

PENERAPAN ALGORITMA *FP-GROWTH* UNTUK PEMAHAMAN MENDALAM POLA PEMINJAMAN KOLEKSI BUKU DI PERPUSTAKAAN

Usman¹, Sitti Harlina^{*2}, Marsellus Oton Kadang³, Desi Patulak⁴, Rudy Donny Liklikwatil⁵, Desty Ramadhani⁶, Nanda Syahrani Agustin Paturuni Hamid⁷

^{1,2,3,5,6,7}Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar, Indonesia

⁴Sistem Informasi, Universitas Mega Buana Palopo, Indonesia

Email: ¹usmanstmikdp@gmail.com, ²sitiharlina76@gmail.com, ³mkadang2000@gmail.com,
⁴desipatulakkadang@gmail.com, ⁵rudyliklikwatil@undipa.ac.id, ⁶destyramadhani112@gmail.com,
⁷syahranianda1@gmail.com

(Diterima : 24 Desember 2024, Direvisi : 17 April 2025, Disetujui : 19 April 2025)

Abstrak

Perpustakaan Universitas Dipa Makassar (Undipa), yang mengoleksi berjenis ragam buku ilmu pengetahuan sebagai bahan bacaan dan literasi bagi civitas akademika baik mahasiswa maupun dosen. Beragam jenis bacaan itu sebagai bahan pustaka seperti buku-buku pengetahuan sampai koleksi laporan penelitian ilmiah mahasiswa dari berbagai departemen di kampus. Penerapan metode *FP-Growth* yang bersumber dari *Data Mining* untuk memberikan hasil yang lebih memudahkan bagi petugas perpustakaan karena algoritma ini adalah pengembangan dari algoritma Apriori, yang berfokus pada pencarian dan penggunaan konsep-konsep tertentu untuk menghasilkan data yang lebih efisien pengembangan pohon (tree development) untuk peminjaman buku (*frequent itemsets*). Dalam penelitian ini, bahan kajian yang digunakan sebanyak 19 jenis klasifikasi buku dan 133 transaksi yang sudah ditentukan, nilai kritis atau supportnya adalah 30% dan tingkat kepercayaan (*confidence*) diberikan sebanyak 75%, dari hasil pengujian yang dilakukan, di temukan sebuah aturan yaitu, jika pengunjung meminjam buku Ilmu Komputer/Teknik Informatika, maka pengunjung juga meminjam buku Pemrograman, menunjukkan hasil yang diperoleh dari pengetahuan baru tentang pola peminjaman baru. Pola ini digunakan untuk mengatur tata letak buku, khususnya jenis buku yang sering dipinjam bersamaan. Dengan menemukan pola *itemset* berdasarkan nilai *confidence* tertinggi Perpustakaan Undipa, dapat mengoptimalkan penempatan buku untuk memaksimalkan aksesibilitas dan meningkatkan pinjaman.

Kata kunci: *data mining, fp-growth, frequent itemset*, perpustakaan, pola peminjaman.

APPLICATION OF THE *FP-GROWTH* ALGORITHM FOR IN-DEPTH UNDERSTANDING OF BOOK BORROWING PATTERNS IN LIBRARIES

Abstract

The Library of Dipa University Makassar (Undipa) houses a diverse collection of scientific books as reading and literacy materials for the academic community, including both students and lecturers. This wide range of reading materials serves as library resources, from knowledge books to collections of students' scientific research reports from various departments on campus. The implementation of the *FP-Growth* method, derived from *Data Mining*, aims to facilitate the work of library staff, as this algorithm is an improvement over the Apriori algorithm. It focuses on identifying and utilizing specific concepts to generate more efficient data through tree development for book borrowing (*frequent itemsets*). In this study, 19 types of book classifications and 133 predetermined transactions were analyzed. The critical value or support was set at 30%, and the confidence level at 75%. From the testing conducted, a rule was discovered: if a visitor borrows a Computer Science/Information Technology book, they also tend to borrow a Programming book. This finding reveals new knowledge about borrowing patterns. The pattern can be used to organize the layout of books, particularly types of books that are frequently borrowed together. By identifying *itemset* patterns based on the highest confidence values, the Undipa Library can optimize book placement to enhance accessibility and increase borrowing rates.

Keywords: *data mining, fp-growth, frequent itemset, library, borrowing patterns.*

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan Universitas Dipa (Undipa) dengan koleksi beragamnya, termasuk buku-buku ilmu pengetahuan dan karya ilmiah mahasiswa, memiliki peluang untuk meningkatkan layanannya melalui analisis data peminjaman. Saat ini, data transaksi peminjaman belum dimanfaatkan secara proaktif untuk mengidentifikasi tren dan keterkaitan antar buku. Penelitian ini mengatasi keterbatasan ini dengan mengimplementasikan algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* untuk menganalisis pola peminjaman di Perpustakaan Undipa. Penemuan pola-pola frekuensi tinggi dan aturan asosiasi diharapkan dapat secara langsung berkontribusi pada optimalisasi tata letak buku, personalisasi rekomendasi kepada pengguna, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan serta pemanfaatan sumber daya perpustakaan. Keputusan yang didapatkan dari informasi yang telah diolah dengan pengetahuan akan memberikan data yang sangat bernilai[1]. Pencarian buku secara manual akan menyulitkan pengunjung dalam menemukan buku yang ingin dipinjam serta butuh waktu lama untuk mengetahui keberadaan buku yang di inginkan.

Apabila data tersebut diolah menggunakan *Data Mining*, maka data transaksi peminjaman tersebut akan sangat bermanfaat, karena sebuah proses untuk menemukan model dan pattern serta hubungan atau pattern baru, dengan cara menyaring cukup besar sejumlah data[2]. Pola ini memperlihatkan data yang paling sering tampil dengan waktu yang lama serta butuh memori yang besar. Generate candidate dalam algoritma *FP-Growth* tidak dilakukan lagi dan scanning database cukup dua kali[3]. Kelemahan algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma *FP-Growth*. Dengan memanfaatkan *Data Mining* melalui metode *FP-Growth*, kita dapat menggali informasi mengenai buku-buku yang sering dipinjam secara bersamaan. *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* adalah salah satu algoritma alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam suatu kumpulan data, menggunakan konsep pola yang sering muncul. pembangunan pohon (*tree development*)[4].

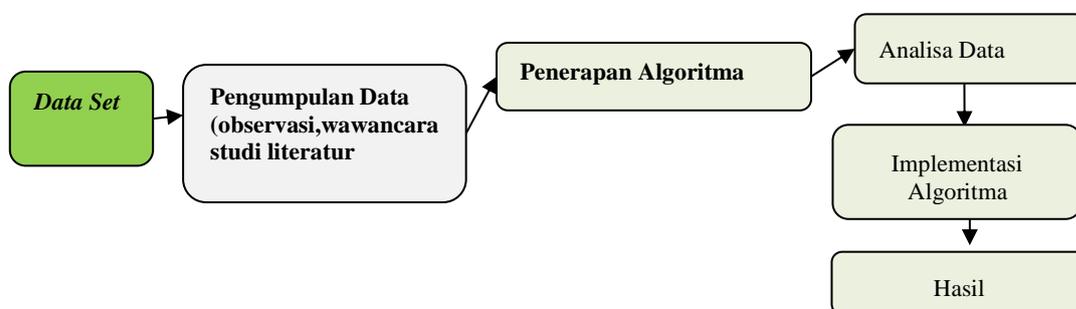
Penelitian yang dilakukan Lucky, tentang masalah sulitnya menentukan letak buku berdasarkan peminatnya, sehingga pengelola perpustakaan, mengatasi kesulitan ini dengan penerapan *PF- Growth*, dengan asumsi, Semakin rendah nilai minimal *confidence* yang ditetapkan, maka semakin banyak aturan yang dihasilkan [5]. Danang Widiyanto menuliskan algoritma *FP-Growth* dapat mengidentifikasi pola pesanan, yang paling sering dipesan berdasarkan tiga tolak ukurnya: *support*, *confidence*, dan *lift* [6]. Hardi N, menuliskan di perpustakaan yang lokasinya terpisah sehingga metode *FP- Growth* digunakan untuk menyatukan buku yang sama [7], [8]. Hasnah Rasyidah bertujuan untuk menunjukkan letak tata bukunya serta dapat dipinjam sekaligus [9]. Penelitian lain algoritma *FP-Growth* untuk memperlihatkan model pembelian hasil makanan dengan pola algoritma *FP-Growth* bisa digunakan dengan objek yang berbeda [10].

Dalam penelitian ini, diharapkan akan menemukan dan mendapatkan, pola peminjaman buku, yang sering dipinjam bersamaan, agar pola yang dihasilkan, bisa di pakai dalam memberikan beberapa rekomendasi kepada pengunjung perpustakaan, berkaitan dengan buku yang sering dipinjam dan dapat digunakan sebagai dasar bagi pengelola perpustakaan dalam mengatur koleksi buku, sehingga tempat penyimpanan buku bisa diklasifikasikan dan memberi kemudahan kepada pengunjung apabila ingin mencari buku, dengan tujuan menemukan pola peminjaman buku yang saling berhubungan di dalam suatu transaksi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini meliputi pengumpulan data, menganalisis data, pengujian, evaluasi hasil pengujian, dan kajian literatur tentang teori-teori yang bersangkutan dengan penelitian. Dengan menggunakan penelitian yang bersifat analisis dengan mengumpulkan data faktual di lapangan (*field research*), telah diambil berbagai kesimpulan yang nantinya dapat dijadikan untuk peminjaman buku.

Metode penelitian kami sajikan dalam bentuk diagram data sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1. Literatur Research

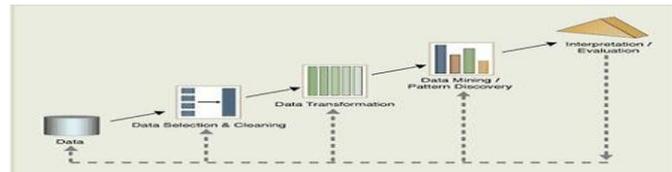
a. Implementasi

Implementasi adalah penerapan proses gagasan, ide, dalam kegiatan nyata untuk suatu tujuan agar karakter lainnya dilaksanakan dengan jaringan yang utuh[11].

b. *Data Mining*

Data Mining, adalah bagian dari proses KDD (*Knowledge Discovery in Database*), yang bertujuan untuk menggali dan menganalisis sejumlah besar himpunan data serta mengekstrak informasi dan pengetahuan yang berguna dari data tersebut. Tahapannya yaitu: Estimasi, Klustering, Prediksi, Klasifikasi dan Asosiasi[12].

Seleksi evidensi merupakan awal proses evidensi dari evidensi untuk mengubah sumber data menjadi bukti yang relevan dengan target, tahap *preprocessing* digunakan. untuk meningkatkan kualitas data, melakukan transformasi, serta menghasilkan output berupa pengetahuan baru akan memberikan manfaat yang diinginkan, ini merupakan tahap interpretasi dan evaluasi[13]. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 2. *Data Mining* Proses

Data Selection adalah analisis dari basis data, yang merupakan proses pengambilan data yang saling terkait. Dengan tahapan sebagai berikut:

1. *Preprocessing*, / *cleaning*: Prosesnya dengan cara mengubah data mentah, menghilangkan noise, atau membuang data yang tidak sama, inkonsisten, untuk menghindari kesalahan dalam pengolahan data.
2. *Peralihan* : pemrograman pada pemrosesan data, yang ditentukan untuk proses lebih lanjut.
3. *Data Mining* : Penerapan pola *Data Mining* yang telah ditetapkan untuk digunakan.
4. *Interpretation / evaluation* : Pola informasi sebagai output dari rangkaian kegiatan yang disajikan dalam fakta yang dimengerti oleh orang lain yang membutuhkan informasi yang sama.

2.2. Algoritma FP-Growth

a. *Association Rule*

Digunakan untuk menetapkan hubungan dalam *association rule*, merupakan suatu metode dalam *Data Mining* yang digunakan untuk menemukan hubungan menarik (*interesting measure*) antara variabel dalam database.[14]:

1. *Support*

Mengukur seberapa sering kombinasi item tertentu muncul dalam database, yang dinyatakan dalam bentuk persentase yang besar suatu *itemset* dalam suatu proses . Seperti pada persamaan berikut.

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$

$$Support(A \cap B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \quad (2)$$

2. *Confidence*

Nilai kepastian untuk memperlihatkan relasi, antara dua item – item yang terdapat dalam kondisi asosiasi. Secara umum dapat ditulis dalam persamaan berikut.

$$Confidence(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A} \quad (3)$$

Ukuran di atas nantinya akan *Support* dan *confidence* berguna dalam menentukan *association rules* yang menarik dengan membandingkannya dengan batasan yang telah ditentukan. Batasan tersebut biasanya mencakup *min_support* dan *min_confidence*.

b. *RapidMiner*

RapidMiner merupakan aplikasi dari sebuah tools yang digunakan dalam proses membantu pengolahan *Data Mining* untuk mengestrak model dari data set yang dipadukan dengan database, kecerdasan buatan dan statistika[15].

c. Penerapan Algoritma

Penelitian ini akan menguraikan metode pencarian frequent *itemset* di lakukan dengan menggunakan algoritma *FP-Growth*., yang memanfaatkan *FP-Tree* guna mengidentifikasi data yang paling sering muncul dalam sebuah dataset.



Gambar 3. Algoritma FP-Growth dalam Blok Diagram

Dataset yang di gunakan berasal data mengenai transaksi peminjaman buku yang dilakukan secara bersamaan. Data ini dianalisis dengan menggunakan aturan asosiasi, yang melibatkan perhitungan support dan *confidence* untuk menentukan hubungan antar item. *Support*, *Confidence*, dan *Left ratio* adalah ukuran yang penting dalam aturan asosiasi, di mana ukuran-ukuran ini diperlukan untuk menetapkan batasan yang diinginkan pengguna terkait hasil output. Support mengukur seberapa sering *itemsets* muncul bersamaan dalam keseluruhan transaksi, yang membantu menentukan apakah *itemsets* tersebut dapat dihitung *nilai confidencenya*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dalam penelitian ini meliputi analisis data, representasi data, hasil analisis data, dan perancangan, sebagai berikut [16], [17]:

3.1. Analisa Data

Di tahap analisis data dilakukan peminjaman buku di perpustakaan Universitas Dipa Makassar dengan tujuan menemukan pola peminjaman buku yang saling berhubungan di dalam suatu transaksi. Data yang diperoleh pada data transaksi peminjaman buku terdapat 1415 transaksi dengan 19 klasifikasi jenis buku berdasarkan kategori. Tahapan awal dalam penelitian ini adalah mempersiapkan *Preprocessing* awal data [16], [18].

1. Penggabungan Data

Menggabungkan atau menyatukan data yang berasal dari tabel-tabel yang berbeda.

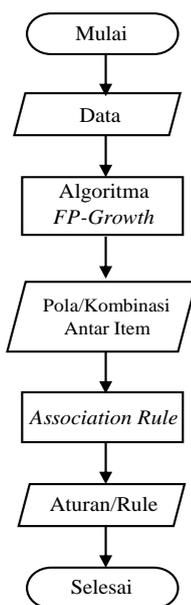
2. Pembersihan Data

Proses mempersiapkan Data yang telah diperbaiki agar siap digunakan pada tahap berikutnya, yaitu proses *Data Mining* ini melibatkan pembersihan data yang tidak relevan. Setelah tahap pembersihan, tersisa 764 transaksi data yang telah bersih..

3. Transformation

Sampel dikelompokkan berdasarkan tanggal transaksi dan kategori buku yang dipinjam pada tanggal tersebut. Setelah melakukan transformasi data transaksi peminjaman buku dari 11 Januari 2018 hingga 16 Desember 2019, totalnya adalah 36 transaksi.

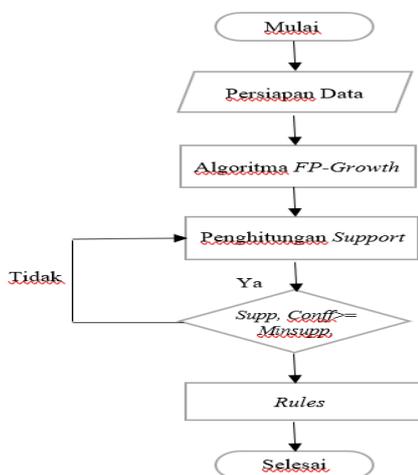
Setelah tahap transformasi, data peminjaman diekspor ke dalam database Microsoft Excel, yang mendukung berbagai aplikasi *Data Mining*. Perangkat lunak atau aplikasi *Data Mining* digunakan untuk pengujian, seperti yang ditunjukkan dalam gambar flowchart pengolahan *Data Mining*.



Gambar 4. Flowchart pengolahan Data Mining

3.2. Representasi Data

Algoritma *FP-Growth* menggunakan struktur data berupa pohon dikenal sebagai *FP-Tree*. *FP-Tree* ini memungkinkan ekstraksi *frequent itemsets* secara langsung. Proses ini dilakukan dengan membangun struktur data pohon melalui "Tiga fase utama: fase pembuatan conditional pattern base, fase pembuatan conditional *FP-Tree*, dan fase pencarian *frequent itemset*." Langkah-langkah ini terkait dengan pengidentifikasian *frequent itemsets*, seperti yang digambarkan dalam flowchart di bawah ini.



Gambar 5. Flowchart Algoritma *FP-Growth*

Selanjutnya adalah tahapan perhitungan manual algoritma *FP-Growth*, yang melibatkan beberapa tahap penting dalam proses implementasinya. Tahapan-tahapan ini meliputi identifikasi item-item frekuensi, pembangunan *FP-Tree*, dan ekstraksi pola frekuensi dari *FP-Tree* tersebut. Untuk mencari *frequent itemset* pada 36 sampel data transaksi peminjaman.

Tabel 1. Transaksi Peminjaman Buku Tahun 2018-2019

Transaksi	Tanggal	Klasifikasi	Judul
1	11/01/18	006	Pemrograman Aplikasi Android

Transaksi	Tanggal	Klasifikasi	Judul
		005	Step by step
		004	App Inventor
			Optimasi Android
2	23/01/18	004	Perlindungan Privasi Komputer & Hukum 1993
3	07/03/18	006	Pengantar Desain Komunikasi Visual
		005	Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan

Tabel 2. Data Peminjaman Buku Tahun 2018-2019

No.	Tanggal Transaksi	Item Peminjaman
1	11/01/18	006,005,004
2	23/01/18	004,300
3	07/03/18	005,006

Dalam tabel 2, terdapat data total peminjaman buku yang akan digunakan sebagai bahan untuk proses perhitungan *FP-Growth*. Selanjutnya, dilakukan perhitungan berdasarkan data tersebut. Dilanjutkan dengan perhitungan data peminjaman dalam format binomial.

Data *itemset* pada tabel di atas menunjukkan buku yang dipinjam pada setiap transaksi bernilai 1 atau true dan buku yang tidak dipinjam bernilai 0 atau false sebagai atribut.

Tabel 3. Frekuensi Kemunculan Tiap Item

Kode.	Jenis buku	Frekuensi
001	Ilmu Pengetahuan	4
002	Systems	0
003	Ilmu Komputer, Teknik Informatika	13

Kemudian frekuensi tiap item diurutkan dari frekuensi terbesar ke terkecil, seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. Tabel Frekuensi dan Nilai *Support*

Item.	Frekuensi	Support
005	30	1,5
658	16	0,8
004	13	0,65

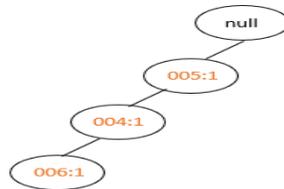
Dari tabel frekuensi kemunculan setiap item kategori 005, 658, 004, 006, 300, 621, 650, 001, 500, dan 800. diketahui item Data item yang memiliki nilai support count $\geq 0,2$ atau frekuensi di atas 2 akan dimasukkan ke dalam *FP-Tree*, karena item-item tersebut memiliki pengaruh signifikan. Sementara itu, item lainnya tidak akan digunakan karena tidak memberikan pengaruh yang berarti. Terdapat di Tabel 4 dan 5.

Tabel 5. Data Transaksi Peminjaman Buku Yang Sudah Diurutkan

Transaksi	Kode Item Peminjaman
1	005,004,006
2	004,300,
3	005,006,

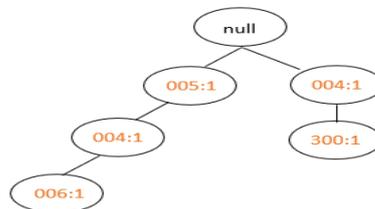
Proses pembentukan *FP-Tree* didasarkan pada transaksi peminjaman buku yang telah diurutkan. Langkah-langkah dalam pembentukan *FP-Tree*[19], [20] adalah sebagai berikut:

1. *FP-Tree* dimulai dengan node root yang diberi simbol Null. Kemudian, *FP-Tree* dibangun dengan membaca transaksi pertama {005, 004, 006}, membentuk lintasan dari Null→005→004→006. Setiap node dalam lintasan ini diberikan nilai support count = 1.



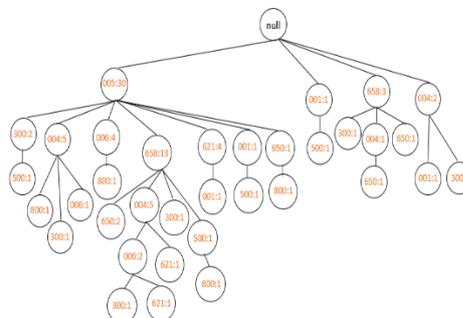
Gambar 6. Menunjukkan pembentukan Tree setelah pembacaan transaksi pertama.

2. Setelah menyelesaikan pembentukan transaksi pertama, langkah berikutnya adalah membangun *FP-Tree* untuk transaksi kedua {004, 300}. Node baru yang dibuat, yang dilabeli 004 dan 300, masing-masing diberikan nilai support count = 1.



Gambar 7. Menunjukkan pembentukan Tree dilakukan setelah pembacaan transaksi kedua.

3. Proses ini kemudian diteruskan hingga semua transaksi dibaca dan dipetakan ke dalam satu *FP-Tree*.



Gambar 8. Menunjukkan pembentukan Tree setelah semua transaksi dibaca.

Setelah *FP-Tree* terbentuk, tahap berikutnya adalah penambangan *FP-Tree* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Proses pembentukan Conditional Pattern Base
Dilakukan terhadap lintasan-lintasan yang mengandung item akhir tertentu, dimulai dari item dengan frekuensi terkecil hingga frekuensi terbesar.

Tabel 6. Pembangkitan Conditional Pattern Base

Kode Item.	Tanggal Transaksi	Item Peminjaman
1	11/01/18	006,005,004
2	23/01/18	004,300
3	07/03/18	005,006

2. Tahap pembangkitan *Conditional FP-Tree*

Melibatkan penjumlahan support count untuk setiap item dalam conditional pattern base. Item-item dengan support count yang memenuhi atau melebihi minimum support count akan digunakan untuk membentuk Conditional *FP-Tree*, sedangkan item-item yang tidak memenuhi minimum support count akan diabaikan. Minimum support count adalah ambang batas yang ditentukan sebelumnya untuk menentukan relevansi item dalam pola.

Tabel 7. Pembangkitan *Conditional FP-Tree*

Kode Item	<i>Conditional FP-Tree</i>
800	<005 : 4>
500	<005 : 3> <001 : 2>
001	<005 : 2>

3. Pencarian *Frequent Itemset*

Proses pencarian frequent item set dilakukan dengan menggabungkan conditional *FP-Tree* yang telah terbentuk dengan kode item yang dihasilkan dari tahap pembuatan conditional *FP-Tree*.

Tabel 8. Pencarian *Frequent Itemset*

Item	<i>Frequent itemsets</i>
800	{005,800 : 4}
500	{005,500 : 3} {001,500 : 2}
001	{005,001 : 2}

4. Tahap berikutnya menyusun aturan asosiasi dengan menghitung nilai support dan *confidence* berdasarkan hasil dari pola frequent yang telah ditemukan.

$$Support (A \cap B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \quad (5)$$

$$Support (005,800) = 005 \cap 800 = \frac{4}{36} = 0,11$$

$$Support (005,500) = 005 \cap 500 = \frac{3}{36} = 0,08$$

$$Support (001,500) = 001 \cap 500 = \frac{2}{36} = 0,05$$

$$Confidence (A \rightarrow B) = P (A|B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A} \quad (6)$$

$$Confidence (005 \rightarrow 800) = \frac{4}{30} = 0,13$$

$$Confidence (800 \rightarrow 005) = \frac{4}{4} = 1$$

$$Confidence (005 \rightarrow 500) = \frac{3}{30} = 0,1$$

Berdasarkan perhitungan *confidence* pada pola yang terbentuk, dilakukan dengan menentukan Association Rule yang memenuhi syarat dengan *confidence* $\geq 75\%$, misalnya aturan $500 \rightarrow 005 = 75\%$ memiliki nilai *confidence* sebesar 75% yang berarti jika pengunjung meminjam buku 005, maka ada 75% kemungkinan mereka juga akan meminjam buku Sains, maka mereka juga cenderung meminjam buku Pemrograman), $004 \rightarrow 005 = 76\%$ (jika pengunjung meminjam buku Ilmu komputer / Teknik Informatika, maka pengunjung juga meminjam buku Pemrograman), $650 \rightarrow 658 = 80\%$ (jika pengunjung meminjam buku Bisnis, maka pengunjung juga meminjam buku manajemen Pemrograman), $658 \rightarrow 005 = 81\%$ (jika pengunjung meminjam buku Manajemen umum, maka mereka g juga cenderung meminjam buku Pemrograman), $006 \rightarrow 005 = 100\%$ (Jika pengunjung meminjam buku tentang Metode Komputer Tertentu, maka mereka juga cenderung meminjam buku tentang manajemen Pemrograman).

3.3. Hasil

Hasil Implementasi sistem didapatkan dengan dataset yang terdiri dari 36 *record* data yang di proses di *Microsoft excel* kombisasi *rafidminer* untuk memeriksa kesamaan hasil pencarian frequent *itemset*. Berdasarkan perhitungan *confidence* terhadap pola yang terbentuk dibawah ini.

Setelah menganalisis aturan di atas, dapat disimpulkan bahwa peminjam buku perpustakaan cenderung meminjam buku yang saling berhubungan seperti pada: jika pengunjung meminjam buku Ilmu Komputer / Teknik Informatika, maka pengunjung juga meminjam buku Pemrograman), dengan nilai *confidence* 0.75. Implementasi praktis dari pola peminjaman yang diidentifikasi melalui algoritma *FP-Growth* menawarkan peluang signifikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan efisiensi operasional di Perpustakaan Undipa. Dari penataan koleksi yang lebih intuitif hingga pengembangan rekomendasi yang lebih relevan, pemanfaatan pengetahuan ini dapat membawa dampak positif. Potensi otomatisasi di masa depan membuka jalan bagi penyesuaian tata letak buku yang lebih dinamis dan responsif terhadap kebutuhan pengguna, menjadikan perpustakaan sebagai ruang yang lebih efektif dan menarik bagi civitas akademika dalam hal ini penerapan penempatan buku di perpustakaan undipa oleh staf pengelola telah banyak diterapkan hal ini karena lebih memudahkan dalam pengambilan keputusan.

Tabel 9. Rule Yang Terbentuk

<i>Rules.</i>	<i>Support</i>	<i>Confidencedence</i>
621,005	0,16	1
006,005	0,19	1
800,005	0,11	1
658,005	0,36	0,81
650,658	0,11	0,8
004,005	0,27	0,76
500,005	0,08	0,75
300,005	0,13	0,71
650,005	0,08	0,6
001,500	0,05	0,5
500,001	0,05	0,5
001,005	0,05	0,5
004,658	0,16	0,46
006,004	0,08	0,43
005,658	0,36	0,43
300,004	0,08	0,42
300,658	0,08	0,42
658,004	0,16	0,38
621,658	0,05	0,33
621,004	0,05	0,33
005,004	0,27	0,33
006,658	0,05	0,28
658,650	0,11	0,25
004,300	0,08	0,23
005,006	0,19	0,23
004,006	0,08	0,23
005,621	0,16	0,2
658,300	0,08	0,18
005,300	0,13	0,16
004,621	0,05	0,15
005,800	0,11	0,13
658,621	0,05	0,12
658,006	0,05	0,12
005,500	0,08	0,1
005,650	0,08	0,1
005,001	0,05	0,06

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan Dari data peminjaman, diperoleh 8 aturan asosiasi, di antaranya 2 aturan yang memenuhi ambang batas support sebesar 30% dan 3 aturan yang memenuhi kriteria *confidence* 75%, Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah 19 jenis klasifikasi buku dan 133 transaksi yang sudah ditentukan nilai kritis atau support-nya adalah 30% dan tingkat kepercayaan (*confidence*) diberikan sebanyak 75%. Dari aturan yang diperoleh, kita mendapatkan wawasan baru tentang pola peminjaman buku. Wawasan ini dapat digunakan untuk mengatur tata letak buku berdasarkan nilai *confidence* tertinggi. Algoritma *FP-Growth* dapat membantu dalam

proses ini, memberikan rekomendasi kepada pengunjung terkait dengan hubungan buku-buku yang sering dipinjam bersamaan di perpustakaan.

Metode *FP-Growth* dari aturan yang diperoleh, didapatkan wawasan baru mengenai pola peminjaman buku. Pengetahuan ini dapat digunakan untuk mengatur tata letak buku berdasarkan nilai *confidence* tertinggi, dapat digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi pola peminjaman buku, yang kemudian dapat diterapkan di perpustakaan Undipa dengan tujuan menemukan pola peminjaman buku yang saling berhubungan di dalam suatu transaksi.

Daftar Pustaka

- [1] R. Yanto, H. Di Kesuma, J. Sistem, B. Nusantara, and J. Lubuklinggau, "Pemanfaatan *Data Mining* Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule," 2017.
- [2] D. S. Purnia, A. I. Warnilah, S. Nusa, M. Jakarta, and A. Bsi Tasikmalaya, "Implementasi *Data Mining* Pada Penjualan Kacamata Menggunakan Algoritma Apriori," *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, vol. 2, no. 2, 2017.
- [3] Pongtularan, "Data Mining Menggunakan Algoritma *FP-GROWTH* Untuk Usulan Display Product Di Toko X," Feb. 2019.
- [4] R. Amelia and D. P. Utomo, "Analisa Pola Pemesanan Produk Modern Trade Independent Dengan Menerapkan Algoritma *FP.Growth* (Studi Kasus: PT. Adam Dani Lestari)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, Nov. 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1622.
- [5] L. F. Lhaura Van, K. Anggraini, and S. Miftahul Jannah, "Algoritma *FP-Growth* Dalam Menemukan Pola Peminjaman Buku Perpustakaan," *Jurnal Fasikom*, no. No.2, Aug. 2023.
- [6] D. Widiyanto, M. Syafrullah, and W. Pramusinto, "Implementasi Algoritma *FP-Growth* Dalam Menganalisa Pola Pesanan Berbasis Website Pada Dapur D3," Jakarta, Mar. 2023.
- [7] M. Kadafi, "Penerapan Algoritma *FP-GROWTH* untuk Menemukan Pola Peminjaman Buku Perpustakaan UIN Raden Fatah Palembang," *MATICS*, vol. 10, no. 2, p. 52, Mar. 2019, doi: 10.18860/mat.v10i2.5628.
- [8] H. Nurmansyah, "Pencarian Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan UIN Suska Riau Menggunakan Algoritma *FP-Growth*," Mar. 2022.
- [9] H. Rasyidah Saruni Dwiasnati Fakultas Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer, J. Meruya Selatan No, J. Barat, and I. Jalan Meruya Selatan No, "Analisa Pola Peminjaman buku Di Perpustakaan Untuk Mengatur Tata Letak Buku Menggunakan Algoritma *FP-Growth*," Apr. 2021.
- [10] U. A. Nursyani, "Penerapan *Data Mining* Menggunakan Algoritma *FP-Growth* untuk Menentukan pola Pembelian Produk Makanan."
- [11] A. M. Rosad, "Implementasi Pendidikan Karakter Melalui Managemen Sekolah," *Tarbawi: Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, vol. 5, no. 02, p. 173, Dec. 2019, doi: 10.32678/tarbawi.v5i02.2074.
- [12] Y. Andini, J. Tata Hardinata, Y. Pranayama Purba, and P. A. Studi Sistem Informasi STIKOM Tunas Bangsa JIJend Sudirman Blok No, "Penerapan *Data Mining* Terhadap Tata Letak Buku di Perpustakaan Sintong Bingei Pematangsiantar Menggunakan Metode Apriori," 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.stmik-time.ac.id>
- [13] K. Fatmawati and A. P. Windarto, "Data Mining: Penerapan RapidMiner dengan K-Means Cluster pada Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Provinsi," 2018. [Online]. Available: <https://www.depkes.go.id/>.
- [14] B. Septia Pranata and D. Putro Utomo, "Bulletin of Information Technology (BIT) Penerapan *Data Mining* Algoritma *FP-Growth* Untuk Persediaan Sparepart Pada Bengkel Motor (Study Kasus Bengkel Sinar Service)," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 1, no. 2, pp. 83–91, 2020.
- [15] R. R. Rerung, "Penerapan *Data Mining* dengan Memanfaatkan Metode Association Rule untuk Promosi Produk," *Jurnal Teknologi Rekayasa*, vol. 3, no. 1, p. 89, Jun. 2018, doi: 10.31544/jtera.v3.i1.2018.89-98.
- [16] S. Harlina, *Buku Ajar Data Mining*. Yayasan Kita Menulis, 2024. [Online]. Available: www.buku.sonpedia.com
- [17] B. R. C.T.I, "Implementasi K-Means Clustering pada RapidMiner untuk Analisis Daerah Rawan Kecelakaan," 2017. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/316661764>
- [18] S. Harlina, "FullBook Pengantar Teknologi Digital," *Yayasan Kita Menulis*, pp. 137–149, Apr. 2023.
- [19] S. Harlina, "FullBook Data Warehouse dan *Data Mining*," *Yayasan Kita Menulis*, pp. 87–109, 2023.
- [20] N. Nurdiansah, Usman, S. Harlina, and Irmawati, "WEB Based Social Assistance Recipient Selection Application Based on Community Education Level With C4.5 Algorithm," *Ceddi Journal of Education*, vol. 1, no. 1, pp. 6–12, Jun. 2022, doi: 10.56134/cje.v1i1.12.