

Klasifikasi Kelayakan Stok Obat Menggunakan Decision Tree C4.5 di Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra

Muhammad Alman Firdaus ^{a,1}, Ilham Saepul Hidayat ^{b,2}, Nazwa Putri Aulia ^{c,3}, Dudih Gustian ^{d,4}

^{a, b, c, d} Progam Studi Sistem Informasi, Universitas Nusa Putra, Jl. Raya Cibat, Cisaat no 21, Sukabumi, Jawa barat, Indonesia 431555

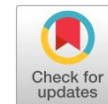
¹ muhammad.alman_si23@nusaputra.ac.id; ² ilham.saepul_si23@nusaputra.ac.id; ³ nazwa.putri_si23@nusaputra.ac.id

* Penulis Korespondensi

Diterima 2 Juni 2026; Direvisi 16 Juni 2026; Diterima 22 Juni 2026

ABSTRAK

Pengelolaan persediaan obat yang tidak optimal dapat menyebabkan kekosongan stok, penumpukan obat, serta meningkatnya risiko kedaluwarsa. Permasalahan ini juga dipengaruhi oleh ketidaksesuaian data stok fisik dan stok sistem akibat keterbatasan kinerja sistem informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan kelayakan stok obat pada Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra menggunakan metode data mining dengan algoritma Decision Tree C4.5. Data yang digunakan merupakan data operasional apotek yang mencakup stok sistem, stok fisik, selisih stok, jumlah obat keluar, dan status kedaluwarsa. Proses penelitian mengikuti tahapan Knowledge Discovery in Database (KDD), meliputi seleksi data, pra-pemrosesan, transformasi, dan pemodelan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Hasil penelitian menghasilkan model klasifikasi berupa pohon keputusan dan aturan keputusan yang mudah diinterpretasikan. Atribut jumlah obat keluar menjadi faktor paling dominan dalam menentukan kelayakan stok obat. Hasil klasifikasi ini diharapkan dapat membantu pengelola apotek dalam melakukan pengendalian persediaan obat secara lebih terarah, efektif, dan berbasis data.

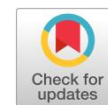


KATA KUNCI

Algoritma C4.5
Apotek
Data Mining
Decision Tree
Stok Obat

ABSTRACT

Ineffective drug inventory management can lead to stock shortages, excess inventory, and increased risk of drug expiration. These issues are also influenced by discrepancies between physical stock and system records due to limitations in information system performance. This study aims to classify drug stock feasibility at the Farmedika Pharmacy of Nusa Putra University using a data mining approach with the Decision Tree C4.5 algorithm. The dataset consists of pharmacy operational data, including system stock, physical stock, stock differences, drug usage, and expiration status. The research follows the Knowledge Discovery in Database (KDD) stages, including data selection, preprocessing, transformation, and modeling using RapidMiner software. The results produce a classification model in the form of a decision tree and interpretable decision rules. The number of drugs dispensed is identified as the most influential attribute in determining stock feasibility. The proposed model is expected to support more effective, structured, and data-driven drug inventory management.



KEYWORD

C4.5 Algorithm
Data Mining
Decision Tree
Drug Inventory
Pharmacy



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra merupakan unit pelayanan kefarmasian yang berperan dalam mendukung pelayanan kesehatan bagi civitas akademika serta masyarakat di lingkungan sekitar kampus. Dalam menjalankan fungsinya, apotek ini melaksanakan berbagai aktivitas operasional, mulai dari pengadaan obat, pelayanan resep pasien, pengelolaan dan pengendalian stok obat, hingga pencatatan serta pelaporan penggunaan obat. Aktivitas-aktivitas tersebut menuntut pengelolaan yang terstruktur agar pelayanan kefarmasian dapat berjalan secara efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna layanan.

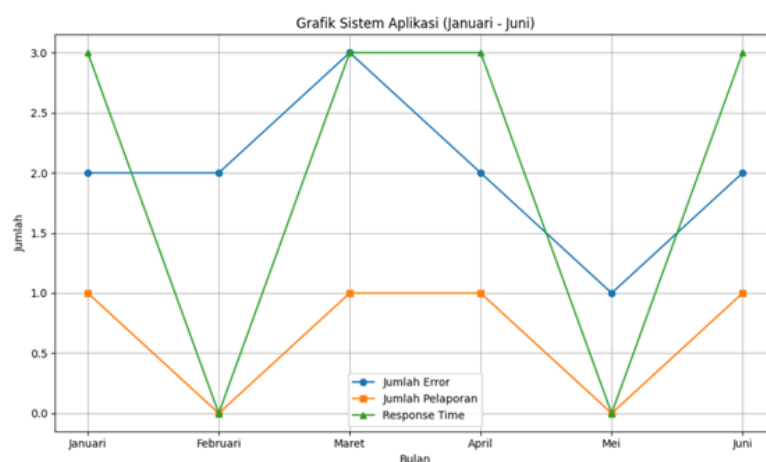
Seluruh proses operasional di Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra sangat bergantung pada ketersediaan data yang akurat dan mutakhir, khususnya data terkait persediaan dan pergerakan obat. Ketidaktepatan data atau keterlambatan dalam merespons perubahan kondisi stok dapat menyebabkan permasalahan seperti kekosongan obat, penumpukan stok, maupun meningkatnya risiko obat

kedaluwarsa. Oleh karena itu, diperlukan dukungan sistem informasi dan mekanisme pengelolaan data yang mampu memberikan gambaran kondisi stok secara aktual serta membantu pengambilan keputusan dalam pengendalian persediaan obat secara lebih tepat dan berbasis data.



Gambar 1. Apotek Farmedika Nusa Putra

Berdasarkan data operasional internal, Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra rata-rata menangani sekitar 250 resep setiap bulan dengan jumlah jenis obat yang dikelola mencapai 865 item. Meskipun pemeriksaan stok dilakukan secara rutin setiap bulan, dalam kurun waktu satu tahun masih ditemukan beberapa kali perbedaan antara stok fisik dan stok yang tercatat dalam sistem. Selain itu, masih terdapat obat yang mendekati bahkan melewati tanggal kedaluwarsa, serta keterlambatan distribusi obat pada periode tertentu yang berdampak pada kelancaran pelayanan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan obat belum sepenuhnya berjalan secara optimal.



Gambar 2. Grafik Sistem Aplikasi

Permasalahan tersebut diperkuat oleh kinerja sistem aplikasi internal yang belum stabil. Berdasarkan grafik kinerja sistem aplikasi periode Januari hingga Juni, jumlah error tercatat secara konsisten setiap bulan dengan kisaran 1–3 kejadian. Puncak gangguan terjadi pada bulan Maret, sedangkan kondisi terbaik terjadi pada bulan Mei. Meskipun demikian, jumlah pelaporan gangguan relatif rendah, bahkan pada beberapa bulan tidak tercatat adanya laporan meskipun error tetap terjadi. Selain itu, peningkatan jumlah error berdampak pada lamanya waktu respons perbaikan sistem. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem aplikasi belum sepenuhnya mendukung operasional apotek secara efisien dan berpotensi memengaruhi akurasi data stok obat.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan data mining dengan algoritma Decision Tree C4.5 dapat digunakan untuk membantu prediksi dan klasifikasi persediaan obat di apotek berdasarkan data historis penjualan dan pembelian, dan menghasilkan aturan keputusan yang membantu apotek dalam menentukan ketersediaan obat [1]. Namun demikian, penelitian tersebut masih berfokus pada aspek prediksi persediaan obat berdasarkan data historis, tanpa mengaitkan hasil klasifikasi dengan kondisi operasional internal apotek secara riil, seperti ketidaksesuaian antara stok fisik dan stok yang tercatat pada sistem, serta pengaruh kinerja sistem informasi terhadap akurasi data persediaan.

Dalam praktik operasional sehari-hari, faktor-faktor tersebut memiliki peran penting dalam menentukan kelayakan stok obat. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan algoritma Decision Tree C4.5 untuk mengklasifikasikan kelayakan stok obat dengan memanfaatkan data operasional internal apotek yang mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan aturan keputusan yang lebih kontekstual dan aplikatif dalam mendukung pengelolaan stok obat di Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian Terkait

Pengelolaan persediaan obat merupakan aspek penting dalam operasional apotek karena ketidaktepatan pengelolaan stok dapat menyebabkan kekosongan obat, penumpukan persediaan, serta meningkatnya risiko obat kedaluwarsa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai penelitian telah memanfaatkan pendekatan data mining sebagai alat bantu pengambilan keputusan berbasis data historis. Penerapan algoritma Decision Tree C4.5 dalam pengelolaan persediaan obat telah dilakukan untuk memprediksi dan mengklasifikasikan kondisi stok obat berdasarkan data transaksi dan persediaan. Algoritma ini mampu menghasilkan aturan keputusan yang sederhana dan mudah dipahami sehingga dapat membantu apotek dalam menentukan ketersediaan obat secara lebih efektif dan efisien [1]. Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan metode Decision Tree dalam pengelolaan persediaan obat dapat membantu mengidentifikasi pola stok obat yang sering habis maupun menumpuk. Dengan memanfaatkan atribut seperti jenis obat, stok awal, stok akhir, dan jumlah persediaan, model klasifikasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan pengadaan obat [2].

Selain diterapkan pada apotek, algoritma C4.5 juga digunakan dalam pengelolaan persediaan obat pada fasilitas pelayanan kesehatan lain, seperti klinik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree mampu mengolah data transaksi obat menjadi informasi prediktif yang membantu mengurangi risiko stockout maupun kelebihan stok, meskipun konteks operasionalnya berbeda [3]. Penelitian lainnya juga mengonfirmasi bahwa algoritma Decision Tree C4.5 efektif digunakan untuk mengklasifikasikan persediaan obat berdasarkan data historis dalam periode tertentu.

Model yang dihasilkan mampu memberikan rekomendasi kondisi stok obat yang dibutuhkan dan mendukung pengelolaan persediaan yang lebih terarah [4]. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma Decision Tree C4.5 telah banyak digunakan dalam konteks pengelolaan persediaan obat. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada prediksi atau klasifikasi stok berdasarkan data historis, tanpa mengaitkan hasil klasifikasi dengan kondisi operasional internal apotek secara menyeluruh, seperti ketidaksinkronan antara stok fisik dan stok sistem serta pengaruh kinerja sistem informasi terhadap akurasi data persediaan.

Fokus Penelitian

2.2.1. *Operasional Internal Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra*

Operasional internal apotek meliputi berbagai aktivitas yang saling berkaitan, seperti pengadaan obat, pengelolaan dan pemantauan stok, pelayanan resep pasien, serta pencatatan transaksi penjualan dan pembelian obat. Seluruh aktivitas tersebut menghasilkan data operasional yang mencerminkan kondisi riil persediaan obat di apotek dan dapat dimanfaatkan sebagai dasar analisis dalam pengelolaan stok obat [1]. Data operasional yang digunakan dalam pengelolaan persediaan obat umumnya mencakup stok awal, stok akhir, jenis obat, serta jumlah persediaan. Data tersebut dapat dianalisis menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 untuk mengklasifikasikan kondisi stok obat sehingga membantu pengambilan keputusan pengelolaan persediaan secara lebih objektif dan berbasis data [2].

2.2.2. *Efisiensi Sistem Informasi dalam Mendukung Operasional Apotek*

Sistem informasi memiliki peran penting dalam mendukung operasional apotek, terutama dalam pencatatan transaksi dan pengelolaan data persediaan obat. Data yang dihasilkan oleh sistem informasi menjadi sumber utama dalam proses analisis data mining untuk pengelolaan stok obat [1]. Ketidakstabilan atau keterbatasan kinerja sistem informasi dapat menyebabkan data yang tercatat tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi nyata persediaan obat. Hal ini berpotensi memengaruhi kualitas data yang digunakan sebagai input dalam proses klasifikasi stok obat, sehingga berdampak pada akurasi hasil

analisis dan keputusan yang diambil [3]. Oleh karena itu, efisiensi sistem informasi menjadi faktor pendukung penting dalam memastikan bahwa data operasional yang digunakan dalam penerapan algoritma Decision Tree C4.5 memiliki kualitas yang baik dan representatif terhadap kondisi riil di lapangan.

Algoritma Decision Tree C4.5

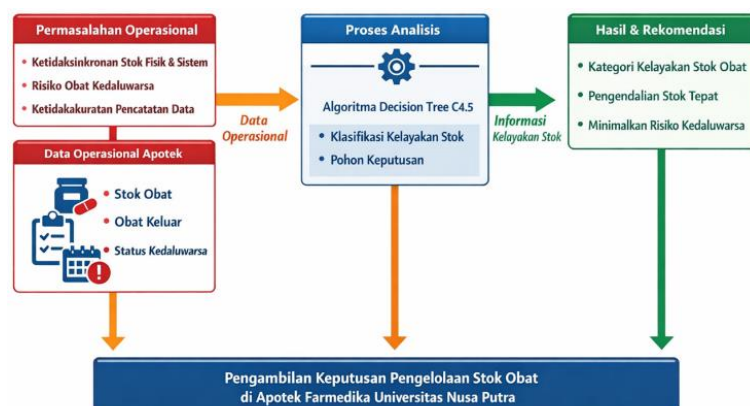
2.3.1. Definisi Decision Tree C4.5

Decision Tree C4.5 merupakan algoritma klasifikasi yang membangun model keputusan dalam bentuk struktur pohon. Algoritma ini menggunakan perhitungan entropy dan gain ratio untuk menentukan atribut terbaik sebagai node dalam pohon keputusan. Struktur pohon yang dihasilkan terdiri dari node akar, node internal, dan node daun yang merepresentasikan kelas keputusan akhir [1]. Dalam konteks pengelolaan persediaan obat, algoritma Decision Tree C4.5 digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi stok obat berdasarkan atribut operasional yang tersedia, sehingga menghasilkan aturan keputusan yang mudah dipahami dan dapat digunakan dalam pengambilan keputusan pengelolaan stok obat [4].

2.3.2. Langkah-Langkah Metode Decision Tree C4.5

Penerapan algoritma Decision Tree C4.5 diawali dengan penentuan atribut target sebagai kelas keputusan. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai entropy untuk mengukur tingkat ketidakpastian data, kemudian dihitung nilai gain ratio pada setiap atribut. Atribut dengan nilai gain ratio tertinggi dipilih sebagai node akar, dan proses pembentukan pohon keputusan dilakukan secara berulang hingga seluruh data terklasifikasi atau memenuhi kondisi penghentian tertentu [1]. Hasil akhir dari proses tersebut berupa model pohon keputusan dan aturan klasifikasi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan obat secara lebih efektif dan berbasis data [2].

Kerangka Berfikir



Gambar 3. Kerangka Berpikir Penelitian

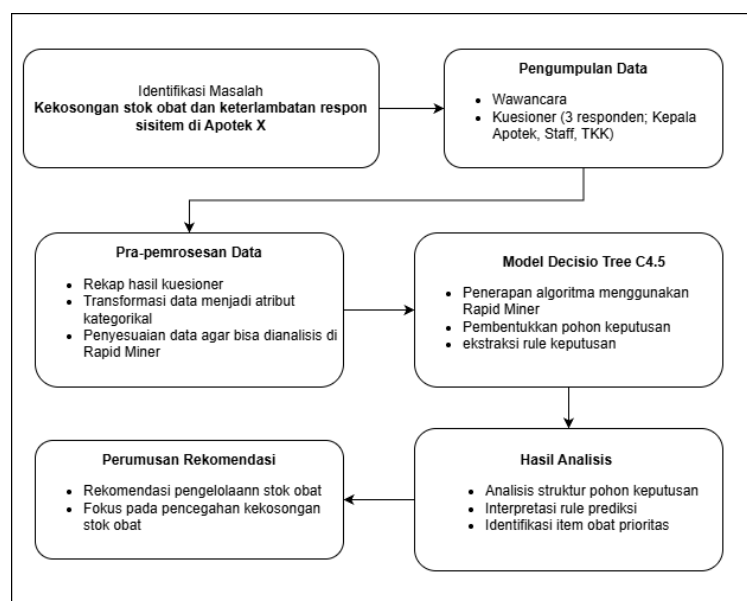
Kerangka berpikir penelitian ini disusun berdasarkan permasalahan operasional yang terjadi pada Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra, khususnya terkait pengelolaan stok obat dan dukungan sistem informasi. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi ketidaksinkronan antara stok fisik dan stok sistem, risiko obat kedaluwarsa, serta ketidakakuratan pencatatan data akibat keterbatasan kinerja sistem aplikasi. Permasalahan tersebut berdampak pada menurunnya efisiensi operasional dan berpotensi menghambat pengambilan keputusan pengelolaan persediaan obat. Data operasional apotek yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari, seperti data stok obat, jumlah obat keluar, dan status kedaluwarsa, merupakan sumber informasi penting yang mencerminkan kondisi riil operasional apotek. Data tersebut selanjutnya digunakan sebagai input dalam proses analisis menggunakan pendekatan data mining. Pada tahap ini, algoritma Decision Tree C4.5 diterapkan untuk mengklasifikasikan kelayakan stok obat berdasarkan atribut-atribut operasional yang tersedia.

Melalui penerapan algoritma Decision Tree C4.5, dihasilkan model klasifikasi dalam bentuk pohon keputusan dan aturan keputusan yang mudah dipahami. Hasil klasifikasi tersebut memberikan informasi mengenai kategori kelayakan stok obat, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan persediaan obat. Dengan adanya informasi tersebut, pengelola apotek diharapkan

dapat melakukan pengendalian stok secara lebih terarah, meminimalkan risiko penumpukan dan kedaluwarsa obat, serta meningkatkan efisiensi operasional Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining untuk mengklasifikasikan kelayakan stok obat. Proses penelitian mengikuti tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD), meliputi seleksi data, pra-pemrosesan, transformasi, dan pemodelan. Algoritma Decision Tree C4.5 digunakan karena mampu menangani data numerik dan kategorikal serta menghasilkan model pohon keputusan yang mudah diinterpretasikan. Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner untuk menghasilkan aturan keputusan yang digunakan sebagai dasar analisis pengelolaan stok obat [5].



Gambar 4. Alur Kerja Penelitian

Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara dan penelusuran data operasional apotek. Wawancara dilakukan kepada Kepala Apotek untuk memperoleh informasi terkait permasalahan pengelolaan stok obat, seperti kekosongan stok dan keterlambatan pembaruan data persediaan. Selain itu, data kuantitatif diperoleh dari dokumen operasional apotek yang mencakup data stok obat, jumlah obat keluar, dan kondisi persediaan pada periode tertentu. Kombinasi data kualitatif dan kuantitatif ini digunakan untuk merepresentasikan kondisi riil pengelolaan persediaan obat dan selanjutnya dianalisis menggunakan metode data mining. Pendekatan pengumpulan data serupa juga digunakan dalam penelitian pengendalian persediaan obat pada instalasi farmasi rumah sakit [6].

Pra-pemrosesan Data

Data operasional yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan tahap pra-pemrosesan untuk menghasilkan dataset yang siap dianalisis. Pra-pemrosesan meliputi pemeriksaan konsistensi data, penghapusan data yang tidak relevan, serta penyesuaian format data agar dapat diproses oleh algoritma Decision Tree C4.5. Selain itu, dilakukan transformasi data dengan mengelompokkan atribut numerik ke dalam kategori tertentu, seperti pengelompokan jumlah obat terjual dan kategori harga, guna memudahkan proses pembentukan pohon keputusan. Tahapan pra-pemrosesan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data sehingga pola klasifikasi persediaan obat dapat dihasilkan secara lebih optimal menggunakan metode C4.5 [7].

Pemodelan Decision Tree C4.5

Pemodelan dilakukan dengan menerapkan algoritma Decision Tree C4.5 menggunakan perangkat lunak RapidMiner untuk menghasilkan struktur pohon keputusan dan aturan klasifikasi. Algoritma C4.5 membangun pohon keputusan berdasarkan perhitungan nilai entropy, information gain, dan gain ratio dalam menentukan atribut terbaik sebagai node pada setiap percabangan pohon keputusan. Model yang dihasilkan berupa pohon keputusan yang selanjutnya ditransformasikan menjadi aturan keputusan (rules) berbentuk IF-THEN untuk memudahkan proses interpretasi. Pemodelan ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel yang paling berpengaruh dalam klasifikasi kelayakan stok obat serta mendukung penyusunan rekomendasi pengelolaan persediaan obat berbasis data [8].

Analisis Model

Hasil pemodelan berupa pohon keputusan dianalisis untuk mengidentifikasi hubungan antara atribut-atribut input dengan kelas target kelayakan stok obat. Analisis difokuskan pada interpretasi aturan keputusan (rules) yang dihasilkan dari struktur pohon keputusan guna mengetahui kondisi-kondisi yang memengaruhi prioritas ketersediaan obat. Interpretasi aturan keputusan tersebut digunakan untuk memahami pola pengelolaan persediaan obat dan menentukan kategori stok yang perlu diprioritaskan. Pendekatan analisis berbasis interpretasi rule ini memungkinkan hasil klasifikasi digunakan secara langsung sebagai dasar rekomendasi pengelolaan stok obat [9].

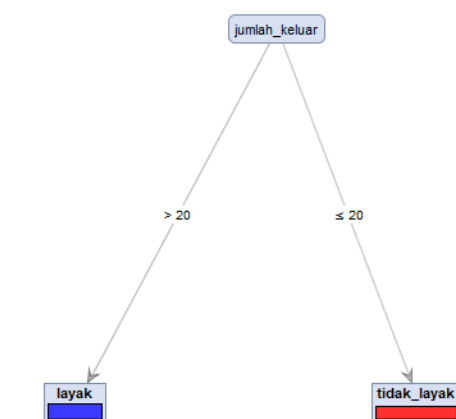
Perumusan Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis pohon keputusan, dilakukan perumusan rekomendasi manajemen stok obat. Rekomendasi difokuskan pada langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk mencegah kekosongan stok obat dengan menekankan pada item obat yang diprediksi memiliki prioritas tinggi, berdasarkan rule klasifikasi yang terbentuk. Rekomendasi ini disusun sebagai pedoman konseptual yang dapat digunakan oleh pihak apotek untuk meningkatkan akurasi kebijakan persediaan obat di masa mendatang.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

Penelitian ini menerapkan metode data mining menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 untuk mengklasifikasikan kelayakan stok obat pada Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra. Data yang digunakan merupakan data operasional apotek yang diperoleh dari hasil pengolahan kuesioner dan rekapitulasi data, yang mencakup beberapa atribut utama, yaitu stok sistem, stok fisik, selisih stok, jumlah obat keluar, dan status kedaluwarsa. Atribut kelas_stok digunakan sebagai label dengan dua kelas, yaitu layak dan tidak_layak, yang merepresentasikan kondisi kelayakan stok obat. Proses pengolahan dan pemodelan data dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Setelah atribut kelas ditentukan, data diproses menggunakan algoritma Decision Tree dengan kriteria gain ratio sesuai dengan metode C4.5. Proses ini menghasilkan sebuah model klasifikasi berupa pohon keputusan yang menggambarkan hubungan antar atribut dalam menentukan kelayakan stok obat.



Gambar 5. Pohon Keputusan (Decision Tree C4.5)

Gambar 5. Terlihat bahwa atribut jumlah_keluar menjadi simpul akar (*root node*). Hal ini menunjukkan bahwa atribut jumlah obat keluar memiliki nilai gain ratio tertinggi dibandingkan atribut lainnya, sehingga menjadi faktor paling dominan dalam proses klasifikasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa tingkat pemakaian obat merupakan indikator utama dalam menentukan apakah suatu stok obat masih layak dipertahankan atau tidak.

4.1.1. Hasil Klasifikasi Data

Berdasarkan hasil pemodelan, diperoleh aturan klasifikasi yang menunjukkan bahwa obat dengan jumlah pemakaian lebih dari 20 diklasifikasikan sebagai stok layak, sedangkan obat dengan jumlah pemakaian kurang dari atau sama dengan 20 diklasifikasikan sebagai stok tidak_layak. Seluruh data dalam dataset berhasil diklasifikasikan ke dalam salah satu kelas berdasarkan aturan tersebut.

Tabel 1. Hasil Klasifikasi Data

Row No.	kelas_stok	stok_sistem	stok_fisik	selisih_stok	jumlah_kelu...	status_ed
1	layak	120	115	5	80	aman
2	layak	60	60	0	25	mendekati
3	tidak_layak	200	180	20	10	rawan
4	layak	90	85	5	40	aman
5	tidak_layak	150	140	10	15	rawan
6	layak	75	70	5	60	aman
7	tidak_layak	30	25	5	5	rawan

Tabel 1. Merupakan hasil klasifikasi ini memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi stok obat di apotek. Obat-obat dengan tingkat pemakaian tinggi dapat diidentifikasi sebagai stok yang perlu dipertahankan ketersediaannya karena memiliki perputaran yang baik. Sebaliknya, obat-obat dengan tingkat pemakaian rendah dapat diidentifikasi lebih awal sebagai stok yang berpotensi mengalami penumpukan atau risiko kedaluwarsa apabila tidak dikelola dengan tepat.

4.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pergerakan obat, yang direpresentasikan oleh atribut jumlah_keluar, memiliki pengaruh paling signifikan dalam menentukan kelayakan stok obat. Obat dengan tingkat pemakaian tinggi menunjukkan perputaran stok yang baik sehingga dikategorikan sebagai stok layak. Sebaliknya, obat dengan tingkat pemakaian rendah cenderung memiliki perputaran yang lambat dan berisiko mengalami penumpukan serta kedaluwarsa, sehingga dikategorikan sebagai stok tidak layak. Temuan ini sesuai dengan kondisi operasional apotek, di mana pengelolaan persediaan yang tidak mempertimbangkan tingkat pemakaian obat dapat menyebabkan inefisiensi operasional dan potensi kerugian. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan data historis pemakaian obat sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan stok.

Selain itu, penerapan algoritma Decision Tree C4.5 terbukti mampu menghasilkan aturan keputusan yang sederhana, terstruktur, dan mudah dipahami. Keunggulan ini menjadikan hasil analisis lebih mudah diinterpretasikan dan berpotensi langsung dimanfaatkan oleh pengelola apotek tanpa memerlukan pemahaman teknis yang mendalam terhadap algoritma data mining. Dengan demikian, metode C4.5 dapat menjadi pendekatan yang aplikatif dalam mendukung optimalisasi pengelolaan persediaan obat di apotek.

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma Decision Tree C4.5 dapat diterapkan untuk mengklasifikasikan kelayakan stok obat pada Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra. Model yang dihasilkan mampu membentuk aturan keputusan yang jelas dan mudah dipahami, dengan atribut jumlah_keluar sebagai faktor utama dalam menentukan kelas stok obat. Penerapan metode C4.5 memungkinkan identifikasi obat yang layak dipertahankan

stoknya serta obat yang berpotensi mengalami penumpukan atau kedaluwarsa. Dengan demikian, pemanfaatan data operasional apotek melalui pendekatan data mining dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih sistematis dan berbasis data dalam pengelolaan persediaan obat.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pihak Apotek Farmedika Universitas Nusa Putra dapat memanfaatkan aturan klasifikasi yang dihasilkan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan pengadaan dan pengendalian stok obat, khususnya dengan menjadikan tingkat pemakaian obat sebagai indikator utama kelayakan stok. Penerapan aturan keputusan ini diharapkan dapat membantu mengurangi risiko kekosongan obat, penumpukan stok, serta kejadian obat kedaluwarsa. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan jumlah data dan periode pengamatan yang lebih panjang agar model klasifikasi yang dihasilkan menjadi lebih representatif. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengombinasikan metode klasifikasi dengan metode data mining lainnya, seperti peramalan kebutuhan obat, guna menghasilkan sistem pendukung keputusan yang lebih komprehensif dalam mendukung optimalisasi operasional apotek.

Daftar Pustaka

- [1] Dwita Elisa Sinaga, Agus Perdana Windarto, and Rizki Alfadillah Nasution, "Analisis Data Mining Algoritma Decision Tree Pada Prediksi Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotek Franch Farma)," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 123–131, 2022, doi: 10.30865/klik.v2i4.328.
- [2] F. P. Dewanti, S. Setiyowati, and S. Harjanto, "Prediksi Persediaan Obat Untuk Proses Penjualan Menggunakan Metode Decision Tree Pada Apotek," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 1, pp. 25–33, 2022, doi: 10.30646/tikomsin.v10i1.604.
- [3] R. M. Simanjorang and A. Simangunsong, "Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Persediaan Obat Dengan Algoritma C4.5," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 22, no. 2, pp. 414–421, 2023, doi: 10.53513/jis.v22i2.8713.
- [4] F. E. Aziz and D. Abdullah, "Prediksi Persediaan Obat Menggunakan Algoritma Decision Tree (C4.5) Pada Apotek Az-Zikra Bengkulu," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 784–792, 2024, doi: 10.35889/progresif.v20i2.2099.
- [5] K. Amarullah, R. Astuti, W. Prihartono, and R. Hamonangan, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Optimalisasi Manajemen Stok Obat di Apotek Nafa Farma," *IJAJ (Indonesia J. Appl. Informatics)*, vol. 9, no. 2, pp. 399–407, 2025, doi: 10.20961/ijai.v9i2.96224.
- [6] M. M. Hutasoit, I. Purwidyaningrum, and O. Saptarini, "Analisis Pengendalian Persediaan Obat Di Instalasi Farmasi RSUD dr. Soehadi Prijonegoro Sragen Tahun 2021," *HIJP Heal. Inf. J. Penelit.*, vol. 17, no. 3, pp. 391–406, 2025, doi: 10.36990/hijp.v17i3.1667.
- [7] S. P. Awalina, R. Helilintar, and A. B. Setiawan, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Penjualan Obat di Apotek Warujayeng D," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.)*, vol. 7, no. 3, pp. 1117–1125, 2023, doi: 10.29407/inotek.v7i3.3544.
- [8] H. Irmayanti, S. Nurhayati, H. Lisandira, and M. I. Faturahman Hakim, "Prediksi Peminatan Studi Lanjut Menggunakan Metode Decision Tree," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 14, no. 2, pp. 177–184, 2025, doi: 10.34010/komputika.v14i2.17702.
- [9] E. Ermawati, Bambang Irawan, and Nur Ariesanto Ramdhan, "Klasifikasi Persediaan Obat Menggunakan Algoritma Decision Tree di Puskesmas Brebes," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 415–432, 2025, doi: 10.51903/juritek.v5i2.5061.