

PENGGUNAAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS LAYANAN PERPUSTAKAAN PADA SEKOLAH EMIISc JAKARTA

Agung Primahadi Asta¹, Anton²

Fakultas Teknologi Informasi, Informatika, Universitas Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia

Email: ¹agungasta202@gmail.com, ²anton@nusamandiri.ac.id

Abstrak

Perpustakaan merupakan fasilitas atau tempat yang menyediakan sarana bahan bacaan. Penataan buku yang baik dapat membantu pustakawan dalam memperoleh sumber bacaan yang baik. Mengetahui pola peminjaman buku merupakan salah satu cara untuk peningkatan layanan perpustakaan, sehingga dapat meningkatkan minat baca bagi masyarakat. Algoritma Apriori merupakan metode yang digunakan untuk menggali kaidah asosiasi. Analisis asosiasi dalam Teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Pada penelitian ini algoritma apriori digunakan untuk menganalisis pola peminjaman buku di perpustakaan EMIISc Jakarta. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan asosiasi peminjaman buku berdasarkan judul buku dan menemukan informasi peminjaman buku pada Perpustakaan EMIISc Jakarta. Analisis dilakukan untuk data transaksi peminjaman diperpustakaan EMIISc Jakarta. Data yang dihasilkan dapat menggambarkan asosiasi rule buku yang dipinjam secara bersamaan. Hasil analisis transaksi peminjaman buku di perpustakaan dengan batasan minimum support 10% dan minimum confidence 70%. Buku yang memenuhi minimum support dan confidence yaitu dengan kode buku {(H, I) (N, O) (Q, R)} dengan nilai support 11,11% dan nilai confidence 100%, artinya dari hasil tersebut siswa lebih banyak meminjam dan membaca buku tersebut. Pola yang dihasilkan sebagai rekomendasi kepada pihak perpustakaan untuk mengatur tata letak buku.

Kata Kunci: Apriori, Asosiasi, Layanan, Perpustakaan, Pola Peminjaman Buku,

Abstract

The library is a facility or place that provides reading materials. Good book arrangement will help librarians in obtaining good reading resources. Knowing the pattern of borrowing books is one way to improve library services, so that it can increase interest in reading for the community. Apriori algorithm is a method used to explore association rules. Association analysis in data mining techniques to find associative rules between a combination of items. In this research, the a priori algorithm is used to analyze the pattern of borrowing books at the EMIISc Jakarta library. The purpose of this research was to find book lending associations based on book titles and find book borrowing information at the EMIISc Jakarta Library. The analysis was carried out for data on borrowing transactions in the EMIISc Jakarta. The resulting data can describe the association of books borrowed together. The results of the analysis of book lending transactions in libraries with a minimum support limit of 10% and a minimum confidence of 70%. Books that meet the minimum support and confidence are with the book code {(H, I) (N, O) (Q, R)} with a support value of 11.11% and a confidence value of 100%, meaning that from these results students borrow more and read the book. The resulting pattern is a recommendation to the library to arrange the layout of the book.

Keywords: Apriori, Association, Service, Library, Book Lending Pattern

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan informasi yang cepat, akurat dan relevan semakin meningkat dengan adanya perkembangan teknologi informasi. Kebutuhan akan informasi yang akurat sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga informasi menjadi salah satu unsur penting dalam perkembangan masyarakat saat ini dan waktu yang

akan mendatang[1]. Namun, kebutuhan akan informasi yang tinggi untuk memperoleh pengetahuan baru terkadang tidak diimbangi dengan penyajian informasi yang memadai. Sering kali informasi tersebut masih harus digali ulang dari data yang populasinya sangat besar.

Data yang ada di dalam sistem informasi data dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan pengambilan keputusan yang tidak cukup hanya

mengandalkan data operasional saja, tetapi diperlukan suatu analisis data untuk menggali potensi-potensi informasi yang ada. Para pengambil keputusan berusaha untuk memanfaatkan gudang data yang sudah dimiliki dalam mengambil keputusan, hal ini mendorong munculnya cabang ilmu baru untuk mengatasi masalah penggalian informasi atau pola yang penting dan menarik dari data jumlah besar, yang disebut dengan data mining[2].

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]. Data mining diartikan sebagai upaya untuk membantu menggali informasi yang berisi pencarian pola atau trend yang diinginkan pada database yang sangat besar[4]. Hal terpenting dalam teknik data mining adalah aturan untuk menemukan pola frekuensi tinggi antara himpunan itemset yang disebut dengan *Association Rule* (Aturan Asosiasi).

Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining dan aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut yang digunakan untuk mengetahui proses apa saja yang sering terjadi bersamaan[5]. Dua metrik yang digunakan dalam menentukan tingkat kepentingan asosiasi yaitu *support* dan *confidence*[6]. Pada proses peminjaman selama ini pengunjung dalam pencarian buku yang akan dipinjam masih sering mengalami kesulitan dan memerlukan waktu yang lama karena penataan buku yang memiliki keterikatan letak penyusunannya tidak saling berdekatan. Maka dari itu penggunaan algoritma apriori nantinya dapat bekerja dengan cara menganalisa dan menemukan pola-pola yang berasosiasi dengan data buku yang dipinjam[7].

Sekolah *Excellent Metropolitan Integrated Islamic School* (EMIISc) merupakan Yayasan penyelenggara Pendidikan yang terpadu dan modern yang berdiri di Provinsi DKI Jakarta dan Jawa Barat. Sekolah EMIISc yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas salah satunya berupa perpustakaan. Perpustakaan sekolah EMIISc memiliki berbagai koleksi buku yang cukup banyak, khususnya bagi pelajar. Semua proses peminjaman pada perpustakaan Sekolah EMIISc saat ini masih menggunakan pendataan manual, mulai dari pencarian hingga pengembalian buku. Hal ini mengakibatkan siswa-siswi dan guru kesulitan dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencari buku yang mereka butuhkan karena letak buku tersebut diletakkan secara terpisah. Selain itu staf perpustakaan sendiri merasa kesulitan dalam meletakkan buku-buku yang dikembalikan oleh anggota perpustakaan karena tidak mengetahui buku-buku apa saja yang

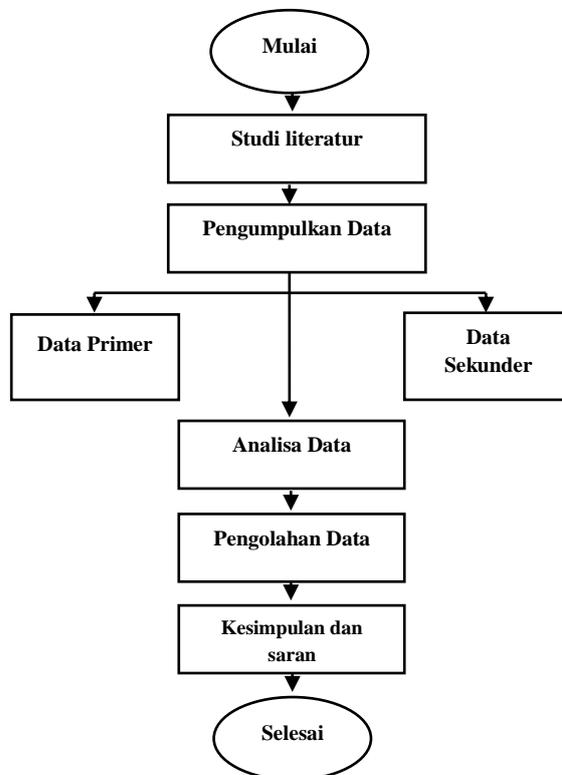
mempunyai relasi antara buku yang satu dengan buku-buku yang lainnya.

Menurut penelitian yang berjudul “Integrated Library System Untuk Meningkatkan Efektivitas Layanan Perpustakaan Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori”, Sistem Perpustakaan secara terintegrasi dapat memberikan pelayanan kepada pelanggan. Layanan yang diberikan diantaranya penyediaan informasi yang dibutuhkan secara terpusat yang dapat mendukung saat pengambilan keputusan dalam peminjaman buku[8].

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pola peminjaman buku di perpustakaan menggunakan algoritma apriori. Tujuannya untuk memberikan rekomendasi pengaturan tata letak buku perpustakaan di perpustakaan. Sehingga nantinya pola yang dihasilkan sebagai rekomendasi kepada pihak perpustakaan untuk mengatur tata letak buku[9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggambarkan proses penelitian agar dapat memberikan rekomendasi pengaturan tata letak buku di perpustakaan. Sehingga pola yang dihasilkan nantinya sebagai rekomendasi kepada pihak perpustakaan untuk mengatur tata letak buku. Tahapan yang dilakukan ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur

Penulis melakukan studi literatur dengan dilakukannya pencarian atas data di banyak sumber tertulis seperti buku, jurnal atau dokumen yang merujuk pada permasalahan yang dikaji. Dimana informasi yang didapatkan dari studi ini bisa digunakan sebagai referensi untuk mendukung dan sesuai dalam pembahasan lingkup kajian penelitian yang dilakukan.

2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data ini menggunakan dua cara yaitu:

1. Data Primer, diperoleh secara langsung dari sumber aslinya dengan cara melakukan wawancara, penulis melakukan wawancara kepada kepala penjaga perpustakaan Sekolah EMII Sc. Seperti meminta laporan transaksi data peminjaman dari 6 bulan sebelumnya juga meminta data sampel buku yang ada di perpustakaan sebanyak 163 data.
2. Data Sekunder, diperoleh melalui penelitian terdahulu baik mengunjungi perpustakaan kampus dan berupa Jurnal. Bertujuan agar mendapatkan landasan teori dan Teknik dalam pengolahan data mining menggunakan metode apriori dan informasi tambahan untuk membantu kegiatan penelitian.

3. Analisa Data

Data yang akan dianalisa dengan menggunakan metode data mining yaitu algoritma apriori. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*)[10]. Pola frekuensi tinggi merupakan pola-pola item di dalam suatu database yang memiliki frekuensi atau *support* di atas ambang batas tertentu yang disebut dengan istilah minimum *support*[11]. Dasar analisis asosiasi terbagi dua tahap yaitu:

1. Analisa Pola Frekuensi Tinggi, Pada tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* pada data transaksi. Nilai *support* sebuah item diperoleh dari rumus:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

Sementara rumus 2 itemset di peroleh dengan rumus:

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \quad (2)$$

2. Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence*. Persamaan *confidence* dijelaskan pada rumus dibawah ini:

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}} \quad (3)$$

4. Pengolahan Data, Metode algoritma apriori digunakan dalam pengolahan data dimana dengan melakukan hitungan manual dengan pembuatan tabular pada Microsoft Excel, setelah itu menentukan minimal *support* serta minimal *confidence*. Penggunaan algoritma apriori mempunyai keuntungan yaitu hanya membutuhkan *frequent k-itemset* (kumpulan item pada transaksi) dimana sebelumnya sudah diketahui dalam proses informasi lanjutan[12]. Namun untuk menghindari kesalahan saat melakukan perhitungan manual penulis menggunakan aplikasi Tanagra untuk melakukan pemeriksaan ulang supaya menemukan hasil yang jelas.
5. Kesimpulan dan Saran, Membuat kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran untuk pihak perpustakaan agar dapat menjadi lebih efektif. Selain itu juga dapat membantu pekerjaan dari pihak perpustakaan.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. *Support* Perangkat Keras (*Hardware*)

Nama Perangkat	Keterangan
Processor	Intel(R) Core (TM) i5-8265U CPU @ 1.60GHz 1.80 GHz
Memori	8,00 GB (7,88 GB usable)
Tipe Sistem	64-bit operating system, x64-based processor
VGA	14 Inch, Intel UHD 620 Graphics

Sedangkan *support* Perangkat Lunak (*software*) yang digunakan:

- a. Sistem Operasi, sebagai sistem operasi yang akan menjalankan seluruh perangkat sistem aplikasi pada Laptop atau Komputer. Sistem operasi yang digunakan adalah Windows 10 Pro dengan 64-bit operating system.
- b. Microsoft Office Word 2010 sebagai pembuatan, pengolahan dan dokumentasi data yang didapatkan dari penelitian menjadi sebuah laporan.
- c. Microsoft Office Excel 2010 sebagai pengolah database awal, dan merancang data yang berbentuk tabel.
- d. Aplikasi Tanagra versi 1.4 merupakan salah satu software data mining untuk memberikan akses pada beberapa algoritma data mining, yang

digunakan untuk melakukan pemeriksaan ulang agar mendapatkan hasil yang jelas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian yang penulis lakukan menunjukkan bahwa data peminjaman buku di sekolah EMIISc selama ini belum berjalan secara optimal, dapat dilihat pada tabel 2 data peminjaman buku selama 5 bulan dibawah ini.

Tabel 2. Data Peminjaman Buku 5 bulan

No	Tanggal Transaksi	Data Transaksi
1	3 Januari 2023	Mia dan Mimi Miaww, Wujud Benda di Pesta Dinda, Yang Bergerak Tanpa Kaki, Bertumbu Karang
2	6 Januari 2023	Bertemu Ibu Penyu, story central
3	09 Januari 2023	Mia dan Mimi Miaww, Hutan Hujan Tropis
4	11 Januari 2012	Imam Syafii, Kuark
5	12 Januari 2023	Hutan Hujan Tropis, Hutan Hujan Tropis, Kuark
6	17 Januari 2023	Kenapa Ya, Kenapa Ya
7	18 Januari 2023	Kuark, Cerita Dari Kebun Tetangga, Kenapa Ya, Kuark, Hewan - Hewan Perkasa
8	26 Januari 2023	Kuark, Tetap Sedekah Meski Dirumah, Kuark
9	30 Januari 2023	Kenapa Ya, Kenapa Ya, Ayo Belajar Suci
10	05 Februari 2023	Kenapa Ya, Bertemu Ibu Penyu, Yang Bergerak Tanpa Kapi
...
18	17 Mei 2023	Kenapa Ya

Sebelum membuat tabel tabulasi penulis membutuhkan sampel data dari transaksi peminjaman yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Sampel Transaksi Peminjaman

No	Judul Buku	Kode
1	Mia dan Mimi Miaww	A
2	Wujud Benda di Pesta Dinda	B
3	Bertumbu Karang	C
4	Yang Bergerak Tanpa Kapi	D
5	Bertemu Ibu Penyu	E
6	story central	F
7	Hutan Hujan Tropis	G
8	Imam Syafii	H
9	Kuark	I
10	Kenapa Ya	J
11	Cerita Dari Kebun Tetangga	K
12	Hewan - Hewan Perkasa	L
13	Tetap Sedekah Meski Dirumah	M
14	Mencari Sisik Naga	N
15	Kamu Nanya?	O
16	Mimpi Mahez	P
17	Angkasa Terbang	Q
18	ESPS 1	R
19	Ayo Belajar Suci	S
20	Doa - Doa Pilihan	T

Pada transaksi peminjaman buku di bentuk tabel tabulasi yang akan mempermudah dalam

mengetahui berapa banyak item yang dipinjam dalam setiap transaksi seperti gambar 2.

NO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
17	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	2	2	2	3	3	2	1	3	8	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1

Gambar 2. Tabulasi Dataset Peminjaman Buku

3.2 Perhitungan Algoritma Apriori

Data peminjaman buku yang akan diteliti ialah selama 5 bulan sebanyak 18 transaksi dan 163 buku. Pengolahan data transaksi yang akan dilakukan dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan Nilai 1 Itemset

Sebelum dilakukan pencarian pola dari data peminjaman, dicari semua nama buku yang terdapat pada tabel transaksi untuk menentukan *support* peritem buku, tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi minimum *support*. Maka penulis menentukan aturan minimum *support* 10% dengan rumus 1.

Tabel 4. Data Frekuen 1 itemset

1 ITEMSET			
No	Itemset	Jumlah	Support
1	A	2	11,11%
2	B	2	11,11%
3	C	2	11,11%
4	D	3	16,66%
5	E	3	16,66%
6	F	2	11,11%
7	G	1	5,55%
8	H	2	11,11%

9	I	8	44,44%
10	J	8	44,44%
11	K	2	11,11%
12	L	2	11,11%
13	M	2	11,11%
14	N	2	11,11%
15	O	2	11,11%
16	P	1	5,55%
17	Q	2	11,11%
18	R	2	11,11%
19	S	2	11,11%
20	T	1	5,55%

2. Mencari Frekuen 2 itemset

Data frekuen 2 itemset didapatkan dari himpunan itemset 1 yang nanti akan terbentuk himpunan penulis menentukan aturan minimum *support* 10% dengan rumus 2.

Tabel 5. Data Frekuen 2 itemset

2 ITEMSET		
Itemset	Jumlah	Support
A, B	1	5,55%
A, C	1	5,55%
A, D	1	5,55%
A, E	0	0
A, F	0	0
A, G	1	5,55%
A, H	0	0
A, I	0	0
...
O, S	0	0
O, T	0	0

Q, R	2	11,11%
Q, S	1	5,55%
Q, T	1	5,55%
R, S	1	5,55%
R, T	1	5,55%
S, T	1	5,55%

Hasil dari tabel 5 yang memenuhi minimum *support* akan digunakan untuk mencari nilai *confidence* yang dimana nanti akan di bentuk aturan Asosiasi.

3. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditentukan, kemudian mencari aturan asosiasi dengan hasil pola frekuensi sebagai berikut:

Tabel 6. Daftar Support 2 Itemset Pembentukan Aturan Asosiasi

Itemset	Jumlah	Support
D, E	2	11,11%
D, I	2	11,11%
H, I	2	11,11%
I, J	4	22,22%
J, Q	2	11,11%
J, R	2	11,11%
N, O	2	11,11%
Q, R	2	11,11%

Karena hasil pada tabel 6 yang memenuhi minimum support maka untuk mendapatkan nilai *confidence* menggunakan nilai tabel 6, dengan aturan minimum *confidence* 70% dengan rumus 3:

Tabel 7. Nilai Confidence

Itemset	Confidence
D, E	66,66%
D, I	66,66%
H, I	100%

I, J	50%
J, Q	25%
J, R	25%
N, O	100%
Q, R	100%

4. Aturan Asosiasi Final

Berdasarkan minimal *support* dan minimal *confidence* yang telah ditentukan, maka dapat dilihat pada tabel 8, dibawah ini:

Tabel 8. Aturan Asosiasi Final

Menentukan Confidence	Support	Confidence
Jika membaca buku D, maka akan meminjam buku E	11,11%	66,66%
Jika membaca buku E, maka akan meminjam buku D	11,11%	66,66%
Jika membaca buku D, maka akan meminjam buku I	11,11%	66,66%
Jika membaca buku I, maka akan meminjam buku D	11,11%	66,66%
Jika membaca buku H, maka akan meminjam buku I	11,11%	100%
Jika membaca buku I, maka akan meminjam buku H	11,11%	100%
Jika membaca buku I, maka akan meminjam buku J	22,22%	50%
Jika membaca buku J, maka akan meminjam buku I	22,22%	50%
Jika membaca buku J, maka akan meminjam buku Q	11,11%	25%
Jika membaca buku Q, maka akan meminjam buku J	11,11%	25%
Jika membaca buku J, maka akan meminjam buku R	11,11%	25%
Jika membaca buku R, maka akan meminjam buku J	11,11%	25%
Jika membaca buku N, maka akan meminjam buku O	11,11%	100%

Jika membaca buku O, maka akan meminjam buku N	11,11%	100%
Jika membaca buku Q, maka akan meminjam buku R	11,11%	100%
Jika membaca buku R, maka akan meminjam buku Q	11,11%	100%

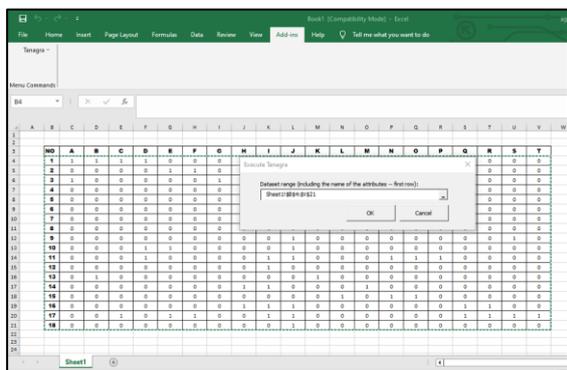
3.3 Implementasi

3.3.1 Perhitungan Algoritma Menggunakan Software Tanagra

Pada tahap ini langkah-langkah algoritma ada dua tahap yaitu:

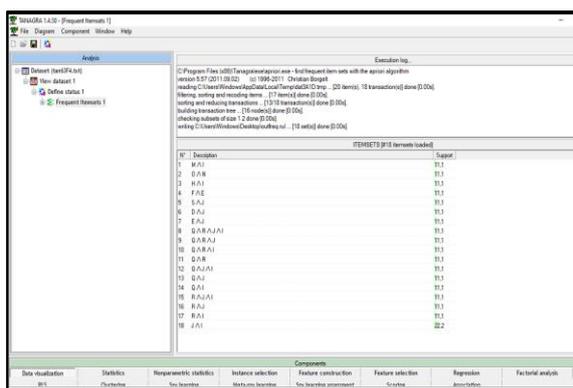
1. Algoritma Support

Pada tahap ini penentuan nilai *support* yang menggunakan minimum *supportnya* 10%. Dengan memasukan data yang berbentuk tabular yang telah di buat dalam bentuk *excel*.



Gambar 3. Add Data Tabular ke Tanagra.

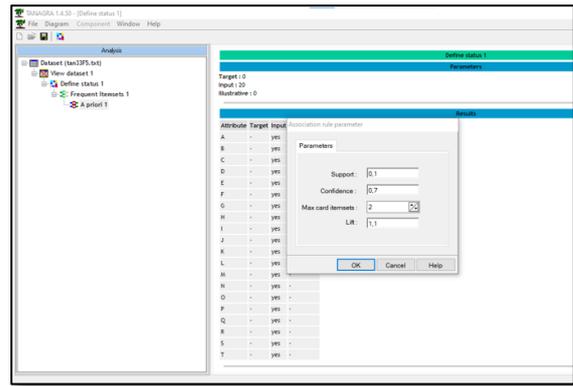
Data yang berhasil dilakukan Add Data akan menampilkan hasil dari frekuent itemset seperti ini.



Gambar 4. Tampilan Hasil Frekuent Itemset

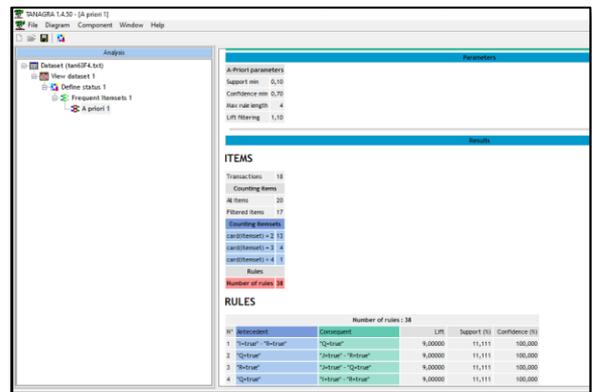
2. Algoritma Confidence

Pada tahap penentuan algoritma *confidence* menggunakan minimum *confidence* 70%. Hal pertama pada tahap ini yaitu harus mensetting minimum *confidence* yang telah ditetapkan.



Gambar 5. Setting Minimum Confidence

Data yang berhasil dilakukan Setting Minimum *Confidence* akan menampilkan hasil dari *Association Rule* seperti ini.



Gambar 6. Association Rule

4. KESIMPULAN

Dari hasil Analisa dan pengujian atas penerapan algoritma apriori pada pola peminjaman buku di perpustakaan Sekolah EMIISc Jakarta, maka diperoleh kesimpulan, yaitu: Algoritma apriori dapat digunakan untuk mengetahui buku apa saja yang sering muncul di dalam proses peminjaman buku dan dapat di gunakan untuk mencari kombinasi item terbanyak dan kemudian membentuk pola asosiasi dari kombinasi item tersebut. Rekomendasi buku-buku, pengaturan tata letak buku yang terkait dengan buku yang sering dipinjam oleh pengunjung perpustakaan yang mana setiap bulannya pola yang dihasilkan bisa berbeda-beda sesuai data transaksi yang dianalisis. Dari hasil perhitungan data mining menggunakan algoritma apriori, data transaksi peminjaman buku di perpustakaan dengan batasan minimum *support* 10% dan minimum *confidence* 70%. Jadi buku yang memenuhi minimum *support* dan *confidence* yaitu dengan kode buku {(H, I), (I, H), (N, O), (O, N), (Q, R) dan (R, Q)} dengan nilai *support* 11,11% dan nilai *confidence* 100%. Artinya dari hasil tersebut siswa lebih banyak meminjam dan membaca buku tersebut.

5. REFERENCES

- [1] O. Manurung dan P. S. Hasugian, "Analisa Algoritma Apriori Untuk Peminjaman Buku Pada Perpustakaan SMA 1 Silima Pungga-Pungga Parongil: Analisa Algoritma Apriori untuk Peminjaman Buku," *Remik Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 4, no. 1, hal. 188–195, 2019.
- [2] N. N. Hasanah dan A. S. Purnomo, "Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Buku Menggunakan Algoritma K-Means Clustering (Studi Kasus: Perpustakaan Politeknik LPP Yogyakarta)," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, hal. 300–311, 2022.
- [3] F. W. Andhika, H. Yuana, dan W. D. Puspitasari, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA SISTEM PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN SMK PEMUDA 3 KESAMBEN," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, hal. 914–919, 2022.
- [4] P. A. Minarni, M. S. Hasibuan, dan F. D. Prasetya, "Implementasi Data Mining dalam Analisa Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Pringsewu Menggunakan Metode Association Rule," in *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 2021, vol. 1, hal. 95–104.
- [5] D. E. Satie, S. Suparni, dan A. B. Pohan, "Analisa Algoritma Apriori Pada Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan ITB Ahmad Dahlan," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, hal. 136–143, 2020.
- [6] T. Y. Y. Yuliyanto dan F. Maedjaja, "Implementasi Implementasi Data Maining Untuk Menganalisis Pola Peminjaman Buku Perpustakaan Dengan Menggunakan Metode Apriori: Implementasi Data Maining," *J. SAINS DAN Komput.*, vol. 8, no. 02, hal. 1–6, 2023.
- [7] M. A. M. Afdal dan M. Rosadi, "Penerapan association rule mining untuk analisis penempatan tata letak buku di perpustakaan menggunakan algoritma apriori," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, hal. 99–108, 2019.
- [8] A. Nurfajiah, T. H. Mindara, dan D. R. Amalia, "Integrated Library System Untuk Meningkatkan Efektivitas Layanan Perpustakaan Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: Perpustakaan Kabupaten Cirebon): Metode Algoritma Apriori," *J. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, hal. 39–44, 2021.
- [9] P. Suryati, "Analisis Pola Peminjaman Buku dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 5, no. 1, hal. 17–23, 2022.
- [10] A. Handayanto, R. R. Waliyansyah, dan M. R. Irwanto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Penentuan Penempatan Buku Di SMAN 1 Warureja Kabupaten Tegal," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, hal. 41–51, 2022.
- [11] F. Al Fiyani Nizaela, T. Susyanto, dan R. T. Vuldari, "Implementasi Algoritma Apriori pada Tata Letak Kategori Buku di Perpustakaan," *J. Ilm. SINUS*, vol. 20, no. 1, hal. 23–34, 2022.
- [12] D. Rusdianto dan L. Zaelani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Bale Bandung," *J-SIKA/ J. Sist. Inf. Karya Anak Bangsa*, vol. 2, no. 02, hal. 1–10, 2020.