BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai perbandingan algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan pola keterlambatan pengembalian buku di Perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Klasifikasi pola keterlambatan pengembalian buku dapat dilakukan menggunakan algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes dengan memanfaatkan lima variabel input, yaitu angkatan, hari, bulan, kategori buku, dan lama izin. Status pengembalian dibentuk menjadi dua kelas, yaitu Terlambat dan Tidak Terlambat. Proses klasifikasi dilakukan melalui tahapan persiapan data, transformasi data, pembagian data dengan skema 70:30, 80:20, dan 90:10, penyeimbangan data training menggunakan Random Undersampling (RUS), Cross Validation, serta hyperparameter tuning menggunakan Grid Search.
2. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa Decision Tree memberikan nilai evaluasi yang lebih tinggi dibandingkan Naïve Bayes pada ketiga skema pembagian data. Pada Decision Tree, skema 80:20 menghasilkan Accuracy sebesar 0,6845, Precision sebesar 0,4662, Recall sebesar 0,6250, dan F1-Score sebesar 0,5341. Sementara itu, Naïve Bayes memperoleh nilai tertinggi berdasarkan F1-Score pada skema 70:30, yaitu Accuracy 0,5677, Precision 0,3480, Recall 0,5655, dan F1-Score 0,4308.
3. Berdasarkan F1-Score sebagai dasar utama pemilihan skema pembagian data, model yang digunakan pada tahap selanjutnya adalah Decision Tree dengan pembagian data 80:20, karena memperoleh F1-Score tertinggi sebesar 0,5333, dibandingkan 70:30 sebesar 0,4993 dan 90:10 sebesar 0,5322. Meskipun skema 90:10 menghasilkan Accuracy dan Precision yang sedikit lebih tinggi, skema 80:20 dipilih karena F1-Score ditetapkan sebagai dasar utama dalam penelitian ini.

UIN IMAM BONJOL PADANG

4. Hasil analisis pola menggunakan Feature Importance dan visualisasi Decision Tree menunjukkan bahwa keterlambatan pengembalian buku dapat dibentuk berdasarkan kombinasi beberapa atribut, yaitu bulan, kategori buku, hari, angkatan, dan lama izin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pola keterlambatan dalam data penelitian berhasil terbentuk, tetapi belum sepenuhnya kuat atau sederhana, karena karakteristik antara data Terlambat dan Tidak Terlambat masih memiliki kemiripan. Dengan demikian, kelima atribut yang digunakan telah memberikan informasi yang dapat dimanfaatkan oleh model dalam proses klasifikasi, tetapi belum sepenuhnya mampu menjelaskan seluruh variasi yang berkaitan dengan keterlambatan pengembalian buku.
5. Model Decision Tree dengan skema pembagian data 80:20 berhasil diterapkan pada tahap Deployment ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan Streamlit. Model tersebut digunakan sebagai bagian dari sistem untuk melakukan klasifikasi status pengembalian buku berdasarkan data yang dimasukkan, yaitu angkatan, hari, bulan, kategori buku, dan lama izin.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel yang lebih relevan dengan keterlambatan pengembalian buku serta menggunakan jumlah data yang lebih besar dan cakupan periode yang lebih panjang. Penambahan variabel dan perluasan data diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih lengkap dan beragam kepada model, sehingga pola keterlambatan pengembalian buku dapat dipelajari dan dianalisis dengan lebih baik.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mencoba metode penanganan ketidakseimbangan kelas lainnya sebagai alternatif dari Random Undersampling (RUS). Hal ini dapat dilakukan untuk membandingkan pengaruh masing-masing metode terhadap hasil klasifikasi, terutama karena RUS mengurangi sebagian data dari kelas mayoritas pada data training.

UIN IMAM BONJOL PADANG

3. Penelitian selanjutnya dapat membandingkan Decision Tree dan Naive Bayes dengan algoritma lain serta menggunakan validasi silang untuk memperoleh evaluasi performa yang lebih komprehensif. Pengujian tersebut dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik metode yang berbeda dalam menangani data keterlambatan pengembalian buku.
4. Aplikasi berbasis Streamlit yang telah dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur pendukung, seperti penyimpanan riwayat hasil prediksi, penyajian statistik keterlambatan, serta visualisasi pola keterlambatan berdasarkan data transaksi. Dengan demikian, aplikasi tidak hanya digunakan untuk melakukan klasifikasi, tetapi juga dapat memberikan informasi yang lebih lengkap berdasarkan data yang tersedia.

UIN IMAM BONJOL
PADANG

DAFTAR PUSTAKA

Abu, A., Mostafa, S., Emran, A., & Shaalan, K. (2019). *Factors Affecting Students ' Performance in Higher Education : A Systematic Review of Predictive Data Mining Techniques* (Issue 0123456789).

Adi Nugroho, Agustinus Bimo, Adri Gabriel, Dyana Sarvasti, P. L. T. (2020). Perbandingan Performansi Algoritma Pengklasifikasian Terpandu Untuk Kasus Penyakit Kardiovaskular. *JURNAL RESTI*, *4*(5), 998–1006.

Akmaluddin, M., & Dewayanto, T. (2023). Systematic Literature Review: Implementasi Artificial Intelligence Dan Machine Learning Pada Bidang Akuntansi Manajemen. *Diponegoro Journal of Accounting*, *12*(4), 1–11. http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/accounting

Alfiyan, A. R., Kahfi, A. H., Kusumayudha, M. R., & Rezki, M. (2019). *Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Di Freshfood*. *4*(1), 1–8.

Ardyani, D., Azizah, R., Allanda, A. N., Fatmasari, D. A., & Narulita, S. (2023). *Jurnal Cakrawala Informasi*. *3*(2), 9–17.

Aulia, Y., & Nensi, S. W. (2023). *Analisis Prediksi Stroke dengan Membandingkan Tiga Metode Klasifikasi Decision Tree , Naïve Bayes , dan Random Forest*. *3*(2).

Bimo, P., Setio, N., Retno, D., Saputro, S., & Winarno, B. (2020). *Klasifikasi dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme*. *3*, 64–71.

Chalifa Chazar, B. E. W. (2020). Machine Learning Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, *12*(1), 67–80.

Daewana, F. (2025). Perbandingan Algoritma Naïve Bayes Dan C4.5 Dalam Prediksi Keputusan Karyawan Untuk Meninggalkan Perusahaan. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, *5*(1), 1712–1726.

Dalimunte, M., Ag, S., Hum, M., Ag, S., Si, M., Riandy, M., & Siregar, A. (2020). *Jurnal Iqra' Volume 1 4 No.1 Mei 2020*. *1*(1), 78–93.

Diyah Ruswanti, Dahlan Susilo, R. (2024). Implementasi CRISP-DM pada Data Mining untuk Melakukan. *Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, *30*(1), 111–121. https://doi.org/10.36309/goi.v30i1.266

Fadillah, M. A., Dewi, E., & Mulyani, S. (2024). *Indonesian Journal of Digital Business Komparasi Algoritma C4 . 5 , Naive Bayes , K-Nearest Neighbor , Random Forest Untuk Prediksi Faktor Penyebab Penyakit Diabetes*. *4*(1), 37–46.

Faradillah, Alie, M. F., & Saluza, I. (2025). Perbandingan Model Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma Decision Tree dan Naive Bayes. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, *5*(2), 666–672. https://journal.umkendari.ac.id/decode/article/view/1230

Farriza, R. N., Nila Farodisa, N., Prijana, P., & Nursanti Rukmana, E. (2024). Analisis Keterlambatan Pengembalian Buku di Perpustakaan Pusat Grha Kandaga Universitas Padjadjaran. *Jurnal Pustaka Ilmiah*, *10*(2), 194. https://doi.org/10.20961/jpi.v10i2.89304

Fauji Faisal Nugraha, Iyan Sunandar, C. J. (2022). Penerapan Data Mining Dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, *9*(4), 2862–2869.

Hayami, R., & Gunawan, I. (2022). Klasaifikasi Jamur menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, *3*(1), 28–33.

Juniari, N. K., Suwirmayanti, N. L. G. P., & Setiawan, G. H. (2025). Analisis Perbandingan Metode Decision Tree Dan Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa. *SPINTER 2025: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Informatika Dan Komputer 2025*, *2*(1), 691–696. https://spinter.stikom-

bali.ac.id/index.php/spinter/article/download/703/553/1947

Karlia, J. A., & Nurmansyah, W. (2021). *Penerapan Algoritma C4 . 5 Untuk Klasifikasi Keterlambatan Pembayaran Premi Asuransi*. *9*(2), 100–113.

Kirana, A. S., Roeswidiah, R., & Pudoli, A. (2025). *ANALISIS SENTIMEN PADA MEDIA SOSIAL TERHADAP LAYANAN SAMSAT DIGITAL NASIONAL*. *8*, 53–63.

Mehta, S. (2023). Playing Smart with Numbers : Predicting Student Graduation Using the Magic of Naive Bayes. *International Transactions on Artificial Intelligence*, *2*(1), 60–75.

Melinda, R. N., Ningrum, L. M., & Suryabrata, I. B. (2021). *Program Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur Baja (WF BEAM) Menggunakan Bahasa Python*. *2*(1).

Mukaromah, H. (2020). Perbandingan Kinerja Algoritma Naive Bayes dan. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, *7*(1), 20–24.

Mulkan Azhari, Zakaria Situmorang, R. R. (2021). Perbandingan Akurasi, Recall, dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma C4.5, Random Forest, SVM dan Naive Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, *5*(2), 640–651. https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2937

Mustika, Yunita Ardilla, Abraham Manuhutu, Nazaruddin Ahmad, Imanuddin Hasbi, Guntoro, Melda, Ridwan, Hozairi, Anindya, Syariful, Ikhsan, Y. (2021). *Data Mining dan Aplikasinya* (N. Rismawati (ed.)).

Nasrullah, A. H. (2021). IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE UNTUK KLASIFIKASI PRODUK LARIS. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, *7*(2), 45–51.

Ramadhani, M. A. T., Permata Sari, D., Sabilah, A. A., Tabitha, A. H., Rochmah, A., Saputra, A., Natasya, E., & Pratamah, D. A. (2025). Pemodelan Prediksi Nilai IQ Menggunakan Algoritma Machine Learning. *Jurnal Teknologi Dan*

Sistem Informasi Bisnis, *7*(2), 262–267. https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i2.1851

Rianti, A., Wachid, N., Majid, A., & Fauzi, A. (2023). *CRISP-DM : Metodologi Proyek Data Science*. 107–114.

Romero, C., & Ventura, S. (n.d.). *Educational Data mining and Learning Analytics : An updated survey*.

Sabna, E., & Dewi, O. (2025). Prediksi Penyakit Stroke menggunakan Algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, *4*(3), 1294–1299. https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2132

Schröer, C., Kruse, F., Marx, J., Kruse, F., & Marx, J. (2021). ScienceDirect ScienceDirect A Systematic Literature Review A Systematic Literature Review on Applying Process Model on Applying CRISP-DM Process Model. *Procedia Computer Science*, *181*(2019), 526–534. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.199

Setiaji, G. G., Suntoro, J., & Rifa, A. (2024). *Random State Parameter Undersampling untuk Penanganan Data dengan Kelas Tidak Seimbang pada Algoritme Random Forest*. *21*(2), 73–83.

Shelly Janu Setyaning Tyas, Mita Febianah, Farkhatus Solikhah, Amelia Luthfi Kamil, W. A. A. (2021). TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi Vol. 8, No. 1 Juni 2021. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, *8*(1), 96–103.

Sudipa, I. G. I., Darmawiguna, I. G. M., Dendi, I. M., & Sanjaya, M. (2024). *Buku ajar data mining* (Issue January).

Supriyadi, A. (2023). Perbandingan Algoritma Naive Bayes dan Decision Tree(C4.5) dalam Klasifikasi Dosen Berprestasi. *Generation Journal*, *7*(1), 39–49. https://doi.org/10.29407/gj.v7i1.19797

Suriani, U. (2023). *Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan*

Mahasiswa Menggunakan Algoritma. *3*(2), 55–66.

Sutoyo, I. (2018). Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, *14*(2), 217. https://doi.org/10.33480/pilar.v14i2.926

Suyanto, R. V. A., & Rusdianto, E. (1965). *Penerapan Algoritma Decision Tree C4 . 5 dan Metode AdaBoost Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa*. *September*, 75–86.

Triandari, A., & Yuadi, I. (2023). *Predicting Book Return Delays in Airlangga University Library : A Machine Learning Approach*. 118–124. https://doi.org/10.37034/jems.v8i1.254

Tutus Pandam Pradipta, Sri Huning Anwariningsih, D. S. (2026). Perbandingan Kinerja Klasifikasi Sentimen Ulasan Aplikasi Over the Top di Google Play Store. *Journal of Computer Engineering, System and Science*, *11*(1), 51–63.

Wilian, D., & Sriyanto, S. (2025). Comparison of the Performance of the C.45 Algorithm with Naive Bayes in Analyzing Book Borrowing at the Library Pringsewu Muhammadiyah University. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, *14*(1), 101–106. https://doi.org/10.32736/sisfokom.v14i1.2300

Wilian, D., Universitas, P., & Pringsewu, M. (2025). *Perbandingan Kinerja Algoritma C . 45 dengan Naive Bayes dalam Analisis Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Pringsewu*. *November 2024*, 101–106.