

Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode *Association Rule*

Robi Yanto*¹, Hendra Di Kesuma²

^{1,2}STMIK BNJ Lubuklinggau; Jl Yos Sudarso No 97 A Lubuklinggau, Telp: 0733-322307

³Jurusan Sistem Informasi, STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau
e-mail: *¹wrtech2009@yahoo.co.id, ²hendra.dikesuma@gmail.com

Abstrak

Data Mining merupakan proses analisa data untuk menemukan suatu pola dari kumpulan data yang tersembunyi dengan memanfaatkan data kunjungan perpustakaan, dapat menggali informasi tentang buku- buku apa yang sering dipinjam oleh pengunjung dan keterkaitan antar masing-masing peminjaman hingga dapat melakukan penyusunan dan tata letak buku. Pada sistem yang berjalan penempatan buku dilakukan berdasarkan kategori buku yang telah tersedia pada rak buku namun belum diatur berdasarkan intensitasi peminjaman buku yang dilakukan oleh anggota sehingga masih banyak buku-buku lama yang masih tersedia di perpustakaan. Untuk dapat melakukan penempatan buku sesuai dengan kebutuhan anggota perlu dilakukan suatu proses pengolahan data peminjaman buku dengan menggunakan algoritma apriori melalui penerapan metode association rule agar dapat diketahui support dan confidence antara buku-buku yang sering di pinjam sehingga dapat diketahui pola penempatan buku. Dibandingkan dengan sistem yang sedang berjalan kinerja tersebut ditunjukkan pada efektifitas informasi dari sistem tentang penentuan pola penempatan buku untuk tata letak buku dan memudahkan dalam mengetahui keberadaan buku dalam hal ini berdasarkan 3 item set buku.

Kata kunci: *Data Mining, Rule Assosiasi, Perpustakaan.*

Abstract

Data Mining is the process of analyzing data to find a pattern of hidden data collection. by utilizing the traffic data library, can dig up information about what books are often borrowed by visitors and interrelationships of each loan to be able to do the preparation and layout of the book. In the system that runs the placement of books done by category of books available pad superbly wine book but has not been regulated by intensitasi lending done by members of so many old books are still available in the library. To be able to guide the placement in accordance with the needs of member needs to do a book-lending data processing by using aloritma apriori through the application of methods Associaton rule in order to know the support and confidence between books that are often borrowed so that it can be seen buku. Dibandingkan pattern placement system ongoing performance information is shown on the effectiveness of the system of determining the placement pattern books for book layout and make it easier to determine the existence of the book in this case is based on 3 itemset books.

Keywords: *Data Mining, Association Rule, Library.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan kontribusi pada cepatnya pertumbuhan jumlah data yang dikumpulkan dan di simpan dalam basis data yang berukuran besar (tumpukan data). Dibutuhkan sebuah metode atau teknik yang dapat merubah tumpukan data tersebut menjadi sebuah informasi berharga atau pengetahuan (*knowledge*) yang bermanfaat untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Suatu teknologi yang dapat digunakan untuk mewujudkannya adalah data mining. Data Mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. [2] Data mining berkembang menjadi alat bantu untuk mencari pola-pola yang berharga dalam suatu basis data yang sangat besar jumlahnya, sehingga tidak memungkinkan dicari secara manual.

Data Mining merupakan proses analisa data untuk menemukan suatu pola dari kumpulan data yang tersembunyi [5]. Dengan memanfaatkan data kunjungan perpustakaan, dapat menggali informasi tentang buku-buku apa yang sering dipinjam oleh pengunjung dan keterkaitan antar masing-masing peminjaman hingga dapat melakukan penyusunan dan tata letak buku. Pada sistem yang berjalan penempatan buku dilakukan berdasarkan kategori buku yang telah tersedia pada rak buku, namun belum diatur berdasarkan intensitasi peminjaman buku yang dilakukan oleh anggota. Sehingga masih banyak buku-buku lama yang masih tersedia di perpustakaan. Proses peminjaman buku digunakan hanya untuk mengetahui tingkat minat baca anggota di perpustakaan. Namun pada proses tata letak buku belum dilakukan dengan melihat tingkat kebutuhan peminjam atas buku yang dipinjam. Sehingga anggota perpustakaan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencari buku dengan melihat pada rak-rak buku yang tersedia. Dengan adanya permasalahan tersebut diperlukan analisa pola peminjaman buku untuk penerapan tata letak buku yang sesuai dengan tingkat kebutuhan pengunjung perpustakaan. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah mengimplementasikan data mining menggunakan metode *association rule* untuk menentukan penempatan buku yang ada di perpustakaan.

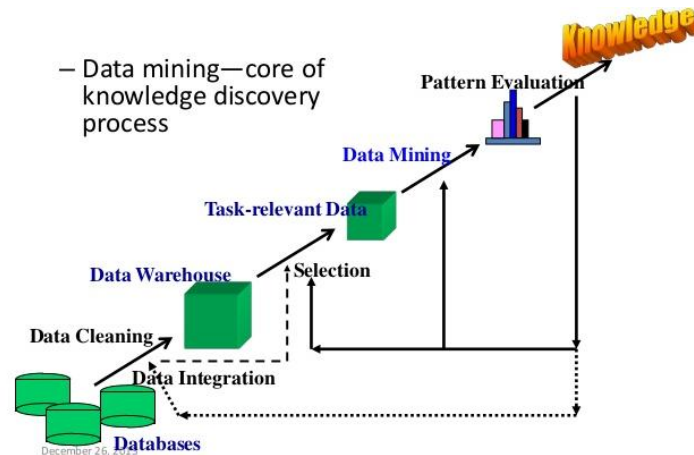
Pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh Kennedy Tampubolon (2013) dengan tema Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan dimana Penerapan Algoritma Apriori pada teknik Data Mining sangat efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi item set hasil penjualan alat-alat kesehatan di Apotek Kelambir-2 Medan, yaitu dengan *support* dan *confidence* tertinggi adalah Stick Asam Urat - Stick Gula dan *Stick Colestrol- Stick Gula* [8]. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Hapsari, DA (2013) dengan tema Aplikasi Data Mining Analisis Data Transaksi Penjualan Obat menggunakan Algoritma Apriori dimana aplikasi *data mining* dibangun menggunakan proses sekuensial linear dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Algoritma yang digunakan sebagai proses utama dari analisis keranjang pasar adalah algoritma apriori dengan menggunakan parameter *minimum support*, *minimum confidence*, dan periode bulan transaksi penjualan untuk menemukan aturan asosiasi. Aplikasi data mining menghasilkan aturan asosiasi antar item pada bulan Februari 2012 yaitu konsumen melakukan transaksi pembelian obat jenis obat darah dan analgesik secara bersamaan dengan *support* sebesar 2,08% dan *confidence* sebesar 45,45%. Dengan demikian, jika terdapat seorang konsumen membeli jenis obat darah maka kemungkinan terdapat 45,45% konsumen membeli jenis analgesic [1].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Data mining adalah sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengestrakan

informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan [6]. Data mining sering juga disebut dengan *Knowledge Discovery in Database* atau disingkat KDD, adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data histori untuk menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model agar dapat mengenali pola data yang lain berukuran besar [6]. Gambar 2.1 tahapan Proses KDD sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Proses KDD [7]

Enam elemen yang paling esensial dalam teknik pencarian informasi/pengetahuan dalam KDD yaitu [7]:

1. Mengerjakan sejumlah besar data.
2. Diperlukan efisiensi berkaitan dengan volume data.
3. Mengutamakan ketetapan/keakuratan.
4. Membutuhkan pemakaian bahasa tingkat tinggi.
5. Menggunakan beberapa bentuk dari pembelajaran otomatis.
6. Menghasilkan hasil yang menarik.

2.2 Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (*Association Rule*) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item. Analisis pola frekuensi tinggi dengan algoritma apriori mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam basis data [3]. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total Transaksi}} \tag{i}$$

Nilai *support* dari 2 item diperoleh dengan menggunakan rumus: (ii)

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

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{transaksi}}$$

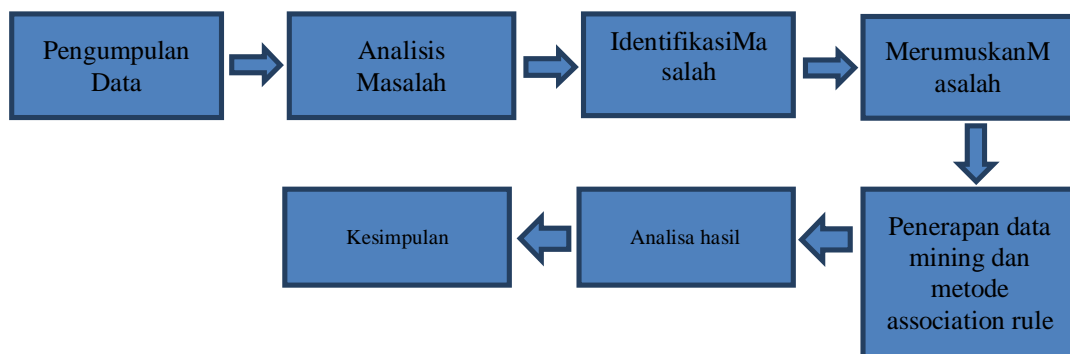
Pembentukan aturan asosiasi setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung

confidence aturan asosiatif A U B. Nilai *confidence* dari aturan A U B diperoleh dengan rumus berikut:

$$Conf_i = P(B|A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi mengandung A}} \quad (\text{iii})$$

Untuk menentukan aturan asosiasi yang akan dipilih maka harus diurutkan berdasarkan *Support* × *Confidence*. Aturan diambil sebanyak n aturan yang memiliki hasil terbesar.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Metode Penelitian

1. Tahap awal dilakukan pengumpulan data yang bertujuan untuk menyediakan bahan agar proses selanjutnya yaitu menganalisa permasalahan yang terjadi pada proses kegiatan pengolahan data buku di perpustakaan.
2. Tahap analisa permasalahan dilakukan untuk dapat melihat seberapa banyak permasalahan yang diperoleh berdasarkan tingkat kepentingan dari permasalahan yang akan diselesaikan.
3. Tahap identifikasi masalah adalah mengelompokan permasalahan yang diperoleh yang sesuai dengan tujuan penelitian.
4. Tahap merumuskan masalah adalah tahap pemilihan masalah yang telah teridentifikasi untuk dapat dirumuskan agar dapat menyelesaikan permasalahan yang sesuai dengan tujuan penelitian.
5. Proses pengolahan data dilakukan terlebih dahulu melakukan identifikasi sering dihadapi oleh pihak perpustakaan, kemudian mendeskripsikan masalah-masalah tersebut untuk diperoleh solusinya. Tahap selanjutnya dilakukan analisa masalah menggunakan teknik data mining dengan algoritma apriori untuk mendapatkan hasil sebagai tujuan yang akan dicapai.
6. Pada tahap ini dilakukan analisis hasil berdasarkan perhitungan algoritma apriori yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam penentuan pola penempatan buku.
7. Tahap akhir adalah menyimpulkan hasil penelitian apakah telah memberikan solusi dari permasalahan yang telah diselesaikan.

4. PERANCANGAN DAN HASIL

Metode data mining analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item [4]. *Interestingness measure* yang dapat digunakan dalam data mining adalah:

1. *Support*, adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item atau item set dari keseluruhan transaksi.
2. *Confidence*, adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item secara *conditional* (berdasarkan suatu kondisi tertentu).

4.1 Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (*association rule*) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item [3]. Analisis pola frekuensi tinggi dengan algoritma apriori mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam basis data. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Nilai *support* dari 2 item diperoleh dengan menggunakan rumus:

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

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi}}$$

Pembentukan aturan asosiasi setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif A U B. Nilai *confidence* dari aturan A U B diperoleh dengan rumus berikut:

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}}$$

Untuk menentukan aturan asosiasi yang akan dipilih maka harus diurutkan berdasarkan *Support* × *Confidence*. Aturan diambil sebanyak n aturan yang memiliki hasil terbesar.

4.2 Implementasi Perhitungan Menggunakan Algoritma Apriori

Tabel 1. Pola Peminjaman Buku

Transaksi	Peminjaman Buku						
	1	Matematika	Bahasa Indonesia	Sosiologi	Fisika	Kimia	-
2	Matematika	Fisika	Biologi	PAI	-	-	-
3	PAI	TIK	PKN	-	-	-	-
4	Matematika	Bahasa Indonesia	Ekonomi	Sosiologi	Fisika	Kimia	Sejarah
5	Bahasa Indonesia	Ekonomi	Sosiologi	Fisika	PAI	TIK	PKN
6	Ekonomi	Sosiologi	Fisika	Biologi	Kimia	PAI	TIK
7	Bahasa Indonesia	Ekonomi	Sosiologi	Fisika	Biologi		
8	Fisika	Biologi	Kimia	Sejarah	PAI	TIK	PKN

9	Matematika	Bahasa Indonesia	Ekonomi	-	-	-	-
10	Sosiologi	Fisika	Biologi	Kimia	-	-	-

Tabel 1 menggambarkan jumlah peminjaman buku yang dilakukan oleh pengunjung perpustakaan yang akan dijadikan data terhadap kebutuhan proses perhitungan dengan menggunakan algoritma apriori.

Tabel 2. Tabulasi Data Peminjaman Buku

Transaksi	Buku Mata Pelajaran										
	Matematika	bahasa indonesia	Ekonomi	Sosiologi	Fisika	Biologi	Kimia	Sejarah	PAI	TIK	PKN
1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
5	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
6	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
7	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Total	4	3	4	6	8	5	5	2	5	4	3

Pada tabel 2. Tabulasi data dilakukan untuk mengetahui banyaknya kegiatan peminjaman buku setiap item buku berdasarkan 10 kegiatan peminjaman buku.

4.2.1 Pembentukan Item Set

1 Item set berikut ini adalah penyelesaian berdasarkan data yang sudah disediakan pada tabel 2. Proses pembentukan C1 atau disebut dengan 1 item set dengan jumlah minimum $support = 40\%$ dengan rumus sebagai berikut:

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Tabel 3. *Support* dari Setiap Item

Nama Buku	Jumlah	1 Itemset
Matematika	4	40%
Bahasa Indonesia	3	30%
Ekonomi	4	40%
Sosiologi	6	60%
Fisika	8	80%
Biologi	5	50%
Kimia	5	50%

Sejarah	2	20%
PAI	5	50%
TIK	4	40%
PKN	3	30%

Dari proses pembentukan *item set* pada tabel 3 dengan minimum *support* 40 % dapat diketahui yang memenuhi standar minimum *support* yaitu pada buku Matematika, Ekonomi, Sosiologi, Fisika, Biologi, Kimia, PAI, TIK. Kemudian dari hasil pembentukan 1 item set akan dilakukan kombinasi 2 item set seperti pada tabel 4.

4.2.2 Kombinasi 2-Item Set

Proses pembentukan C2 atau disebut dengan 2 *item set* dengan jumlah minimum *support* = 40% dapat diselesaikan dengan rumus berikut:

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

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi}}$$

Tabel 4. Minimum Support 2-itemset 40 %

Nama Buku	Jumlah	2-Itemset
Matematika, Ekonomi	2	20%
Matematika, Sosiologi	2	20%
Matematika, Fisika	3	30%
Matematika, Biologi	1	10%
Matematika, Kimia	2	20%
Matematika, PAI	0	0%
Matematika, TIK	0	0%
Sosiologi, Fisika	6	60%
Sosiologi, Biologi	3	30%
Sosiologi, Kimia	3	30%
Sosiologi, PAI	2	20%
Sosiologi, TIK	1	10%
Fisika, Biologi	5	50%
Fisika, Kimia	5	50%
Fisika, PAI	3	30%
Fisika, TIK	3	30%
Biologi, Kimia	3	30%
Biologi, PAI	3	30%
Biologi, TIK	2	20%
Kimia, PAI	2	20%
Kimia, TIK	2	20%
PAI, TIK	3	30%

Dari kombinasi 2 item set dengan minimum *support* 40 % dapat diketahui kombinasi 2 item set yang memenuhi standar minimum *support* yaitu Sosiologi, Fisika dengan *support* sebesar 60 %, Fisik, Kimia dengan *support* sebesar 50 % dan fisika, kimia dengan *support* 50 %.

$$\text{Confidence Fisika} \cap \text{Kimia} = \frac{\text{Support Fisika} \cap \text{Kimia}}{\text{Support Fisika}}$$

$$= \frac{5/10}{8/10} \times 100 = 65,2$$

$$\text{Confidence Kimia} \cap \text{Fisika} = \frac{\text{Support Kimia} \cap \text{Fisika}}{\text{Support Kimia}}$$

$$= \frac{5/10}{5/10} \times 100 = \mathbf{100}$$

$$\text{Confidence Fisika} \cap \text{Biologi} = \frac{\text{Support Fisika} \cap \text{Biologi}}{\text{Support Fisika}}$$

$$= \frac{5/10}{8/10} \times 100 = 65,2$$

$$\text{Confidence Biologi} \cap \text{Fisika} = \frac{\text{Support biologi} \cap \text{Fisika}}{\text{Support biologi}}$$

$$= \frac{5/10}{5/10} \times 100 = \mathbf{100}$$

$$\text{Confidence Sosiologi} \cap \text{Fisika} = \frac{\text{Support Sosiologi} \cap \text{Fisika}}{\text{Support Sosiologi}}$$

$$= \frac{6/10}{6/10} \times 100 = \mathbf{100}$$

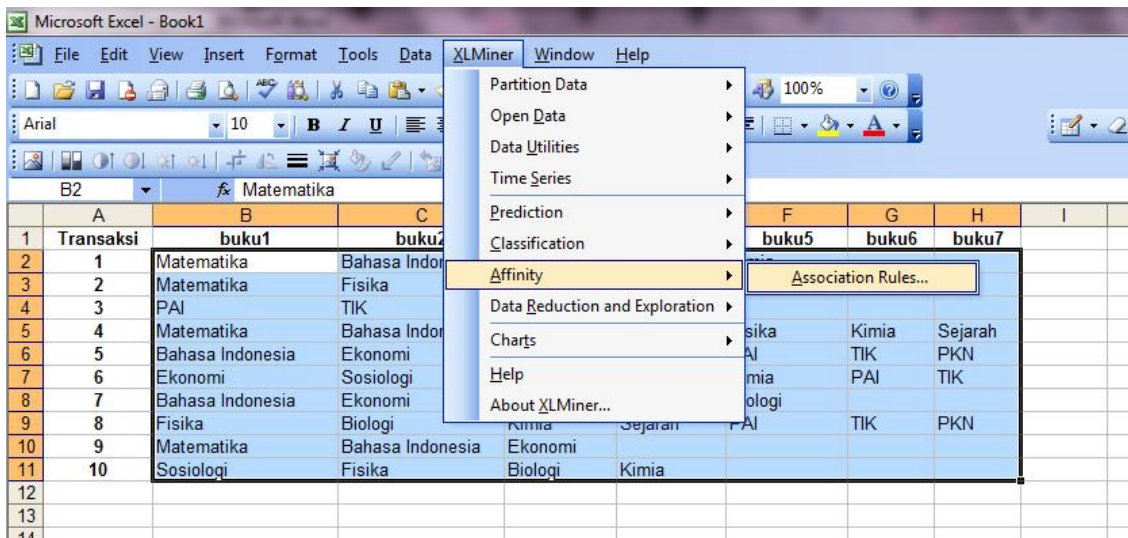
$$\text{Confidence Fisika} \cap \text{Sosiologi} = \frac{\text{Support Fisika} \cap \text{Sosiologi}}{\text{Support Fisika}}$$

$$= \frac{5/10}{8/10} \times 100 = 65,2$$

Dari perhitungan manual dengan metode *association rule* diperoleh *confidence* 100 % antara Kimia dan Fisika, Sosiologi dan Fisika, Sosiologi dan Fisika.

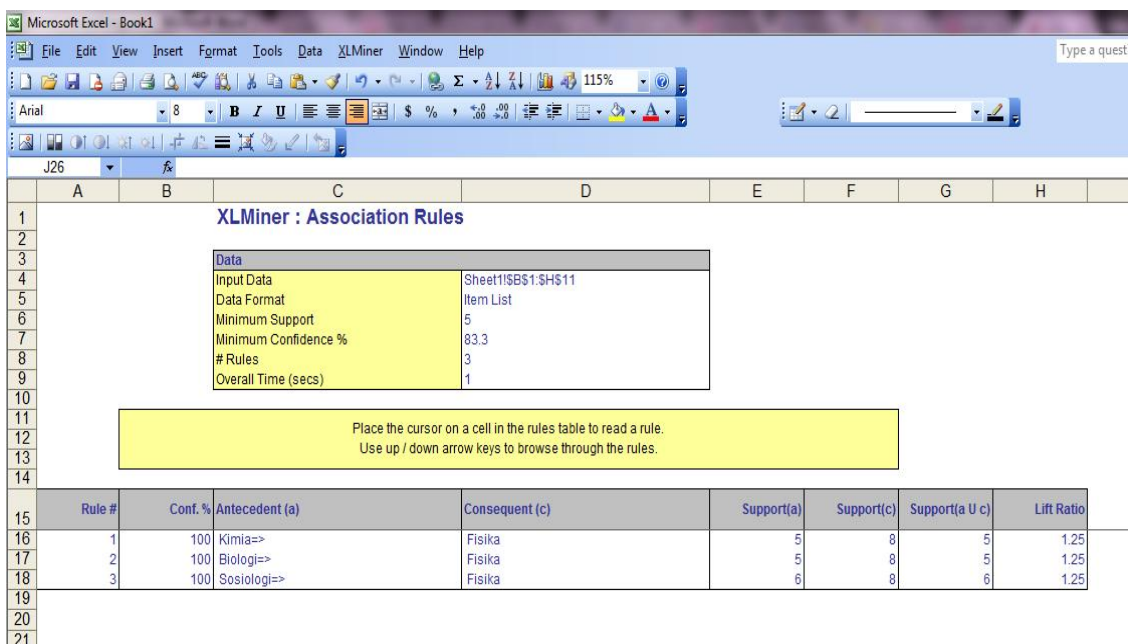
4.3 Pengujian Menggunakan XLMiner

XLMiner dikembangkan pertama kali oleh perusahaan yang bernama *Resampling Stats. Inc* yang berlokasi di *Arlington, Virginia, US* yang pada Tahun 2006 merger Dengan *statistics.com, LLC*. XLMiner sebagai satu satunya *add in* untuk *excel* yang memungkinkan “miner” untuk melakukan proses klasifikasi, prediksi, Cluster dan Market Basket Analisis [9].



Gambar 3. Proses Association Rule

Pada gambar 3 dilakukan proses asosiasi pada transaksi peminjaman buku yang terdiri dari 10 transaksi peminjaman buku dengan beberapa jenis buku ilmu pengetahuan. Dimana pada tahap ini dilakukan proses pengenalan kombinasi yang terbentuk antara item buku.



Gambar 4. Hasil Perhitungan Association Rule

Dari proses asosiasi berdasarkan 10 data transaksi peminjaman buku dengan minimum support 5 dan minimum confidence 83.3 % yang dilakukan menggunakan perangkat lunak pengujian XLminer dihasilkan kecocokan hasil yang diperoleh yaitu confidence 100% Kimia dan Fisika, Biologi dan Fisika, Sosiologi dan Fisika.

5. KESIMPULAN

Proses penentuan pola penempatan buku di perpustakaan dapat dilakukan dengan menerapkan data mining dengan metode algoritma apriori. Dengan metode tersebut penentuan pola penempatan buku dapat dilakukan dengan melihat hasil dari kecenderungan pengunjung melakukan peminjaman buku berdasarkan kombinasi 2 item set. Pengetahuan baru yang dapat diperoleh berdasarkan hasil perhitungan algoritma apriori dan sistem yang dibangun dapat dilakukan pengaturan tata letak buku secara berdekatan untuk memudahkan keberadaan buku yang akan dipinjam oleh pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggraini H D, Dkk., 2013, *Aplikasi Data Mining Analisis Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori*, Jurnal Masyarakat Informatika, Vol. 4 No. 7, Hal 1- 8.
 - [2] Gunadi, G., Sensuse, D., I., 2012, *Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analisis Terhadap Data Penjualan Produk Buku dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan Frequent Pattern Growth (FP-Growth)*, Jurnal TELEMATIKA MKOM, Vol. 4, No. 1, Hal 118-132.
 - [3] Hermawati FA, 2013, *Data Mining*, Andi, Yogyakarta.
 - [4] Kusriani, Luthfi, E. T., 2009, *Algoritma Data Mining*, Andi Offset, Yogyakarta.
 - [5] Prabowo P W., 2013, *Penerapan Data Mining Dengan Matlab*, Rekayasa Sains, Bandung
 - [6] Prasetyo E, 2012, *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, Andi, Yogyakarta.
 - [7] Paresh Tama., and Yogesh Ghodasara, *Foundation for Frequent Pattern Mining Algorithms' Implementation*. International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTI) - VOL.4 Issue 7 - July 2013.
 - [8] Tampubolon K, dkk., 2013, *Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan*, Jurnal Informasi dan Teknologi Ilmiah, Vol.1, No.1, Hal 93-106.
 - [9] Shmueli G, At All, 2010, *Data Mining For Business Intelligence: Concept, Thechniques, and Aplications in Microsoft Office Excel with XLMiner*, Jhon Wiley, Canada.
-