

Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menemukan Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan

Fauzia Safitrie Sasonoputri^a, Retno Wahyusari^{b*}

^{ab} STT Ronggolawe Cepu
retnowahyusari@gmail.com

Diterima : 27-06-2022

- Direview : 29-06-2022

- Diterbitkan : 30-06-2022

Intisari

Perpustakaan merupakan salah satu sarana fasilitas penyedia informasi, sumber ilmu pengetahuan dan sarana penunjang kegiatan belajar mengajar bagi para pengguna untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu memiliki koleksi buku mulai dari buku mata pelajaran hingga jenis buku-buku lainnya sekitar 600 eksemplar. Setiap tahunnya terdapat lebih dari 280 siswa baru dengan keseluruhan siswa mulai dari kelas 10 hingga 12 sekitar 750 siswa, oleh karena itu dengan bertambahnya jumlah siswa tersebut diharuskan perpustakaan juga menambah koleksi bukunya demi menunjang kegiatan siswa-siswinya. Perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu terdapat lebih dari 10 pengunjung setiap harinya, salah satu kegiatan dalam perpustakaan adalah peminjaman buku. Setiap tahun petugas perpustakaan membuat laporan terhadap buku-buku yang telah dipinjam oleh siswa, terdapat sekitar 100 transaksi peminjaman buku pertahun. Rata-rata siswa dalam meminjam buku lebih dari satu buku, mereka meminjam buku berdasarkan keterkaitan materi bahasan. Siswa dalam pencarian buku yang memiliki keterkaitan membutuhkan waktu yang cukup lama, hal ini disebabkan penempatan buku yang tidak berdasarkan keterkaitan buku bahasan. Keterkaitan antar buku dapat diketahui dengan cara menggali informasi dengan memanfaatkan kumpulan data peminjaman. Penggalan informasi keterkaitan antar *item* buku dikenal dengan metode *association rule*. Metode *association rule* dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Apriori* guna memberikan rekomendasi penempatan buku. Pemilihan algoritma *Apriori* dikarenakan algoritma *Apriori* merupakan algoritma yang paling mapan dalam aturan asosiasi. Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan aturan asosiasi sebanyak 3 *rules* dengan nilai *minimum support* keduanya sebesar 20% dengan nilai *minimum confidence* sebesar 50% dan 70% didapatkan hasil nilai tertinggi *confidencenya* sebesar 78% dan *support* 47% yaitu jika meminjam buku 500-599 maka akan meminjam buku 300-499.

Kata Kunci: Association Rule, Apriori, Perpustakaan.

Abstract

The library is a means of providing information, sources of knowledge and means of supporting teaching and learning activities for users to obtain the desired information. Cepu Public High School 2 library has a collection of books ranging from subject books to other types of books around 600 copies. More than 280 new students with all students ranging from 10th to 12th grade around 750 students, therefore with this increase in number of students the library is also required to increase its book collection to support the activities of its students. Cepu Public High School 2 library is more than 10 visitors per visit, one of the activities in the library is borrowing books. Every year the library staff reports on books that have been borrowed by students, about 100 books lending transactions per year. The average student in publishing more than one book, they buy books based on the relevance of the subject matter. Students in the search for books that have a connection takes quite a long time, this is related to the placement of books that are not based on the relevance of the textbook. Linkages between books can be identified by gathering information by collecting lending data sets. Extracting the linkage information between book items is known as the association rule method. The rule association method in this study uses the Apriori algorithm to provide book placement recommendations. Apriori algorithm selection because Apriori algorithm is the most established algorithm in the rules of association. The results of the research conducted resulted in 3 rules of association rules with a minimum support value of 20% with a minimum trust value of 50% and 70% obtained the highest value of the confidence of 78% and 47% support if using books 500-599 books will be purchased 300-499.

Keywords: Association Rule, Apriori, Library.

1. Pendahuluan

Perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu memiliki koleksi buku mulai dari buku mata pelajaran hingga jenis buku-buku lainnya sekitar 600 eksemplar. Setiap tahunnya terdapat lebih dari 280 siswa baru dengan keseluruhan siswa mulai dari kelas 10 hingga 12 sekitar 750 siswa, oleh karena itu dengan bertambahnya jumlah siswa tersebut diharuskan perpustakaan juga menambah koleksi bukunya demi menunjang kegiatan siswa-siswinya. Perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu terdapat lebih dari 10 pengunjung setiap

harinya, salah satu kegiatan dalam perpustakaan adalah peminjaman buku. Setiap tahun petugas perpustakaan membuat laporan terhadap buku-buku yang telah dipinjam oleh siswa, terdapat sekitar 100 transaksi peminjaman buku pertahun. Rata-rata siswa dalam meminjam buku lebih dari satu buku, mereka meminjam buku berdasarkan keterkaitan materi bahasan. Keterkaitan antar buku dapat diketahui dengan cara menggali informasi dengan memanfaatkan kumpulan data peminjaman. Penggalan informasi yang

penting atau menarik dari data yang jumlahnya besar, disebut dengan data mining.

Hasil yang diharapkan adalah dalam penerapan Algoritma Apriori dengan memberikan variasi nilai minimum support dan nilai minimum confidence mampu menemukan pola peminjaman buku guna memberikan rekomendasi penempatan buku.

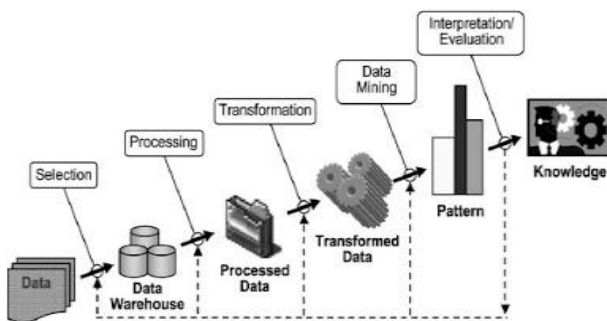
2. Kerangka Teori

2.1. Data Mining

Data Mining adalah proses menemukan korelasi, pola, dan tren baru yang bermakna dengan menyaring sejumlah besar data yang disimpan dalam repositori, menggunakan teknologi pengenalan pola serta teknik statistik dan matematika (T.Larose, 2005). Data mining ini berisi pencarian pola yang diinginkan dalam database besar untuk membantu pengambilan keputusan di waktu yang akan datang.

2.2. Tahapan Knowledge Discovery in Database

Tahapan yang dilakukan pada proses data mining diawali dari seleksi data dari data sumber ke data target, tahap *preprocessing* untuk memperbaiki kualitas data, transformasi, data mining serta tahap interpretasi dan evaluasi yang menghasilkan output berupa pengetahuan baru yang diharapkan memberikan kontribusi yang lebih baik (Zhang & Zhang, 2002). Secara detail dijelaskan sebagai berikut :



Sumber: (Maimon & Rokach, 2010)

Tahapan dalam proses data mining terdiri dari :

- **Data Selection**

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

- **Pre-processing / cleaning**

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KDD. Proses cleaning mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data.

- **Transformation**

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

- **Data Mining**

Data Mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

- **Interpretation / evaluation**

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut interpretation. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

2.3. Association Rule

Menurut (Zhang & Zhang, 2002) Association Rule merupakan salah satu metode yang bertujuan mencari pola yang sering muncul di antara banyak transaksi. Association Rule digunakan untuk mengetahui item-item yang sering dipinjam secara bersamaan dalam suatu waktu. Aturan asosiasi yang berbentuk “if...then...” atau “jika...maka...” merupakan pengetahuan yang dihasilkan dari fungsi aturan asosiasi.

2.4. Algoritma Apriori

Menurut Patel (Patel et al, 2011), Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik association rule. Analisis asosiasi atau association rule mining adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item (Rao & Gupta, 2012). Algoritma ini mengontrol berkembangnya kandidat itemset dari hasil frequent itemset dengan support-based pruning untuk menghilangkan itemset yang tidak menarik dengan menetapkan minimum support. Prinsip dari apriori ini adalah bila itemset digolongkan sebagai frequent itemset, yang memiliki support lebih dari yang ditetapkan sebelumnya, maka semua subsetnya juga termasuk golongan frequent itemset, dan sebaliknya.

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap yaitu sebagai berikut (Zhang & Zhang, 2002) :

- a. **Analisa pola frekuensi tinggi**

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam database. Kita bebas menentukan nilai minimum support dan minimum *confidence* sesuai kebutuhan. Sebagai contoh, bila ingin menemukan data-data yang memiliki hubungan asosiasi yang kuat, *minimum support* dan *minimum confidence*nya bisa diberi nilai yang tinggi. Sebaliknya, bila ingin melihat banyaknya variasi data tanpa terlalu memperdulikan kuat atau tidaknya hubungan asosiasi antara itemnya, nilai *minimum support*nya dan *minimum confidence*nya dapat diisi rendah.

Support adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar peluang banyaknya transaksi yang memuat itemsets yang diminta secara bersamaan dari keseluruhan permintaan atau transaksi. Ukuran ini akan menentukan apakah suatu *itemsets* dapat dicari nilai *confidence*.

Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Persamaan diatas menjelaskan bahwa nilai support didapat dengan cara membagi jumlah transaksi yang mengandung item A (satu item) dengan jumlah total seluruh transaksi. Sementara itu, nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut :

$$Support(A, B) = P(A \cap B) \quad (2.2)$$

$$Support(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Support count adalah banyaknya itemset yang sama muncul secara bersamaan pada suatu data transaksi pada keranjang belanja.

b. Pembentukan aturan asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari association rule yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif $A \rightarrow B$ dari support pola frekuensi tinggi A dan B. Confidence adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar asosiasi antar 2 produk yang diminta secara bersamaan dari seluruh permintaan yang memuat salah satu barang tersebut.

Nilai confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus berikut :

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \times 100\% \quad (2.4)$$

2.5. Matlab

Matlab (Prasetyo, 2012) adalah sebuah bahasa dengan kinerja tinggi untuk komputasi masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk dipakai dimana masalah-masalah dan penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar.

3. Metodologi

Tahap dalam penelitian ini diawali dengan pengambilan data dari perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu, setelah data yang dibutuhkan terkumpul kemudian melakukan pengolahan data menggunakan Algoritma Apriori untuk pendekatan asosiasi guna menghasilkan rekomendasi buku yang saling berkaitan pada perpustakaan. Setelah itu untuk menentukan rekomendasi penempatan buku yang saling berkaitan dari penelitian ini dapat diukur menggunakan nilai *support* dan *confidence*. *Confidence* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi bahwa buku A dan buku B benar-benar dipinjam secara bersamaan. Lalu, dilakukan pembangunan sistem menggunakan Matlab sebagai sistem aplikasi tersebut.



Gambar 3.3 Diagram Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan penulis untuk melakukan penelitian ini, yaitu :

- Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data ini peneliti menggunakan data transaksi peminjaman buku di perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu kemudian dilakukan pengolahan data. Data akan diinputkan dan dilakukan perhitungan menggunakan Algoritma Apriori dengan menghitung nilai *support* dan *confidence* sesuai dengan nilai minimumnya. Kemudian akan dilakukan pengujian sistem aplikasi menggunakan MATLAB R2103a dan menganalisis hasil tersebut.

- Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan pendekatan asosiasi menggunakan Algoritma Apriori. Tahap dalam melakukan pengolahan pada Algoritma Apriori sebagai berikut :

- a. Pembentukan kandidat itemset. Kandidat k-itemset dibentuk dari kombinasi (k-1)-itemset yang didapat dari iterasi sebelumnya.
- b. Penghitungan support dari tiap kandidat k-itemset. Support dari tiap kandidat k-itemset didapat dengan melakukan scan database untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item di dalam kandidat k-itemset tersebut.
- c. Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat k-item atau k-itemset ditetapkan dari kandidat k-itemset yang supportnya lebih besar dari minsup.
- d. Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi baru, maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka k ditambah satu dan kembali ke bagian a.

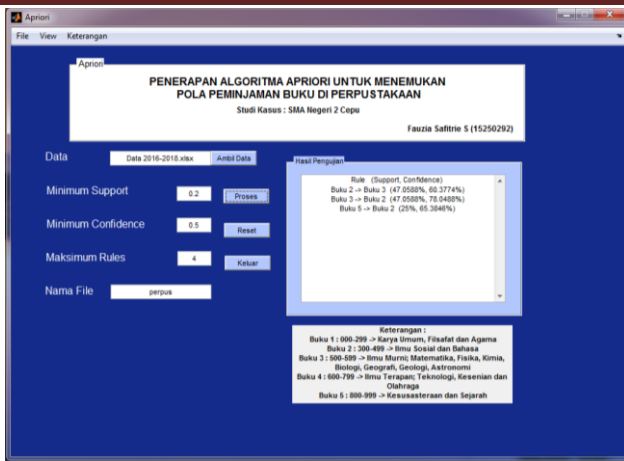
- Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem yang dilakukan untuk menerapkan hasil eksperimen kedalam sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk menentukan rekomendasi penempatan buku. Pada tahapan ini dimulai dengan mendesain input dan output sistem dimana akan dipergunakan pada aplikasi rekomendasi penempatan buku. Sedangkan untuk pemrograman aplikasi rekomendasi penempatan buku ini menggunakan GUI MATLAB R2013a.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Setelah melakukan analisa terhadap perancangan data mining untuk mengetahui pola peminjaman buku menggunakan Algoritma Apriori di perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu, analisa ini berakhir dengan melakukan proses data mining maka hasil yang diperoleh penulis adalah rekomendasi penempatan buku sesuai yang dibutuhkan. Untuk mempermudah proses data mining ini, peneliti menggunakan GUI (*Graphics User Interface*) Matlab dari tabel data peminjaman buku di Tahun 2016, 2017, dan 2018 pada perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu. Hasil dari GUI Matlab seperti pada Gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 4.1 Hasil Pengujian Pada GUI

4.2 Perhitungan Algoritma Apriori

4.2.1 Pembentukan 1 Itemset

Proses pembentukan 1 *Itemset* dengan memberikan nilai *minimum support* sebesar 20% dengan persamaan (2.1) :

Tabel 4.1 Pembentukan 1 Itemset

Jenis Klasifikasi	Jumlah	$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total transaksi}} \times 100\%$	
000-299	7	$\frac{7}{99} \times 100\%$	7,07 %
300-499	77	$\frac{77}{99} \times 100\%$	77,80 %
500-599	55	$\frac{55}{99} \times 100\%$	55,60 %
600-799	28	$\frac{28}{99} \times 100\%$	28,28 %
800-999	38	$\frac{38}{99} \times 100\%$	38,38 %

Dari proses pembentukan 1 *Itemset* yang memenuhi nilai *minimum support* sebesar 20% terdapat empat jenis klasifikasi yaitu, 300-499, 500-599, 600-799, dan 800-999. Kemudian setelah didapat 1 *itemset* akan dilakukan 2 *itemset*.

4.2.2 Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan 2 *Itemset* dengan memberikan nilai *minimum support* sebesar 20% dapat diselesaikan dengan persamaan (2.3) :

Tabel 4.2 Kombinasi 2 Itemset

Jenis Klasifikasi	Jumlah	$\text{Support}(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\%$	
300-499, 500-599	43	$\frac{43}{99} \times 100\%$	43,43 %
300-499, 600-799	12	$\frac{12}{99} \times 100\%$	12,12 %
300-499, 800-999	24	$\frac{24}{99} \times 100\%$	24,24 %

500-599, 600-799	11	$\frac{11}{99} \times 100\%$	11,11 %
500-599, 800-999	5	$\frac{5}{99} \times 100\%$	5,50 %
600-499, 800-999	9	$\frac{9}{99} \times 100\%$	9,90 %

Dari proses pembentukan 2 *Itemset* yang memenuhi nilai *minimum support* sebesar 20% terdapat empat jenis klasifikasi yaitu 300-499 dan 500-599 dengan hasil *support* 43,43 % , 300-499 dan 800-999 dengan hasil *support* 24,24 %. Kemudian setelah didapat 2 *itemset* akan dilakukan kombinasi 3 *itemset*.

4.2.3 Pembentukan 3 Itemset

Proses pembentukan 3 *Itemset* dengan memberikan nilai *minimum support* sebesar 20% dapat diselesaikan dengan persamaan seperti pada persamaan (2.3) dengan tambahan *item* ketiga :

Tabel 4.3 Kombinasi 3 Itemset

Jenis Klasifikasi	Jumlah	$\text{Support}(A, B, C) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A, B, C}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\%$	
300-499, 500-599, 600-799	2	$\frac{2}{99} \times 100\%$	2,02%

Setelah dilakukan proses kombinasi 3 *itemset* tidak ada yang memenuhi nilai *minimum support* sebesar 20%, maka kombinasi berhenti di 2 *itemset*.

4.2.4 Pembentukan Aturan Asosiasi

Dalam mencari aturan asosiasi menggunakan *confidence*, yaitu ukuran yang menunjukkan seberapa besar asosiasi antar 2 produk yang diminta secara bersamaan dari seluruh permintaan yang memuat salah satu barang tersebut dengan memberikan nilai *minimum confidence* sebesar 50% diselesaikan dengan persamaan (2.4) :

Tabel 4.5 Mencari Confidence

Aturan Asosiasi	$\text{Confidence} = P(B A) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi mengandung } A} \times 100\%$
Jika meminjam buku 300-499 maka akan meminjam buku 500-599.	$\frac{43}{77} \times 100\% = 55,84 \%$
Jika meminjam buku 500-599 maka akan meminjam buku 300-499.	$\frac{43}{55} \times 100\% = 78,18 \%$
Jika meminjam buku 300-499 maka akan meminjam buku 800-999.	$\frac{24}{77} \times 100\% = 31,16 \%$
Jika meminjam buku 800-999 maka akan meminjam buku 300-499.	$\frac{24}{38} \times 100\% = 63,15 \%$

Pada Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa yang dapat memenuhi nilai *minimum confidence* 50% menghasilkan 3 aturan asosiasi yaitu, buku 300-499 dan buku 500-599 dengan hasil *confidence* 55,84 %, buku 500-599 dan buku 300-499 dengan

hasil *confidence* 78,18% kemudian buku 800-999 dan buku 300-499 dengan hasil *confidence* 63,15 % .

Tabel 4.6 Aturan Asosiasi

Aturan Asosiasi	Support	Confidence
Jika meminjam buku 300-499 maka akan meminjam buku 500-599.	43,43 %	55,84%
Jika meminjam buku 500-599 maka akan meminjam buku 300-499.	43,43 %	78,18 %
Jika meminjam buku 800-999 maka akan meminjam buku 300-499.	24,24 %	63,15 %

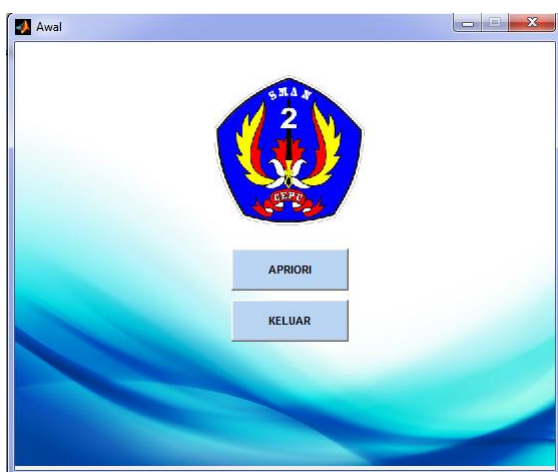
Dari proses perhitungan dengan Algoritma Apriori pada Tabel 4.6 dengan menentukan nilai minimum support 20% dan nilai minimum confidence 50% maka dihasilkan kemungkinan pengunjung meminjam buku secara bersamaan seperti pada Tabel 4.7 dibawah ini :

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Manual

Teknik Perhitungan	Hasil Perhitungan
Perhitungan dengan Algoritma Apriori Manual	1. Jika meminjam buku 300-499 maka akan meminjam buku 500-599 . 2. Jika meminjam buku 500-599 maka akan meminjam buku 300-499. 3. Jika meminjam buku 800-999 maka akan meminjam buku 300-499.

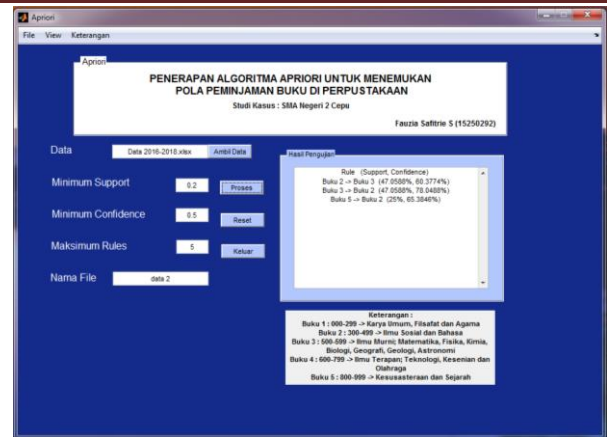
4.3 Desain GUI

Untuk mempermudah dalam melakukan tahap asosiasi pada penelitian dibuat User Interface. User Interface ini dibuat untuk membantu proses asosiasi. Berikut merupakan halaman utama dalam penelitian ini:



Gambar 4.2 Halaman Utama

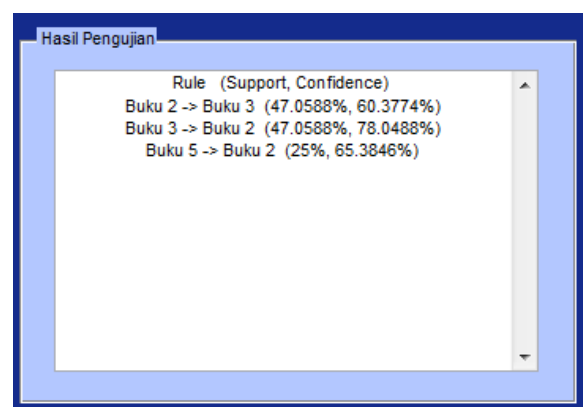
Setelah melakukan *login* proses selanjutnya merupakan halaman input untuk melakukan inputan berupa data, nilai *support* dan *confidence*. Seperti Gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 4.3 Halaman Input

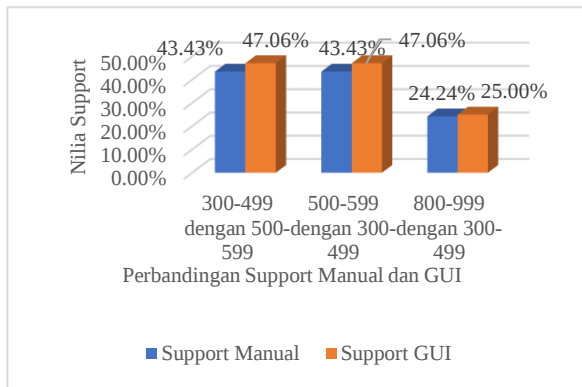
Halaman ini digunakan untuk proses perhitungan aturan asosiasi menggunakan Algoritma Apriori, dengan keterangan sebagai berikut :

- a. Tombol ambil data merupakan tombol untuk proses pemilihan data yang akan digunakan oleh *user*.
- b. Tombol proses merupakan tombol untuk perhitungan nilai *support* dan *confidence*, jika nilai sudah dimasukkan.
- c. Tombol *reset* merupakan untuk menghapus masukan nilai dan hasil dari proses asosiasi.
- d. Tombol keluar merupakan jika proses asosiasi sudah selesai digunakan.
- e. *Minimum support* merupakan nilai *minimum support* yang akan dimasukkan.
- f. *Minimum confidence* merupakan nilai *minimum confidence* yang akan dimasukkan.
- g. Nama *file* merupakan nama *file* yang akan disimpan setelah melakukan perhitungan asosiasi.
- h. Halaman hasil yang digunakan untuk menampilkan hasil dari proses asosiasi yang akan menampilkan hasil beberapa *rules*, *support* dan *confidence* dari data yang sudah dipilih sebelumnya. Dapat dilihat pada Gambar 4.4 dibawah ini :



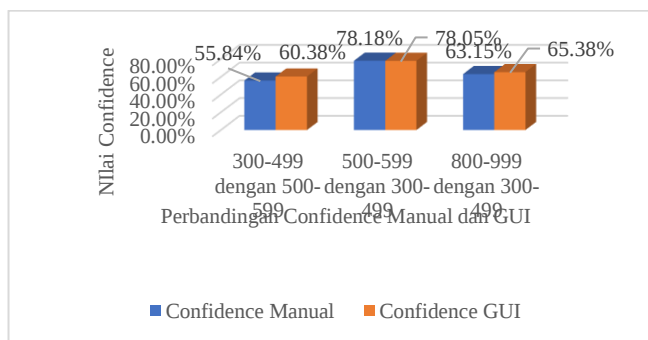
Gambar 4.4 Halaman Hasil Pengujian

4.4 Pembahasan



Gambar 4.5 Grafik Hasil Support Manual dan Support GUI

Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa pada perhitungan manual dan GUI yang dapat memenuhi nilai *minimum support* sebesar 20% terdapat 3 *rules* dengan nilai support yang dihasilkan saling mendekati.



Gambar 4.6 Grafik Hasil Confidence Manual dan Confidence GUI

Berdasarkan kedua grafik diatas, dapat diketahui bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan yaitu 3 *rules* dan jumlah nilai *support* dan *confidence* saling mendekati maka dapat disimpulkan bahwa sistem layak diimplementasikan pada perpustakaan SMA Negeri 2 Cepu.

5. Simpulan

Dari hasil penelitian ini dalam pencarian aturan asosiasi menggunakan Algoritma Apriori untuk menghasilkan rekomendasi penempatan buku di perpustakaan. Pengujian dilakukan dengan melakukan variasi pada nilai minimum support dan nilai minimum confidence yaitu sebagai berikut

1. *Minimum support* 20% dan *minimum confidence* 50% menghasilkan 3 *rules* yaitu :
 - a. Jika meminjam buku 300-499 maka akan meminjam buku 500-599 dengan *support* 47,0588 % dan *confidence* 60,3774 %.
 - b. Jika meminjam buku 500-599 maka akan meminjam buku 300-499 dengan *support* 47,0588 % dan *confidence* 78,0488 %.
 - c. Jika meminjam buku 800-999 maka akan meminjam buku 300-499 dengan *support* 25 % dan *confidence* 65,3846 %.
2. *Minimum support* 20% dan *minimum confidence* 70% menghasilkan 1 *rules* yaitu, jika meminjam buku 500-599 maka akan meminjam buku 300-499 dengan *support* 47,0588 % dan *confidence* 78,0488 %.

Diharapkan dari hasil penelitian ini, dapat memberikan rekomendasi penempatan buku kepada petugas perpustakaan dan memudahkan pengunjung perpustakaan dalam proses pencarian buku yang saling berkaitan dengan menempatkan rak buku klasifikasi 500-599 diantara rak buku klasifikasi 300-499 dan rak buku 800-999.

Daftar Pustaka

- Al-maolegi, M., & Arkok, B. (2014). An Improved Apriori Algorithm For Association Rules. *International Journal on Natural Language Computing (IJNLC)*, 3(1), 21–29.
- Djamiludin, I., & Nursikuwagas, A. (2017). Analisis Pola Pembelian Konsumen Pada Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal SIMETRIS*, (ISSN 2252-4983), 671–678.
- Fauzy, A., & Hakim, L. (2015). Penentuan Pola Hubungan Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Association Rules Dengan Algoritma Apriori. *University Research Colloquium*, (ISSN 2407-9189), 73–81.
- Kumar, K. S., & Chezia, R. M. (2012). A Survey on Association Rule Mining using Apriori Algorithm. *International Journal of Computer Applications*, 45(5), 47–50.
- Maimon, O., & Rokach, L. (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook* (Second Edi; O. Maimon & L. Rokach, eds.). New York: Springer.
- Patel et al. (2011). Optimization of Association Rule Mining Apriori Algorithm Using ACO. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 1(1), 24–26.
- Plasse et al. (2007). Combined use of association rules mining and clustering methods to find relevant links between binary rare attributes in a large data set. *Computational Statistics and Data Analysis*, 52(1), 596–613. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2007.02.020>
- Prasetyo, Eko. 2012. Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Rao, S., & Gupta, P. (2012). Implementing Improved Algorithm Over Apriori Data Mining Association Rule Algorithm. *IJCST*, 3(1), 489–493.
- Sugiyanto, & Widayarsi, A. (2016). Aplikasi Monitoring Ketersediaan Stok Barang Minimarket Dengan Metode Market Basket Analysis (MBA). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, (ISSN 2302-3605), 61–66.
- T.Larose, D. (2005). Discovering Knowledge In Data : an introduction to data mining. In *Automotive Industries AI*. Canada: John Wiley & Sons.Inc.
- Tampubolon, K., Saragih, H., Reza, B., Epicentrum, K., Asosiasi, A., & Apriori, A. (2013). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan. *Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, (ISSN 2339-210X), 93–106.
- Wandi et al. (2012). Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur). *JURNAL TEKNIK ITS Vol.1,Sep, 1*(ISSN 2301-9271), 1–5.

- Yanto, R., & Kesuma, H. (2017). Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association. *Jatisi*, 4(ISSN 24017-4322), 1–10.
- Ykhlef, M. (2011). A Quantum Swarm Evolutionary Algorithm for mining association rules in large databases. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 23(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2010.03.001>
- Zhang, C., & Zhang, S. (2002). *Association Rule Mining Models And Algorithm* (J. G. Carbonell & J. Siekman, eds.). Australia.