



Penerapan Algoritma Decision Tree Untuk Memprediksi Pengelolaan Inventaris Sarana Pembelajaran Kampus

Martini, Nani Agustina*, Entin Sutinah

Fakultas Teknik dan Informatika, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

Email: ¹martini.mtn@bsi.ac.id, ^{2,*}nani.nna@bsi.ac.id, ³entin.esh@bsi.ac.id

Email Penulis Korespondensi: nani.nna@bsi.ac.id

Abstrak—UBSI sebagai lembaga pendidikan yang memiliki sarana penunjang pembelajaran harus dapat mengelola inventaris kampus secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelolaan manajemen aset yang perlu dilakukan baik berupa pemeliharaan rutin maupun pembaruan barang. Kampus UBSI cabang Jatiwaringin hanya membuat laporan tentang kondisi barang inventaris, sehingga tidak dapat menentukan apakah data inventaris yang dilaporkan tersebut diperbarui atau diperbaiki, selama ini tidak diketahui barang apa yang mendapatkan prioritas berdasarkan tingkat kepentingannya. Data tersebut untuk selanjutnya akan ditindaklanjuti oleh kampus pusat untuk dilakukan pengecekan atas laporan data inventaris tersebut. Metode yang digunakan untuk menentukan prediksi inventaris adalah Algoritma decision tree yang mempunyai atribut prioritas, lokasi, kondisi, frekuensi, dan prediksi. Sebagai target dalam pohon keputusan adalah atribut prediksi yang mempunyai kelas pemeliharaan atau pembaruan. Penentuan prediksi data inventaris dengan menghitung nilai entropy, gain, gain info, dan gain ratio dari setiap atribut dan menghasilkan bahwa atribut Prioritas menjadi node akar pada pohon keputusan yang terbentuk. Hal ini mengindikasikan bahwa atribut prioritas memiliki pengaruh yang kuat dalam menentukan apakah barang masuk dalam kelas pemeliharaan atau pembaruan. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan software *RapidMiner* dengan metode *K-Fold Cross Validation*, algoritma Decision Tree dapat membentuk model keputusan dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 86.67% dalam pengelolaan inventaris kampus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan bagi pengelola Kampus Jatiwaringin untuk dapat melakukan pemeriksaan awal tanpa menunggu perbaikan dari kampus pusat.

Kata Kunci: Inventaris Kampus; Gain Ratio; Cross Validation; Decision Tree; Tingkat Akurasi

Abstract—UBSI as an educational institution that has learning support facilities must be able to manage campus inventory effectively. This study aims to determine the management of asset management that needs to be done, both in the form of routine maintenance and updating of goods. The UBSI Jatiwaringin branch campus only makes reports on the condition of inventory items, so it cannot determine whether the reported inventory data is updated or repaired, so far it is not known which items are prioritized based on their level of importance. The data will then be followed up by the main campus to check the inventory data report. The method used to determine inventory predictions is the Decision Tree Algorithm which has priority, location, condition, frequency, and prediction attributes. As targets in the decision tree are prediction attributes that have maintenance or renewal classes. Determination of inventory data predictions by calculating the entropy, gain, gain info, and gain ratio values of each attribute and resulting in the Priority attribute being the root node in the formed decision tree. This indicates that the priority attribute has a strong influence in determining whether an item is included in the maintenance or renewal class. Based on testing results using *RapidMiner* software with the *K-Fold Cross Validation* method, the Decision Tree algorithm can generate a decision model with an average accuracy of 86.67% in campus inventory management. The results of this study are expected to be useful for Jatiwaringin Campus administrators to conduct initial inspections without waiting for repairs from the main campus.

Keywords: Campus Inventory; Gain Ratio; Cross Validation; Decision Tree; Average Accuracy

1. PENDAHULUAN

Sarana penunjang perkuliahan sangat diperlukan untuk kenyamanan kegiatan akademik agar tercipta pembelajaran yang nyaman dan tertib. Jika terjadi kerusakan atau berkurangnya fungsi sarana tersebut, akan mengganggu proses belajar mengajar. Oleh karena itu penting untuk pengelolaan manajemen aset yang baik dan akurat khususnya di perguruan tinggi. Universitas Bina Sarana Informatika (UBSI) adalah salah satu lembaga pendidikan yang membutuhkan sarana penunjang kegiatan pengajaran di kelas, berupa kursi, meja, pendingin ruangan/AC, proyektor/LCD, komputer (PC), penerangan yang baik, *sound system*, dan koneksi jaringan. Pencatatan data inventaris kampus Jatiwaringin sudah sangat baik tentang kondisi barang, namun masih belum dapat menentukan barang apa yang sekiranya mendapat perbaikan atau pemeliharaan. Permasalahan yang dialami oleh UBSI kampus Jatiwaringin adalah data yang dilaporkan ke kampus pusat tidak segera dilakukan pengecekan mengingat banyaknya laporan dari kampus lain yang harus direspon, dan jika sudah ada respon maka akan dilakukan pengecekan barang untuk selanjutnya dilakukan tindakan. Barang tersebut nantinya akan diperbaiki atau jika kondisinya tidak layak pakai maka akan dibuat laporan oleh teknisi. Untuk pemeliharaan ini seringkali memakan waktu yang cukup lama sehingga mengganggu proses belajar di kelas. Selain itu juga dikarenakan tidak dapat memprediksi barang apa yang harus diperbaiki atau diperbarui, walaupun pemeliharaan rutin tetap dilakukan. Sama hal dengan penelitian yang dilakukan oleh Akib bahwa belum adanya prediksi data terhadap pemeliharaan inventaris dengan pengontrolan secara rutin. Indikator yang dimaksud adalah perencanaan pemeliharaan yang telah dilakukan dengan membuat buku inventaris, membuat jadwal pemeliharaan, dan menindaklanjuti barang-barang yang akan diinventarisasi hingga proses pemindahan. Kemudian pada tahap pelaksanaan pemeliharaan, pemeliharaan rutin sudah dilakukan meskipun belum efektif, pemeliharaan dan pembersihan berkala seminggu sekali [1].

Permasalahan serupa juga dialami oleh Kantor Desa Kedawung yang memiliki kesulitan dalam hal pelaporan data barang yang rusak agar menjadi pertimbangan untuk perbaikan jika barang dinyatakan rusak ringan, dan untuk dilakukan permintaan barang jika barang dinyatakan rusak berat. Selain itu juga mengalami kesulitan untuk melakukan pendataan aset desa seperti tanah, jalan, dan kendaraan [2]. Kendala pengelolaan manajemen aset tetap juga dialami oleh BPKP dan



Aset Daerah Kabupaten Balangan dalam hal penginventarisasian aset dan keterbatasan sarana prasarana penunjang seperti komputer khusus sebagai media penyimpanan data inventaris aset dan kurangnya petugas yang khusus menangani pengelolaan aset tetap [3]. Masalah inventaris juga dialami oleh SMA Budi Mulia Utama bahwasannya banyak lembaga pendidikan belum memiliki sistem informasi inventaris barang. Penting bagi pihak sekolah agar mengetahui kebutuhan untuk operasional, menyelesaikan masalah kebutuhan barang inventaris. Sehingga pihak sekolah mengalami kesulitan dalam membedakan barang yang dibeli dari dana pribadi sekolah dan yang dibeli dari dana Bantuan Operasional Sekolah (BOS) [4]. Sekolah memiliki daftar pencatatan barang secara teratur yang tercatat pada inventaris barang sekolah. Pengelolaan inventaris barang yang dimiliki sekolah wajib dilaporkan secara berkala [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Amalia Iftitah pada BKAD Kabupaten Banyumas memiliki permasalahan tentang manajemen peralatan dan mesin kantor. Data hanya tersimpan di berbagai jenis Kartu Inventaris Barang (KIB) yang belum dikelola dengan baik sehingga kesulitan ketika memprediksi terhadap usulan pengadaan peralatan dan mesin kantor. Prediksi bertujuan untuk mempermudah subbidang aset dalam menentukan jumlah pengadaan tersebut. Selain itu prediksi ini juga mempunyai manfaat untuk pengelolaan bagi keputusan penggantian peralatan dan mesin kantor sesuai dengan kebutuhan karyawan agar pekerjaan karyawan lebih optimal [6].

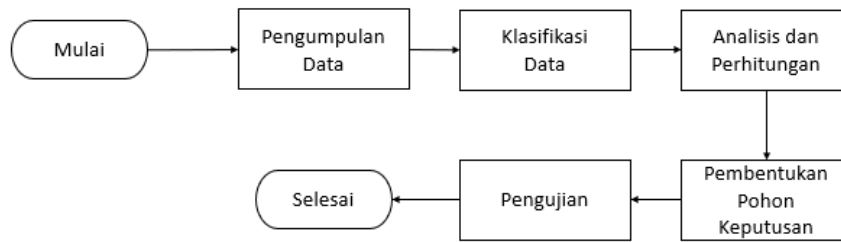
Faktor-faktor yang mendukung inventarisasi sarana dan prasarana pendidikan di sekolah antara lain kerja sama dan fasilitas yang memadai. Prinsip pencapaian tujuan, pada dasarnya pengelolaan perlengkapan sekolah dilakukan dengan maksud agar seluruh sarana dan prasarana sekolah dalam kondisi siap pakai [7]. Barang inventaris aktif khususnya untuk menunjang aktivitas belajar mengajar diperlukan adanya pengawasan yang baik dan intensif, agar ketika ditemukan masalah dengan barang tersebut tidak menjadi penghambat kelancaran belajar mengajar. Jika manajemen inventaris dikelola dengan baik, memiliki perencanaan dan pengendalian yang baik, akan dapat bertahan lama. Hal ini menyebabkan proses inventarisasi fasilitas memakan waktu yang lama dan tidak tersusun dengan baik, selain itu juga tingkat kecepatan akses data (laporannya) jika dibutuhkan sewaktu-waktu menjadi terlambat [8] [9]. Untuk kelancaran proses belajar mengajar, UBSI juga membutuhkan pengelolaan inventaris yang baik dan teratur. Hal ini guna mengantisipasi apabila terjadi masalah pada satu atau lebih prasarana penunjang tersebut akan mengalami gangguan proses belajar mengajar. Seperti kerusakan pada pendingin ruangan yang dapat mengganggu kenyamanan di kelas, kurangnya konsentrasi belajar karena kondisi ruangan yang panas.

Penelitian ini menggunakan pohon keputusan dengan data inventaris yang telah diklasifikasikan. Algoritma *Decision Tree* sering digunakan untuk membantu pengambilan keputusan, terutama dalam memprediksi kebutuhan perawatan dan distribusi barang berdasarkan data historis. Kajian ini juga mencakup penelitian tentang bagaimana pengelolaan inventaris dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan teknologi berbasis web dan penerapan algoritma kecerdasan buatan untuk optimasi [10]. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hendrawan yang menggunakan algoritma C4.5 untuk membuat pohon keputusan dalam membantu UMKM menentukan stok barang untuk persediaan bulan selanjutnya. Manfaat dari penelitian ini adalah dengan adanya aplikasi inventaris manajemen diharapkan dapat menjadikan proses bisnis perusahaan menjadi lebih mudah, cepat, serta memiliki mobilitas dan fleksibilitas yang lebih baik [11]. Kendala prediksi juga telah diteliti oleh Sinaga pada sebuah apotek persediaan obat yang kurang efektif dengan banyaknya jenis obat yang dijual menyebabkan pemilik apotek kesulitan mengambil keputusan secara optimal dalam hal persediaan obat. Pemilik apotek sering memesan obat berulang kali. Hal ini dapat mempengaruhi penjualan obat. Jika persediaan obat kurang atau sedikit akan akan kehilangan kepercayaan pelanggan. Sedangkan jika persediaan obat terlalu banyak akan mengakibatkan kerugian disebabkan obat akan rusak jika disimpan terlalu lama. Oleh karena itu diperlukan prediksi yang tepat terhadap persediaan obat untuk pemilik apotek dalam mengambil keputusan [12]. Untuk membantu penyelesaian keputusan terhadap pemeliharaan inventaris barang kampus Jatiwaringin, penelitian ini menggunakan Algoritma *Decision Tree* dengan harapan dapat memprediksi pengelolaan inventaris dan memberikan rekomendasi terkait keputusan yang dapat diambil terhadap data inventaris kampus secara optimal. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pranata yang membandingkan hasil pengujian dengan algoritma C4.5 memberikan nilai akurasi yang lebih besar dibandingkan dengan algoritma Naive Bayes. Metode yang digunakan adalah membandingkan pohon klasifikasi algoritma C4.5 dan algoritma C5.0 dengan validasi silang [13]. Dari hasil perbandingan kedua algoritma, didapatkan bahwa Algoritma C5.0 dinilai lebih baik daripada algoritma C4.5. Dalam hal ini, C5.0 memiliki presisi yang lebih tinggi daripada C4.5 [14]. Dapat disimpulkan bahwa algoritma C4.5 lebih baik untuk memprediksi persediaan. Untuk dataset yang jumlahnya relatif sedikit, Algoritma C4.5 lebih tepat digunakan dibandingkan dengan Algoritma C5.0 yang dapat menangani dataset yang lebih besar dengan lebih cepat dan efisien, walaupun keduanya dapat memangkas (*pruning*) cabang pohon.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan diuraikan secara sistematis untuk mengimplementasikan dan menguji Algoritma *Decision Tree* pada pengelolaan barang inventaris kampus. Tahapan utama meliputi pengumpulan dan klasifikasi data, analisis dan perhitungan, pembentukan pohon keputusan, dan pengujian kinerja model. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yang digambarkan dalam bentuk *flowchart*. Terdapat 5 tahapan dalam penelitian ini yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang dilakukan dari pengumpulan data hingga mendapatkan hasil sesuai dengan metode yang digunakan. Tahapan tersebut diuraikan secara berurutan seperti berikut:

a. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dengan melakukan observasi langsung ke kampus UBSI Jatiwaringin. Penelitian menggunakan metode kuantitatif terhadap data inventaris kampus. Data diperoleh dari Admin kampus Jatiwaringin yang berupa Laporan Inventaris pada Semester Genap 2024/2025. Jumlah jenis data yang diperoleh sebanyak 36, merupakan barang inventaris aktif khususnya yang dinyatakan kurang baik dan rusak. Data tersebut hanya yang berhubungan dengan kegiatan belajar mengajar saja. Walaupun terlihat banyak namun jenis barang hampir sama di setiap kelas dan Lab, selain itu termasuk sarana pendukung yang digunakan seperti di kantor (admin) dan ruang dosen. Data inventaris kemudian diklasifikasikan menjadi 4 atribut dan 1 atribut sebagai target, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori pada Setiap Atribut

No.	Atribut	Kategori
1	Kondisi	baik, rusak_ringan, rusak_berat
2	Lokasi	kantor, dosen, lab, kelas
3	Prioritas	tinggi, sedang, rendah
4	Frekuensi	tinggi, sedang, rendah
5	Prediksi	Pemeliharaan (PM), Pembaruan (PB)

Tabel 1 menunjukkan atribut yang telah diklasifikasikan menjadi 4 yaitu atribut Kondisi barang yang dinilai secara langsung dengan kategori baik, tidak terlalu parah atau rusak ringan, dan rusak berat. Atribut Lokasi berdasarkan tempat dimana barang tersebut ditempatkan di kantor, ruang dosen, laboratorium, dan ruang kelas. Atribut Prioritas yang memiliki prioritas tinggi, sedang, dan rendah ditentukan berdasarkan kebutuhan khususnya untuk pembelajaran. Atribut Frekuensi terhadap penggunaan barang memiliki kategori pemakaian sering/tinggi, sedang, dan jarang/rendah. Atribut Prediksi sebagai target/label apakah barang dilakukan pemeliharaan atau pembaruan. Selama ini penentuan prediksi barang ditentukan secara langsung oleh pengelola kampus dengan melihat kondisi barang dan lokasi. Misalnya jika kursi terlihat rusak ringan dan lokasi berada di kelas, hal ini akan dicatat sebagai prioritas tinggi karena dibutuhkan untuk belajar.

b. Klasifikasi Data

Data inventaris dikelompokkan sesuai jenisnya dan disesuaikan dengan lokasi dimana barang tersebut digunakan. Tabel 2. berisi data inventaris yang sudah diberikan kategori untuk ke-4 atribut yang hanya berupa data terkait kegiatan akademik. Atribut Prediksi menjadi target yang telah ditentukan oleh pengelola kampus dengan kelas PM (Pemeliharaan) dan kelas PB (Pembaruan).

Tabel 2. Atribut dan Kategori Data Inventaris Kampus

No.	Jenis Barang	Kondisi	Lokasi	Jumlah	Prioritas	Frekuensi	Prediksi
1	Kursi Tunggu admin	rusak_ringan	Kantor	4	rendah	rendah	PM
2	Kursi Tamu	baik	Kantor	2	rendah	rendah	PM
3	Kursi Kerja Putar	rusak_ringan	Kantor	6	rendah	tinggi	PB
4	Kursi Lab	baik	Lab	549	sedang	tinggi	PM
5	Meja Kerja Coklat	baik	Kantor	9	rendah	tinggi	PM
6	Loker Coklat	rusak_berat	Kantor	1	tinggi	sedang	PB
7	Lemari Besi	rusak_ringan	Kantor	1	sedang	sedang	PB
8	Filing Kabinet	baik	Kantor	2	rendah	sedang	PM
9	Sekat Meja Dosen	baik	Dosen	7	rendah	tinggi	PM
10	Meja Kerja Dosen	rusak_berat	Dosen	1	tinggi	tinggi	PM
11	Meja Ruang Rapat	baik	Kantor	1	rendah	rendah	PM
12	Kursi Ruang Rapat	baik	Kantor	8	rendah	rendah	PM
13	Loker Besi	rusak_ringan	Dosen	1	rendah	sedang	PM
14	White Board Kecil	baik	Kelas	23	sedang	tinggi	PB
15	Lemari Kayu	rusak_ringan	Kantor	2	sedang	sedang	PM



No.	Jenis Barang	Kondisi	Lokasi	Jumlah	Prioritas	Frekuensi	Prediksi
16	Kursi Kerja	rusak_ringan	Kantor	2	tinggi	tinggi	PB
17	Meja kerja Coklat Laci	baik	Dosen	1	rendah	sedang	PM
18	Meja kerja Staff kaprodi	baik	Kantor	7	rendah	rendah	PM
19	Rak Buku	baik	Kantor	1	rendah	rendah	PM
20	Rak Besi	rusak_berat	Dosen	1	sedang	sedang	PB
21	Meja Kuliah	baik	Kelas	420	rendah	tinggi	PM
22	Whiteboard Besar	baik	Lab	2	rendah	tinggi	PM
23	Sofa	baik	Kantor	3	rendah	rendah	PM
24	LCD	baik	Kelas	13	sedang	tinggi	PB
25	Braket LCD	baik	Kelas	13	rendah	sedang	PB
26	Komputer Dosen	baik	Dosen	8	rendah	tinggi	PM
27	Kursi Dosen	rusak_ringan	Dosen	4	tinggi	tinggi	PB
28	Komputer Kelas	baik	Kelas	13	sedang	tinggi	PB
29	Speaker	baik	Kelas	13	rendah	tinggi	PM
30	Microphone	rusak_berat	Kelas	2	tinggi	tinggi	PB
31	AC	rusak_berat	Kelas	2	tinggi	tinggi	PB
32	Access Point	rusak_ringan	Kelas	6	tinggi	tinggi	PB
33	Amplifier	rusak_berat	Kelas	3	tinggi	tinggi	PB
34	Micwireless	rusak_berat	Kelas	2	tinggi	tinggi	PB
35	Kursi Meja	rusak_ringan	Kelas	25	tinggi	rendah	PB
36	Kursi Futura	baik	Kantor	4	rendah	rendah	PM

c. Analisis dan Perhitungan

Perhitungan dilakukan secara manual menggunakan aplikasi *Excel* dan dengan menggunakan persamaan dalam Algoritma C4.5 untuk menghitung nilai *Gain Ratio*. Dalam analisis menggunakan Algoritma C4.5 ada beberapa langkah yaitu, menginput data yang diteliti. Selanjutnya pemilihan node akar diawali dengan menghitung nilai *entropy*. Kemudian proses dilanjutkan dengan mencari nilai *gain*. Setelah itu mencari nilai *gain ratio*. Penentuan cabang untuk masing-masing node dengan menghitung nilai *gain ratio* tertinggi dari variabel bebas yang ada [15]. Rumus yang digunakan untuk perhitungan dalam Algoritma C4.5 sebagai berikut:

Rumus *Entropy*:

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

Rumus *Gain*:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (2)$$

Rumus *Gain Ratio*:

$$Gain Ratio = \frac{Gain(S, A)}{\sum_{i=1}^n Entropy(S_i)} \quad (3)$$

d. Pembentukan Pohon Keputusan

Perhitungan menggunakan ke-3 rumus di atas menghasilkan nilai *Entropy*, *Info Gain* dan *Gain Rasio*. *Entropy* dan *Gain Informasi* untuk mengukur seberapa banyak informasi yang diperoleh berdasarkan atribut yang digunakan. Nilai *Gain Ratio* atribut terbesar akan menjadi node akar (*root*). Iterasi perhitungan yang sama akan terus dilakukan untuk menentukan cabang pada level-1 hingga berakhir dengan menghasilkan daun atau kategori dari atribut prediksi.

e. Pengujian

Pengujian model dilakukan menggunakan aplikasi *Rapid Miner* yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja model pohon keputusan. Selain itu pengujian juga bertujuan untuk menilai kemampuan model dalam melakukan klasifikasi data inventaris kampus. Metode pengujian menggunakan *K-Fold Cross Validation*, di mana dataset dibagi menjadi beberapa bagian kemudian digunakan secara bergantian sebagai data latih dan data uji. Selanjutnya hasil pengujian dievaluasi menggunakan Confusion Matrix untuk memperoleh nilai Accuracy, Precision, dan Recall untuk menunjukkan gambaran atas kinerja model dalam mengklasifikasikan kebutuhan pengelolaan barang inventaris kampus ke dalam kelas PB (Pembaruan) dan PM (Pemeliharaan).

2.2 Pohon Keputusan (*Decision Tree*) dan Algoritma C4.5

Decision tree adalah suatu struktur yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan. Kata “*tree*” menggambarkan struktur tersebut menyerupai sebuah pohon berisi akar, batang, dan cabangnya. Pada *data science*, struktur *decision tree* dapat digunakan sebagai pengambilan keputusan keputusan yang efektif dan tetap memperhatikan kemungkinan hasil yang diperoleh dengan konsekuensinya. Sehingga untuk dapat mengambil keputusan dengan *decision tree* ini, perlu disiapkan variabel-variabel yang akan berfungsi sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan [16]. Pada pembuatan pohon keputusan menggunakan pemangkasan (*prunning*) agar kedalaman pohon tidak besar mengingat



jumlah dataset yang sedikit. Algoritma *Decision Tree* membagi kumpulan data besar menjadi himpunan rekaman yang lebih kecil, dengan mempertimbangkan variabel tujuan yang ditentukan melalui filterisasi data contoh [17]. *Decision Tree* dapat menangani berbagai jenis data inventaris secara efisien dan menghasilkan aturan keputusan yang jelas untuk memprediksi kebutuhan di masa depan. Kemampuannya dalam menangani data yang tidak lengkap dan kemudahan pembaruan ketika ada data baru membuat algoritma ini sangat sesuai untuk system inventarisasi modern [10].

Algoritma C4.5 untuk mengatasi kelemahan pendahulunya, yang menggunakan *gain ratio* sebagai kriteria pemilihan atribut, sehingga dapat menghindari bias terhadap atribut dengan banyak nilai. Selain untuk menangani atribut numerik, *missing value*, dan melakukan proses *pruning* (pemangkasan pohon) untuk mengurangi *overfitting* [18]. Algoritma C4.5 berfungsi sebagai klasifikasi data dari sejumlah data yang sudah ada sebelumnya, sehingga dapat memperoleh suatu pola yang dapat membantu dalam menentukan persediaan stok barang yang perlu di-restok [19]. Kelebihan dari metode C4.5 diantaranya membangun model pohon keputusan, menghasilkan rules sebagai informasi untuk klasifikasik atau memprediksi data, dapat mengatasi missing value, kontinuitas data dan *pruning* [20].

2.3 Proses Pengujian

Tahap pengujian menggunakan *K-Fold Cross Validation* yang telah diimplementasikan dalam menilai kinerja model machine learning pada penelitian sebelumnya dengan hasil yang beragam dengan cara memisahkan dataset menjadi data train dan data test. Proses ini dapat membantu menentukan apakah model memiliki kinerja yang baik dan mencegah *overfitting* atau *underfitting*. sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam menerapkan *machine learning* dengan pengujian *k-fold cross validation* untuk meningkatkan tingkat akurasi [21].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis dan Perhitungan Data Inventaris

Bagian ini merupakan implementasi dari tahapan penelitian yang sudah dibahas. Tahap pengumpulan data seperti pada gambar 1 menguraikan hasil klasifikasi data barang inventaris untuk selanjutnya dilakukan prediksi terhadap pengelolaan barang inventaris seperti pada Tabel 2.

Dalam pembentukan model pohon keputusan, ada beberapa perhitungan utama pada algoritma C4.5 diantaranya perhitungan *Entropy*, *Information Gain*, dan *Gain Rasio*. *Entropy* digunakan untuk mengukur tingkat ketidakpastian dari barang inventaris kampus dimana barang tersebut tidak dalam kelas yang sama. Untuk menurunkan tingkat ketidakpastian diperlukan *Information Gain* yang diambil dari nilai entropy dikurangi *entropy*. Perhitungan manual menggunakan aplikasi *Excel* dengan menerapkan rumus (1-3) di atas, hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Entropy, Info Gain, dan Gain Ratio

Total Barang	PM	PB	Total Entropy				
36	20	16	0,9911				
Kondisi	Jml	PM	PB	Entropy	Info Gain	Split Info	Gain Ratio
baik	19	16	3	0,6292	0,2991	1,4593	0,2050
rusak_ringan	10	3	7	0,8183			
rusak_berat	7	1	6	0,5917			
Total	35						
Lokasi	Jml	PM	PB	Entropy	Info Gain	Split Info	Gain Ratio
kantor	15	11	4	0,8366	0,1805	1,7456	0,1034
dosen	2	2	0	0,0000			
lab	7	4	3	0,9852			
kelas	12	3	9	0,8113			
Total	36						
Prioritas	Jml	PM	PB	Entropy	Info Gain	Split Info	Gain Ratio
tinggi	9	1	8	0,5033	0,4288	1,4688	0,2919
sedang	8	2	6	0,8113			
rendah	19	17	2	0,4855			
Total	36						
Frekuensi	Jml	PM	PB	Entropy	Info Gain	Split Info	Gain Ratio
tinggi	17	7	10	0,9774	0,1259	1,5245	0,0826
sedang	10	5	5	1,0000			
rendah	9	8	1	0,5033			
Total	36						

Tabel 3 menghasilkan nilai *Entropy* dari 36 jenis barang inventaris sebesar 0,9911 dan selanjutnya menghitung nilai *entropy* untuk setiap kategori atribut. Nilai *Entropy* ini nantinya akan mempengaruhi perhitungan *Info Gain*, *Split Info* dan *Gain Ratio*. Atribut Prioritas memiliki nilai gain rasio 0,2838 sebagai nilai terbesar, sehingga menjadi node akar (*root*) pada pohon keputusan. Artinya Prediksi yang dilakukan sesuai dengan priritasnya. Jika prioritas tinggi



kemungkinan pengelola kampus akan melaporkan barang tersebut agar segera dilakukan tindakan mengingat respon dari pusat cukup lama. Hal ini menyebabkan terganggunya proses pembelajaras baik di kelas maupun di lab.

Perhitungan selanjutnya dengan mencari nilai entropy pada setiap atribut. Contoh penerapan perhitungan rumus

(1) (2) dan (3) terhadap atribut Kondisi seperti berikut:

a. Perhitungan *Entropy* Total dari rumus (1):

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Total)} &= \left(-\left(\frac{20}{36}\right) * \log_2\left(\frac{20}{36}\right)\right) + \left(-\left(\frac{16}{36}\right) * \log_2\left(\frac{16}{36}\right)\right) \\ &= (-0,55556 * (-0,848)) + (-0,44445 * (-1,1699)) \\ &= 0,47111 + 0,51996 = 0,99107 \end{aligned}$$

Kemudian mencari Entropy Kondisi baik = 0,6967375, rusak_ringan = 0,954438, dan rusak_berat = 0,72192. Sedangkan untuk mendapatkan nilai Entropy (Si) dengan menghitung dari nilai total kategori atribut Kondisi terhadap nilai Total barang.

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Kondisi)} &= -\left(\frac{19}{36} * \log_2\left(\frac{19}{36}\right)\right) - \left(\frac{10}{36} * \log_2\left(\frac{10}{36}\right)\right) - \left(\frac{7}{36} * \log_2\left(\frac{7}{36}\right)\right) \\ &= -(0,52778 * (-0,922)) - (0,27778 * (-1,848)) - (0,19445 * (-2,3626)) \\ &= -(-0,48661) - (-0,51335) - (-0,45941) \\ &= 1,45937 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Gain Kondisi dari rumus (2):

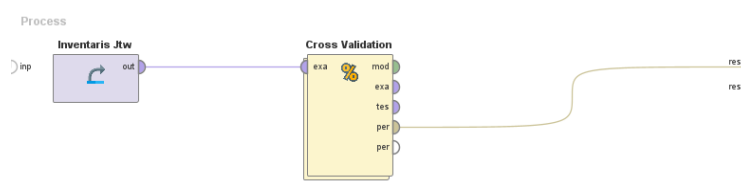
$$\begin{aligned} \text{Gain (Total,Kondisi)} &= 0,99107 - \left(\frac{19}{36} * 0,6292\right) - \left(\frac{10}{36} * 0,8183\right) - \left(\frac{7}{36} * 0,5917\right) \\ &= 0,9852 - (0,33208 + 0,22731 + 0,11505) \\ &= 0,31076 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Gain Ratio Kondisi dari rumus (3):

$$\text{Gain Rasio} = \frac{0,31076}{1,45937} = 0,21294$$

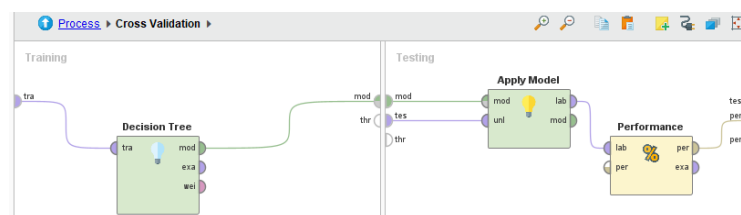
3.2 Pembentukan Pohon Keputusan

Membangun model pohon keputusan menggunakan *RapidMiner* diawali dengan membaca data inventaris kampus dengan target adalah atribut prediksi. Pengujian menggunakan *operator Cross Validation*, dikarenakan keterbatasan jumlah data. Dengan *Cross-Validation* seluruh data dapat digunakan dengan maksimal baik sebagai data latih maupun data uji. Pada dataset yang kecil, setiap baris data mempunyai pengaruh yang besar terhadap pembentukan aturan dalam pohon keputusan.



Gambar 2. Pembentukan Pohon Keputusan dengan *Cross Validation*

Gambar 2 menjelaskan pembentukan awal pohon keputusan dengan *cross validation*. Data dibaca dari inventaris kampus yang dihubungkan dengan operator *Cross Validation*. Untuk dapat membuat data latih dan data uji menggunakan pohon keputusan yang berada dalam sub-proses *cross validation*.

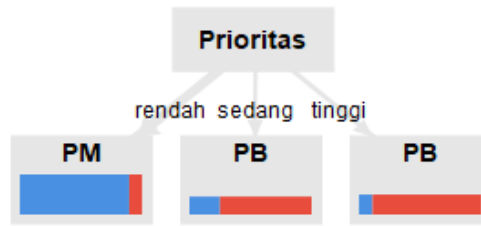


Gambar 3. Sub-Process pada Operator *Cross Validation*

Gambar 3 memperlihatkan sub-proses *cross validation* yang membagi area menjadi *Training* dan *Testing*. Karena keterbatasan data yang kecil, pohon keutusan membatasi *maximal depth* sebesar 3 dan *leaf size* sebesar 5. Hal ini



dilakukan agar pohon tidak membuat cabang di setiap datanya dan memaksa setiap keputusan di akhir/ujung pohon setidaknya berisi 3 sampai 5 baris data.



Gambar 4. Hasil Pohon Keputusan Inventaris UBSI Jatiwaringin

Pada Gambar 4 dengan max depth = 3, pohon keputusan menjadi lebih pendek karena hanya fokus pada atribut yang dianggap penting yaitu atribut Prioritas yang membedakan kelas PM (Pemeliharaan) dan kelas PB (Pembaruan). Dan dengan leaf size = 5, keputusan yang diambil setidaknya memiliki data pendukungnya lebih dari 5 data. Dengan menyederhanakan pohon, model dapat melihat pola yang lebih jelas dan benar.hanya menghasilkan atribut prioritas, walaupun atribut lainnya mungkin saja akan berpengaruh dengan aturan minimal 5 data per daun. Pohon keputusan menghasilkan deskripsi aturan (*rule set*) yang disederhanakan sebagai berikut:

R1 : IF Prioritas = “rendah” THEN Prediksi = PM, dengan jumlah data PM = 17 dan PB = 2

R2 : IF Prioritas = “sedang” THEN Prediksi = PB, dengan jumlah data PM = 2 dan PB = 6

R3 : IF Prioritas = “tinggi” THEN Prediksi = PB, dengan jumlah data PM = 1 dan PB = 8

Berdasarkan aturan di atas dapat digunakan untuk melakukan tindakan awal tanpa menunggu respon dari pusat. Misalnya R1 untuk barang dengan prioritas rendah dapat dilakukan pemeliharaan rutin, sehingga pengelola kampus Jatiwaringin dapat langsung menindaklanjuti sesuai dengan kondisi barang saat itu.

3.3 Pengujian Model

Penelitian ini menggunakan pohon keputusan untuk melakukan klasifikasi pada dataset yang berjumlah 36 sampel. Mengingat ukuran data yang kecil (*small data*), validasi dilakukan menggunakan *K-Fold Cross Validation*, di mana dataset dibagi menjadi beberapa bagian (fold = 10). Satu fold digunakan sebagai data uji, sedangkan fold lainnya sebagai data latih. Proses terus diulang sampai semua fold pernah digunakan sebagai data uji.

accuracy: 86.67% +/- 14.27% (micro average: 86.11%)

	true PM	true PB	class precision
pred. PM	17	2	89.47%
pred. PB	3	14	82.35%
class recall	85.00%	87.50%	

Gambar 5. Hasil Pengujian Model dengan *K-Fold Cross Validation*

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 5 model pohon keputusan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 86.67% yang artinya dari seluruh data uji model dapat mengklasifikasikan data dengan benar sekitar 86.67%. Sedangkan standar deviasi sebesar ±14.27% berarti model masih kurang stabil, dapat disebabkan keterbatasan jumlah dataset atau distribusi kelas tidak merata. Hasil dari Confusion Matrix di atas menunjukkan hasil prediksi model dari 36 data aktual berikut ini:

a. Kelas PM (Pemeliharaan)

Dari 20 data aktual, model berhasil menebak 17 data dengan benar (True Positives untuk PM), dan hanya 3 data yang salah menebak sebagai PB. Recall PM sebesar 85.00% artinya model mampu mengenali 85% dari total keseluruhan data PM yang ada.

b. Kelas PB (Pembaruan)

Dari 16 data aktual, model berhasil menebak 14 data dengan benar (True Positives untuk PB), dan hanya 2 data yang salah menebak sebagai PM. Recall PB sebesar 87.50% artinya model sangat mampu mengenali kelas PB, dengan tingkat keberhasilan 87,5%.

c. Prediksi (Precision)

Precision PM sebesar 89.47% berarti jika model menebak PM, kemungkinan benar mencapai 89,47%. Hal ini menunjukkan bahwa model sangat tidak asal menebak PM. Precision PB sebesar 82.35% berarti jika model menebak PB, maka tingkat kebenarannya adalah 82,35%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan terhadap data inventaris kampus menggunakan Algoritma C4.5 menghasilkan pohon keputusan dengan atribut Prioritas sebagai akar pohon. Pengujian menggunakan *K-Fold Cross Validation* (k-fold



= 10) sudah tepat mengingat dataset yang digunakan sebanyak 36 data. Pengujian menghasilkan nilai akurasi sebesar 86,67% yang dapat dikatakan bahwa model mempunyai performa rata-rata yang baik, namun karena keterbatasan data (n=36) ada rentang ketidakpastian sebesar 14.27%. Model pohon keputusan ini diharapkan dapat menjadi masukan yang berguna bagi kampus dalam pengelolaan inventaris untuk melakukan prediksi berupa pemeliharaan/perbaikan atau pembaruan. Pengelola kampus tidak lagi menunggu respon laporan atas data inventaris, melainkan dapat melakukan pemeliharaan sesuai dengan kondisi saat itu. Penelitian lanjutan untuk membandingkan performa hasil penelitian ini dapat menggunakan Algoritma *Random Forest* yang sama-sama untuk mendapatkan prediksi yang lebih akurat dan stabil, atau dengan dataset yang cukup besar

REFERENCES

- [1] H. Akib, N. Afina, and I. Devi, "Maintenance Management of Office Facilities and Infrastructure at Temmalebba Village Office , Palopo City," *Pinisi J. Off.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–37, 2024, doi: <https://doi.org/10.71309/pjor.v1i1.2325>.
- [2] A. Prihantara, P. D. Abda'u, and H. M. Fauzi, "Perancangan sistem informasi inventaris barang dan aset desa berbasis website menggunakan metode prototyping," *J. Rekayasa Inf. Swadharma*, vol. 4, no. 2, pp. 82–90, 2024, doi: <https://doi.org/10.56486/jris.vol4no2.565>.
- [3] S. A. A. Herlinda, "Manajemen Aset Tetap pada Badan Pengelolaan Keuangan Pendapatan dan Aset Daerah Kabupaten Balangan," *J. Al'iidara Balad*, vol. 5, no. 2, pp. 12–22, 2023, doi: <https://doi.org/10.36658/aliidarabalad.5.2.54>.
- [4] D. Murdani, R. J. Oktafiani, and F. Anggraini, "Sistem informasi inventaris barang berbasis web pada sma budi mulia utama," *J. Vis. Univ. Saintek Muhammadiyah*, vol. 9, no. 2, pp. 24–36, 2023, doi: <https://doi.org/10.56459/jv.v9i2.71>.
- [5] T. A. Puspa, S. Hadi Wijoyo, and A. Rachmadi, "Perancangan User Interface (UI) Sistem Informasi Inventaris Barang Sekolah berbasis Web menggunakan Metode Human Centered Design (HCD) (Studi Kasus: SMKN 2 Blitar)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 1892–1901, 2023, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/12597>
- [6] A. Ifitah and R. Setyadi, "Penerapan Algoritma C.45 Untuk Analisis Pengadaan Peralatan dan Mesin Kantor," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 2, p. 434–442, 2023, doi: DOI 10.47065/josh.v4i2.2673.
- [7] F. Rozak, I. Irawati, H. Hasgimianti, and M. Thahir, "Inventory Management of Educational Facilities and Infrastructure At State Vocational High School 2 Pekanbaru," *Tarbawi J. Keilmuan Manaj. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 29–36, 2020, doi: <https://doi.org/10.32678/tarbawi.v6i01.2212>.
- [8] B. R. Silaen, M. Nasution, and R. Muti'ah, "Implementation of the ABC Analysis to the Inventory Management," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 5, no. 4, pp. 816–825, 2024, doi: <https://doi.org/10.46729/ijstm.v5i4.1144>.
- [9] I. K. P. D. S. Putra, I. W. G. Narayana, and I. M. Sudarsana, "Sistem Informasi Pengelolaan Data Inventaris Barang Pada Kantor Perbekel Desa Kutuh Berbasis Web," in *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Informatika dan Komputer, SPINTER*, 2024, pp. 546–550. [Online]. Available: <https://spinter.stikom-bali.ac.id/index.php/spinter/article/view/321/304>
- [10] R. A. Tjandrida and D. A. Dermawan, "Implementasi Algoritma Decision Tree pada Sistem Informasi Manajemen Inventarisasi Fakultas Vokasi UNESA," *J. Manaj. Inform.*, vol. 17, no. 01, pp. 2–8, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/68862>
- [11] A. Hendrawan, A. Susanto, and B. J. Tama, "Implementasi Sistem Inventaris Manajemen Menggunakan Algoritma C4.5 pada Djaya Motor," *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 06, no. 01, pp. 76–85, 2025, doi: <https://doi.org/10.30998/jrami.v6i01.10039>.
- [12] E. D. Sinaga, A. Windarto, Perdana, and N. R. Alfadillah, "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: <https://doi.org/10.30865/klik.v2i4.328>.
- [13] R. Pratama, B. Huda, E. Novalia, and H. Kabir, "Perbandingan Algoritma C4.5 dan Naïve Bayes dalam Menentukan Persediaan Stok," *J. Metik*, vol. 6, no. 2, pp. 115–122, 2022, doi: <https://doi.org/10.47002/metik.v6i2.379>.
- [14] M. Fajri, I. T. Utami, and M. Maruf, "Comparison of C4.5 and C5.0 Algorithm Classification Tree Models for Analysis of Factors Affecting Auction," *Indones. J. Stat. Its Appl.*, vol. 6, no. 1, pp. 13–22, 2022, doi: <https://doi.org/10.29244/ijsa.v6i1p13-22>.
- [15] S. Devi Asri and A. Miftahul Huda, "IMPLEMENTATION OF THE C5.0 ALGORITHM IN CLASSIFICATION OF SOCIAL DATA (Case Study: Eligibility of BLT Acceptance in Condong Village, Singkawang City)," *Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, vol. 12, no. 3, pp. 259–268, 2023, doi: <https://doi.org/10.26418/bbimst.v12i3.66693>.
- [16] R. Amalia and F. Citra, *Teknik Pengambilan Keputusan*, 1st ed. Indonesia: Penerbit RTujuh Mediaprinting, 2022.
- [17] W. Andriyani, K. Rudi, and A. Y. Wijaya, "Analisis Data Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Cross Validation dan Algoritma Decision Tree di SMA Negeri 1 Bandung," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 2951–2956, 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9603>.
- [18] P. Riama, I. Deci, and S. Volvo, *Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan*. YAYASAN MUNANDAR MEMBANGUN INDONESIA, 2025.
- [19] A. D. Saputra and A. Qoiriah, "Penerapan Algoritma C4 . 5 Untuk Mengatur Persediaan Stok Barang Berbasis Website," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 03, no. 04, pp. 481–493, 2022, doi: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v3n04.p481-493>.
- [20] H. Yohan, Albert Leonardo and Christnalis, "Penggunaan Metode C4.5 Untuk Kasus Klasifikasi," *Jurnal Penelitian Teknik Informatik (Jutikomp)*, vol. 4, no. 1, pp. 519–524, 2021, doi: <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v4i1.1643>.
- [21] Wijiyanto, A. I. Pradana, Sopingi, and V. Atina, "Teknik K-Fold Cross Validation untuk Mengevaluasi Kinerja Mahasiswa," *J. Algoritm.*, vol. 21, no. 1, pp. 239–248, 2024, doi: <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-1.1618>.