

---

# PENGGUNAAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG

Using Apriori Algorithm to Find Patterns the Loan Books in Semarang Dian  
Nuswantoro University

Muhammad Gunawan Wibisono<sup>1</sup>, Agus Winarno, M.Kom<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

<sup>1,2</sup>Jl. Nakula I, No. 5-11, Semarang, Kode Pos 50131, Telp. (024) 3515261, 3520165 Fax: 3569684

## **Abstrak**

*Di Perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro Semarang, dalam melakukan pencarian buku dilakukan menggunakan sistem berbasis web yang dapat diakses secara internet maupun intranet, sehingga memudahkan pengguna dalam mencari buku. Namun sistem pencarian buku tersebut memiliki kelemahan yaitu tidak adanya fitur rekomendasi buku pada pencarian buku ketika buku yang dicari tidak ditemukan. Selain itu penempatan buku yang berjauhan mengakibatkan anggota membutuhkan waktu lebih lama dalam menemukan buku ketika meminjam buku dengan jenis yang berbeda. Untuk mengatasi kedua permasalahan tersebut perlu adanya suatu rekomendasi peminjaman buku dan rekomendasi penempatan buku. Salah satu teknik data mining untuk menghasilkan knowledge yaitu association rule dengan algoritma apriori. Dalam penelitian ini algoritma apriori digunakan untuk menghasilkan association rule rekomendasi buku dan rekomendasi penempatan buku. Hasil dari association rule rekomendasi buku dengan masukan support 0.5% dan confidence 50% dihasilkan 6 rules sedangkan association rule rekomendasi penempatan buku dengan masukan support 0.4% dan confidence 50% dihasilkan 6 rules. Setiap masing-masing association rule memiliki nilai ratio lift > 1 yang menunjukkan bahwa association rule tersebut valid. Output yang dihasilkan berupa aplikasi yang dapat menghasilkan association rule rekomendasi buku dan rekomendasi penempatan buku.*

**Kata Kunci:** Data mining, Apriori, Association Rule, Perpustakaan

## **Abstract**

*Semarang Dian Nuswantoro University Library, in searching the book is done using a web-based system that can be accessed by the internet or intranet, making it easier for users to search for books. But the book search system has the disadvantage that no features book recommendations on finding the book when it is sought was not found. Besides the placement of books apart resulted in members need more time to find books when borrowing a book with a different kind. To address both of these problems needs to be a recommendation borrowing books and book placement recommendations. One of the techniques of data mining to generate knowledge that association rule algorithm priori. In this study a priori algorithm used to generate association rule book recommendation and placement recommendations book. Results of association rule recommendation book with input support 0.5% and confidence 50% generate 6 rules association rules while book placement recommendations with minimum input support 0.4% and confidence 50% generated 6 rules. Each respective association rule has value ratio lift > 1 which indicates that the that association rule valid. The output of an application that can generate association rule book recommendation and placement recommendations book.*

**Keywords:** Data Mininng, Apriori, Association rule, Perpustakaan

---

## 1. PENDAHULUAN

Pada lembaga pendidikan, perpustakaan merupakan salah satu fasilitas yang sangat penting bagi para penggunanya. Selain berfungsi untuk mengelola koleksi berupa karya tulis, karya cetak, dan karya rekam, sekarang ini perpustakaan dianggap sebagai sumber daya informasi yang menjadi penggerak majunya sebuah lembaga. [1]

Di perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro Semarang, jumlah pengunjung perpustakaan cukup banyak. Berdasarkan laporan perpustakaan tahun 2015, jumlah pengunjung mencapai 22825 pengunjung [2]. Data tersebut menunjukkan bahwa minat untuk menggunakan perpustakaan sangatlah tinggi. Oleh karena itu perlu adanya suatu upaya untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan perpustakaan. Salah satu fasilitas yang mendukung yaitu adanya aplikasi web perpustakaan yang bisa diakses secara intranet maupun internet. Adanya aplikasi web memudahkan pengguna dalam mencari buku. Namun pada sistem pencarian buku diaplikasi web tersebut memiliki kelemahan yaitu tidak adanya fitur yang dapat memberikan rekomendasi buku kepada pengguna ketika buku yang dicari tidak ditemukan atau buku yang dicari statusnya sedang dipinjam, hal ini mengakibatkan tujuan untuk meminjam buku menjadi hilang. Selain itu salah satu upaya yang lain yaitu dengan memperbaiki penempatan buku. Penempatan buku di perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro Semarang berdasarkan kode rak atau jenis buku untuk jenis buku yang berbeda, penempatan bukunya cenderung berjauhan sehingga ketika meminjam buku yang jenisnya berbeda maka rak buku akan berjauhan yang mengakibatkan pengguna membutuhkan waktu lebih lama dalam menemukan buku. Oleh karena itu perlu adanya suatu cara untuk memberikan rekomendasi buku pada pengunjung atau pengguna perpustakaan dan memberikan rekomendasi penempatan buku pada petugas perpustakaan. Untuk jenis buku yang berbeda, penempatan bukunya cenderung berjauhan sehingga ketika meminjam buku yang jenisnya berbeda maka rak buku akan berjauhan yang mengakibatkan pengguna membutuhkan waktu lebih lama.

Data mining atau yang disebut sebagai *knowledge data discovery in database* merupakan suatu kegiatan untuk menemukan dan menggali pengetahuan dari data dan informasi yang dimiliki [3]. Sejumlah penelitian tentang data mining telah banyak dilakukan diantaranya penelitian oleh Nugroho Wandu, Rully A. Hendrawan, dan Ahmad Mukhlason (2012), yang melakukan penggalian *association rule* terhadap data peminjaman buku menggunakan algoritma *apriori* untuk pengembangan sistem penelusuran buku di Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur [4] dan penelitian oleh Uma Mazida tentang algoritma *apriori* untuk rekomendasi penempatan buku pada perpustakaan dan arsip daerah kota Salatiga [5]. Kedua penelitian tersebut sama-sama menggunakan algoritma *apriori*, untuk menemukan *association rule* dan menggunakan dua parameter yaitu *support* dan *confidence*. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan penulis tentang algoritma *apriori*, *association rule* ini, menambahkan satu jenis parameter yaitu *lift*. Nilai *lift* digunakan untuk menguji apakah *association rule* yang dihasilkan valid atau tidak valid.

Algoritma *apriori*, digunakan untuk menemukan seberapa besar hubungan atau keterkaitan buku yang dipinjam anggota yang nantinya akan digunakan untuk menemukan pola peminjaman buku. Dengan *association rule* diharapkan dapat menemukan hubungan antar item atau buku yang dipinjam. Sehingga menghasilkan *knowledge* yang bermanfaat untuk rekomendasi peminjaman buku dan rekomendasi penempatan buku.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan menggunakan algoritma *apriori* untuk menghasilkan rekomendasi peminjaman buku sebagai pilihan alternatif dalam meminjam buku ketika pengguna tidak menemukan buku yang dicari dan mampu menghasilkan rekomendasi penempatan buku guna memudahkan pengguna dalam mencari buku.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang tahapan-tahapan implementasi data mining dengan algoritma apriori, untuk menghasilkan association rule rekomendasi buku dan rekomendasi penempatan buku. Berikut tahapan algoritma apriori [6] :

### 1. Pencarian Frequent Itemset

Perhitungan frequent itemset dilakukan dengan mencari panjang itemset. Panjang itemset bisa berupa 1-itemset, 2-itemsets, 3-itemsets, dan seterusnya sampai k-itemset, dari masing-masing k-itemset dicari nilai support A, dan AUB menggunakan rumus :

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Total Transaksi Mengandung A}}{\text{\# Transaksi}}$$

$$\text{Support (A U B)} = \frac{\text{Total Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{\# Transaksi}}$$

Setelah nilai support terbentuk user memberikan nilai min support untuk mengeliminasi frequent itemset yang terbentuk.

### 2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Pola frekuensi tinggi yang telah terbentuk, maka mencari association rule yang memenuhi minimum untuk nilai confidence dengan perhitungan A U B.

$$\text{Confidence P(B|A)} = \frac{\text{Total Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{\# A}}$$

### 3. Pengujian Association Rule

Pengujian ini dilakukan apakah aturan yang dihasilkan memiliki keterkaitan yang kuat atau tidak. Pengujian dilakukan untuk keterkaitan antara item A dan item B yang terbentuk pada association rule. Untuk mengetahui keterkaitan antara item A dan item B dibutuhkan nilai lift >1. Berikut rumus menghitung nilai lift [7]:

$$\text{ft (A,B)} = \frac{P(AUB)}{P(A) \times P(B)}$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pemahaman Tujuan

Pada fase ini menentukan tujuan yang hendak dicapai menggunakan *data mining* untuk memecahkan permasalahan dan mempersiapkan strategi untuk mencapai tujuan. Tujuan menggunakan algoritma apriori, *association rule* untuk menghasilkan pola peminjaman buku. Pola peminjaman tersebut digunakan untuk rekomendasi buku dan rekomendasi penempatan buku.

### 3.2 Pengolahan Data

Dalam melakukan penelitian, data yang digunakan penulis adalah data sekunder yang diperoleh dari perpustakaan Universtas Dian Nuswantoro Semarang yaitu data buku dan data transaksi peminjaman buku, yang diolah dengan memilih jumlah peminjaman buku lebih dari satu jenis buku. Berikut statistik buku dipinjam yang diolah :

Tabel 1 Statistik Peminjaman Buku

Jumlah Buku	Jumlah Transaksi
2 buku	1660
3 buku	10
Total	1670

### 3.3 Perhitungan Association Rule Rekomendasi Buku

Perhitungan algoritma apriori association rule untuk rekomendasi peminjaman buku, menggunakan data set sampel transaksi peminjaman buku sebanyak 1000 transaksi. Data set sampel rekomendasi buku ini dihitung menggunakan rumus Slovin dengan populasi sebanyak 1670 transaksi dan galat atau tingkat error sebesar 2%. Sedangkan untuk menentukan nilai minimum support dan minimum confidence akan diuji dengan nilai minimum support antara 0.1% sampai 0.9% dan nilai minimum confidence 50%. Berikut tabel pengujian association rule :

Tabel 2 Pengujian Association Rule Rekomendasi Buku

Support	Confidence	Rules
0,1	50%	864
0,2	50%	74
0,3	50%	23
0,4	50%	9
<b>0,5</b>	<b>50%</b>	<b>6</b>
0,6	50%	4
0,7	50%	2
0,8	50%	2
0,9	50%	2

Pemilihan nilai minimum support dan minimum confidence yaitu dipilih dengan nilai minimum support yang tidak terlalu kecil dan nilai confidence yang besar maka rules tersebut dikatakan kuat. Dari kriteria tersebut maka dipilih nilai minimum support 0.5% dan minimum confidence 50% yang menghasilkan 6 rules. Berikut hasil association rule rekomendasi buku.

Tabel 3 Association Rule Rekomendasi Buku

No	Rule	Jumlah			Support			Confidence	Lift
	A→B (Kode Buku)	AUB	A	B	$\frac{AUB}{n}$	$\frac{A}{n}$	$\frac{B}{n}$	$\frac{AUB}{A}$	$\frac{AUB}{\frac{A}{n} \times \frac{B}{n}}$
1	5302→1586	9	15	20	0.009	0.015	0.02	0.6	30
2	6646→4304	5	5	8	0.009	0.005	0.008	1	125
3	4304→6646	5	8	5	0.005	0.008	0.005	0.625	125
4	6222→5320	10	14	24	0.01	0.014	0.024	0.714	29.762
5	6811→6441	6	11	9	0.006	0.011	0.009	0.545	60.606
6	6441→6811	6	9	11	0.006	0.009	0.011	0.667	60.606

### 3.4 Perhitungan Association Rule Rekomendasi Penempatan Buku

Untuk data set sampel rekomendasi penempatan buku sebesar 843 transaksi. Dengan menyeleksi semua peminjaman buku yang meminjam jenis buku berbeda-beda Sedangkan untuk menentukan nilai min support dan min confidence akan diuji dengan nilai min support antara 0.1% sampai 0.9% dan nilai minimum confidence 40%.

Tabel 4 Pengujian Association Rule Rekomendasi Penempatan Buku

Support	Confidence	Rules
0,1	40%	7
0,2	40%	6
0,3	40%	6
0,4	40%	6
0,5	40%	6
0,6	40%	6
0,7	40%	6
0,8	40%	6
0,9	40%	6

Pemilihan nilai minimum support dan minimum confidence yaitu dipilih dengan nilai minimum support yang tidak terlalu kecil dan nilai confidence yang besar maka rules tersebut dikatakan kuat. Dari kriteria tersebut maka dipilih nilai minimum support 0.9% dan minimum confidence 40% yang menghasilkan 6 rules. Berikut hasil association rule rekomendasi penempatan buku.

Tabel 5 Association Rule Rekomendasi Penempatan Buku

No	Rule	Jumlah			Support			Confidence	Lift
	A → B (Kode Rak)	AUB	A	B	$\frac{AUB}{n}$	$\frac{A}{n}$	$\frac{B}{n}$	$\frac{AUB}{A}$	$\frac{\frac{AUB}{n}}{\frac{A}{n} \times \frac{B}{n}}$
1	15 → 1	8	20	163	0.009	0.024	0.193	0.4	2.069
2	7 → 8	75	163	309	0.089	0.193	0.367	0.46	1.255
3	9 → 8	140	259	309	0.166	0.307	0.367	0.541	1.475
4	8 → 9	140	309	259	0.166	0.367	0.307	0.453	1.475
5	10 → 9	12	30	259	0.014	0.036	0.307	0.4	1.302
6	11 → 13	29	55	131	0.034	0.065	0.155	0.527	3.393

### 3.5 Antarmuka Aplikasi

#### 1. Antarmuka Login System



Gambar 1 Login Sistem

Gambar di atas menunjukkan antarmuka login sistem. Login ini berfungsi untuk mengidentifikasi pengguna dalam menjalankan sistem. Dalam sistem login, terdapat empat masukan yaitu id user dan password. Ketika user akan menjalankan sistem, maka user harus mempunyai masukan. Berikut keterangan masing-masing masukan :

- a. Id user : id user menunjukkan nama identitas yang akan dipakai oleh user.
- b. Password: suatu kode sandi yang memungkinkan hanya user saja yang mengetahui.
- c. Login : untuk mengeksekusi perintah masuk ke menu utama.
- d. Exit : keluar dari sistem

Apabila data user sudah benar maka user akan diarahkan ke menu utama. Apabila tidak benar maka akan tetap berada pada form login tersebut dan muncul pesan kesalahan.

## 2. Antarmuka Menu Utama



Gambar 2 Menu Utama

Gambar di atas merupakan antarmuka menu utama. Menu utama berfungsi sebagai jembatan untuk mengakses menu-menu yang lain. Pada antarmuka tersebut ditampilkan beberapa hal seperti login id dan username yang merupakan identitas dari seorang user ketika berhasil masuk ke sistem. Pada bagian menu terdapat sub menu yang berisi algoritma apriori association rule, input data user, input data buku, input data rak, dan cetak association rule. Dan seperti yang sudah dijelaskan pada bab dua yaitu adanya sebuah library spmf untuk pengolahan data mining yang bersifat open source, dengan berbagai macam algoritma yang salah satunya adalah apriori, association rule. Pada sistem ini penulis menyisipkan source code spmf yang ditulis dalam pemrograman berbasis java.

## 3. Antarmuka Data User

Gambar 3 Data User

Gambar di atas menunjukkan antarmuka data *user*. Data *user* ini bisa diakses oleh semua *user*. Seperti yang terlihat pada antarmuka tersebut, terdapat beberapa masukan berupa *id user*, *username*, alamat, kota, telepon, *password*, dan pencarian serta adanya tombol tambah untuk menambah data *user*, simpan untuk menyimpan data yang akan dimasukkan, *edit* untuk mengubah data dalam *database*. Untuk mengubah data *user* maka seorang *user* perlu memasukan *password*, tombol batal untuk membatalkan perintah yang akan dieksekusi, dan tombol hapus untuk menghapus data *user*.

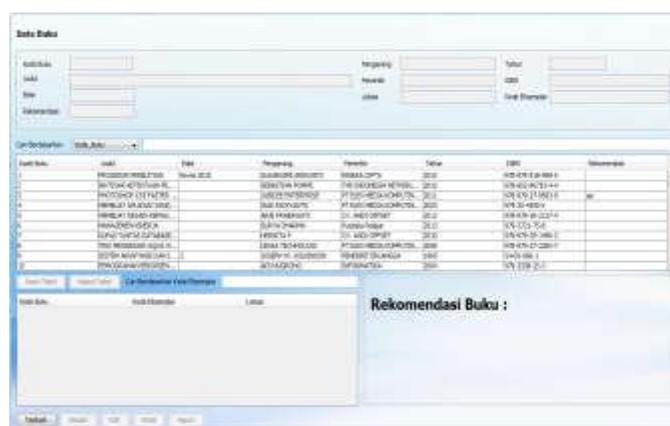
#### 4. Antarmuka Data Rak



Gambar 4 Data Rak

Gambar di atas menunjukkan antarmuka data rak. Data rak ini digunakan sebagai pengolahan data mining untuk rekomendasi penempatan buku. Karena untuk masukan data set rekomendasi penempatan buku adalah kode rak. Kode rak digunakan untuk memanggil nama rak. Rak di perpustakaan UDINUS terbagi menjadi tujuh belas kategori atau jenis buku yaitu pemrograman, sistem operasi / jaringan, sistem informasi, software, database, multimedia, ekomoni, manajemen, akuntansi.

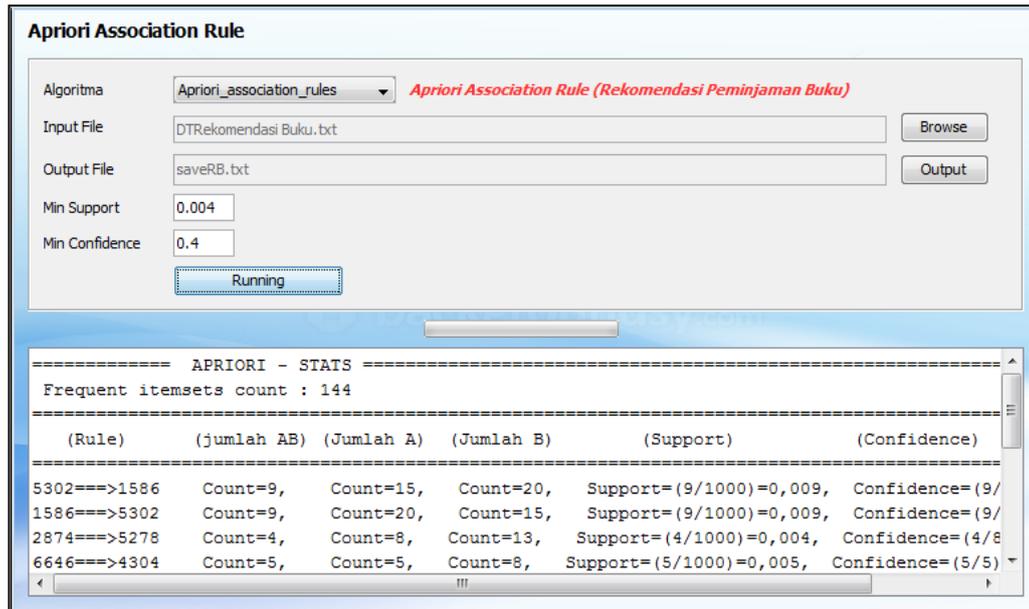
#### 5. Antarmuka Data Buku



Gambar 5 Data Buku

Gambar di atas menunjukkan antarmuka data buku. Data buku selain digunakan untuk mendata buku, juga digunakan sebagai alat bantu pencarian data ketika akan melakukan pengolahan data mining. Selain itu karena masukan data set berupa kode buku, maka data buku ini digunakan untuk memanggil judul. Karena rekomendasi peminjaman buku

## 6. Antarmuka Association Rule



**Apriori Association Rule**

Algoritma: Apriori\_association\_rules *Apriori Association Rule (Rekomendasi Peminjaman Buku)*

Input File: DTRekomendasi Buku.txt

Output File: saveRB.txt

Min Support: 0.004

Min Confidence: 0.4

```

===== APRIORI - STATS =====
Frequent itemsets count : 144
=====
(Rule)      (jumlah AB) (Jumlah A) (Jumlah B)      (Support)      (Confidence)
=====
5302==>1586  Count=9,   Count=15,   Count=20,   Support=(9/1000)=0,009, Confidence=(9/
1586==>5302  Count=9,   Count=20,   Count=15,   Support=(9/1000)=0,009, Confidence=(9/
2874==>5278  Count=4,   Count=8,    Count=13,   Support=(4/1000)=0,004, Confidence=(4/8
6646==>4304  Count=5,   Count=5,    Count=8,    Support=(5/1000)=0,005, Confidence=(5/5)

```

Gambar 6 Association Rule

Gambar di atas menunjukkan menu untuk pengolahan data mining rekomendasi peminjaman buku dan rekomendasi penempatan buku. Dalam menu tersebut ditampilkan algoritma apriori frequent itemset, association rule rekomendasi peminjaman buku, dan association rule rekomendasi penempatan buku. Dengan adanya masukan dan keluaran berupa input dan output yang berekstensi \*.txt. Dalam association rule diharuskan memasukan nilai support dan nilai confidence. Untuk tombol generate rule berfungsi untuk menghasilkan rule dan menampilkannya ke dalam output berekstensi .txt.

## 7. Antarmuka Cetak Association Rule



**Cetak Association Rule**

Choose: Rekomendasi Buku

Min Support: 0.004

Min Confidence: 0.4

Gambar 7 Association Rule

Pada gambar di atas menunjukkan antarmuka cetak association rule yang berfungsi untuk mencetak data association rule rekomendasi buku dan rekomendasi penempatan buku. Proses cetak association rule berdasarkan nilai min support dan min confidence yang dimasukan oleh user sehingga output association rule akan tampil sesuai keinginan user. Berikut dapat ditunjukkan *output* association rule rekomendasi buku :

<b>Aturan Asosiasi Peminjaman Buku</b>				
<b>Perpustakaan UDINUS</b>				
Jalan Nakula 1 No 5-11 Pendrikan Kidul Semarang				
Support : 0.01    Confidence : 0.4				
No	Rule	Support	Confidence	Lift
1	akuntansi sektor publik: suatu pengantar ==> akuntansi intermediate jilid 1 edisi keduabelas	0.01	0.714	29.762
2	akuntansi intermediate jilid 1 edisi keduabelas ==> akuntansi sektor publik: suatu pengantar	0.01	0.417	29.762

Gambar 8 Antarmuka Output Association Rule Rekomendasi Peminjaman Buku

Gambar di atas menunjukkan antarmuka data rak. Data rak ini digunakan sebagai pengolahan data mining untuk rekomendasi penempatan buku. Karena untuk masukan data set rekomendasi penempatan buku adalah kode rak. Kode rak digunakan untuk memanggil nama rak. Rak di perpustakaan UDINUS terbagi menjadi tujuh belas kategori atau jenis buku yaitu pemrograman, sistem operasi / jaringan, sistem informasi, software, database, multimedia, ekonomi, manajemen, akuntansi Sedangkan output association rule penempatan buku dapat dilihat pada gambar berikut : pada gambar berikut :

<b>Aturan Asosiasi Penempatan Buku</b>				
<b>Perpustakaan UDINUS</b>				
Jalan Nakula 1 No 5-11 Pendrikan Kidul Semarang				
Support : 0.01    Confidence : 0.4				
No	Rule	Support	Confidence	Lift
1	database ==> manajemen	0.034	0.5	1.712
2	akuntansi ==> manajemen	0.18	0.727	2.49
3	manajemen ==> akuntansi	0.18	0.615	2.49
4	bahasa ==> akuntansi	0.034	0.6	2.427
5	kesehatan ==> umum	0.045	0.444	2.472

Gambar 9 Output Association Rule Penempatan Buku

#### 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan data dan menguji data dengan menggunakan algoritma apriori association rule untuk rekomendasi peminjaman buku dan rekomendasi penempatan buku, maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Hasil dari association rule rekomendasi peminjaman buku untuk rule terbaik berada pada aturan 6646→4304 dengan support 0.007 dan confidence 1 dan rule terbaik untuk rekomendasi penempatan buku terletak pada aturan 9→8 dengan support 0.166 dan confidence 0.541.
2. Berdasarkan jumlah frequent itemset baik rekomendasi buku maupun rekomendasi penempatan buku, untuk buku yang sering dipinjam anggota perpustakaan pada tahun 2013-2015 yaitu jenis buku manajemen, akuntansi, pemrograman, teknik, kesehatan, dan statistik .
3. Association rule yang terbentuk baik rekomendasi buku dan rekomendasi penempatan buku maksimal sampai dengan 2-itemsets. Hal ini dikarenakan dalam transaksi jumlah buku yang dipinjam terbanyak adalah 2 buku, sedangkan untuk peminjaman 3 buku jumlahnya sangat sedikit sehingga nilai support dan confidence yang dihasilkan kecil.
4. Terbentuknya association rule rekomendasi buku dan rekomendasi penempatan memiliki nilai lift >1 itu artinya association rule  $A \rightarrow B$  yang terbentuk valid.
5. Association rule rekomendasi buku digunakan untuk anggota sebagai pilihan alternatif dalam mencari buku sedangkan association rule rekomendasi penempatan buku digunakan petugas dalam mengatur penempatan buku berdasarkan buku yang sering dipinjam anggota.

#### 5. SARAN

Beberapa saran yang dapat diberikan sehubungan dengan hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan association rule yang lebih banyak dan bervariasi, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan jumlah buku dalam setiap transaksi peminjaman buku.
2. Guna untuk meningkatkan performa dari algoritma apriori association rule pada penelitian selanjutnya dapat dikombinasikan dengan algoritma FP-Growth (Frequent Pattern Growth).

---

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arief Rahman Susanto, "Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan Stikom Surabaya Menggunakan Metode K-Means Clustering," pp. 1-10
- [2] UPT Perpustakaan UDINUS, "Laporan Tahunan 2015," Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, 2015.
- [3] Sani Susanto and Dedi Suryadi, Pengantar Data Mining Menggali Pengetahuan dan Bongkahan Data. Indonesia: Andi Yogyakarta, 2010.
- [4] Nugroho Wandu, Rully A Hendrawan, and Ahmad Mukhalason, "Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Karsipan Provinsi Jawa Timur)," Teknik ITS, vol. 1, pp. 1-5, Sept 2013
- [5] Uma Mazida, "Analisis Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Penempatan Buku Pada Perpustakaan" pp. 1-8, 2015.
- [6] Kusri and Emha Hermawati, Data Mining, 1st ed. Yogyakarta, Indonesia: Putri Christian, 2013.
- [7] Elsa Widiati and Kania Evita Dewi, "Implementasi Association Rule Terhadap Penyusunan Layout Makanan dan Penentuan Paket Makanan Hemat di RM Roso Echo dengan Algoritma Apriori," Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA), vol. 3, pp. 96-101, Oktober 2014.