

Analisa Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh untuk Menentukan Tata Letak Buku Menggunakan Metode Algoritma Fp-Growth

Fazilah Umaiya^{1*}, Wahyu Fuadi², Fajriana³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Aceh

*Corresponding Email: fazilah.170170006@mhs.unimal.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola peminjaman buku di Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh guna menentukan tata letak buku yang optimal. Pola peminjaman buku dianalisis menggunakan metode algoritma FP-growth, sebuah teknik data mining yang efisien dalam menemukan pola asosiasi atau hubungan antar item dalam basis data besar. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi catatan peminjaman buku periode Januari hingga April 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat beberapa pola peminjaman yang signifikan antara kategori buku tertentu, misalnya, buku tentang pemrograman sering dipinjam bersamaan dengan buku tentang sistem informasi. Berdasarkan temuan ini, rekomendasi tata letak buku diusulkan agar buku-buku yang sering dipinjam bersamaan diletakkan berdekatan, sehingga memudahkan akses bagi pemustaka dan meningkatkan efisiensi tata letak perpustakaan. Penggunaan algoritma FP-growth dalam penelitian ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dalam data peminjaman buku.

Kata Kunci: Perpustakaan, Data Mining, Algoritma FP-growth, Web

ABSTRACT

This study aims to analyze book borrowing patterns in the Faculty of Engineering Library, Malikussaleh University in order to determine the optimal book layout. Book borrowing patterns are analyzed using the FP-growth algorithm method, a data mining technique that is efficient in finding association patterns or relationships between items in large databases. The data used in this study include book borrowing records from January to April 2024. The results of the analysis show that there are several significant borrowing patterns between certain book categories, for example, books on programming are often borrowed together with books on information systems. Based on these findings, book layout recommendations are proposed so that books that are often borrowed together are placed close together, thus facilitating access for users and increasing the efficiency of the library layout. The use of the FP-growth algorithm in this study has proven effective in identifying hidden patterns in book borrowing data.

Keywords: Library, Data Mining, FP-growth Algorithm, Web

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan perguruan tinggi merupakan perpustakaan yang berada di lingkup pendidikan tinggi. Pengguna atau pemustaka utama di perpustakaan perguruan tinggi adalah sivitas akademika di perguruan tinggi yang bersangkutan. Perpustakaan perguruan tinggi didirikan dengan tujuan untuk menunjang terlaksananya program pendidikan, penelitian, dan pengabdian bagi masyarakat perguruan tinggi atau yang dikenal dengan istilah Tri Dharma perguruan tinggi (Mutiar et al., 2024).

Di era teknologi modern saat ini, data mining merupakan suatu teknik atau cara untuk mengetahui nilai tambah terhadap kumpulan data yang besar dalam bentuk pengetahuan yang biasanya tidak bisa kita ketahui dengan cara manual (Fajriana, 2022). Untuk menganalisis pola peminjaman buku pada perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh menggunakan data mining, karena data mining merupakan bagian dari data analytic dan disiplin ilmu Data Science yang digunakan untuk memperoleh informasi dari kumpulan data

Fazilah Umaiya, et.al.

Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh
Email Corresponding: fazilah.170170006@mhs.unimal.ac.id

Page | 45

yang ada dengan berbagai teknik analisis. Penggunaan metode algoritma FP-growth pada data mining ini untuk menemukan pola yang sering muncul dalam sekumpulan data. Secara khusus digunakan dalam penambangan dalam asosiasi, yang bertujuan untuk menemukan hubungan atau asosiasi antara item dalam sekumpulan data (Tan, 2006).

II. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data Mining merupakan proses ekstraksi data menjadi informasi yang memungkinkan para pengguna untuk mengakses secara cepat data dengan jumlah yang besar, dengan teknik yang tepat proses data mining akan memberikan hasil yang optimal (Dinata et al., 2020).

Data mining punya definisi lain yakni knowledge discovery atau pattern recognition adalah pengertian yang dipakai dalam memperoleh informasi yang rahasia dari segerombolan data aturan yang sangat besar. maksud akhir data mining yakni untuk mencari, menggali, atau menabung informasi dari data atau informasi yang dipunyai (Husna, 2024).

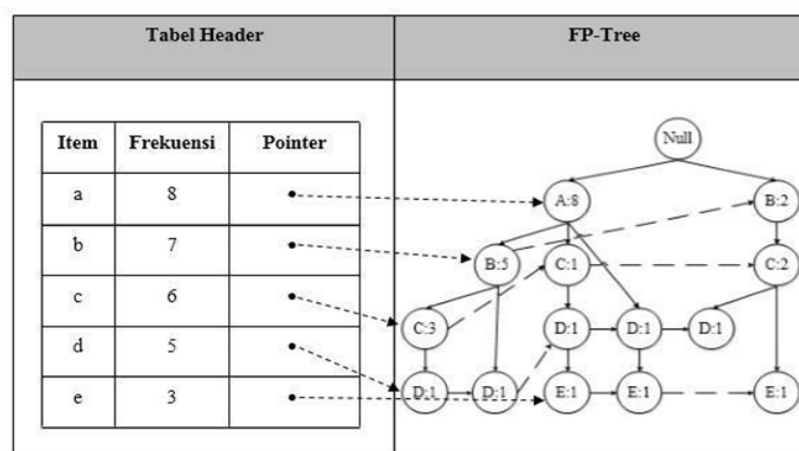
2.2 Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-growth adalah salah satu algoritma yang digunakan pada teknik association rules untuk menentukan himpunan item yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sekumpulan data. Karakteristik algoritma FP-growth adalah struktur data yang digunakan adalah dengan FP-tree. Dengan menggunakan FP-tree, algoritma FP-Growth dapat langsung memperoleh frequent itemsets (Lhaura et al., 2023).

Menurut (Budianto & Riana, 2020), algoritma FP-growth merupakan pengembangan dari algoritma Apriori sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma FP-growth. Frequent Pattern Growth (FP-growth) adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data. Karakteristik algoritma FP-growth adalah struktur data yang digunakan adalah tree yang disebut dengan FP-tree.

Jika menggunakan FP-tree, algoritma FP-growth dapat langsung mengekstrak frequent itemset dari FP-tree. FP-tree adalah sebuah pohon dengan definisi sebagai berikut:

- FP-tree dibentuk oleh sebuah akar yang diberi label null, sekumpulan sub-tree yang beranggotakan item-item tertentu, dan sebuah tabel frequent header.
- Setiap simpul dalam FP-tree mengandung tiga informasi penting, yaitu label item, menginformasikan jenis item yang direpresentasikan simpul tersebut, support count, merepresentasikan jumlah lintasan transaksi yang melalui simpul tersebut, dan pointer penghubung yang menghubungkan simpul-simpul dengan label item sama antar-lintasan, ditandai dengan garis panah putus-putus.



Gambar 1. Fp-Tree

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan transaksi dilakukan di Perpustakaan Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, untuk menganalisis pola peminjaman buku dan menentukan aturan asosiasi. Proses ini mencakup beberapa tahapan, termasuk preprocessing data. Teknik pengumpulan data meliputi:

- Observasi: Pengamatan langsung pada objek yang dibahas untuk mengumpulkan data terkait buku di perpustakaan.
- Wawancara: Bertatap muka dengan staf perpustakaan untuk klarifikasi dan memastikan akurasi data yang diperoleh.
- Sampling: Pemilihan data yang relevan sesuai dengan bidang studi sebagai bahan lampiran.

2.4 Tahapan Preprocessing Data

Preprocessing data adalah proses untuk mengubah data mentah menjadi data berkualitas. Ini diperlukan karena data sering kali tidak lengkap, berisik, atau tidak konsisten. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi transformasi data dan penyeleksian data.

2.5 Data Transformasi

Data transformasi adalah proses mengubah data menjadi format yang sesuai untuk analisis, termasuk normalisasi, generalisasi, penghalusan, agregasi, dan konstruksi atribut. Dalam penelitian ini, data yang terkumpul akan ditransformasi menggunakan generalisasi, yaitu mengubah data mentah seperti judul buku menjadi kategori buku yang lebih umum.

2.6 Penyeleksian Data

Penyeleksian data bertujuan mempermudah pencarian asosiasi buku. Jika dalam suatu transaksi terdapat item yang termasuk dalam kategori yang sama, data tersebut akan diseleksi karena tidak dapat menemukan asosiasi.

2.7 Penerapan Algoritma Fp-Growth

Data yang telah dipreproses akan diolah menggunakan algoritma FP-growth dari metode data mining asosiasi untuk menemukan pola peminjaman buku. Tahapannya meliputi perhitungan support count untuk 1-item, pengurutan 1-item berdasarkan support count terbesar hingga terkecil, dan pembentukan aturan asosiasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Mencari Frequent Itemset

Frequent itemset adalah kumpulan item yang sering muncul bersama dalam dataset. Dalam analisis asosiasi, frequent itemset membantu mengidentifikasi pola berulang, seperti kombinasi buku yang sering dipinjam bersamaan. Berikut ini adalah perhitungan manual untuk mencari frequent itemset dari 25 sampel data transaksi peminjaman buku di Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh

Tabel 1. 1 Itemset

TID	Itemset
89	31, 0
90	31,29,54
94	31,83
97	31,42
98	14,83
99	31,29
100	67,24
101	29,54
102	24,41
103	29,14
104	67,113
105	31,38

106	119,3
107	67,24
108	30,113
109	0,119
110	31,30,38
111	29,14,0
112	30,9
113	31,29
114	4,1

Hasil dari proses penelusuran diketahui jumlah frekuensi kemunculan tiap item diurutkan berdasarkan jumlah frekuensi kemunculan yang paling besar. Frekuensi itemset adalah jumlah atau seberapa sering suatu itemset muncul dalam dataset. Frekuensi ini dihitung untuk menentukan apakah itemset tersebut termasuk dalam kategori “frequent” atau tidak. Berikut tabel kemunculan frekuensi:

Tabel 2. Frekuensi

Itemset	Frekuensi
31	8
29	6
67	3
30	3
24	3
14	3
0	3
119	2
113	2
83	2
54	2
38	2
42	1
41	1
9	1
4	1
3	1
1	1

Proses pembentukan 1 itemset dengan jumlah minimum support berdasarkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

$$\text{Support (31)} = \frac{8}{21} \times 100\% = 38\%$$

$$\text{Support (29)} = \frac{6}{21} \times 100\% = 29\%$$

$$\text{Support (67)} = \frac{3}{21} \times 100\% = 14\%$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\text{Support (9)} = \frac{1}{21} \times 100\% = 5\%$$

$$\text{Support (4)} = \frac{1}{25} \times 100\% = 5\%$$

$$\text{Support (3)} = \frac{1}{21} \times 100\% = 5\%$$

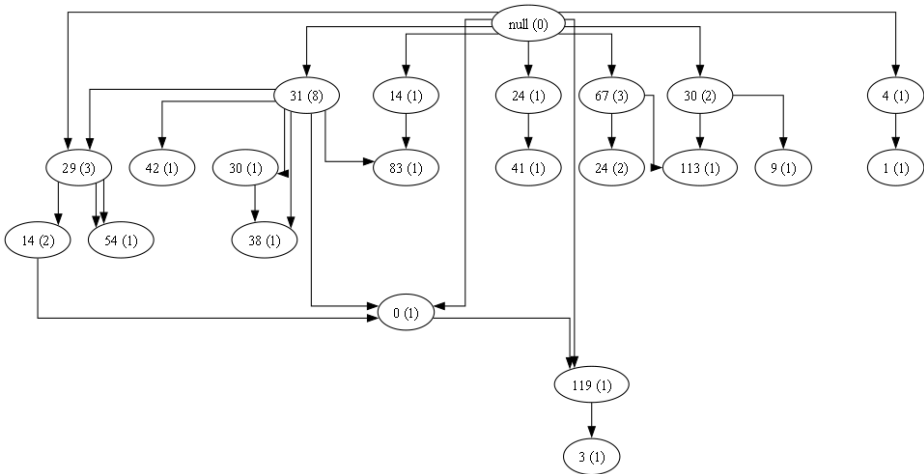
$$Support (1) \frac{1}{21} \times 100\% = 5\%$$

Tabel 2. Support

Itemset	Frekuensi	support
31	8	38%
29	6	29%
67	3	14%
30	3	14%
24	3	14%
14	3	14%
0	3	14%
119	2	10%
113	2	10%
83	2	10%
54	2	10%
38	2	10%
42	1	5%
41	1	5%
9	1	5%
4	1	5%
3	1	5%
1	1	5%

B. Pembentukan FP-tree

Setelah data yang tadi diurutkan berdasarkan prioritas minimum support yang telah ditentukan, selanjutnya adalah membuat struktur pohon FP-tree dari seluruh transaksi, berikut adalah gambar struktur pohon:



Gambar 2. 1Fp-Tree

C. Confidence dan Aturan Asosiasi

$$confidence = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{transaksi mengandung } A}$$

$$confidence(38 \rightarrow 31) = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

$$confidence(42 \rightarrow 31) = \frac{1}{1} \times 100\% = 100\%$$

$$confidence(54 \rightarrow 29) = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

$$\dots\dots\dots$$

$$confidence(31 \rightarrow 0) = \frac{1}{8} \times 100\% = 12\%$$

$$confidence(31 \rightarrow 54) = \frac{1}{8} \times 100\% = 12\%$$

$$confidence(31 \rightarrow 83) = \frac{1}{8} \times 100\% = 12\%$$

$$confidence(31 \rightarrow 42) = \frac{1}{8} \times 100\% = 12\%$$

Tabel 4. Asosiasi

Frequent Pattern Generate	Rule
31,0:1	Jika meminjam buku Logika matematika, maka juga akan meminjam buku Teknologi aspal dan penggunaannya dalam konstruksi ..., dengan tingkat peminatan 12%
29,0:1	Jika meminjam buku Kalkulus dan geometri analitis jilid 1, maka juga akan meminjam buku Teknologi aspal dan penggunaannya dalam konstruksi ..., dengan tingkat peminatan 16%
14,0:1	Jika meminjam buku Geometri dan pengukuran, maka juga akan meminjam buku Teknologi aspal dan penggunaannya dalam konstruksi ..., dengan tingkat peminatan 33%
29,54:1	Jika meminjam buku Kalkulus dan geometri analitis jilid 1, maka juga akan meminjam buku Desain dan pemrograman website, dengan tingkat peminatan 33%
119,3:1	Jika meminjam buku Desain pondasi tahan gempa, maka juga akan meminjam buku Desain hidraulik bangunan irigasi (br, dengan tingkat peminatan 50%
0,119:1	Jika meminjam buku Teknologi aspal dan penggunaannya dalam konstruksi ..., maka juga akan meminjam buku Desain pondasi tahan gempa, dengan tingkat peminatan 33%
30,9:1	Jika meminjam buku Matlab untuk aljabar linear & matriks, maka juga akan meminjam buku Perencanaan pembangunan daerah, dengan tingkat peminatan %

IV. SIMPULAN

Berdasarkan serangkaian penelitian dan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Sistem ini dibuat guna bisa mempermudah pengurus perpustakaan untuk melihat pola peminjaman serta data transaksi buku. Metode Algoritma *FP-growth* yang digunakan dalam Aplikasi Perpustakaan dapat menghitung jumlah transaksi dan asosiasi dari buku. Dari hasil pengujian sistem didapatkan hasil aturan asosiasi dengan nilai *support* terbanyak sejumlah 38% dan *confidence* sebesar 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Han, J., & Kamber, M. (2019). Data Mining: Concepts and Techniques.
- [2] Husna, F. I. (2024). Implementasi Data Analytic Dalam Upaya Peningkatan Penjualan Properti Sebesar 10% Di NYC Amerika Serikat. *Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(1), 8–19.
- [3] Iqbal Agis Junizar, Pauji, A., Aji Pratama, M., Kaslani, & Lukman Rohmat, C. (2022). Penerapan Algoritma FP Growth terhadap Transaksi Pembelian Bahan Baku. *KOPERTIP : Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika Dan Komputer*, 4(1), 7–13. <https://doi.org/10.32485/kopertip.v4i1.116>.
- [4] Dinata, R. K., Hasdyna, N., & Alif, M. (2021). Applied of Information Gain Algorithm for Culinary Recommendation System in Lhokseumawe. *Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering*, 5(1), 45–52.
- [5] Kusriani, dan L. E. (2009). Algoritma Data Mining. Andi Offset, Yogyakarta.
- [6] 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/Amsury, F. \(2024\). PENERAPAN METODE ASOSIASI PADA ANALISA POLA PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN. 18\(2\), 218–224. https://doi.org/https://doi.org/10.33480/inti.v18i2.5325](https://doi.org/Amsury, F. (2024). PENERAPAN METODE ASOSIASI PADA ANALISA POLA PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN. 18(2), 218–224. https://doi.org/https://doi.org/10.33480/inti.v18i2.5325)
- [7] Atif, M. (2022). Data Mining Data mining. Mining of Massive Datasets, 2(February 2022), 5–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.33545/2707661X.2022.v3.i1a.44>
- [8] Budianto, H., & Riana, J. (2020). Penerapan Data Mining menggunakan algoritma FP-growth Untuk Penentuan Strategi Promosi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan. *Jurnal Cloud Information*, 5(1), 22–29.
- [9] Dinata, R. K., Akbar, H., & Hasdyna, N. (2020). Algoritma K-Nearest Neighbor dengan Euclidean Distance dan Manhattan Distance untuk Klasifikasi Transportasi Bus. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(2),
- [10] Fajriana, F. (2022). Classification of Determination the Recipients of the Program Keluarga Harapan (PKH) Using K-Nearest Neighbor Algorithm. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 6(1), 298–308.
- [11] Dinata, R. K., Fajriana, F., Zulfa, Z., & Hasdyna, N. (2020). Klasifikasi Sekolah Menengah Pertama/Sederajat Wilayah Bireuen Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors Berbasis Web. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(1), 33–37.
- [12] Marthiawati, N., Kurniawansyah, K., Nugraha, H., & Khairunnisa, F. (2024). Pelatihan Pembuatan UML (Unified Modelling Language) Menggunakan Aplikasi Draw.io Pada Prodi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Jambi. *Jurnal Inovasi Dan Sosial Pengabdian*, 1(2), 25–33.