

Klasifikasi Perbaikan Perangkat IT Terhadap Produktivitas Karyawan PT KAI Menggunakan Algoritma Decision Tree

Muhammad Fadhiil Alamsyah¹, Rangga Sanjaya², Asti Herliana³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: ¹muhammadfadhilalamsyah@gmail.com, ²rangga@ars.ac.id, ³asti@ars.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat mendorong kebutuhan akan sistem pemeliharaan perangkat IT yang lebih efisien di PT Kereta Api Indonesia (Persero). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi tingkat perbaikan perangkat IT dan dampaknya terhadap produktivitas karyawan menggunakan algoritma Decision Tree. Metode data mining diterapkan untuk menganalisis data perbaikan perangkat IT yang melibatkan atribut seperti kerusakan perangkat, harga perbaikan, dan produktivitas sebelum dan setelah perbaikan. Dengan menggunakan RapidMiner, data yang terdiri dari 1.035 record dibagi menjadi data pelatihan (90%) dan data pengujian (10%). Hasil evaluasi menunjukkan model klasifikasi dengan akurasi 97,53%, precision 96,38%, recall 88,08%, dan F1-Score 91,98%, yang menggambarkan kinerja yang sangat baik dalam mengklasifikasikan dampak perbaikan terhadap produktivitas. Penelitian ini menunjukkan bahwa perbaikan perangkat IT memiliki dampak positif terhadap produktivitas karyawan, yang tercermin dari peningkatan produktivitas setelah perbaikan. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu evaluasi yang efektif untuk pengambilan keputusan dalam pemeliharaan dan perbaikan perangkat IT, serta mendukung efisiensi anggaran dan peningkatan produktivitas karyawan di PT Kereta Api Indonesia (Persero).

Kata kunci— *Data Mining, decision tree, klasifikasi, perbaikan perangkat it, produktifitas karyawan.*

Abstract

The rapid development of information technology has driven the need for a more efficient IT device maintenance system at PT Kereta Api Indonesia (Persero). This study aims to develop a classification system for the repair level of IT devices and its impact on employee productivity using the Decision Tree algorithm. Data mining methods are applied to analyze IT device repair data, involving attributes such as device damage, repair cost, and productivity before and after repairs. Using RapidMiner, the dataset consisting of 1,035 records was divided into training data (90%) and testing data (10%). The evaluation results show a classification model with an accuracy of 97.53%, precision of 96.38%, recall of 88.08%, and an F1-Score of 91.98%, demonstrating excellent performance in classifying the impact of repairs on productivity. This research indicates that IT device repairs have a positive impact on employee productivity, reflected by the increase in productivity after repairs. This system is expected to serve as an effective evaluation tool for decision-making in IT device maintenance and repairs, as well as support budget efficiency and improve employee productivity at PT Kereta Api Indonesia (Persero).

Keywords— *Data Mining, Decision tree, IT Device Repair, Productivity.*

Corresponding Author:

Rangga Sanjaya,

Email: rangga@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah menjadi fondasi utama dalam operasional perusahaan [1], termasuk PT Kereta Api Indonesia, di mana perangkat IT berperan krusial dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kelancaran proses bisnis [2].

Tingginya jumlah kerusakan perangkat IT di PT Kereta Api Indonesia menunjukkan perlunya sistem klasifikasi berbasis data untuk memantau dan menentukan prioritas perbaikan, guna mendukung produktivitas karyawan dan efisiensi anggaran melalui pendekatan data mining [3].

Pemantauan aset perangkat kerja secara rutin dan terstruktur sangat penting dilakukan untuk menjamin kelayakan dan performa perangkat yang digunakan oleh karyawan dalam mendukung aktivitas kerja sehari-hari [4], yang tidak layak pakai dapat berdampak negatif terhadap produktivitas dan efektivitas kerja, serta menimbulkan risiko gangguan operasional [5]. Oleh karena itu, monitoring aset perlu dilakukan secara berkala untuk menghasilkan data akurat yang dapat dianalisis lebih lanjut [4].

Tinjauan Salah satu pendekatan yang efektif dalam pengelolaan aset IT adalah penggunaan teknik data mining, yaitu metode analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola tersembunyi yang berguna bagi pengambilan keputusan [6]. Dalam penelitian ini, algoritma Decision Tree diterapkan sebagai metode klasifikasi karena memiliki kemampuan interpretatif yang tinggi, bersifat transparan, dan menyajikan proses pengambilan keputusan dalam bentuk pohon yang mudah dipahami. Dengan memanfaatkan data historis kerusakan dan perbaikan perangkat, model ini diharapkan dapat mengklasifikasikan dampak perbaikan perangkat IT terhadap produktivitas karyawan [7].

Klasifikasi perangkat IT bermanfaat dalam membantu Unit Keuangan dan Operasional PT KAI menetapkan prioritas perbaikan secara efisien, sehingga mendukung optimalisasi kinerja karyawan serta efisiensi anggaran dan waktu [8].

Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan tingkat perbaikan perangkat IT terhadap produktivitas karyawan menggunakan algoritma Decision Tree, sebagai solusi efisien dalam pemeliharaan perangkat dan pengambilan keputusan strategis berbasis data [9].

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dihadapi PT Kereta Api Indonesia menghadapi permasalahan dalam pengolahan data perbaikan perangkat IT yang masih dilakukan secara manual, sehingga lambat dan tidak efisien. Evaluasi dampak perbaikan terhadap produktivitas karyawan pun belum optimal karena data yang tersedia belum diolah secara sistematis. Akibatnya, perusahaan kesulitan menentukan prioritas perbaikan dan menilai efektivitasnya. Oleh karena itu, diperlukan sistem klasifikasi berbasis data yang mampu mendukung pengambilan keputusan secara tepat dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining untuk membangun model klasifikasi tingkat perbaikan perangkat IT terhadap produktivitas karyawan menggunakan algoritma Decision Tree. Model dikembangkan menggunakan perangkat lunak RapidMiner dengan serangkaian proses sistematis yang mencakup pengumpulan data, preprocessing, split data, modeling, dan evaluasi. Setiap tahap dilakukan secara terstruktur untuk memastikan kualitas data dan keakuratan hasil klasifikasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam meningkatkan efisiensi perbaikan perangkat IT dan produktivitas karyawan.

2.1 Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada klasifikasi tingkat perbaikan perangkat IT di PT Kereta Api Indonesia (Persero), khususnya pada unit Keuangan dan IT Operasional. Tujuannya adalah mengkaji data historis permohonan perbaikan dari sistem RailSES untuk membangun model

klasifikasi kerusakan perangkat berdasarkan frekuensi, kategori, urgensi, dan waktu penanganan. Dengan menerapkan algoritma data mining, penelitian ini diharapkan dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan terkait alokasi sumber daya, pemeliharaan, dan efisiensi operasional.

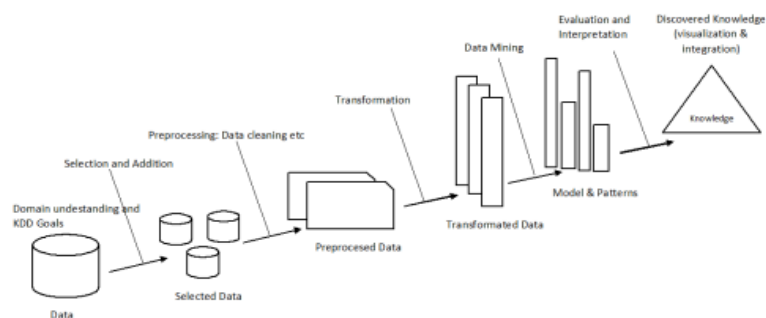
2.2 Data Mining

Data mining merupakan proses penggalian informasi berharga dari kumpulan data berukuran besar dengan memanfaatkan teknik dari statistik, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin [10]. Tujuannya adalah menemukan pola tersembunyi yang dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dan prediksi masa depan.

Data mining merupakan inti dari proses Knowledge Discovery in Databases (KDD), yaitu serangkaian tahapan sistematis yang meliputi: pemilihan data, pembersihan data, transformasi data, proses penggalian data, evaluasi pola, dan penyajian pengetahuan [11]. Proses ini memungkinkan pengguna memperoleh pengetahuan yang bermakna dari data besar yang heterogen dan kompleks [12].

Salah satu teknik utama dalam data mining adalah klasifikasi, yang digunakan untuk memetakan data ke dalam kelas tertentu berdasarkan pola dari data historis. Teknik lain seperti regresi, clustering, prediksi, asosiasi, dan deteksi anomali juga banyak digunakan dalam berbagai bidang [13].

Data mining juga memiliki berbagai macam fungsi dasar data mining mencakup berbagai proses analitik yang digunakan untuk menggali informasi berharga dari data dalam jumlah besar. Fungsi-fungsi tersebut meliputi deskripsi, yang bertujuan menjelaskan karakteristik data menggunakan metode seperti statistik deskriptif dan OLAP. Estimasi dan prediksi digunakan untuk memperkirakan nilai numerik atau kejadian di masa depan, dengan pendekatan seperti regresi dan analisis deret waktu (*time-series*). Klasifikasi merupakan proses mengelompokkan data ke dalam kategori atau kelas tertentu dengan bantuan algoritma seperti Decision Tree, SVM, dan Naive Bayes. Clustering digunakan untuk mengelompokkan data tanpa label berdasarkan kemiripan, menggunakan metode seperti K-Means atau DBSCAN. Fungsi asosiasi bertujuan menemukan hubungan antar item dalam basis data, misalnya melalui algoritma Apriori atau FP-Growth. Selain itu, fungsi lain seperti *forecasting* dan *regression* digunakan untuk meramalkan peristiwa berdasarkan pola historis, sedangkan *sequence analysis* dan *deviation analysis* berfungsi untuk mendeteksi pola urutan dan penyimpangan dalam data. Fungsi *anomaly detection* juga penting dalam mendeteksi nilai atau kejadian yang menyimpang secara signifikan, seperti pada kasus fraud [14].



Gambar 1. KDD

Data mining juga memiliki Tahapan dalam proses Knowledge Discovery in Databases (KDD) terdiri dari serangkaian langkah sistematis yang dirancang untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi dalam data berukuran besar. Proses dimulai dengan pembersihan data, yang bertujuan menghapus data yang tidak konsisten, redundan, atau tidak relevan. Setelah itu dilakukan integrasi data, yaitu menggabungkan data dari berbagai sumber dan format menjadi satu kesatuan yang dapat dianalisis. Tahap berikutnya adalah seleksi data, yakni memilih subset

data yang relevan untuk tujuan analisis. Data yang telah diseleksi kemudian melalui proses transformasi, yaitu perubahan format data ke dalam bentuk standar yang dapat diproses lebih lanjut. Inti dari KDD adalah tahap penambangan data (*data mining*), di mana algoritma diterapkan untuk menemukan pola, hubungan, atau tren tersembunyi. Setelah pola ditemukan, dilakukan evaluasi untuk menilai apakah informasi yang dihasilkan bermakna dan dapat digunakan. Tahap terakhir adalah penyajian pengetahuan, yaitu menyampaikan hasil dalam bentuk yang mudah dipahami, seperti melalui visualisasi atau laporan naratif, guna mendukung pengambilan keputusan secara efektif [15].

2.3 Decision Tree

Decision Tree merupakan model klasifikasi berbentuk pohon yang memetakan serangkaian pengujian atribut menuju keputusan akhir. Setiap simpul internal mewakili pengujian atribut, cabang menunjukkan hasil pengujian, dan simpul daun berisi kelas output. Keunggulan utama dari metode ini adalah kemudahannya untuk diinterpretasikan serta kemampuannya menangani data numerik maupun kategorikal tanpa asumsi distribusi. Meski demikian, algoritma ini rentan terhadap *overfitting* jika pohon terlalu kompleks, sehingga diperlukan teknik pemangkasan (*pruning*) untuk meningkatkan performa generalisasi model [16].

2.4 Model Evaluasi

Evaluasi model merupakan tahap yang sangat penting dalam proses machine learning, karena bertujuan untuk mengukur seberapa efektif model bekerja dalam memecahkan suatu permasalahan menggunakan data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Evaluasi ini membantu memastikan bahwa model yang dibangun tidak hanya akurat, tetapi juga relevan dan mampu membedakan kelas secara konsisten sesuai tujuan analisis [16]. Salah satu alat evaluasi yang paling umum digunakan dalam klasifikasi adalah Confusion Matrix, yang menyajikan perbandingan antara hasil prediksi dan nilai aktual dalam bentuk tabel. Confusion Matrix terdiri dari empat komponen utama yaitu True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP), dan False Negative (FN) yang menjadi dasar dalam menghitung metrik evaluasi seperti Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score [17]. Accuracy mengukur seberapa sering model memprediksi dengan benar terhadap seluruh data, sedangkan Precision mengukur ketepatan model dalam memprediksi kelas positif. Sementara itu, Recall menunjukkan kemampuan model dalam mengenali seluruh data yang tergolong positif, dan F1-Score merupakan rata-rata harmonis antara Precision dan Recall. Evaluasi melalui metrik-metrik ini memberikan gambaran menyeluruh terhadap performa model, sehingga membantu peneliti dalam menentukan apakah model sudah layak digunakan untuk pengambilan keputusan [18].

2.5 Kinerja Karyawan

Kinerja karyawan merupakan gambaran kemampuan individu dalam menyelesaikan tugas berdasarkan standar organisasi, yang berdampak langsung pada efektivitas operasional. Dalam penelitian ini, kinerja dikaitkan dengan kondisi perangkat IT, di mana kerusakan perangkat dapat menurunkan produktivitas karena menghambat pekerjaan harian [19]. Penilaian kinerja bertujuan meningkatkan efisiensi organisasi, motivasi, dan pengembangan pegawai. Faktor seperti motivasi, lingkungan kerja, hingga fasilitas—termasuk perangkat IT—berpengaruh besar terhadap hasil kerja [20].

Karakteristik karyawan berprestasi mencakup tanggung jawab, loyalitas, dan adaptif terhadap umpan balik, yang semuanya memerlukan dukungan perangkat kerja yang baik. Dalam penelitian ini, indikator produktivitas seperti kualitas, kuantitas kerja, ketepatan waktu, kehadiran, dan kerja sama digunakan untuk menilai dampak perbaikan perangkat IT. Ketika perangkat bermasalah, performa karyawan cenderung menurun. Oleh karena itu, klasifikasi kondisi perangkat dapat membantu pengambilan keputusan terkait pemeliharaan dan pengadaan yang tepat [21].

2.6 Perbaikan Perangkat & Manajemen Aset IT

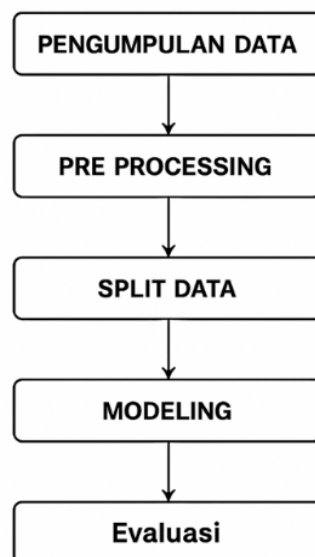
Perbaikan perangkat dan manajemen aset TI merupakan bagian penting dalam menjaga efisiensi penggunaan teknologi organisasi. Manajemen aset TI yang baik mencakup seluruh siklus hidup perangkat, dari pengadaan hingga pemeliharaan, sehingga perbaikan tidak hanya bersifat reaktif, tetapi juga bagian dari pengelolaan berkelanjutan [22]. Melalui sistem klasifikasi kerusakan berbasis data, seperti Decision Tree, proses perbaikan dapat dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran, sekaligus membantu dalam pengambilan keputusan strategis seperti alokasi anggaran, pengadaan baru, atau peminjaman perangkat sementara.

Penerapan data mining memungkinkan pengelompokan perangkat berdasarkan kerusakan dan durasi pemakaian, memperkuat efektivitas pengelolaan aset. Dalam konteks penelitian ini, data historis perbaikan dimanfaatkan untuk membangun model klasifikasi yang dapat memetakan pola kerusakan dan dampaknya terhadap produktivitas karyawan. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mendukung operasional teknis tetapi juga menjadi alat bantu strategis untuk peningkatan efisiensi dan kinerja organisasi [23].

2.7 Alur Penelitian

Penelitian ini berfokus pada klasifikasi tingkat perbaikan perangkat IT di PT Kereta Api Indonesia (Persero), khususnya pada unit Keuangan dan IT Operasional. Tujuannya adalah mengkaji data historis permohonan perbaikan dari sistem RailSES untuk membangun model klasifikasi kerusakan perangkat berdasarkan frekuensi, kategori, urgensi, dan waktu penanganan. Dengan menerapkan algoritma data mining, penelitian ini diharapkan dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan terkait alokasi sumber daya, pemeliharaan, dan efisiensi operasional.

Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

2.7.1 Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui metode studi dokumentasi, yaitu dengan mengakses dan menganalisis dokumen internal dari unit IT dan Keuangan PT Kereta Api Indonesia (Persero). Dokumen yang dikumpulkan mencakup laporan perawatan dan perbaikan perangkat IT, tingkat kerusakan, harga perbaikan, unit pemohon, serta penilaian pemohon. Selain

itu, data juga diperoleh dari sistem internal RailSES, yang mencatat alur permintaan dan penanganan perbaikan perangkat, mulai dari pengajuan hingga pembaruan status tiket perbaikan oleh teknisi.

Dataset yang digunakan merupakan hasil dokumentasi proses kerja unit terkait selama periode 2020–2023. Dataset ini berisi informasi mengenai kondisi dan penanganan perangkat IT serta produktivitas karyawan sebelum dan sesudah perbaikan. Adapun atribut utama dalam dataset meliputi: nomor data, unit user, jenis kerusakan, harga perbaikan, nama end user, tingkat perbaikan, produktivitas sebelum dan sesudah, serta dampak perbaikan terhadap produktivitas. Data ini digunakan sebagai dasar dalam proses klasifikasi tingkat perbaikan perangkat terhadap produktivitas karyawan.

2.7.2 Preprocessing

Sebelum digunakan dalam proses pembangunan model machine learning, data harus melalui tahap preprocessing untuk memastikan kualitasnya optimal dan siap digunakan. Tahap ini mencakup proses pembersihan data (data cleansing) seperti menghapus nilai kosong, duplikat, memperbaiki kesalahan input, serta menstandarkan format agar data menjadi konsisten dan akurat. Langkah ini penting dilakukan untuk menghindari penggunaan data yang belum terstruktur dan memastikan hasil analisis yang lebih akurat [24]. Setelah data dibersihkan, dilakukan proses pelabelan data dengan atribut kelas “Dampak Perbaikan terhadap Produktivitas” sebagai dasar dalam proses klasifikasi. Preprocessing yang dilakukan dengan baik akan meningkatkan keandalan data serta mendukung akurasi dan efektivitas model klasifikasi yang dibangun.

2.7.3 Split data

Data dibagi menjadi dua bagian dengan rasio 90:10, di mana 90% digunakan sebagai data training dan 10% sebagai data testing. Pembagian ini dilakukan untuk memberikan data yang cukup bagi model dalam proses pembelajaran, sekaligus memastikan kemampuan model dalam menggeneralisasi dengan baik terhadap data baru [25].

2.7.4 Data Modeling

Tahap data modeling merupakan inti dari penerapan machine learning, di mana data yang telah diproses digunakan untuk membangun model klasifikasi. Penelitian ini menggunakan algoritma Decision Tree, karena mampu memberikan interpretasi yang jelas, struktur yang mudah dipahami, serta efisien dalam menangani data dengan banyak atribut. Model dibentuk dengan membagi dataset berdasarkan atribut yang memiliki nilai information gain tertinggi, sehingga menghasilkan klasifikasi yang optimal. Model ini diharapkan mampu mengelompokkan perangkat IT berdasarkan dampaknya terhadap produktivitas, dan menjadi dasar pengambilan keputusan strategis dalam menentukan prioritas perbaikan perangkat di PT Kereta Api Indonesia (Persero).

2.7.5 Data Modeling

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur performa model klasifikasi yang dibangun menggunakan algoritma Decision Tree dalam mengidentifikasi dampak perbaikan perangkat IT terhadap produktivitas karyawan. Evaluasi dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner dengan skema pembagian data sebesar 90% untuk pelatihan dan 10% untuk pengujian. Model dievaluasi menggunakan Confusion Matrix, yang menggambarkan jumlah prediksi benar dan salah berdasarkan nilai aktual. Dari matrix ini dihitung beberapa metrik penting, yaitu Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score. Accuracy mengukur seberapa sering model memprediksi dengan benar, Precision menilai proporsi prediksi positif yang benar, Recall mengukur kemampuan model dalam mengenali kelas positif, dan F1-Score merupakan rata-rata harmonis dari Precision dan Recall. Evaluasi ini memberikan gambaran komprehensif terhadap kinerja model dalam

membedakan kelas secara akurat dan konsisten, serta menjadi indikator penting dalam validitas penerapan model klasifikasi pada data operasional PT Kereta Api Indonesia (Persero).

2.8 Alat & Bahan

Untuk mendukung eksperimen dan pemodelan dalam penelitian ini, digunakan sebuah laptop Dell Latitude E5470 dengan spesifikasi: prosesor Intel Core i7-6600U 2.8 GHz, RAM 32 GB, SSD 256 GB, kartu grafis Intel HD Graphics 520 dan AMD Radeon R7 M360, serta sistem operasi Windows 11 Pro for Workstations 64-bit. Spesifikasi ini dipilih karena mampu menjalankan aplikasi pemodelan data secara lancar, terutama saat memproses dataset berukuran besar dan melakukan analisis intensif. Perangkat lunak yang digunakan adalah RapidMiner, sebuah platform data mining yang menyediakan antarmuka visual untuk membangun, menguji, dan mengevaluasi model klasifikasi. RapidMiner dipilih karena fleksibilitasnya dalam pemrosesan data, pemilihan fitur, serta kemudahan dalam melakukan evaluasi model. Kombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak ini memungkinkan penelitian dilakukan secara efisien dan menghasilkan model klasifikasi yang optimal sesuai dengan tujuan analisis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak perbaikan perangkat IT terhadap produktivitas karyawan di PT Kereta Api Indonesia menggunakan algoritma Decision Tree. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.035 record, dengan sembilan atribut, termasuk “Produktivitas Sebelum” dan “Produktivitas Sesudah”, serta label utama berupa “Dampak Perbaikan terhadap Produktivitas” (Meningkat/Menurun). Data diperoleh dari sistem dokumentasi internal RailSES periode 2020–2023.

3.1 Eksplorasi Data

Dataset yang digunakan mencakup data historis perbaikan perangkat IT dari tahun 2020 hingga 2023, yang didokumentasikan melalui sistem RailSES. Setiap record memuat informasi mengenai unit pengguna, jenis kerusakan, biaya perbaikan, serta produktivitas sebelum dan sesudah perbaikan.

Tabel 1. Hasil Evaluasi

Atribut	Keterangan
No	Nomor urut data
Unit User	Nama atau kode unit pengguna perangkat IT
Kerusakan pada unit inventaris IT	Jenis kerusakan perangkat IT yang dilaporkan
Harga Perbaikan	Biaya perbaikan perangkat IT yang dikeluarkan
End user	Nama pengguna akhir perangkat
Tingkat Perbaikan	Kategori tingkat kerusakan: Ringan, Sedang, Berat
Produktivitas Sebelum	Nilai produktivitas karyawan sebelum perbaikan perangkat
Produktivitas Sesudah	Nilai produktivitas karyawan setelah perbaikan perangkat
Dampak Perbaikan terhadap Produktivitas	Label klasifikasi: Meningkatkan, Menurun

Atribut label utama yang digunakan adalah “Dampak Perbaikan terhadap Produktivitas”, dengan dua kelas: Meningkatkan dan Menurun. Sebanyak 864 record tergolong dalam kelas “Meningkat”, dan 167 dalam kelas “Menurun”. Pembagian data dilakukan sebesar 90% untuk pelatihan (928 record) dan 10% untuk pengujian (103 record).

3.2 Preprocessing Data

Tahapan preprocessing dilakukan untuk memastikan kualitas data optimal sebelum digunakan dalam pemodelan. Proses dimulai dengan data cleansing, yaitu menghapus nilai kosong (missing value), duplikasi data, dan atribut teks panjang yang tidak sesuai.

Selanjutnya, dilakukan pemberian label berdasarkan selisih nilai produktivitas sebelum dan sesudah perbaikan. Jika terjadi peningkatan, maka data diberi label “Meningkat”, sebaliknya jika menurun, diberi label “Menurun”. Atribut numerik dan kategorikal disesuaikan dengan kebutuhan input Decision Tree, dan proses normalisasi tidak dilakukan karena tidak dibutuhkan oleh algoritma ini.

3.3 Split Data

Berikut ini adalah rincian jumlah data yang digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian setelah dilakukan pembagian data secara acak.

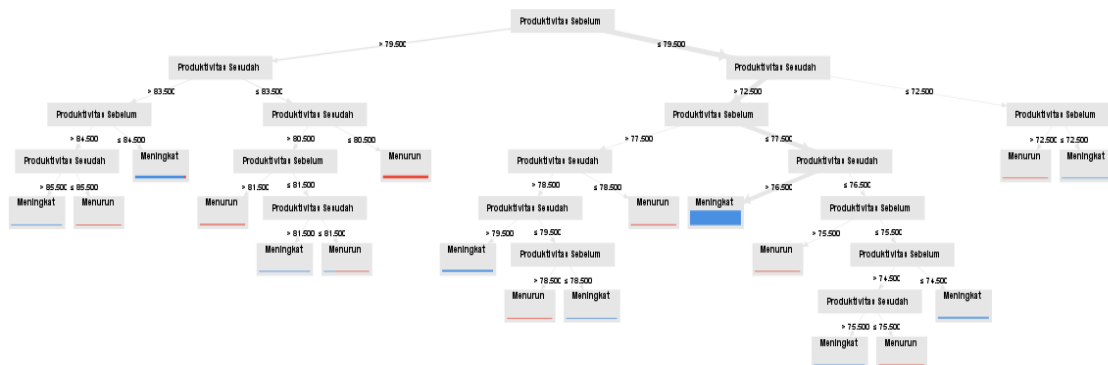
Tabel 1. Hasil Evaluasi

Keterangan	Jumlah
Training	928
Testing	103

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa sebanyak 928 data digunakan untuk melatih model klasifikasi, sementara 103 data digunakan untuk menguji performa model. Pembagian ini memastikan evaluasi dilakukan secara akurat terhadap data yang belum pernah digunakan dalam proses pelatihan.

3.4 Modeling Data

Pengujian model Decision Tree menghasilkan pohon keputusan yang menggunakan Produktivitas Sesudah sebagai simpul utama, kemudian Produktivitas Sebelum. Setiap cabang menggambarkan aturan numerik untuk membedakan dua kategori prediksi:



Gambar 3. Modeling Decision tree

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree berhasil membentuk model klasifikasi berdasarkan atribut Produktivitas Sebelum dan Produktivitas Sesudah. Visualisasi pohon keputusan memperlihatkan bahwa atribut Produktivitas Sesudah menjadi pembeda utama, diikuti oleh Produktivitas Sebelum. Model ini mudah dipahami karena menampilkan aturan klasifikasi secara logis dan visual. Contohnya, jika nilai Produktivitas Sesudah lebih dari 84,5 dan Produktivitas Sebelum lebih dari 83,5, maka diprediksi mengalami peningkatan. Sebaliknya, jika keduanya di bawah atau sama dengan 72,5, maka diprediksi mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi pola dan memprediksi dampak perbaikan perangkat IT terhadap produktivitas secara jelas dan akurat.

3.5 Evaluasi

Evaluasi dilakukan menggunakan Confusion Matrix. Hasil pengujian menunjukkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Evaluasi

HASIL EVALUASI	
Accuracy	97,53%
Precision	96,38%
Recall	88,08%
F1-Score	91,98%

Model menunjukkan kinerja sangat baik dan seimbang antara ketepatan dan sensitivitas klasifikasi. Kurva ROC menghasilkan nilai AUC :

Tabel 2. Hasil Evaluasi

HASIL EVALUASI	
Optimistik	0,983
Aktual	0,955
Pesimistik	0,930

Nilai AUC mendekati 1 menunjukkan kemampuan klasifikasi yang tinggi dan stabil dalam membedakan kelas “Meningkat” dan “Menurun”.

3.6 Hasil Analisis Data Dampak Perbaikan Perangkat IT terhadap Produktivitas

Berdasarkan analisis terhadap 1.035 data historis perbaikan perangkat IT, diketahui bahwa mayoritas perbaikan memberikan dampak positif terhadap produktivitas karyawan. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar kasus tergolong dalam kategori “Meningkat”, yang mengindikasikan bahwa perbaikan perangkat IT berkontribusi nyata terhadap peningkatan kinerja karyawan di PT Kereta Api Indonesia. Namun, terdapat pula sejumlah kasus dengan hasil “Menurun”, yang menunjukkan perlunya evaluasi lebih lanjut. Untuk itu, perusahaan disarankan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas proses perbaikan dan meningkatkan kualitas perangkat yang digunakan. Bagi perangkat yang sudah tidak layak perbaikan atau menimbulkan biaya tinggi, penggantian atau pengadaan perangkat baru menjadi pilihan strategis. Dengan dukungan teknologi yang memadai, diharapkan produktivitas karyawan dapat terus ditingkatkan secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai klasifikasi dampak perbaikan perangkat IT terhadap produktivitas karyawan di PT Kereta Api Indonesia dengan menggunakan algoritma Decision Tree, dapat disimpulkan bahwa pembangunan sistem klasifikasi ini mampu menjawab permasalahan analisis data yang sebelumnya dilakukan secara manual dan belum dapat mengukur dampaknya secara objektif. Sistem ini memungkinkan proses analisis data yang lebih sistematis, efisien, dan akurat. Dari pengujian terhadap 1.035 data historis, model yang dibangun menunjukkan performa yang sangat baik dengan akurasi sebesar $97,53\% \pm 1,68\%$, precision 96,38%, recall 88,08%, dan F1-score 91,98%. Selain itu, nilai AUC yang tinggi (optimistic: 0.983, actual: 0.955, pessimistic: 0.930) memperkuat kemampuan model dalam membedakan antara kategori peningkatan dan penurunan produktivitas. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa mayoritas perbaikan perangkat IT berdampak positif terhadap produktivitas, yang tercermin dari dominasi label “Meningkat” dan pergeseran nilai produktivitas ke arah yang lebih tinggi. Dengan demikian, sistem klasifikasi ini dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu evaluasi berbasis data dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan dan perbaikan perangkat IT di lingkungan perusahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, adik, serta seluruh keluarga atas doa, dukungan moral, dan semangat yang tiada henti. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada sahabat-sahabat tercinta yang selalu memberikan dukungan selama proses penelitian ini berlangsung.

Penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada Dosen Pembimbing atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan dengan penuh kesabaran. Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mentor di PT Kereta Api Indonesia yang telah memberikan dukungan, wawasan, serta kesempatan berharga yang sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Segala bantuan dan kontribusi tersebut menjadi bagian penting dalam kelancaran penyusunan laporan ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Juliana, "PERAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENINGKATKAN KINERJA ORGANISASI," *JURNAL MAHASISWA EKONOMI BISNIS*, vol. 1, no. 3, 2024.
- [2] S. Saputra and N. W. I. Ardila, "Pengaruh Marketing Public Relation Terhadap Product Brand Image Layanan Kereta Api Kelas Bisnis Di PT. Kereta Api Indonesia (PERSERO)," *Pro Mark*, vol. 11, no. 1, p. 9, 2021.
- [3] Hamdhani Khoeruhman Danahri, "Wawancara mengenai perbaikan perangkat IT di PT Kereta Api Indonesia," 2025, *Bandung*.
- [4] E. R. D. Wahyuni and R. Rakhmawati, "Dampak monitoring dan audit internal Unit Pengelola Dokumen Aset terhadap kualitas pengelolaan dokumen aset: studi kasus Kantor Pusat PT Kereta Api Indonesia (Persero)," *Khazanah: Jurnal Pengembangan Kearsipan*, vol. 13, no. 2, pp. 110–131, 2020.
- [5] H. Wijoyo, "sistem informasi Manajemen," 2021, *Insan Cendekia Mandiri*.
- [6] F. Sulianta, *Basic Data Mining from A to Z*. Feri Sulianta, 2023.
- [7] L. Zhou, Y. Cui, and A. Jain, "Fault monitoring technology of electrical automation equipment based on decision tree algorithm," in *International Conference on Multi-modal Information Analytics*, Springer, 2022, pp. 37–44.
- [8] T. I. Hulu, "Klasifikasi Proses Menentukan Kelayakan Karyawan Baru dengan Metode C4. 5 pada Perusahaan Outsourcing PT. SAHABAT DUA PEMUDA," *Router: Jurnal Teknik Informatika dan Terapan*, vol. 2, no. 4, pp. 73–81, 2024.
- [9] P. M. Mirete-Ferrer, A. Garcia-Garcia, J. S. Baixauli-Soler, and M. A. Prats, "A review on machine learning for asset management," *Risks*, vol. 10, no. 4, p. 84, 2022.
- [10] N. Iriadi, L. Setioningtias, and P. Priatno, "Implementasi Data Mining Pada Klasifikasi Ketidakhadiran Pegawai Menggunakan Metode C4. 5," *Computer Science (CO-SCIENCE)*, vol. 1, no. 1, pp. 53–61, 2021.
- [11] U. Suriani, "Penerapan data mining untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma decision tree C4. 5," *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, vol. 4, no. 2, pp. 55–65, 2023.
- [12] G. Dwilestari and T. A. Afifah, "PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA NAIVE BAYES DAN DECISION TREE DALAM KLASIFIKASI KANKER PARU-PARU," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 1, pp. 801–807, 2025.
- [13] A. Nafisa, "PENERAPAN ALGORITMA DECISION TREE C4. 5 UNTUK PREDIKSI CUACA DI KOTA SEMARANG," *Indexia*, vol. 7, no. 1, pp. 46–52, 2025.
- [14] I. H. Sarker, "Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions," May 01, 2021, *Springer*. doi: 10.1007/s42979-021-00592-x.

- [15] M. A. Wardana and S. Suherman, "Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Penjualan Motor di PT. Nusantara Surya Sakti Soppeng Menggunakan Metode K-Means Clustering," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, vol. 8, no. 1, pp. 123–132, Apr. 2025, doi: 10.57093/jisti.v8i1.282.
- [16] S. Abrori and Z. Fatah, "Implementasi Metode Decission Tree Dalam Mengklasifikasi Depresi Menggunakan Rapidminer," *Journal of Students 'Research in Computer Science*, vol. 5, no. 2, pp. 123–132, 2024.
- [17] A. S. Nurhikam, W. P. Agung, S. Rohman, and I. M. Saputra, "Klasifikasi tanaman obat berdasarkan citra daun menggunakan backpropagation neural networks," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2024.
- [18] B. P. Pratiwi, A. S. Handayani, and S. Sarjana, "Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi Wsn Menggunakan Confusion Matrix," *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 6, no. 2, 2020.
- [19] B. J. R. Hina, S. Sundari, and M. Pakpahan, "Peran Evaluasi Kinerja Dalam Organisasi," *Sammajiva: Jurnal Penelitian Bisnis dan Manajemen*, vol. 2, no. 1, pp. 106–117, 2024.
- [20] M. Zaky, "Evaluasi kinerja karyawan dengan pendekatan balanced scorecard: Studi pada perusahaan telekomunikasi," *Komitmen: Jurnal Ilmiah Manajemen*, vol. 3, no. 2, pp. 168–179, 2022.
- [21] M. Y. Bahrudin and E. Iryanti, "Pengaruh Kepemimpinan, Budaya Organisasi, dan Kompensasi Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Japfa Comfeed Indonesia di Wonoayu Sidoarjo," *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, vol. 8, no. 2, pp. 385–391, 2023.
- [22] A. Komarudin, "SISTEM MANAJEMEN ASET DI PT. MULTI KONSULTINDO JAYA METRO," *Jurnal Alih Teknologi Komputer (ALTEK)*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [23] D. P. Sukma, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Identifikasi Tingkat Kerusakan Peralatan Labor Teknik Komputer Jaringan Menggunakan Metode Decision Tree," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 275–280, 2021.
- [24] A. Herliana, "Analisis Sentimen Kuliah Daring Dengan Algoritma Naïve Bayes, K-Nn Dan Decision Tree," *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 70–80, 2022.
- [25] B. T. R. Doni, S. Susanti, and A. Mubarak, "Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Penyakit Hepatocellular Carcinoma Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *Jurnal Responsif: Riset Sains dan Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 12–19, 2021.