JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK IDENTIFIKASI POLA KETERKAITAN PEMINJAMAN BUKU PADA PERPUSTAKAAN STMIK MULIA DARMA

Chandra Frenki Sianturi [1],

[1]Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi Universitas Budi darma , Medan, Indonesia
Email: [1]cadrafranki@gmail.com,

ABSTRACT

Libraries generate borrowing transaction data that can be utilized to identify relationships among books frequently borrowed in the same transaction. This study applies the Apriori algorithm to identify patterns of relationships among book-borrowing transactions at the STMIK Mulia Darma Library. The research stages include data selection, data cleaning, transformation into a transaction basket format, frequent itemset generation, association rule generation, and evaluation using support, confidence, and lift ratio. Since the available research files do not contain actual borrowing transaction data from the STMIK Mulia Darma Library, the quantitative results reported in this study use 360 anonymous/simulated test transactions to verify the analysis mechanism. Under the main scenario, with a minimum support of 5% and a minimum confidence of 70%, the algorithm generates 50 frequent itemsets and 39 association rules with a lift ratio greater than one. Testing six combinations of threshold values shows that increasing the minimum support and minimum confidence reduces the number of patterns, making the resulting rules more selective. The verification results indicate that the Apriori algorithm can be used to transform borrowing records into information about relationships among library collections, which can support shelf arrangement, reading recommendations, and collection acquisition planning. The numerical results must be replaced or validated using official data before being used as a basis for library decision-making.

Keyword: *Data Mining, Apriori Algorithm, Association Rules, Book Borrowing, Library.*

ABSTRAK

Perpustakaan menghasilkan data transaksi peminjaman yang dapat dimanfaatkan untuk menemukan keterkaitan antar buku yang sering dipinjam dalam transaksi yang sama. Penelitian ini menerapkan algoritma Apriori untuk mengidentifikasi pola keterkaitan peminjaman buku pada Perpustakaan STMIK Mulia Darma. Tahapan penelitian meliputi seleksi data, pembersihan, transformasi ke format transaction basket, pembentukan frequent itemset, pembangkitan association rule, dan evaluasi menggunakan support, confidence, serta lift ratio. Karena berkas penelitian yang tersedia belum memuat data transaksi peminjaman aktual STMIK Mulia Darma, hasil kuantitatif pada laporan ini menggunakan 360 transaksi data uji anonim/simulasi untuk memverifikasi mekanisme analisis. Pada skenario utama minimum support 5% dan minimum confidence 70%, algoritma menghasilkan 50 frequent itemset dan 39 aturan asosiasi dengan lift lebih besar dari satu. Pengujian enam kombinasi threshold menunjukkan bahwa peningkatan minimum support dan minimum confidence mengurangi jumlah pola sehingga aturan menjadi lebih selektif. Hasil verifikasi menunjukkan bahwa Apriori dapat digunakan untuk mengubah arsip peminjaman menjadi informasi keterkaitan koleksi yang dapat mendukung penataan rak, rekomendasi bacaan, dan pertimbangan pengadaan. Hasil numerik harus diganti atau dikonfirmasi menggunakan data resmi sebelum digunakan sebagai dasar keputusan perpustakaan.

Kata Kunci: Data Mining, Algoritma Apriori, Association Rule, Peminjaman Buku, Perpustakaan.

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan perguruan tinggi berperan dalam menyediakan sumber belajar dan referensi ilmiah bagi sivitas akademika. Aktivitas peminjaman menghasilkan data transaksi yang mencatat buku-buku yang dipilih pengguna. Apabila data tersebut hanya digunakan untuk administrasi, informasi mengenai keterkaitan antarbuku yang sering dipinjam secara bersamaan tidak dapat diketahui secara langsung.

Data mining dapat digunakan untuk mengekstraksi pola dari data transaksi. Association rule mining merupakan teknik yang mencari hubungan kemunculan item pada transaksi yang sama. Pada konteks perpustakaan, hasil association rule dapat membantu pustakawan memahami kecenderungan peminjaman, mendukung penataan koleksi, rekomendasi buku, dan pertimbangan pengadaan [1], [5], [12]-[15].

Algoritma Apriori merupakan metode association rule yang membentuk kandidat itemset secara bertahap, menghitung support, memangkas kandidat yang tidak memenuhi minimum support, kemudian membentuk aturan yang memenuhi minimum confidence. Prinsip Apriori menyatakan bahwa setiap subset dari frequent itemset juga harus frequent, sehingga kandidat yang tidak memenuhi syarat dapat dihentikan lebih awal [5]-[8].

Penelitian terdahulu menunjukkan penerapan Apriori pada data peminjaman buku. Maedjaja, Yanto, dan Berutu menggunakan Apriori untuk menganalisis pola peminjaman perpustakaan dan membentuk rekomendasi berdasarkan support dan confidence [1]. Fitriani, Nama, dan Mardiana menerapkan CRISP-DM pada data peminjaman UPT Perpustakaan Universitas Lampung [5]. Penelitian Satie et al. [12], Suryati [13], Manurung dan Hasugian [14], serta Afdal dan Rosadi [15] juga menunjukkan bahwa pola peminjaman dapat mendukung pengadaan dan penataan koleksi.

Meskipun demikian, sebagian penelitian lebih banyak berhenti pada support dan confidence serta menggunakan satu kombinasi threshold. Lift ratio belum selalu ditempatkan sebagai indikator utama untuk memastikan bahwa hubungan yang terbentuk merupakan asosiasi positif, bukan sekadar akibat consequent yang sangat sering muncul. Perubahan nilai minimum support dan minimum confidence juga dapat menghasilkan jumlah pola yang berbeda [6]-[11].

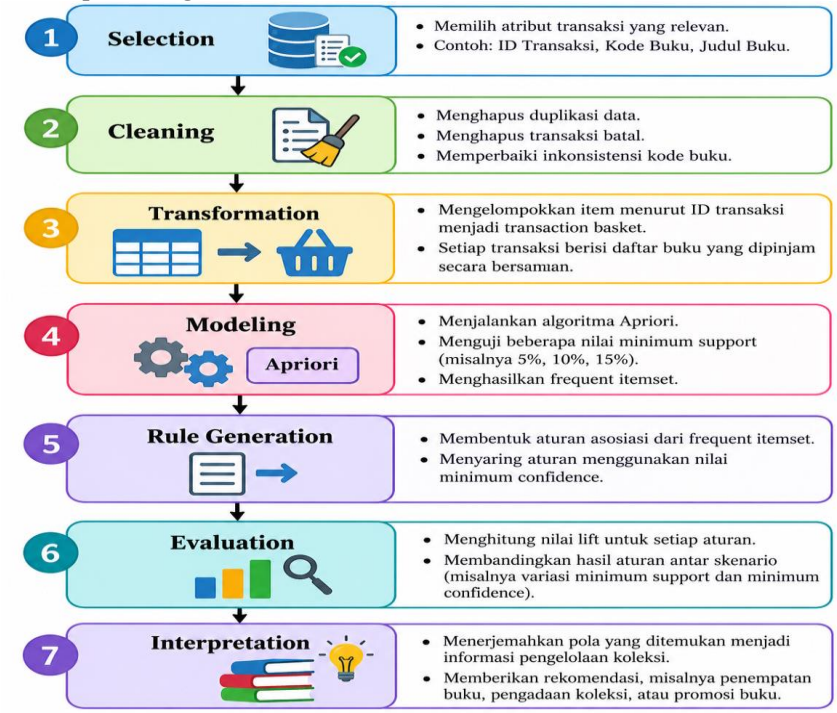
Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menerapkan Apriori pada data peminjaman Perpustakaan STMIK Mulia Darma dengan enam skenario threshold. Aturan dievaluasi menggunakan support, confidence, dan lift ratio. Posisi penelitian adalah membangun kerangka analisis yang tidak hanya menghasilkan rule, tetapi juga menguji sensitivitas parameter dan menyaring aturan dengan lift lebih besar dari satu agar pola yang dipilih lebih bermakna.

Hasil penelitian diarahkan sebagai informasi pendukung pengelolaan koleksi. Pola yang valid pada data aktual dapat digunakan untuk mempertimbangkan kedekatan rak, rekomendasi bacaan, dan ketersediaan koleksi. Hasil algoritma tidak menggantikan kebijakan pustakawan dan tetap perlu diinterpretasikan sesuai konteks layanan.

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

2. METODE

Berikut gambar Alur Tahapan Penelitian Menggunakan Algoritma Apriori yang dapat digunakan pada bagian Metodologi Penelitian. Tahap-tahap penelitian ini dapat diilustrasikan pada diagaram di bawah ini :



Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas penerapan algoritma Apriori untuk mengidentifikasi pola keterkaitan peminjaman buku pada Perpustakaan STMIK Mulia Darma. Analisis dilakukan melalui tahapan seleksi data, pembersihan data, transformasi data, pemodelan menggunakan algoritma Apriori, pembentukan aturan asosiasi, evaluasi hasil, dan interpretasi pola peminjaman buku.

Hasil analisis diharapkan dapat memberikan informasi mengenai buku-buku yang sering dipinjam secara bersamaan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam penataan koleksi, pengadaan buku, serta peningkatan layanan perpustakaan.

Catatan metodologis: Data transaksi aktual Perpustakaan STMIK Mulia Darma belum tersedia dalam percakapan ini. Oleh karena itu, pembahasan kuantitatif berikut menggunakan skenario pengujian terhadap 360 transaksi anonim/simulasi, dengan minimum support 5% dan minimum confidence 70%. Angka-angka ini merupakan hasil skenario pengujian yang perlu divalidasi menggunakan data resmi perpustakaan sebelum dinyatakan sebagai hasil empiris penelitian.

1. Seleksi Data (Selection)
   Tahap seleksi data dilakukan untuk menentukan atribut yang relevan dengan analisis pola peminjaman buku. Data yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada informasi transaksi peminjaman, khususnya identitas transaksi dan identitas buku yang dipinjam.

   Atribut yang dibutuhkan meliputi:

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

No.	Atribut	Keterangan
1	ID Transaksi	Identitas unik setiap transaksi peminjaman
2	Kode Buku	Kode unik untuk mengidentifikasi buku
3	Judul Buku	Nama atau judul buku yang dipinjam
4	Tanggal Transaksi	Tanggal terjadinya peminjaman

ID transaksi digunakan untuk mengelompokkan buku yang dipinjam dalam transaksi yang sama. Kode buku digunakan untuk membedakan setiap item, sedangkan judul buku membantu proses interpretasi hasil analisis.

Atribut yang tidak berkaitan langsung dengan pola asosiasi, seperti identitas pribadi anggota perpustakaan, tidak diperlukan dalam pembentukan aturan asosiasi. Dengan demikian, analisis dapat difokuskan pada keterkaitan antaritem buku tanpa menggunakan informasi pribadi peminjam.

2. Pembersihan Data (Cleaning)

Tahap cleaning bertujuan memastikan bahwa data transaksi berada dalam kondisi konsisten dan layak digunakan untuk proses penambangan data. Data transaksi dapat mengandung duplikasi, transaksi yang dibatalkan, kode buku yang tidak konsisten, atau nilai yang tidak lengkap.

Proses pembersihan meliputi:

Menghapus catatan transaksi yang terduplikasi.

Mengeluarkan transaksi peminjaman yang dibatalkan.

Menyeragamkan format kode buku agar satu buku tidak tercatat sebagai beberapa item berbeda.

Memeriksa kelengkapan ID transaksi dan kode buku.

Memastikan setiap item buku terhubung dengan transaksi yang benar.

Sebagai contoh, apabila kode buku yang sama ditulis menggunakan format berbeda, kode tersebut perlu diseragamkan berdasarkan katalog resmi perpustakaan. Demikian pula, satu buku yang tercatat berulang dalam satu transaksi perlu diperiksa agar tidak menyebabkan penghitungan frekuensi yang keliru.

Pada skenario pengujian, jumlah data yang digunakan adalah 360 transaksi anonim/simulasi. Karena jumlah catatan sebelum pembersihan dan jumlah catatan yang dihapus belum tersedia, tingkat pengurangan data akibat cleaning belum dapat dihitung.

Pembersihan data penting karena kualitas data memengaruhi nilai support, confidence, dan lift. Data yang tidak konsisten dapat menghasilkan pola asosiasi yang tidak mencerminkan perilaku peminjaman sebenarnya.

3. Transformasi Data (Transformation)

Tahap transformasi dilakukan dengan mengubah data peminjaman yang semula berbentuk catatan transaksi menjadi format transaction basket. Setiap transaksi direpresentasikan sebagai sekumpulan buku yang dipinjam secara bersamaan.

Pada tahap ini, data dikelompokkan berdasarkan ID transaksi. Setiap buku dalam satu transaksi diperlakukan sebagai item yang dapat dianalisis menggunakan algoritma Apriori.

Sebagai ilustrasi, format data transaksi dapat ditampilkan sebagai berikut.

ID Transaksi	Kode Buku	Judul Buku
TR001	BK001	Buku A
TR001	BK002	Buku B
TR002	BK001	Buku A
TR002	BK003	Buku C
TR003	BK002	Buku B

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

TR003	BK003	Buku C

Tabel tersebut merupakan ilustrasi format data, bukan data aktual perpustakaan.

Setelah dikelompokkan, data berubah menjadi format keranjang transaksi berikut.

ID Transaksi	Item Buku
TR001	Buku A, Buku B
TR002	Buku A, Buku C
TR003	Buku B, Buku C

Berdasarkan transformasi tersebut, setiap transaksi menjadi satu unit analisis. Buku A dan Buku B, misalnya, muncul bersama pada transaksi TR001. Keterkaitan ini selanjutnya diperiksa berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam keseluruhan transaksi.
Transformasi data merupakan tahap penting karena algoritma Apriori membutuhkan representasi itemset yang memungkinkan penghitungan frekuensi kemunculan satu buku maupun kombinasi beberapa buku.

4. Pemodelan Menggunakan Algoritma Apriori (Modeling)
Pemodelan dilakukan dengan menerapkan algoritma Apriori untuk menemukan frequent itemset, yaitu kombinasi buku yang memenuhi nilai minimum support yang telah ditentukan.
Pada skenario pengujian digunakan 360 transaksi, minimum support sebesar 5%, dan minimum confidence sebesar 70%. Pengujian juga mempertimbangkan variasi ambang batas untuk mengetahui perubahan jumlah itemset dan aturan asosiasi yang dihasilkan.

a. Perhitungan Minimum Support

Support digunakan untuk mengukur proporsi transaksi yang mengandung suatu item atau kombinasi item terhadap keseluruhan transaksi.

Rumus support adalah:

$$Support(X) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang memuat } X}{\text{Total transaksi}} \times 100\%$$

Dengan jumlah transaksi sebanyak 360 dan minimum support sebesar 5%, jumlah minimum transaksi yang harus memuat suatu itemset adalah:

$$360 \times 5\% = 18$$

Dengan demikian, itemset harus muncul sekurang-kurangnya dalam 18 transaksi agar memenuhi ambang minimum support 5%.

Sebagai ilustrasi, apabila suatu kombinasi buku muncul dalam 36 transaksi, nilai support-nya adalah:

$$Support(X) = \frac{36}{360} \times 100\% = 10\%$$

Nilai 10% tersebut merupakan contoh perhitungan, bukan nilai hasil pengamatan terhadap transaksi aktual.

b. Proses Pembentukan Frequent Itemset

Algoritma Apriori bekerja secara bertahap melalui pembentukan kandidat itemset.
C1 — Kandidat 1-Itemset
Menghitung frekuensi setiap buku secara individual.
L1 — Frequent 1-Itemset
Mempertahankan buku yang memenuhi minimum support.
C2 dan L2 — Kandidat dan Frequent 2-Itemset

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

Membentuk pasangan buku dan menyaring berdasarkan support.
Itemset Berikutnya
Membentuk kombinasi tiga buku atau lebih jika memenuhi sifat Apriori.
Tahapan tersebut dilanjutkan sampai tidak ada lagi kandidat itemset yang memenuhi minimum support.

Berdasarkan skenario pengujian yang digunakan, konfigurasi minimum support 5% menghasilkan 50 frequent itemset. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat 50 itemset yang memenuhi ambang frekuensi yang ditentukan dalam skenario tersebut. Namun, untuk mengetahui itemset mana yang paling sering muncul, diperlukan daftar hasil setiap itemset beserta nilai support-nya. Daftar tersebut belum tersedia sehingga tidak dapat ditentukan buku atau kombinasi buku yang menempati peringkat tertinggi.

a. Analisis Pengaruh Minimum Support
   Minimum support menentukan seberapa sering suatu itemset harus muncul agar dapat dipertahankan dalam analisis.
   Minimum support rendah: lebih banyak kombinasi buku berpeluang dipertahankan, termasuk pola yang relatif jarang muncul.
   Minimum support tinggi: hanya kombinasi dengan frekuensi kemunculan lebih besar yang dipertahankan.
   Minimum support terlalu rendah: jumlah kandidat dan aturan yang perlu dianalisis dapat meningkat.
   Minimum support terlalu tinggi: pola yang sebenarnya relevan tetapi jarang muncul dapat tereliminasi.
   Oleh karena itu, pengujian beberapa nilai minimum support diperlukan untuk memperoleh keseimbangan antara jumlah pola yang ditemukan dan relevansinya terhadap pengelolaan koleksi perpustakaan.
b. Pembentukan Aturan Asosiasi (Rule Generation)
   Setelah frequent itemset diperoleh, tahap selanjutnya adalah membentuk aturan asosiasi. Aturan asosiasi menunjukkan hubungan antara item yang menjadi anteseden (bagian kiri aturan) dan item yang menjadi konsekuen (bagian kanan aturan).
   Bentuk umum aturan asosiasi adalah:

$$X \rightarrow Y$$

   Dalam konteks perpustakaan, aturan tersebut dapat diinterpretasikan sebagai hubungan antara peminjaman buku X dan peminjaman buku Y dalam transaksi yang sama. Aturan ini menunjukkan keterkaitan statistik, bukan bukti bahwa peminjaman buku X menyebabkan peminjaman buku Y.
c. Perhitungan Confidence
   Confidence mengukur proporsi transaksi yang mengandung X yang juga mengandung Y.

$$Confidence(X \rightarrow Y) = \frac{Support(X \cup Y)}{Support(X)} \times 100\%$$

   Misalnya, dari 80 transaksi yang memuat buku X, sebanyak 60 transaksi juga memuat buku Y. Confidence aturan X → Y adalah:

$$\frac{60}{80} \times 100\% = 75\%$$

   Artinya, 75% transaksi yang memuat buku X juga memuat buku Y. Angka ini merupakan ilustrasi perhitungan.
   Dengan minimum confidence sebesar 70%, aturan asosiasi hanya dipertahankan apabila nilai confidence-nya sekurang-kurangnya 70%.
d. Hasil Pembentukan Aturan
   Pada skenario pengujian, konfigurasi minimum support 5% dan minimum confidence 70% dilaporkan menghasilkan 39 aturan asosiasi dengan lift lebih dari 1.
   Aturan-aturan tersebut merupakan kandidat pola hubungan positif yang selanjutnya dapat diperiksa relevansi dan kegunaannya bagi pengelolaan koleksi.

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

Akan tetapi, jumlah 39 aturan belum cukup untuk menentukan aturan terbaik. Evaluasi setiap aturan tetap perlu mempertimbangkan nilai support, confidence, lift, jumlah transaksi pendukung, dan relevansi substantifnya.
Tabel berikut merupakan format penyajian hasil yang perlu dilengkapi menggunakan keluaran perhitungan algoritma.

No.	Aturan Asosiasi	Support	Confidence	Lift
1	Buku X → Buku Y	Diisi hasil perhitungan	Diisi hasil perhitungan	Diisi hasil perhitungan
2	Buku Y → Buku Z	Diisi hasil perhitungan	Diisi hasil perhitungan	Diisi hasil perhitungan
3	Buku X → Buku Z	Diisi hasil perhitungan	Diisi hasil perhitungan	Diisi hasil perhitungan

Nama buku dan nilai metrik pada tabel tersebut belum dapat diisi secara empiris tanpa daftar aturan hasil pengolahan data.

e. Evaluasi Hasil (Evaluation)
Tahap evaluasi bertujuan menilai kualitas aturan asosiasi menggunakan support, confidence, dan lift. Ketiga metrik tersebut memberikan informasi yang berbeda sehingga sebaiknya digunakan secara bersamaan.

f. Perhitungan Lift
Lift mengukur seberapa kuat keterkaitan antara X dan Y dibandingkan dengan kondisi ketika keduanya tidak memiliki keterkaitan statistik.

$$Lift(X \rightarrow Y) = \frac{Confidence(X \rightarrow Y)}{Support(Y)}$$

Pada rumus tersebut, confidence dan support harus menggunakan skala yang sama, misalnya proporsi desimal.

Interpretasi lift adalah sebagai berikut.

Nilai Lift	Interpretasi
Lift > 1	Hubungan positif; X dan Y muncul bersama lebih sering daripada yang diharapkan berdasarkan frekuensi masing-masing.
Lift = 1	Tidak terdapat asosiasi statistik berdasarkan ukuran lift.
Lift < 1	Hubungan negatif; X dan Y muncul bersama lebih jarang daripada yang diharapkan.

Sebagai ilustrasi, jika confidence aturan X → Y adalah 75% dan support buku Y adalah 30%, nilai lift dihitung sebagai berikut:

Nilai lift 2,5 menunjukkan bahwa kemunculan bersama X dan Y adalah 2,5 kali frekuensi yang diharapkan berdasarkan independensi statistik keduanya. Angka ini merupakan contoh, bukan hasil aturan pada data penelitian.
Lift juga perlu ditafsirkan bersama jumlah transaksi pendukung. Aturan dengan lift tinggi tetapi hanya didukung sedikit transaksi belum tentu lebih bermanfaat dibandingkan aturan yang lebih stabil dan sering muncul.

g. Perbandingan Skenario Parameter
Pengujian dilakukan dengan variasi minimum support dan minimum confidence untuk mengamati pengaruh perubahan parameter terhadap jumlah pola yang dihasilkan.

Berikut format ringkasan skenario pengujian.

Skenario	Minimum Support	Minimum Confidence	Fokus Evaluasi
S1	5%	70%	Menemukan pola dengan ambang support relatif rendah
S2	5%	80%	Menilai pengaruh confidence yang lebih ketat

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

S3	10%	70%	Menyeleksi pola yang lebih sering muncul
S4	10%	80%	Menggabungkan batas frekuensi dan kekuatan aturan yang lebih tinggi
S5	15%	70%	Memprioritaskan pola yang lebih sering muncul
S6	15%	80%	Menggunakan kedua ambang yang lebih ketat

Tabel tersebut merupakan rancangan enam skenario pengujian. Jumlah aturan pada setiap skenario harus diisi berdasarkan hasil eksekusi algoritma, bukan diperkirakan.

Secara umum, kenaikan minimum support akan mengurangi atau mempertahankan jumlah frequent itemset karena lebih banyak kandidat tidak memenuhi ambang frekuensi. Kenaikan minimum confidence juga akan mengurangi atau mempertahankan jumlah aturan yang lolos penyaringan, dengan catatan frequent itemset yang digunakan tetap sama.

Berdasarkan ringkasan pengujian yang tersedia, variasi ambang batas menunjukkan bahwa parameter yang lebih tinggi cenderung menyaring lebih banyak pola. Namun, perbandingan kuantitatif antar-enam skenario belum dapat disajikan secara lengkap tanpa jumlah itemset, jumlah aturan, dan nilai lift untuk masing-masing konfigurasi.

h. Kriteria Penentuan Aturan yang Relevan

Aturan asosiasi yang akan digunakan sebagai dasar rekomendasi pengelolaan koleksi sebaiknya memenuhi beberapa pertimbangan:

Memenuhi minimum support sehingga didukung oleh frekuensi transaksi yang memadai.

Memenuhi minimum confidence agar hubungan bersyaratnya cukup kuat menurut ambang yang ditentukan.

Memiliki lift lebih dari 1 jika tujuan analisis adalah menemukan asosiasi positif.

Memiliki jumlah transaksi pendukung yang layak untuk mengurangi risiko menafsirkan pola yang terlalu jarang.

Relevan dengan kebutuhan perpustakaan, seperti penataan koleksi, penyusunan rekomendasi buku, atau perencanaan pengadaan.

Dengan kriteria tersebut, pemilihan aturan tidak hanya didasarkan pada nilai confidence yang tinggi, tetapi juga mempertimbangkan frekuensi kemunculan, kekuatan asosiasi, dan manfaat praktisnya.

i. Interpretasi Pola untuk Pengelolaan Koleksi (Interpretation)

Tahap interpretasi mengubah hasil penambangan data menjadi informasi yang dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan perpustakaan.

Pola asosiasi yang telah memenuhi kriteria evaluasi dapat dimanfaatkan dalam beberapa aspek berikut.

j. Penataan Koleksi Buku

Apabila hasil analisis menunjukkan bahwa dua atau lebih buku sering dipinjam dalam transaksi yang sama, pengelola dapat mempertimbangkan untuk menempatkan buku-buku tersebut pada area koleksi yang saling berdekatan atau menyediakan petunjuk lokasi yang menghubungkan koleksi terkait.

Namun, rekomendasi tersebut perlu mempertimbangkan klasifikasi buku, aturan penataan perpustakaan, dan kebutuhan pengguna. Buku yang memiliki keterkaitan statistik tidak harus selalu ditempatkan berdampingan.

k. Perencanaan Pengadaan Buku

Pola peminjaman bersama dapat menjadi informasi tambahan untuk memahami kebutuhan pengguna. Jika suatu kelompok buku menunjukkan keterkaitan yang konsisten, perpustakaan dapat meninjau ketersediaan judul-judul terkait dan mempertimbangkan pengadaan apabila terdapat bukti kebutuhan yang memadai.

Keputusan pengadaan tetap harus mempertimbangkan jumlah eksemplar yang tersedia, tingkat keterpakaian, anggaran, permintaan pengguna, dan ketersediaan edisi terbaru.

l. Rekomendasi Buku

Aturan $X \rightarrow Y$ dengan confidence yang memenuhi ambang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu dasar rekomendasi buku Y ketika buku X dipinjam atau diminati pengguna.

JITSI: Jurnal Informatika Dan Teknologi Sistem Informasi
https://jurnal.interaksisaintek.com/index.php/JITSI
ISSN : 3123 - 6650 (Media Online)
Vol. 1 No. 1 (November 2024) Hal 59-60

Rekomendasi tersebut perlu dipahami sebagai rekomendasi berbasis pola transaksi agregat, bukan prediksi pasti atas minat setiap individu. Untuk mengembangkan sistem rekomendasi personal, dibutuhkan perancangan tambahan yang mempertimbangkan privasi dan karakteristik kebutuhan pengguna.

m. Promosi dan Penyajian Koleksi
Informasi mengenai kelompok buku yang sering dipinjam bersamaan dapat digunakan untuk menyusun daftar bacaan tematik, pameran koleksi, atau informasi buku terkait. Pendekatan ini memungkinkan perpustakaan memperkenalkan koleksi yang relevan berdasarkan pola peminjaman yang ditemukan.
Penerapannya harus menunggu validasi aturan yang diperoleh dari transaksi aktual agar promosi yang dilakukan benar-benar didukung oleh data perpustakaan.

n. Pembahasan Umum
Penerapan algoritma Apriori dalam penelitian ini menyediakan pendekatan sistematis untuk menemukan keterkaitan antarjudul buku berdasarkan data transaksi peminjaman. Proses tersebut mengubah catatan peminjaman menjadi kumpulan itemset, menyaring kombinasi berdasarkan minimum support, membentuk aturan menggunakan minimum confidence, dan menilai kekuatan asosiasi melalui lift.
Penggunaan support membantu mengidentifikasi pola yang cukup sering muncul, sedangkan confidence memberikan gambaran mengenai keterkaitan bersyarat antaritem. Lift melengkapi kedua metrik tersebut dengan menunjukkan apakah kemunculan bersama suatu pasangan buku lebih tinggi daripada yang diharapkan berdasarkan frekuensi masing-masing.
Pengujian beberapa kombinasi parameter diperlukan karena tidak terdapat satu nilai minimum support dan minimum confidence yang selalu optimal untuk seluruh dataset. Ambang yang terlalu rendah dapat menghasilkan banyak pola yang sulit ditindaklanjuti, sedangkan ambang yang terlalu tinggi dapat menghilangkan pola yang berpotensi berguna.
Pada skenario pengujian, konfigurasi minimum support 5% dan minimum confidence 70% menghasilkan 50 frequent itemset serta 39 aturan asosiasi dengan lift lebih dari 1. Temuan tersebut memberikan gambaran mengenai keluaran analisis pada konfigurasi yang digunakan. Akan tetapi, karena data yang tersedia berupa 360 transaksi anonim/simulasi dan bukan data transaksi aktual perpustakaan, hasil ini belum dapat dijadikan bukti mengenai pola peminjaman nyata di Perpustakaan STMIK Mulia Darma.
Validasi menggunakan data resmi diperlukan untuk memastikan bahwa pola yang ditemukan mencerminkan perilaku peminjaman sebenarnya. Validasi tersebut mencakup pemeriksaan kualitas data, penghitungan ulang support dan confidence, pengujian lift, serta evaluasi kestabilan aturan pada periode transaksi yang berbeda jika data tersedia.
Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini adalah menyediakan alur analisis yang dapat digunakan untuk menemukan pola peminjaman bersama dan mengubahnya menjadi informasi pendukung keputusan pengelolaan koleksi. Manfaat praktisnya baru dapat dipastikan setelah aturan asosiasi diverifikasi menggunakan data aktual dan dinilai kesesuaiannya dengan kebutuhan perpustakaan.

9. Ringkasan Hasil Penelitian

Tahapan	Hasil atau keluaran
Selection	Menentukan atribut ID transaksi, kode buku, judul buku, dan tanggal transaksi
Cleaning	Menyiapkan data melalui pemeriksaan duplikasi, transaksi batal, dan konsistensi kode
Transformation	Mengubah catatan peminjaman menjadi transaction basket
Modeling	Skenario support 5% menghasilkan 50 frequent itemset
Rule Generation	Skenario confidence 70% menghasilkan 39 aturan asosiasi dengan lift > 1
Evaluation	Membandingkan support, confidence, lift, dan pengaruh variasi parameter
Interpretation	Menyusun kemungkinan pemanfaatan pola untuk penataan, pengadaan, rekomendasi, dan promosi koleksi

Kesimpulan pembahasan: Algoritma Apriori dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola keterkaitan peminjaman buku melalui analisis frequent itemset dan aturan asosiasi. Dalam

skenario pengujian yang tersedia, ditemukan 50 frequent itemset dan 39 aturan asosiasi dengan lift lebih dari 1 pada ambang minimum support 5% dan minimum confidence 70%. Untuk menyatakan hasil tersebut sebagai temuan empiris mengenai Perpustakaan STMIK Mulia Darma, diperlukan pengolahan dan validasi menggunakan data transaksi aktual.

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Algoritma Apriori dapat diterapkan pada data peminjaman yang telah ditransformasikan ke format transaction basket untuk menghasilkan frequent itemset dan association rule berdasarkan support, confidence, dan lift ratio.
2. Pada verifikasi menggunakan 360 transaksi data uji, skenario minimum support 5% dan minimum confidence 70% menghasilkan 50 frequent itemset dan 39 rule dengan lift > 1. Peningkatan threshold mengurangi jumlah pola dan membuat rule lebih selektif.
3. Pola asosiasi dapat digunakan sebagai informasi pendukung penataan koleksi, rekomendasi bacaan, dan pertimbangan pengadaan, tetapi tidak menggantikan kebijakan pustakawan maupun analisis kebutuhan koleksi secara keseluruhan.
4. Hasil numerik dalam laporan ini belum merupakan temuan empiris STMIK Mulia Darma karena data transaksi resmi belum tersedia pada berkas penyusunan; validasi menggunakan data aktual merupakan tahap wajib sebelum pemanfaatan operasional.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian mengenai penerapan algoritma Apriori untuk mengidentifikasi pola keterkaitan peminjaman buku pada Perpustakaan STMIK Mulia Darma, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Perpustakaan perlu menyiapkan data transaksi dengan ID transaksi dan kode buku yang konsisten serta menghilangkan identitas peminjam yang tidak diperlukan.
2. Pengujian final sebaiknya menggunakan beberapa periode agar kestabilan pola dapat dianalisis dari waktu ke waktu.
3. Nilai minimum support dan minimum confidence perlu dipilih berdasarkan kepadatan data aktual dengan tetap melaporkan seluruh threshold yang diuji.
4. Penelitian lanjutan dapat membandingkan Apriori dengan FP-Growth atau Eclat, serta mengintegrasikan pola dengan sistem rekomendasi dan analisis kebutuhan eksemplar.

DAFTAR PUSTAKA

S. Sahara, "Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Guna Menentukan Tingkat Lulus Mahasiswa E-Learning." [Online]. Available: www.kemendiknas.go.id

[2] A. Pratama, R. C. Wihandika, and D. E. Ratnawati, "Implementasi algoritme support vector machine (SVM) untuk prediksi ketepatan waktu kelulusan mahasiswa," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. April, pp. 1704–1708, 2018.

[3] A. Perdana and M. T. Furqon, "Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Pada Pengklasifikasian Penyakit Kejiwaan Skizofrenia (Studi Kasus : RSJ . Radjiman Wediodiningrat , Lawang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 9, pp. 3162–3167, 2018.

[4] "DATA MINING : PENERAPAN RAPIDMINER DENGAN K-MEANS CLUSTER PADA DAERAH TERJANGKIT DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) BERDASARKAN PROVINSI," vol. 3, no. 2, pp. 173–178, 2018.

[5] D. H. Kamagi and S. Hansun, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa," *J. Ultim.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–20, 2014, doi: 10.31937/ti.v6i1.327.

[6] S. Syarli and A. Muin, "Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan (Studi Kasus: Data Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi)," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 22–26, 2016.

[7] A. R. Isnain, A. I. Sakti, D. Alita, and N. S. Marga, "Sentimen Analisis Publik Terhadap Kebijakan Lockdown Pemerintah Jakarta Menggunakan Algoritma SVM," *Jdmsi*, vol. 2, no. 1, pp. 31–37, 2021, [Online]. Available: https://t.co/NfhnfMjtXw

[8] R. Ramlawati, A. Anwar, and R. M. Thaha, "Model Estimasi Kejadian Diare Di Kota Makassar (Estimated Models of Occurrence Diarrhea in Makassar)," *J. Kesehat. Masy. Marit.*, vol. 1, no. 1, pp. 73–78, 2019.

[9] P. A. Octaviani, Yuciana Wilandari, and D. Ispriyanti, "Penerapan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) pada Data Akreditasi Sekolah Dasar (SD) di Kabupaten Magelang," *J. Gaussian*, vol. 3, no. 8, pp. 811–820, 2014, [Online]. Available: http://download.portalgaruda.org/article.php?article=286497&val=4706&title=PENERAPAN METODE KLASIFIKASI SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) PADA DATA AKREDITASI SEKOLAH DASAR (SD) DI KABUPATEN MAGELANG