

ALGORITMA FP-GROWTH DALAM MENEMUKAN POLA PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN

Lucky Lhaura Van FC¹, Keumala Anggraini², Vebby³ Silvi Miftahul Jannah⁴

^{1,2}Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

³Bisnis Digital, Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

⁴Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

¹lucky@unilak.ac.id*, ²keumala@unilak.ac.id, ³vebby@unilak.ac.id, ⁴silvimj@unilak.ac.id

Abstract

In the world of education, the library is a place for learning media which has a collection of books as library material that can be used as learning references. Inside the library there is a lot of information that can be used as a reference point in adding insight, such as books on philosophy, health, technology, applied science and many more books that are needed by readers. One of the libraries in Pekanbaru is the Regional Library or now named Soeman Hs Library. This library is one of the libraries that holds national archives with provincial library status. In the process of processing book loan transaction data at the Soeman Hs Library, it already uses an information system, but the book transaction data in the database is only an archive without any effort in utilizing the data to get information. Sometimes libraries are still difficult to determine strategies in grouping books with specialization levels. Based on the processing results obtained, the lower the minimum confidence value set, the more rules will be obtained. The confidence value obtained is based on a min confidence of 0.8, which is 0.1 (100%) of the 9 rules used.

Keywords: FP-Growth, association rule, borrowing pattern

Abstrak

Pada dunia pendidikan, perpustakaan adalah salah satu tempat untuk media pembelajaran yang dimana memiliki koleksi buku sebagai bahan pustaka yang bisa dijadikan referensi pembelajaran. Di dalam perpustakaan terdapat banyak informasi yang bisa dijadikan titik acuan dalam menambah wawasan, seperti buku – buku filsafat, kesehatan, teknologi, ilmu terapan dan masih banyak lagi buku yang dibutuhkan oleh pembaca. Perpustakaan yang ada di Pekanbaru salah satunya yaitu Perpustakaan Wilayah atau sekarang bernama Perpustakaan Soeman Hs. Perpustakaan ini merupakan salah satu perpustakaan yang menyimpan arsip nasional yang berstatus perpustakaan provinsi. Pada proses pengolahan data transaksi peminjaman buku di Perpustakaan Soeman Hs sudah menggunakan sistem informasi, akan tetapi data transaksi buku yang ada di database hanya sebagai arsip tanpa ada upaya dalam manfaatkan data untuk mendapatkan informasi. Terkadang perpustakaan masih sulit dalam menentukan strategi dalam mengelompokan buku dengan tingkat peminatan. Berdasarkan hasil pengolahan yang di dapat, semakin rendah nilai minimal confidence yang ditetapkan maka semakin banyak rule yang akan didapat. Nilai confidence yang didapat berdasarkan min confidence 0.8 yaitu 0.1 (100%) dari 9 rule yang digunakan.

Kata kunci: FP-Growth, asosiasi rule, pola peminjaman

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Perpustakaan adalah salah satu tempat untuk media pembelajaran terdapat banyak informasi yang bisa dijadikan titik acuan dalam menambah wawasan, seperti buku – buku filsafat, kesehatan, teknologi, ilmu terapan dan masih banyak lagi buku yang dibutuhkan oleh pembaca. Setiap daerah didirikan perpustakaan oleh pemerintah, yang bertujuan untuk memberikan pelayanan pada masyarakat dalam membaca buku terutama di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Perpustakaan yang ada di Pekanbaru salah satunya yaitu Perpustakaan Wilayah atau sekarang bernama Perpustakaan Soeman Hs. Perpustakaan ini merupakan salah satu perpustakaan yang menyimpan arsip nasional yang berstatus perpustakaan provinsi.

Pada proses pengolahan data transaksi peminjaman buku di Perpustakaan Soeman Hs sudah menggunakan sistem informasi, akan tetapi data transaksi buku yang ada di database hanya sebagai arsip yang berisi atribut topik buku dan judulnya, data ini tidak digunakan untuk membuat model persediaan buku serta tidak ada upaya dalam manfaatkan data untuk mendapatkan informasi untuk membuat model pola pembuatan buku. Terkadang perpustakaan masih sulit dalam menentukan strategi, salah satunya yaitu menghasilkan analisa pada pola peminjaman untuk rekomendasi buku yang terkait dengan data peminjaman buku yang sudah ada. Dengan perkembangan teknologi dapat membantu dalam pertumbuhan data, sehingga ketersediaan data yang ada serta kebutuhan informasi yang masih bisa

dimanfaatkan untuk dianalisa dalam pengambilan keputusan tentang memberi informasi ke pengunjung mana buku yang direkomendasikan, serta relasi dalam penataan buku antar rak, dan banyak keputusan yang lain. Pola dalam menentukan topik buku yang akan ditambah persediaannya juga tergantung pada hasil Analisa yang dilihat dari data atau item set peminjaman buku tersebut.

Salah satu teknologi yang digunakan untuk menemukan pola dalam peminjaman buku yaitu menerapkan *data mining*. *Data mining* adalah suatu cara untuk mendapatkan pola atau *knowledge* baru dari kumpulan data yang ada [12]. Teknik *data mining* yaitu menggunakan *association rule* sebagai dasar dari teknik data mining yang lain, salah satunya yaitu untuk menerapkan algoritma *FP-Growth*. Pada penelitian ini menggunakan algoritma *FP-Growth* dalam menemukan pola peminjaman buku berdasarkan data yang sering muncul pada data peminjaman di perpustakaan, dan hasil analisa tersebut akan menjadi informasi untuk rekomendasi buku di perpustakaan tersebut. [3] Karakteristik algoritma *FP-Growth* yaitu menggunakan struktur data pohon (*tree*) atau FP-Tree untuk menentukan item yang sering muncul dan bisa mengolah frequent itemset pada data peminjaman tersebut [14]. *FP-Growth* ini merupakan kembangan dari algoritma apriori yang mana penggunaan *FP-Growth* ini lebih banyak membantu dalam melakukan penelitian.

Penggunaan algoritma *FP-Growth* dalam pola peminjaman di perpustakaan dapat menjadi titik acuan dalam pengelolaan data buku yang sering dipinjam sebagai rekomendasi bagi pengunjung, baik pada sistem offline maupun melalui OPAC (*Online Public Access Catalog*) milik perpustakaan Soeman Hs.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan salah satu dari metode dari Data Mining yaitu algoritma FP-Growth, Data mining merupakan teknologi yang sangat dibutuhkan dalam pengolahan data di database untuk mendapatkan informasi, atau proses untuk mendapatkan pengetahuan yang tidak diketahui selama ini dari suatu banyak data yang ada[2]. Untuk menemukan Pola atau informasi dalam mengklasifikasikan data menggunakan *Knowledge discovery in database* (KDD) dimana prosesnya adalah

- Selection
Memilih kumpulan data yang akan menjadi sample untuk digunakan dalam suatu kerja yang terpisah
- Pre-Processing
Menyeleksi data yang digunakan untuk membuang data yang tidak diperlukan dalam penelitian. [x] Model yang diperoleh dari proses dari proses pelatihan akan diuji memakai data testing yang diperoleh dari tahap ini.
- Transformation

- Menggabungkan data untuk melakukan pringkasan pada proses mining
- Data Mining
Proses untuk mencari pola dari suatu kumpulan data yang selama ini tidak diketahui untuk mendapatkan informasi
- Evaluation
Hasil akhir dari informasi yang di temukan pada pola yang dihasilkan proses data mining.

Kemudian untuk Teknik yang digunakan dalam mencari pola adalah *Association rule*. Contohnya pada perpustakaan yaitu besar kemungkinan pengunjung meminjam buku kategori filsafat bersamaan dengan buku kategori sosial dan budaya, metode ini yang akan membantu sistem rekomendasi dengan penemuan pola antar item pada suatu transaksi. Aturan asosiasi harus memenuhi syarat dalam proses data mining untuk minimum *support* dan *confidence* pada data yang ada [7]

2.1 Asosiasi Rule

Association rule memiliki 2 ukuran kepercayaan (*interestingness measure*) untuk mendapatkan hasil dari pengolahan data yang ada, yaitu [17].

1. *Support* yaitu nilai yang menunjukkan tingkat suatu itemset pada semua transaksi. Misalnya, dari semua transaksi berapa besar tingkat dominasi dari suatu item yang mana item A dan B dibeli secara bersamaan.
2. *Confidence* yaitu nilai yang menjadi hubungan dari 2 item secara *conditional*. Misalnya, kemungkinan item A yang sering muncul jika membeli item B.

Untuk mendapatkan nilai support untuk sebuah item A dapat diperoleh dari rumus berikut [6];

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

Sementara itu, untuk mencari nilai support dari 2-item dapat diperoleh dari rumus berikut:

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

Setelah semua frequent item dan Large itemset ditemukan, dapat dicari semua *Association Rules* yang memenuhi syarat minimum untuk confidence (minconf) dengan menggunakan rumus berikut ini:

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

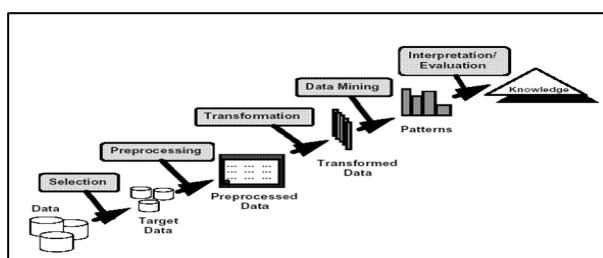
2.2 Algoritma FP-Growth

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*[11].

[4] Algoritma *FP-Growth* memiliki 3 tahapan utama, untuk setiap tahapan ini akan dilakukan berulang-ulang berdasarkan data transaksi yang diurutkan berdasarkan frekuensinya, yaitu: Tahap pembangkitan conditional pattern base ,Tahap ini berisi lintasan prefix dan suffix (pola akhiran) yang di dapat dari FP-Tree.Kemudian Tahap pembangkitan conditional FP-Tree,Tahap ini untuk support count dari setiap item di jumlahkan, kemudian untuk nilai support count yang lebih besar dan nilai minimum support count akan dibangkitkan melalui conditional FP-Tree, selanjutnya Tahap pencarian frequent itemsets,Tahap ini berisi lintasan tunggal yang didapat dari kombinasi frequent item untuk mendapatkan suatu frequent itemset pada FP-Tree.

2.3. Pengolahan Data menggunakan Data Mining

Tahapan dalam pengolahan menemukan pola yang pertama adalah Data Selection. Data Transaksi Peminjaman ada sekitar 3718, kemudian tahap dilakukan proses pre-processing untuk mencapai tahapan KDD, yaitu dengan proses pembersihan data yang duplikat untuk menghasilkan dataset yang akan di proses pada data mining. Selanjutnya dilakukan tahap Transformation, yaitu dengan merubah data peminjaman kedalam atribut yang digunakan, adapun atribut yang digunakan pada pengolahan data mining, yaitu: Tanggal Peminjaman,Atribut ini berisi kapan peminjaman dilakukan kemudian Kategori Buku ,Atribut ini menjadi klasifikasi dari berbagai informasi kode buku yang diambil.



Gambar.1 Tahapan KDD

Tabel 1. Data Set Buku Peminjaman Transformasi

No	Tanggal	Item Peminjaman
1	03/05/2023	Islam, Manajemen, Hukum, Fiksi Umum, Biografi, Kesenian, Sastra
2	04/05/2023	Akutansi, Komputer, Statistik, Sejarah, Biografi, Teknik, Islam, Manajemen
3	05/05/2023	Psikologi, Sosial, Fiksi Umum, Komputer, Akutansi, Pendidikan, Manajemen
4	06/05/2023	Pendidikan, Jurnalistik, Ekonomi, Bioteknologi, Manajemen, Sejarah, Geografi
5	07/05/2023	Hukum, Islam, Akutansi, Jurnalistik, Pariwisata, Sastra
6	10/05/2023	Filsafat, Pendidikan, Hukum, Sejarah, Anatomi
7	11/05/2023	Islam, Ekonomi, Psikologi, Biografi, Manajemen, Ilmu Terapan
8	12/05/2023	Manajemen, Fiksi Umum, Komputer, Anatomi, Psikologi, Filsafat
9	13/05/2023	Jurnalistik, Pendidikan, Ilmu Terapan, Islam, Hukum, Olahraga, Statistik
10	14/05/2023	Akutansi, Manajemen, Fiksi Umum, Filsafat, Sejarah

Selanjutnya untuk mempermudah proses ke tahap selanjutnya, dapat diberikan inisial pada masing masing item, agar tidak terlalu panjang pada saat pengolahan data.

Tabel.2 Inisial Item

No	Item	Inisial
1	Islam	I
2	Manajemen	Mjn
3	Hukum	Hk
4	Fiksi Umum	FU
5	Biografi	Bgf
...
20	Pariwisata	Prwst
21	Filsafat	F
22	Anatomi	Atm
23	Ilmu Terapan	IT
24	Olahraga	Olrq

Kemudian untuk mencari pola dari data peminjaman agar mendapatkan informasi yang tidak diketahui,dimulai dengan menentukan jumlah frequent item set dan nilai support pada table.3 dibawah ini ;

Tabel.3 Jumlah Frequent dan Nilai Support Item

Item	Frequent	Nilai Support
I	5	0.5
Mjn	7	0.7
Hkm	4	0.4
FU	4	0.4
Bgf	3	0.3
Ksn	1	0.1
Str	2	0.2
Akt	4	0.4
Kmptr	3	0.3
Sttk	2	0.2
Sjrh	4	0.4
Tkn	1	0.1
Pklg	3	0.3
Pddk	4	0.4
Jrnltk	3	0.3
Eknm	2	0.2
Btkng	1	0.1
Geo	1	0.1
Sos	1	0.1
Prwst	1	0.1
Flst	3	0.3
Atm	2	0.2
IT	2	0.2
Olrq	1	0.1

Kemudian menghilangkan item yang kurang dari min support, minimal support yang digunakan yaitu ≥ 0.3 . Lalu mengurutkan item berdasarkan nilai frekuensi terbesar.

Tabel.4 urutan item berdasarkan nilai frekuensi terbesar

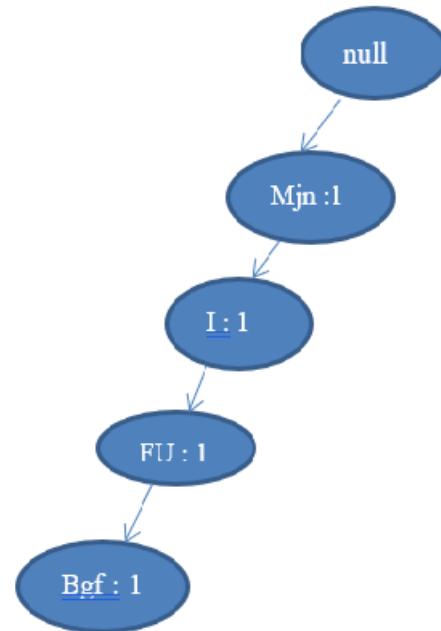
Item	Frequent	Nilai Support
Mjn	7	0.7
I	5	0.5
Hkm	4	0.4
FU	4	0.4
Akt	4	0.4
Sjrh	4	0.4
Pddk	4	0.4
Bgf	3	0.3
Kmptr	3	0.3
Pklg	3	0.3
Jrnltk	3	0.3
Flst	3	0.3

Tabel 5. Item set priority dari tertinggi

No	Tanggal	Item Peminjaman
1	03/05/2021	Mjn, I, Hkm, FU, Bgf
2	04/05/2021	Mjn, I, Akt, Sjrh, Bgf, Kmptr
3	05/05/2021	Mjn, FU, Akt, Pddk, Kmptr, Pklg
4	06/05/2021	Mjn, Sjrh, Pddk, Jrnltk
5	07/05/2021	I, Hkm, Akt, Jrnltk

6	10/05/2021	Hkm, Sjrh, Pddk, Flst
7	11/05/2021	Mjn, I, Bgf, Pklg
8	12/05/2021	Mjn, FU, Kmptr, Pklg, Flst
9	13/05/2021	I, Hkm, Pddk, Jrnltk
10	14/05/2021	Mjn, FU, Akt, Sjrh, Flst

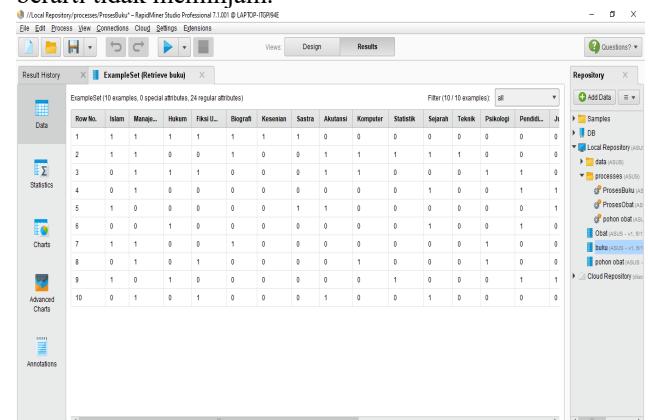
Kemudian pembentukan FP Tree bertujuan untuk memetakan data set dalam bentuk rangkaian pohon (path) pada FP Tree.



Gambar.2 Pembentukan FP-tree 1

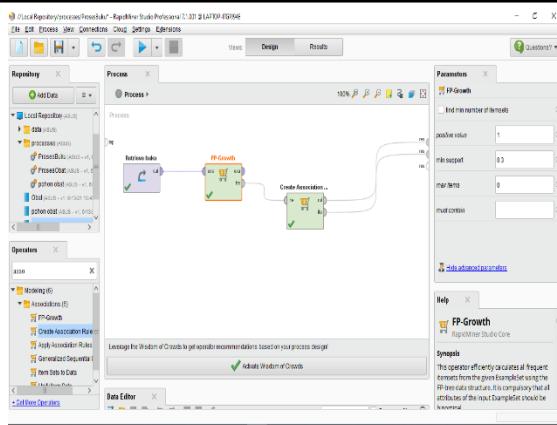
2.3 implementasi rapidminer

Mengubah data peminjaman menjadi data tabular, data tersebut bernilai 1 dan 0 (Y dan N) yang maksudnya jika bernilai 1 (Y) berarti meminjam dan jika bernilai 0 (N) berarti tidak meminjam.



Gambar.3 Tabulasi data peminjaman buku

Kemudian melakukan pengolahan data dengan operator FP-Growth dan asosiacition rules.



Gambar.4 Proses membentuk rule asosiasi

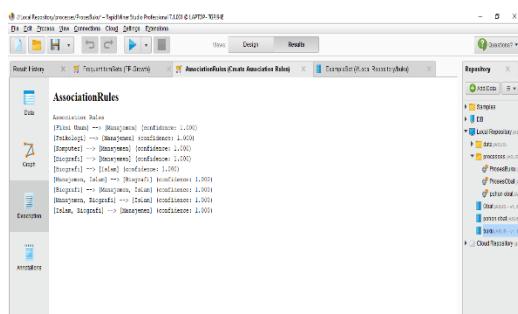
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang didapat pada proses pengolahan data dengan aplikasi *Rapidminer 7.1* ini yaitu ada 9 Rule dengan nilai min confidence 0.8,dilihat pada gambar dibawah ini ;

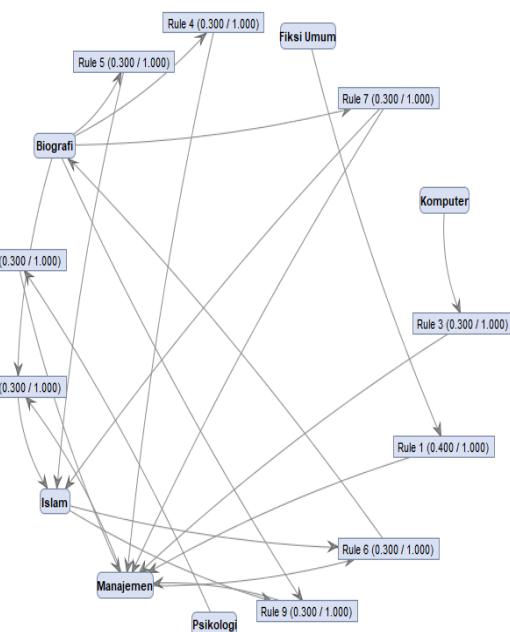
No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	LaPlace	Gain	p-s	Lift
1	Fiksi Umum	Manajemen	0.400	1	1	-0.400	0.120	1.429
2	Psikologi	Manajemen	0.300	1	1	-0.300	0.090	1.429
3	Komputer	Manajemen	0.300	1	1	-0.300	0.090	1.429
4	Biografi	Manajemen	0.300	1	1	-0.300	0.090	1.429
5	Biografi	Islam	0.300	1	1	-0.300	0.150	2
6	Manajemen, Islam	Biografi	0.300	1	1	-0.300	0.210	3.333
7	Biografi	Manajemen, Islam	0.300	1	1	-0.300	0.210	3.333
8	Manajemen, Biografi	Islam	0.300	1	1	-0.300	0.150	2
9	Islam, Biografi	Manajemen	0.300	1	1	-0.300	0.090	1.429

Gambar.5 Hasil Rule Asosiasi

Selanjutnya hasil dari FP-Growth yang sudah diperoleh, terdapat 9 rules atau 9 kombinasi item dengan nilai min support nya 0.3 dan min confidence nya 0.8 yang dapat digunakan sebagai informasi pada pola rekomendasi dan tata letak buku.



Gambar.6 Hasil Transaksi Peminjaman



Gambar.7 Graph Rule dari nilai min confidence 0.8

Berdasarkan hasil pengolahan yang di dapat, semakin rendah nilai minimal confidence yang ditetapkan maka semakin banyak rule yang akan didapat. Nilai confidence yang didapat berdasarkan min confidence 0.8 yaitu 0.1 (100%) dari 9 rule yang ada.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa proses algoritma FP-Growth ini dapat digunakan dalam kasus untuk menemukan pola peminjaman buku yang nantinya pola yang didapatkan bisa untuk rekomendasi jenis buku yang akan ditambah stoknya berdasarkan kategori buku yang di pinjam. Penerapan algoritma FP-Growth yang dilakukan pada aplikasi *Rapidminer 7.1* pada data peminjaman, terdapat 9 rule dari 100 transaksi dan terbentuk aturan asosiasi dengan nilai support tertinggi yaitu 0.7 atau 70% dan nilai confidence tertinggi yaitu 100%.

Daftar Rujukan

- [1] Amelia, R., & Utomo, D. P. (2019). Analisa Pola Pemesanan Produk Modern Trade Independent Dengan Menepakan Algoritma Fp. Growth (Studi Kasus: Pt. Adam Dani Lestari). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 3(1), 416–423. <https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1622>
- [2] Elwani. (2017). Penentuan Aturan Asosiasi Pada Transaksi Peminjaman Buku Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Informatika Manajemen Dan Komputer*, 9(1), 1–11.
- [3] Fajrin, A. A., & Maulana, 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>
- [4] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data mining: Data mining concepts and techniques (3rd ed.). <https://doi.org/10.1109/ICMIRA.2013.45>

- [5] Isal. (2019). Proses tahapan data mining. 26 November 2019. <https://dosbing.id/proses-tahapan-data-mining/>
- [6] Kadafi, M. (2018). Penerapan Algoritma FP-GROWTH untuk Menemukan Pola Peminjaman Buku Perpustakaan UIN Raden Fatah Palembang. *Matics*, 10(2), 52. <https://doi.org/10.18860/mat.v10i2.5628>
- [7] Kurniawan, S., Gata, W., & Wiyana, H. (2018). Analisis Algoritma FP-Growth Untuk Rekomendasi Produk Pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus: MT Shop Kelapa Gading). Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi 2018 (SENTIKA 2018), 2018(8), 61–69. <https://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/2018/8.pdf>
- [8] Mardi, Y. (2017). Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Edik Informatika*, 2(2), 213–219.
- [9] Nawawi, Y., Suharjo, I., & Eng, M. (2020). Implementasi Data Mining Menentukan Rekomendasi Penempatan Buku Berdasarkan Pola Peminjaman Dengan Menggunakan Association Rule Implementation of Data Mining to Determine Book Placement Recommendation Based on Lending Pattern Using Association Rule Tangga. *Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence*, 4(1), 28–33.
- [10] Nugroho, M. R. (2018). PEMANFAATAN PERPUSTAKAAN PADA DINAS PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN PROVINSI RIAU.
- [11] Rusdiaman, D., & Setiyo, A. (2018). Algoritma fp-growth dalam penempatan lokasi barang di gudang pt. xyz. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 4(1), 63–70.
- [12] Satie, D. E., Suparni, S., & Pohan, A. B. (2020). Analisa Algoritma Apriori Pada Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan ITB Ahmad Dahlan. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 136. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1475>
- [13] Sepri, D., & Afdal, M. (2017). Analisa Dan Perbandingan Metode Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Untuk Mencari Pola Daerah Strategis. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 1(1), 47–55.
- [14] Simanjuntak, H. E., & Windarto. (2020). Analisa Data Mining Menggunakan Frequent Pattern Growth pada Data Transaksi Penjualan PT Mora Telematika Indonesia untuk Rekomendasi Strategi Pemasaran Produk Internet. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 914–923. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2300>
- [15] Suryadi, M. I. (2018). No Title. http://repository.uin-suska.ac.id/13822/9/9.BAB IV _2018497ADN.pdf
- [16] Wijaya, K. N. (2020). Analisa Pola Frekuensi Keranjang Belanja Dengan Dengan Perbandingan Algoritma Fp-Growth (Frequent Pattern Growth) dan Eclat pada minimarket. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 7(2), 364–373. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i2.380>
- [17] Wijaya, M. A. H. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi Judul Buku Menggunakan Algoritma Fp-Growth.
- [18] Yetri, M., Devit, S., & Nurcahyo, G. W. (2018). Penerapan Data Mining Dalam Penentuan Pengambilan Semester Pendek Menggunakan Algoritma Fp-Growth (Studi Kasus Di Stmik Triguna Dharma Medan). *Sains Dan Komputer (SAINTIKOM)*, 17(1), 39–53.