

Penentuan Pola Peminjaman Buku Dengan Verifikasi Hasil Algoritma Apriori Menggunakan Algoritma ECLAT

Novi Riyanti Puspasari¹

¹Fasilkom, Ilmu Komputer

novirp13@student.ilkom.unsri.ac.id

Abstract

Since Covid-19, library visitors have decreased drastically so library staff cannot sort books according to visitor criteria on a regular basis as before. The application of the concept of Data Mining (data mining) is expected to help them in predicting books that are currently popular among visitors from the pattern of borrowing books. This study applies the Apriori Algorithm association method and ECLAT. The Apriori algorithm describes how two or more objects are related to each other. And the ECLAT Algorithm is a search with the Depth-First Search (DFS) approach in determining the intersection value. Data is prepared by the process of data input, data cleansing, and data transformation into a form that can be processed by the RapidMiner application. Furthermore, the data is processed using the Apriori and ECLAT Algorithms with a minimum Support, Confidence, and Lift ratio of 0.001. The combination of books with the highest Lift ratio calculation results is a sign that the combination of books is a book that is currently popular among visitors. Based on research, the most frequently borrowed book combinations in 2020 are the 700 and 900 book combinations, with a Support of 0.012, Confidence of 0.029, and a Lift ratio of 0.05. In 2021, the most frequently borrowed books are a combination of 300 and 800 books, with a Support of 0.013, Confidence of 0.101, and a Lift ratio of 0.013. And in 2022, the most frequently borrowed books are combinations of 000 and 400, and 000 and 600 with a Support of 0.011, Confidence of 0.088, and a Lift ratio of 0.012.

Keywords: Apriori Algorithm, ECLAT Algorithm, Data Mining, RapidMiner.

Abstrak

Semenjak Covid-19, pengunjung perpustakaan berkurang drastis sehingga pegawai perpustakaan tidak bisa melakukan sorting buku sesuai kriteria pengunjung secara berkala seperti sebelumnya. Penerapan konsep *Data Mining* (tambang data) diharapkan dapat membantu mereka dalam memprediksi buku yang saat itu sedang populer di kalangan pengunjung dari pola peminjaman buku. Penelitian ini menerapkan metode asosiasi Algoritma Apriori dan ECLAT. Algoritma Apriori menjelaskan bagaimana dua atau lebih objek terkait satu sama lain. Dan Algoritma ECLAT merupakan pencarian dengan pendekatan Depth-First Search (DFS) dalam menetapkan nilai persimpangan. Data disiapkan dengan proses input data, cleansing data, dan transformasi data ke bentuk yang dapat diolah oleh aplikasi RapidMiner. Selanjutnya, data diolah menggunakan Algoritma Apriori dan ECLAT dengan minimum *Support*, *Confidence*, dan *Lift ratio* sebesar 0.001. Kombinasi buku dengan hasil perhitungan *Lift ratio* tertinggi adalah tanda bahwa kombinasi buku tersebut adalah buku yang saat ini sedang populer di kalangan pengunjung. Berdasarkan penelitian, kombinasi buku yang paling sering dipinjam pada tahun 2020 adalah kombinasi buku 700 dan 900, dengan *Support* 0.012, *Confidence* 0.029, dan *Lift ratio* 0.05. Pada tahun 2021, buku yang paling sering dipinjam adalah kombinasi buku 300 dan 800, dengan *Support* 0.013, *Confidence* 0.101, dan *Lift ratio* 0.013. Dan pada tahun 2022, buku yang paling sering dipinjam adalah kombinasi buku 000 dan 400, dan 000 dan 600 dengan *Support* 0.011, *Confidence* 0.088, dan *Lift ratio* 0.012.

Kata kunci: Algoritma Apriori, Algoritma ECLAT, *Data Mining*, *RapidMiner*.

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Perpustakaan merupakan pusat pengelola informasi dan memberikan layanan informasi bagi para pengunanya maka dari itu perpustakaan diharapkan mampu melaksanakan fungsinya sebagai pusat informasi secara umum. Pengembangan dan pelestarian bahan perpustakaan baik berupa buku atau non-buku sudah menjadi bagian yang penting bagi kemajuan perpustakaan. Hal ini disebabkan karena bahan perpustakaan menempati posisi penting dan memberi kemungkinan bagi siswa mendapatkan informasi dengan cepat dan lengkap. Setiap perpustakaan diharapkan mampu mengikuti perkembangan informasi, mengetahui kekuatan dan kekurangan, serta dapat memprediksi perkembangan

dimasa depan. Dengan menggunakan bantuan perhitungan Algoritma Apriori, perpustakaan Daerah Sumatera Selatan telah melakukan penyusunan buku berdasarkan pengamatan dari para pengunjung akan buku ber-genre apa saja yang disukai dan paling sering dipinjam.

Namun berdasarkan *survey* peneliti ke lapangan, ada banyak buku-buku yang dipajang di Perpustakaan Daerah Sumatera Selatan tak tersusun secara rapi. Menurut Ibu Risna Erawati, S.IP selaku kepala Perpustakaan Daerah Sumatera Selatan, semenjak terjadinya Covid di tahun 2019, pemerintah memberlakukan untuk isolasi mandiri. Hal tersebut membuat pengunjung perpustakaan berkurang drastis, sehingga data yang diperlukan tidak cukup dan

pegawai perpustakaan tidak bisa melakukan *sorting* buku sesuai kriteria pengunjung secara berkala seperti sebelumnya. Pelayanan pengguna pun menurun dan pengunjung yang sudah sedikit semakin sedikit [1]. Dari kendala tersebut, peneliti memutuskan untuk melakukan riset penelitian tesis dengan judul “Penentuan Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Dengan Verifikasi Hasil Data Perhitungan Algoritma Apriori Menggunakan Algoritma *Equivalence Class Transformation* (ECLAT)”.

Sesuai dengan judul yang tertera, Algoritma yang akan digunakan nantinya adalah Algoritma Apriori dan ECLAT. Algoritma Apriori adalah Algoritma yang telah digunakan perpustakaan guna *sorting* buku sesuai dengan pola peminjaman pengunjung. Apriori digunakan untuk menghitung aturan asosiasi antar objek. Aturan asosiasi menjelaskan bagaimana dua atau lebih objek terkait satu sama lain, dimana mereka menggunakan basis data dengan tata letak horizontal. Namun Apriori memiliki kelemahan, dimana perhitungan ini hanya dapat digunakan pada *database* besar, sehingga angka akhir perhitungan sering dibulatkan, menghasilkan hasil yang tidak akurat. Pola peminjaman buku yang didapat sering tidak sesuai dengan *trend* Masyarakat. Sehingga peneliti memutuskan untuk melanjutkan perhitungan yang sudah ada dengan menambahkan perhitungan algoritma lainnya, yaitu Algoritma ECLAT. Algoritma ECLAT atau *Equivalence Class Transformation* merupakan pencarian dengan pendekatan *Depth-First Search* (DFS) dalam menetapkan nilai persimpangan. ECLAT menggunakan basis data dengan tata letak vertikal, sehingga proses dan performa penghitungan *Support* dari semua *itemsets* dilakukan dengan cara lebih efisien [2].

Perpustakaan yang dijadikan lokus penelitian ini menggunakan Algoritma Apriori dalam pengelompokan buku mereka. Apriori berfungsi untuk menghitung database berkapasitas besar. Hanya saja, kelemahan dari menghitung database besar tersebut adalah perhitungan yang tidak terlalu akurat. Karena itulah, setelah mendapatkan data hasil reduksi dari perhitungan Algoritma Apriori, peneliti menyarankan untuk selanjutnya dilanjutkan dengan menerapkan Algoritma ECLAT. Itu dikarenakan ECLAT memiliki fungsi untuk menghitung database yang lebih kecil [3]. Dengan menggabungkan perhitungan Algoritma Apriori dan ECLAT ini, peneliti mengharapkan tulisan ini mendapatkan hasil *Support*, *Confidence*, dan *Lift ratio* yang lebih rampung. Hasil penelitian dapat digunakan untuk mengenali pola peminjaman buku di perpustakaan. Peneliti juga akan menyertakan diagram peletakan buku yang dibuat berdasarkan hasil kedua Algoritma tersebut sehingga kelak penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada Perpustakaan daerah Sumatera Selatan yang berupa arahan jelas dalam memperbaiki penyusunan tata letak buku berdasarkan kecenderungan pola peminjaman.

Data Mining yang digunakan pada penelitian ini sendiri terbagi menjadi dua. Yaitu *Data Mining* Algoritma Apriori dan Algoritma ECLAT

Algoritma Apriori adalah salah satu Algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal dan Srikan pada tahun 1994 untuk menemukan Frequent itemsets pada aturan asosiasi Boolean. Ide utama pada Algoritma Apriori adalah pertama, mencari Frequent itemset (himpunan item-item yang memenuhi minimum *Support*.) dari basis data transaksi, kedua menghilangkan itemset dengan frekuensi yang rendah berdasarkan level minimum *Support* yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya membangun aturan asosiasi dari itemset yang memenuhi nilai minimum *Confidence* dalam basis data. Algoritma Apriori adalah salah satu Algoritma untuk melakukan pencarian Frequent itemset dengan association rules. Algoritma Apriori menggunakan pendekatan level – wise search, dimana *k-itemset* digunakan untuk memperoleh $(k+1)$ *itemset* [4]

Langkah awal Algoritma Apriori yaitu menghitung nilai *Support* setiap item dalam database. Setelah *Support* dari item ditemukan selanjutnya menentukan minimum nilai *Support*, item yang memenuhi syarat nilai minimum dipilih sebagai pola frequency tinggi dengan panjang 1 atau disebut dengan 1- *itemset*.

Langkah selanjutnya akan menghasilkan 2-*itemset* dimana setiap set-nya terdiri dari dua item. Item yang memenuhi syarat pola frequency tinggi pada 1- *itemset* dikombinasikan lalu didapatkan calon frequency 2-*itemset* yang selanjutnya dihitung nilai minimum *Support* dengan memindai database. Item yang tidak memenuhi nilai minimum *Support* dibuang lalu item yang memenuhi nilai minimum *Support* dipilih sebagai pola frequency tinggi. Iterasi berhenti jika item telah dihitung dan tidak ada kombinasi antara item lagi atau tidak ada lagi *Support* yang memenuhi nilai minimum *Support* yang telah ditetapkan sebelumnya.

Setelah mendapatkan semua item yang memenuhi persyaratan minimum *Support*, selanjutnya mencari *Confidence*. Seperti halnya *Support*, jika persentase tidak memenuhi syarat minimum *Confidence*, maka item tersebut dibuang dari perhitungan Algoritma. Kemudian, iterasi yang telah dihitung *Support* dan *Confidence*nya akan dicari *Lift ratio*, dimana *Lift ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar buku A dipinjam bersamaan dengan buku B.

Sedangkan Algoritma *Equivalence Class Transformation* (ECLAT) merupakan Algoritma yang mengurutkan kandidatnya dengan pencarian depth-first dan menggunakan perpotongan Transaction Id List (TID-List) antar item nya, sehingga tidak perlu menghitung *Support* semua item set karena Algoritma ini hanya menyimpan Frequent itemset yang ditemukan. Algoritma ini juga direpresentasikan secara vertical dalam database (untuk setiap item, dibuat List/array transaksi) sehingga mengurangi pemakaian

memori yang menyebabkan Algoritma ini bekerja lebih cepat [5]

Proses pencarian ECLAT dilakukan hampir sama dengan proses pencarian menggunakan Apriori. Hanya saja ECLAT lebih berfokus pada database yang sudah rampung. Perbandingan dari Algoritma Apriori dan ECLAT selain dari bentuk database vertikal itu sendiri adalah Apriori digunakan dalam himpunan data besar. Sementara ECLAT lebih cocok untuk himpunan data kecil dan menengah. Apriori memindai himpunan data asli (nyata), dan ECLAT memindai himpunan data yang saat ini dihasilkan. Proses pencarian dilakukan dari item yang paling sering muncul hingga yang paling jarang muncul tanpa harus memperhatikan urutan, sehingga proses pemindaian tidak perlu dilakukan secara berulang-ulang. Data setiap itemset disimpan di sebuah Transaction Id List (TID List), kemudian TID List diurutkan berdasarkan transaksi yang mengandung itemset yang sama (Frequent itemset).

Selanjutnya k-itemset diatur kedalam kelas-kelas berdasarkan kriteria tertentu yang terbentuk dengan mempartisi suatu himpunan (*equivalence class*), (k+1)-itemset bisa didapat dengan menggabungkan pasangan Frequent k-itemset dari kelas yang sama.

Dalam prosesnya, Algoritma ini dilakukan secara rekursif, dimana pencarian itemset akan terus dilakukan sepanjang masih ada itemset yang tersisa (pencarian menyeluruh). Perhitungan Algoritma Apriori dan ECLAT dilakukan dengan bantuan aplikasi *Data Mining* yang bernama *RapidMiner*.

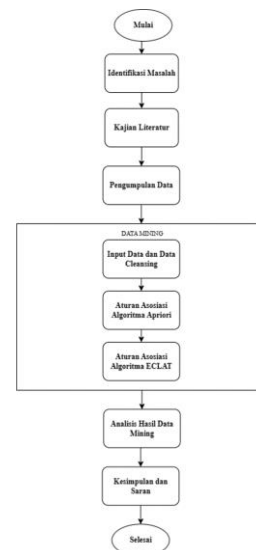
RapidMiner adalah platform perangkat lunak ilmu data yang dikembangkan oleh perusahaan Bernama sama dengan yang menyediakan lingkungan terintegrasi untuk persiapan data, pembelajaran mesin, pembelajaran dalam penambangan teks (*Data Mining*), dan analisis prediktif. Hal ini digunakan untuk bisnis dan komersial, juga untuk penelitian, pendidikan, pelatihan, rapid prototyping, dan pengembangan aplikasi serta mendukung semua langkah dalam proses pembelajaran mesin termasuk persiapan data, hasil visualisasi, validasi model, dan optimasi [6]. *RapidMiner* menyediakan GUI (*Graphic User Interface*) untuk merancang sebuah pipeline analitis. GUI ini akan menghasilkan file XML (*Extensible Markup Language*) yang mendefinisikan proses analitis keinginan pengguna untuk diterapkan ke data. File ini kemudian dibaca oleh *RapidMiner* untuk menjalankan analisis secara otomatis.

RapidMiner memiliki beberapa sifat sebagai berikut:

- Ditulis dengan bahasa pemrograman Java sehingga dapat dijalankan di berbagai sistem operasi.
- Proses penemuan pengetahuan dimodelkan sebagai operator trees

- Representasi XML internal untuk memastikan format standar pertukaran data.
- Bahasa scripting memungkinkan untuk eksperimen skala besar dan otomatisasi eksperimen.
- Konsep multi-layer untuk menjamin tampilan data yang efisien dan menjamin penanganan data.
- Memiliki GUI, command line mode, dan Java API yang dapat dipanggil dari program lain.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Metode Penelitian

Pencapaian tujuan dari penelitian dengan menerapkan langkah pemikiran dan tahapan berikut ini:

- a. Tahap identifikasi masalah: berupa spesifikasi asosiasi yang ada pada Perpustakaan Daerah Sumatera Selatan. Masalah yang terjadi adalah hubungan antar peletakan tata buku dengan tingkah laku pengunjung dalam pola peminjaman buku. Peletakan tata buku yang tidak beraturan cenderung mengakibatkan berkurangnya frekuensi pengunjung perpustakaan.
- b. Tahap Kajian Literatur: berupa tahap dimana peneliti melakukan kegiatan yang berkaitan dengan tata cara pengumpulan data Pustaka penunjang penelitian, mencatat, membaca, dan mengolah data yang terkait dengan penelitian.
- c. Tahap pengumpulan data: dilakukan melalui observasi dan wawancara agar peneliti mendapatkan informasi data yang valid dan akurat yang nantinya akan dikelola. Peneliti melakukan observasi dan wawancara pada pengunjung perpustakaan. Data yang diambil adalah data pengunjung selama 3 (tiga) tahun terakhir. Berikut data yang akan diinputkan:
 - Nama anggota (diganti dengan angka untuk menjaga identitas)
 - Kode eksemplar buku
 - Tanggal pinjam
- d. Tahap *Data Mining*: ditujukan untuk menyelesaikan masalah yang ada pada penelitian.

Peneliti melakukan penelitian ini ditujukan agar dapat menemukan asosiasi akurat dengan mengolah data transaksi peminjaman buku menjadi bentuk informasi yang lebih bermanfaat. Setelah data di input dan dibersihkan (Data Cleansing), peneliti akan menerapkan dua metode Data Mining asosiasi untuk menentukan pola peminjaman buku, yaitu Algoritma Apriori dan Algoritma ECLAT.

- e. Tahap Analisis Hasil Penelitian: adalah tahap dimana, untuk memudahkan proses hasil analisis, peneliti melakukan testing uji data menggunakan kedua Algoritma yang telah disebutkan terhadap masalah yang akan diselesaikan agar dapat menghasilkan rules atau aturan asosiasi. Di tahap ini, penelitian akan menghasilkan hasil berupa *Support*, *Confidence* dan *Lift ratio*. Hasil tersebut nantinya dapat dipakai untuk menentukan pola peminjaman buku perpustakaan. Pola yang didapat akan dibentuk sebagai diagram berisi peletakan tata buku yang dapat digunakan oleh perpustakaan sebagai acuan selanjutnya.
- f. Tahap Kesimpulan dan Saran: yaitu proses penyimpulan akhir dari tujuan penelitian ini. Peneliti berharap kesimpulan dan saran yang nanti diberikan dapat berguna bagi Perpustakaan Daerah Sumatera Selatan. Di tahap ini dijelaskan juga tentang kekurangan dari penelitian yang nantinya dapat dilanjutkan pada penelitian di masa mendatang. Baik dirangkai dalam penelitian pengembangan atau lanjutan oleh para peneliti lain [7].

2.1 Kerangka Penelitian



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Data Mining adalah proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksi

pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. *Data Mining* merupakan proses iteratif dan interaktif untuk menemukan pola atau model baru yang sempurna, bermanfaat dan dapat dimengerti dalam suatu database yang besar. Hal penting yang terkait dengan *Data Mining* adalah *Data Mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada. Data yang akan diproses berupa data yang sangat besar. Dan tujuan *Data Mining* adalah untuk mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat [8]

Analisis asosiasi atau *Association Rule Mining* adalah teknik *Data Mining* untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item* [9]. Metode asosiasi menentukan dua output yaitu *Support* dan *Confidence*. Penting tidaknya suatu asosiasi dapat diketahui dari dua hal yang menjadi tolak ukur dari kedua tersebut antara *Support* dan *Confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah presentase kombinasi *item* tersebut dalam database. *Confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar-*item* dalam aturan asosiasi. Sedangkan *Lift ratio* merupakan 'nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar buku A dipinjam bersamaan dengan buku B'. Sebuah transaksi dikatakan valid jika mempunyai nilai *Lift ratio* lebih dari 1, yang berarti bahwa dalam transaksi tersebut, buku A dan B benar-benar dibeli secara bersamaan.

- *Support* formula

$$Support = \frac{All\ of\ A\ transaction}{All\ transaction} \dots \dots \dots (1)$$

- *Confidence* formula

$$Confidence = \frac{All\ of\ A+B\ transaction}{All\ of\ A\ transaction} \dots \dots \dots (2)$$

- *Lift ratio* formula

$$Lift\ Ratio = \frac{Support\ (A \cap B) \times Support\ (B)}{Support\ (A)} \dots \dots \dots (3)$$

2.2. Data Input

Input Data adalah tahap dimana dilakukan pengumpulan data mentah yang kemudian digunakan kembali pada tahap penggalian informasi. Peneliti akan membersihkan data mentah tersebut sehingga hanya tersisa dua jenis data yang diperlukan dalam penerapan Algoritma nantinya, yaitu data buku yang telah terklasifikasi dan data transaksi peminjaman pada tiga tahun terakhir.

Tabel 1. Data mentah

Row Labels	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	Total
P1	1						1	1			3
P1							1				1
P1	1										1
P2	1							1			2
P2	1										1
P2								1			1
P3	1		1				1				3
P3							1				1
P3				1							1
P3	1										1
P4					1		1				2
P4					1						1
P4							1				1
P5								1			1
P5								1			1
...
Grand Total	670	689	711	764	701	64	701	732	718	89	5839

Berikut keterangan variabel data yang digunakan pada Tabel 1;

1. P = Peminjam,
- 1 = Pengunjung meminjam 1 buku di kategori buku tersebut
- 000 = Literatur dan sastra
- 100 = Agama
- 200 = Bahasa
- 300 = Filsafat dan Psikologi
- 400 = Sains dan Matematika
- 500 = Sejarah dan Geografi
- 600 = Seni dan Rekreasi
- 700 = Sosial
- 800 = Teknologi
- 900 = Umum [10]

2.3. Data Cleansing

Data yang tertera akan dilakukan *preprocessing* data terlebih dahulu agar tak terjadi kekosongan data (hilang) atau nilai yang tidak wajar. Berikut adalah tahap *preprocessing* data agar data dapat diproses dalam pembentukan aturan asosiasi.

Tabel 2. Data Cleansing

Row Labels	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
P1				1				1		
P2										2
P4								1		1
P7		3								
P8								1		2
P9										2
P10								2	1	
P14								2		
P15		2								
P20								3		
P21										2
...
Grand Total	15	725	158	262	15	4	3	936	23	190

2.4. Data Mining

Hasil perhitungan melalui *RapidMiner* dapat dilihat pada Gambar 2. Proses yang dilakukan untuk membentuk aturan asosiasi terdiri dari beberapa tahap. Yaitu pemilihan atribut atau ID transaksi peminjaman buku yang digunakan sebagai atribut proses, serta menentukan minimum *Support* dan *Confidence* sebagai nilai batas (threshold) yang nantinya akan digunakan untuk menentukan aturan. Begitu *Support* dan *Confidence* sudah ditemukan, perhitungan diakhiri dengan mencari *Lift ratio*.

Gambar 2. RapidMiner

Penerapan Algoritma Apriori ditunjukkan pada Tabel berikut ini dimana hasil iterasi tertinggi dari itemset 2, meliputi *Support*, *Confidence* dan *Lift ratio* menurut perhitungan Algoritma Apriori.

Tabel 3. Hasil perhitungan Algoritma Apriori

Year	Items	Support	Confidence	Lift ratio
2020	If you borrowed book 700, you will borrow book 900	0.012	0.030	0.059
2021	If you borrowed book 300, you will borrow book 800	0.013	0.102	0.013
2022	If you borrowed book 000, you will borrow either book 400 or 600	0.011	0.089	0.012

Penerapan Algoritma ECLAT ditunjukkan pada Tabel berikut, dimana hasil iterasi tertinggi dari itemset 2, meliputi *Support*, *Confidence* dan *Lift ratio* menurut perhitungan Algoritma ECLAT.

Tabel 4. Hasil perhitungan Algoritma ECLAT

Year	Items	Support	Confidence	Lift ratio
2020	If you borrowed book 700, you will borrow book 900	0.012	0.029	0.059
2021	If you borrowed book 300, you will borrow book 800	0.013	0.101	0.013
2022	If you borrowed book 000, you will borrow either book 400 or 600	0.011	0.088	0.012

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi buku apa yang saat ini paling sering dipinjam oleh pengunjung.

Tabel 5. Hasil perbandingan Algoritma Apriori dan ECLAT

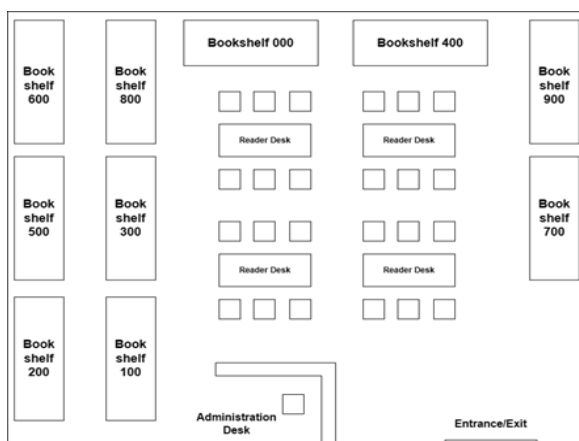
Tahun	Support	Confidence	Lift ratio
Apriori			
2020	0.012	0.030	0.059
2021	0.013	0.102	0.013
2022	0.011	0.089	0.012
ECLAT			
2020	0.012	0.029	0.059
2021	0.013	0.101	0.013
2022	0.011	0.088	0.012

Menurut hasil data perhitungan yang telah diverifikasi menggunakan Algoritma ECLAT, kombinasi buku yang paling sering dipinjam pada tahun 2020 adalah kombinasi buku 700 dan 900, dengan *Support* 0.012, *Confidence* 0.029, dan *Lift ratio* 0.05. Pada tahun 2021, buku yang paling sering dipinjam adalah kombinasi buku 300 dan 800, dengan *Support* 0.013, *Confidence* 0.101, dan *Lift ratio* 0.013. Dan pada tahun 2022, buku

yang paling sering dipinjam adalah kombinasi buku 000 dan 400, dan 000 dan 600 dengan *Support* 0.011, *Confidence* 0.088, dan *Lift ratio* 0.012.

Dengan menggunakan data tersebut, peneliti menghasilkan diagram denah perpustakaan yang dapat digunakan sebagai acuan peletakkan buku guna meningkatkan pelayanan perpustakaan dan lainnya. Pada tabel 5 dapat dilihat perbandingan antara hasil akhir perhitungan pola peminjaman buku jika dihitung hanya dengan menggunakan Algoritma Apriori saja serta hasil akhir perhitungan ketika dilanjutkan dengan menggunakan Algoritma ECLAT.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti, kebanyakan pengunjung perpustakaan memulai pencarian buku dari ujung sebelah kanan ke ujung sebelah kiri, yaitu rak buku yang dekat dengan pintu masuk/keluar perpustakaan. Karena itu, kombinasi buku dengan hasil perhitungan tertinggi diletakkan di rak buku paling dekat dengan pintu masuk/keluar perpustakaan. Sementara kombinasi buku dengan hasil perhitungan terendah diletakkan di rak buku paling jauh dengan pintu masuk/keluar perpustakaan.



Gambar 3. Diagram Peletakan Buku di Perpustakaan

4. Kesimpulan

Kesimpulan terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Optimasi pola peminjaman buku selama kurun waktu 3 (tiga) tahun menghasilkan *Support*, *Confidence*, dan *Lift ratio* yang lebih akurat. Sehingga data frekuensi peminjaman buku yang dihasilkan sudah *ter-update* dan susunan buku yang dihasilkan lebih baru daripada data susunan buku yang sebelumnya karena wabah covid tahun 2019. Kombinasi buku yang paling sering dipinjam diletakkan pada rak yang berdekatan, agar pengunjung mudah untuk mencari buku dengan genre yang diinginkan.

2. Diagram perpustakaan dapat digunakan sebagai acuan untuk peletakan buku berdasarkan pola peminjaman pengguna perpustakaan.

Daftar Rujukan

- [1] S. Risna Erawati, Interviewee, *Permasalahan yang Terjadi pada Perpustakaan Daerah Sumatera Selatan*. [Interview]. 5 Desember 2022.
- [2] C. Borgelt, EFFICIENT IMPLEMENTATIONS OF APRIORI AND ECLAT, Computer Science, 2003.
- [3] L. a. M. Devega, "Implementation of ECLAT Algorithm Technology: Determining Books Borrowing Pattern in University library," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020.
- [4] K. a. T. A. Prabawati, Algoritma Data Mining, Yogyakarta: ANDI, 2009.
- [5] J. R. a. D. B. Tonara, "Data Mining Application using Association Rule Mining ECLAT Algorithm Based on SPMF," *MATEC Web of Conference*, 2018.
- [6] D. T. Larose, Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining, Journal of Computer and Communications. Vol 7 No. 7, 2005.
- [7] S. Arikunto, Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik, Jakarta: Rineka Cipta , 2010.
- [8] A. N. a. T. H. M. a. D. R. Amalia, "Integrated Library System Untuk Meningkatkan Efektivitas Layanan Perpustakaan Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: Perpustakaan Kabupaten Cirebon)," *JOINT (Journal of Information Technology)*, 2021.
- [9] S. P. a. E. Seniwati, "Algoritma Apriori Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Smk Ma'arif 1 Wates," *INFOS Journal - Information System Journal*, 2019.
- [10] S. Risna Erawati, Interviewee, *Nomor buku di Perpustakaan Daerah Sumatera Selatan mengikuti standar Electronic-Dewey Decimal Classification (E-DDC)*. [Interview]. 5 Desember 2022.