

PREDIKSI PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UNHAN RI

Nadiza Lediwara¹, Sembada Denrineksa Bimorogo², Aulia Khamas Heikmakhtiar³, Ananda Yessica Margaretha Hutagalung⁴, Mufti Labib Ahmada⁵, and Tiara Damayati⁶

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, ^{4,5}Fisika, Fakultas MIPA Militer, ⁶Biologi, Fakultas MIPA Militer Universitas Pertahanan Republik Indonesia
¹nadizalediwara@gmail.com; ²denri5693@gmail.com; ³auliakphd@gmail.com;
⁴anandayessica2534@gmail.com; ⁵madamadura16052003@gmail.com;
⁶tiaradarma3105@gmail.com

Abstrak — Penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan perpustakaan, pemodelan ARIMA dapat digunakan sebagai alat prediktif untuk memproyeksikan jumlah peminjaman buku di masa yang akan datang. Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan prediksi *time series* dalam software RapidMiner untuk membangun model prediktif peminjaman buku berdasarkan faktor-faktor tertentu. RapidMiner digunakan untuk mengekstraksi pola dan tren dari data tersebut serta untuk membangun model regresi yang dapat memprediksi jumlah peminjaman buku di masa depan. Hasil penelitian ini memberikan prediksi peminjaman dalam waktu ke depan menunjukkan buku dengan kategori science yang akan banyak diminati oleh pengunjung perpustakaan.

Kata Kunci: ARIMA, Perpustakaan, *Time Series*

Abstrak — *This research was carried out with the aim of increasing the effectiveness of library management, ARIMA modeling can be used as a predictive tool to project the number of book borrowings in the future. This research explores the use of time series predictions in RapidMiner software to build a predictive model for book lending based on certain factors. RapidMiner is used to extract patterns and trends from the data and to build regression models that can predict the number of future book borrowings. The results of this research provide predictions for borrowing in the future, showing that books in the science category will be in great demand by library visitors.*

Keywords: ARIMA, Library, *Time Series*

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan sebagai institusi pengetahuan memainkan peran krusial dalam memberikan akses ke informasi dan mendukung proses pembelajaran. Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pelayanan kepada pengunjung, perpustakaan perlu mengadopsi teknologi terkini. Salah satu tantangan utama yang dihadapi perpustakaan adalah manajemen koleksi buku, yang melibatkan

pemahaman mendalam tentang pola peminjaman untuk perencanaan yang lebih baik. Dalam konteks ini, analisis prediksi peminjaman buku di perpustakaan telah muncul sebagai media untuk memahami dan meramalkan tren peminjaman buku [1]. Penggunaan teknik ini memungkinkan perpustakaan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi pada tingkat peminjaman, seperti waktu tertentu, jenis buku, atau karakteristik pengunjung. Oleh karena itu, algoritma prediksi dapat

memberikan wawasan yang berharga untuk pengelola perpustakaan dalam mengoptimalkan stok buku dan menye- laraskan layanan dengan kebu- tuhan pengguna. *Data science* sebagai suatu bidang ilmu untuk analisis data, ke- ilmuan ini menyediakan lingkungan yang ideal untuk menerapkan analisis prediksi pada data peminjaman buku. Kemampuannya untuk mengintegrasikan, membersihkan, dan menganalisis data dengan cepat menjadikannya pilihan yang sesuai untuk pengem- bangan model prediktif. Salah satu software yang digunakan untuk prediksi ini adalah RapidMiner. Penggunaan Rapid Miner dalam konteks ini dapat meningkatkan efisiensi analisis, me- mungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat oleh pengelola perpustakaan. Dengan mema- hami faktor-faktor yang memengaruhi peminjaman buku, perpus- takaan dapat meningkatkan manajemen koleksinya, menyesuaikan program-program pelaya- nan, dan meningkatkan interaksi positif dengan pengunjung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjela- jahi potensi aplikasi RapidMiner dalam menerapkan analisis regresi untuk memprediksi peminjaman buku di perpus- takaan, dengan harapan mem- berikan sumbangan signifikan terhadap efektivitas operasional dan pelayanan perpustakaan modern. Model prediksi yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Model ini merupa- kan kombinasi dari data time series *autoregressive* model yang merupakan bentuk regresi yang menghubungkan dengan dirinya sendiri serta *moving average* yang berupa prediksi dari rata- rata data terdahulu. Pemodelan ARIMA telah banyak digunakan di berbagai penelitian untuk data *time series*. Salah satu penelitian yang menggunakan model ARIMA ini adalah penelitian oleh Diah Ayu Pratiwi RM dan Deni Adhar [2].

Pada penelitian tersebut model ARIMA digunakan untuk memprediksi jumlah siswa baru di MTs Swasta Tahfidzul Qur'an Nurul Azmi. Model prediktif dengan algoritma ARIMA ini bertujuan memproyeksikan peminjaman buku dengan akurasi tinggi. Evaluasi kinerja model menggunakan Mean Squared Error (MSE). Selain itu, penelitian ini bertujuan memberikan wawasan kepada pengelola perpustakaan untuk mengoptimalkan penge- lolaan koleksi, termasuk perencanaan stok buku, pengaturan layanan, dan penye- suaian program pelayanan. Penggu- naan hasil analisis juga diarahkan untuk mening- katkan pengalaman pengunjung dengan menyediakan buku sesuai minat dan kebutuhan, serta menyusun program pelayanan yang lebih relevan. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pengelola perpus- takaan dalam peng-ambilan keputusan yang lebih baik dan memberikan sumbangan signifikan terhadap pengem- bangan strategi mana jemen perpus- takaan.

LANDASAN TEORI

Penelitian pertama yang membahas mengenai data time series dengan model ARIMA adalah penelitian yang dilakukan oleh Suseno dan Suryo Wibowo [3]. Penelitian tersebut menggu- nakan model ini untuk meramal penjualan telur ayam di PT Agromix Lestari Group. Pada penelitian ini selain menggunakan ARIMA, peneliti juga menggunakan model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) untuk data dengan pola musiman. Uji stasioner data menggu- nakan ACF dan PACF. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa model SARIMA bekerja lebih baik dari ARIMA. Penelitian kedua adalah peramalan jumlah wisatawan asing [4]. Pada penelitian ini membahas menge-

nai jumlah kunjungan wisatawan asing di tahun 2020. Time series yang digunakan adalah per bulan. Data diolah dengan mencari nilai stationer data terlebih dahulu. Dari berbagai proses penelitian diperoleh hasil terbaik yang memenuhi syarat signifikansi parameter yaitu ARIMA (1,1,0).

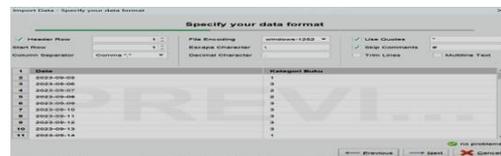
3. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian data mining ini menggunakan metode SEMMA. SEMMA merupakan singkatan dari Sample, Explore, Modify, Model, dan Assess [5], [6]. Metode ini dikemukakan oleh SAS Institute.

- Tahap pertama dari SEMMA adalah Sample disini maksudnya adalah menentukan sample yang akan digunakan untuk proses penelitian.
- Tahap kedua yaitu *Explore*, disini maksudnya adalah melihat gejala data biasanya dilakukan dengan proses visualisasi. Jika tidak ditemukan tren data maka perlu dilakukan tahap analisis statistik lebih lanjut.
- Tahap ketiga dari proses SEMMA adalah *Modify*. Pada tahapan ini data bisa diperlakukan dengan mengubah variabel-variabelnya sesuai dengan kebutuhan analisis data lebih lanjut.
- Tahap keempat yaitu Model, disini maksudnya adalah pemilihan model yang akan digunakan untuk analisis data lebih lanjut. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan model ARIMA yang digunakan untuk analisis data bersifat seri waktu.
- Tahapan terakhir dari proses SEMMA ini adalah Assess. Tahapan ini bisa dikatakan sebagai tahapan evaluasi dari analisis data. Pada tahapan ini kita dapat mengukur bagaimana *performance* dari pemodelan yang telah dilakukan.

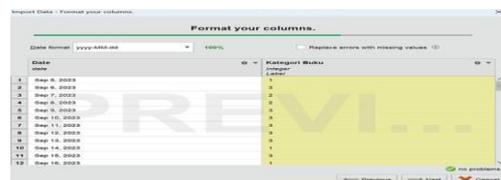
4. HASIL PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian adalah data seri waktu. Data ini berjenjang dari 5 September 2023 hingga 9 Desember 2023. Data merupakan data primer yang diambil langsung dari Perpustakaan UNHAN RI. Data peminjaman buku dibagi dalam tiga kategori yang diberikan dalam kode nomor. Satu (1) merupakan kategori buku sosial. Dua (2) merupakan kategori buku Science. Tiga (3) merupakan kategori buku Militer. Tampilan data peminjaman terbanyak per harinya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.
Dataset Peminjaman Buku Perpustakaan per Hari

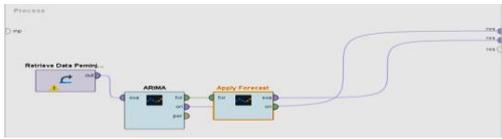
Sesuai dengan proses SEMMA, dilakukan modifikasi terhadap data yang telah diperoleh. Data tanggal peminjaman dijadikan sebagai variabel independen. Untuk kategori buku di jadikan sebagai label karena kategori buku inilah nanti yang akan menjadi prediksi buku apa yang dipinjam pada hari berikutnya. Tampilan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Proses Pemilihan Label Dataset

Pada tahap pemodelan, peneliti memilih model ARIMA yang cocok untuk data bertipe seri waktu [7]. Model ARIMA yang dipilih dengan parameter (2, 0, 1) mengartikan model tersebut menggunakan dua lag sebagai orde auto regressive (p), tidak menggunakan differencing (d), dan satu lag sebagai

orde moving average (q). Pemodelan lengkap ARIMA dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pemodelan ARIMA

Pemodelan ARIMA yang telah dijalankan dibuat untuk memprediksi kategori buku yang akan dipinjam 5 hari ke depan. Hasil prediksi ini tidak hanya mencakup informasi tentang popularitas umum buku, tetapi juga memilahnya ke dalam kategori-kategori tertentu. Menariknya, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jenis buku yang paling banyak dipinjam dalam periode yang diprediksi adalah buku kategori dua, yakni buku science seperti yang terlihat pada gambar 4.

| Row No. | TANGGAL P... | forecast of ... | Kategori Bu... |
|---------|------------------|-----------------|----------------|
| 90 | Dec 3, 2023 ... | ? | 2 |
| 91 | Dec 4, 2023 ... | ? | 3 |
| 92 | Dec 5, 2023 ... | ? | 2 |
| 93 | Dec 6, 2023 ... | ? | 3 |
| 94 | Dec 7, 2023 ... | ? | 1 |
| 95 | Dec 8, 2023 ... | ? | 3 |
| 96 | Dec 9, 2023 ... | ? | 2 |
| 97 | Dec 10, 2023 ... | 2.229 | ? |
| 98 | Dec 11, 2023 ... | 2.072 | ? |
| 99 | Dec 12, 2023 ... | 2.079 | ? |
| 100 | Dec 13, 2023 ... | 2.040 | ? |
| 101 | Dec 14, 2023 ... | 2.029 | ? |

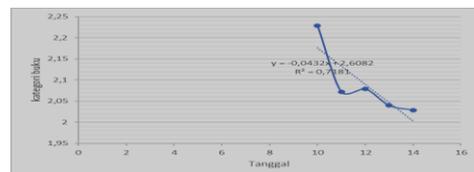
ExampleSet (101 examples, 2 special attributes, 1 regular attribute)

Gambar 4. Hasil Prediksi ARIMA

Hal ini mem berikan wawasan berharga kepada pengelola perpustakaan untuk menyusun strategi penataan koleksi buku serta alokasi sumber daya yang lebih efisien.

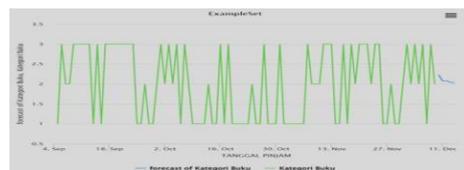
Selain itu, sistem ini menghasilkan output yang sangat informatif, berupa hasil regresi yang mendetail dan grafik prediksi. Hasil regresi memberikan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi kecenderungan peminjaman buku, sementara grafik prediksi memvisualisasikan dengan jelas bagaimana pola peminjaman buku diantisipasi dalam jangka waktu 5 hari ke depan. Dengan implementasi sistem ini, pengelola

perpustakaan dapat mengoptimalkan penyusunan stok buku mereka, memastikan bahwa buku-buku yang dipinjam paling sering adalah yang paling relevan dengan minat dan kebutuhan pembaca. Keseluruhan inovasi ini bukan hanya menghemat waktu dan sumber daya, tetapi juga meningkatkan pengalaman pengguna di perpustakaan dengan menyediakan koleksi buku yang lebih sesuai dengan preferensi pembaca. Evaluasi hasil regresi dilakukan dengan memanfaatkan metode Koefisien Determinasi (R^2). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai R^2 sebesar 0,7181. Nilai ini mencerminkan sejauh mana variasi dalam data dapat dijelaskan oleh model regresi, dan angka yang tinggi seperti ini mengindikasikan bahwa model secara signifikan mampu menjelaskan variasi dalam variabel tergantung. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model regresi tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi dan menjelaskan pola dalam data yang diamati seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Regresi

Hasil visualisasi data dapat dilihat pada Gambar 6. Dari hasil visualisasi juga terlihat bahwa buku yang akan dipinjam pada 5 hari ke depan adalah buku dengan kategori science.



Gambar 5. Visualisasi ARIMA

5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil regresi dapat disimpulkan bahwa prediksi buku yang akan dipinjam dalam 5 hari kedepan adalah jenis buku kategori kedua, yaitu buku science. Regresi dibuat dengan operator ARIMA dan forecasting. Output yang dihasilkan adalah hasil regresi dan grafik prediksi. Model regresi tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi dan menjelaskan pola dalam data yang diamati karena hasil evaluasi R-square mendekati 1.

REFERENSI

- [1] D. Lianda and N. S. Atmaja, "Prediksi Data Buku Favorit Menggunakan Metode Naïve Bayes (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu)," *Pseudocode*, vol. 8, no. 1, pp. 27–37, Feb. 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unib.ac.id/pseudocode/article/view/14400/7238>
- [2] D. A. P. RM and D. Adhar, "Penerapan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Untuk Prediksi Jumlah Siswa Baru Pada MTs Swasta Tahfidzul Qur'an Nurul Azmi," *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, vol. 1, no. 1, pp. 82–93, Mar. 2023, [Online]. Available: <https://kti.potensitama.org/index.php/JUREKSI/article/view/31>.
- [3] Suseno and S. Wibowo, "Penerapan Metode ARIMA dan SARIMA Pada Peramalan Penjualan Telur Ayam Pada PT Agromix Lestari Group," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 2, no. 1, pp. 33–40, Mar. 2023, [Online]. Available: <http://jurnaltmit.com/index.php/home/article/view/85>
- [4] R. Hidayat and B. H. Mustawinar, "Peramalan Jumlah Wisatawan Asing Dengan Model ARIMA," *Jurnal Matematika dan Aplikasinya (IJMA)*, vol. 2, no. 2, pp. 104–115, Mar. 2022, [Online]. Available: <https://science.ejournal.my.id/ijma/article/view/100/97>
- [5] L. Drowatzky, H. Wiemer, and S. Ihlenfeldt, "Data Mining Suitable Digitization of Production Systems – A Methodological Extension to the DMME," in *Lecture Notes in Production Engineering*, Springer, Cham, 2023, pp. 524–534. doi:10.1007/978-3-031-18318-8_53.
- [6] O. Firas, "A combination of SEMMA & CRISP-DM models for effectively handling big data using formal concept analysis based knowledge discovery: A data mining approach," *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, vol. 8, no. 1, pp. 009–014, Jan. 2023, doi:10.30574/WJAETS.2023.8.1.0147.
- [7] T. Dimri, S. Ahmad, and M. Sharif, "Time Series Analysis of Climate Variables using Seasonal ARIMA Approach," *Journal of Earth System Science*, vol. 129, no. 1, pp. 1–16, Dec. 2020, doi:10.1007/S12040-020-01408-X/ METRICS.