

K-Means Clustering untuk Analisis Tren Peminjaman Buku di Perpustakaan

Lidya Rosiana^{1*}, Imam Yuadi²

^{1,2}Program Studi Sains Informasi dan Perpustakaan, Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

e-mail: lidya.rosiana-2024@fisip.unair.ac.id^{1*}, imam.yuadi@fisip.unair.ac.id²

Informasi Artikel

Article History:

Received : 17 Desember 2025
Revised : 17 Maret 2025
Accepted : 23 April 2025
Published : 25 April 2025

***Korespondensi:**

lidya.rosiana-2024@fisip.unair.ac.id

Keywords:

K-Means Clustering, Trend Analysis, Book Borrowing, Data Clustering, Library.

Hak Cipta ©2025 pada Penulis.
Dipublikasikan oleh Universitas
Dinamika



Artikel ini *open access* di bawah lisensi [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

 10.37802/joti.v7i1.933

Journal of Technology and Informatics (JoTI)

P-ISSN 2721-4842

E-ISSN 2686-6102

[https://e-](https://e-journals.dinamika.ac.id/index.php/joti)

[journals.dinamika.ac.id/index.php/joti](https://e-journals.dinamika.ac.id/index.php/joti)

Abstract:

This study aims to analyze book borrowing trends in libraries using the K-Means Clustering algorithm in Orange Data Mining. The data used in this research includes historical book borrowing records, such as borrowing frequency, book categories, and borrowing times. The study clusters the data to identify significant patterns and trends. The analysis process begins with data preprocessing, including data cleaning, normalization, and transformation. Subsequently, the K-Means algorithm is applied to divide the data into several clusters based on similarities in borrowing patterns. The results show that books in certain categories, exhibit distinct borrowing patterns. The generated clusters provide insights into the characteristics of groups of book titles with high borrowing intensity and book titles that tend to be borrowed at specific times. These insights can be utilized for more effective book collection management, the development of library promotion strategies, and the creation of book recommendation systems. This study demonstrates that the K-Means Clustering algorithm is an effective tool for library data analysis, enabling libraries to understand user needs and improve the services they provide.

PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan pusat informasi dan pembelajaran yang menyediakan berbagai koleksi buku untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Penulisan dalam penelitian ini di Perpustakaan Perguruan Tinggi yaitu Perpustakaan Universitas Dinamika. Perpustakaan tentunya menyediakan berbagai macam koleksi akademik sampai dengan non akademik yang dapat dimanfaatkan oleh pemustaka. Koleksi yang tersedia di perpustakaan tentunya berkembang dan bervariasi seiring berjalannya waktu dari segi peminjam koleksi buku, pengadaan dan pengelolaan perpustakaan menjadi semakin kompleks. Tantangan yang

dihadapi oleh pustakawan salah satunya adalah memahami pola peminjaman buku yang semakin berkembang. Ketika pustakawan memahami pola kebutuhan pinjaman buku yang dibutuhkan pemustaka, maka perpustakaan dapat memberikan layanan sirkulasi khususnya pada peminjaman koleksi buku yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pemustaka tentunya mempunyai minat masing-masing dalam memanfaatkan koleksi buku yang ada di Perpustakaan. Minat Pemustaka dalam memanfaatkan koleksi buku yang ada di perpustakaan tentunya beragam karena ada yang mempunyai minat baca di tema yang sama. Adapun minat baca pada tema yang berbeda tentunya di bedakan dari segi hobi atau kebutuhan kuliah pemustaka. Pustakawan dapat menganalisa data peminjaman buku agar dapat mengidentifikasi tren, preferensi pengguna, dan kebutuhan koleksi untuk pengadaan pembelian buku. Adapun algoritma pengelompokan yang dapat digunakan dalam adalah algoritma K-Means dalam *Orange data mining*. Algoritma ini digunakan karena algoritma K-means telah terbukti dan banyak digunakan untuk penelitian-penelitian yang berhubungan dengan pengelompokan data [1].

Algoritma K-Means *Clustering* telah banyak digunakan secara luas dalam berbagai bidang untuk melakukan pengelompokan data yang heterogen berdasarkan karakteristik yang dimiliki. Meskipun digunakan di domain berbeda, akan tetapi ada kesamaan dalam pendekatan teknis dan analisis data yang dilakukan. Misalnya melihat tingkat kepuasan mahasiswa dalam pembelajaran *daring* menggunakan *K-Means*. Studi ini mengelompokkan mahasiswa berdasarkan *respons* terhadap *e-learning* [2]. Temuan pada penulisan tersebut menunjukkan adanya hasil bahwa sebagian besar mahasiswa puas, ada kesenjangan teknologi (perangkat & akses internet) yang perlu diperhatikan untuk pengembangan sistem pembelajaran *daring* yang lebih inklusif. Penelitian pada Algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan harapan hidup provinsi di Indonesia. Peneliti berhasil menemukan kelompok-kelompok terkait provinsi menjadi tiga kategori berdasarkan angka harapan hidup [3]. Pendekatan ini bermanfaat untuk memandu kebijakan kesehatan dan pengembangan daerah berdasarkan hasil *clustering*. Kemudian pada *K-Means* dalam sistem rekomendasi *restock* produk untuk toko UMKM. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelompokan produk berdasarkan jumlah transaksi dan penjualan dapat membantu dalam pengambilan keputusan *restock* barang yang efisien, sehingga dapat menghindari kelebihan stok atau kekurangan stok [4].

K-Means untuk mengelompokkan makanan berdasarkan kandungan nutrisi (kalori, protein, lemak, karbohidrat). Mendapatkan hasil dari yang dapat membantu dalam panduan diet dan pemilihan makanan sehat, terutama untuk tujuan tertentu seperti menambah berat badan, diet, atau mencegah obesitas [5]. Dari keempat studi tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Means telah digunakan secara efektif untuk mengelompokkan data peminjaman atau transaksi, baik dalam konteks perpustakaan maupun bisnis. Namun, sebagian besar penelitian masih terbatas pada aspek frekuensi peminjaman. Penelitian ini bertujuan untuk memperluas pendekatan tersebut dengan mempertimbangkan variabel waktu, jenis koleksi, dan karakteristik pengguna dalam analisis tren peminjaman buku di perpustakaan.

Saat ini pengolahan big data semakin diminati karena kemudahannya dalam menggunakan. Dapat disimpulkan bahwa analisis data berbasis teknologi semakin banyak digunakan agar dapat membantu pengguna dalam mengambil keputusan strategis khususnya menyediakan koleksi buku di perpustakaan. K-means Clustering menjadi salah satu metode yang efektif untuk menganalisis data. Adapun maksud dari klasterisasi adalah proses membagi data yang tidak berlabel menjadi kelompok – kelompok data agar memiliki kemiripan. Contoh yang dapat diambil adalah ketika K adalah jumlah klaster, C merupakan label klaster, dan P

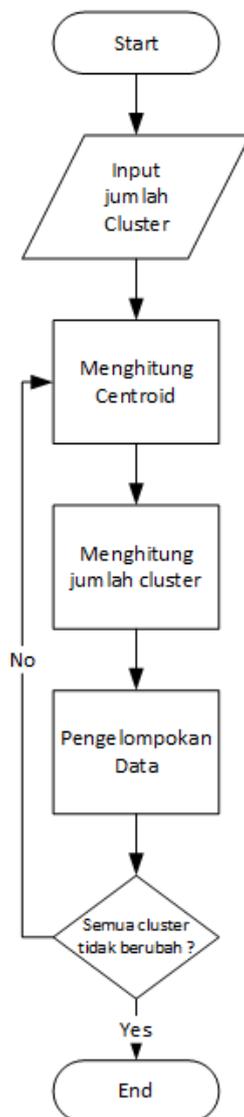
merupakan dataset. Klasterisasi harus memenuhi kriteria berdasarkan persamaan (1), (2) dan (3). Kesimpulannya adalah klasterisasi tersebut dapat mengelompokkan data berdasar pada kesamaan tertentu, sehingga dapat memahami pola peminjaman buku yang tersembunyi dalam data yang kompleks. Penerapan algoritma ini, perpustakaan dapat mengidentifikasi kelompok pengguna berdasarkan kebiasaan peminjaman mereka, seperti kelompok pengguna yang sering meminjam buku.

Tujuan menerapkan analisis *K-Means Clustering* pada data historis peminjaman buku di perpustakaan Universitas Dinamika adalah sebagai bahan referensi mengambil keputusan dalam menambah stok buku yang tren dipinjam oleh mahasiswa. Selain itu juga dapat mengetahui koleksi buku yang jarang atau bahkan tidak pernah dipinjam. Seperti yang dikemukakan oleh Mantik bahwasanya Pengelompokan kategori buku menjadi 3 kelompok yaitu yang paling diminati (C1), yang paling diminati (C2) dan yang paling tidak diminati (C3) [6]. Maka, dengan begitu perpustakaan dapat mengembangkan promosi yang sesuai dengan kebutuhan perpustakaan terkait kesediaan koleksi buku. Hal lainnya yang dapat dijadikan acuan adalah dalam hal perancangan penataan letak koleksi buku sehingga pemustaka mudah dalam mencari.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian *kuantitatif*. Teknik metode kuantitatif menggunakan *K-Means Clustering* untuk menganalisa data peminjaman di Perpustakaan Universitas Dinamika. Tujuannya untuk menghasilkan data peminjaman yang sedang tren dipinjam oleh pemustaka sehingga perpustakaan dapat menguji kemudian mengetahui judul/tema buku yang sering dipinjam oleh pemustaka. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Munawar bahwasanya hasil implementasi dan pengujian hasil perhitungan Metode *K-means clustering* adalah hasil klasterisasi [7]. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang mencakup persiapan data, pemrosesan data, penerapan algoritma *K-Means*, dan evaluasi hasil klasterisasi. Berikut adalah flowchart dalam menentukan *cluster* dengan *K-Means*. [8] Penerapan algoritma *K-Means Clustering* dengan menggunakan aplikasi *Orange Data mining* yang merupakan aplikasi untuk menganalisis data berbasis antarmuka visual. Jumlah klaster yang optimal dan titik pusat awal setiap klaster merupakan dua parameter yang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas klaster, karena nilai awal pusat klaster dipilih secara acak, titik pusat klaster awal yang berbeda dapat mengubah hasil pengelompokan; kepadatan dan ukuran klaster yang berbeda tidak ditangani oleh algoritma [9].

Proses *clustering* adalah suatu metode untuk mengkategorikan petunjuk-petunjuk dalam suatu kelompok dengan menghubungkan hipotesis indeks, sehingga objek-objek di seluruh grup, kecuali objek-objek lain, memiliki satu tahap yang sangat mirip satu sama lain dan sangat tidak merata. Pengelompokan dengan set ambang batas yang berbeda mengatasi kekurangan dalam metode untuk memahami contoh petunjuk yang disukai [10]. Klustering dalam data mining berguna untuk menemukan pola distribusi di dalam sebuah data set yang berguna untuk proses analisa data. Kesamaan objek biasanya diperoleh dari kedekatan nilai-nilai atribut yang menjelaskan objek-objek data, sedangkan objek-objek data biasanya direpresentasikan sebagai sebuah titik dalam ruang multidimensi [11]. Dalam konteks pengelolaan data akademik, penerapan *K-Means* telah terbukti efisien dalam mengelompokkan data yang memiliki karakteristik serupa, seperti pengelompokan skripsi berdasarkan program studi [12].



Gambar 1. Penjabaran Perbandingan antar Kluster

Kesimpulannya pada proses *K-means* klustering data mining adalah mengelola data yang dimana data tersebut sangat kompleks. Misalnya, struktur kata yang muncul ribuan atau bahkan jutaan kemudian dengan adanya klustering ini maka dapat ditemukan pola distribusi dalam data bahwasanya beberapa dapat dikelompokkan. Pengelempokan tersebut dalam klustering *K-Means* pada aplikasi orange data mining dapat memvisualisasikannya sehingga mudah dipahami atau dibaca maksud dari data yang diolah khususnya pinjaman buku di perpustakaan Universitas Dinamika.

Adapun tahapan yang perlu diketahui dalam proses pengolahan data K-Means clustering adalah sebagai berikut:

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sistem manajemen perpustakaan Universitas Dinamika yang mencatat setiap transaksi sirkulasi peminjaman buku oleh pengguna. Data yang dikumpulkan dan kemudian diolah dalam *Orange Data Mining* meliputi:

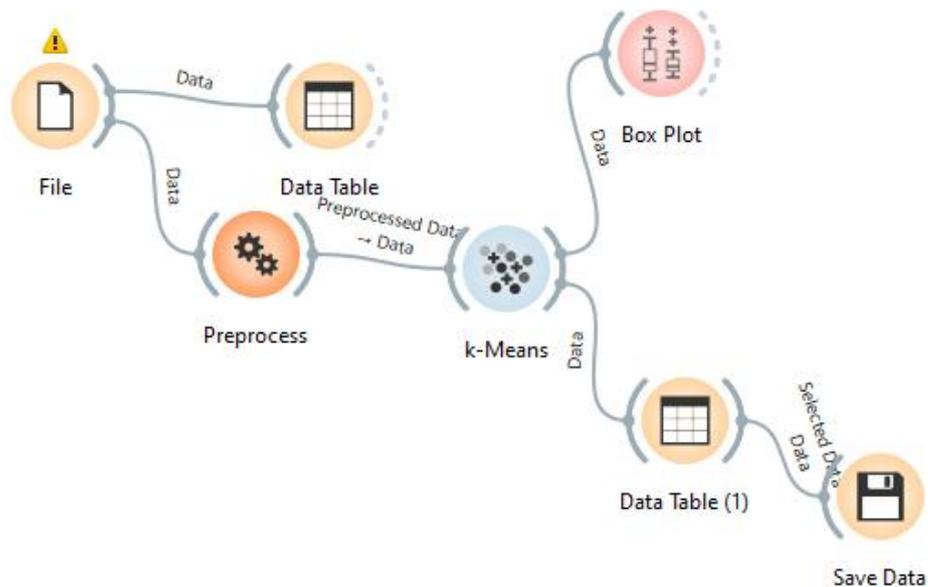
1. NIM: Nomor Induk Mahasiswa
2. Induk: Nomot untuk setiap buku yang sudah diolah di perpustakaan.

3. Jenis Koleksi: Nomor jenis koleksi cetak.
4. Judul Buku: Nama buku yang dipinjam.
5. Tanggal Peminjaman: Waktu transaksi peminjaman dilakukan.
6. Nama: Nama Peminjam buku yang dipinjam
7. Tanggal Kembali: Waktu transaksi pengembalian koleksi buku
8. Pengarang: Nama pengarang pada koleksi buku

Rincian data yang dijabarkan di atas dalam bentuk file *excel*.

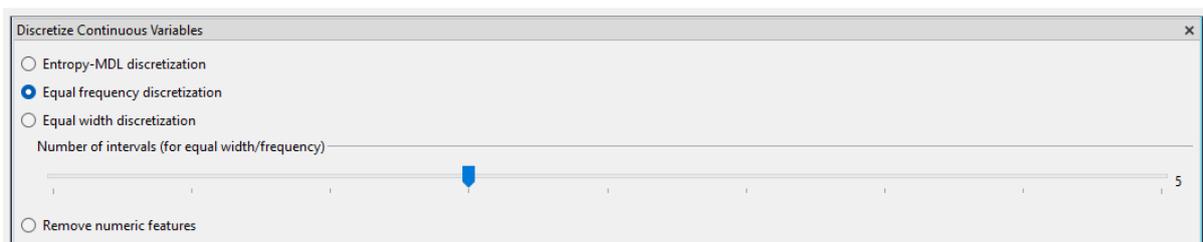
Praproses Data

Sebelum diterapkannya algoritma *K-Means* diperlukan tahap praproses untuk memastikan kualitas dan konsistensi. Menghapus data yang hilang atau tidak valid, seperti entri yang tidak lengkap atau kesalahan dalam pencatatan peminjaman.



Gambar 2. Proses Penggunaan Aplikasi Klustering

Langkah-langkah memastikan data yang siap akan dianalisa oleh *Orange Data Mining* adalah mengaktifkan metode *Equal frequency discretization*, dimana tujuannya adalah mengubah variabel kontinu menjadi variabel diskrit. Jadi, nilai-nilai data dibagi beberapa kelompok dengan merata atau frekuensinya sama. Kemudian pada *Number of intervals* defaultnya diatur pada 5 (lima) interval/ kelompok yang akan dibuat seperti pada gambar berikut.

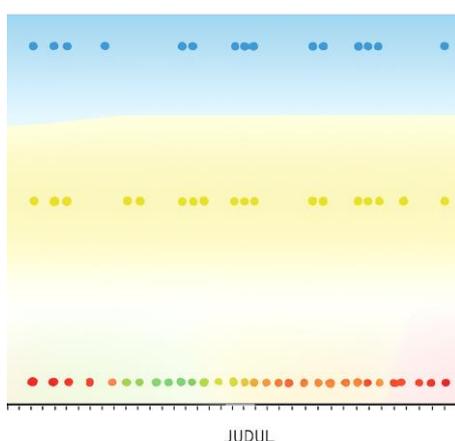


Gambar 3. Pemilihan Metode Kluster

Data Clustering merupakan salah satu metode Data Mining yang bersifat tanpa arahan (unsupervised). *K-Means* merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang

berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster kelompok [13]. K-means menginisialisasi cluster mean dengan menghasilkan titik k secara acak di ruang data. Ini biasanya dilakukan dengan menghasilkan nilai secara seragam secara acak dalam rentang untuk setiap dimensi [14].

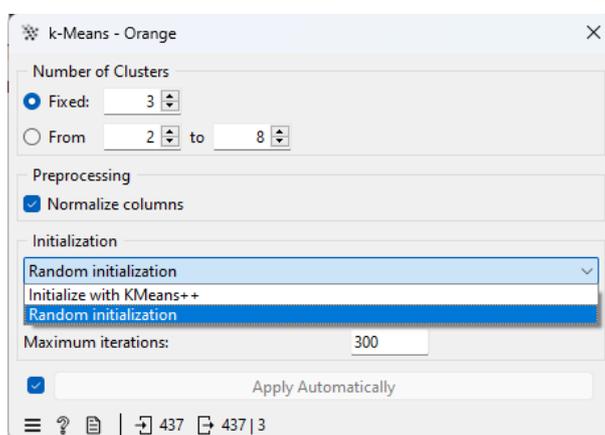
Maksud dari penjabaran tersebut adalah dimana kluster yang akan diolah sangat kompleks. Kemudian dengan adanya data mining ini dapat mengelompokkan data yang ratusan, ribuan bahkan jutaan sehingga data tersebut dapat mengikuti kluster yang mempunyai kesamaan/ kemiripan. Peneliti sendiri dapat menentukan berapa kluster yang akan dimunculkan. Misal, peneliti ingin memunculkan tiga kluster yang ingin diketahui. Maka, dari ketiga kluster tersebut akan memvisualkan tiga jenis kluster saja. Pemilihan kluster-kluster dalam *K-Means Orange Data Mining* mendekati jenis-jenis data yang mempunyai kesamaan, jika ada perbedaan signifikan maka data tersebut akan masuk dalam golongan kluster lainnya. Maksud dari penjabaran dapat dilihat dari gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Visualisasi Kluster *Orange Data Mining*

Selanjutnya ketika ingin mengatur jumlah Kluster yang optimal maka dapat memanfaatkan opsi-opsi yang tersedia pada gambar 4, antara lain:

1. Pada *Fixed Number of Clusters* bertujuan untuk menetapkan jumlah kluster yang diinginkan oleh pengguna. Dalam hal ini penulis mengatur jumlah kluster menjadi 3 pada opsi *fixed 3*.
2. Pada *Range of Clusters (From X to Y)* penulis menentukan rentang jumlah kluster dari 2 (dua) hingga 8 (delapan) dan selanjutnya hasil dievaluasi dengan *box plot*.

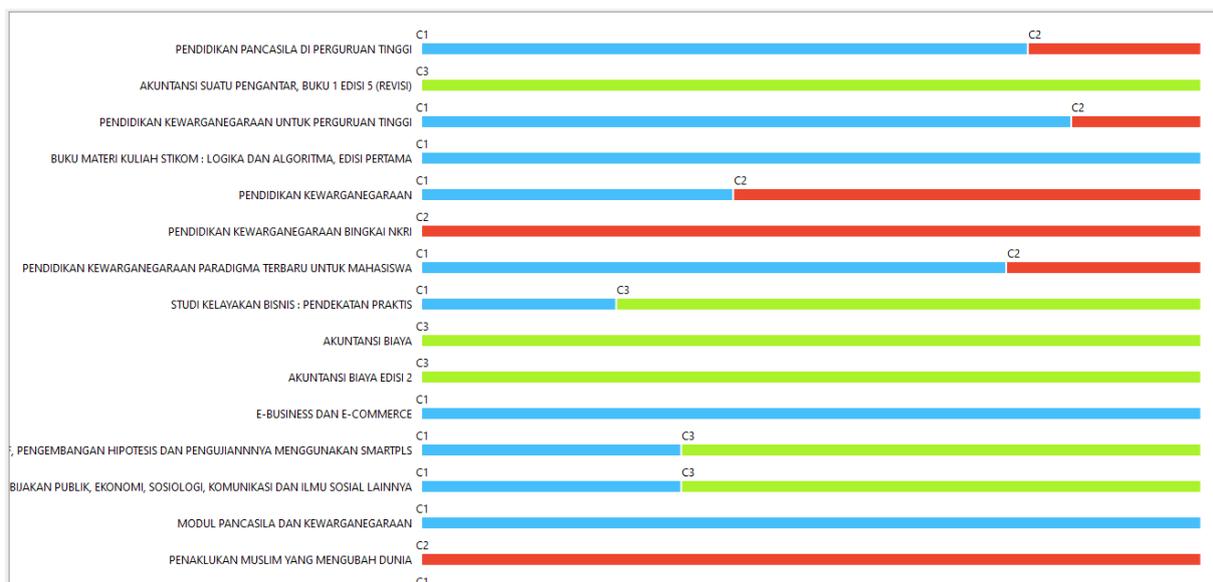


Gambar 5. Seting Jumlah Kluster

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan K-means untuk menganalisa tren pinjaman buku yang ada di perpustakaan Universitas Dinamika berfungsi mengidentifikasi pengguna yang memiliki preferensi tertentu, seperti jenis buku yang mereka baca atau frekuensi pinjaman pemustaka. Dari hasil identifikasi klustering dengan *Orange Data Mining*, pustakawan dapat menghasilkan data valid untuk mengetahui buku yang sering dipinjam. Sehingga pustakawan dapat memutuskan untuk melakukan inovasi perihal koleksi buku yang kurang diminati agar diketahui oleh pemustaka sehingga memicu mereka untuk meminjam buku tersebut. Hal ini meningkatkan pengalaman pemustaka dengan memungkinkan rekomendasi buku yang lebih relevan untuk mereka. Selain itu, algoritma k-means dapat membantu proses penyortiran buku sesuai dengan minat dan permintaan pengguna.

Cara *clustering* ini, perpustakaan dapat memaksimalkan tumpukan buku mereka dan memastikan bahwa buku-buku yang paling mereka sukai selalu tersedia [15]. Pada tahapan akhir untuk melihat visual cluster tren pinjaman buku yang muncul dapat menggunakan *Box Plot*. Visualisasi yang mudah digunakan untuk visualisasi data sehingga dapat memunculkan penyebaran data pada masing-masing klaster mulai dari C1, C2 dan C3. Pengaruh masing-masing klaster dapat dilihat dengan jelas untuk membandingkan dominasi klaster.



Gambar 6. Visualisasi C1, C2 dan C3

Uraian maksud dari cluster pada gambar 5 adalah sebagai berikut:

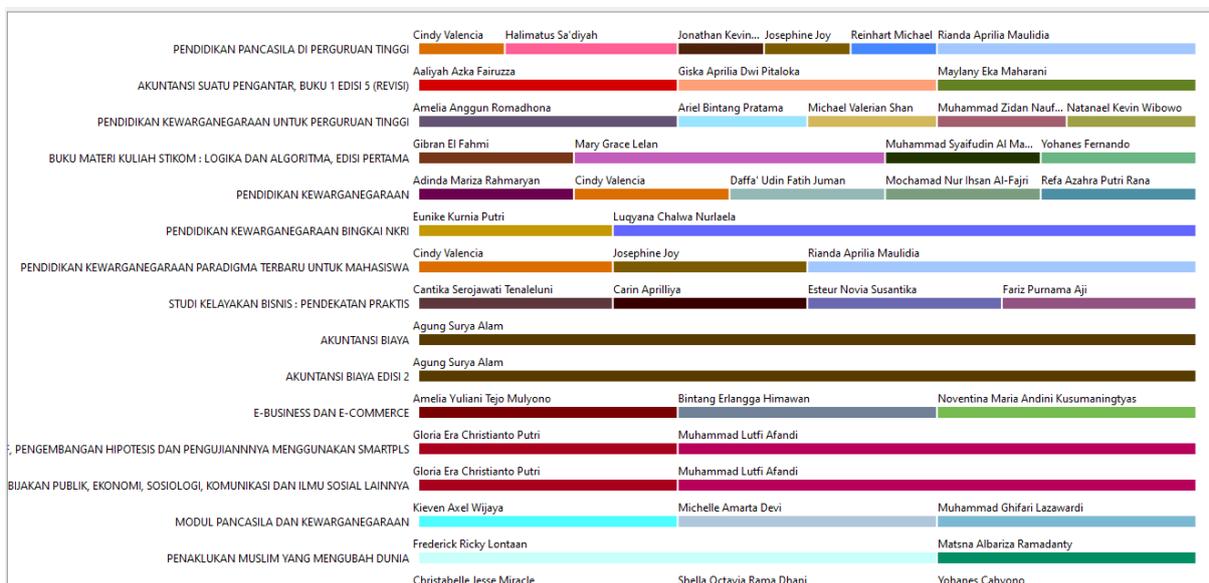
1. C1 (Biru): dimana buku yang termasuk dalam klaster ini memiliki karakteristik dengan adanya kemiripan pada bidang pendidikan dan moralitas pada umumnya. Salah satu judul yang sering muncul dan terkait pada bidang dimaksudkan adalah Pendidikan Pancasila di Perguruan Tinggi.
2. C2 (Merah): buku yang ada pada klaster ini mempunyai karakteristik berbeda dengan C1 maupun C3 dimana buku dalam klaster ini bertemakan kewarganegaraan dan Nasionalisme. Judul buku yang signifikan dengan klaster C2 adalah Pendidikan Kewarganegaraan Bingkai NKRI.
3. C3 (Hijau): klaster dalam C3 ini juga berbeda dengan C1 dan C2, dimana klaster yang muncul terkait bisnis, akuntansi atau ekonomi. Salah satu judul yang signifikan dengan klaster ini adalah Akuntansi Biaya Edisi 2.

Lebih jelas perbandingan yang dapat dijabarkan secara singkat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Penjabaran Perbandingan Antar Kluster

Kluster	Tema	Dominasi	Jenis Buku
C1	Pendidikan umum, moralitas, logika	Besar	Pendidikan, kuliah umum, kewarganegaraan
C2	Kewarganegaraan, nasionalisme	Sedang	Buku moral kebangsaan
C3	Bisnis, akuntansi, ekonomi	Kecil	Buku teknis dan profesional

Berdasarkan analisa dari klasterisasi K-Means maka tren peminjaman terletak pada C1 yang dimana buku-buku dalam kluster ini bertemakan secara umum. Tren dalam C1 ini mengindikasikan bahwa topik mata kuliah umum lebih diminati karena bersifat fundamental. Kemudian pada C2 jumlah buku yang dipinjam relatif kecil dari C1 akan tetapi mahasiswa meminjam dikarenakan adanya kebutuhan literasi dalam kuliah untuk mendukung pembelajaran kewarganegaraan dan nilai kebangsaan. Selanjutnya pada C3 menunjukkan jumlah yang lebih kecil akan tetapi tren peminjaman pada kluster ini berfokus pada tema profesional dan teknis, seperti ekonomi, bisnis, dan akuntansi. Dimana pada kluster C3 ini terindikasi bahwasanya peminjam adalah mahasiswa dengan latar program studi Manajemen atau akuntansi. Hasil dari klasterisasi ini memberikan gambaran bahwa minat peminjaman buku didasarkan pada kebutuhan akademik yang berbeda-beda, dari mata kuliah umum hingga bidang khusus.



Gambar 7. Hasil Tren Peminjaman Berdasarkan pada Judul dan Nama Peminjam

Penerapan Algoritma K-Means bertujuan untuk mengelompokkan data kasus [11] ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum. Dalam menentukan *cluster* berdasarkan data yang telah tersedia, dibutuhkan sebuah flowchart untuk memudahkan dalam menentukan alur perhitungan sebagai alur untuk menemukan hasil dari penerapan *cluster* terhadap data yang akan diproses.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Orange Data Mining dengan algoritma K-Means Clustering terhadap data peminjaman buku di Perpustakaan Universitas Dinamika, ditemukan tiga kluster utama yang mencerminkan kecenderungan peminjaman mahasiswa. Kluster 1 (C1) memuat buku-buku bertema umum dan fundamental seperti pendidikan moral dan logika yang diminati lintas jurusan. Kluster 2 (C2) berisi koleksi bertema kewarganegaraan dan nasionalisme yang relevan untuk pendidikan moral kebangsaan. Sementara Kluster 3 (C3) mengelompokkan buku bertema teknis dan profesional seperti ekonomi, bisnis, dan akuntansi, yang populer di kalangan mahasiswa manajemen dan akuntansi. Hasil ini menunjukkan bahwa tren peminjaman sangat berkorelasi dengan relevansi konten buku terhadap kurikulum dan kebutuhan akademik mahasiswa.

Berdasarkan temuan tersebut, Perpustakaan Universitas Dinamika disarankan untuk mengelola koleksi berdasarkan kluster dengan memperbarui buku-buku yang paling diminati agar tetap relevan dengan perkembangan ilmu. Evaluasi berkala terhadap tren peminjaman juga penting dilakukan, misalnya setiap tahun, untuk menyesuaikan pengadaan koleksi. Selain itu, buku-buku yang kurang populer dapat dipromosikan melalui program khusus agar lebih dikenal oleh mahasiswa. Kolaborasi dengan dosen dan program studi juga perlu dilakukan guna memastikan koleksi yang tersedia mendukung kurikulum dan kebutuhan belajar mahasiswa secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Siburian, S. Retno Andani, I. Purnama Sari, and G. Artikel, "Implementasi Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Peminjaman Buku Pada Perpustakaan Sekolah Implementation of K-Means Algorithm for Clustering Books Borrowing in School Libraries," *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, vol. 1, no. 2, pp. 2828–9099, 2022, doi: 10.55123/jomlai.v1i2.725.
- [2] R. E. Pawening, "Algoritma K-Means untuk Mengukur Kepuasan Mahasiswa Menggunakan E-Learning," *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, vol. 3, no. 1, pp. 27–33, Oct. 2021, doi: 10.37802/joti.v3i1.201.
- [3] Dimas Reza Nugraha, Ahmad Turmudi Zy, and Aswan Supriyadi Sunge, "The Use of K-Means Algorithm Clustering in Grouping Life Expectancy (Case Study: Provinces in Indonesia)," *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 6, no. 3, pp. 1055–1065, 2024.
- [4] A. Salsabiela, A. P. Kuncoro, P. Subarkah, and P. Arsi, "Rekomendasi Restock Barang di Toko Pojok UMKM Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 87–92, Apr. 2024, doi: 10.37802/joti.v5i2.554.
- [5] P. Alga Vredizon, H. Firmansyah, N. Shafira Salsabila, and W. Eko Nugroho, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Mengelompokkan Makanan Berdasarkan Nilai Nutrisi," *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 108–115, Apr. 2024, doi: 10.37802/joti.v5i2.577.
- [6] J. Mantik and N. Hidayati, "Classification of books at SMP YPK Pematang Siantar using the k-means clustering method," Online, 2023.
- [7] F. Munawar, A. Nasution, P. Studi Sistem Informasi, and S. Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal, "SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Kubik Air menggunakan Algoritma K-Means pada Perumda Air Minum Tirta Silaupiasa Kabupaten Asahan Regional Grouping Based on Cubic Water Using K-Means

- Algorithm at Perumda Air Minum Tirta Silaupiasa Asahan Regency," *Sistem Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 789–801, Mar. 2024, [Online]. Available: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- [8] I. Azhami and R. Fauziah, "Penerapan Rapidminer Pada Data Mining Klastering (Kasus: Distribusi Persentase Rumah Tangga Menurut Kabupaten/Kota Dan Bahan Bakar Untuk Memasak)," *Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, vol. 1, no. 2, pp. 52–58, Apr. 2020, [Online]. Available: <https://www.sumut.bps.go.id>.
- [9] A. Ashabi, "Enhancement of Parallel K-Means Algorithm for Clustering Big Datasets," Malaysia, Dec. 2022.
- [10] Ika Anikah, Agus Surip, Nela Puji Rahayu, Muhammad Harun Al- Musa, and Edi Tohidi, "Pengelompokan Data Barang Dengan Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Stok Persediaan Barang," *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 58–64, Jun. 2022, doi: 10.32485/kopertip.v4i2.120.
- [11] Z. Nabila, A. Rahman Isnain, and Z. Abidin, "Analisis Data Mining untuk Clustering Kasus Covid-19 di Provinsi Lampung dengan Algoritma K-Means," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 2, p. 100, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [12] M. Oktavianus and H. Artikel, "Aplikasi Sistem Informasi Repository Skripsi Berbasis Web Menggunakan Algoritma K-Means Pada Universitas Dipa Makassar," *Digital Transformation Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 799–805, Sep. 2024, doi: 10.47709/digitech.v4i2.4677.
- [13] E. D. Pratomo, T. Irawati, and W. L. Y. Saptomo, "Metode K-Means dalam Pemetaan Penyebaran Pamsimas," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, vol. 7, no. 2, Jan. 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v7i2.449.
- [14] U. Surapati and M. Jannah, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Means Untuk Mengetahui Minat Customer Dalam Pembelian Merchandise Kpop," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 5, no. 3, pp. 875–884, Feb. 2014, doi: 10.55338/saintek.v5i1.2739.
- [15] N. Karmila Sari and Y. Hendriyani, "Clustering Data Pengunjung UPT Perpustakaan, Penerbitan dan Percetakan Universitas Negeri Padang Menggunakan Algoritma K-Means," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 7, no. 3, pp. 29913–29923, 2023.