



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 2 Tahun 2024 Page 3141-3153

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Pada Perpustakaan Mts Takhassus Al-Qur'an Wonosobo Dengan Algoritma Fp-Growth

Saifu Rohman^{1✉}, Dimas Prasetyo Utomo², Adi Syafii⁴

Teknik Informatika, Universitas Sains Al-Qur'an

Email: saifurohman@unsiq.ac.id^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini fokus pada analisis pola peminjaman buku di perpustakaan dengan menggunakan algoritma FP-Growth. Data transaksi peminjaman buku telah diolah dengan menerapkan nilai minimum support 8% dan minimum confidence 30%, menghasilkan delapan pola berbeda setiap bulannya. Hasil menunjukkan beberapa temuan menarik, seperti pada bulan Juli, ditemukan pola peminjaman dengan nilai confidence tertinggi (100%) antara buku Karya Umum dan kategori Pendidikan. Pada bulan Agustus, pola serupa terlihat antara buku Falsafat dan buku Agama (Umum) dengan confidence 100%. Namun, temuan paling signifikan dari seluruh dataset adalah pola terkuat, yaitu asosiasi antara buku Karya Umum dan Pendidikan, dengan nilai lift ratio 1.247. Hasil ini memberikan pandangan berharga untuk pengelola perpustakaan dalam menyusun buku di rak dan merencanakan stok untuk meningkatkan efisiensi pencarian pengunjung. Dengan memberikan dasar data empiris, penelitian ini diharapkan dapat membantu pengelola perpustakaan untuk menyederhanakan proses pencarian buku, meningkatkan kepuasan pengunjung, dan mengoptimalkan pengelolaan koleksi buku di perpustakaan.

Keywords: Association Rule, FP-Growth, Perpustakaan MTs Takhassus Al-Qur'an Wonosobo

Abstrak

This research focuses on analyzing patterns in book borrowing within a library using the FP-Growth algorithm. Transaction data for book borrowings were processed with a minimum support of 8% and a minimum confidence of 30%, resulting in eight different patterns each month. The findings reveal interesting patterns, such as in July, where the highest confidence pattern (100%) was identified between General Works books and the Education category. Similarly, in August, a pattern emerged with a 100% confidence level involving Philosophy books and books in the Religion (General) category. However, the most significant discovery across the entire dataset is the strongest pattern, associating General Works books with the Education category, with a lift ratio of 1.247. This result provides valuable insights for library managers in arranging books on shelves and planning stock to enhance the efficiency of visitor searches. By offering empirical data, this research aims to assist library managers in simplifying the book search process, improving visitor satisfaction, and optimizing book collection management in the library.

Kata kunci: *Association Rule, FP-Growth, Library MTs Takhassus Al-Qur'an Wonosobo*

PENDAHULUAN

Perpustakaan MTs Takhassus Al-Qur'an Wonosobo menggunakan sistem informasi web untuk memenuhi kebutuhan informasi, menyediakan bahan rujukan, dan memberikan ruang belajar serta layanan peminjaman buku. Namun, proses pengolahan data transaksi peminjaman buku belum optimal, hanya berfungsi sebagai arsip dengan atribut topik dan judul buku. Perpustakaan belum memanfaatkan data ini untuk membuat model persediaan buku atau menganalisis pola peminjaman guna memberikan rekomendasi buku yang relevan. Diperlukan strategi yang lebih efektif dalam memanfaatkan data untuk meningkatkan manfaat perpustakaan.

Tidak adanya sistem untuk merekomendasikan koleksi buku sejenis dengan buku yang dicari dalam pencarian menjadi masalah dalam meningkatkan pelayanan kepada anggota perpustakaan untuk dapat mengoptimalkan sebagai sarana untuk mengembangkan bakat dan potensi.

Masalah ini dikhawatirkan dapat mengurangi minat baca setiap anggota perpustakaan sehingga dapat mengurangi jumlah kunjungan anggota perpustakaan. Dalam upaya meningkatkan pelayanan kepada anggota perpustakaan, sistem akan memberikan informasi koleksi buku sejenis ketika anggota mencari suatu buku. Hal ini bertujuan agar anggota dapat menemukan alternatif jika buku yang dicari tidak tersedia, sehingga mereka dapat meminjam atau membaca buku yang serupa.

Perkembangan teknologi dapat memfasilitasi pertumbuhan data, memungkinkan pemanfaatan ketersediaan data untuk analisis yang mendalam. Data tersebut dapat digunakan dalam pengambilan keputusan, seperti memberikan rekomendasi buku kepada

pengunjung, menata buku antar rak, dan mengambil keputusan lainnya. Analisis data peminjaman buku dapat memberikan pola yang memandu penambahan persediaan buku, serta menentukan topik buku yang relevan untuk diperluas. Hal ini menunjukkan potensi untuk meningkatkan efisiensi dan kebermanfaatan perpustakaan melalui pemanfaatan data dan teknologi ().

FP-Growth adalah algoritma untuk menemukan himpunan data yang sering muncul dalam dataset dengan memanfaatkan struktur *FP-Tree* (Aldiansyah, 2022). Algoritma ini menerapkan konsep *divide and conquer* untuk membagi permasalahan besar menjadi permasalahan yang lebih kecil (Sadat, 2023).

Penggunaan algoritma *FP-Growth* dalam analisis pola peminjaman di perpustakaan MTs Takhassus Al-Qur'an Wonosobo dapat menjadi landasan untuk efektifitas pengelolaan data buku yang sering dipinjam. Dengan memanfaatkan hasil analisis, perpustakaan dapat memberikan rekomendasi buku kepada pengunjung, baik melalui sistem *offline* maupun online berbasis web. Ini dapat meningkatkan kinerja perpustakaan dan pelayanannya, memastikan bahwa koleksi buku yang disediakan lebih sesuai dengan kebutuhan dan minat pengunjung (Kadafi, 2018).

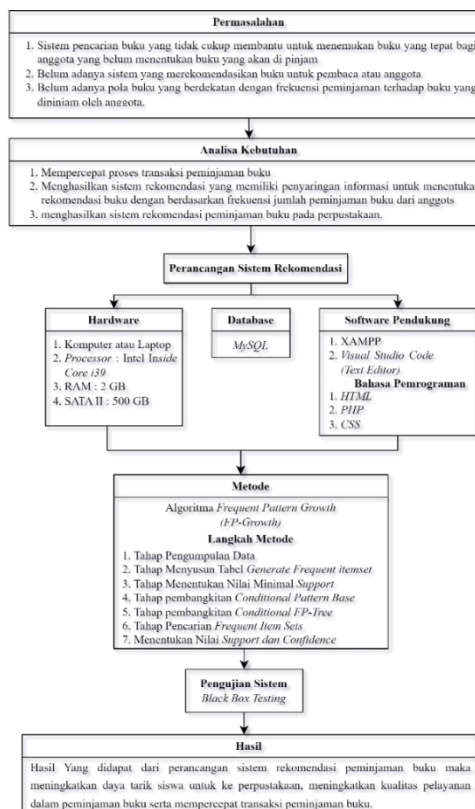
METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini bertujuan mengatasi kendala pada sistem informasi perpustakaan MTs Takhassus Al-Qur'an Wonosobo yang belum dilengkapi dengan sistem rekomendasi peminjaman buku.

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah dalam layanan perpustakaan terkait pencarian dengan rekomendasi. Analisis dilakukan untuk memahami permasalahan, kemudian menggunakan algoritma *Frequent Pattern Growth* untuk memberikan rekomendasi berdasarkan data transaksi peminjaman buku. Tahap selanjutnya melibatkan perancangan sistem sebagai antarmuka petugas dengan sistem. Setelah perancangan tahap selanjutnya adalah *testing* atau pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing*.

Rancangan kerangka pemikiran seperti pada gambar 1 di bawah.



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

B. Metode Pengumpulan Data

a. Studi Literatur

Penulis melakukan pencarian, pembelajaran dari berbagai macam literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan Tugas Akhir ini khususnya yang berkaitan dengan Pengambilan kesimpulan sebuah perpustakaan terutama yang menggunakan metode *Data Mining* menggunakan algoritma *FP-Growth*.

b. Wawancara

Wawancara yaitu pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab secara langsung terhadap pengelola dan penjaga perpustakaan MTs Takhassus Al-Qur'an Wonosobo untuk mengetahui apa saja yang di perlukan dalam aplikasi pengambilan keputusan.

c. Metode Analisis Data

Analisis data adalah proses mengorganisir, mengurutkan, dan menyusun data dari wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi. Teknik analisis melibatkan pengelompokan data ke dalam kategori, penjabaran ke unit-unit terperinci, sintesis, identifikasi pola, pemilihan informasi relevan, dan pembuatan kesimpulan untuk memudahkan pemahaman.

C. Algoritma *FP-Growth* (*Frequent Pattern Growth*)

Algoritma *FP-Growth* adalah metode efisien dalam data mining dengan struktur pohon awalan pada itemset lengkap (Karthik, 2022). Proses dimulai dengan mengompresi database, mengembangkan pohon pola yang sering muncul. Database yang dikompresi dibagi menjadi beberapa database bersyarat, merepresentasikan pola yang sering muncul unik (Swastika, 2023). Pendekatan ini mengurangi biaya pencarian dan memberikan selektivitas yang baik. Metode *FP-Growth* terdiri dari tiga tahap utama, yaitu (Mulya, 2019):

a. Langkah pembentukan *conditional pattern base*

Conditional Pattern Base adalah subbasis data yang berisi jalur awal (*prefix path*) dan pola akhir (*suffix pattern*). Pembentukan *conditional pattern base* dilakukan melalui analisis *FP-Tree* yang sebelumnya telah dikonstruksi (Halim, 2021).

b. Langkah pembentukan *conditional FP-Tree*

Pada tahap ini, total dukungan (*support count*) dari setiap item pada setiap *conditional pattern base* dihitung, kemudian setiap item yang memiliki dukungan lebih besar atau sama dengan nilai minimum *support count* akan digunakan untuk membentuk *Conditional FP-Tree* (Wahyusari, 2023).

c. Langkah pencarian *frequent itemset*

Jika *Conditional FP-Tree* merupakan jalur tunggal (*single path*), maka *frequent itemset* dapat ditemukan dengan menggabungkan item untuk setiap *Conditional FP-Tree* (Kurniawan, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Mining dengan menggunakan metode *FP-Growth*

a. Menentukan data set dari data transaksi

Data transaksi yang digunakan dalam simulasi pemrosesan metode *FP-Growth* adalah berupa ID buku sebagai item sejumlah 40 transaksi / item set.

Tabel 1 Data Set

No	ID item	Nama Item
1	1, 3	Laskar Pelangi, Ayat-ayat Cinta
2	29, 11, 1	Thibbil Qulub Klinik Penyakit Hati, Inferno Neraka, Laskar Pelangi
3	29	Thibbil Qulub Klinik Penyakit Hati
4	30, 10	Boleh Dong Salah, 27 Keutamaan Shalat Berjamaah Di Masjid
5	31	Malahayati Srikandi dari Aceh
6	3, 2, 1	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2, Laskar Pelangi
7	3, 28, 30	Ayat-Ayat Cinta, Mengapa Hatiku Membeku, Boleh Dong Salah

8	31, 32	Malahayati Srikandi dari Aceh, Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW
9	28	Mengapa Hatiku Membeku
10	28, 10	Mengapa Hatiku Membeku, 27 Keutamaan Shalat Berjamaah Di Masjid
11	1	Laskar Pelangi
12	3, 1	Ayat-Ayat Cinta, Laskar Pelangi
13	3, 2, 1	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2, Laskar Pelangi
14	32, 31, 10	Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW, Malahayati Srikandi dari Aceh, 27 Keutamaan Shalat Berjamaah Di Masjid
15	2, 1	Ayat-Ayat Cinta 2, Laskar Pelangi
16	28, 31	Mengapa Hatiku Membeku, Malahayati Srikandi dari Aceh
17	29	Thibbil Qulub Klinik Penyakit Hati
18	3, 2	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2
19	1, 2	Laskar Pelangi, Ayat-Ayat Cinta 2
20	3, 2	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2
21	32, 31, 28	Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW, Malahayati Srikandi dari Aceh, Mengapa Hatiku Membeku
22	10, 31, 32	27 Keutamaan Shalat Berjamaah Di Masjid, Malahayati Srikandi dari Aceh, Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW
23	1, 3	Laskar Pelangi, Ayat-Ayat Cinta
24	10, 31	27 Keutamaan Shalat Berjamaah Di Masjid, Malahayati Srikandi dari Aceh
25	31, 32	Malahayati Srikandi dari Aceh, Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW
26	1	Laskar Pelangi
27	30, 10, 31	Boleh Dong Salah, 27 Keutamaan Shalat Berjamaah Di Masjid, Malahayati Srikandi dari Aceh
28	28, 32	Mengapa Hatiku Membeku, Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW
29	1	Laskar Pelangi
30	3, 2	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2
31	1, 11	Laskar Pelangi, Inferno Neraka
32	3, 2	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2
33	31	Malahayati Srikandi dari Aceh
34	11, 29	Inferno Neraka, Thibbil Qulub Klinik Penyakit Hati
35	1	Laskar Pelangi

36	30, 10, 32	Boleh Dong Salah, 27 Keutamaan Shalat Berjamaah Di Masjid, Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW
37	3, 2, 29	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2, Thibbil Qulub Klinik Penyakit Hati
38	3, 2	Ayat-Ayat Cinta, Ayat-Ayat Cinta 2
39	31, 32	Malahayati Srikandi dari Aceh, Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW
40	28, 32	Mengapa Hatiku Membeku, Tanya Jawab Bersama Nabi Muhammad SAW

b. Menentukan frekuensi item

Menentukan frekuensi setiap item dan mengurutkan berdasarkan *priority* dari nilai frekuensi tertinggi ke terendah.

Tabel 2 Frekuensi Item

ID Item	Count		ID Item	Count
1	13	>>	1	13
3	12		3	12
29	5		31	11
11	3		2	10
30	4		32	9
10	7		10	7
31	11		28	7
2	10		29	5
28	7		30	4
32	9		11	3

c. Mengurutkan item set

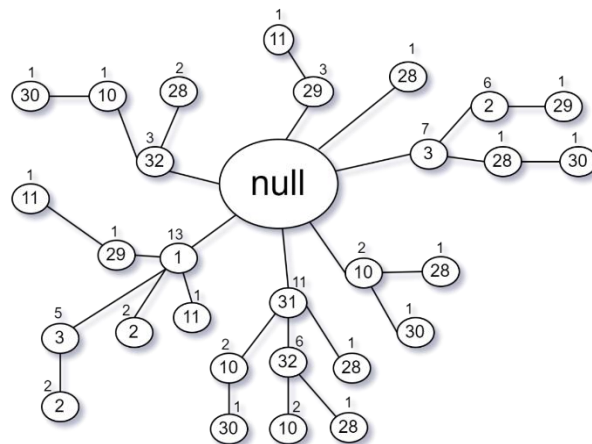
Menulis ulang data set dengan item set diurutkan berdasarkan item *priority* pada table sebelumnya (Tabel 2) sebagai acuan.

Tabel 3 Item Set Urut

No	ID item	No	ID item
1	1, 3	21	31, 32, 28
2	1, 29, 11	22	31, 32, 10
3	29	23	1, 3
4	10, 30	24	31, 10

5	31	25	31, 32
6	1, 3, 2	26	1
7	3, 28, 30	27	31, 10, 30
8	31, 32	28	32, 28
9	28	29	1
10	10, 28	30	3, 2
11	1	31	1, 11
12	1, 3	32	3, 2
13	1, 3, 2	33	31
14	31, 32, 10	34	29, 11
15	1, 2	35	1
16	31, 28	36	32, 10, 30
17	29	37	3, 2, 29
18	3, 2	38	3,2
19	1, 2	39	31, 32
20	3, 2	40	32, 28

d. Membuat *Graph FP-Tree*



Gambar 3. Graph FP-Tree

e. Membangkitkan *Conditional Pattern Base*

Pembangkitan *Conditional Pattern base* didapatkan melalui FP-tree yang telah dibangun sebelumnya. Adapun item yang diminta diurutkan dari frekuensi terendah ke tertinggi.

Tabel 4 *Conditional Pattern Base*

ID Item	<i>Conditional Pattern Base</i>
---------	---------------------------------

11	{29:1}, {29,1:1}, {1:1}
30	{32,10:1}, {31,10: 1}, {10:1}, {3,28:1}
29	{1:1}, {3,2:1}, {null : 3}
10	{31: 1}, {31:2}, {31,32:2}, {null: 2}
28	{32:2}, {31:1}, {31,32:1}, {10:1}, {3:1}, {null: 2}
32	(31:6), {null: 3}
2	(1:2), (1,3:2), {3:6}
31	{null: 11}
3	{1:5}, {null: 7}
1	{null: 13}

f. Membangkitkan *Conditional FP-Tree*

Membangkitkan *Conditional FP-Tree* dari table sebelumnya dengan mengacu pada minimum support yang diminta. Adapun minimum support yang diberikan yaitu 6, apabila jumlah nilai support count pada masing-masing *conditional pattern base* kurang dari 6 maka harus dieliminasi / tidak perlu untuk dituliskan.

Tabel 5 *Frequent Set*

ID Item	<i>Conditional Pattern Base</i>	<i>Frequent Set</i>
11	-	-
30	-	-
29	-	-
10	-	-
28	-	-
32	[31:6]	(31,32:6)
2	[3:8]	(3,2:8)
31	-	-
3	-	-
1	-	-

g. Mencari *Confidence*

Frequent set yang terbentuk haruslah dicari nilai *confidence* sebagai dasar menentukan *Association Rules* sesuai dengan minimum confidence yang diminta (Aprianti, 2017).

Tabel 6 Confidence

Frequent Set	Rule	Confidence
31, 32	31 => 32	$6/11=0.5455 = 54.55\%$
	32 => 31	$6/9=0.6667= 66.67\%$
3, 2	3 => 2	$8/12=0.6667 = 66.67\%$
	2 => 3	$8/10=0.8= 80\%$

h. Menentukan *Association Rules*

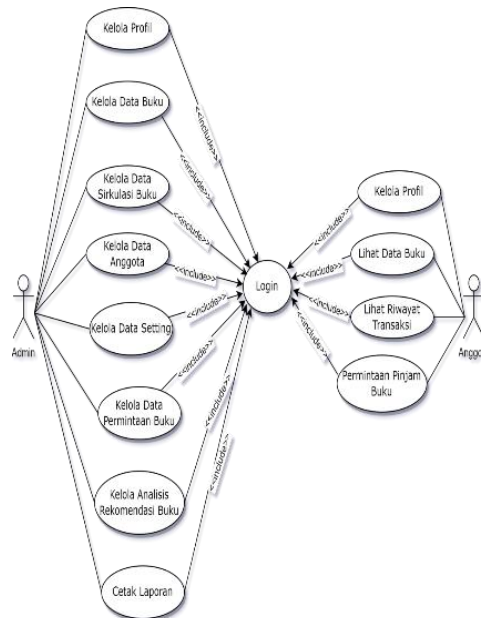
Rules yang digunakan haruslah memenuhi syarat minimum *confidence*, dalam kasus ini nilai minimum *confidence* yang diminta adalah 0.75 atau 75%.

Tabel 7 *Association Rules*

<i>Rule</i> (ID)	<i>Rule</i> (Item)	<i>Confidence</i>
2 => 3	<i>Jika pinjam Ayat-Ayat Cinta 2 maka jika pinjam Ayat-Ayat CINTA</i>	80%

3.1. Rancangan Sistem

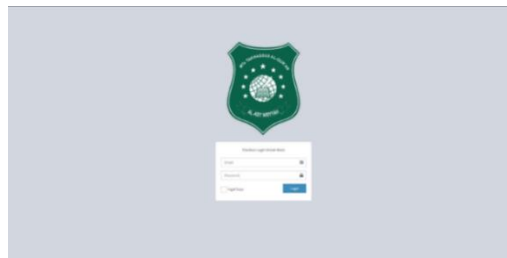
Berikut rancangan *Use Case* untuk sistem rekomendasi buku Pada Perpustakaan MTs Takhasus Al-Qur'an Wonosobo, pada rancangan ini bahwa terdapat dua aktor atau *user* dalam sistem, yaitu admin dan anggota :



Gambar 4 Use Case Diagram

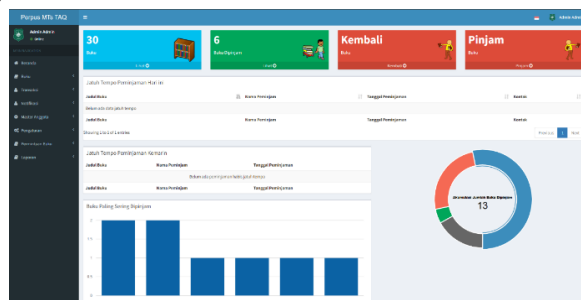
B. Implementasi Sistem

- a. Tampilan pada sistem ini adalah tampilan *login*, dimana *user* harus melakukan login dengan mengisi username dan password. Jika *username* dan *password* benar maka user berhasil login dan masuk ke halaman *dashboard* atau halaman terakhir yang dilihat sebelum melakukan *logout*, jika gagal maka admin harus mengisi *username* dan *password* kembali.



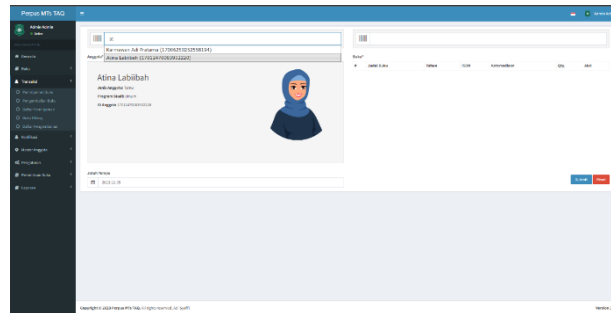
Gambar 6 Halaman *Login*

- b. Tampilan selanjutnya setelah sukses melakukan login adalah tampilan dashboard, dimana halaman ini menampilkan tampilan ringkasan beberapa informasi data setelah sukses melakukan login.



Gambar 7 Halaman *Dashboard* Admin

- c. Berikut merupakan tambah data peminjaman, dimana dalam halaman ini sudah di terapkan system rekomendasi buku sesuai kata yang mendekati dari apa yang diinput admin sehingga memudahkan admin menambahkan data peminjaman dan buku yang dipinjam.



Gambar 8 Halaman Tambah Data Peminjaman

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan menerapkan algoritma *FP-Growth* Pada Sistem Informasi Perpustakaan MTs Takhassus Al-Qur'an Wonosobo, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Menerapkan *metode data mining* dengan aturan asosiasi mampu mengenali pola peminjaman buku (*item*) yang dipinjam secara bersamaan oleh peminjam dengan cepat, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan kebijakan atau pengambilan keputusan oleh sistem perpustakaan ataupun pihak perpustakaan.
- Dari hasil akhir implementasi menggunakan sistem pendukung keputusan algoritma *fp-growth* memudahkan untuk menganalisis buku mana yang sering dipinjam oleh anggota perpustakaan.
- Rule* yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai minimum *support* dan minimum *confidence* yang digunakan, semakin tinggi nilai tersebut maka *rule* yang akan di hasilkan semakin akurat.

DAFTAR PUSTAKA

ALDIANSYAH, A., 2022. PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH DAN ECLAT PADA POLA KONSUMSI MASYARAKAT PERKOTAAN DI INDONESIA.

- Aprianti, W., Hafizd, K.A. and Rizani, M.R., 2017. Implementasi Association Rules dengan Algoritma Apriori pada Dataset Kemiskinan. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 14(2), pp.145-155.
- Halim, S.H.A., 2021. Identifikasi Pola Penjualan Kategori Barang dalam Menjaga Stabilitas Stok Barang Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp.155-160.
- Kadafi, M., 2018. Penerapan Algoritma FP-GROWTH untuk Menemukan Pola Peminjaman Buku Perpustakaan UIN Raden Fatah Palembang. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (Journal of Computer Science and Information Technology)*, 10(2), pp.52-58.
- Karthik, S. and Velu, C.M., 2022. A Novel Prediction of Sales and Purchase Forecasting for Festival Season of Hypermarkets with Customer Dataset Using Apriori Algorithm Instead of FP-Growth Algorithm to Improve the Accuracy. *ECS Transactions*, 107(1), p.12647.
- Kurniawan, E., 2018. Implementasi Data Mining Dalam Analisa Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 5(1), pp.89-96.
- Mulya, D.P., 2019. Analisa Dan Implementasi Association Rule Dengan Algoritma Fp-Growth Dalam Seleksi Pembelian Tanah Liat (Studi Kasus Di Pt. Anveve Ismi Berjaya). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 1(1), pp.47-57.
- Sadat, M.A., Pujiono, P., Pambudi, A. and Ibad, S., 2023. COMPARISON OF ALGORITHM BETWEEN CLASSIFICATION & REGRESSION TREES AND SUPPORT VECTOR MACHINE IN DETERMINING STUDENT ACCEPTANCE IN STATE UNIVERSITIES. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(6), pp.1589-1604.
- Swastika, R., Mukodimah, S., Susanto, F., Muslihudin, M. and Adab, S.I.P., 2023. IMPLEMENTASI DATA MINING (Clustering, Association, Prediction, Estimation, Classification). Penerbit Adab.
- Wahyusari, R., 2023. Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Menemukan Pola Peminjaman Alat Pada Workshop Teknik Mesin. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 1(3), pp.406-411.