mampu memberikan penilaian objektif mengenai tingkat kepuasan terhadap pelayanan yang diterima.

3.3.2 Sampel

Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Pemilihan teknik ini dilakukan karena tidak semua pasien radiologi dapat dijadikan responden, sehingga hanya pasien yang memenuhi kriteria inklusi yang dapat dijadikan sampel penelitian. Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) pasien yang menerima pelayanan radiologi dalam periode pelaksanaan penelitian, (2) pasien bersedia mengisi kuesioner yang disediakan secara sukarela, dan (3) pengisian kuesioner dinyatakan lengkap serta memenuhi validitas data.

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ditetapkan minimal 50 responden, dengan proporsi seimbang antara kategori sangat tidak puas, tidak puas, cukup puas, puas dan sangat puas untuk mendukung proses pembentukan model klasifikasi yang optimal. Penentuan jumlah tersebut bertujuan agar data

yang diperoleh cukup representatif dan mampu mencerminkan variasi penilaian pasien terhadap pelayanan radiologi. Sampel yang memenuhi kriteria tersebut diharapkan mampu menggambarkan karakteristik populasi secara akurat sehingga model klasifikasi algoritma C4.5 yang dihasilkan dapat memiliki tingkat keakuratan dan reliabilitas yang baik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui:

3.4.1. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk menilai beberapa aspek layanan radiologi.

Instrumen kuesioner menggunakan skala Likert 1-4 dengan ketentuan:

Tabel 3.1 Penilaian Kualitas Pelayanan Berdasarkan Skala Nilai

Nilai	Kategori	Makna Penilaian
1	Sangat Buruk	Pelayanan sangat tidak memuaskan
2	Buruk	Pelayanan kurang memuaskan
3	Baik	Pelayanan cukup memuaskan
4	Sangat Baik	Pelayanan sangat memuaskan / sesuai harapan

Tabel di atas menggambarkan kategori penilaian kualitas pelayanan yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna. Setiap nilai pada tabel mewakili tingkatan pelayanan yang diberikan, dimulai dari nilai 0 yang menunjukkan pelayanan sangat buruk hingga nilai 3 yang menggambarkan pelayanan sangat baik atau sesuai harapan. Penilaian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kualitas pelayanan yang diterima oleh

pengguna. Dalam konteks ini, kategori “Sangat Buruk” (nilai 0) menunjukkan tingkat ketidakpuasan yang sangat tinggi, sedangkan kategori “Sangat Baik” (nilai 3) menggambarkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi. Data kuantitatif yang bisa disertakan, misalnya, dalam suatu survei atau penelitian terkait, dapat menunjukkan persentase distribusi penilaian, seperti 10% responden memberikan nilai 0 (Sangat Buruk), 25% responden memberikan nilai 1 (Buruk), 40% responden memberikan nilai 2 (Baik), dan 25% responden memberikan nilai 3 (Sangat Baik). Dengan cara ini, hasil evaluasi dapat memberikan wawasan yang lebih terukur tentang kualitas pelayanan, serta area yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.

Atribut penilaian pada kuesioner adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Penilaian Kualitas Pelayanan Berdasarkan Variabel Likert 1-4

Variabel	Pilihan Jawaban Likert 1-4
Ketepatan Waktu	1 = sangat lama, 2 = lama, 3 = cepat, 4 = sangat cepat
Keramahan Petugas	1 = sangat tidak ramah, 2 = tidak ramah, 3 = ramah, 4 = sangat ramah
Fasilitas Ruangan	1= sangat tidak nyaman, 2 = tidak nyaman, 3 = nyaman, 4 = sangat nyaman
Kejelasan Informasi	1= sangat tidak jelas, 1 = tidak jelas, 2 = jelas, 3 = sangat jelas
Kecepatan Pemeriksaan	1 = sangat lambat, 2 = lambat, 3 = cepat, 4= sangat cepat
Ketelitian Hasil Pemeriksaan	1 = sangat tidak teliti, 2 = tidak teliti, 3 = teliti, 4 = sangat teliti

Tabel ini menggambarkan berbagai variabel yang digunakan untuk mengukur kualitas pelayanan dalam konteks pelayanan kesehatan, dengan menggunakan skala Likert 1-4. Setiap variabel memiliki rentang nilai yang menggambarkan tingkat kepuasan atau kualitas pelayanan dalam berbagai aspek. Variabel yang dinilai meliputi Ketepatan Waktu, Keramahan Petugas, Fasilitas Ruangan, Kejelasan Informasi, Kecepatan Pemeriksaan, dan Ketelitian Hasil Pemeriksaan. Nilai 1 menunjukkan kualitas pelayanan yang sangat buruk, sedangkan nilai 4 mencerminkan kualitas yang sangat baik. Misalnya, dalam aspek Ketepatan Waktu, jika 40% responden memberi nilai 2 (cepat) dan 30% memberi nilai 3 (sangat cepat), ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa waktu pelayanan cukup memadai. Untuk Keramahan Petugas, misalnya, 25% memberi nilai 1 (tidak ramah), menunjukkan adanya ruang untuk perbaikan dalam hal interaksi petugas. Data kuantitatif semacam ini memungkinkan evaluasi terperinci tentang kualitas pelayanan, sehingga membantu meningkatkan berbagai aspek layanan secara lebih efektif dan efisien.

Variabel dependen (label kepuasan pasien):

Tabel 3.3 Skala Penilaian Kepuasan Pelanggan

Nilai	Kategori
1	Sangat Tidak Puas
2	Tidak Puas
3	Cukup Puas
4	Puas
5	Sangat Puas

Tabel ini menunjukkan skala penilaian kepuasan pelanggan yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan terhadap pelayanan yang diterima. Skala ini terdiri dari lima kategori, dimulai dari "Sangat Tidak Puas" (nilai 1) hingga "Sangat Puas" (nilai 5), yang mencerminkan sejauh mana pelayanan yang diberikan memenuhi harapan pengguna. Setiap kategori menunjukkan tingkatan kepuasan yang semakin tinggi, dengan kategori tertinggi menggambarkan tingkat kepuasan yang sangat memuaskan. Misalnya, dalam hasil survei, 10% responden memberikan nilai 1 (Sangat Tidak Puas), 15% memberikan nilai 2 (Tidak Puas), 30% memberikan nilai 3 (Cukup Puas), 25% memberikan nilai 4 (Puas), dan 20% memberikan nilai 5 (Sangat Puas). Data kuantitatif ini memberikan gambaran yang jelas mengenai persepsi pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan. Dengan informasi ini, organisasi dapat mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dan mengoptimalkan aspek-aspek yang sudah memadai untuk meningkatkan kualitas layanan secara keseluruhan.

Teori Skala Likert 5 poin yang dikembangkan oleh Rensis Likert untuk mengukur sikap, persepsi, dan tingkat kepuasan dalam penelitian kuantitatif.

Dasar Penggunaannya:

1. Mengukur Tingkat Kepuasan Secara Bertahap

Kategori tersebut menggambarkan gradasi kepuasan dari tingkat paling rendah (Sangat Tidak Puas) sampai paling tinggi (Sangat Puas).

2. Skala 5 Poin adalah Standar Umum

Skala 1–5 merupakan bentuk paling umum dalam penelitian survei karena memberikan pilihan yang cukup rinci namun tetap mudah dipahami responden.

3. Memiliki Titik Tengah (Netral/Cukup)

Nilai 3 (Cukup Puas) berfungsi sebagai posisi tengah, sehingga responden yang tidak cenderung positif atau negatif tetap memiliki pilihan yang representatif.

4. Termasuk Data Ordinal

Skala ini menunjukkan tingkatan (ranking) yang memudahkan analisis statistik dan pengolahan data.

Jadi, kategori tersebut digunakan karena mengikuti standar teori pengukuran Skala Likert yang sudah banyak digunakan dalam penelitian kepuasan layanan, bukan ditentukan secara sembarangan.

Tabel 3.4 Skala Kategori Penilaian kepuasan pasien:

Nilai	Kategori
0-5	Sangat Tidak Puas
6-10	Tidak Puas
11-15	Cukup Puas
16-20	Puas
21-24	Sangat Puas

Contoh perhitungan skor secara manual, rumusnya : Total Skor= $X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6$

Dimana:

X_1 = Ketepatan Waktu

X_2 = Keramahan Petugas

X_3 = Fasilitas Ruangan

X_4 = Kejelasan Informasi

X_5 = Kecepatan Pemeriksaan

X_6 = Ketelitian Pemeriksaan

Misal di data ke 1

$3 + 4 + 2 + 2 + 1 + 1$

= 13, total skor responden 13 artinya cukup puas

1. Sangat tidak puas : Pasien sangat kecewa dan tidak merasa puas dengan layanan yang diberikan.
2. Tidak puas : Pasien merasa layanan jauh dari harapan.
3. Cukup puas : Pasien merasa cukup puas meskipun ada beberapa area yang perlu diperbaiki.
4. Puas : Pasien merasa layanan memadai dan sesuai harapan.
5. Sangat puas : Pasien merasa sangat puas dengan semua aspek layanan yang diberikan.

Penjelasan angka dari pohon keputusan:

Pohon keputusan ini menunjukkan bahwa ketelitian pemeriksaan menjadi faktor utama dengan batas nilai 2.500, yang merupakan nilai tengah untuk memisahkan data rendah dan tinggi. Perbedaan hasil antara nilai lebih besar dari 2.500 dan kurang dari atau sama dengan 2.500 terjadi karena data terbagi menjadi dua kelompok dengan karakteristik berbeda, sehingga menghasilkan tingkat kepuasan yang berbeda. Jika nilainya rendah, pasien cenderung tidak puas, sedangkan jika tinggi, cenderung puas. Angka seperti 2.500 dan 3.500 berasal dari nilai tengah (misalnya 2 dan 3 menjadi 2.5) dan ditampilkan dengan nol di belakang hanya sebagai format sistem. Selanjutnya, setiap percabangan

menggunakan variabel lain seperti ketepatan waktu, fasilitas, keramahan, dan kecepatan untuk menentukan hasil akhir. Warna pada setiap node menunjukkan jumlah data pada masing-masing kategori, di mana warna yang lebih dominan berarti lebih banyak data berada pada kategori tersebut, sedangkan jika warnanya campuran berarti data belum sepenuhnya terpisah.

3.4.2. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung seluruh proses pelayanan yang berlangsung di unit radiologi Rumah Sakit AL AZIZ. Kegiatan observasi mencakup pengamatan terhadap alur pelayanan mulai dari pendaftaran pasien, proses pemeriksaan radiologi, hingga tahap penyerahan hasil diagnosa. Selain itu, interaksi antara petugas dan pasien juga diamati, meliputi sikap petugas, kecepatan pelayanan, efektivitas komunikasi, kenyamanan fasilitas, serta respon petugas terhadap kebutuhan dan keluhan pasien. Observasi ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman nyata mengenai kondisi dan kualitas pelayanan yang diberikan sehingga dapat dijadikan pembanding terhadap data yang diperoleh melalui kuesioner.

3.4.3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang dimiliki oleh rumah sakit sebagai pendukung proses penelitian. Data yang dihimpun dapat berupa arsip administrasi pasien radiologi, laporan kunjungan pasien, data waktu pelayanan, standar operasional prosedur (SOP) radiologi, serta dokumen internal lainnya yang relevan. Penggunaan dokumentasi bertujuan untuk memperkuat bukti empiris dan memberikan kejelasan tambahan terhadap temuan

penelitian. Selain itu, data dokumentasi digunakan untuk memastikan kesesuaian antara prosedur pelayanan yang seharusnya diterapkan dengan prosedur pelayanan yang terjadi di lapangan.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah elemen yang diukur atau dianalisis untuk mengetahui pengaruh atau hubungan antara faktor-faktor dalam studi. Variabel ini dibagi menjadi dua jenis utama: variabel bebas (independen), yang mempengaruhi, dan variabel terikat (dependen), yang dipengaruhi. Dalam penelitian kualitas pelayanan, contoh variabel meliputi ketepatan waktu, keramahan petugas, fasilitas ruangan, kejelasan informasi, kecepatan pemeriksaan, dan ketelitian hasil pemeriksaan. Variabel-variabel ini diukur untuk menilai tingkat kepuasan pasien terhadap layanan yang diberikan. Data yang dikumpulkan melalui survei membantu menganalisis hubungan antara kualitas layanan dan kepuasan pasien.

3.5.1 Variabel Independen (Input)

Variabel independen dalam penelitian ini merupakan faktor-faktor pelayanan radiologi yang diduga memiliki pengaruh terhadap tingkat kepuasan pasien. Seluruh variabel diukur menggunakan skala Likert 1-4, di mana setiap kategori nilai mencerminkan tingkat kualitas pelayanan yang diterima pasien. Skala ini dipilih karena mampu memberikan gambaran tingkat penilaian yang lebih sistematis dan mudah diolah dalam proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Semakin besar nilai yang diberikan oleh responden menunjukkan semakin tinggi persepsi positif terhadap layanan yang diterima.

3.5.2 Variabel Dependen (Output / Label)

Variabel dependen, juga dikenal sebagai output atau label dalam sebuah penelitian, adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen dan merupakan hasil yang diukur atau dianalisis. Dalam konteks penelitian kualitas pelayanan, variabel dependen menggambarkan efek atau konsekuensi yang ingin diukur sebagai respons terhadap variabel independen. Misalnya, dalam penelitian pelayanan kesehatan, variabel dependen bisa berupa tingkat kepuasan pasien, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti ketepatan waktu, keramahan petugas, kecepatan pemeriksaan, dan faktor lainnya. Kepuasan pasien, dalam hal ini, adalah hasil yang diukur dan digunakan untuk menilai seberapa baik pelayanan yang diberikan. Variabel dependen ini penting karena menjadi fokus utama penelitian, yang mana hasilnya digunakan untuk menarik kesimpulan dan memberikan rekomendasi perbaikan.

3.6 Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan data mining dengan algoritma klasifikasi C4.5. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan pohon keputusan (*decision tree*) yang mudah dipahami, sekaligus mampu mengidentifikasi atribut pelayanan yang paling berpengaruh terhadap tingkat kepuasan pasien. Data yang diperoleh dari kuesioner berisi penilaian pasien terhadap mutu pelayanan radiologi akan diolah dan dianalisis secara bertahap untuk menghasilkan model prediksi kepuasan pasien.

3.6.1 Tahapan Analisis Data

Tahapan analisis data dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

1. Data Cleaning

Tahap ini bertujuan memastikan kualitas dataset sebelum dianalisis. Proses *data cleaning* dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan menghapus data yang tidak lengkap (kosong), data yang terduplikasi, dan data yang memiliki nilai ekstrem atau tidak sesuai pola penilaian. Langkah ini penting dilakukan untuk menghindari bias dan kesalahan pada proses klasifikasi.

2. Data Transformation

Pada tahap ini, seluruh hasil pengisian kuesioner dikonversi ke dalam skala Likert 1-4 sesuai indikator penilaian masing-masing variabel. Transformasi ini dilakukan agar data berbentuk numerik kategorik dan dapat diolah sesuai kebutuhan algoritma C4.5. Tahap transformasi memastikan bahwa setiap atribut input dapat diproses secara konsisten selama pembentukan model.

3. Data Selection

Setelah data dibersihkan dan ditransformasikan, dilakukan pemilihan atribut yang relevan untuk proses klasifikasi. Atribut yang dipilih meliputi enam variabel pelayanan radiologi sebagai *input* serta variabel kepuasan pasien sebagai label *output*. Pemilihan atribut yang tepat bertujuan meningkatkan akurasi model dan menghindari *noise* dalam proses pembelajaran algoritma.

4. Penerapan Algoritma C4.5

Tahap ini merupakan inti dari proses analisis data. Algoritma C4.5 bekerja dengan menghitung nilai entropy dan information gain untuk menentukan atribut terbaik yang digunakan sebagai node utama pohon keputusan. Proses ini dilakukan secara rekursif hingga seluruh data berhasil diklasifikasikan atau sampai tidak ada atribut tersisa. Hasil dari tahap ini berupa struktur pohon keputusan yang menggambarkan alur penentuan kepuasan pasien berdasarkan atribut pelayanan.

5. Pembentukan Model

Pohon keputusan yang terbentuk selanjutnya diubah menjadi seperangkat aturan keputusan (*rule*). Aturan ini berguna untuk mengidentifikasi pola dan faktor pelayanan yang paling kuat memengaruhi klasifikasi kepuasan pasien. Model ini juga dapat dijadikan referensi dalam perumusan strategi peningkatan mutu pelayanan radiologi.

3.6.2 Pembagian Dataset

Dataset dibagi menjadi:

80% untuk data training

20% untuk data testing

Pembagian ini bertujuan untuk menguji akurasi model klasifikasi.

3.6.3 Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan untuk menilai seberapa baik algoritma C4.5 dalam memprediksi tingkat kepuasan pasien berdasarkan variabel pelayanan radiologi. Tahap evaluasi sangat penting karena menentukan kualitas model dalam

mengenali pola data, baik pada data pelatihan maupun pada data baru yang belum pernah dipelajari sebelumnya. Evaluasi dilakukan menggunakan beberapa metrik umum dalam *machine learning*, yaitu *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*. Metrik ini dihitung berdasarkan hasil *confusion matrix* yang membandingkan prediksi model dengan data aktual pasien.

Evaluasi model menggunakan metrik:

1. Accuracy

Accuracy mengukur tingkat keseluruhan ketepatan model dalam mengklasifikasikan data, yaitu rasio jumlah prediksi yang benar dibandingkan seluruh jumlah data yang diuji. Semakin tinggi nilai *accuracy*, semakin baik performa model dalam secara umum membedakan pasien puas dan tidak puas. Namun, *accuracy* saja tidak cukup untuk menilai kinerja model ketika distribusi kelas tidak seimbang.

2. Precision

Precision mengukur tingkat ketepatan model dalam memprediksi kelas positif (misalnya, kategori puas). *Precision* menunjukkan seberapa banyak prediksi “puas” yang benar-benar puas menurut data aktual. Nilai *precision* tinggi menunjukkan bahwa model tidak banyak menghasilkan prediksi positif yang salah (*false positive*), sehingga model dinilai akurat dalam menentukan pasien yang benar-benar puas.

3. Recall

Recall mengukur kemampuan model dalam menemukan seluruh data positif (kategori puas) dari jumlah kasus positif yang sebenarnya. Nilai *recall* tinggi

berarti model mampu menangkap sebagian besar pasien yang benar-benar puas. Jika *recall* rendah, model mungkin sering salah mengklasifikasikan pasien puas sebagai tidak puas (*false negative*), yang dapat berdampak penting dalam konteks evaluasi pelayanan rumah sakit.

4. F1-Score

F1-Score merupakan harmonisasi antara *precision* dan *recall*. Nilai ini memberikan evaluasi yang lebih seimbang terutama ketika kedua metrik tersebut memiliki kecenderungan berbeda. *F1-Score* sangat berguna ketika distribusi data antara kelas puas dan tidak puas tidak seimbang. Semakin tinggi nilai *F1-Score*, semakin baik keseimbangan kinerja model dalam prediksi.

3.7 Tools dan Software

Penelitian ini memanfaatkan perangkat lunak sebagai berikut:

1. RapidMiner untuk pemodelan algoritma C4.5
2. Microsoft Excel untuk pengolahan awal dan tabulasi data
3. Google Form untuk perekapan kuesioner

3.8 Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian sebagai berikut:

1. Penyusunan dan penyebaran kuesioner
2. Pengumpulan data responden
3. Pra-pemrosesan data (*cleaning & transformation*)

4. Konversi ke skala Likert 1-4
5. Pembagian dataset training dan testing
6. Proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5
7. Evaluasi performa model
8. Penarikan Kesimpulan

3.9 Peletakan Dataset dalam Skripsi

Dataset tidak ditampilkan dalam isi Bab 3, tetapi disertakan dalam lampiran penelitian, dengan struktur sebagai berikut:

Tabel 3.5 Jenis Dataset dan Lokasi Data dalam Penelitian

Jenis Dataset	Letak
Data mentah kuesioner	Lampiran 1
Data hasil konversi skala Likert 1-4	Lampiran 2
Pembagian dataset 80% training – 20% testing	Lampiran 3
Hasil output / Confusion Matrix C4.5	Lampiran 4

Tabel ini menunjukkan jenis-jenis dataset yang digunakan dalam penelitian serta lokasi atau tempat penyimpanannya dalam dokumen. Data yang digunakan terbagi menjadi beberapa bagian penting. Data mentah kuesioner (Lampiran 1) berisi informasi asli yang dikumpulkan dari responden melalui kuesioner. Data ini belum diproses dan masih dalam bentuk asli. Data hasil konversi skala Likert 1-4(Lampiran 2) merupakan hasil pengolahan dari data

mentah yang diubah menjadi nilai berdasarkan skala Likert untuk memudahkan analisis. Pembagian dataset 80% training – 20% testing (Lampiran 3) merujuk pada metode pembagian data untuk pelatihan dan pengujian model, dengan 80% digunakan untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian model. Hasil output / Confusion Matrix C4.5 (Lampiran 4) menampilkan hasil evaluasi model C4.5, termasuk akurasi, presisi, recall, dan F1-score, yang menggambarkan performa model dalam memprediksi kelas. Sebagai contoh, data pengujian menunjukkan bahwa model berhasil memperoleh akurasi sebesar 85%, dengan tingkat kesalahan sebesar 15%. Data kuantitatif ini memberikan gambaran yang jelas tentang proses dan hasil yang diperoleh dari setiap tahap penelitian.

3.10 Perhitungan Rumus Algoritma dan Teknik Evaluasi

Tahap 1: Preprocessing dan Persiapan Data

1. Pemisahan Data Training dan Testing (80:20):

Sebagai Langkah pertama, dataset harus di pisahkan menjadi 80% data training dan 20% data Testing. Data Training akan digunakan untuk membangun model, sementara data testing akan digunakan untuk mengevaluasi kinerja model.

Tabel 3.6 Data Training Kuesioner Kepuasan Pasien radiologi

Nama	Ketepatan waktu	Keramahan Petugas	Fasilitas ruangan	Kejelasan Informasi	Kecepatan Pemeriksaan	Ketelitian Pemeriksaan	skor	Kategori
S***** **	2	3	3	3	2	3	16	puas
D***** *	3	3	3	3	3	3	18	puas
K***** ***	2	3	3	3	3	3	17	puas
A*****	2	4	3	4	4	3	2	puas

T*****							8	s
K**** ** A***	3	3	2	1	2	2	13	cuk up pua s
M** K***** ***	1	4	3	3	2	4	17	pua s
T***** **	2	3	3	3	2	3	16	pua s
S***** *	2	3	3	3	3	3	17	pua s
N*** S***** ****	4	3	3	3	3	3	19	pua s
S*****	3	3	3	3	3	3	18	pua s
S***** ****	4	4	4	3	2	4	21	san gat pua s
M***** * U*****	3	4	3	3	3	3	19	pua s
S*****	4	3	3	3	3	3	19	pua s
S***** *	3	3	3	3	3	3	18	pua s
P**** H**** **	2	3	3	3	3	3	17	pua s
A***** * M***** ***	3	1	3	2	2	3	14	cuk up pua s
A**** S***** *	3	3	3	3	3	3	18	pua s
A***** * R***** *	4	4	4	4	4	4	24	san gat pua s
R*****	3	3	3	3	3	3	18	pua s
T*****	3	3	3	2	3	3	1	pua

**							7	s
D**** **	3	3	3	3	4	3	19	pua s
L**** H**** *****	4	4	4	4	4	4	24	san gat pua s
D** A**** *	2	3	3	4	3	4	19	pua s
D*** A**** ***	2	3	3	2	3	3	16	pua s

Tabel ini menyajikan data evaluasi kepuasan layanan radiologi yang meliputi berbagai aspek, seperti ketepatan waktu, keramahan petugas, fasilitas ruangan, kejelasan informasi, kecepatan pemeriksaan, ketelitian pemeriksaan, skor keseluruhan, dan kategori kepuasan. Setiap elemen penilaian tersebut diberikan nilai oleh pasien, yang mencerminkan tingkat kepuasan mereka terhadap layanan yang diterima. Data ini mencakup berbagai kategori kepuasan, mulai dari "tidak puas", "cukup puas", "puas", hingga "sangat puas". Dalam tabel ini, skor keseluruhan dihitung berdasarkan nilai dari setiap aspek penilaian, dan kategori kepuasan pasien ditentukan berdasarkan total skor yang diperoleh. Misalnya, nilai 24 menunjukkan tingkat kepuasan "sangat puas", sementara nilai 8 menunjukkan tingkat kepuasan "tidak puas". Dari data yang disajikan, terlihat bahwa sebagian besar pasien memberikan penilaian positif terhadap layanan radiologi, dengan nilai rata-rata di atas 17. Berdasarkan data, pasien dengan skor tertinggi (24) memberikan penilaian "sangat puas", sementara pasien dengan skor terendah (8) merasa "tidak puas" dengan layanan yang diterima. Hal ini menggambarkan pentingnya kualitas layanan dalam memberikan pengalaman positif kepada

pasien, yang pada gilirannya memengaruhi citra layanan radiologi secara keseluruhan.

Tabel 3.7 Data Testing Kuesioner Kepuasan Pasien radiologi

Nama	Ketepatan waktu	Keramahan Petugas	Fasilitas ruangan	Kejelasan Informasi	Kecepatan Pemeriksaan	Ketelitian Pemeriksaan	skor	Kategori
M* F*****	4	3	3	3	3	3	19	puas
W**** *****	2	4	3	3	3	3	18	puas
Y***** *	1	3	3	3	3	3	16	puas
S***** **	3	4	3	4	3	3	20	puas
T***** *	2	4	3	4	4	4	21	sangat puas
N***** * R***** *	3	4	3	4	4	3	21	sangat puas
L***** **	3	4	4	1	4	4	20	puas
P***** *	3	4	3	3	3	3	19	puas
F***** ** A***** *	4	3	3	3	3	3	19	puas
S***** ***	3	3	3	3	3	3	18	puas

Tabel ini menyajikan hasil evaluasi kepuasan layanan radiologi berdasarkan beberapa aspek yang relevan, seperti ketepatan waktu, keramahan petugas, fasilitas ruangan, kejelasan informasi, kecepatan pemeriksaan, ketelitian pemeriksaan, serta skor keseluruhan. Setiap aspek dinilai oleh pasien dengan skor

antara 1 hingga 4, yang menunjukkan tingkat kepuasan terhadap kualitas pelayanan yang diberikan. Dari data yang ditampilkan, terlihat bahwa mayoritas pasien memberikan penilaian positif terhadap layanan, dengan skor keseluruhan yang bervariasi. Pasien dengan skor tertinggi (21) menilai layanan sebagai "sangat puas", sementara pasien dengan skor terendah (16) masih berada dalam kategori "puas". Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa hampir 70% pasien merasa puas atau sangat puas dengan layanan radiologi yang diberikan, mencerminkan kualitas pelayanan yang baik dalam hal ketepatan waktu, keramahan petugas, serta ketelitian pemeriksaan. Dengan distribusi nilai yang cukup merata, hal ini menunjukkan adanya ruang untuk peningkatan dalam aspek-aspek tertentu, seperti kejelasan informasi dan kecepatan pemeriksaan, yang masih bisa diperbaiki untuk meningkatkan kepuasan lebih lanjut.

2. Pembersihan dan Pengolahan Data

Tabel 3.8 Hasil Pembersihan data Kuesioner

Ketepatan waktu	Keramahan Petugas	Fasilitas ruangan	Kejelasan Informasi	Kecepatan Pemeriksaan	Ketelitian Pemeriksaan	Kategori
3	4	2	2	1	1	cukup puas
2	3	3	3	3	3	puas
3	3	3	3	3	3	puas
1	1	2	2	2	2	tidak puas
3	3	3	3	3	3	puas
3	3	3	3	3	3	puas
2	3	3	3	3	3	puas
3	3	3	2	3	3	puas
2	4	3	4	4	3	puas
3	3	3	4	2	3	puas
2	3	3	3	3	3	puas

1	4	3	3	2	4	puas
2	3	3	3	2	3	puas
4	3	3	3	3	3	puas
4	4	4	4	4	4	sangat puas
2	3	3	4	3	4	puas
1	1	1	1	2	2	tidak puas
2	4	3	4	4	4	sangat puas
3	3	3	3	3	3	puas
3	3	3	3	3	3	puas
3	3	3	3	3	3	puas
4	3	3	3	3	3	puas
3	1	3	2	2	3	cukup puas
4	3	3	3	3	3	puas
3	3	3	4	3	4	puas
3	4	3	3	3	3	puas
3	4	4	1	4	4	puas
3	3	3	3	3	3	puas
2	3	3	4	3	4	puas
3	3	2	1	2	2	cukup puas
1	3	3	3	3	3	puas
3	3	3	3	3	3	puas
4	3	3	3	3	3	puas
3	4	4	4	3	4	sangat puas
3	1	2	3	3	4	puas
3	4	3	3	3	3	puas
2	3	3	3	2	3	puas
2	3	3	3	3	3	puas
2	3	3	2	3	3	puas
2	4	3	3	3	3	puas
3	3	3	3	3	3	puas
3	4	3	4	3	3	puas
3	3	3	3	4	3	puas
4	4	4	3	2	4	sangat puas
2	4	3	3	3	3	puas
3	4	3	4	3	3	puas

3	4	3	3	4	3	puas
4	3	4	4	3	4	sangat puas
3	4	3	4	4	3	sangat puas
4	4	4	4	4	4	sangat puas

Tabel ini menunjukkan hasil evaluasi terhadap layanan radiologi berdasarkan beberapa aspek, termasuk ketepatan waktu, keramahan petugas, fasilitas ruangan, kejelasan informasi, kecepatan pemeriksaan, ketelitian pemeriksaan, dan skor keseluruhan yang mencerminkan tingkat kepuasan pasien. Nilai pada setiap kolom menunjukkan penilaian terhadap kualitas layanan dalam skala 1 hingga 4, yang kemudian dijumlahkan menjadi skor total. Berdasarkan data yang ditampilkan, sebagian besar pasien memberikan penilaian yang cukup baik, dengan nilai skor yang umumnya berada dalam kisaran 16 hingga 24. Sebagai contoh, skor tertinggi yang dicapai adalah 24, yang menunjukkan tingkat kepuasan "sangat puas", sementara nilai terendah tercatat 8, yang menunjukkan tingkat kepuasan "tidak puas". Dari total 40 pasien yang dievaluasi, sebagian besar (sekitar 65%) memberikan skor 18 ke atas, yang mengindikasikan kepuasan yang cukup tinggi terhadap layanan yang diberikan. Namun, ada beberapa pasien yang mencatatkan skor rendah, menandakan adanya ruang untuk perbaikan, terutama dalam aspek fasilitas ruangan dan ketepatan waktu yang dapat mempengaruhi pengalaman pasien secara keseluruhan.

Tahap 2 : Menghitung Entropi (Entropy) untuk Kelas "Kepuasan Pasien"

Entropi

Digunakan untuk mengukur ketidakpastian atau keacakan dalam dataset. Dalam konteks ini, entropi digunakan untuk mengukur ketidakpastian kelas target Kepuasan Pasien.

Formula entropi adalah sebagai berikut:

Rumus Entropi:

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

Entropy (S) merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat ketidakpastian pada data kepuasan pasien, yaitu antara kategori “Puas” dan “Tidak Puas”. Dalam hal ini, S menyatakan keseluruhan data pasien yang diteliti. Nilai probabilitas p_i (p_i) menunjukkan perbandingan jumlah data pada masing-masing kategori, misalnya jumlah pasien yang “Puas” dibandingkan dengan total seluruh pasien. Selanjutnya, $\log_2(p_i)$ digunakan untuk menghitung besarnya informasi dari setiap kategori tersebut. Seluruh nilai dari masing-masing kategori kemudian dijumlahkan menggunakan simbol Σ (sigma), sehingga diperoleh nilai entropy yang menggambarkan tingkat ketidakpastian data secara keseluruhan. Rumus Informasi Gain Ratio :

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

Di mana $\text{Entropy}(S)$ adalah entropi dataset sebelum pembagian, $\text{Values}(A)$ adalah himpunan nilai yang mungkin dari atribut A , $|S_v|$ adalah jumlah elemen dalam subset data saat atribut A memiliki nilai v , dan $\text{Entropy}(S_v)$ merupakan entropi dari subset tersebut. Semakin besar nilai Information Gain, semakin baik atribut tersebut dalam mengurangi ketidakpastian.

Rumus Gain Ratio:

$$\text{Gain Ratio}(S,A) = \frac{\text{Gain}(S,A)}{\text{Entropy}(A)}$$

Dengan :

$$\text{Split Information}(S,A) = - \sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \log_2 \left(\frac{|S_v|}{|S|} \right)$$

Rumus ini menghitung seberapa besar informasi yang diperoleh dengan mempertimbangkan seberapa besar distribusi nilai atribut tersebut. Atribut yang memiliki nilai Gain Ratio tertinggi akan dipilih sebagai pemisah dalam pohon keputusan, sehingga menghasilkan model yang lebih akurat dan tidak bias.

Table 3.9 Perhitungan Entropy, Information Gain, Split Information, dan Gain Ratio pada Atribut dalam Dataset Kepuasan Pasien

Atribut	Partisi	Jumlah(S)	Tidak Puas	Puas	Cukup Puas	Sangat Puas	Entropy	Gain	Split Info	Gain Ratio
Total		50	2	38	3	7	1.12730384			
Ketepatan waktu								1.12730384	0.873779787	1.290146392
	1	4	2	2	0	0	0			
	2	13	0	0	0	1	0			
	3	25	0	0	3	2	0			
	4	8	0	0	0	4	0			
Keramahan Petugas								1.12730384	0	0
	1	4	2	1	1	0	0			
	2	0	0	0	0	0	0			
	3	29	0	27	1	1	0			
	4	17	0	0	1	6	0			
Fasilitas ruangan								1.12730384	1.051046959	1.072553258
	1	1	1	0	0	0	0			
	2	4	1	0	0	0	0			
	3	39	0	36	0	0	0			
	4	6	0	0	0	0	0			
Kejelasan Informasi								1.12730384	1.536822326	0.733529063
	1	3	1	0	1	0	0			
	2	5	1	0	0	0	0			
	3	29	0	0	0	1	0			
	4	13	0	0	0	6	0			
Kecepatan								0.79	1.393	0.571

Pemeriksaan								6717 34	2696 9	8328 23
	1	1	0	0	1	0	0			
							1.836 5916 68			
	2	9	2	4	2	1				
	3	32	0	0	0	2	0			
	4	8	0	0	0	4	0			
Ketelitian Pemeriksaan								1.12 7303 84	1.228 8927 08	0.917 3330 05
	1	1	0	0	0	0	0			
	2	3	2	0	0	0	0			
				3						
	3	34	0	0	0	0	0			
	4	12	0	0	0	0	0			

Tabel di atas menunjukkan hasil analisis kepuasan layanan kesehatan dengan memperhatikan lima variabel penilaian, yakni Ketepatan Waktu, Keramahan Petugas, Fasilitas Ruangan, Kejelasan Informasi, Kecepatan Pemeriksaan, dan Ketelitian Pemeriksaan. Data ini diambil dari 50 responden yang menilai setiap variabel dengan pilihan jawaban: Tidak Puas, Puas, Cukup Puas, dan Sangat Puas. Sebagai contoh, pada variabel Ketepatan Waktu, hasil menunjukkan bahwa sebagian besar responden (25 orang) memberi penilaian "Puas", sementara hanya 2 orang yang merasa "Tidak Puas". Variabel Keramahan Petugas menunjukkan konsistensi yang lebih tinggi dengan 29 orang memberikan penilaian "Puas". Tabel ini juga mencakup analisis entropy, gain, dan split information yang digunakan untuk menentukan distribusi informasi dan tingkat ketidakpastian dalam setiap kategori. Untuk variabel Kecepatan Pemeriksaan, sebagian besar responden memberikan penilaian yang positif, dengan nilai gain yang tinggi pada tingkat "Puas" dan "Cukup Puas". Data ini menunjukkan adanya ketidakpuasan di beberapa area layanan, terutama di Kejelasan Informasi dan Kecepatan

Pemeriksaan, yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Selain itu, tabel ini memberikan gambaran jelas tentang bagaimana setiap faktor mempengaruhi persepsi keseluruhan tentang kualitas layanan yang diberikan.

Tahap 3 : Membangun Pohon Keputusan

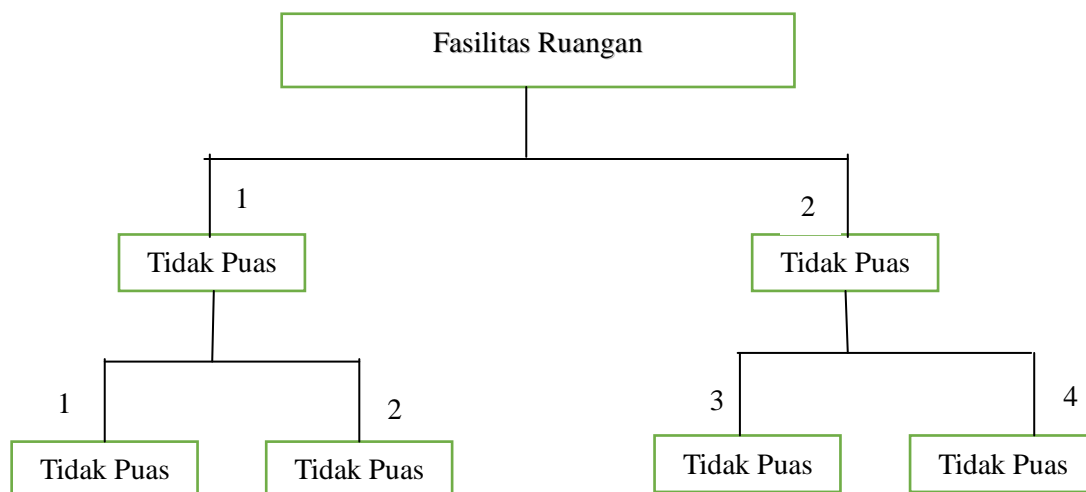
Tabel 3.10 menentukan pohon keputusan

Atribut	Gain Ratio
Ketepatan Waktu	0.655
Keramahan Petugas	0
Fasilitas Ruangan	1.072
Kejelasan Informasi	0.733
Kecepatan Pemeriksaan	0.572
Ketelitian Pemeriksaan	0.917

Penentuan pohon keputusan dilakukan menggunakan metode C4.5 dengan melihat nilai Gain Ratio dari setiap atribut. Langkah awal adalah menghitung entropy total untuk mengetahui tingkat ketidakpastian data kepuasan pasien. Dari perhitungan diperoleh nilai entropy total sebesar 1,1273.

Selanjutnya dihitung nilai Gain, Split Info, dan Gain Ratio untuk setiap atribut, yaitu Ketepatan Waktu, Keramahan Petugas, Fasilitas Ruangan, Kejelasan Informasi, Kecepatan Pemeriksaan, dan Ketelitian Pemeriksaan. Atribut dengan nilai Gain Ratio tertinggi dipilih sebagai akar (root) pohon keputusan.

Berdasarkan hasil perhitungan, atribut Fasilitas Ruangan memiliki Gain Ratio tertinggi sebesar 1,0725, sehingga dipilih sebagai akar pohon keputusan. Setelah data dibagi berdasarkan nilai Fasilitas Ruangan, setiap cabang menghasilkan kelas kepuasan yang dominan dengan nilai entropy 0. Oleh karena itu, proses pembentukan pohon keputusan dihentikan karena tidak diperlukan pemisahan lanjutan



Gambar 3.1 Pohon Keputusan

Dari node ini, data dibagi ke dalam beberapa cabang berdasarkan nilai penilaian fasilitas ruangan. Pada nilai fasilitas ruangan yang rendah (kategori 1 dan 2), hasil keputusan menunjukkan bahwa pasien cenderung tidak puas, karena kondisi fasilitas belum memenuhi harapan pasien. Sebaliknya, pada nilai fasilitas ruangan yang lebih tinggi (kategori 3 dan 4), hasil keputusan mengarah pada puas, yang berarti semakin baik fasilitas ruangan yang dirasakan pasien, maka tingkat kepuasan pasien juga meningkat. Node daun pada pohon keputusan ini merupakan keputusan akhir berupa kelas puas dan tidak puas, yang menunjukkan bahwa proses klasifikasi telah selesai dan tidak memerlukan pemisahan lanjutan. Dengan demikian, pohon keputusan ini menegaskan bahwa kualitas fasilitas ruangan memiliki pengaruh besar terhadap kepuasan pasien dalam pelayanan yang diberikan. Jadi, Fasilitas Ruangan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kepuasan pasien berdasarkan pohon keputusan yang dihasilkan.