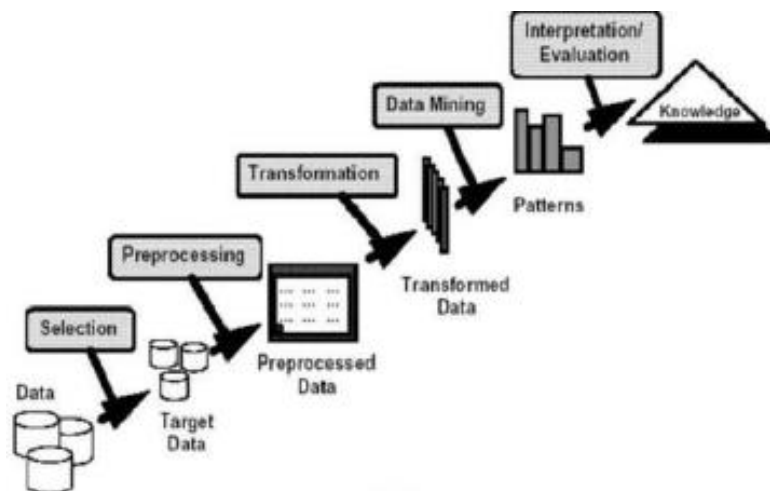


BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Knowledge Discovery in Database (KDD)*

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah salah satu metode paling populer yang berfokus pada penemuan umum pengetahuan atau informasi dari data. KDD adalah suatu proses menggali dan menganalisis sejumlah data dan menghasilkan informasi dan pengetahuan yang berguna. KDD merupakan sebuah kegiatan yang meliputi pengumpulan, penggunaan data historis untuk menemukan keteraturan pola dengan jumlah data yang besar. Proses KDD secara garis besar seperti *Data Selection*, *Pre-processing/Cleaning*, *Transformation*, *Data Mining* dan *Interpretation/Evaluation* (Ramadani et al., 2024).



Gambar 2.1 Tahapan Proses Data Mining (KDD)

1. Data

Pemilihan data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai.

2. *Selection*

Tidak semua data yang ada dapat dipergunakan. Oleh karena itu, dilakukan pemilihan data. Aktivitas pemilihan data meliputi pembuatan kumpulan data target, penentuan variabel, pemilihan sampel data, dan penyimpanan data pada sebuah berkas.

3. *Pre-processing / Cleaning*

Pada tahap ini data yang sudah dipilih akan dilakukan pembersihan. Proses cleaning meliputi pembuangan duplikasi data, perbaikan data yang inkonsisten, dan perbaikan kesalahan data. Pada pre-processing atau cleaning juga dapat dilakukan proses memperkaya data dengan menambah informasi lain yang relevan disebut dengan istilah enrichment.

4. *Transformation*

Journal of Computer Science and Information Systems (JCoInS)

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas

Labuhanbatu Volume : 6, Nomor : 3, Agustus 2025, Pages. 285-297 e-ISSN:

2747-2221

Proses coding pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses

data mining. Proses coding dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam database.

5. Data Mining

Data mining merupakan tahapan utama dalam KDD. Data mining adalah proses penggalian dan pencarian pengetahuan dan informasi yang bermanfaat dengan menggunakan metode tertentu sesuai dengan pengetahuan atau informasi yang dicari.

6. *Interpretation* atau *Evaluation*

Pengetahuan atau informasi yang dihasilkan dari proses data mining, akan dipresentasikan kedalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan seperti informasi ditampilkan dalam bentuk grafik, pohon keputusan ataupun dalam bentuk rule. Pengetahuan atau informasi yang dihasilkan dari proses data mining diperiksa apakah bertentangan atau tidak dengan fakta atau hipotesis yang sebelumnya.

7. *Knowlegde*

Tujuan utama proses KDD adalah untuk memperoleh pengetahuan atau informasi yang bermanfaat dan mudah dimengerti. Pengetahuan atau informasi yang dihasilkan diimplementasikan sesuai dengan kegunaan pengetahuan atau informasi tersebut.

2.1.1 Data Mining

Data Mining adalah proses mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi atau pengetahuan dari tumpukan data yang banyak dan tersebar di berbagai sumber. Proses penambangan data menggunakan teknik statistik, matematika, dan kecerdasan buatan. Istilah lain yang merujuk pada penambangan data adalah ekstraksi pengetahuan, analisis pola, pemanenan informasi, dan arkeologi data.

Hasil penambangan data dapat memprediksi suatu masalah, menemukan informasi baru, menemukan pola yang belum diketahui, dan membantu dalam pengambilan keputusan (Alam et al., 2022). Data Mining adalah bagian dari machine learning dimana bertugas mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu (Raharjo & Windarto, 2021).

2.2 Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan adalah perasaan senang atau kecewa yang muncul setelah membandingkan persepsi pelanggan terhadap hasil dari suatu produk dengan harapannya. Karena pelanggan yang bahagia cenderung menjadi pelanggan setia, yang pada gilirannya dapat meningkatkan retensi pelanggan, merujuk produk atau layanan kepada orang lain, dan mendukung pertumbuhan bisnis jangka panjang, kepuasan pelanggan merupakan ukuran penting efektivitas Perusahaan. Kepuasan pelanggan merupakan tingkat kepuasan yang dimiliki klien terhadap barang atau jasa yang mereka peroleh dari suatu bisnis atau institusi. Evaluasi pelanggan mengenai seberapa baik suatu barang atau jasa memenuhi atau melampaui aspirasi, persyaratan, dan harapan mereka disertakan dalam hal ini (Damanik et al., 2024).

2.2.1 Pengertian Kepuasan Pasien

Kepuasan pasien merupakan hasil dari perbandingan antara harapan pasien terhadap pelayanan kesehatan dengan kenyataan pelayanan yang diterima. Ketika pelayanan yang diterima sesuai atau bahkan melebihi harapan, maka pasien akan merasa puas (Simaremare & Siregar, 2024). Sebaliknya, apabila pelayanan yang diberikan tidak sesuai dengan ekspektasi, maka pasien akan merasa tidak puas.

Kepuasan pasien menjadi indikator penting dalam menilai mutu pelayanan kesehatan karena menunjukkan sejauh mana fasilitas kesehatan mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pasien secara menyeluruh, baik dari segi pelayanan medis, kenyamanan, maupun sikap tenaga kesehatan(Almadany et al., 2024).

Dalam konteks pelayanan kesehatan, kepuasan pasien juga dapat dipandang sebagai bentuk evaluasi subjektif yang dilakukan oleh pasien terhadap mutu pelayanan yang mereka terima.(Yusra, 2020) Faktor-faktor seperti kecepatan pelayanan, keterampilan tenaga medis, komunikasi petugas kesehatan, dan kebersihan lingkungan pelayanan memiliki peranan besar dalam membentuk persepsi pasien terhadap kualitas pelayanan tersebut.(Ikhsan Akbar & Risky MS, 2020)(Bernadette & Loisa, 2025) Tingginya tingkat kepuasan pasien menunjukkan bahwa fasilitas kesehatan telah memberikan pelayanan yang berkualitas dan berorientasi pada kebutuhan pasien (Irawan et al., 2020).

Di sisi lain, kepuasan pasien sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kualitas layanan, fasilitas, dan interaksi antara pasien dengan tenaga kesehatan. Dalam penelitian lain disebutkan bahwa tingkat kepuasan pasien di fasilitas kesehatan primer maupun rumah sakit sangat bergantung pada dimensi mutu pelayanan seperti keandalan, daya tanggap, jaminan, empati, serta bukti fisik (Lampus et al., 2023).

Kepuasan pasien juga menjadi cerminan sejauh mana rumah sakit atau puskesmas mampu memberikan pelayanan yang bermutu dan berorientasi pada keselamatan serta kenyamanan pasien.(Askarila & Kholidah, 2024) Penilaian pasien terhadap mutu pelayanan dapat digunakan sebagai dasar untuk perbaikan

sistem dan peningkatan kualitas layanan di masa mendatang (Herianto Bangun & Rulia Meilina, 2025).meningkatkan loyalitas pasien, dan menjaga citra institusi kesehatan. Mutu pelayanan yang baik dan berkesinambungan akan berkontribusi langsung terhadap peningkatan kepuasan pasien (Dwijayanti et al., 2024). Dengan pelayanan yang konsisten dan profesional, fasilitas kesehatan dapat menciptakan hubungan jangka panjang dengan pasien serta membangun reputasi positif yang mendukung keberlanjutan pelayanan.

2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi kepuasan pasien

Kepuasan pasien merupakan indikator penting dalam menilai mutu pelayanan kesehatan yang diberikan oleh suatu fasilitas kesehatan. Tingkat kepuasan pasien dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, seperti kualitas pelayanan, kompetensi tenaga medis, fasilitas yang tersedia, serta komunikasi antara petugas dan pasien.

Salah satu faktor utama yang memengaruhi kepuasan pasien adalah kualitas pelayanan. Kualitas pelayanan mencakup kecepatan, ketepatan, dan keramahan tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan(Miarsih, 2024). Pelayanan yang profesional, ramah, dan responsif dapat meningkatkan persepsi positif pasien terhadap rumah sakit atau klinik tempat mereka berobat (Kuncara et al., 2025).

Selain itu, fasilitas dan sarana prasarana juga memiliki peranan penting. Pasien akan merasa lebih puas apabila fasilitas yang disediakan lengkap, bersih, dan nyaman. Ketersediaan alat medis yang memadai serta ruang tunggu yang nyaman memberikan rasa aman dan kepercayaan terhadap pelayanan kesehatan yang diberikan (Rochma et al., 2023).

Faktor lain yang turut berpengaruh adalah kompetensi dan sikap tenaga kesehatan. Tenaga medis yang memiliki kemampuan profesional, serta bersikap empatik dan sopan kepada pasien, akan menumbuhkan rasa percaya dan kenyamanan selama proses pengobatan (Hasanah et al., 2025).

Tidak kalah penting, komunikasi dan informasi kesehatan juga berpengaruh terhadap kepuasan pasien. Penjelasan yang jelas tentang diagnosis, pengobatan, serta edukasi kesehatan dari tenaga medis membantu pasien merasa dihargai dan dilibatkan dalam proses perawatan (Eliza et al., 2024).

Terakhir, kecepatan pelayanan dan waktu tunggu menjadi faktor yang sering dikeluhkan pasien. Semakin efisien sistem pelayanan dan semakin singkat waktu tunggu, maka tingkat kepuasan pasien cenderung meningkat (Azmiatussahliah et al., 2025).

Secara keseluruhan, kepuasan pasien sangat bergantung pada sinergi antara kualitas pelayanan, fasilitas, kompetensi tenaga medis, komunikasi efektif, serta manajemen waktu pelayanan di fasilitas kesehatan (Putra et al., 2025).

2.2.3 Pelayanan Radiologi Di Rumah Sakit

Pelayanan radiologi merupakan salah satu bagian penting dalam sistem pelayanan kesehatan di rumah sakit yang berfungsi untuk membantu dokter dalam menegakkan diagnosis melalui pemeriksaan pencitraan. Pelayanan ini melibatkan penggunaan berbagai teknologi medis seperti *sinar-X*, *ultrasonografi* (USG), *computed tomography* (CT-Scan), *magnetic resonance imaging* (MRI), dan lainnya. Tujuan utama pelayanan radiologi adalah memberikan hasil pemeriksaan

yang akurat, cepat, dan aman bagi pasien sehingga mendukung pengambilan keputusan klinis secara tepat oleh tenaga medis (Paulina et al., 2024).

Selain berfokus pada aspek diagnostik, pelayanan radiologi juga memiliki peran penting dalam pemantauan hasil pengobatan serta tindakan intervensi medis tertentu. Rumah sakit yang memiliki instalasi radiologi lengkap biasanya mampu memberikan pelayanan pemeriksaan radiologi secara cepat dan efisien. Data menunjukkan bahwa beberapa jenis pemeriksaan yang paling sering dilakukan di rumah sakit meliputi rontgen thoraks, USG abdomen, dan CT-scan kepala, yang memiliki tingkat permintaan tinggi karena menjadi prosedur dasar dalam berbagai kasus penyakit (Utama P. et al., 2025).

Kualitas pelayanan radiologi sangat bergantung pada implementasi Standar Pelayanan Minimal (SPM) yang diterapkan oleh rumah sakit. Penerapan kebijakan SPM radiologi mencakup ketersediaan tenaga profesional, pemeliharaan alat, prosedur kerja, hingga keselamatan radiasi bagi pasien dan tenaga medis. Evaluasi kebijakan SPM yang dilakukan di beberapa rumah sakit menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap standar ini secara langsung memengaruhi mutu pelayanan dan tingkat kepuasan pasien (Rahmaddian et al., 2019).

Selain faktor mutu, efisiensi biaya juga menjadi aspek penting dalam manajemen pelayanan radiologi. Strategi cost management diperlukan untuk menjaga keberlanjutan pelayanan, mengingat alat-alat radiologi memiliki biaya operasional dan pemeliharaan yang tinggi. Pendekatan manajemen biaya yang efektif meliputi pengendalian anggaran, efisiensi penggunaan alat, serta

optimalisasi sumber daya manusia. Strategi ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas layanan radiologi tanpa mengorbankan kualitas pelayanan kepada pasien (Fitria & Sabatina, 2025).

Dengan demikian, pelayanan radiologi di rumah sakit tidak hanya berfungsi sebagai sarana diagnostik, tetapi juga sebagai penunjang penting dalam proses perawatan pasien secara menyeluruh. Mutu, efisiensi, dan kepatuhan terhadap standar pelayanan menjadi kunci utama dalam memastikan pelayanan radiologi yang profesional, aman, dan memuaskan bagi pasien.

2.2.4 Pengertian Data Mining

Data mining merupakan suatu proses untuk menggali dan mengekstraksi informasi yang berguna dari kumpulan data yang besar menggunakan teknik statistik, matematika, serta algoritma pembelajaran mesin. Proses ini bertujuan untuk menemukan pola, hubungan, atau pengetahuan tersembunyi yang sebelumnya tidak diketahui secara eksplisit dari data yang tersimpan dalam basis data (Sinaga et al., 2021).

2.2.5 Konsep Data Mining

Konsep Data Mining adalah suatu proses untuk mengolah, menggali, dan menganalisis sekumpulan data dalam jumlah besar untuk menemukan pola, hubungan, pengetahuan baru, atau informasi yang bermanfaat yang sebelumnya tidak diketahui secara eksplisit. Data mining menggunakan teknik statistik, kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan algoritma komputasi untuk mengekstraksi informasi tersembunyi dari data sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih efektif. Melalui proses ini, data mentah

diubah menjadi pengetahuan yang bermakna dan bernilai bagi organisasi, penelitian, maupun bisnis.

Dalam dunia teknologi informasi, data mining sering disebut sebagai bagian penting dari Knowledge Discovery in Databases (KDD), yaitu tahapan untuk mengidentifikasi pengetahuan yang bermakna dari data. Prosesnya melibatkan beberapa langkah utama, seperti pembersihan data, transformasi data, pemilihan atribut penting, penerapan algoritma, hingga interpretasi hasil. Melalui langkah-langkah tersebut, data mining dapat membantu organisasi membuat keputusan yang lebih akurat dan strategis (Nafisa, 2025).

Penerapan data mining sangat luas, mulai dari bidang bisnis, kesehatan, pendidikan, hingga pemerintahan (KURGAN & MUSILEK, 2006). Misalnya, dalam dunia pendidikan, data mining dapat digunakan untuk menganalisis data mahasiswa baru guna mengetahui pola penerimaan, asal sekolah, atau faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan studi. Hasil analisis ini dapat menjadi dasar bagi pihak kampus dalam mengambil keputusan strategis dalam sistem penerimaan mahasiswa.

Selain itu, dalam bidang bisnis dan pelayanan publik, data mining juga digunakan untuk menganalisis tingkat kepuasan pelanggan, perilaku konsumen, serta tren pasar (Alexandropoulos et al., 2019). Dengan menggunakan algoritma seperti C4.5, organisasi dapat membangun model prediksi yang mampu mengklasifikasikan data pelanggan berdasarkan tingkat kepuasan atau kebutuhan layanan tertentu (Anas & Hartha Delima, 2021).

Dengan demikian, data mining dapat diartikan sebagai proses analisis data secara sistematis untuk menemukan pola tersembunyi yang dapat membantu pengambilan keputusan berbasis data. Teknologi ini memberikan manfaat besar dalam mendukung efisiensi, efektivitas, dan inovasi di berbagai bidang kehidupan modern.

2.3 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 adalah salah satu algoritma dalam data mining yang digunakan untuk proses klasifikasi dengan membangun *decision tree* (pohon keputusan). Algoritma ini dikembangkan oleh Ross Quinlan sebagai penyempurnaan dari algoritma ID3. C4.5 bekerja dengan cara memilih atribut terbaik dari sekumpulan data berdasarkan nilai Gain dan Gain Ratio, kemudian membentuk cabang-cabang keputusan hingga menghasilkan aturan (*rule*) yang dapat memprediksi kelas dari data baru. Algoritma C4.5 banyak digunakan karena mampu menangani data kontinyu dan diskrit, data dengan nilai yang hilang (*missing values*), serta dapat melakukan proses pemangkasan (*pruning*) untuk mengurangi kompleksitas pohon sehingga hasil klasifikasi lebih akurat dan efisien.

Tujuan utama dari C4.5 adalah untuk mengubah kumpulan data yang kompleks menjadi struktur (Redjeki et al., 2024) pohon keputusan yang mudah dipahami dan dapat digunakan untuk memprediksi kelas dari suatu data baru berdasarkan pola yang telah ditemukan (Mariscal et al., 2010).

Dalam prosesnya, algoritma C4.5 bekerja dengan memilih atribut terbaik untuk dijadikan akar pohon berdasarkan nilai gain ratio tertinggi. (Devia,

2023)Gain ratio merupakan hasil perbandingan antara information gain dan split information, yang digunakan untuk mengukur seberapa baik suatu atribut dapat membagi data menjadi kelompok yang homogen(Cherfi et al., 2018). Setelah akar ditentukan, data akan dibagi ke dalam cabang-cabang sesuai nilai atribut, dan proses ini berlanjut hingga semua data terklasifikasi dengan baik.(- et al., 2025).

1. Entropi (Entropy)

Entropi digunakan untuk mengukur ketidakpastian dalam suatu dataset. Semakin tinggi entropi, semakin besar ketidakpastian dalam data tersebut. Entropi untuk dataset S dapat dihitung dengan rumus berikut:

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

di mana:

Entropy(S)

→ Nilai ketidakpastian data kepuasan pasien (Puas / Tidak Puas)

S

→ Data pasien yang kamu teliti

p_i (p_i)

→ Perbandingan jumlah data tiap kategori

(contoh: jumlah pasien “Puas” dibagi total pasien)

$\log_2(p_i)$

→ Digunakan untuk menghitung tingkat informasi dari tiap kategori

Σ (sigma)

→ Menjumlahkan semua kategori (Puas dan Tidak Puas)

2. Gain Informasi (Information Gain)

Gain informasi digunakan untuk mengukur pengurangan ketidakpastian setelah membagi data berdasarkan suatu atribut. Informasi yang dihasilkan dari pembagian data berdasarkan atribut A dapat dihitung dengan rumus:

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

di mana:

Keterangan:

$\text{Gain}(S, A)$

→ Nilai gain dari atribut A terhadap data S (menentukan seberapa baik atribut tersebut membagi data)

$\text{Entropy}(S)$

→ Nilai ketidakpastian seluruh data sebelum dibagi

S

→ Dataset (data pasien)

A

→ Atribut (misalnya: keramahan petugas, fasilitas, dll)

S_v

→ Subset data hasil pembagian berdasarkan atribut A

$|S_v|$

→ Jumlah data pada subset ke- i

$|S|$

→ Jumlah seluruh data

Entropy(S_i)

→ Nilai entropy pada masing-masing subset

Σ (sigma)

→ Penjumlahan seluruh subset

3. Rumus Gain Rasio (Gain Ratio)

C4.5 menggunakan Gain Rasio sebagai ukuran utama untuk memilih atribut yang akan dipilih sebagai pembagi. Gain Rasio mengatasi masalah bias terhadap atribut dengan banyak nilai yang sering terjadi dalam Gain Informasi.

Rumus untuk Gain Rasio adalah:

$$\text{Gain Rasio}(S, A) = \frac{\text{Gain}(S, A)}{\text{Entropi}(A)}$$

di mana:

$\text{Gain}(S, A)$ adalah gain informasi yang dihitung sebelumnya.

$\text{Entropi}(A)$ adalah entropi untuk atribut A , dihitung dengan rumus:

Dengan perhitungan ini, C4.5 memilih atribut dengan Gain Rasio tertinggi sebagai atribut pemisah dalam pohon keputusan.

Keunggulan dari algoritma C4.5 terletak pada kemampuannya dalam menangani data numerik maupun kategorikal, serta mengatasi nilai yang hilang (missing values). Selain itu, algoritma ini juga dapat menghasilkan aturan (rule set) yang mudah diinterpretasikan dan digunakan untuk berbagai bidang seperti kesehatan, pendidikan, meteorologi, dan bisnis (AlAfnan, 2025). Misalnya, C4.5

digunakan dalam klasifikasi curah hujan, diagnosis penyakit diabetes, prediksi churn pelanggan, hingga analisis kepuasan pelanggan.(Hana, 2020)

Secara umum, langkah-langkah dalam algoritma C4.5 meliputi:

1. Menghitung nilai entropy dari dataset.
2. Menghitung information gain dari setiap atribut.
3. Menentukan atribut dengan gain ratio tertinggi sebagai node.
4. Membagi data ke cabang sesuai nilai atribut.
5. Mengulangi proses hingga semua data terklasifikasi atau tidak ada atribut tersisa.

Dengan berbagai keunggulan dan fleksibilitasnya, algoritma C4.5 menjadi salah satu metode yang populer dan efektif dalam membangun sistem klasifikasi berbasis data mining(Romero & Ventura, 2010) .Algoritma ini mampu menangani berbagai tipe data, menghasilkan model yang mudah dipahami, serta memberikan keputusan yang akurat sehingga banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti kesehatan, bisnis, dan pendidikan. Keandalan algoritma C4.5 juga membuatnya tetap relevan sebagai alat analisis dalam pengambilan keputusan berbasis data.

2.4 Rapidminer

RapidMiner merupakan salah satu perangkat lunak data mining yang banyak digunakan dalam penelitian dan industri untuk melakukan proses analisis data, machine learning, serta pembuatan model prediktif Aplikasi ini memiliki antarmuka grafis yang mudah digunakan (*user-friendly*) sehingga pengguna tidak harus memiliki kemampuan pemrograman yang tinggi untuk melakukan proses analisis data(Corradini et al., 2025). RapidMiner mendukung berbagai metode

analisis seperti klasifikasi, regresi, clustering, asosiasi, prediksi, dan validasi data.(Purnama & Apsiswanto, 2025).

RapidMiner bekerja dengan konsep drag and drop, di mana pengguna dapat membangun alur kerja (*workflow*) analisis data menggunakan blok-blok operator(Galjanić et al., 2025). Setiap operator mewakili langkah tertentu, mulai dari pengambilan data (input), pembersihan data (*preprocessing*), hingga pembuatan model dan evaluasi hasil (Antoh et al., 2025)Hal ini menjadikan RapidMiner sebagai alat yang sangat efisien dalam melakukan eksperimen berbasis data mining tanpa memerlukan penulisan kode yang kompleks.

Selain itu, RapidMiner juga mendukung berbagai algoritma klasifikasi, termasuk algoritma Decision Tree C4.5, yang sering digunakan untuk mengidentifikasi pola dan membuat keputusan berdasarkan data historis (Aminah & Yadi, 2024)Dengan RapidMiner, pengguna dapat mengimpor dataset, memilih algoritma yang diinginkan, mengatur parameter, menjalankan proses klasifikasi, dan menampilkan hasil dalam bentuk visual seperti grafik atau pohon keputusan (Febriani Suherman & Rama Satya, 2024) Hasil visual ini memudahkan dalam memahami pola data dan pengambilan keputusan berbasis data secara akurat.

RapidMiner banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti prediksi cuaca, analisis kepuasan pelanggan, prediksi churn pelanggan, hingga klasifikasi data kesehatan dan Pendidikan. Dengan kemampuan integrasi terhadap berbagai format data dan dukungan terhadap teknik analisis lanjutan, RapidMiner menjadi salah satu platform paling andal dalam penelitian berbasis data mining modern[4]. Selain itu, antarmuka yang intuitif dan fitur pemodelan otomatis memungkinkan

pengguna dari berbagai tingkat keahlian untuk membangun model analitik secara efisien, mempercepat proses pengolahan data, serta meningkatkan kualitas hasil analisis yang dihasilkan oleh para peneliti dan praktisi. Platform ini juga mendukung berbagai algoritma populer, menyediakan visualisasi hasil yang informatif, dan memungkinkan kolaborasi yang lebih mudah dalam tim analisis, sehingga memperkuat efektivitas proses pengambilan keputusan berbasis data.



Gambar 2.2 Logo Rapidminer

2.5 Microsoft Excel

Microsoft Excel merupakan salah satu perangkat lunak pengolah angka (*spreadsheet*) yang dikembangkan oleh Microsoft dan digunakan secara luas untuk pengelolaan data, perhitungan, serta analisis statistik. Excel menyediakan berbagai fitur seperti rumus matematika, grafik, tabel pivot, dan fungsi logika yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pengolahan data secara cepat dan akurat. Dalam konteks sistem informasi, Excel sering digunakan untuk mengorganisir data, membuat laporan keuangan, serta membantu pengambilan keputusan berbasis data. Kemampuannya dalam memvisualisasikan data melalui diagram dan grafik juga menjadikan Excel sebagai alat bantu penting dalam proses analisis dan pelaporan informasi.

Selain itu, Excel juga memiliki peran penting dalam dunia pendidikan dan penelitian, di mana aplikasi ini digunakan untuk mengajarkan konsep dasar statistik, mengelola data penelitian, serta memfasilitasi pembelajaran berbasis teknologi (Noviato & Lestari, 2022). Dalam bidang pendidikan, Excel membantu guru dan siswa dalam memahami konsep numerik, analisis data, dan penyajian hasil penelitian secara lebih interaktif (Palocsay et al., 2010).

Excel tidak hanya berfungsi sebagai alat pengolah angka, tetapi juga sebagai sarana pendukung utama dalam proses analisis dan pengambilan keputusan di berbagai sektor, termasuk pendidikan, bisnis, dan penelitian (Christensen & Stephens, 2003).

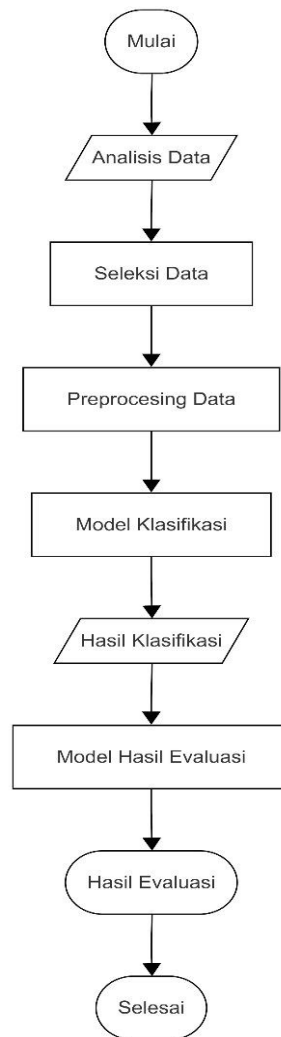


Gambar 2.3 Logo Microsoft Excel

2.6 Kerangka Berfikir

Kerangka penelitian adalah struktur yang mengatur langkah-langkah dalam penelitian untuk mencapai tujuan secara sistematis. Tujuannya memberikan panduan yang jelas dan terorganisir, memastikan setiap bagian penelitian berjalan

dengan efisien, menghasilkan hasil yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan, serta mendukung kesimpulan yang tepat.



Gambar 2.4 flowchart kerangka berfikir

Berikut adalah penjelasan dari masing masing poin yang ada pada kerangka kerja penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memahami struktur dan karakteristik data yang dikumpulkan dari pengguna Sistem Informasi Terpadu Universitas

Labuhanbatu, yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan. Tahapan ini penting untuk menentukan atribut-atribut relevan, seperti kemudahan penggunaan, kecepatan akses, keandalan sistem, tampilan antarmuka, dan akurasi informasi yang memengaruhi tingkat kepuasan pengguna.

2. Seleksi Data

Seleksi data merupakan proses pemilihan data yang relevan dan layak digunakan untuk penelitian. Data yang tidak lengkap, tidak valid, atau tidak sesuai dengan tujuan penelitian akan diabaikan. Proses seleksi ini memastikan bahwa hanya data yang tepat dan berkualitas yang digunakan dalam analisis, sehingga hasil penelitian lebih akurat dan dapat dipercaya.

3. Preprocessing Data

Preprocessing data bertujuan untuk membersihkan dan mempersiapkan data sebelum dianalisis lebih lanjut. Pada tahap ini, data yang memiliki nilai kosong, duplikat, atau inkonsistensi akan dihapus atau diperbaiki. Dengan *preprocessing* yang baik, kualitas data yang akan digunakan dalam analisis algoritma C4.5 dapat lebih terjamin, memastikan hasil yang lebih valid dan reliabel.

4. Perancangan Model Klasifikasi

Tahapan ini dilakukan untuk membangun model klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, yang akan mengidentifikasi pola dan hubungan antar atribut yang memengaruhi tingkat kepuasan pengguna. Model klasifikasi ini akan membantu mengelompokkan pengguna berdasarkan tingkat kepuasan mereka

dan mengidentifikasi faktor-faktor utama yang memengaruhi kepuasan, seperti kemudahan akses dan keandalan sistem.

5. Hasil Klasifikasi

Hasil klasifikasi menunjukkan prediksi tingkat kepuasan pengguna berdasarkan model yang telah dibangun. Data pengguna akan dikelompokkan ke dalam kategori puas dan tidak puas sesuai dengan pola yang ditemukan oleh algoritma C4.5. Hasil ini memberikan gambaran mengenai faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kepuasan pengguna.

6. Perancangan Model Evaluasi

Perancangan model evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana model klasifikasi bekerja dengan baik. Evaluasi ini melibatkan penghitungan metrik seperti akurasi, presisi, dan *recall* untuk menilai kinerja model. Dengan evaluasi yang tepat, dapat diketahui seberapa baik algoritma C4.5 dalam mengklasifikasikan tingkat kepuasan pengguna.

7. Hasil Evaluasi

Hasil evaluasi memberikan gambaran objektif mengenai performa model klasifikasi dalam memprediksi tingkat kepuasan pengguna. Metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, dan *recall* digunakan untuk menilai efektivitas model yang dibangun. Nilai-nilai ini menjadi dasar untuk menentukan apakah model klasifikasi yang dihasilkan dapat digunakan secara optimal dalam penelitian selanjutnya atau aplikasi serupa.

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Tahun	Data & Metode yang Digunakan	Hasil Utama
Mulisa, Tessema, & Merga	Patients' satisfaction towards radiological service and associated factors in Hawassa University Teaching and Referral Hospital, Southern Ethiopia	2017	Survei potong-lintang pada pasien instalasi radiologi; analisis faktor terkait kepuasan	Kepuasan keseluruhan 71,6%; pendidikan, status pekerjaan, dan waktu tunggu berasosiasi dengan kepuasan.
Scholz et al.	Identifying communication-related predictors of patient satisfaction in a briefing prior to contrast-enhanced computed tomography	2019	Studi observasional dengan kuesioner pada pasien CT kontras; fokus pada aspek komunikasi	Kejelasan komunikasi radiolog merupakan prediktor terkuat terhadap kepuasan.
Ajam et al.	Patient Satisfaction in Outpatient Radiology: Effects of Patient, Study, and Site Characteristics	2021	Analisis multi-tahun data pengalaman pasien rawat jalan radiologi (berbagai modalitas)	Kepuasan berbeda signifikan antar modalitas dan lokasi; karakteristik studi dan fasilitas memengaruhi skor. (PMC)
Dwijayanti et al.	Service Quality Factors that Influence Patient Satisfaction at Buleleng Regional Hospital (Radiology Dept.)	2024	Survei kuantitatif berbasis SERVQUAL (tangible, reliability, responsiveness, assurance, empathy) di instalasi radiologi	Dimensi SERVQUAL menjelaskan variasi kepuasan; faktor dominan diidentifikasi pada konteks lokal instalasi

				radiologi. (Jurnal IBIK)
Malik et al.	Outpatient Patient Satisfaction With Radiology Services at Puri Husada Hospital, Tembilahan	2025	Studi analitik potong-lintang; 200 responden rawat jalan; uji hubungan variabel mutu layanan-kepuasan	Terdapat hubungan bermakna antara variabel mutu layanan radiologi dan kepuasan pasien rawat jalan. (Jes-Tm)
Penelitian ini	Analisis Kepuasan Pasien Unit Radiologi RS Al Aziz menggunakan Algoritma C4.5	2025	Data kuesioner pasien radiologi; klasifikasi dengan algoritma C4.5 untuk memetakan faktor penentu kepuasan dan kategori (puas/cukup/tidak)	Dalam proses penelitian