

## Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Menentukan Tata Letak Buku Perpustakaan Berdasarkan Pola Pinjaman

Ahmat Adil<sup>1</sup>, Bambang Krismono Triwijoyo<sup>2</sup>, Rania Noviandri Ganeri<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Bumigora, [ahmat.adil@universitasbumigora.ac.id](mailto:ahmat.adil@universitasbumigora.ac.id), Mataram, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Bumigora, [bkrismono@universitasbumigora.ac.id](mailto:bkrismono@universitasbumigora.ac.id), Mataram, Indonesia

<sup>3</sup> Universitas Bumigora, [rania-n@universitasbumigora.ac.id](mailto:rania-n@universitasbumigora.ac.id), Mataram, Indonesia

### Informasi Makalah

Submit : Apr 20, 2024  
Revisi : May 22, 2024  
Diterima : May 30, 2024

### Kata Kunci :

Algoritma;  
Fp-Growth;  
Perpustakaan;  
Pola Peminjaman  
Buku.

### Abstrak

Sebagai satuan kerja suatu instansi atau lembaga tertentu, perpustakaan mengelola berbagai bahan pustaka seperti buku maupun non buku, yang disusun secara sistematis menurut aturan-aturan tertentu sehingga dapat dijadikan sumber informasi. Tata letak buku menjadi persoalan bagi petugas khususnya dalam peminjaman, khususnya bila jumlah buku banyak dengan ruangan yang luas. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu petugas dalam mengatur tata letak buku, sehingga memudahkan dalam transaksi peminjaman dan pada akhirnya pelayanan perpustakaan menjadi sangat efektif. Dengan metode algoritma FP-Growth, peminjam dapat menghemat waktu dalam melakukan pencarian letak buku karena sudah tersusun dengan algoritma. Tahapan Fp-Growth adalah : Tahap pertama, pembangkitan basis pola bersyarat; Tahap kedua, pembangkitan bersyarat *Fp-Tree*; Tahap ketiga pencarian frequent itemset. Berdasarkan pengujian *lift ratio* didapatkan kesimpulan bahwa jika nilai *lift ratio*  $\geq 1$  berarti pola yang dihasilkan semakin kuat hubungannya antar *item*-nya atau dikatakan berkolerasi positif. Dengan demikian besar kecilnya nilai *lift ratio* menunjukkan kuatnya hubungan dalam aturan asosiasi tersebut, sehingga pelayanan peminjaman kepada anggota semakin efisien.

### Abstract

As a work unit of a particular agency or institution, the library manages various library materials such as books and non-books, which are arranged systematically according to certain rules so that they can be used as sources of information. The layout of books is a problem for officers, especially when borrowing, especially if there are a lot of books in a large space. The aim of this research is to assist officers in arranging the layout of books, making borrowing transactions easier and ultimately making library services very effective. With the FP-Growth algorithm method, borrowers can save time in searching for book locations because they are arranged using an algorithm. The Fp-Growth stages are: First stage, generation of conditional pattern base; Second stage, conditional generation of *Fp-Tree*; The third stage is frequent itemset search. Based on the lift ratio test, it was concluded that if the lift ratio value was  $\geq 1$ , it meant that the resulting pattern had a stronger relationship between the items or was said to be positively correlated. Thus, the size of the lift ratio value shows the strength of the relationship within the association's rules, so that lending services to members are more efficient

## 1. Pendahuluan

Perpustakaan adalah ruang atau bangunan yang digunakan untuk menyimpan buku-buku dan terbitan lainnya, yang biasanya disimpan dengan cara tertentu untuk digunakan oleh pembaca dan bukan untuk dijual (Adelia, 2020). Pelayanan sirkulasi di perpustakaan berarti pengguna meminjam, mengembalikan, atau memperluas koleksi mereka untuk dibaca di luar atau di rumah (Perpustakaan et al., 2023). Pekerjaan utama perpustakaan adalah pengadaan, pengolahan, dan penyimpanan bahan perpustakaan sehingga bahan perpustakaan tersedia bagi pengguna, relevan, dan dapat ditemukan kembali dengan mudah, dan memberikan pelayanan (manfaat) terbaik (Suryanata, 2013) (Toresa et al., 2023).

Penggunaan perangkat lunak dalam manajemen perpustakaan menjadi sangat penting di era teknologi informasi yang berkembang sangat cepat. Perangkat lunak memungkinkan untuk menyusun dan mengolah data terstruktur yang non-numerik (Adil, Tadjudin, et al., 2023).

Pelayanan di perpustakaan membutuhkan sistem yang efisien, yaitu dilakukan dengan cepat, tepat, dan benar. Cepat berarti pelanggan tidak perlu menunggu lama, dan tepat waktu berarti pengunjung perpustakaan mendapatkan apa yang mereka butuhkan tepat pada waktunya. Dalam arti sebenarnya, layanan membantu pelanggan mendapatkan apa yang mereka butuhkan dengan cepat (Asnawi, 2015) (Nisa, 2023).

Untuk menentukan kumpulan data yang paling sering muncul (frequent item set), Frekuensi Pola Pertumbuhan (Fp-Growth) adalah algoritma alternatif. Algoritma ini dikembangkan dari algoritma Apriori, sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki dengan menggunakan konsep konstruksi pohon dalam pencarian kumpulan data item sering muncul (Rasyidah, 2021). Ini membuat algoritma Fp-Growth lebih cepat daripada algoritma Apriori (Romindo, 2022). Algoritma FP-Growth menggunakan struktur data pohon FP-Tree, yang memiliki kemampuan untuk langsung mengekstrak set item sering dari FP-Tree (Munanda & Monalisa, 2021).

Data mining secara sederhana berarti menciptakan atau menemukan informasi baru

dengan menemukan aturan atau pola tertentu dalam kumpulan data yang sangat besar. Data mining adalah kumpulan prosedur yang digunakan untuk mendapatkan nilai tambahan dari kumpulan data yang terdiri dari pengetahuan yang sebelumnya tidak diketahui. Banyak industri sudah menggunakan data mining ini. Salah satu contoh penggunaan adalah untuk melakukan analisis permintaan barang, yang memungkinkan pelaku bisnis untuk memahami pola permintaan yang dilakukan oleh suatu cabang (Rusdianan & Setiyono, 2018).

Ada beberapa tahapan pemrosesan data mining yaitu : pembersihan data (data cleaning), integrasi data (data integration), seleksi data (data selection), transformasi data (data transformation), pemrosesan proses, evaluasi pola (pattern evaluation), dan presentasi pengetahuan (knowledge presentation) (Rusdianan & Setiyono, 2018) (Lhaura et al., 2023).

Namun, aturan asosiasi adalah proses data mining untuk menentukan semua aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum support (minsup) dan confidence (minconf) pada sebuah database. Kedua syarat ini akan digunakan untuk aturan asosiasi yang menarik dengan dibandingkan dengan batasan yang telah ditentukan, yaitu minsup dan minconf. Dimulai dengan mencari set itemset sering, yang merupakan kombinasi itemset yang paling sering terjadi dan harus memenuhi minsup (Maulana & Fajrin, 2018) (Komariyah et al., 2023). Pada tahap ini, akan dilakukan pencarian kombinasi item yang memenuhi syarat untuk memiliki nilai pendukung minimal dalam database. Nilai pendukung untuk item A dapat diperoleh dengan menggunakan rumus 1 berikut:

$$\text{Support A} = \frac{\text{Jml transaksi item A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100 \quad 1)$$

Kemudian, untuk mendapatkan nilai support dari dua item diperoleh dengan rumus 2 berikut:

$$\text{Support(A, B)} = \frac{\text{jml transaksi A\&B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100 \quad 2)$$

Setelah semua frequent item dan large item set peroleh, syarat minimum confidence (minconf) dapat dicari dengan menggunakan rumus 3 berikut :

Confidence( $A \rightarrow B$ )

$$P(AB) = \frac{\text{jml transaksi } A \& B}{\text{jml transaksi } A} \times 100 \quad 3)$$

Menghitung rasio lift adalah cara yang lebih baik untuk mengetahui kekuatan aturan asosiasi yang telah terbentuk. Rasio lift adalah ukuran untuk mengetahui kekuatan aturan asosiasi. Nilai rasio lift biasanya digunakan untuk menentukan validitas aturan asosiasi (Fauzy et al., 2016). Cara kerja dari *lift ratio* ini sendiri ialah:

$$\text{Rule } A \rightarrow B, \text{ Lift Ratio} = \frac{\text{Ratio}}{\text{Support}(A) \cdot \text{Support}(B)} \times 100 \quad 4)$$

Jika *lift ratio* dari rule  $< 1$ , maka kemunculan A dan B memiliki korelasi negative, atau dengan kata lain jika penjualan item A meningkat, maka penjualan B menjadi menurun. Jika *lift ratio* bernilai 1 maka kemunculan A dan B bersifat independen dan tidak berkorelasi satu sama lain. Sedangkan jika *lift ratio* bernilai  $> 1$  maka, korelasi antar item bersifat positif

*Frequent Pattern Growth (Fp-Growth)* merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data (Maulana & Fajrin, 2018). Algoritma ini merupakan pengembangan dari algoritma Apriori, sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma *Fp-Growth* (Goni et al., 2020). Dalam pencarian *frequent itemsets*, *Fp-Growth* menggunakan konsep pembangunan tree, yang menyebabkan algoritma *Fp-Growth* lebih cepat dari algoritma Apriori. Struktur data yang digunakan *Fp-Growth* adalah tree yang disebut dengan *Fp-Tree*, dimana Dengan memanfaatkan *FP-Tree*, algoritma *Fp-Growth* dapat langsung mengekstrak *frequent itemset* dari *FP-Tree* (Gama et al., 2022) (Adil, Triwijoyo, et al., 2023).

*Fp-Tree* merupakan struktur penyimpanan data yang dimampatkan, dengan memetakan setiap data transaksi ke dalam setiap lintasan tertentu. Dalam setiap transaksi yang dipetakan *Fp-Tree*, memungkinkan ada transaksi yang memiliki item yang sama, sehingga lintasannya saling menimpa. Penggalan itemset yang frequent dengan menggunakan algoritma *Fp-Growth* akan dilakukan dengan cara membangkitkan

struktur data tree (*Fp-Tree*) (K. S. Sabilla et al., 2022).

Penelitian terkait yang dilakukan oleh Hasna Rasyidah dkk, pada tahun 2021 mengenai penelitian terkait rekomendasi pemilihan peminjaman buku favorit di perpustakaan menggunakan algoritma *fp-growth*. Makalah ini berfokus pada penggunaan algoritma *fp-growth* untuk rekomendasi pemilihan peminjaman (Rasyidah, 2021). Perbedaan dari penelitian saat ini adalah pada objek yang digunakan yaitu lebih fokus kepada menentukan tata letak buku perpustakaan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Simaremare, R.D, dkk dengan fokus bahasan menerapkan algoritma apriori dalam menentukan tata letak buku (Simaremare & Aripin, 2023).

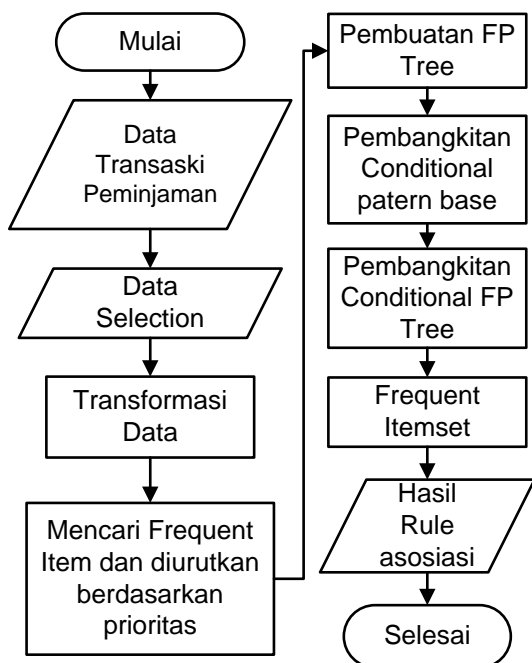
Kebaruan dari penelitian ini yaitu teletak pada menggunakan pendekatan algoritma *FP-Growth* untuk menentukan tata letak buku perpustakaan berdasarkan pola pinjaman.

Penelitian ini bertujuan sebagai bentuk pelayanan untuk memudahkan petugas maupun anggota atau pengunjung perpustakaan yang melakukan peminjaman buku. Dengan menerapkan algoritma *FP-Growth*, peminjam dapat menghemat waktu dalam melakukan pencarian letak buku yang akan dipinjam, karena letak buku sudah tersusun dengan algoritma, yang pada akhirnya pelayanan perpustakaan menjadi sangat efektif.

## 2. Metode Penelitian

Metode *Fp-Growth* dibagi menjadi 3 tahapan utama (Astrina et al., 2019) yaitu, a) Tahap pembangkitan basis pola bersyarat, yaitu subdatabase yang berisi jalur awalan (*prefix path*) dan pola sufiks (*suffix pattern*). b) Tahap pembangkitan bersyarat *Fp-Tree*, yaitu dijumlahkannya support setiap item pada setiap basis pola kondisional, selanjutnya setiap item yang memiliki jumlah support  $\geq$  support minimum akan dihasilkan dengan *Fp-Tree* bersyarat. c) Tahap pencarian frequent itemset, yaitu menggabungkan item untuk setiap *Fp-Tree* bersyarat. Jika *Fp-Tree* bersyarat merupakan jalur tunggal. Jika tidak berupa jalur tunggal, maka pembangkitan *Fp-Growth* dilakukan secara rekursif (Tajrin et al., 2022). *Association rule* merupakan suatu proses

dalam data mining untuk menentukan seluruh aturan asosiatif yang memenuhi persyaratan minimum dukungan (*minsup*) dan kepercayaan (*minconf*) dalam suatu database. Kedua kondisi ini akan digunakan untuk aturan asosiasi yang menarik dibandingkan dengan batasan yang ditentukan yaitu *minsup* dan *minconf*(Nelisa & Halim, 2021).



Gambar 1. Flowchart Algoritma FP-Growth

Gambar 1 menunjukkan data transaksi peminjaman buku dengan Algoritma FP-Growth, dimana penghilangan data atau penghapusan data yang tidak dibutuhkan untuk menuju ke proses selanjutnya yaitu transformasi data yang berupa hasil *preprocessing* data dari tahap *data selection* sebelumnya. Selanjutnya mencari *frequent item* dan diurutkan berdasarkan prioritas *frequent* terbesar ke terkecil(Mas et al., 2023)(Komariyah et al., 2023). Langkah berikutnya adalah pembuatan *FP-Tree* dari *frequent item* yang sudah diurutkan, dimana dari hasil *FP-Tree* tersebut dibuatkan tahap dalam algoritma *FP-Growth* yaitu tahap pembangkitan *conditional pattern base*, selanjutnya pembangkitan *conditional fp-tree*, dan *frequent itemset*. Sehingga diperoleh hasil rule asosiasi dari data peminjaman yang ada.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Tahap awal yang dilakukan adalah mencari *itemset frequent* dan nilai support dari setiap item pada data transaksi peminjaman dan diurutkan berdasarkan *frequent* terbesar.

Tabel 1. *Frequent Itemset*

Item	<i>Frequent Itemset</i>	Support
A	Agama	5 83,33%
B	Karya Umum	4 66,67%
C	Sosiologi	3 50%
D	Ilmu Sosial	2 33,33%
E	Hukum	2 33,33%
F	Kesusasteraan	2 33,33%
G	Ilmu Murni	2 33,33%
H	Filsafat	1 16,66%
I	Ekonomi	1 16,66%
J	Bahasa	1 16,66%

Menentukan nilai support dari masing-masing item dengan rumus sebagai berikut:

$$Support A = \frac{jml \text{ trans item } A}{Total \text{ transaksi}} \times 100 \quad 5)$$

$$Support(A) = \frac{5}{6} \times 100\% = 83,33\%$$

$$Support(B) = \frac{4}{6} \times 100\% = 66,67\%$$

$$Support(C) = \frac{3}{6} \times 100\% = 50\%$$

$$Support(D) = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$$

$$Support(E) = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$$

$$Support(F) = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$$

$$Support(G) = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$$

$$Support(H) = \frac{1}{6} \times 100\% = 16,66\%$$

$$Support(I) = \frac{1}{6} \times 100\% = 16,66\%$$

$$Support(J) = \frac{1}{6} \times 100\% = 16,66\%$$

Berdasarkan *frequent itemset* diatas, selanjutnya menentukan batas *minimum support count* untuk menyeleksi batas item yang tidak *frequent*. Dalam Analisa ini *minimum support count* yang diberikan adalah 25 % dari data transaksi, yakni 2 sehingga terhadap *frequent itemset* yang

memenuhi minimum support dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. *Frequent Itemset*

No.	Item	Frequent Itemset	Support
1	Agama	5	83,33%
2	Karya Umum	4	66,67%
3	Sosiologi	3	50%
4	Ilmu Sosial	2	33,33%
5	Hukum	2	33,33%
6	Kesusasteraan	2	33,33%
7	Ilmu Murni	2	33,33%

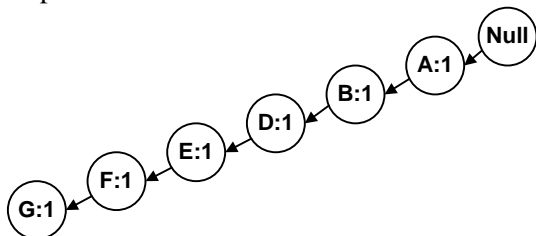
Selanjutnya itemset yang memenuhi *minimum support* di distribusikan kembali ke setiap transaksi, yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Transaksi *Itemset* Yang Terpilih

No.	Item
1	Agama(A), Karya Umum(B), Ilmu Sosial(D), Hukum(E), Kesusasteraan(F), Ilmu Murni(G)
2	Sosiologi(C), Kesusasteraan(F)
3	Agama(A), Sosiologi(C), Ilmu Sosial(D), Hukum(E)
4	Agama(A), Karya Umum(B)
5	Agama(A), Karya Umum(B), Sosiologi(C)
6	Agama(A), Karya Umum(B), Ilmu Murni(G)

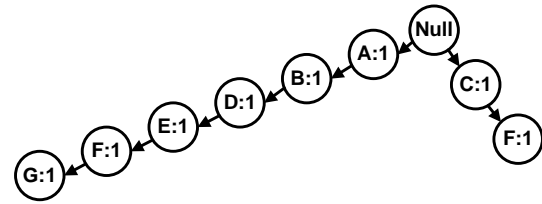
Data transaksi selanjutnya di transformasikan menjadi *FP-Tree*, yang dilakukan dengan membaca satu-persatu item yang terkandung pada data transaksi.

1. *FP-Tree* pada transaksi peminjaman pertama



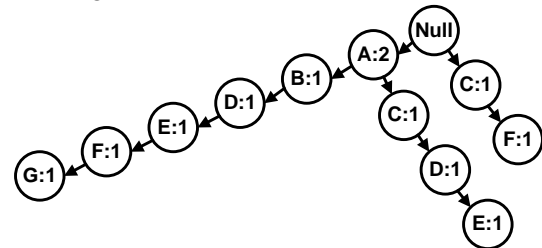
Gambar 2. *fp-tree* transaksi pertama

2. *FP-Tree* pada transaksi peminjaman kedua



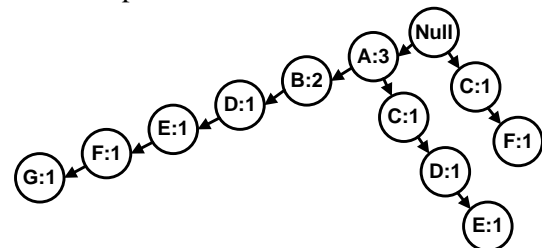
Gambar 3. *fp-tree* transaksi kedua

3. *FP-Tree* pada transaksi peminjaman ketiga



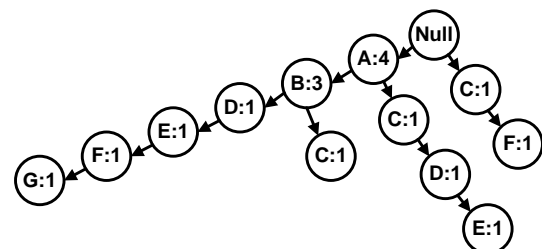
Gambar 4. *fp-tree* transaksi ketiga

4. *FP-Tree* pada transaksi peminjaman keempat



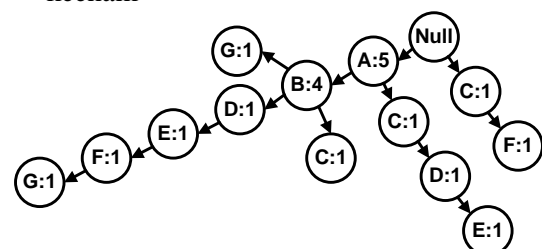
Gambar 5. *fp-tree* transaksi keempat

5. *FP-Tree* pada transaksi peminjaman kelima



Gambar 6. *fp-tree* transaksi kelima

6. *FP-Tree* pada transaksi peminjaman keenam

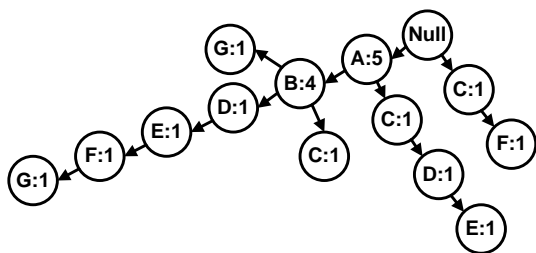


Gambar 7. *fp-tree* transaksi keenam

Setelah *FP-Tree* terbentuk, Langkah selanjutnya yaitu pembentukan aturan asosiasi menggunakan algoritma *FP-Growth* sebagai berikut:

1. Pembangkitan *Conditional Pattern Base*

*Conditional pattern base* dapat diperoleh dengan cara membaca *node* dari tiap item yang berada pada *tree*.



Gambar 8. *fp-tree*

Item pertama yang diidentifikasi adalah item dengan *frequent* atau *support count* paling kecil dari *itemset frequent* yang terpilih (Tabel 3.17.) yakni Ilmu Murni. Pada *FP-Tree* Ilmu Murni memiliki beberapa jalur yaitu {agama, karya umum, ilmu social, hukum, kesusasteraan} 1 kali jalur, dan {agama, karya umum} juga 1 kali jalur. Maka pada *conditional pattern base* dari Ilmu Murni ditulis seperti pada Tabel 4. Begitu juga pada item-item yang lainnya seperti Kesusasteraan, Hukum, Ilmu Sosial, Sosiologi, Karya Umum dan Agama.

Tabel 4. *Conditional Pattern Base*

Item	<i>Conditional Pattern Base</i>
Ilmu Murni	{agama, karya umum, ilmu social, hukum, kesusasteraan:1}, {agama, karya umum:1}
Kesusasteraan	{agama, karya umum, ilmu social, hukum:1}, {sosiologi:1}
Hukum	{agama, karya umum, ilmu social:1}, {agama, sosiologi, ilmu social:1}
Ilmu Sosial	{agama, karya umum:1}, {agama, sosiologi:1}
Sosiologi	{agama, karya umum:1}, {agama:1}
Karya Umum	{agama:4}
Agama	{}

2. *Conditional FP-Tree*

*Conditional FP-Tree* adalah kombinasi dan seleksi dari *conditional pattern base*. Seleksi dilakukan pada pada kombinasi yang tidak memenuhi minimum support yang telah ditentukan ( 25% dari data transaksi: 2). Contoh pembentukan *conditional fp-tree* pada item ilmu murni yang memiliki *conditional pattern base* {{agama, karya umum, ilmu social, hukum, kesusasteraan:1} dan {agama, karya umum:1}}.

Langkah pertama adalah memecah *conditional pattern base* menjadi 1 *itemset*, 2 *itemset*, 3 *itemset* hingga n *itemset*. Pada 1 *itemset* Ilmu Murni memiliki agama, karya umum, ilmu social, hukum dan kesusasteraan. Lalu masing- masing item dicari *frequent*-nya yang berada pada *conditional pattern base* dari Ilmu Murni.

Tabel 5. *Frequent 1 Itemset*

Item	<i>Frequent</i>
Agama	2
Karya Umum	2
Ilmu Sosial	1
Hukum	1
Kesusasteraan	1

Dari Tabel 5 Ilmu Sosial, Hukum dan Kesusasteraan tidak memenuhi minimum support yaitu 2 maka Ilmu Sosial, Hukum dan Kesusasteraan akan dieliminasi. Dari hasil tersebut, *Conditional FP-Tree* Ilmu Murni dapat ditulis pada Tabel 6.

Tabel 6. *Conditional FP-Tree 1 Itemset*

Item	<i>Conditional FP-Tree</i>
Ilmu Murni	{agama:2}, {karya umum:2}

Setelah itu akan dicari *conditional FP-Tree 2 itemset* kombinasi yang ada pada *conditional pattern base* Ilmu Murni, dimana hanya ada {agama, karya umum} muncul 2 kali 2 *itemset* kombinasi ini memenuhi syarat *minimum support* (2), sehingga masuk ke dalam *conditional FP-Tree*.

Tabel 7. *Conditional FP-Tree 2 Itemset*

Item	<i>Conditional FP-Tree</i>
Ilmu Murni	{agama, karya umum:2}

Pada *conditional pattern base* yang terdapat pada Ilmu Murni terdapat 5 *itemset* kombinasi yaitu {agama, karya umum, ilmu social, hukum, kesusasteraan} tetapi kemunculan 5 *itemset* tersebut hanya muncul

sekali dan tidak memenuhi syarat *minimum support* sehingga 5 *itemset* tersebut dieliminasi. Conditional FP-Tree yang dihasilkan dari Ilmu Murni dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 8. Conditional FP-Tree

Item	Conditional FP-Tree
Ilmu	{agama, karya umum:2},
Murni	{agama:2}, {karya umum:2}

Sehingga didapatkan Conditional FP-Tree dari Pembangkitan Conditional Pattern Base diatas ialah sebagai berikut:

Tabel 9. Conditional FP-Tree

Item	Conditional FP-Tree
Ilmu Murni	{agama, karya umum:2}, {agama:2}, {karya umum:2}
Kesusasteraan	{ }
Hukum	{agama, ilmu sosial:2}, {agama:2}, {ilmu sosial:2}
Ilmu Sosial	{agama:2}
Sosiologi	{agama:2}
Karya Umum	{agama:4}
Agama	{ }

### 3. Frequency Pattern

Setelah mendapatkan Conditional FP-Tree tahap terakhir dari FP-Growth ialah dimana menemukan *frequent itemset* dengan melakukan kombinasi antara item dengan FP-Tree. Hasil dari frequent itemset dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Frequency Pattern

Item	Frequency Pattern
Ilmu Murni	Agama, karya umum, ilmu murni (2)
Ilmu Murni	Agama, ilmu murni (2)
Ilmu Murni	Karya umum, ilmu murni (2)
Hukum	Agama, ilmu social, hukum (2)
Hukum	Agama, hukum (2)
Hukum	Ilmu social, hukum (2)
Ilmu Sosial	Agama, ilmu social (2)
Sosiologi	Agama, sosiologi (2)
Karya Umum	Agama, karya umum (4)

Jika ditinjau dari Tabel 10, maka didapatkan pembentukan rule seperti Tabel 11. Jika mengacu pada aturan minimum support yang telah ditentukan sebesar 25% maka akan ada beberapa rule yang harus dieliminasi karena tidak memenuhi syarat tersebut.

Perbandingan antara *support count rule* dengan jumlah data transaksi dapat dilihat pada tabel 11 sebagai daftar dari *rules* dan *support rule*.

Tabel 11. Rules dan Support

No	Rules	Support
1	Jika meminjam buku agama, ilmu murni maka meminjam karya umum	33,33%
2	Jika meminjam buku karya umum, ilmu murni maka meminjam agama	33,33%
3	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam agama dan karya umum	33,33%
4	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam agama	33,33%
5	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam karya umum	33,33%
6	Jika meminjam agama, karya umum maka meminjam ilmu murni	33,33%
7	Jika meminjam agama maka meminjam ilmu murni	33,33%
8	Jika meminjam agama, ilmu social maka meminjam hukum	33,33%
9	Jika meminjam agama, hukum maka meminjam ilmu social	33,33%
10	Jika meminjam ilmu social, hukum maka meminjam agama	33,33%
11	Jika meminjam ilmu social maka meminjam agama dan hukum	33,33%
12	Jika meminjam hukum maka meminjam agama dan ilmu social	33,33%
13	Jika meminjam hukum maka meminjam agama	33,33%
14	Jika meminjam ilmu social maka meminjam hukum	33,33%
15	Jika meminjam hukum maka meminjam ilmu	33,33%

No	Rules	Support
	social	
16	Jika meminjam ilmu social maka meminjam agama	33,33%
17	Jika meminjam agama maka meminjam karya umum	66,67%
18	Jika meminjam karya umum maka meminjam agama	66,67%
19	Jika meminjam agama maka meminjam ilmu social	33,33%
20	Jika meminjam agama maka meminjam sosiologi	33,33%
21	Jika meminjam karya umum maka meminjam ilmu murni	33,33%
22	Jika meminjam agama maka meminjam hukum	33,33%

Berikut merupakan perhitungan dalam menentukan nilai support pada Tabel 11. Untuk mendapatkan nilai support dari suatu item A dapat diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support A} = \frac{\text{Jml trans A}}{\text{Total transaksi}} \times 100 \quad 6)$$

Kemudian, untuk mendapatkan nilai support dari dua item diperoleh dengan rumus 7 berikut:

$$\text{Support(A,B)} = P(A \cap B) = \frac{\text{jml transaksi A \& B}}{\text{Total transaksi}} \times 100 \quad 7)$$

Perhitungan rules pertama, jika meminjam buku agama, ilmu murni maka meminjam karya umum. Karena agama dan ilmu murni memiliki *frequent* 2 seperti pada Tabel 12, dan total transaksi yaitu 6 maka nilai *support* yang didapat ialah sebagai berikut :

1.  $\text{Support} = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$
1. Perhitungan rules kedua  
 $\text{Support} = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$
2. Perhitungan rules ketiga  
 $\text{Support} = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$
3. Perhitungan rules keempat  
 $\text{Support} = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$
4. Perhitungan rules kelima  
 $\text{Support} = \frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$

Evaluasi kedua dilakukan dengan menentukan syarat *minimum confidence* dari *rules* yang dihasilkan. Seperti yang sudah dijelaskan pada BAB II bahwa nilai *confidence* didapatkan dari rumus 8 sebagai berikut:

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\text{jml transaksi A \& B}}{\text{Total transaksi A}} \times 100 \quad 8)$$

Dari rumus tersebut maka didapatkan hasil *confidence* setiap *rules* pada Tabel 6 ialah sebagai berikut:

- a. Perhitungan nilai *confidence* pada *rules* pertama, jika meminjam buku agama, ilmu murni maka meminjam karya umum. Karena agama dan ilmu murni memiliki *frequent* 2 seperti pada Tabel 10, dan jumlah transaksi yang mengandung agama dan ilmu murni yaitu 2 maka nilai *confidence* yang didapat ialah sebagai berikut:

$$\text{Confidence} = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

- b. Perhitungan nilai *confidence* pada rules kedua

$$\text{Confidence} = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

- c. Perhitungan nilai *confidence* pada rules ketiga

$$\text{Confidence} = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

- d. Perhitungan nilai *confidence* pada *rules* keempat

$$\text{Confidence} = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

- e. Perhitungan nilai *confidence* pada *rules* kelima

$$\text{Confidence} = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

- f. Perhitungan nilai *confidence* pada *rules* keenam

$$\text{Confidence} = \frac{2}{4} \times 100\% = 50\%$$

- g. Perhitungan nilai *confidence* pada *rules* ketujuh

$$\text{Confidence} = \frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$$

Maka hasil pembentukan rules dengan nilai *confidence* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12a. *Rules* dan *Support*

No	Rules
1	Jika meminjam buku agama, ilmu murni maka meminjam karya umum



No	Rules
2	Jika meminjam buku karya umum, ilmu murni maka meminjam agama
3	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam agama dan karya umum
4	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam agama
5	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam karya umum
6	Jika meminjam agama, karya umum maka meminjam ilmu murni
7	Jika meminjam agama maka meminjam ilmu murni
8	Jika meminjam agama, ilmu social maka meminjam hukum
9	Jika meminjam agama, hukum maka meminjam ilmu social
10	Jika meminjam ilmu social, hukum maka meminjam agam
11	Jika meminjam ilmu social maka meminjam agama dan hukum
12	Jika meminjam hukum maka meminjam agama dan ilmu social
13	Jika meminjam hukum maka meminjam agama
14	Jika meminjam ilmu social maka meminjam hukum
15	Jika meminjam hukum maka meminjam ilmu social
16	Jika meminjam ilmu social maka meminjam agama
17	Jika meminjam agama maka meminjam karya umum
18	Jika meminjam karya umum maka meminjam agama
19	Jika meminjam agama maka meminjam ilmu social
20	Jika meminjam agama maka meminjam sosiologi
21	Jika meminjam karya umum maka meminjam ilmu murni
22	Jika meminjam agama maka meminjam hukum

Tabel 12b. rules suppost dan Confidence

No Rules	Support	Confidence
1,2,3,4,5, 8,9, 10,11,12,13,14, 15, 16	33,33%	100%
17	66,67%	80%
6,21	33,33%	50%
7,19,20,22	33,33%	40%

18	66,67%	100%
----	--------	------

Tahap selanjutnya yaitu tahap dimana melakukan eliminasi terhadap rules yang tidak memenuhi syarat dari minimum support dan minimum confidence. Misal telah ditentukan nilai minimum support yaitu 25% dan nilai minimum confidence yaitu 75%. Selanjutnya akan dilakukan eliminasi jika rules memiliki nilai support dan confidence tidak memenuhi nilai minimum support serta minimum confidence. Nilai minimum support dan nilai keyakinan digunakan sebagai ambang batas dalam menentukan pola peminjaman. Semakin kecil nilai minimum support maka akan semakin banyak aturan yang dihasilkan dan sebaliknya. Semakin tinggi nilai dukungan minimum, semakin sedikit aturan yang dihasilkan. Semakin besar nilai keyakinan minimum maka semakin sedikit aturan yang dihasilkan dan sebaliknya, semakin kecil keyakinan minimumnya (Latifah et al., 2018).

Untuk memperoleh nilai *lift ratio* setiap *rules* diperoleh dengan rumus 9 berikut:

$$\text{Rule A} \rightarrow \text{B},$$

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Support}}{\text{SupportA} \times \text{SupportB}} \times 100 \quad 9)$$

Perhitungan nilai *lift ratio* pada *rules* pertama, jika meminjam buku agama, ilmu murni maka meminjam karya umum, dengan nilai support yaitu 33,33% (0,33). Karena agama dan ilmu murni memiliki nilai support yaitu 0,33 dan karya umum memiliki nilai support 0,66 , maka nilai *lift ratio* yang didapat ialah sebagai berikut:

$$\text{Lift Ratio} = \frac{0,33}{0,33 \times 0,66} = 1,5$$

1. Perhitungan nilai *lift ratio* pada rules kedua

$$\text{Lift Ratio} = \frac{0,33}{0,33 \times 0,83} = 1,2$$

2. Perhitungan nilai *lift ratio* pada rules ketiga

$$\text{Lift Ratio} = \frac{0,33}{0,33 \times 0,66} = 1,5$$

3. Perhitungan nilai *lift ratio* pada rules keempat

$$\text{Lift Ratio} = \frac{0,33}{0,33 \times 0,83} = 1,2$$

4. Perhitungan nilai *lift ratio* pada rules kelima

$$\text{Lift Ratio} = \frac{0,33}{0,33 \times 0,66} = 1,5$$

Maka hasil pembentukan rules dengan *lift ratio* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13a. *Rules* aturan asosiasi dan *lift ratio*

No	Rules
1	Jika meminjam buku agama, ilmu murni maka meminjam karya umum
2	Jika meminjam buku karya umum, ilmu murni maka meminjam agama
3	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam agama dan karya umum
4	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam agama
5	Jika meminjam ilmu murni maka meminjam karya umum
6	Jika meminjam agama, ilmu social maka meminjam hukum
7	Jika meminjam agama, hukum maka meminjam ilmu social
8	Jika meminjam ilmu social, hukum maka meminjam agam
9	Jika meminjam ilmu social maka meminjam agama dan hukum
10	Jika meminjam hukum maka meminjam agama dan ilmu social
11	Jika meminjam hukum maka meminjam agama
12	Jika meminjam ilmu social maka meminjam hukum
13	Jika meminjam hukum maka meminjam ilmu social
14	Jika meminjam ilmu social maka meminjam agama
15	Jika meminjam agama maka meminjam karya umum
16	Jika meminjam karya umum maka meminjam agama

Tabel 13b. *Support, confidence dan lift ratio*

No Rules	Support	Confidence	Lift ratio
1	33,33%	100%	1,5
2	33,33%	100%	1,2
3	33,33%	100%	1,5
4	33,33%	100%	1,2
5	33,33%	100%	1,5
6	33,33%	100%	3
7	33,33%	100%	3
8	33,33%	100%	1,2
9	33,33%	100%	3
10	33,33%	100%	3
11	33,33%	100%	1,2
12	33,33%	100%	3
13	33,33%	100%	3

No Rules	Support	Confidence	Lift ratio
14	33,33%	100%	1,2
15	66,67%	80%	1,2
16	66,67%	100%	1,2

Pada Tabel 13a dan 13b menunjukkan bahwa aturan pertama memiliki nilai *confidence* sebesar 100% menunjukkan *frequent itemset* tersebut adalah kombinasi atribut yang paling sering muncul. Aturan pertama menyatakan “jika meminjam buku agama dan ilmu murni maka akan meminjam buku karya umum”. ketentuan tersebut memiliki manfaat pada aturan asosiasi yang terbentuk karena memiliki nilai  $lift \geq 1$ , yang dimana korelasi antar item bersifat positif sehingga apabila agama dan ilmu murni dipinjam maka karya umum akan dipinjam secara bersamaan.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa perhitungan *data mining* memanfaatkan algoritma *fp-growth*, dengan sampel data transaksi peminjaman buku dengan batasan *minimal support* 25% dan *minimal confidence* 75% membentuk 277 *rules*. Berikut adalah salah satu *rules* yang terbentuk, yaitu jika meminjam jenis buku manajemen maka akan meminjam jenis buku agama dengan nilai *support* 30,55%, nilai *confidence* 88,42% dan *lift ratio* 1,03, sehingga informasi ini dapat memberi rekomendasi kepada pihak perpustakaan untuk mengatur tata letak rak buku dengan menempatkan letak kategori buku tersebut pada rak yang berdekatan.

Berdasarkan pengujian *lift ratio* didapatkan kesimpulan bahwa jika nilai *lift ratio*  $\geq 1$  berarti pola yang dihasilkan semakin kuat hubungannya antar *item*-nya atau dikatakan berkorelasi positif. Dengan demikian besar kecilnya nilai *lift ratio* menunjukkan kuatnya hubungan dalam aturan asosiasi tersebut, sehingga pelayanan peminjaman kepada anggota semakin efisien.

#### 5. Referensi

Adelia, N. (2020). Manajemen Pengetahuan Dalam Perspektif Perpustakaan. *Shaut Al-Maktabah : Jurnal Perpustakaan, Arsip Dan Dokumentasi*, 12(1), 33–47.

- <https://doi.org/10.37108/shaut.v12i1.304>  
Adil, A., Tadjudin, M., & Sofyan, A. A. (2023). *Perancangan dan Pengembangan Perangkat Lunak Sistem Informasi Geografis*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).  
<https://books.google.co.id/books?id=NuPpEAAAQBAJ>
- Adil, A., Triwijoyo, B. K., & Dharma, I. M. Y. (2023). *Implementasi Spasial Algoritma Harvesine pada Mapbox API untuk Pemetaan Pariwisata Spatial Implementation of the Harvesine Algorithm in The Mapbox API for Tourism Mapping*. 5(1), 53–64.  
<https://doi.org/10.30812/bite/v5i1.2874>
- Asnawi. (2015). Perpustakaan Desa sebagai Sumber Layanan Informasi Utama. *Media Pustakawan*, 22(3), 41–42.  
<https://ejournal.perpusnas.go.id/mp/article/view/210>
- Astrina, I., Arifin, M. Z., & Pujiyanto, U. (2019). Penerapan Algoritma FP-Growth dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen pada Kain Tenun Medali Mas. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 9(1), 32.  
<https://doi.org/10.31940/matrix.v9i1.1036>
- Fauzy, M., Saleh W, K. R., & Asror, I. (2016). Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, II(2), 221–227.
- Gama, A. W. O., Widnyani, N. M., & Suparna, P. (2022). Implementasi Data Mining Pada Perpustakaan Untuk Penentuan Tata Letak Buku Dalam Menarik Minat Baca. *Techno.Com*, 21(4), 905–917.  
<https://doi.org/10.33633/tc.v21i4.6940>
- Goni, M. W., Suratno, E., Nursyi'ah, S., & Gustian, D. (2020). Penerapan Fp-Growth Dalam Penjualan Perlengkapan Ibadah Umat Muslim. *Seminar Nasional Informatika*, 1(1), 8–18.
- K. S. Sabilla, N., Sujatmiko, B., & Andriani, A. (2022). Implementasi Algoritma FP Growth Untuk Menganalisa Pola Pembelian Barang ( studi kasus : Koperasi ) Bambang Sujatmiko Anita Andriani. *Inovate*, 6.
- Komariyah, S., Anwar, S., & Nurhakim, B. (2023). Implementasi Data Mining FP-Growth Untuk Analisis Pola Pembelian Pada Transaksi Penjualan. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Ekonomi*, 1(2), 62–75.  
<https://jurnal.itbsemarang.ac.id/index.php/JMBE/article/view/128%0Ahttps://jurnal.itbsemarang.ac.id/index.php/JMBE/article/download/128/137>
- Latifah, V. N., Furqon, M. T., & Santoso, N. (2018). Implementasi Algoritme Modified-Apriori Untuk Menentukan Pola Penjualan Sebagai Strategi Penempatan Barang Dan Promo. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(10), 2829–2834.
- Lhaura, L., Anggraini, K., Vebby, & Jannah, S. M. (2023). Algoritma Fp-Growth Dalam Menemukan Pola Peminjaman Buku Perpustakaan. *Jurnal Fasilkom*, 13(02), 159–164.  
<https://doi.org/10.37859/jf.v13i02.5382>
- Mas, M., Fanny, S., Ratnasari, N., Amanulloh, M., Rahmawati, Z. N., Studi, P., Informasai, S., Sains, F., Teknologi, D., Raden, I., & Malang, R. (2023). *Implementasi Algoritma FP-Growth pada Rancang Bangun PERPUSI Berbasis Website dengan Framework Laravel Implementation of FP-Growth Algorithm in Website-Based PERPUSI Design with Laravel Framework*. 15–25.
- Maulana, A., & Fajrin, A. A. (2018). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Spare Part Motor. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 5(1), 27.  
<https://doi.org/10.20527/klik.v5i1.100>
- Munanda, E., & Monalisa, S. (2021). Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tataletak. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 7(2), 173–184.  
<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/13253>
- Nelisa, & Halim, S. H. A. (2021). Identifikasi Pola Penjualan Kategori Barang dalam Menjaga Stabilitas Stok Barang Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 3,

- 155–160.  
<https://doi.org/10.37034/infeb.v3i4.94>
- Nisa, K. (2023). Peran Ahli Perpustakaan Dalam Meningkatkan Jasa Layanan Di Perpustakaan Dengan Menggunakan Inlislite Di Dinas Perpustakaan Dan Kearsipan Kota Lubuk Linggau. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(3), 208–216.  
<https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/Kapalamada/article/view/820/696>
- Perpustakaan, P. I., Adab, F., Islam, U., Raden, N., & Palembang, F. (2023). *TEKNOLOGI RFID DI UPT PERPUSTAKAAN ITB Nur Izzati Luthfiah Jurnal Multidisipliner KAPALAMADA / Vol 2 . No 4 Desember 2023 Jurnal Multidisipliner Kapalamada Penelitian ini bertujuan untuk memahami dampak cepatnya pertumbuhan Teknologi Informasi dan Komunik.* 2(4), 240–252.
- Rasyidah, H. (2021). Analisa Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Untuk Mengatur Tata Letak Buku Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Techno Xplore : Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 6(1), 27–35.  
<https://doi.org/10.36805/technoxplore.v6i1.825>
- Romindo. (2022). Penerapan Algoritma Apriori Terhadap Perancangan Sistem Informasi Dalam Analisis Penjualan Bahan Bangunan. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 8(1), 01–11.  
<https://doi.org/10.33372/stn.v8i1.815>
- Rusdian, D., & Setiyono, A. (2018). Algoritma fp-growth dalam penempatan lokasi barang di gudang pt. xyz. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 4(1), 63–70.
- Simaremare, R. D., & Aripin, S. (2023). Penerapan Algoritma Apriori Dalam Penentuan Tata Letak Buku Pada Perpustakaan Daerah. *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering*, 3(3), 125–132.  
<https://doi.org/10.47065/bees.v3i3.3172>
- Suryanata, Y. (2013). Membangun Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Dengan Cds/Isis. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 12(1), 1–7.
- Tajrin, T., Samosir, S., & Aritonang, L. S. (2022). Implementation of Data Mining Algorithm Fp-Growth in Milk Sales in Pt. Asia Jaya Together Using Association Rule Method. *Infokum*, 10(2), 870–879.  
<http://seaninstitute.org/infor/index.php/infokum/article/view/426>
- Toresa, D., Taslim, Susi Handayani, Edriyansyah, & Rometdo Muzawi. (2023). Digitalisasi Pengelolaan Pustaka Sekolah. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 9(1), 126–136.  
<https://doi.org/10.33372/stn.v9i1.989>