

ANALISIS ALGORITMA APRIORI UNTUK REKOMENDASI PENEMPATAN BUKU PADA PERPUSTAKAAN

¹Uma Mazida, ²Ricardus Anggi Pramunendar, M.Cs

Program Studi Teknik Informatika – S1

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula 1 No. 5-11. Semarang

¹111201106433@mhs.dinus.ac.id, ²ricardus.anggi@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Perpustakaan dan arsip daerah kota Salatiga merupakan perpustakaan yang memiliki sistem informasi perpustakaan yang dapat memudahkan pengguna fasilitas untuk meminjam buku dan membaca ditempat. Namun data-data transaksi peminjaman buku yang tercatat pada *database* sistem masih belum mampu diolah kembali secara maksimal. Sehingga data tersebut dapat dimanfaatkan untuk merekomendasikan buku dengan menemukan himpunan data yang paling sering muncul dalam suatu kumpulan data. Teknik data mining telah banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada salah satunya dengan penerapan algoritma A-priori untuk menemukan aturan *association* yang terbentuk dari dataset transaksi peminjaman buku. Sehingga akan diketahui keterkaitan asosiasi antar judul buku yang dipinjam. Aturan asosiasi antar judul buku yang terbentuk dari proses mining nantinya dapat digunakan oleh perpustakaan arsip dan daerah kota Salatiga untuk meningkatkan jumlah buku yang dapat dipinjam, selain itu dapat digunakan untuk pengadaan buku dari aturan asosiasi buku yang sering dipinjam, juga dapat dikembangkan menjadi basis pengetahuan untuk sistem rekomendasi peminjaman buku. Keluaran yang dihasilkan berupa software yang mampu melakukan analisis data mining dengan menggunakan algoritma A-priori.

Kata Kunci : Perpustakaan arsip dan daerah kota Salatiga, transaksi peminjaman buku, data mining, Algoritma A-priori, aturan asosiasi.

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan salah satu fasilitas penyediaan informasi, sumber ilmu pengetahuan, dan sarana penunjang proses kegiatan belajar mengajar bagi para pengguna untuk mendapatkan informasi yang di inginkan [1].

Perpustakaan arsip daerah kota Salatiga merupakan salah satu perpustakaan yang ada dikota Salatiga yang menyediakan berbagai macam bahan-bahan pustaka seperti buku-buku teks, literatur, majalah ilmiah, majalah umum, dongeng maupun buku pelajaran. Dari sekian banyak koleksi perpustakaan dapat

dipinjam atau hanya boleh dibaca ditempat.

Untuk memudahkan proses peminjaman buku perpustakaan terutama dalam hal pencarian buku yang akan dipinjam, perlu adanya sistem yang tepat dalam merekomendasikan buku apa saja yang akan tersedia pada perpustakaan dan yang paling sering dipinjam bersamaan oleh pengunjung perpustakaan pada transaksi sebelumnya. Dikarenakan penempatan buku yang ada di perpustakaan arsip daerah kota Salatiga masih menggunakan sistem

manual dan belum tersusun secara baik.

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu [2]. Salah satu metode yang seringkali digunakan dalam teknologi *data mining* adalah metode asosiasi atau *association rule mining*. *Association rule* merupakan teknik mining untuk menemukan aturan *association* antara suatu kombinasi, berkenaan dengan studi tentang "apa bersama apa" [3] selain itu metode *Association rule* mencari dan menemukan informasi item-item yang saling berhubungan dalam bentuk *rule*. [4]. *Data mining* merupakan

Pada penelitian ini menerapkan metode *association rules* dengan algoritma *apriori* terhadap data peminjaman perpustakaan arsip daerah kota Salatiga untuk membantu menerapkan sistem penempatan buku sebagai rekomendasi peminjaman buku ke anggota perpustakaan. Dengan ini sistem penempatan buku pada perpustakaan menjadi lebih efektif dan efisien. Selain itu juga memberikan rekomendasi buku lain ketika anggota melihat buku yang dipilih dan hendak dipinjam pada rak buku.

II. DASAR TEORI

A. Data Mining

data mining adalah suatu teknik menggali informasi berharga yang terpendam atau tersembunyi pada suatu koleksi (*database*) yang sangat besar sehingga ditemukan suatu pola yang menarik yang sebelumnya tidak di ketahui. Data

mining sendiri berarti usaha untuk mendapatkan sedikit barang berharga dari sejumlah besar material dasar. Karena itu datamining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, *database* dan statistik [3].

B. Association Rules

Association rule mining adalah teknik *data mining* untuk menentukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item* [1]. *Association rule* (aturan asosiasi) atau *affinity analysis* (analisis afinitas) berkenaan dengan studi tentang "apa bersama apa", sehingga metode ini akan mendukung sistem rekomendasi peminjaman buku yang akan dipinjam oleh pengguna melalui penemuan pola antar *item* dalam transaksi-transaksi yang terjadi diperpustakaan.

Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan 2 parameter [2] yaitu :

1. *Support* (nilai penunjang), adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item* atau *itemset* dari keseluruhan transaksi.
2. *Confidence* (nilai kepastian), adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan atantar dua *item* secara *confidential* (berdasarkan suatu kondisi tertentu).

C. Apriori

Algoritma Apriori adalah suatu algoritma dasar yang diusulkan oleh agrawal & srikant pada tahun 1994 untuk penentuan *frequent itemset* untuk aturan asosiasi *boolean* [5].

Dari jumlah besar aturan yang mungkin dikembangkan, perlu memiliki aturan-aturan yang cukup kuat tingkat ketergantungan antar *item* dalam *antecedent* dan *consequent*. Untuk mengukur kekuatan aturan asosiasi ini, digunakan ukuran *support* dan *confidence*.

1. *Support*, suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item* atau *itemset* dari keseluruhan transaksi. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan rumus berikut [12]

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

Dan untuk mencari nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dari rumus dibawah ini

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

2. *Confidence*, suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua *item* secara *conditional*. Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dari rumus berikut.

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}$$

III. METODE PENELITIAN

Berikut ini model yang diusulkan :

Gambar 1. Model yang diusulkan



1. Fase Pemahaman Bisnis

Pada tahap awal adalah peneliti mencari *dataset* yang berupa transaksi peminjaman buku pada tanggal 4 Desember 2013 sampai 18 Agustus 2014 sebanyak 65.536 data.

Kemudian mencari keterkaitan antar buku yang di pinjam oleh anggota, peminjaman buku harus lebih dari satu untuk memudahkan dalam penempatan buku dan membantu anggota mendapatkan rekomendasi buku lain.

	B1118 266	B1013 296	B1011 275	B13 2018 5	B1320 969	B1118 115	B111 7371	B1118 409
1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1	0	0	0
5	0	0	0	1	0	1	0	0
6	0	0	0	0	1	0	1	0
7	0	0	1	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	1	0	0	0
9	1	0	0	1	0	1	0	0
10	0	0	1	1	0	0	0	0

2. Fase Pemahaman Data

Terdiri dari tujuh atribut, akan tetapi pada metode *association rule* tidak semua variable tidak dapat digunakan *association*, variable yang diperlukan hanya “Nama anggota” dan “Kode Eksemplar. Berikut ini penjelasan nama atribut dari *dataset* yang didapatkan :

ATRIBUT	KETERANGAN
ID anggota	Kode dari anggota
Nama	Nama anggota perpustakaan
Kode Eksemplar	Kode Buku
Tgl Pinjam	Meminjam Buku
Tgl Kembali	Mengembalikan Buku
Status	Jmlh Buku yg dipinjam

3. Fase Pengolahan Data

Setelah melakukan proses pengolahan data, proses selanjutnya adalah mencari *association rules* terhadap data yang telah diolah. Peneliti menetapkan besaran, *support*= 2 dan *confidence*= 40%.

A. Menghitung *Support*

Berikut ini akan membahas setiap *frequent 1 – item* (C1) dan menghitung nilai *support*, dimana ditunjukkan dalam angka 1. Dari masing – masing data kode eksemplar dihitung jumlah *frequent* . Dimana hasil penjumlahan merupakan nilai *support* dari data. hasil penghitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Kode eksemplar	<i>Support</i>
B1118266	30
B1013296	10
B1011275	40
B1320185	40
B1320969	30
B1118115	20

B1117371	10
B1118409	10

Dari table diatas dapat dilihat jumlah *item support* masing-masing kode eksemplar, dimana sebelumnya minimum *support* telah ditentukan 2. Jadi nilai *support* dibawah 2 akan dieliminasi, hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Kode eksemplar	<i>Support</i>
B1118266	30
B1011275	40
B1320185	40
B1320969	30
B1118115	20

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa minimum *support* sudah memenuhi syarat dari penelitian ini, dimana minimum *support* pada penelitian ini adalah 2. Hasil dari eliminasi *support* pada tabel diatas akan digunakan sebagai nilai pembagi dalam mencari nilai *confidence*. Setelah melakukan eliminasi data *support*. Proses selanjutnya adalah membuat *frequent 2-item* (C2) dari hasil data pengolahan diatas. dimana hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Kode eksemplar	<i>Support</i>
B1118266,B1013296	10
B1118266,B1011275	10
B1118266,B1320185	10
B1118266,B1320969	0
B1118266,B1118115	10
B1118266,B1117371	0
B1118266,B1118409	0
B1013296,B1011275	0

B1013296,B1320185	0
B1013296,B1320969	0
B1013296,B1118115	0
B1013296,B1117371	0
B1013296,B1118409	0
B1011275,B1320185	10
B1011275,B1320969	10
B1011275,B1118115	0
B1011275,B1117371	0
B1011275,B1118409	10
B1320185,B1320969	10
B1320185,B1118115	20
B1320185,B1117371	0
B1320185,B1118409	0
B1320969,B1118115	0
B1320969,B1117371	10
B1320969,B1118409	0
B1118115,B1117371	0
B1118115,B1118409	0
B1117371,B1118409	0

Dari tabel diatas dapat dilihat jumlah *item support* masing-masing kode eksemplar yang berkaitan, dimana sebelumnya minimum *support* telah ditentukan 2. Jadi nilai *support* dibawah 2 akan dieliminasi, hasilnya dapat dilihat pada table dibawah ini :

KODE KEMPLAR	SUPPORT
B1320185,B1118115	20

B. Menghitung *Confidence*

Setelah melakukan proses diatas dengan nilai *confidence* dari masing-masing data, yang sudah di cari nilai *support* nya, penghitungan pencarian *confidence* sebagai berikut :

No	Data frequent Itemset	Judul	Ditanyakan Aturan Asosiasi	Support (An B)	Support (A)	Confidence
1	B1118266, B1013296	Kukuruyuuuk!, Jin penunggu pohon bringin	Jika pinjam kukuruyuuuk!, maka pinjam jin penunggu pohon bringin.	10	30	10/30 = 33%
2	B1013296, B1118266	Jin penunggu pohon bringin, Kukuruyuuuk!	Jika pinjam jin penunggu pohon bringin, maka pinjam kukuruyuuuk!.	10	10	10/10 = 100%
3	B1118266, B1011275	Kukuruyuuuk!, Bedtime For Little Bears! Saatnya Tidur Beruang Kecil!	Jika pinjam kukuruyuuuk!, maka pinjam Bedtime For Little Bears! Saatnya Tidur Beruang Kecil!	10	30	10/30 = 33%
4	B1011275, B1118266	Bedtime For Little Bears! Saatnya Tidur Beruang Kecil!, Kukuruyuuuk!	Jika pinjam Bedtime For Little Bears! Saatnya Tidur Beruang Kecil! maka pinjam kukuruyuuuk!	10	40	10/40 = 25%

IV. HASIL PENGUJIAN

A. Pengujian Pada Sistem

Nilai yang dimasukkan antara rentang 0.1 sampai 0.99 dengan keterangan 10% sampai dengan 100%. Setelah nilai kedua parameter ditentukan maka langkah selanjutnya adalah memilih tombol proses untuk memulai proses mining. Seperti di tunjukkan pada gambar di bawah ini untuk mencari nilai minimum *support* dan minimum *confidence* dengan masing-masing 10%.



Pada gambar diatas menjelaskan hasil dari proses mining. Yaitu aturan asosiasi yang terbentuk dari proses mining tentang keterkaitan antar kode judul buku (Kode eksemplar) yang terjadi pada transaksi peminjaman buku dipergustakaan arsip dan daerah kota Salatiga dengan nilai *support* 0.1 dan *confidence* 0.1.

```

1 Keterkaitan buku (minimum Support, minimum Confidence)
2 -----
3 jika pinjam buku exemplar 6 -> maka akan pinjam buku exemplar 4 (support 20%, confidence 50%)
4
5 jika pinjam buku exemplar 6 -> maka akan pinjam buku exemplar 4 (support 20%, confidence 100%)
6
7 jika pinjam buku exemplar 1 -> maka akan pinjam buku exemplar 2 (support 10%, confidence 33.3333%)
8
9 jika pinjam buku exemplar 2 -> maka akan pinjam buku exemplar 1 (support 10%, confidence 100%)
10
11 jika pinjam buku exemplar 1 -> maka akan pinjam buku exemplar 3 (support 10%, confidence 33.3333%)
12
13 jika pinjam buku exemplar 3 -> maka akan pinjam buku exemplar 1 (support 10%, confidence 25%)
14
15 jika pinjam buku exemplar 1 -> maka akan pinjam buku exemplar 4 (support 10%, confidence 50%)
16
17 jika pinjam buku exemplar 4 -> maka akan pinjam buku exemplar 1 (support 10%, confidence 25%)
18
19 jika pinjam buku exemplar 1 -> maka akan pinjam buku exemplar 6 (support 10%, confidence 33.3333%)
20
21 jika pinjam buku exemplar 6 -> maka akan pinjam buku exemplar 1 (support 10%, confidence 50%)
22
23 jika pinjam buku exemplar 3 -> maka akan pinjam buku exemplar 4 (support 10%, confidence 25%)
24
25 jika pinjam buku exemplar 4 -> maka akan pinjam buku exemplar 3 (support 10%, confidence 25%)

```

Pada gambar di atas adalah hasil dari penyimpanan .txt setelah diproses pencarian nilai *support* dan *confidence*.



Pada gambar diatas dihasilkan nilai *support* dan *confidence* terbanyak sehingga keterkaitan buku yang paling banyak dihasilkan dengan nilai *support* 0.2 dan nilai *confidence* 0.4.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari permasalahan di atas tentang data transaksi peminjaman buku perpustakaan arsip dan daerah kota Salatiga dapat diselesaikan dengan teknik data mining menggunakan aturan asosiasi untuk menentukan buku-buku yang sering dipinjam bersamaan. Dan membantu merekomendasikan peminjam buku

perpustakaan dalam hal memilih buku yang tepat untuk digunakan. Aplikasi data mining yang peneliti rancang dapat memudahkan penyelesaian tugas data mining dengan menggunakan algoritma Apriori *Association Rules*. Dari hasil analisis kelayakan software yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan bahwa *software* layak untuk diimplementasikan pada perpustakaan dan arsip daerah kota Salatiga.

B. Saran

1. Mencari data atau objek lain yang memiliki keterkaitan asosiasi lebih banyak.
2. Mengembangkan algoritma asosiasi yang sudah diimplementasikan pada penelitian ini dengan metode asosiasi lainnya seperti *Fp-Growth*.
3. Jumlah buku yang dapat dipinjam ditingkatkan agar pola mining yang terbentuk semakin bervariasi.

VI. REFERENSI

- [1] Nugroho Wandi, Rully A. Hendrawan, and Ahmad Mukhlason, "Teknik Pomits," *Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku Dengan Penggalan Assosiation Rule Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan Kearsipan Provinsi Jawa Timur)*, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, 2012.
- [2] Goldie Gunadi and Indra Sensuse Dana, "Telematika Mkom," *PENERAPAN METODE DATA MINING*

- MARKET BASKET ANALYSIS TERHADAP DATA PENJUALAN PRODUK BUKU DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FREQUENT PATTERN GROWTH(FP-GROWTH) : STUDI KASUS PECETAKAN PT.GRAMEDIA*, vol. 4, no. 1, pp. 118-132, 2012.
- [3] Dian Wirdasari and Ahmad Calam, "Saintikom," *Penerapan Data Miningn Untuk Mengolah Data Penempatan Buku Di perpustakaan SMK TI pab Lubuk Pakam Dengan Metode Association Rules*, vol. 10, no. 2, pp. 137-150, 2011.
- [4] Sani Susanto and Dedy Suryadi, *STIMIK AMIKOM*, 2010th ed., Nikodemus WK, Ed. bandung: 2010, 2007.
- [5] Goldie Gunadi and Dana Indra Sensuse, "Telematika Mkom," *Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (FP-GROWT): studi kasus percetakan PT. Gramdia*, vol. 4, no. 1, pp. 118-132, 2012.
- [6] Kennedy Tampubolon, Hoga Saragih, and Bobby Reza, "INTI (Informasi dan Teknologi Ilmiah)," *Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan*, vol. 1, no. 1, pp. 93-106, 2013.
- [7] Turban E. and al et, *Dicision Support System and intelegent System*, Andi Offset, Ed. yogyakarta, 2005.
- [8] Ian H. Witten, Eibe Frank, and Mark A. Hall, *Data Mining : Pratical Machine Learning Tools and Techniques Third Edition*, 2005th ed., Elsevier, Ed. USA: Margan Kaulimann, 2011.
- [9] Han J. K. M., *Data mining : concepts and technique.*: Morgan Kaumfirman, 2001.
- [10] Pramudiono I., "Apa itu Data Mining ?," 2006.
- [11] santosa budi , *Data mining teknik pemanfaatan data untuk keperluan bisnis.* yogyakarta: Graha ilmu, 2007.
- [12] Kusrini and Emha Taufiq Lutfi, *Algoritma Data Mining*, 1st ed., Theresia Ari prabawati, Ed. yogyakarta: Penerbit Andi, 2009.
- [13] kusrini and taufiq luthfi emha, *STIMIK AMIKOM*, 1st ed., Ari Prabawati Theresia, Ed. yogyakarta, indonesia: C.V Andi, 2009.

