

## Perbandingan dan Prediksi Ketepatan Pengembalian Buku di Perpustakaan Menggunakan *Machine Learning*

Muhammad Rijal<sup>1)</sup>, Viktor Handrianus Pranatawijaya<sup>2)</sup>, Deddy Ronaldo<sup>3)</sup>, Jadianan Parhusip<sup>4)</sup>

<sup>1)2)3)4)</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Kampus Tunjung Nyaho  
Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

<sup>1)</sup>rijalkps94@gmail.com

<sup>2)</sup>viktorhp@it.upr.ac.id

<sup>3)</sup>d.ronaldo@it.upr.ac.id

<sup>4)</sup>parhusip.jadianan@it.upr.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan memprediksi ketepatan pengembalian buku di perpustakaan menggunakan algoritma machine learning, dengan data historis peminjaman yang mencakup informasi judul buku, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, dan status pengembalian. Empat algoritma yang diterapkan adalah *Random Forest*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Decision Tree*, dan *Gradient Boosting* untuk memprediksi ketepatan pengembalian buku, apakah tepat waktu, terlambat, atau tidak dikembalikan.

Data penelitian diperoleh dari Perpustakaan MAN 1 Pulang Pisau berupa riwayat peminjaman buku siswa kelas X sampai XII periode Juli 2022 hingga Agustus 2023 dengan total 730 data peminjaman yang melibatkan 643 peminjam. Proses penelitian mencakup pra-pemrosesan data, seperti pembersihan data, pembuatan fitur baru berupa 'Lama Pinjam' yang dihitung dari selisih tanggal pengembalian dan peminjaman, serta pengolahan data kategorikal pada kolom 'Judul Buku' dengan teknik encoding. Data kemudian dibagi menjadi fitur (X) dan target (Y), dengan target berupa status pengembalian buku (tepat waktu, terlambat, atau tidak dikembalikan).

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa Decision Tree memberikan performa terbaik dengan akurasi sebesar 87%, diikuti oleh Gradient Boosting (86%), Random Forest (85%), dan SVM (73%). Decision Tree terpilih sebagai model terbaik karena memberikan keseimbangan optimal dalam memprediksi semua kategori pengembalian buku dengan macro average F1-score sebesar 0.84. Model ini dapat digunakan oleh pengelola perpustakaan untuk mengidentifikasi buku.

**Kata kunci:** Machine Learning, Perpustakaan, Prediksi Pengembalian Buku

### Abstract

*This study aims to compare and predict the accuracy of book returns in libraries using machine learning algorithms, with historical borrowing data that includes information on book titles, borrowed dates, return dates, and return status. Four algorithms were applied namely Random Forest, Support Vector Machine (SVM), Decision Tree, and Gradient Boosting to predict the accuracy of book returns, whether they were on time, late, or not returned.*

*Research data was obtained from the MAN 1 Pulang Pisau Library in the form of book borrowing history for students in grades X to XII for the period July 2022 to August 2023 with a total of 730 borrowing data involving 643 borrowers. The research process includes pre-processing of data, such as data cleaning, creation of new features in the form of 'Borrowed Duration' calculated from the difference between return and borrowing dates, and categorical data processing in the 'Book Title' column with encoding techniques. The data is then divided into features (X) and targets (Y), with the target being the status of book returns (on time, late, or not returned).*

---

The results of the evaluation showed that Decision Tree provided the best performance with an accuracy of 87%, followed by Gradient Boosting (86%), Random Forest (85%), and SVM (73%). Decision Tree was chosen as the best model because it provides an optimal balance in predicting all categories of book returns with a macro average F1-score of 0.84. This model can be used by library managers to identify books.

**Keywords:** Machine Learning, Library, Book Return Prediction

## 1. PENDAHULUAN

Perpustakaan adalah suatu unit kerja dari suatu lembaga yang berisi koleksi buku sebagai penunjang dalam meningkatkan sumber belajar (Eskha, A 2018). perpustakaan berfungsi sebagai tempat untuk mengumpulkan, menyimpan, serta mengatur koleksi buku yang mendukung aktivitas belajar. Perpustakaan juga dapat dikategorikan dalam berbagai jenis, seperti perpustakaan umum, sekolah, perguruan tinggi, dan perpustakaan khusus, yang masing-masing memiliki tujuan dan fungsi yang berbeda. Fungsi utama perpustakaan mencakup tujuan pendidikan, informatif, dan kreatif, yang bertujuan untuk mendukung proses belajar dan menumbuhkan kebiasaan belajar mandiri di kalangan penggunanya (Fatimah 2018).

Keterlambatan pengembalian buku di perpustakaan mengungkap beberapa penyebab umum yang mungkin alasan utama keterlambatan adalah kelupaan dalam pengembalian buku, dengan 60,9% responden menyebutkan ini sebagai faktor utama (Nafis dan Etyana 2022). Perpustakaan telah menerapkan sanksi administratif untuk mengatasi masalah ini, tetapi efektivitasnya bervariasi. Sementara beberapa institusi melaporkan peningkatan kerja sama antara peminjam agar dapat mematuhi peraturan dengan menaati peraturan dari pihak perpustakaan (Zuha 2019), yang lain menemukan bahwa sanksi tidak secara signifikan menghalangi keterlambatan pengembalian (Hartina 2019). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih efisien dan proaktif untuk memprediksi kemungkinan keterlambatan pengembalian buku. Prediksi yang akurat dapat membantu pustakawan dalam mengambil tindakan pencegahan lebih awal atau menerapkan kebijakan peminjaman yang lebih adaptif.

*Machine Learning*, sebagai bagian dari kecerdasan buatan, memungkinkan menganalisis dari data historis peminjaman buku untuk memprediksi ketepatan pengembalian buku dengan akurasi tinggi. Algoritma seperti *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest*, *Decision Tree*, dan *Gradient Boosting* telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi prediksi di berbagai bidang. Dengan menggunakan algoritma ini, perpustakaan dapat membangun model prediksi untuk memperkirakan kemungkinan keterlambatan pengembalian buku. Selain itu, penerapan metode Machine Learning juga memungkinkan perbandingan kinerja berbagai algoritma guna menentukan model terbaik yang sesuai dengan karakteristik data perpustakaan.

Menganalisis data historis peminjaman buku, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi yang akurat dan efisien, sekaligus memberikan wawasan tentang algoritma yang paling sesuai untuk digunakan. Selain memberikan solusi konkret terhadap permasalahan keterlambatan pengembalian buku, penelitian ini juga berkontribusi dalam pengembangan keilmuan di bidang Machine Learning, khususnya dalam aplikasinya untuk mendukung pengelolaan perpustakaan secara modern dan berbasis data.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa Penelitian sebelumnya yang akan dijadikan referensi dalam penelitian ini.

Pada penelitian pertama yang dilakukan oleh (Maulidah dkk. 2020). Dengan judul "*Algoritma Klasifikasi Decision Tree Untuk Rekomendasi Buku Berdasarkan Kategori Buku*". Pada penelitian ini membangun model klasifikasi untuk rekomendasi buku menggunakan lima algoritma yaitu Decision Tree, K-Nearest Neighbor (K-NN), Naïve Bayes, Random Forest, dan Support Vector Classifier (SVC). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa kelima algoritma dalam memprediksi kategori buku yang layak dan banyak diminati oleh pengguna berdasarkan dataset GoodReads. Data yang dipakai adalah dataset "goodreads-books" yang

berasal dari Kaggle, yang mencakup 11.127 data dengan 12 atribut seperti bookID, title, authors, average\_rating, isbn, language\_code, num\_pages, rating\_count, text\_review\_count, publication\_date, dan publisher. Metode pre-processing dilakukan dengan membuat label/class dari atribut average\_rating menjadi 4 kategori: "Best Books", "Good Books", "Not-Bad Books", dan "Lowest Rated Books", serta mengubah atribut string menjadi numerik. Data dibagi dengan rasio 80% untuk training (8.684 data) dan 20% untuk testing (2.171 data).

Pada penelitian kedua yang dilakukan oleh (Sari dan Linda Larasati 2024). Dengan judul "Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan Gradient Boosting untuk Prediksi Pasien Diabetes". Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan membandingkan kinerja beberapa algoritma machine learning, terutama algoritma Naïve Bayes dan Gradient Boosting dalam memprediksi diabetes, dengan menggunakan berbagai metode sampling data. Penelitian ini menggunakan empat algoritma klasifikasi, yaitu Decision Tree, Naïve Bayes, Random Forest, dan Gradient Boosting untuk memprediksi penyakit diabetes berdasarkan data yang diperoleh dari Kaggle.

Pada penelitian ketiga yang dilakukan oleh (Nalatissifa dkk. 2021). Dengan judul "Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM), dan Random Forest untuk Prediksi Ketidakhadiran di Tempat Kerja". Penelitian ini membangun model prediksi ketidakhadiran karyawan di tempat kerja menggunakan tiga algoritma, yaitu Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM), dan Random Forest. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa ketiga algoritma dalam memprediksi ketidakhadiran berdasarkan dataset yang diperoleh dari situs UCI Machine Learning. Data yang digunakan adalah Absenteeism at Work Dataset yang mencakup 740 data dengan 21 atribut, termasuk faktor-faktor seperti usia, beban kerja, pendidikan, dan kondisi disiplin karyawan. Dalam penelitian ini, dilakukan pre-processing data dengan membersihkan missing values, serta melakukan pembagian dataset menjadi data pelatihan dan pengujian.

Pada penelitian keempat yang dilakukan oleh (Supriyadi dkk. 2020). Dengan judul "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Menentukan Kualitas Anggur Merah". Penelitian ini membangun sebuah model prediksi kualitas anggur merah menggunakan tiga algoritma, yaitu Random Forest, Decision Tree, dan Support Vector Machine (SVM). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa ketiga algoritma dalam memprediksi kualitas anggur merah berdasarkan komposisi yang terkandung di dalamnya. Data yang digunakan adalah dataset Red Wine Quality yang terdiri dari 1599 data dengan 12 atribut, seperti tingkat keasaman, kadar alkohol, dan kandungan sulfur dioksida. Dalam penelitian ini, dilakukan pre-processing data dengan membersihkan missing values, serta pembagian dataset menjadi data latih dan data uji.

## 2.2 Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (SVM) adalah pengklasifikasi diskriminatif yang bekerja berdasarkan pemasangan batas ke area titik-titik yang dipasang dalam satu kelas. Area titik titik ini disebut vektor pendukung karena mereka "mendukung" batas; setiap titik adalah vektor (baris) data yang mencakup nilai-nilai untuk beberapa fitur. Batas juga dikenal sebagai hyperplane yang membagi ruang menjadi dua bagian dalam pengklasifikasi biner. Itu bisa berupa garis lurus atau kurva dalam ruang dua dimensi (2D). Dalam dimensi yang lebih tinggi, sulit untuk memvisualisasikan batas. Batas yang secara efektif membagi kelas (fitur) adalah yang terbaik. Margin adalah jarak antara titik terdekat dan batas. SVM bertujuan untuk memaksimalkan margin ini, tetapi ini tidak selalu dapat dicapai (Alamri dkk. 2020).

## 2.3 Random Forest

Algoritma Random Forest adalah penyempurnaan lebih lanjut dari algoritma Classification and Regression Tree (CART). Algoritma Random Forest dikembangkan oleh Breiman yang menggunakan pengacakan untuk membuat pohon keputusan. Output – output dari pohon keputusan ini dikumpulkan menjadi satu kemudian ditentukan penyelesaian masalahnya. Pengacakan ini dilakukan dengan 2 cara. Pertama, dataset adalah sampel dengan penggantian (bootstrap sampling) lalu yang kedua terjadi pada node keputusan. Pada setiap node, sejumlah prediktor dipilih kemudian algoritma akan menguji semua ambang batas yang mungkin untuk semua variabel dan memilih ambang batas variabel kombinasi yang menghasilkan pemisahan

terbaik. Algoritma random forest memiliki beberapa kelebihan, termasuk kemampuan untuk meningkatkan akurasi dalam kasus data yang hilang, kemampuan untuk menahan anomali, dan kemampuan untuk penyimpanan data yang efisien. Selain itu, algoritma Random Forest memiliki proses seleksi fitur yang dapat mengambil fitur terbaik, meningkatkan kinerja pada model klasifikasi. Karena fitur seleksi ini, algoritma Random Forest pasti dapat bekerja dengan baik pada data yang besar dengan parameter yang kompleks (Hidayah dan Rosadi 2024).

#### **2.4 Gradient Boosting**

Gradient boosting merupakan satu dari sekian algoritma machine learning yang termasuk kategori ensemble learning untuk menggabungkan model prediksi yang sederhana menjadi model prediksi yang lebih kuat atau lengkap. Gradient Boosting adalah suatu metode dalam machine learning yang digunakan untuk mengatasi masalah prediksi atau klasifikasi. Ini termasuk dalam kategori ensemble learning, di mana model yang kuat dibangun dari beberapa model yang lebih lemah. Konsep dasar dari Gradient Boosting adalah membangun serangkaian model prediktif secara berurutan, dan setiap model mencoba untuk mengoreksi kesalahan prediksi model sebelumnya. Dalam konteks ini, "gradient" merujuk pada penyesuaian yang dilakukan pada model berdasarkan gradien (turunan) dari fungsi kerugian yang ingin dioptimalkan. Algoritma Gradient Boosting dapat membentuk decision tree dengan penambahan jumlah iterasi untuk meningkatkan kinerja model lebih baik lagi (Dahlia, Fitriana, dan Seimahaira 2025).

#### **2.5 Decision Tree**

Decision tree adalah metode pemodelan prediktif dalam analisis data yang menggunakan struktur pohon. Tujuan decision tree adalah untuk menggambarkan serta membuat keputusan berdasarkan serangkaian aturan dan kondisi. Dikutip dari pengertian lainnya, decision tree juga disebut sebagai alat yang kuat dalam machine learning, dan dapat digunakan untuk memprediksi hasil berdasarkan serangkaian fitur atau variabel input (Mukhsinin dkk. 2024).

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pengumpulan Data**

#### **3.2 Pre-Processing Data**

##### **3.2.1 Pembersihan Data**

##### **3.2.2 Pembuatan Fitur (Feature Engineering)**

##### **3.2.3 Pemisahan Data**

#### **3.3 Pemodelan**

##### **3.3.1 Inisialisasi dan Pelatihan Model**

#### **3.4 Evaluasi**

##### **3.4.1 Metrik Evaluasi**

#### **3.5 Analisis**

##### **3.5.1 Perbandingan Performa Model**

##### **3.5.2 Prediksi**

### **4. PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Tahap awal yang dilakukan adalah pengumpulan data peminjaman buku dari Perpustakaan MAN 1 Pulang Pisau yang mencakup periode Juli 2022 hingga Agustus 2023. Data yang digunakan berasal dari history peminjaman buku siswa/i MAN 1 Pulang Pisau kelas X sampai kelas XII dengan total 643 peminjam dan 730 buku yang dipinjam, sehingga keseluruhan data yang digunakan berjumlah 730 data peminjaman. Informasi yang tercatat dalam data peminjaman buku meliputi nomor anggota, nama peminjam, kelas/jurusan, judul buku, nama pengarang, jumlah buku yang dipinjam, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, serta status pengembalian (tepat waktu, terlambat, atau tidak dikembalikan). Berikut adalah contoh data peminjaman buku yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4.1 Sampel Data Peminjaman Buku

No Anggota	Nama Peminjam	Kelas/ Jurusan	Judul Buku	Nama Pengarang	Jumlah	Tanggal Pinjam	Tanggal Pengembalian	Status
5	TYAS MUKTI R	XI IPA 1	BAHASA ARAB	Risma R	1	10/01/2021	11/01/2021	Tepat Waktu
			BAHASA INDONESIA	Engkos	1	10/01/2021	11/01/2021	Tepat Waktu
21	RIFALIA RAHAMDHANI	X IPA 2	MATEMATIKA	Ngapiningsih	1	27/07/2021	04/08/2021	Terlambat
			FISIKA	Yrama Widya	1	27/07/2021	04/08/2021	Terlambat
			BIOLOGI	M. Samsul	1	27/07/2021	04/08/2021	Terlambat
10	ZAHRA FA'ATIN H	XII IPA 1	MATEMATIKA	Ngapiningsih	1	15/08/2021		Tidak Dikembalikan
38	RIFALIA RAMADHANI	X IPA 2	BERFIKIR CERDIK		1	26/08/2021		Tidak Dikembalikan
			KIMIA	Inggrit pamel	1	26/08/2021		Tidak Dikembalikan

#### 4.2 Pre-Processing Data

Tahap kedua yaitu melakukan proses *pre-processing* data, tujuan utamanya adalah membersihkan data sebelum diolah lebih lanjut serta mempersiapkan data agar siap digunakan dalam proses pemodelan. Proses *pre-processing* yang dilakukan meliputi pembersihan data, pembuatan fitur (*Feature Engineering*), dan pemisahan data. Dapat dilihat pada tabel 4.2 merupakan hasil pembuatan kolom lama pinjam berdasarkan tanggal pinjam dan tanggal pengembalian.

Tabel 4.2 Hasil Pembuatan Kolom Lama Pinjam

Sebelum Pembuatan Kolom Lama Pinjam		Setelah Pembuatan Kolom Lama Pinjam		
Tanggal Pinjam	Tanggal Pengembalian	Tanggal Pinjam	Tanggal Pengembalian	Lama Pinjam
2021-01-10	2021-01-11	2021-01-10	2021-01-11	1
2021-01-10	2021-01-11	2021-01-10	2021-01-11	1
2021-07-07	2021-08-01	2021-07-07	2021-08-01	25

Pada bagian tabel 4.3 merupakan hasil judul buku yang telah di encoding, agar semua model dapat memahami, yang dimana judul buku tersebut digunakan sebagai salah satu fitur.

Tabel 4.3 Sebelum dan Sesudah Judul Buku Dilakukan Encoding

Judul Buku Sebelum Dilakukan Encoding	Judul Buku Sesudah Dilakukan Encoding
BAHASA ARAB	43
BAHASA INDONESIA	44
MATEMATIKA	632
FISIKA	427
BIOLOGI	68

#### 4.3 Pemodelan

Tahap ketiga adalah melakukan proses pemodelan, dengan tujuan utama membangun dan melatih model *machine learning* yang dapat digunakan untuk memprediksi status pengembalian buku berdasarkan fitur-fitur yang telah disiapkan. Proses pemodelan ini melibatkan pemilihan algoritma yang tepat, pelatihan model dengan data yang telah dipisahkan, serta evaluasi kinerja model tersebut. Beberapa algoritma klasifikasi yang digunakan untuk membangun model termasuk *Random Forest*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Gradient Boosting*, dan *Decision Tree*. Setiap model ini akan dilatih menggunakan *training set* dan dievaluasi menggunakan *testing set* untuk memastikan akurasi prediksi.

#### 4.4 Evaluasi

Tahap keempat adalah melakukan evaluasi terhadap model yang telah dilatih, dengan tujuan utama untuk mengukur seberapa baik performa model dalam memprediksi status pengembalian buku. Proses evaluasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa model yang dibangun dapat menghasilkan prediksi yang akurat dan dapat diandalkan. Evaluasi melibatkan penggunaan testing set untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi status pengembalian buku pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Evaluasi model dilakukan dengan menghitung berbagai metrik, seperti *Accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, yang memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai performa model, terutama pada dataset yang tidak seimbang. Hasil evaluasi ini memungkinkan penulis untuk membandingkan kinerja berbagai algoritma klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini, seperti *Random Forest*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Gradient Boosting*, dan *Decision Tree*.

##### 4.4.1 Evaluasi pada Dataset MAN 1 Pulang Pisau

Tabel 4.4 Evaluasi Pada Setiap Model pada dataset dari perpustakaan MAN 1 Pulang Pisau

<b>Random Forest</b>				
Accuracy: 0.85				
Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
Tepat Waktu	0.99	0.81	0.89	112
Terlambat	0.60	1.00	0.75	27
Tidak Dikembalikan	0.67	0.86	0.75	7
accuracy				0.85 146
macro avg	0.75	0.89	0.80	146
weighted avg	0.90	0.85	0.86	146
<b>Support Vector Machine (SVM):</b>				
Accuracy: 0.73				
Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
Tepat Waktu	0.97	0.67	0.79	112
Terlambat	0.45	1.00	0.62	27
Tidak Dikembalikan	0.56	0.71	0.62	7
accuracy				0.73 146
macro avg	0.66	0.79	0.68	146
weighted avg	0.86	0.73	0.75	146
<b>Gradient Boosting:</b>				
Accuracy: 0.86				
Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
Tepat Waktu	0.99	0.83	0.90	112
Terlambat	0.60	1.00	0.75	27
Tidak Dikembalikan	0.86	0.86	0.86	7
accuracy				0.86 146
macro avg	0.82	0.90	0.84	146
weighted avg	0.91	0.86	0.87	146
<b>Decision Tree:</b>				
Accuracy: 0.87				
Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
Tepat Waktu	0.99	0.84	0.91	112
Terlambat	0.61	1.00	0.76	27
Tidak Dikembalikan	0.86	0.86	0.86	7
accuracy				0.87 146
macro avg	0.82	0.90	0.84	146
weighted avg	0.91	0.87	0.88	146

#### 4.5 Analisis

Tahap kelima adalah analisis perbandingan performa model dan prediksi menggunakan model terbaik. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mengukur seberapa baik model-model yang telah dilatih dalam memprediksi status pengembalian buku. Proses analisis ini sangat penting untuk memastikan bahwa model yang dibangun tidak hanya memberikan prediksi yang akurat, tetapi juga dapat diandalkan ketika diterapkan pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Pada tabel 4.6 merupakan hasil dari perbandingan analisis dari ke empat model yaitu *Random Forest*, *SVM*, *Gradient Boosting*, dan *Decision Tree* untuk mencari model terbaik.

Decision tree terpilih sebagai model terbaik karena mampu menangani ketidakseimbangan kelas dengan lebih baik dan memberikan keseimbangan optimal antara precision (ketepatan) dan recall (kelengkapan), memastikan kinerja yang andal untuk semua kelas yang dianalisis.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Perbandingan Model Terbaik.

Model terbaik berdasarkan F1-Score adalah: Decision Tree

Dapat dilihat pada gambar 4.1 merupakan sebuah inputan untuk mengetahui ketepatan pengembalian buku di perpustakaan man 1 pulang pisau, yang dimana dilihat pada bagian tabel 4.7 merupakan hasil dari output inputan tersebut. Hasil dari output tersebut dapat disimpulkan bahwa model dapat bekerja, sehingga prediksi untuk mengetahui ketepatan pengembalian buku dapat dilakukan dengan akurat

```
#Contoh penggunaan
prediksi_pengembalian("Cerita Cinta 2 Momy", 0, "Andi Nur Sifa.G")
```

Gambar 4.1 Contoh implementasi fungsi prediksi untuk dataset MAN 1 Pulang Pisau  
 Berikut adalah Hasil dari inputan tersebut

Tabel 4.7 Hasil Output Prediksi untuk Dataset MAN 1 Pulang Pisau

Hasil Prediksi	
Judul Buku:	Cerita Cinta 2 Momy
Lama Pinjam:	0 hari
Status:	Tidak Dikembalikan
Nama Peminjam:	Andi Nur Sifa.G
Kategori Peminjam:	sering terlambat

#### 4.6 Perbandingan Hasil dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini, dilakukan perbandingan hasil dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan algoritma machine learning serupa sebagaimana yang telah diuraikan dalam tinjauan pustaka.

Tabel 4.8 Perbandingan hasil Akurasi dengan penelitian terdahulu

Peneliti	Judul	Random Forest	SVM	Gradient Boosting	Decision Tree
Hasil Penelitian	Perbandingan Dan Prediksi Ketepatan Pengembalian Buku Di Perpustakaan Menggunakan Machne Learning	85%	73%	86%	87%
(Maulidah dkk. 2020)	Algoritma Klasifikasi Decision Tree Untuk Rekomendasi Buku Berdasarkan Kategori Buku	99,91%	-	-	99,95%
(Sari dan Linda Larasati 2024)	Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan Gradient Boosting untuk Prediksi Pasien Diabetes	75,53%	-	77,34%	75,26%
(Nalatissifa dkk. 2021)	Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM), dan Random Forest untuk Prediksi Ketidakhadiran di Tempat Kerja	99,38%	99,18%	-	-
(Supriyadi dkk. 2020)	<b>Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Menentukan Kualitas Anggur Merah</b>	74,68%	65%	-	70,31%

## 5. KESIMPULAN

Tujuan penelitian untuk membandingkan dan memprediksi ketepatan pengembalian buku di perpustakaan menggunakan algoritma machine learning telah tercapai dengan baik. Penelitian ini menggunakan data peminjaman buku dari Perpustakaan MAN 1 Pulang Pisau periode Juli 2022 hingga Agustus 2023 dengan total 730 data peminjaman yang melibatkan 643 peminjam. Keempat algoritma machine learning yang diuji, yaitu Random Forest, Support Vector Machine (SVM), Gradient Boosting, dan Decision Tree, menunjukkan kinerja yang bervariasi dalam memprediksi status pengembalian buku. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa Decision Tree merupakan model terbaik dengan akurasi tertinggi sebesar 87%, diikuti oleh Gradient Boosting (86%), Random Forest (85%), dan Support Vector Machine (73%). Perbandingan dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil penelitian ini berada dalam rentang yang kompetitif, dengan Decision Tree mencapai akurasi 87% yang lebih baik dibandingkan beberapa penelitian serupa dalam domain yang berbeda. Meskipun tidak mencapai akurasi tertinggi seperti beberapa penelitian di domain lain, hasil ini menunjukkan bahwa penerapan machine learning untuk prediksi pengembalian buku di perpustakaan memberikan hasil yang memuaskan dan layak untuk diimplementasikan dalam sistem manajemen perpustakaan modern.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alamri, Leena H., Ranim S. Almuslim, Mona S. Alotibi, Dana K. Alkadi, Irfan Ullah Khan, dan Nida Aslam. 2020. "Predicting Student Academic Performance using Support Vector Machine and Random Forest." Hlm. 100–107 dalam *ACM International Conference Proceeding Series*. Vol. PartF168981. Association for Computing Machinery
- [2] Dahlia, Rizka, Lady Agustin Fitriana, dan Syarah Seimahuira. 2025. "Analisis Algoritma Gradient Boosting Dalam Pengaruh Masyarakat Memilih Rumah Sewa." *Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi (MISI)* 8(1). doi:10.36595/misi.v5i2.
- [3] Dahouda, Mwamba Kasongo, dan Inwhee Joe. 2021. "A Deep-Learned Embedding Technique for Categorical Features Encoding." *IEEE Access* 9:114381–91. doi:10.1109/ACCESS.2021.3104357.
- [4] Evawani, Liska. t.t. *Perpustakaan Sebagai Sumber Belajar Di Madrasah*. Vol. 136
- [5] Eskha, A. 2018. Peran Perpustakaan Sebagai Sumber Belajar. <https://ejournal.uinib.ac.id/jib/index.php/jib/article/view/25/25>.
- [6] Fatimah. 2018. Perpustakaan, Manfaat, Kelebihan, dan Kekurangan. <https://ejournal.uinib.ac.id/jib/index.php/jib/article/view/27/27>
- [7] Hidayah, Laelatul, dan Muhammad Imron Rosadi. 2024. "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Memprediksi Jumlah Santri Baru." *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan* 12(3S1). doi:10.23960/jitet.v12i3S1.5237.
- [8] Hartina. 2019. Pelaksanaan Denda Keterlambatan Pengembalian Buku Di Perpustakaan IAIN Padangsidempuan Ditinjau Dari Fiqih Muamalah. [https://www.researchgate.net/publication/338700498\\_Pelaksanaan\\_Denda\\_Keterlambatan\\_Pengembalian\\_Buku\\_Di\\_Perpustakaan\\_IAIN\\_Padangsidempuan\\_Ditinjau\\_Dari\\_Fiqih\\_Muamalah](https://www.researchgate.net/publication/338700498_Pelaksanaan_Denda_Keterlambatan_Pengembalian_Buku_Di_Perpustakaan_IAIN_Padangsidempuan_Ditinjau_Dari_Fiqih_Muamalah)
- [9] Tree untuk Rekomendasi Film dan Klasifikasi Rating pada Platform Netflix." *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science* 4(2):570–79. doi:10.57152/malcom.v4i2.1255.
- [10] Nafis, Badratun, dan Etyana Etyana. 2022. "Analisis Penyebab Keterlambatan Pengembalian Buku di Layanan Sirkulasi." *VISI PUSTAKA: Buletin Jaringan Informasi Antar Perpustakaan* 24(1):71–80. doi:10.37014/visipustaka.v24i1.2901.