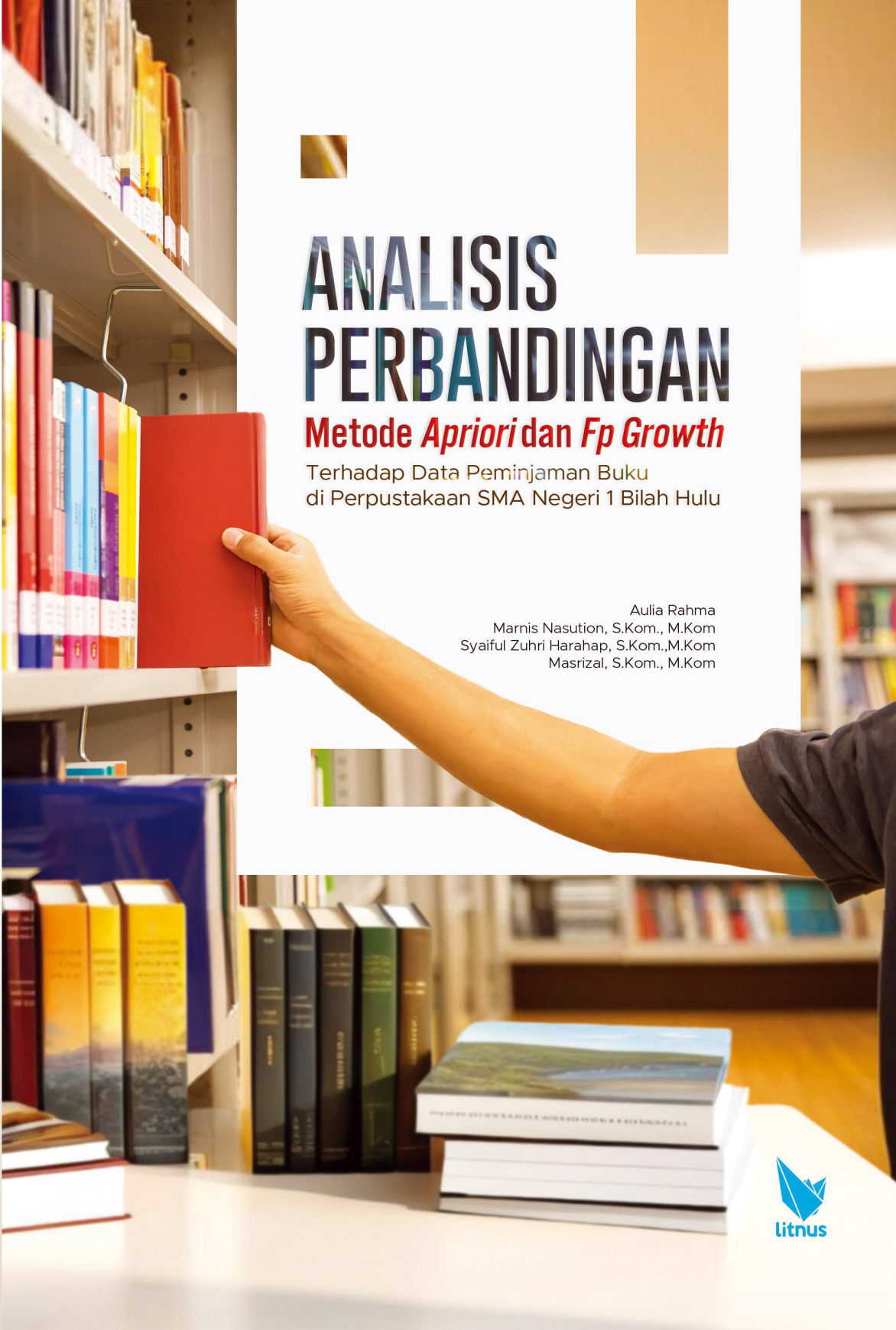




# ANALISIS PERBANDINGAN

## *Metode Apriori dan Fp Growth*

Terhadap Data Peminjaman Buku  
di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu

Aulia Rahma  
Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom  
Syaiful Zuhri Harahap, S.Kom., M.Kom  
Masrizal, S.Kom., M.Kom

# ANALISIS PERBANDINGAN

## ***Metode Apriori dan Fp Growth***

Terhadap Data Peminjaman Buku  
di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu

Aulia Rahma  
Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom  
Syaiful Zuhri Harahap, S.Kom., M.Kom  
Masrizal, S.Kom., M.Kom



---

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE *APRIORI* DAN *FP GROWTH* TERHADAP DATA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN SMA NEGERI 1 BILAH HULU**

---

Ditulis oleh:

**Aulia rahma**

**Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom**

**Syaiful Zuhri Harahap, S.Kom., M.Kom**

**Masrizal, S.Kom., M.Kom**

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

**PT. Literasi Nusantara Abadi Grup**

Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Blok B11 Merjosari

Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144

Telp : +6285887254603, +6285841411519

Email: literasinusantaraofficial@gmail.com

Web: [www.penerbitlitnus.co.id](http://www.penerbitlitnus.co.id)

Anggota IKAPI No. 340/JTI/2022



---

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

---

Cetakan I, Agustus 2025

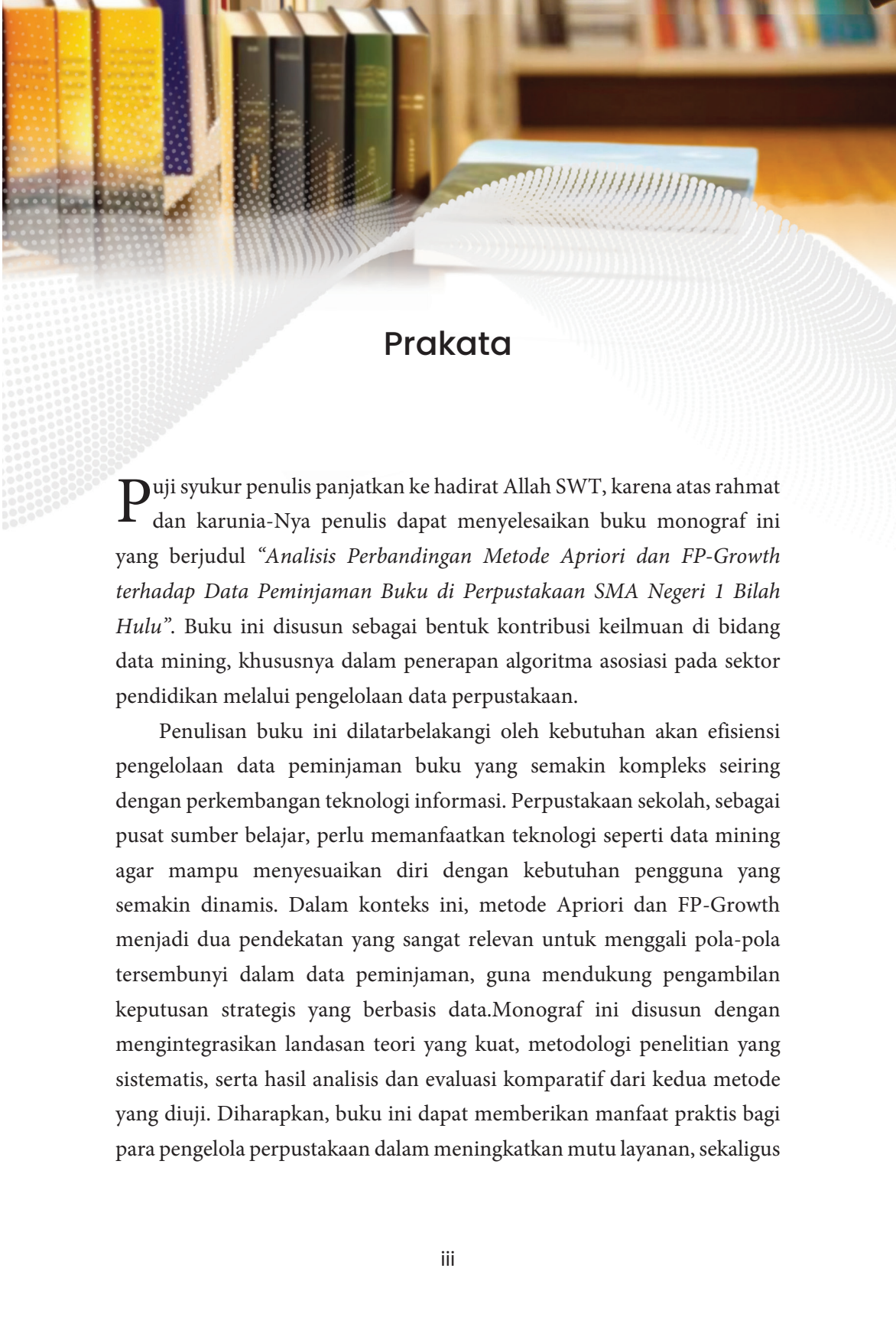
Perancang sampul: Rosyiful Aqli

Penata letak: Muhammad Ridho Naufal

**ISBN : 978-634-234-401-9**

xii + 90 hlm. ; 15,5x23 cm.

©Juli 2025



## Prakata

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan buku monograf ini yang berjudul “*Analisis Perbandingan Metode Apriori dan FP-Growth terhadap Data Peminjaman Buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu*”. Buku ini disusun sebagai bentuk kontribusi keilmuan di bidang data mining, khususnya dalam penerapan algoritma asosiasi pada sektor pendidikan melalui pengelolaan data perpustakaan.

Penulisan buku ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan efisiensi pengelolaan data peminjaman buku yang semakin kompleks seiring dengan perkembangan teknologi informasi. Perpustakaan sekolah, sebagai pusat sumber belajar, perlu memanfaatkan teknologi seperti data mining agar mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan pengguna yang semakin dinamis. Dalam konteks ini, metode Apriori dan FP-Growth menjadi dua pendekatan yang sangat relevan untuk menggali pola-pola tersembunyi dalam data peminjaman, guna mendukung pengambilan keputusan strategis yang berbasis data. Monograf ini disusun dengan mengintegrasikan landasan teori yang kuat, metodologi penelitian yang sistematis, serta hasil analisis dan evaluasi komparatif dari kedua metode yang diuji. Diharapkan, buku ini dapat memberikan manfaat praktis bagi para pengelola perpustakaan dalam meningkatkan mutu layanan, sekaligus

menjadi referensi akademik bagi mahasiswa, peneliti, dan praktisi di bidang Sistem Informasi.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, khususnya kepada pihak SMA Negeri 1 Bilah Hulu atas kerja samanya dalam menyediakan data dan akses lapangan, serta Program Studi Sistem Informasi Universitas Labuhanbatu atas dorongan dan bimbingannya selama proses penulisan buku ini. Akhir kata, penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan guna penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang.

Penulis



## Pengantar

Buku monograf ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai penerapan metode data mining dalam mengelola data peminjaman buku di lingkungan perpustakaan sekolah. Fokus utama buku ini adalah menganalisis dan membandingkan dua algoritma asosiasi yang populer, yaitu *Apriori* dan *FP-Growth*, dalam mengidentifikasi pola peminjaman yang dapat dimanfaatkan untuk optimalisasi layanan perpustakaan.

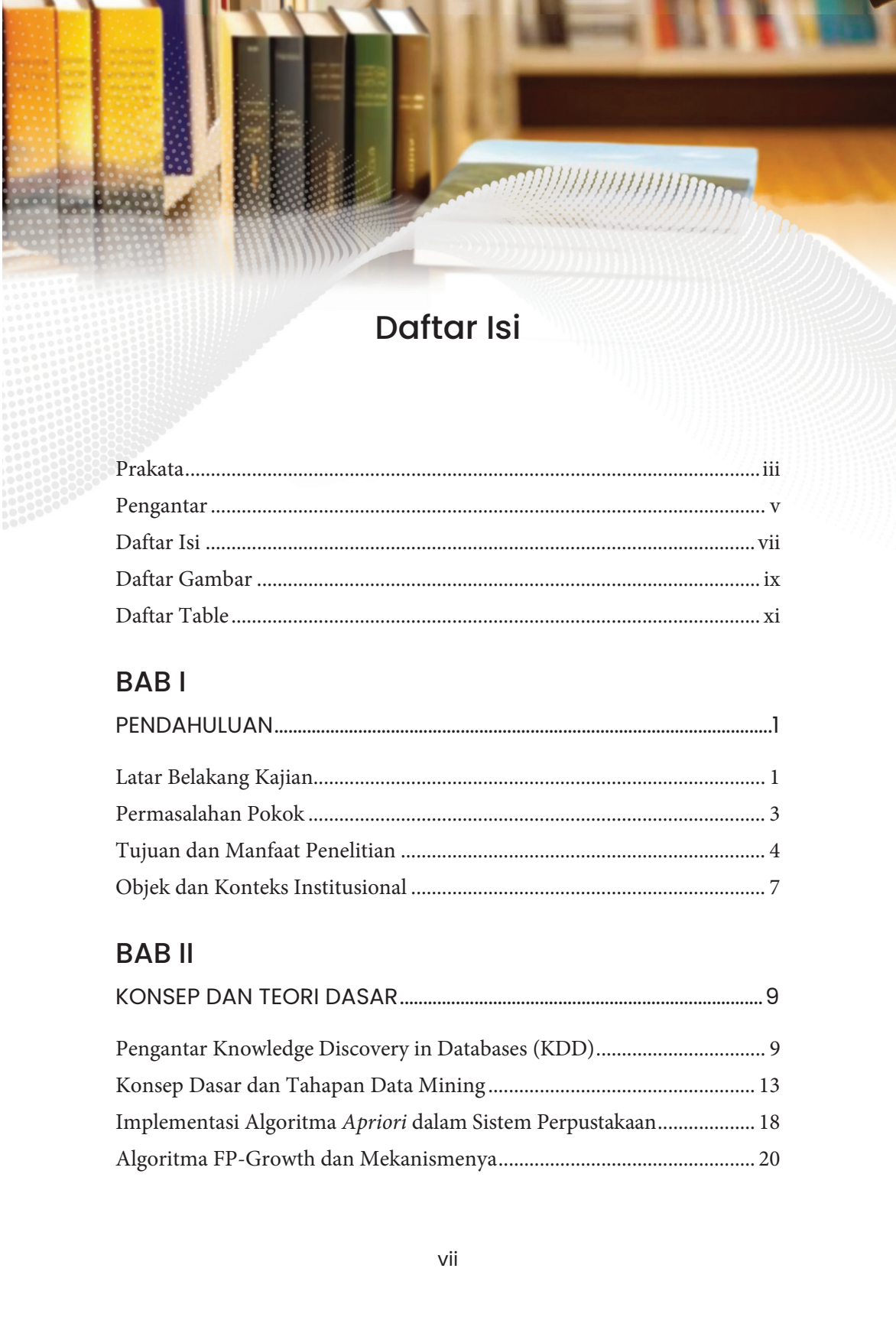
Pemilihan kasus studi di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu didasarkan pada fakta bahwa sekolah ini memiliki volume transaksi peminjaman buku yang cukup tinggi, namun belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi analitik untuk mendukung pengambilan keputusan. Dengan menganalisis data peminjaman menggunakan dua pendekatan algoritmik, buku ini tidak hanya memberikan gambaran teknis dan teoretis, tetapi juga menyajikan hasil perbandingan yang aplikatif, mencakup aspek kecepatan pemrosesan, akurasi pola yang dihasilkan, serta efisiensi sumber daya komputasi.

Struktur buku ini terbagi menjadi beberapa bagian utama. Bab pertama menyajikan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian. Bab kedua menguraikan landasan teori secara mendalam mengenai konsep KDD, data mining, serta kedua algoritma yang

digunakan. Bab ketiga menampilkan proses analisis data secara praktis, termasuk tahapan praproses dan pengujian model. Bab keempat memuat implementasi dan pembahasan hasil, serta bab terakhir menyimpulkan temuan-temuan penting dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Dengan disusunnya buku ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi nyata dalam menjembatani kebutuhan praktis di lapangan dengan pengembangan ilmu pengetahuan. Buku ini ditujukan bagi kalangan akademisi, mahasiswa, pengelola perpustakaan, serta siapa pun yang tertarik untuk memahami dan mengaplikasikan teknik data mining dalam konteks dunia pendidikan.

Semoga buku ini bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi pengembangan sistem perpustakaan yang lebih cerdas, efisien, dan berbasis data.



# Daftar Isi

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Prakata.....        | iii |
| Pengantar .....     | v   |
| Daftar Isi .....    | vii |
| Daftar Gambar ..... | ix  |
| Daftar Table .....  | xi  |

## BAB I

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| PENDAHULUAN.....                      | 1 |
| Latar Belakang Kajian.....            | 1 |
| Permasalahan Pokok .....              | 3 |
| Tujuan dan Manfaat Penelitian .....   | 4 |
| Objek dan Konteks Institusional ..... | 7 |

## BAB II

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| KONSEP DAN TEORI DASAR.....                                          | 9  |
| Pengantar Knowledge Discovery in Databases (KDD).....                | 9  |
| Konsep Dasar dan Tahapan Data Mining .....                           | 13 |
| Implementasi Algoritma <i>Apriori</i> dalam Sistem Perpustakaan..... | 18 |
| Algoritma FP-Growth dan Mekanismenya.....                            | 20 |

Perbandingan Algoritmis dalam Pencarian Pola Asosiasi ..... 24

Peminjaman Buku sebagai Sumber Pola Informasi ..... 25

Studi Terdahulu dan Pemetaan Pengetahuan..... 28

Alat dan Perangkat yang Digunakan..... 29

Kerangka dan Strategi Kajian..... 30

**BAB III**

EKSPLORASI DATA DAN TEKNIK PENGOLAHAN..... 33

Mengenal Dataset Transaksi Peminjaman Buku..... 33

Fase Pemahaman ..... 36

Teknik Transformasi dan Pembentukan Data Asosiasi ..... 38

Penyiapan Data dan Proses Algoritmik..... 40

**BAB IV**

PENERAPAN METODE DAN PEMBANDINGAN HASIL..... 63

Implementasi Menggunakan Aplikasi RapidMiner ..... 63

Implementasi Algoritma Apriori Menggunakan RapidMiner ..... 65

Implementasi Algoritma FP-Growth Menggunakan RapidMiner ..... 70

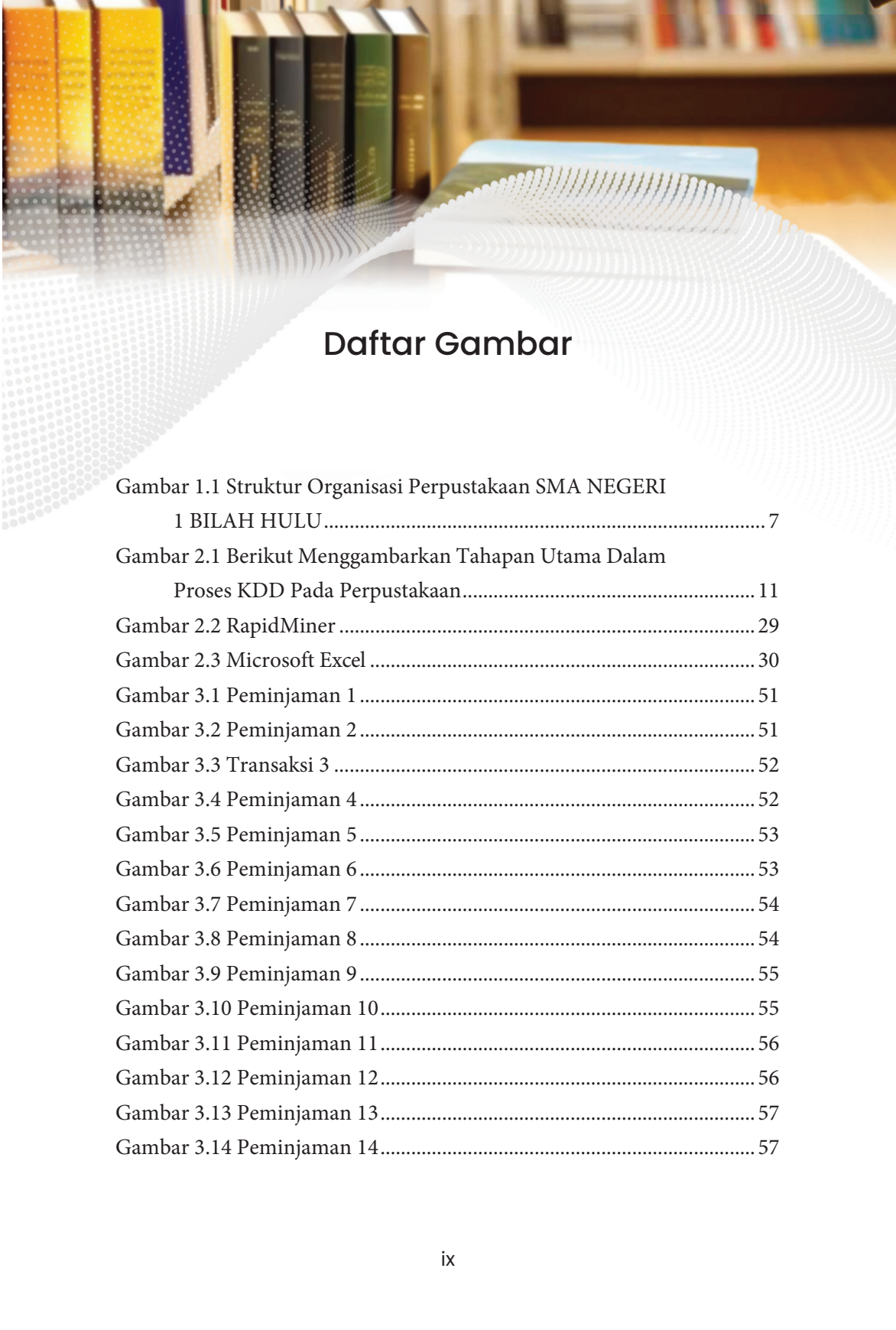
Perbandingan Kinerja: Hasil dan Kompleksitas..... 75

**BAB V**

PENUTUP ..... 79

Daftar Pustaka ..... 83

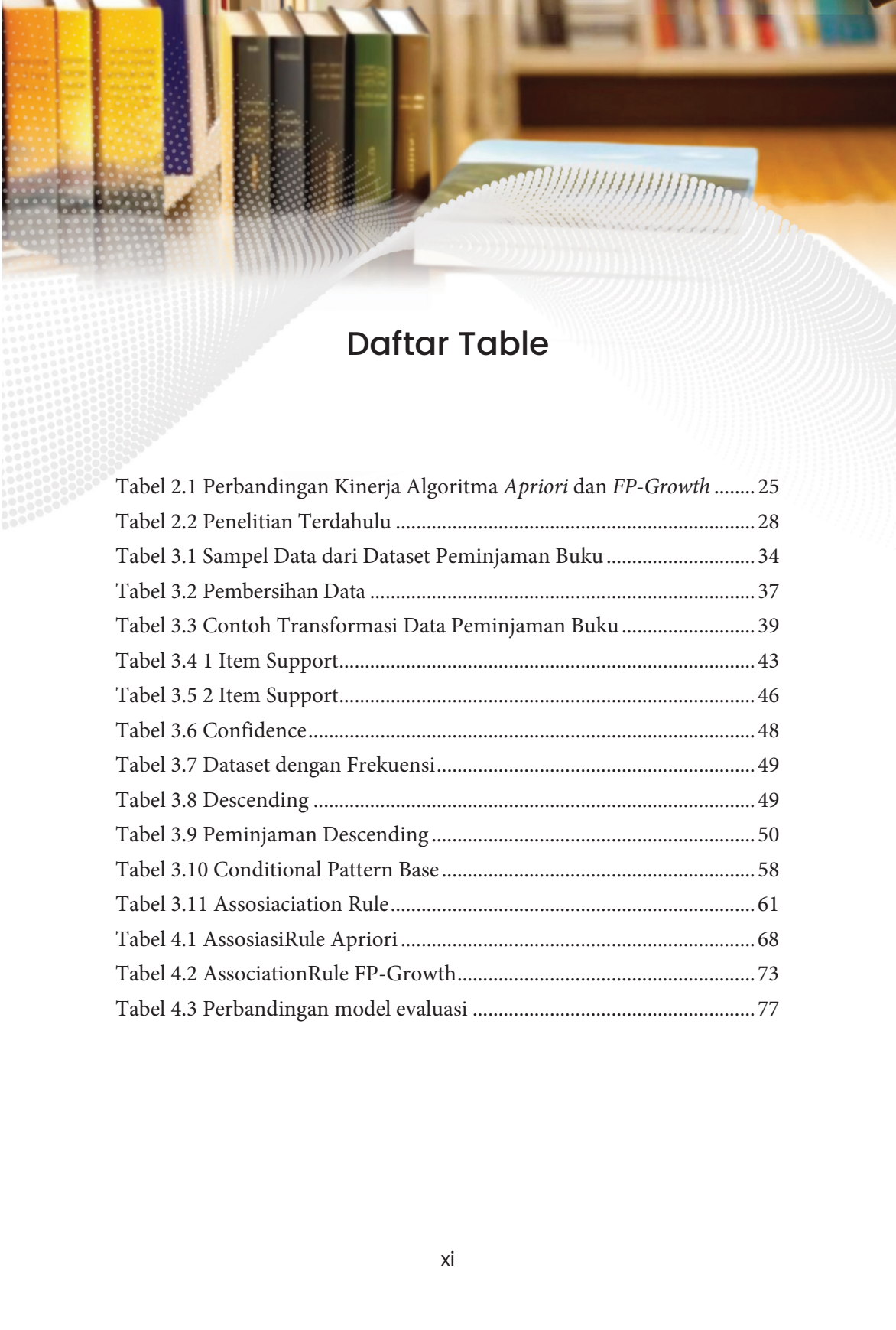
TENTANG PENULIS ..... 87



## Daftar Gambar

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 Struktur Organisasi Perpustakaan SMA NEGERI<br>1 BILAH HULU .....              | 7  |
| Gambar 2.1 Berikut Menggambarkan Tahapan Utama Dalam<br>Proses KDD Pada Perpustakaan..... | 11 |
| Gambar 2.2 RapidMiner .....                                                               | 29 |
| Gambar 2.3 Microsoft Excel .....                                                          | 30 |
| Gambar 3.1 Peminjaman 1 .....                                                             | 51 |
| Gambar 3.2 Peminjaman 2 .....                                                             | 51 |
| Gambar 3.3 Transaksi 3 .....                                                              | 52 |
| Gambar 3.4 Peminjaman 4 .....                                                             | 52 |
| Gambar 3.5 Peminjaman 5 .....                                                             | 53 |
| Gambar 3.6 Peminjaman 6 .....                                                             | 53 |
| Gambar 3.7 Peminjaman 7 .....                                                             | 54 |
| Gambar 3.8 Peminjaman 8 .....                                                             | 54 |
| Gambar 3.9 Peminjaman 9 .....                                                             | 55 |
| Gambar 3.10 Peminjaman 10 .....                                                           | 55 |
| Gambar 3.11 Peminjaman 11 .....                                                           | 56 |
| Gambar 3.12 Peminjaman 12 .....                                                           | 56 |
| Gambar 3.13 Peminjaman 13 .....                                                           | 57 |
| Gambar 3.14 Peminjaman 14 .....                                                           | 57 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.15 Peminjaman 15 .....                      | 58 |
| Gambar 4.1 Minimal Support .....                     | 66 |
| Gambar 4.2 Minimal confidence .....                  | 66 |
| Gambar 4.3 Desain RapidMiner Metode Apriori .....    | 66 |
| Gambar 4.4 Hasil Rapidminer Apriori .....            | 67 |
| Gambar 4.5 Hasil AssociationRules Apriori .....      | 69 |
| Gambar 4.6 Minimum <i>confidence Fp-growth</i> ..... | 70 |
| Gambar 4.7 Desain RapidMiner Fp-Growth .....         | 71 |
| Gambar 4.8 Hasil RapidMiner FP-Growth .....          | 71 |
| Gambar 4.9 Graph RapidMiner FP-Growth .....          | 72 |
| Gambar 4.10 AssociationRule FP-Growth.....           | 73 |



## Daftar Table

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Kinerja Algoritma <i>Apriori</i> dan <i>FP-Growth</i> ..... | 25 |
| Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....                                               | 28 |
| Tabel 3.1 Sampel Data dari Dataset Peminjaman Buku .....                           | 34 |
| Tabel 3.2 Pembersihan Data .....                                                   | 37 |
| Tabel 3.3 Contoh Transformasi Data Peminjaman Buku .....                           | 39 |
| Tabel 3.4 1 Item Support.....                                                      | 43 |
| Tabel 3.5 2 Item Support.....                                                      | 46 |
| Tabel 3.6 Confidence.....                                                          | 48 |
| Tabel 3.7 Dataset dengan Frekuensi.....                                            | 49 |
| Tabel 3.8 Descending .....                                                         | 49 |
| Tabel 3.9 Peminjaman Descending.....                                               | 50 |
| Tabel 3.10 Conditional Pattern Base .....                                          | 58 |
| Tabel 3.11 Assosiaciation Rule.....                                                | 61 |
| Tabel 4.1 AssosiasiRule Apriori .....                                              | 68 |
| Tabel 4.2 AssociationRule FP-Growth.....                                           | 73 |
| Tabel 4.3 Perbandingan model evaluasi .....                                        | 77 |





# BAB I

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Kajian

Di era digital ini, teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam cara perpustakaan mengelola dan menyajikan data peminjaman buku. Proses pengelolaan data peminjaman buku yang tadinya manual dan memakan waktu kini dapat dilakukan dengan lebih efisien melalui sistem berbasis teknologi. Salah satu implementasi teknologi yang mulai diterapkan di perpustakaan adalah data mining, yang berguna untuk menganalisis pola-pola tersembunyi dalam data peminjaman buku.

Salah satu teknik data mining yang sering digunakan dalam analisis pola adalah association rule mining, yang bertujuan untuk menemukan keterkaitan antar item dalam dataset, dalam hal ini buku yang dipinjam. Dua metode yang paling populer dalam teknik ini adalah *Apriori* dan *FP-Growth*. Meskipun keduanya digunakan untuk tujuan yang sama, yaitu menemukan pola atau hubungan antar buku yang sering dipinjam bersama, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan.

Metode *Apriori* cenderung lebih mudah dipahami dan diimplementasikan, namun dapat mengalami masalah efisiensi ketika bekerja dengan dataset yang besar, seperti data peminjaman buku di perpustakaan. Di sisi lain, *FP-Growth* lebih efisien dalam hal waktu karena menggunakan struktur tree untuk menyimpan informasi yang diperlukan, tetapi membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam dalam implementasinya.

Masalah utama yang dihadapi adalah sulitnya mengelola data peminjaman buku dalam jumlah besar untuk menghasilkan informasi yang relevan dan bermanfaat bagi pengelolaan perpustakaan. Selain itu, pola peminjaman buku yang dilakukan oleh siswa sering kali tidak terstruktur, sehingga pihak perpustakaan mengalami kesulitan dalam menyusun strategi pengadaan buku yang sesuai. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana pola peminjaman buku dapat dianalisis secara efektif untuk mendukung pengelolaan perpustakaan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang tepat untuk mengatasi permasalahan ini.

SMA Negeri 1 Bilah Hulu sebagai salah satu institusi pendidikan yang memiliki perpustakaan dengan data peminjaman buku yang cukup besar, perlu untuk memanfaatkan teknologi ini guna mengoptimalkan pengelolaan data. Dengan menganalisis data peminjaman menggunakan metode *Apriori* dan *FP-Growth*, pihak perpustakaan dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai pola peminjaman buku, serta dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan koleksi buku, penyusunan rak buku, hingga perancangan program promosi atau kegiatan yang berkaitan dengan buku-buku tertentu.

Namun, dalam penerapannya, masih ada kebutuhan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas kedua metode tersebut dalam konteks data peminjaman buku di SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kedua metode tersebut, serta melihat dampak penggunaan teknologi dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelolaan data perpustakaan.

Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penerapan metode *Apriori* dan *FP-Growth* untuk menganalisis data peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas dan efisiensi kedua metode tersebut berdasarkan parameter tertentu, seperti waktu komputasi, jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan, dan kompleksitas komputasi. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis bagi perpustakaan dalam meningkatkan pengelolaan data peminjaman buku.

## Permasalahan Pokok

Pengelolaan data peminjaman buku di perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu memerlukan pendekatan berbasis data. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penelitian ini berfokus pada tiga perumusan masalah untuk mengeksplorasi solusi yang relevan dan aplikatif:

1. Bagaimana algoritma *Apriori* dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola asosiasi dalam data peminjaman buku di perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu secara efisien dan akurat?
2. Bagaimana algoritma *FP-Growth* dapat diterapkan untuk menemukan pola-pola asosiasi yang relevan dalam data peminjaman buku, dan bagaimana kinerjanya dibandingkan dengan algoritma *Apriori*?
3. Bagaimana hasil pola asosiasi yang ditemukan melalui kedua algoritma tersebut dapat dimanfaatkan untuk memberikan rekomendasi

strategis dalam pengelolaan koleksi buku dan peningkatan layanan perpustakaan?

Penelitian ini dibatasi pada aspek tertentu untuk memastikan fokus dan kedalaman dalam analisis. Berikut adalah tiga batasan utama yang ditetapkan berdasarkan perumusan masalah:

1. Penelitian ini hanya menggunakan data transaksi peminjaman buku dari perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu sebagai sumber utama analisis, sehingga hasil yang diperoleh terbatas pada konteks perpustakaan sekolah ini dan tidak dapat digeneralisasi ke perpustakaan lain dengan karakteristik yang berbeda.
2. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup algoritma *Apriori* dan *FP-Growth* sebagai metode analisis pola asosiasi, sehingga tidak melibatkan algoritma atau teknik lain yang mungkin relevan dalam analisis data peminjaman buku.
3. Evaluasi kinerja algoritma dalam penelitian ini dibatasi pada parameter kecepatan eksekusi, akurasi pola asosiasi, serta efisiensi penggunaan sumber daya komputasi, tanpa mencakup aspek lain seperti kompleksitas implementasi teknis atau pengalaman pengguna dalam penerapan hasil analisis.

## Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi yang relevan terhadap permasalahan pengelolaan data perpustakaan berbasis pola asosiasi. Berikut adalah tiga tujuan utama yang ingin dicapai:

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola asosiasi dalam data peminjaman buku di perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu dengan menggunakan algoritma *Apriori* secara efisien dan terukur.
2. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja algoritma *FP-Growth* dalam menemukan pola asosiasi dan membandingkannya

dengan algoritma *Apriori* berdasarkan kecepatan, akurasi, dan efisiensi sumber daya komputasi.

3. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rekomendasi strategis bagi pengelola perpustakaan dalam mengoptimalkan koleksi dan meningkatkan layanan berdasarkan hasil analisis pola asosiasi yang diperoleh dari kedua algoritma tersebut.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik dalam konteks teoritis maupun praktis, yang dapat diterapkan di berbagai bidang. Berikut adalah penjabaran manfaat penelitian ini:

1. Manfaat Teoritis, Penelitian ini bermanfaat untuk memperkaya wawasan dalam bidang ilmu data mining, khususnya dalam analisis pola asosiasi menggunakan algoritma *Apriori* dan *FP-Growth*. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi teoritis bagi pengembangan metode yang lebih efisien dalam menemukan pola hubungan antar item dalam dataset, serta membuka peluang untuk penelitian lanjutan di bidang yang sama.
2. Manfaat Praktis bagi Tempat Penelitian, Penelitian ini memberikan manfaat praktis bagi perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu dalam mengelola data peminjaman buku secara lebih efisien. Dengan hasil analisis pola asosiasi, pengelola perpustakaan dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam menata koleksi buku, menyusun strategi promosi koleksi, dan meningkatkan layanan berbasis rekomendasi yang sesuai dengan minat siswa.
3. Manfaat bagi Program Studi Sistem Informasi, Penelitian ini memberikan kontribusi bagi Program Studi Sistem Informasi dengan menyediakan studi kasus nyata yang relevan dalam penerapan teknik data mining di lingkungan pendidikan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa untuk memahami implementasi algoritma *Apriori* dan *FP-Growth*, serta

mendorong mahasiswa untuk mengeksplorasi penerapan teknologi dalam pengelolaan informasi.

Penelitian ini berfokus pada Perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu sebagai objek utama, yang berperan penting dalam mendukung aktivitas pendidikan di sekolah tersebut. Perpustakaan ini berfungsi sebagai pusat sumber belajar yang menyediakan berbagai koleksi buku untuk mendukung proses pembelajaran siswa dan guru. Selain itu, perpustakaan juga menjadi tempat yang strategis untuk mendorong minat baca dan pengembangan literasi di kalangan siswa.

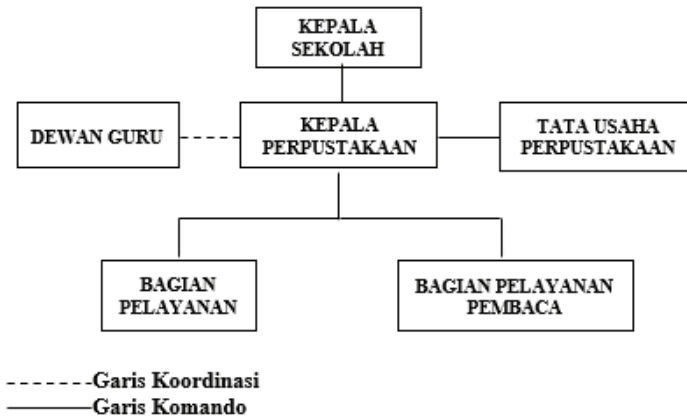
Secara struktural, pengelolaan perpustakaan di SMA Negeri 1 Bila Hulu berada di bawah tanggung jawab kepala perpustakaan yang bekerja sama dengan beberapa petugas administrasi. Kepala perpustakaan bertugas mengawasi operasional harian, memastikan koleksi buku tersedia sesuai kebutuhan siswa, dan mengelola pengelolaan data transaksi peminjaman. Petugas administrasi memiliki tugas untuk mencatat aktivitas peminjaman dan pengembalian buku, menyusun laporan transaksi, serta membantu siswa dalam mencari koleksi yang diinginkan.

Peran perpustakaan dalam konteks penelitian ini sangat signifikan, karena data yang dihasilkan dari transaksi peminjaman buku memberikan informasi mendalam tentang pola preferensi siswa. Data ini menjadi dasar analisis pola asosiasi menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth, yang bertujuan untuk mengidentifikasi keterkaitan antar buku yang sering dipinjam bersama.

Kontribusi perpustakaan terhadap hasil penelitian terletak pada penyediaan data empiris yang akurat dan relevan untuk diuji. Selain itu, perpustakaan juga menjadi penerima manfaat utama dari penelitian ini, karena hasil analisis akan digunakan untuk memberikan rekomendasi strategis yang dapat meningkatkan kualitas layanan, efisiensi pengelolaan koleksi, serta kepuasan siswa sebagai pengguna. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi bagi pengembangan

ilmu data mining, tetapi juga berimplikasi langsung pada perbaikan operasional perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu.

## Objek dan Konteks Institusional



**Gambar 1.1** Struktur Organisasi Perpustakaan SMA NEGERI 1 BILAH HULU

Sumber : Perpustakaan SMA NEGERI 1 BILAH HULU

1. Kepala Sekolah memiliki fungsi Sebagai pemimpin utama dalam pengelolaan sekolah, termasuk pengawasan dan pembinaan terhadap perpustakaan dan memiliki wewenang sebagai mengontrol dan mengevaluasi kinerja kepala perpustakaan.
2. Kepala Perpustakaan memiliki fungsi mengelola seluruh operasional perpustakaan, termasuk layanan, pemeliharaan koleksi dan memiliki wewenang menentukan kebijakan teknis dalam pengelolaan perpustakaan.
3. Tata Usaha Perpustakaan memiliki fungsi mengelola administrasi perpustakaan, termasuk pencatatan peminjaman dan pengembalian buku, dan memiliki wewenang mengelola system informasi perpustakaan yang mencatat aktivitas peminjaman.

4. Dewan Guru memiliki fungsi sebagai mitra kerja perpustakaan dalam mendukung pembelajaran berbasis literasi dan memiliki wewenang mengusulkan koleksi bahan pustaka yang relevan dengan kurikulum.
5. Bagian Pelayanan memiliki fungsi memberikan layanan kepada pemustaka (pengguna perpustakaan) dalam pencarian peminjaman bahan pustaka dan memiliki wewenang mengatur mekanisme layanan peminjaman dan pengembalian bahan pustaka.
6. Bagian Pelayanan Pembaca memiliki fungsi membantu pengunjung dalam mencari bahan bacaan yang sesuai dengan kebutuhan dan memiliki wewenang menetapkan aturan dan tata tertib penggunaan ruang baca.



## BAB II

### KONSEP DAN TEORI DASAR

#### Pengantar Knowledge Discovery in Databases (KDD)

*Knowledge Discovery in Databases* (KDD) merupakan proses sistematis yang bertujuan untuk mengekstrak informasi yang bermanfaat dari kumpulan data yang besar. Dalam konteks perpustakaan, penerapan KDD dapat membantu memahami pola peminjaman buku, mengoptimalkan pengelolaan koleksi, serta meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan [1].

Proses ini terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu pemilihan data, prapemrosesan data, transformasi, data mining, serta evaluasi dan interpretasi hasil, eksplorasi data untuk memahami pola awal, data mining sebagai proses utama ekstraksi pola atau aturan, serta evaluasi dan interpretasi hasil untuk menilai kualitas serta relevansi informasi yang diperoleh [2].

*Knowledge Discovery in Databases* (KDD) memiliki peran penting dalam analisis data perpustakaan dengan tujuan mengekstrak pola

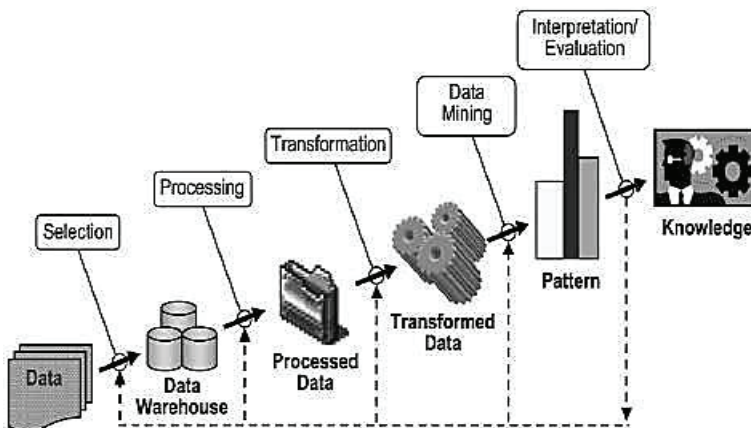
tersembunyi dan menghasilkan pengetahuan baru yang dapat mendukung pengambilan keputusan strategis. Dalam penerapannya, perpustakaan dapat menggunakan teknik data mining untuk menganalisis data besar yang dihasilkan dari interaksi pengguna dengan sistem layanan perpustakaan seperti riwayat peminjaman buku, preferensi pencarian, serta pola kunjungan pengguna. Dengan memanfaatkan teknik seperti asosiasi, klasifikasi, dan klustering, perpustakaan dapat mengidentifikasi tren peminjaman buku, memprediksi kebutuhan koleksi di masa mendatang, serta menyusun rekomendasi buku yang lebih sesuai dengan minat pembaca [3].

Salah satu bentuk penerapan data mining dalam dunia perpustakaan adalah bibliomining, yang memungkinkan perpustakaan mengidentifikasi pola peminjaman dan preferensi pengguna secara lebih efektif penelitian yang dilakukan oleh [4].

Menunjukkan bahwa integrasi data perpustakaan dengan data demografis dan kinerja akademik dapat membantu dalam merancang layanan yang lebih adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Dengan menggunakan metode KDD, perpustakaan dapat mengembangkan sistem rekomendasi yang lebih akurat, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengoptimalkan pengelolaan koleksi buku agar lebih sesuai dengan preferensi pengguna [5].

Penerapan *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* juga mendukung perpustakaan dalam mengintegrasikan berbagai sumber data untuk mendapatkan wawasan yang lebih luas mengenai perilaku pengguna. Dengan menggabungkan data historis peminjaman buku, metadata koleksi, informasi demografis pengguna, serta teknik data mining yang canggih, perpustakaan dapat mengidentifikasi tren penggunaan buku secara lebih mendalam. Analisis ini tidak hanya membantu dalam memahami preferensi pembaca, tetapi juga dapat digunakan untuk memprediksi permintaan buku di masa mendatang,

mengidentifikasi pola peminjaman berdasarkan musim atau periode tertentu, serta menyesuaikan strategi akuisisi koleksi. Hal ini memungkinkan pengelola perpustakaan untuk menyesuaikan koleksi mereka sesuai dengan kebutuhan pengguna, meningkatkan ketersediaan buku yang diminati, serta mengoptimalkan sistem layanan berbasis data. Dengan menerapkan KDD secara sistematis, perpustakaan tidak hanya mampu mengevaluasi efektivitas koleksi yang tersedia, tetapi juga dapat mengembangkan strategi pengembangan koleksi dan sistem rekomendasi yang didasarkan pada bukti empiris dari data historis peminjaman, sehingga mendukung terciptanya layanan yang lebih responsif dan berbasis kebutuhan pengguna. [6].



**Gambar 2.1** Berikut Menggambarkan Tahapan Utama Dalam Proses KDD Pada Perpustakaan

*Sumber: Kursni, Emha Thaufiq Luthfi, 2009*

Proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) terdiri dari beberapa tahapan utama yang sistematis untuk mengekstrak pola dan pengetahuan dari kumpulan data besar. Setiap tahap dalam proses ini memiliki peran penting dalam memastikan bahwa data yang dianalisis dapat memberikan

wawasan yang bermanfaat serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat. Berikut adalah tahapan utama dalam KDD.

1. Seleksi Data Tahap ini bertujuan untuk memilih suatu data yang paling relevan serta menghilangkan data yang tidak diperlukan atau redundan. Seleksi data yang lebih efektif dapat meningkatkan efisiensi analisis dan mengurangi noise dalam suatu data.
2. Prapemrosesan dan Transformasi Data Pada tahap ini, dilakukan dalam pembersihan data, pengisian data yang hilang, serta menormalisasi untuk memastikan konsistensi dan validitas dataset. Setelah itu, data yang telah diproses dikonversi ke dalam format yang lebih sesuai untuk analisis lebih lanjut. Transformasi ini dapat mencakup agregasi data, encoding variabel kategorikal, serta reduksi dimensi guna menyederhanakan kompleksitas dataset.
3. Data Mining Tahap ini melibatkan penerapan suatu algoritma data mining untuk menemukan suatu pola atau suatu hubungan dalam dataset yang dapat digunakan untuk mendukung suatu pengambilan keputusan. Berbagai teknik seperti asosiasi, klasifikasi, dan klustering dapat diterapkan sesuai dengan tujuan analisis.
4. Evaluasi dan Interpretasi Hasil analisis kemudian dievaluasi untuk memastikan relevansi dan validitasnya. Interpretasi yang tepat terhadap pola yang ditemukan akan memberikan wawasan lebih mendalam mengenai tren peminjaman buku di perpustakaan, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pengelolaan koleksi dan layanan perpustakaan secara lebih efektif. Hal ini melibatkan berbagai metode validasi, seperti pengukuran akurasi model, perhitungan tingkat kepercayaan pola yang ditemukan, serta analisis signifikansi data [7].

## Konsep Dasar dan Tahapan Data Mining

Data mining adalah salah satu tahapan dalam KDD yang bertujuan untuk menemukan suatu pola atau hubungan dalam data menggunakan metode statistik, kecerdasan buatan, atau teknik pembelajaran mesin. Dalam konteks perpustakaan data mining dapat juga digunakan untuk menganalisis pola peminjaman buku guna menemukan pola seperti buku-buku yang sering dipinjam bersamaan, tren minat baca pengguna, serta rekomendasi buku berdasarkan histori peminjaman. Teknik yang umum digunakan dalam data mining meliputi asosiasi, klasifikasi, klustering, dan prediksi. [7].

Lebih jauh lagi, analisis perilaku pengguna berbasis data mining dapat membantu perpustakaan dalam merancang layanan yang lebih baik. Analisis big data dalam sistem perpustakaan dapat memberikan wawasan mendalam tentang preferensi pengguna, interaksi mereka dengan koleksi digital, serta pola pencarian informasi yang sering digunakan. Penelitian oleh [8].

Juga menunjukkan bahwa strategi pengembangan koleksi digital yang didasarkan pada analisis kebutuhan pengguna dapat meningkatkan efektivitas layanan perpustakaan secara signifikan. Dengan penerapan teknik data mining yang tepat, perpustakaan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengoptimalkan pengalaman pengguna. Analisis perilaku dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam bagi pengelola perpustakaan dalam mengambil keputusan berbasis data serta dalam meningkatkan partisipasi masyarakat dalam kegiatan literasi dan membaca.

Data mining memiliki berbagai kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya di berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan perpustakaan. Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan utama dari data mining.

### Kelebihan Data Mining

Data mining memiliki berbagai keunggulan dalam pengelolaan dan analisis data perpustakaan, terutama dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengambilan keputusan berbasis data. Berikut adalah beberapa kelebihan utama data mining dalam konteks perpustakaan:

1. Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Data Dengan penerapan data mining, perpustakaan dapat menganalisis pola peminjaman buku secara otomatis dan lebih cepat dibandingkan metode manual. Proses yang sebelumnya memerlukan waktu dan tenaga dalam pengolahan data dapat dilakukan dengan lebih efisien menggunakan algoritma data mining.
2. Sistem Rekomendasi yang Lebih Akurat Data mining memungkinkan penerapan algoritma seperti *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* dan *Apriori* untuk mengidentifikasi pola peminjaman buku. Algoritma ini membantu dalam memberikan rekomendasi buku yang lebih relevan kepada pengguna berdasarkan kebiasaan peminjaman mereka, sehingga meningkatkan kepuasan pengguna dalam mencari bahan bacaan yang sesuai.
3. Peningkatan Pengalaman Pengguna Dengan analisis data yang mendalam, perpustakaan dapat mengidentifikasi minat baca pengguna dan mengembangkan layanan yang lebih sesuai dengan preferensi mereka. Hal ini memungkinkan perpustakaan untuk menyesuaikan koleksi buku, menyusun strategi pemasaran layanan, serta memberikan pengalaman yang lebih interaktif kepada pemustaka.
4. Menangani Jumlah Data yang Besar Salah satu keunggulan utama data mining adalah kemampuannya dalam mengolah dan menganalisis volume data yang sangat besar secara efisien. Dengan meningkatnya jumlah transaksi peminjaman dan interaksi pengguna dengan sistem perpustakaan digital, teknik data mining memungkinkan analisis yang lebih komprehensif tanpa mengorbankan kinerja sistem.

5. Memudahkan Pengambilan Keputusan Berbasis Data Keputusan yang dibuat berdasarkan data mining lebih akurat karena didasarkan pada pola yang teridentifikasi secara statistik. Dengan demikian, pengelola perpustakaan dapat merancang strategi pengelolaan koleksi, pengadaan buku, serta pengembangan layanan yang lebih tepat sasaran.
6. Mengidentifikasi Pola Tersembunyi dalam Data Data mining memungkinkan penemuan pola tersembunyi yang tidak dapat ditemukan dengan analisis data konvensional. Dengan menggali informasi dari berbagai sumber data, perpustakaan dapat mengungkap wawasan baru terkait perilaku pengguna, tren peminjaman, serta hubungan antar-kategori buku yang sebelumnya tidak teridentifikasi [10].

#### Kekurangan Data Mining

Meskipun data mining memiliki banyak keunggulan dalam analisis data perpustakaan, terdapat beberapa tantangan dan keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam implementasinya. Berikut adalah beberapa kekurangan utama data mining dalam konteks perpustakaan.

1. Keterbatasan Infrastruktur dan Sumber Daya implementasi data mining memerlukan infrastruktur teknologi yang memadai serta tenaga ahli dalam analisis data. Tidak semua perpustakaan memiliki akses terhadap perangkat keras yang canggih dan sumber daya manusia yang terampil dalam mengelola serta menganalisis data secara efektif.
2. Kualitas Data yang Tidak Konsisten Data yang digunakan dalam proses data mining harus memiliki kualitas yang baik agar hasil analisisnya valid dan akurat. Jika data yang tersedia tidak akurat, tidak lengkap, atau memiliki inkonsistensi, maka efektivitas analisis data mining dapat terganggu, menghasilkan kesimpulan yang kurang valid dan berpotensi menyesatkan.

3. Privasi dan Keamanan Data Penggunaan data mining dalam perpustakaan dapat menimbulkan risiko privasi bagi pengguna jika data mereka tidak dikelola dengan baik. Tanpa adanya kebijakan perlindungan data yang ketat, informasi pengguna dapat disalahgunakan atau disusupi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, yang dapat melanggar regulasi perlindungan data yang berlaku.
4. Kesulitan dalam Integrasi Data mining sering kali membutuhkan penggabungan data dari berbagai sumber dengan format yang berbeda, yang dapat menjadi tantangan dalam proses analisis. Integrasi data yang tidak optimal dapat menyebabkan kesalahan dalam pemrosesan dan analisis data, sehingga mengurangi efektivitas data mining dalam menghasilkan informasi yang bermanfaat.
5. Memerlukan Sumber Daya Komputasi yang Tinggi Proses data mining membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang canggih untuk memproses data dalam jumlah besar. Perpustakaan dengan keterbatasan sumber daya komputasi mungkin menghadapi kesulitan dalam menerapkan teknik data mining secara optimal.
6. Proses Prapemrosesan Data yang Kompleks Sebelum analisis dilakukan, data sering kali memerlukan proses pembersihan, transformasi, dan normalisasi yang memakan waktu. Tahapan prapemrosesan ini sangat penting agar data mining dapat menghasilkan wawasan yang akurat, tetapi kompleksitasnya dapat menjadi hambatan.
7. Hasil Analisis Bergantung pada Kualitas Data yang Digunakan Kualitas hasil analisis yang diperoleh melalui data mining sangat bergantung pada kualitas data yang digunakan. Jika data yang dianalisis tidak lengkap atau tidak akurat, maka pola yang dihasilkan dapat mengarah tidak valid [11].

Algoritma *Apriori* adalah salah satu metode dalam data mining yang digunakan untuk menemukan pola asosiasi dalam kumpulan data besar.

Algoritma ini pertama kali diperkenalkan oleh Agrawal dan Srikant untuk melakukan suatu analisis pola transaksi dalam basis data besar. Dalam konteks perpustakaan, algoritma Apriori dapat diterapkan untuk menemukan suatu hubungan antar buku yang sering dipinjam bersama, sehingga memungkinkan dalam pengelolaan koleksi yang lebih efektif serta meningkatkan sistem rekomendasi buku kepada pengguna [9].

Algoritma *Apriori* bekerja berdasarkan suatu konsep frequent itemsets, yaitu kelompok item yang sering muncul bersama dalam suatu dataset. Prosesnya terdiri dari dua tahapan utama.

1. *Frequent Itemset Generation* algoritma yang melakukan iterasi melalui dataset untuk menghitung suatu frekuensi kemunculan kombinasi item (dalam konteks perpustakaan, ini dapat berupa suatu kombinasi buku yang sering dipinjam bersama). Hanya item yang dapat memenuhi ambang batas minimal support yang dipertahankan.
2. *Rule Generation dari frequent itemsets* yang telah ditemukan, aturan asosiasi dibangun dalam bentuk implikasi "Jika buku A dipinjam, maka buku B juga cenderung dipinjam". Aturan ini dihitung berdasarkan metrik confidence, yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antar item dalam suatu dataset [10].

Algoritma *Apriori* memiliki beberapa keunggulan yang menjadikannya salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis data transaksi, termasuk dalam pengelolaan koleksi perpustakaan. Beberapa kelebihanannya adalah.

1. Kemampuan Menangani Dataset Besar algoritma *Apriori* dapat diterapkan dalam dataset dengan jumlah transaksi yang besar, sehingga sangat sesuai untuk sistem perpustakaan dengan jumlah peminjaman yang tinggi.
2. Penyederhanaan Analisis Pola Peminjaman dengan menemukan hubungan antar buku yang sering dipinjam bersamaan, algoritma ini

membantu dalam penyusunan strategi pengadaan buku serta optimasi tata letak buku di perpustakaan.

3. Fleksibilitas dalam Berbagai Aplikasi *apriori* dapat digunakan dalam berbagai skenario analisis data, termasuk dalam rekomendasi buku, analisis tren peminjaman, dan peningkatan efisiensi sistem katalogisasi perpustakaan.
4. Algoritma Apriori memiliki sifat interpretatif yang tinggi, di mana aturan asosiasi yang dihasilkan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis, sehingga memudahkan dalam penyusunan strategi pengelolaan koleksi dan pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan perpustakaan. [6].

Meskipun memiliki keunggulan *Apriori* juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

1. Kompleksitas Komputasi yang Tinggi Algoritma ini melakukan banyak pemindaian terhadap dataset, yang dapat menyebabkan konsumsi sumber daya yang besar, terutama ketika bekerja dengan dataset yang sangat besar Ketergantungan pada Parameter *Support* dan *Confidence* Pemilihan ambang batas support dan confidence yang tidak tepat dapat menyebabkan hasil analisis yang kurang akurat, baik dalam bentuk aturan yang terlalu umum maupun aturan yang terlalu spesifik dan tidak relevan.
2. Eksplosivitas Kombinasi Item dengan bertambahnya jumlah item dalam dataset, jumlah kemungkinan kombinasi item juga meningkat secara eksponensial, sehingga menyebabkan beban komputasi yang tinggi [15].

## Implementasi Algoritma *Apriori* dalam Sistem Perpustakaan

Algoritma *Apriori* merupakan salah satu teknik data mining yang banyak digunakan dalam analisis pola asosiasi, termasuk dalam sistem

perpustakaan. Dengan kemampuannya dalam mengidentifikasi hubungan antara item dalam suatu dataset, algoritma ini dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan perpustakaan. Berikut adalah beberapa penerapan algoritma *Apriori* dalam sistem perpustakaan.

1. Menganalisis Pola Peminjaman, Algoritma *Apriori* dapat digunakan untuk mengidentifikasi kombinasi buku yang sering dipinjam bersama oleh pemustaka. Dengan memahami pola tersebut, perpustakaan dapat menyusun koleksi buku yang lebih relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Selain itu, hasil analisis dapat digunakan untuk meningkatkan strategi pengelolaan koleksi, seperti menentukan buku yang perlu diperbanyak atau mengganti buku yang kurang diminati

2. Meningkatkan Sistem Rekomendasi Dengan menemukan pola peminjaman yang sering terjadi, sistem perpustakaan dapat memberikan rekomendasi buku yang lebih akurat kepada pemustaka. Misalnya, jika banyak pengguna yang meminjam buku A bersamaan dengan buku B, sistem dapat merekomendasikan buku B kepada pengguna yang sebelumnya hanya meminjam buku A. Rekomendasi berbasis asosiasi ini dapat meningkatkan pengalaman pengguna serta mendorong minat baca yang lebih luas.
3. Optimasi Tata Letak Buku, Buku yang sering dipinjam bersama dapat ditempatkan berdekatan untuk memudahkan pencarian dan meningkatkan kenyamanan pengguna dalam menemukan buku yang mereka butuhkan. Dengan menerapkan algoritma *Apriori*, perpustakaan dapat mengoptimalkan tata letak rak berdasarkan pola peminjaman yang terdeteksi, sehingga waktu pencarian buku menjadi lebih efisien dan pengalaman pemustaka semakin baik.
4. Analisis Tren Peminjaman Algoritma *Apriori* juga dapat digunakan untuk memahami tren peminjaman buku di perpustakaan. Dengan menganalisis data peminjaman dalam periode tertentu, perpustakaan

dapat mengidentifikasi minat baca pengguna berdasarkan pola peminjaman yang ada. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk menyusun strategi dalam menambah koleksi buku, mengatur kebijakan peminjaman, serta mengembangkan program literasi yang lebih efektif.

5. Perencanaan Koleksi Buku yang Lebih Efektif Dengan hasil analisis yang diperoleh melalui algoritma *Apriori*, perpustakaan dapat merancang perencanaan koleksi yang lebih tepat sasaran. Buku yang sering dipinjam bersama dapat dipertimbangkan untuk penambahan jumlah eksemplar guna memenuhi permintaan yang tinggi. Selain itu, perpustakaan juga dapat mengidentifikasi buku yang jarang dipinjam untuk mengevaluasi relevansi koleksi yang ada.
6. Pengembangan Layanan Berbasis Data Dengan memanfaatkan algoritma *Apriori*, perpustakaan dapat mengembangkan berbagai layanan berbasis data untuk meningkatkan kepuasan pengguna. Misalnya, perpustakaan dapat menerapkan strategi pemasaran koleksi buku dengan menampilkan rekomendasi buku populer di sistem katalog digital atau melalui media sosial. Selain itu, algoritma ini juga dapat digunakan untuk mengembangkan sistem alert yang memberikan pemberitahuan kepada pengguna tentang buku yang sesuai dengan minat mereka [16].

## Algoritma FP-Growth dan Mekanismenya

*FP-Growth (Frequent Pattern Growth)* adalah salah satu algoritma dalam bidang data mining yang digunakan untuk menemukan pola frekuensi dalam kumpulan data besar. Algoritma ini dikembangkan sebagai alternatif dari *Apriori* untuk mengatasi kendala efisiensi dalam pencarian pola asosiasi. Berbeda dengan *Apriori* yang menggunakan pendekatan berbasis candidate generation, *FP-Growth* memanfaatkan struktur data pohon yang disebut FP-tree untuk menyimpan informasi mengenai

hubungan antar item dalam dataset, sehingga dapat mengurangi jumlah iterasi dalam pencarian pola frekuensi [11].

*Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* adalah salah satu algoritma dalam data mining yang digunakan untuk menemukan pola hubungan antar item dalam dataset. Algoritma ini menggunakan pendekatan divide and conquer dengan membangun struktur *Frequent Pattern Tree (FP-tree)* sebagai representasi dataset yang lebih terkompresi. Dibandingkan dengan algoritma *Apriori*, *FP-Growth* lebih efisien karena tidak perlu membangkitkan kandidat secara eksplisit. Proses utama dalam *FP-Growth* terdiri dari dua tahap utama.

1. Pembangunan *FP-tree*

Pembangun *FP-tree* merupakan suatu struktur data yang dapat menyimpan suatu informasi tentang frekuensi item dalam dataset secara terkompresi. Struktur ini juga dapat memungkinkan algoritma untuk menganalisis suatu hubungan antar item dalam transaksi hanya dengan dua kali pemindaian terhadap dataset, Pemindaian pertama dilakukan untuk menghitung suatu jumlah kemunculan setiap item dan menyaring item yang tidak memenuhi ambang batas minimum support yang telah *ditentukan*, Pemindaian kedua digunakan untuk *membangun FP-tree* berdasarkan urutan item yang telah disortir berdasarkan frekuensinya. Dengan demikian, *FP-tree* memungkinkan penyimpanan data yang lebih efisien dan mengurangi kebutuhan eksplorasi terhadap seluruh dataset dalam setiap iterasi pencarian suatu pola.

2. Ekstraksi Pola Frekuensi

Setelah *FP-tree* terbentuk, maka algoritma akan mengekstrak suatu pola frequent itemset dengan menggunakan suatu pendekatan rekursif pada sub-pola yang lebih kecil. Dengan membangun suatu conditional FP tree, algoritma dapat menemukan suatu pola frekuensi secara lebih cepat dan tanpa perlu menghasilkan kandidat secara

eksplisit, seperti yang dilakukan dalam algoritma Apriori. Pendekatan ini juga membuat FP- Growth lebih efisien dalam menangani suatu dataset besar karena dapat mengurangi jumlah eksplorasi yang diperlukan dalam pencarian suatu pola.

Algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan algoritma asosiasi lainnya, terutama dalam hal efisiensi dan skalabilitas dalam menemukan pola frekuensi dalam dataset besar. Berikut adalah beberapa keunggulan utama *FP-Growth*.

1. Mengurangi Jumlah Pemindaian Dataset

*FP-Growth* hanya membutuhkan dua kali pemindaian dataset untuk membangun struktur *FP-tree*, sementara algoritma Apriori memerlukan beberapa iterasi untuk membangkitkan dan mengevaluasi kandidat itemset. Dengan jumlah pemindaian yang lebih sedikit, *FP-Growth* dapat menghemat waktu dan sumber daya komputasi, terutama pada dataset berskala besar.

2. Menghindari Proses Generasi Kandidat

Salah satu kelemahan utama algoritma *Apriori* adalah penggunaan pendekatan candidate generation, yang menyebabkan peningkatan jumlah kombinasi item secara eksponensial seiring dengan bertambahnya ukuran dataset. Sebaliknya, *FP-Growth* menggunakan struktur *FP-tree* untuk menyimpan pola frekuensi secara kompak, sehingga mengurangi penggunaan memori dan mempercepat proses analisis data.

3. Lebih Efisien dalam Dataset Besar

*FP-Growth* lebih unggul dibandingkan *Apriori* dalam menangani dataset dengan jumlah transaksi yang besar. Struktur *FP-tree* memungkinkan pengelolaan data dalam bentuk yang lebih terorganisir, sehingga mengurangi overhead komputasi dalam proses pencarian pola (pattern mining).

4. Skalabilitas yang Lebih Baik

*FP-Growth* dirancang untuk lebih efisien dalam menangani data berskala besar. Algoritma ini dapat diimplementasikan dalam lingkungan komputasi terdistribusi seperti *Hadoop MapReduce* atau *Apache Spark*, yang memungkinkan pemrosesan dataset besar dalam waktu yang lebih singkat. Hal ini membuat *FP-Growth* lebih cocok untuk aplikasi big data dibandingkan dengan algoritma asosiasi lainnya. Meskipun memiliki berbagai keunggulan, algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* juga memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan, terutama dalam hal implementasi dan penggunaan sumber daya.

1. Kompleksitas Implementasi *FP-Growth* lebih kompleks untuk diimplementasikan dibandingkan dengan algoritma Apriori karena memerlukan pembuatan dan manipulasi struktur *FP-tree*. Proses ini melibatkan pemetaan hubungan antar item dalam transaksi dan membangun struktur pohon yang harus diakses secara rekursif dalam ekstraksi pola frekuensi. Kesulitan dalam implementasi ini dapat menjadi tantangan, terutama ketika diterapkan pada dataset berskala besar yang memiliki struktur data kompleks.
2. Konsumsi Memori yang Besar Meskipun *FP-Growth* mengurangi jumlah iterasi dalam pemrosesan dataset, ukuran *FP-tree* yang dihasilkan bisa menjadi sangat besar jika dataset memiliki banyak item unik dengan frekuensi yang bervariasi. Hal ini dapat menyebabkan penggunaan memori yang tinggi, terutama dalam sistem dengan keterbatasan sumber daya. Semakin besar dan beragam dataset yang dianalisis, semakin besar pula kebutuhan memori untuk menyimpan struktur *FP-tree*, yang dapat menjadi kendala dalam aplikasi berskala besar.
3. Kesulitan dalam Menangani Data Dinamis Salah satu kelemahan utama *FP-Growth* adalah kesulitannya dalam menangani data

yang sering diperbarui. Jika dataset mengalami perubahan secara berkala, *FP-tree* harus dibangun kembali dari awal, yang dapat mengurangi efisiensi algoritma dalam sistem yang membutuhkan analisis data secara real-time. Hal ini membuat *FP-Growth* kurang ideal untuk lingkungan dengan data yang terus berubah atau berkembang seiring waktu, seperti dalam analisis streaming data atau sistem rekomendasi yang berbasis interaksi pengguna secara langsung.

## Perbandingan Algoritmis dalam Pencarian Pola Asosiasi

Dalam bidang data mining, algoritma *Apriori* dan *FP-Growth* merupakan dua pendekatan utama yang digunakan dalam menemukan pola asosiasi pada dataset besar. Kedua algoritma ini memiliki karakteristik, keunggulan, dan kelemahan masing-masing, yang mempengaruhi efisiensi pemrosesan, penggunaan memori, serta keakuratan analisis yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemilihan algoritma yang tepat bergantung pada karakteristik dataset serta kebutuhan analisis yang dilakukan.

Penelitian oleh Harianto dan Eddy menunjukkan bahwa *FP-Growth* lebih efisien dalam menangani dataset besar dibandingkan *Apriori*. *FP-Growth* menghasilkan lebih banyak aturan dalam waktu pemrosesan yang lebih singkat. Studi lain oleh Musdalifah dan Jananto juga mengungkapkan bahwa *FP-Growth* mampu mengenali pola nonlinier lebih baik dibandingkan *Apriori*, yang membuatnya lebih cocok untuk aplikasi data mining yang kompleks.

Namun, penelitian oleh Syahrir dan Fatimatuzzahra menemukan bahwa meskipun *FP-Growth* lebih cepat dalam menemukan frequent itemsets, kualitas aturan yang dihasilkan tidak selalu lebih baik dibandingkan *Apriori*. Dalam beberapa kasus, *Apriori* mampu menghasilkan aturan dengan nilai confidence yang lebih tinggi, yang

menunjukkan hubungan antar item lebih kuat dibandingkan dengan yang ditemukan oleh *FP-Growth*.

**Tabel 2.1** Perbandingan Kinerja Algoritma *Apriori* dan *FP-Growth*

| Kriteria                  | <i>Apriori</i>                       | <i>FP-Growth</i>          |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Jumlah Pemindaian Dataset | Berulang kali                        | 2 kali                    |
| Struktur Data             | Tabel berbasis kombinasi Kandidat    | FP-tree                   |
| Penggunaan Memori         | Tinggi (karena penyimpanan kandidat) | Lebih efisien             |
| Kecepatan Pemrosesan      | Lambat untuk dataset besar           | Cepat untuk dataset besar |
| Kemudahan Implementasi    | Mudah dipahami dan diterapkan        | Lebih kompleks            |
| Cocok untuk               | Dataset kecil hingga menengah        | Dataset besar & big data  |

**Peminjaman Buku sebagai Sumber Pola Informasi**

Dalam konteks perpustakaan, kedua algoritma ini dapat digunakan untuk menganalisis pola peminjaman buku dan membangun sistem rekomendasi berbasis data.

1. Penggunaan *Apriori* dalam Perpustakaan Digunakan untuk menemukan pola peminjaman yang sederhana berdasarkan kombinasi item yang sering muncul dalam transaksi, Membantu pustakawan dalam memahami preferensi pengguna berdasarkan pola

peminjaman historis, Memudahkan dalam pengaturan koleksi buku dengan mengelompokkan item yang sering dipinjam bersama.

2. Penggunaan *FP-Growth* dalam Perpustakaan Digunakan untuk menganalisis dataset peminjaman dalam skala besar dengan lebih efisien, mampu menemukan hubungan yang lebih kompleks antara buku yang sering dipinjam bersama, dapat diterapkan dalam sistem rekomendasi berbasis machine learning untuk memberikan rekomendasi buku yang lebih akurat kepada pengguna.

Peminjaman buku merupakan aktivitas utama dalam perpustakaan yang mencerminkan minat baca pengguna. Analisis data peminjaman dapat membantu perpustakaan memahami preferensi pembaca serta meningkatkan efisiensi pengelolaan koleksi buku. Pola peminjaman buku juga dapat digunakan sebagai indikator dalam mengevaluasi efektivitas program literasi di sekolah.

Minat baca yang tinggi tercermin dari frekuensi dan pola peminjaman buku siswa. Hardiyanti menyatakan bahwa rendahnya minat baca di Indonesia berkaitan erat dengan rendahnya kemampuan membaca siswa, yang dapat diatasi melalui peningkatan peran pustakawan dan fasilitas perpustakaan. Selain itu, penelitian oleh Ariawan menegaskan bahwa rutinitas peminjaman buku dan kunjungan ke perpustakaan sangat berhubungan dengan peningkatan minat baca siswa, terutama dengan adanya Gerakan Literasi Sekolah (GLS).

Faktor lain yang memengaruhi peminjaman buku adalah fasilitas dan aksesibilitas buku di perpustakaan. Faturrohim menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan, sehingga siswa lebih mudah dalam mengakses buku yang mereka butuhkan. Sejalan dengan itu, penelitian oleh Panggabean menyoroti bahwa sistem yang dapat memantau peminjaman dan pengembalian buku berkontribusi terhadap peningkatan pengalaman pengguna dalam memanfaatkan layanan perpustakaan. Selain sistem dan

fasilitas, lingkungan fisik perpustakaan juga memiliki pengaruh signifikan terhadap minat baca siswa.

Menemukan bahwa keberadaan ruang baca yang nyaman serta koleksi buku yang bervariasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan membaca. Oleh karena itu, kombinasi antara sistem informasi perpustakaan yang efisien, fasilitas yang memadai, dan lingkungan baca yang kondusif dapat meningkatkan minat baca siswa secara keseluruhan.

Analisis data peminjaman ini dapat digunakan untuk menyusun strategi pengelolaan koleksi buku yang lebih baik, misalnya dengan menyesuaikan jumlah dan jenis buku berdasarkan tingkat permintaan pengguna. Selain itu, perpustakaan dapat menerapkan kebijakan yang mendorong peminjaman buku, seperti sistem rekomendasi buku berbasis data atau pemberian insentif bagi siswa yang aktif meminjam buku.

### Peran Teknologi dalam Pengembangan Perpustakaan

Perpustakaan merupakan institusi yang berperan dalam penyediaan, penyimpanan, dan penyebaran informasi bagi masyarakat, terutama dalam menunjang pendidikan dan penelitian. Dalam perkembangannya, perpustakaan tidak hanya berfungsi sebagai pusat koleksi buku, tetapi juga sebagai penyedia layanan informasi berbasis teknologi.

Kemajuan teknologi informasi telah membawa transformasi signifikan dalam sistem pengelolaan perpustakaan, memungkinkan efisiensi yang lebih tinggi dalam pengelolaan koleksi, pelayanan pemustaka, dan pemetaan preferensi pengguna.

Selain sebagai institusi layanan informasi, perpustakaan juga berkembang menjadi entitas berbasis data yang aktif memanfaatkan teknologi analitik seperti data mining untuk mendukung pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi operasional, serta menyediakan layanan yang lebih personal dan adaptif terhadap kebutuhan pemustaka.

Dengan mengadopsi pendekatan berbasis data, perpustakaan tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan koleksi fisik, tetapi juga sebagai pusat analisis informasi yang dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan pengguna, mengoptimalkan alur pelayanan, serta mendukung pengembangan strategi literasi berbasis bukti.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas sistem perpustakaan adalah data mining, yaitu proses penggalian pola dari kumpulan data yang besar untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat. Data mining memiliki berbagai aplikasi dalam pengelolaan perpustakaan, seperti analisis pola peminjaman buku, serta rekomendasi buku kepada pemustaka [16].

### Studi Terdahulu dan Pemetaan Pengetahuan

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

| Judul Penelitian                                                          | Peneliti                   | Hasil                                                            | Hubungan Dengan Peneliti Ini                                              | Kekurangan                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Analisis Pola Peminjaman Buku dengan Algoritma <i>Apriori</i>             | Pulut Suryati, dkk. (2020) | Menggunakan <i>Apriori</i> untuk menemukan pola peminjaman buku. | Menunjukkan efektivitas <i>Apriori</i> dalam analisis pola peminjaman.    | Tidak membandingkan <i>Apriori</i> dengan <i>FP-Growth</i> . |
| Penerapan Algoritma <i>FP-Growth</i> untuk Menemukan Pola Peminjaman Buku | Muhamad Kadafi (2019)      | Menggunakan <i>FP-Growth</i> untuk analisis pola peminjaman.     | Menunjukkan keunggulan <i>FP-Growth</i> dalam menemukan frequent itemset. | Tidak ada perbandingan dengan <i>Apriori</i> .               |

| Judul Penelitian                                                                | Peneliti                             | Hasil                                                                                | Hubungan Dengan Peneliti Ini                | Kekurangan                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Perbandingan <i>Apriori</i> dan <i>FP-Growth</i> dalam Analisis Peminjaman Buku | Rahma Faradilah, dkk. (2024)         | <i>FP-Growth</i> lebih efisien, tetapi <i>Apriori</i> lebih mudah diimplementasikan. | Relevan karena membandingkan dua algoritma. | Tidak mengevaluasi konsumsi memori dan skalabilitas.  |
| Implementasi Data Mining untuk Tata Letak Buku di Perpustakaan                  | Yulia Andini, dkk. (2022)            | Menggunakan <i>Apriori</i> untuk menentukan letak buku.                              | Relevan dalam konteks perpustakaan sekolah. | Tidak membandingkan dengan <i>FP-Growth</i> .         |
| Analisis Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan Daerah                            | Vetricia Venisa Tarigan, dkk. (2024) | Menggunakan <i>FP-Growth</i> untuk analisis peminjaman.                              | Menguatkan efektivitas <i>FP-Growth</i> .   | Tidak mempertimbangkan <i>Apriori</i> dalam analisis. |

### Alat dan Perangkat yang Digunakan

Dalam penelitian ini, berbagai perangkat lunak digunakan untuk mendukung analisis data mining. Tools yang digunakan meliputi.

1. RapidMiner



Gambar 2.2 RapidMiner

Sumber : ALTAIR

RapidMiner merupakan salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam analisis data mining. Menurut Darmawan, RapidMiner memiliki antarmuka pengguna yang intuitif serta mendukung berbagai

teknik analisis data, termasuk klasifikasi, clustering, dan asosiasi. Selain itu, RapidMiner memungkinkan pengguna untuk melakukan eksplorasi data, visualisasi hasil, serta evaluasi model secara interaktif.

## 2. Microsoft Excel



**Gambar 2.3** Microsoft Excel

*Sumber : Microsoft Excel*

Microsoft Excel digunakan dalam tahap preprocessing data, seperti pembersihan data, transformasi dataset, serta penyusunan tabel frekuensi transaksi. Menurut Han , preprocessing data yang baik berkontribusi signifikan terhadap kualitas hasil analisis data mining. Microsoft Excel juga digunakan untuk melakukan eksplorasi awal terhadap distribusi data peminjaman sebelum diterapkan metode *Apriori* dan *FP-Growth* di RapidMiner. Selain itu, Microsoft Excel juga digunakan untuk melakukan analisis statistik sederhana, seperti menghitung frekuensi item, mengidentifikasi itemset dominan, serta memvisualisasikan data awal guna mempermudah pemahaman terhadap struktur data sebelum diterapkan metode data mining."

## Kerangka dan Strategi Kajian

Dalam penyusunan penelitian ini, peneliti menggunakan tiga metode utama, yaitu studi pustaka, wawancara, dan observasi. Ketiga metode ini digunakan untuk memperoleh data dan informasi yang relevan guna

mendukung analisis perbandingan antara metode *Apriori* dan *FP-Growth* terhadap data peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu.

### 1. Studi Pustaka

Metode studi pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan data sekunder dari berbagai literatur yang berkaitan dengan topik penelitian, seperti jurnal ilmiah, buku referensi, skripsi, artikel online, dan dokumen resmi lainnya. Studi pustaka bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang kuat mengenai data mining, algoritma *Apriori*, algoritma *FP-Growth*, serta penerapannya dalam bidang perpustakaan. Informasi dari studi pustaka juga digunakan untuk merancang kerangka konseptual dan memahami perkembangan penelitian terdahulu yang relevan.

### 2. Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk menggali informasi secara langsung dari pihak-pihak yang terlibat dalam pengelolaan perpustakaan, khususnya petugas perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu. Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan menggunakan pedoman wawancara yang telah disusun sebelumnya. Informasi yang dikumpulkan mencakup proses pencatatan peminjaman buku, sistem informasi yang digunakan, jenis data yang tersedia, serta kendala-kendala yang dihadapi dalam pengelolaan data peminjaman.

### 3. Observasi

Metode observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung aktivitas peminjaman dan pengelolaan buku di lingkungan perpustakaan SMA Negeri 1 Bila Hulu. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai alur kerja sistem peminjaman, format data yang dikumpulkan, serta pola-pola yang mungkin tidak teridentifikasi melalui wawancara. Hasil observasi digunakan sebagai data pendukung dalam proses analisis data dan validasi temuan penelitian.





## BAB III

# EKSPLORASI DATA DAN TEKNIK PENGOLAHAN

### Mengenal Dataset Transaksi Peminjaman Buku

Penelitian ini menggunakan data transaksi peminjaman buku dari Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu sebagai dataset utama. Dataset tersebut digunakan untuk mengevaluasi kinerja algoritma *Apriori* dan *FP-Growth* dalam mengidentifikasi pola asosiasi dari data peminjaman. Data mencakup informasi mengenai jenis buku yang sering dipinjam bersama dalam suatu transaksi, serta atribut lainnya seperti tanggal peminjaman dan jumlah buku.

Dataset terdiri atas 40 transaksi peminjaman buku yang telah direkam dalam sistem pencatatan perpustakaan. Variabel-variabel yang dianalisis dalam dataset ini dijelaskan dalam Tabel 3.1, yang memuat informasi seperti nomor transaksi, jenis buku yang dipinjam, tanggal peminjaman dan pengembalian, serta jumlah buku dalam satu transaksi. Variabel-

variabel ini digunakan untuk membentuk frequent itemset dan aturan asosiasi yang relevan, serta menjadi dasar dalam proses pra-pemrosesan dan analisis lanjutan menggunakan algoritma *Apriori* dan *FP-Growth*.

**Tabel 3.1** Sampel Data dari Dataset Peminjaman Buku

| NO | Buku 1            | Buku 2            | Tanggal Pinjam | Tanggal Kembali | Jumlah Buku |
|----|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------------|
| 1  | Pelajaran         | Komik             | 23/08/2024     | 30/08/2024      | 2           |
| 2  | Komik             | Nonfiksi          | 06/09/2024     | 13/09/2024      | 2           |
| 3  | Pelajaran         | Biografi          | 27/09/2024     | 02/10/2024      | 2           |
| 4  | Pelajaran         | Biografi          | 27/09/2024     | 02/10/2024      | 2           |
| 5  | Monograf          | Nonfiksi          | 30/09/2024     | 07/10/2024      | 2           |
| 6  | Nonfiksi          | Pelajaran         | 30/09/2024     | 07/10/2024      | 2           |
| 7  | Nonfiksi          | Novel             | 09/10/2024     | 15/10/2024      | 2           |
| 8  | Nonfiksi          | Ensiklopedi       | 15/10/2024     | 21/10/2024      | 2           |
| 9  | Biografi          | Monograf          | 28/10/2024     | 04/11/2024      | 2           |
| 10 | Ensiklopedi       | Nonfiksi          | 16/11/2024     | 23/11/2024      | 2           |
| 11 | Nonfiksi          | Komik             | 16/11/2024     | 23/11/2024      | 2           |
| 12 | Nonfiksi          | Novel             | 16/11/2024     | 23/11/2024      | 2           |
| 13 | Monograf          | Nonfiksi          | 16/11/2024     | 23/11/2024      | 2           |
| 14 | Mikrobiologi      | Ensiklopedi       | 16/11/2024     | 23/11/2024      | 2           |
| 15 | Ensiklopedi       | Pengembangan Diri | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 16 | Pengembangan Diri | Pengayaan         | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 17 | Komik             | Novel             | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 18 | Novel             | Komik             | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 19 | Pelajaran         | Mikrobiologi      | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 20 | Biografi          | Ensiklopedi       | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |

| NO | Buku 1            | Buku 2            | Tanggal Pinjam | Tanggal Kembali | Jumlah Buku |
|----|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------------|
| 21 | Pelajaran         | Mikrobiologi      | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 22 | Pengayaan         | Nonfiksi          | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 23 | Pengayaan         | Pengembangan Diri | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 24 | Novel             | Komik             | 21/11/2024     | 28/11/2024      | 2           |
| 25 | Sastra            | Biografi          | 28/11/2024     | 04/12/2024      | 2           |
| 26 | Pengembangan Diri | Pelajaran         | 28/11/2024     | 04/12/2024      | 2           |
| 27 | Pelajaran         | Mikrobiologi      | 28/11/2024     | 04/11/2024      | 2           |
| 28 | Ensiklopedi       | Sastra            | 04/12/2024     | 11/12/2024      | 2           |
| 29 | Biografi          | Pelajaran         | 11/12/2024     | 18/12/2024      | 2           |
| 30 | Pelajaran         | Komik             | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 31 | Nonfiksi          | Pelajaran         | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 32 | Novel             | Komik             | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 33 | Pengayaan         | Pelajaran         | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 34 | Sastra            | Mikrobiologi      | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 35 | Pengembangan Diri | Pelajaran         | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 36 | Komik             | Pelajaran         | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 37 | Sastra            | Mikrobiologi      | 19/11/2024     | 26/11/2024      | 2           |
| 38 | Ensiklopedi       | Novel             | 19/11/2024     | 26/12/2024      | 2           |
| 39 | Novel             | Komik             | 19/11/2024     | 26/12/2024      | 2           |
| 40 | Biografi          | Pelajaran         | 19/11/2024     | 26/12/2024      | 2           |

Tabel 3.1 menyajikan contoh data transaksi peminjaman buku sebanyak 40 entri yang diperoleh dari Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Setiap baris mewakili satu transaksi peminjaman yang terdiri dari

dua jenis buku yang dipinjam secara bersamaan. Data ini juga mencakup tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, dan jumlah total buku yang dipinjam dalam satu transaksi.

Tujuan penyajian sampel data ini adalah untuk memberikan gambaran umum mengenai struktur dan isi dataset yang digunakan dalam analisis. Dari data tersebut, terlihat adanya variasi jenis buku yang dipinjam, pola peminjaman yang berulang, serta keseragaman dalam jumlah buku per transaksi. Data ini selanjutnya digunakan dalam proses analisis asosiasi untuk menemukan pola peminjaman buku menggunakan algoritma *Apriori* dan *FP-Growth*. Melalui data dalam tabel ini, sistem dapat mengidentifikasi hubungan antar buku yang sering dipinjam bersamaan dan mendukung pengembangan sistem rekomendasi buku yang lebih relevan dan efisien bagi pemustaka.

## Fase Pemahaman

Fase pemahaman merupakan tahap awal dalam proses praproses data yang bertujuan untuk memahami karakteristik, struktur, dan konteks data yang akan dianalisis. Pada tahap ini, peneliti melakukan eksplorasi awal terhadap dataset peminjaman buku guna mengidentifikasi pola umum, tipe variabel, serta potensi masalah yang mungkin terdapat dalam data, seperti ketidakkonsistenan atau nilai yang hilang.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari catatan transaksi peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Setiap entri dalam dataset mewakili satu transaksi peminjaman yang mencakup pasangan buku yang dipinjam, tanggal peminjaman dan pengembalian, serta jumlah total buku yang dipinjam. Variabel-variabel tersebut memberikan dasar yang penting untuk menganalisis perilaku peminjaman buku dan menemukan hubungan antar buku yang sering dipinjam secara bersamaan.

Fase pemahaman data (data understanding) merupakan kelanjutan dari fase pemahaman umum yang berfokus pada eksplorasi lebih mendalam terhadap isi dataset. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mengevaluasi kualitas data secara teknis serta memahami hubungan antar atribut, distribusi nilai, dan potensi permasalahan yang dapat memengaruhi analisis data.

Dalam penelitian ini, dilakukan pemeriksaan terhadap struktur dan isi dataset peminjaman buku yang terdiri dari 40 transaksi. Setiap transaksi mencatat dua jenis buku yang dipinjam secara bersamaan, tanggal peminjaman dan pengembalian, serta jumlah buku.

**Tabel 3.2** Pembersihan Data

| No | Item Asli         | Hasil Pembersihan |
|----|-------------------|-------------------|
| 1  | Pelajaran         | Pelajaran         |
| 2  | Komik             | Komik             |
| 3  | Biografi          | Biografi          |
| 4  | Monograf          | Monograf          |
| 5  | Nonfiksi          | Nonfiksi          |
| 6  | Novel             | Novel             |
| 7  | Ensiklopedi       | Ensiklopedi       |
| 8  | Mikrobiologi      | Mikrobiologi      |
| 9  | Pengembangan Diri | Pengembangan Diri |
| 10 | Pengayaan         | Pengayaan         |
| 11 | Sastra            | Sastra            |
| 12 | Pelajaran         | Pelajaran         |
| 13 | Novel             | Novel             |

Tabel 3.2 menyajikan hasil proses pembersihan data terhadap item-item buku yang tercantum dalam dataset transaksi peminjaman di

Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Proses pembersihan data ini dilakukan sebagai langkah awal untuk memastikan bahwa setiap jenis buku yang tercatat memiliki format penulisan yang seragam dan konsisten. Hal ini penting mengingat algoritma asosiasi seperti Apriori dan FP-Growth sangat bergantung pada kesamaan literal dalam pengenalan item.

## Teknik Transformasi dan Pembentukan Data Asosiasi

Transformasi data merupakan langkah lanjutan dalam proses praproses yang bertujuan untuk mengubah data mentah hasil pembersihan menjadi format yang dapat langsung digunakan oleh algoritma asosiasi seperti *Apriori* dan *FP-Growth*. Dalam konteks penelitian ini, transformasi dilakukan terhadap atribut "jenis buku" dalam setiap transaksi peminjaman menjadi bentuk representasi biner dalam struktur tabular.

Setiap jenis buku direpresentasikan sebagai kolom, sementara setiap baris merepresentasikan satu transaksi. Nilai dalam setiap sel kolom adalah 1 apabila jenis buku tersebut terdapat dalam transaksi yang bersangkutan, dan 0 apabila tidak terdapat. Metode transformasi ini dikenal sebagai one-hot encoding dan digunakan untuk membentuk dataset transaksi dalam format Boolean yang sesuai dengan format input algoritma data mining.

Contoh hasil transformasi data ditampilkan dalam Tabel 3.3. Sebagai ilustrasi, pada transaksi pertama, pengguna meminjam buku "Pelajaran" dan "Komik", sehingga kedua kolom tersebut bernilai 1, sementara kolom lainnya bernilai 0. Format ini mempermudah proses pencarian frequent itemset serta penghitungan nilai support dan confidence dalam pembentukan aturan asosiasi.

Transformasi ini juga memiliki manfaat tambahan, yaitu menyederhanakan struktur data dan menghilangkan ambiguitas. Dengan demikian, setiap entri transaksi hanya akan diwakili oleh barisan angka biner

yang mencerminkan keberadaan atau ketidakhadiran item, sehingga analisis algoritmik dapat dilakukan secara efisien.

Tabel 3.3 Contoh Transformasi Data Peminjaman Buku

| No T | Pe<br>laj<br>ar<br>an | Ko<br>mi<br>k | Bio<br>gra<br>fi | Mo<br>nog<br>raf | No<br>nfi<br>ksi | N<br>ov<br>el | Ensi<br>klop<br>edi | Mikr<br>obiol<br>ogi | Penge<br>mban<br>gan | Pen<br>gaya<br>an | Sa<br>st<br>ra |
|------|-----------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------|----------------|
| 1    | 1                     | 1             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 2    | 0                     | 1             | 0                | 0                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 3    | 1                     | 0             | 1                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 4    | 1                     | 0             | 1                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 5    | 0                     | 0             | 0                | 1                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 6    | 1                     | 0             | 0                | 0                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 7    | 0                     | 0             | 0                | 0                | 1                | 1             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 8    | 0                     | 0             | 0                | 0                | 1                | 0             | 1                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 9    | 0                     | 0             | 1                | 1                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 10   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 1                | 0             | 1                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 11   | 0                     | 1             | 0                | 0                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 12   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 1                | 1             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 13   | 0                     | 0             | 0                | 1                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 14   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 1                   | 1                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 15   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 1                   | 0                    | 1                    | 0                 | 0              |
| 16   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 1                    | 1                 | 0              |
| 17   | 0                     | 1             | 0                | 0                | 0                | 1             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 18   | 0                     | 1             | 0                | 0                | 0                | 1             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 19   | 1                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 1                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 20   | 0                     | 0             | 1                | 0                | 0                | 0             | 1                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 21   | 1                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 1                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 22   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 1                 | 0              |
| 23   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 1                    | 1                 | 0              |
| 24   | 0                     | 1             | 0                | 0                | 0                | 1             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |

| No T | Pe<br>laj<br>ar<br>an | Ko<br>mi<br>k | Bio<br>gra<br>fi | Mo<br>nog<br>raf | No<br>nfi<br>ksi | N<br>ov<br>el | Ensi<br>klop<br>edi | Mikr<br>obiol<br>ogi | Penge<br>mban<br>gan | Pen<br>gaya<br>an | Sa<br>st<br>ra |
|------|-----------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------|----------------|
| 25   | 0                     | 0             | 1                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 1              |
| 26   | 1                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 1                    | 0                 | 0              |
| 27   | 1                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 1                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 28   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 1                   | 0                    | 0                    | 0                 | 1              |
| 29   | 1                     | 0             | 1                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 30   | 1                     | 1             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 31   | 1                     | 0             | 0                | 0                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 32   | 0                     | 1             | 0                | 0                | 1                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 33   | 1                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 1                 | 0              |
| 34   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 1                    | 0                    | 0                 | 1              |
| 35   | 1                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 1                    | 0                 | 0              |
| 36   | 1                     | 1             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 37   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 1                    | 0                    | 0                 | 1              |
| 38   | 0                     | 0             | 0                | 0                | 0                | 1             | 1                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 39   | 0                     | 1             | 0                | 0                | 0                | 1             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| 40   | 1                     | 0             | 1                | 0                | 0                | 0             | 0                   | 0                    | 0                    | 0                 | 0              |
| F    | 15                    | 10            | 7                | 3                | 11               | 8             | 7                   | 6                    | 5                    | 4                 | 4              |

Dari tabel di atas, transaksi pertama menunjukkan bahwa pengguna meminjam Pelajaran dan Komik, sedangkan transaksi ketiga menunjukkan peminjaman Pelajaran, dan Biografi. Dengan metode ini, data lebih mudah

### Penyiapan Data dan Proses Algoritmik

Pengujian model merupakan tahap penting dalam proses analisis data asosiasi, yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja algoritma yang digunakan dalam menemukan pola hubungan antar item dalam dataset

transaksi. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap dua algoritma utama, yaitu *Apriori* dan *FP-Growth*, untuk menganalisis pola peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu.

Pengujian model dilaksanakan menggunakan perangkat lunak RapidMiner, yang menyediakan fasilitas visualisasi proses data mining serta mendukung penggunaan operator khusus untuk frequent itemset mining dan pembentukan association rule. Tahapan pengujian dilakukan setelah data diproses melalui langkah-langkah praproses, mulai dari pembersihan hingga transformasi ke bentuk tabular biner.

Metode *Apriori* merupakan salah satu algoritma paling populer dalam penambangan data asosiasi yang digunakan untuk menemukan pola hubungan antar item dalam dataset transaksi. Dalam penelitian ini, metode *Apriori* diterapkan untuk menganalisis pola peminjaman buku yang sering terjadi secara bersamaan di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Dua parameter penting yang digunakan adalah:

#### 1. Support (Dukungan)

Support (dukungan) merupakan salah satu metrik utama dalam analisis asosiasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kemunculan suatu kombinasi item (itemset) dalam keseluruhan dataset transaksi. Nilai support menjadi dasar untuk menentukan apakah suatu itemset cukup signifikan untuk dipertimbangkan dalam pembentukan aturan asosiasi. Semakin tinggi nilai support suatu itemset, semakin sering kombinasi tersebut muncul dalam data, dan semakin layak untuk dianalisis lebih lanjut.

Secara matematis, support dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung itemset}}{\text{Jumlah total transaksi}} \times 100\%$$

Perhitungan Manual untuk peminjaman lebih dari 1 judul buku

2. Support untuk itemset (Pelajaran)

Jumlah transaksi yang mengandung (Pelajaran) = 15

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{15}{40} \times 100\% = 37,5\%$$

3. Support untuk itemset (Komik)

Jumlah transaksi yang mengandung (Komik) = 10

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{10}{40} \times 100\% = 25\%$$

4. Support untuk itemset (Nonfiksi)

Jumlah transaksi yang mengandung (Nonfiksi) = 11

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{11}{40} \times 100\% = 27,5\%$$

5. Support untuk itemset (Biografi)

Jumlah transaksi yang mengandung (Biografi) = 7

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{7}{40} \times 100\% = 17,5\%$$

6. Support untuk itemset (Monograf)

Jumlah transaksi yang mengandung (Monograf) = 3

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{3}{40} \times 100\% = 7,5\%$$

7. Support untuk itemset (Ensiklopedi)

Jumlah transaksi yang mengandung (Ensiklopedi) = 7

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{7}{40} \times 100\% = 17,5\%$$

8. Support untuk itemset (Mikrobiologi)

Jumlah transaksi yang mengandung (Mikrobiologi) = 6

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{6}{40} \times 100\% = 15\%$$

**9. Support untuk itemset (Pengembangan Diri)**

Jumlah transaksi yang mengandung (Pengembangan Diri) = 5

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{5}{40} \times 100\% = 12,5\%$$

**10. Support untuk itemset (Pengayaan)**

Jumlah transaksi yang mengandung (Pengayaan) = 4

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{4}{40} \times 100\% = 10\%$$

**11. Support untuk itemset (Novel)**

Jumlah transaksi yang mengandung (Novel) = 8

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{8}{40} \times 100\% = 20 \%$$

**12. Support untuk itemset (Sastra)**

Jumlah transaksi yang mengandung (Sastra) = 4

Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{4}{40} \times 100\% = 10 \%$$

**Tabel 3.4 1 Item Support**

| Item         | Support (>10%) |
|--------------|----------------|
| Pelajaran    | 37,5%          |
| Komik        | 25%            |
| Nonfiksi     | 27,5%          |
| Biografi     | 17,5%          |
| Ensiklopedia | 17,5%          |

| Item              | Support (>10%) |
|-------------------|----------------|
| Mikrobiologi      | 15%            |
| Pengembangan Diri | 12,5%          |
| Pengayaan         | 10%            |
| Novel             | 20%            |
| Sastra            | 10%            |

Item-item di atas memenuhi ambang batas minimum support 10% dan dianggap sebagai frequent 1-itemset, yang layak digunakan dalam proses pembentukan frequent 2-itemset dan pembuatan aturan asosiasi.

Perhitungan Manual untuk peminjaman lebih dari 1 judul buku, dimana peminjaman dilakukan dalam rentang waktu yang ditentukan buku dipinjam secara bersamaan (2 Itemset)

1. Support untuk itemset (Pelajaran, Komik)

Jumlah transaksi yang mengandung (Pelajaran, Komik) = 2 (yaitu transaksi ke-1 dan 30) , Jumlah transaksi = 40

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

2. Support untuk itemset (Novel, Komik)

Jumlah transaksi yang mengandung (Novel, Komik) = 4 (yaitu transaksi ke 17,18,24,39) , Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{4}{40} \times 100\% = 10\%$$

3. Support untuk itemset (Pelajaran, Mikrobiologi)

Jumlah transaksi yang mengandung (Pelajaran, Mikrobiologi) = 3 (yaitu transaksi ke 19,21,27) , Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{3}{40} \times 100\% = 7,5\%$$

4. Support untuk itemset (Biografi, Pelajaran)

Jumlah transaksi yang mengandung (Biografi, Pelajaran) = 2 (yaitu ke 29 dan 40) , Jumlah transaksi = 40

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

5. Support untuk itemset (Nonfiksi, Novel)

Jumlah transaksi yang mengandung (Nonfiksi, Novel) = 2 (yaitu ke 7 dan 12), Jumlah transaksi = 40

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

6. Support untuk itemset (Nonfiksi, Komik)

Jumlah transaksi yang mengandung (Nonfiksi, Komik) = 2 (yaitu ke 2 dan 11), Jumlah transaksi = 40

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

7. Support untuk itemset (Ensiklopedi, Novel)

Jumlah transaksi yang mengandung (Ensiklopedi, Novel) = 1 (yaitu ke 38), Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{1}{40} \times 100\% = 2,5\%$$

8. Support untuk itemset (Pengembangan Diri, Pelajaran)

Jumlah transaksi yang mengandung (Pengembangan Diri, Pelajaran) = 2 (yaitu ke 26 dan 35), Jumlah transaksi = 40

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

9. Support untuk itemset (Pengayaan, Pengembangan Diri)

Jumlah transaksi yang mengandung (Pengayaan, Pengembangan Diri) = 2 (yaitu ke 16 dan 23), Jumlah transaksi = 40

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

10. Support untuk itemset (Biografi, Monograf)

Jumlah transaksi yang mengandung (Biografi, Monograf) = 1 (yaitu ke 9), Jumlah transaksi = 40

$$\text{Support} = \frac{1}{40} \times 100\% = 2,5\%$$

**Tabel 3.5 2 Item Support**

| No | Itemset                      | Jumlah Transaksi | Support (>10%) |
|----|------------------------------|------------------|----------------|
| 1  | Novel, Komik                 | 4                | 10.00%         |
| 2  | Pelajaran, Komik             | 2                | 5.00%          |
| 3  | Pelajaran, Mikrobiologi      | 3                | 7.50%          |
| 4  | Biografi, Pelajaran          | 2                | 5.00%          |
| 5  | Nonfiksi, Novel              | 2                | 5.00%          |
| 6  | Nonfiksi, Komik              | 2                | 5.00%          |
| 7  | Ensiklopedi, Novel           | 1                | 2.50%          |
| 8  | Pengembangan Diri, Pelajaran | 2                | 5.00%          |
| 9  | Pengayaan, Pengembangan Diri | 2                | 5.00%          |
| 10 | Biografi, Monograf           | 1                | 2.50%          |

### 1. Confidence

*Confidence* merupakan salah satu metrik utama dalam analisis asosiasi yang mengukur kekuatan implikasi suatu aturan asosiasi. Nilai confidence menunjukkan seberapa besar kemungkinan item B juga dibeli (atau dipinjam) ketika item A telah dibeli (dipinjam), sehingga dapat digunakan untuk menilai reliabilitas suatu aturan asosiasi dalam sistem rekomendasi.

Confidence dihitung dengan rumus berikut:

$$Confidence (A \rightarrow B) = \frac{Support (A \cap B)}{Support (A)} \times 100\%$$

Keterangan

1.  $A \rightarrow B$  = Jika seseorang meminjam **A**, maka kemungkinan besar mereka juga meminjam **B**
2.  $Support(A \cap B)$  = Jumlah transaksi yang meminjam A dan B secara bersamaan

3.  $\text{Support}(A) = \text{Jumlah transaksi yang meminjam } A \text{ (baik sendiri maupun bersama B)}$

Minimum confidence yaitu 40%

Perhitungan Confidence:

1. Novel  $\rightarrow$  Komik

$\text{Support}(\text{Novel} \cap \text{Komik}) = 4$  (transaksi 17, 18, 24, 39)

$\text{Support}(\text{Novel}) = 8$

$$\text{Confidence} = \frac{4}{8} \times 100\% = 50\%$$

Jika meminjam buku Novel maka 50% akan meminjam buku Komik

2. Komik  $\rightarrow$  Novel

$\text{Support}(\text{Komik} \cap \text{Novel}) = 4$

$\text{Support}(\text{Komik}) = 10$

$$\text{Confidence} = \frac{4}{10} \times 100\% = 40\%$$

Jika meminjam buku Komik maka 40% akan meminjam buku Novel.

3. Pengembangan Diri  $\rightarrow$  Pelajaran

$\text{Support}(\text{Pengembangan Diri} \cap \text{Pelajaran}) = 2$  (transaksi 26 dan 35)

$\text{Support}(\text{Pengembangan Diri}) = 5$

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

Jika meminjam buku Pengembangan Diri maka 40% akan meminjam buku Pelajaran.

**Tabel 3.6** Confidence

| N<br>o | Aturan<br>Asosiasi               | Support<br>( $A \cap B$ ) | Support<br>(A) | Confidence<br>( $>40\%$ ) | Keterangan |
|--------|----------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|------------|
| 1      | Novel →<br>Komik                 | 4                         | 8              | 50,00%                    | Memenuhi   |
| 2      | Komik →<br>Novel                 | 4                         | 10             | 40,00%                    | Memenuhi   |
| 3      | Pengembangan Diri →<br>Pelajaran | 2                         | 5              | 40,00%                    | Memenuhi   |

Metode *FP-Growth* (*Frequent Pattern Growth*) merupakan algoritma alternatif dari Apriori yang digunakan dalam analisis asosiasi untuk menemukan frequent itemset secara efisien. Berbeda dengan Apriori yang melakukan pencarian kandidat itemset secara eksplisit dan berulang kali melakukan proses scanning terhadap dataset, *FP-Growth* membentuk struktur pohon yang disebut *FP-Tree* untuk menyimpan informasi frekuensi item secara ringkas, sehingga mampu mengurangi jumlah scan dan meningkatkan efisiensi komputasi.

Dalam penelitian ini, metode *FP-Growth* diterapkan untuk menganalisis pola peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu dengan memanfaatkan dataset transaksi yang telah melalui tahapan praproses. Algoritma ini digunakan untuk menghasilkan frequent itemset serta aturan asosiasi yang relevan, dengan parameter minimum confidence sebesar 20%.

#### 1. Menghitung Support untuk setiap item.

Kita hitung support untuk setiap item (jenis buku) dan menyeleksi berdasarkan minimal support yaitu 20%.

**Tabel 3.7** Dataset dengan Frekuensi

| Jenis Buku        | Frekuensi |
|-------------------|-----------|
| Pelajaran         | 15        |
| Komik             | 10        |
| Nonfiksi          | 11        |
| Biografi          | 7         |
| Monografi         | 3         |
| Ensiklopedia      | 7         |
| Mikrobiologi      | 6         |
| Pengembangan Diri | 5         |
| Pengayaan         | 4         |
| Novel             | 8         |
| Sastra            | 4         |

Frekuensi merupakan banyaknya jumlah peminjaman buku dengan buku yang sama pada rentang waktu yang ditentukan. Pada proses ini frekuensi dihitung apakah melebihi dari nilai support. Seluruh item memenuhi minimal support .

2. Mengurutkan tabel dataset support berdasarkan frequent

**Tabel 3.8** Descending

| Jenis Buku   | Frekuensi |
|--------------|-----------|
| Pelajaran    | 15        |
| Nonfiksi     | 11        |
| Komik        | 10        |
| Novel        | 8         |
| Biografi     | 7         |
| Ensiklopedia | 7         |

| Jenis Buku        | Frekuensi |
|-------------------|-----------|
| Mikrobiologi      | 6         |
| Pengembangan Diri | 5         |
| Pengayaan         | 4         |
| Sastra            | 4         |
| Monograf          | 3         |

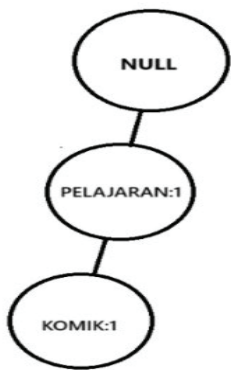
Tabel merupakan pengurutan secara descending berdasarkan banyaknya frekuensi dan jenis buku yang muncul lebih awal. Sortir meenurut support count descending : L {(Pelajaran:15), (Nonfiksi:11), (Komik:10), (Novel:8), (Biografi:7), (Ensiklopedia:7), (Mikrobiologi:6), (Pengembangan Diri:5) ,(Pengayaan:4), (Sastra:4), (Monograf:3)}.

**Tabel 3.9** Peminjaman Descending

| Tanggal Peminjaman | List of Item                    |
|--------------------|---------------------------------|
| 23/08/2024         | Pelajaran, Komik                |
| 06/09/2024         | Nonfiksi, Komik                 |
| 27/09/2024         | Pelajaran, Biologi              |
| 27/09/2024         | Pelajaran, Biologi              |
| 30/09/2024         | Nonfiksi, Monograf              |
| 30/09/2024         | Pelajaran, Nonfiksi             |
| 09/10/2024         | Nonfiksi, Novel                 |
| 15/10/2024         | Nonfiksi, Ensiklopedia          |
| 28/10/2024         | Biografi, Monograf              |
| 16/11/2024         | Nonfiksi, Ensiklopedia          |
| 16/11/2024         | Nonfiksi, Komik                 |
| 16/11/2024         | Nonfiksi, Novel                 |
| 16/11/2024         | Nonfiksi, Monograf              |
| 16/11/2024         | Ensiklopedia, Mikrobiologi      |
| 21/11/2024         | Ensiklopedia, Pengembangan Diri |

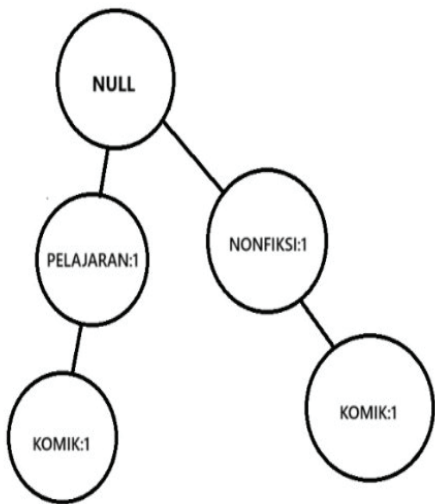
3. Membangun *FP-Tree* (struktur pohon) berdasarkan frekuensi item. *FP-Tree* dibangun berdasarkan urutan item dalam setiap transaksi, disortir menurut frekuensi (support) item pada Tabel Peminjaman.

a. *FP-Tree* Peminjaman 1 (23/08/2024)



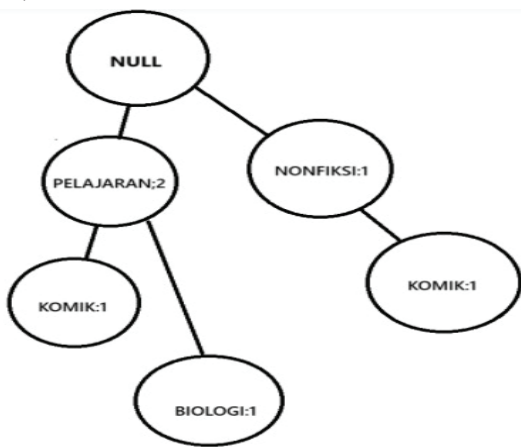
Gambar 3.1 Peminjaman 1

b. *FP-Tree* Peminjaman 2 (06/09/2024)



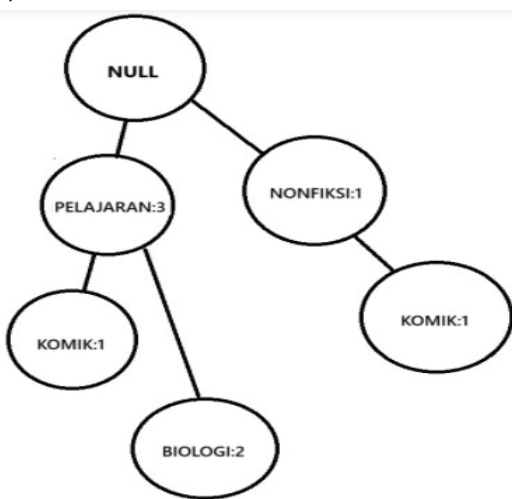
Gambar 3.2 Peminjaman 2

c. FP-Tree Peminjaman 3 (27/09/2024)



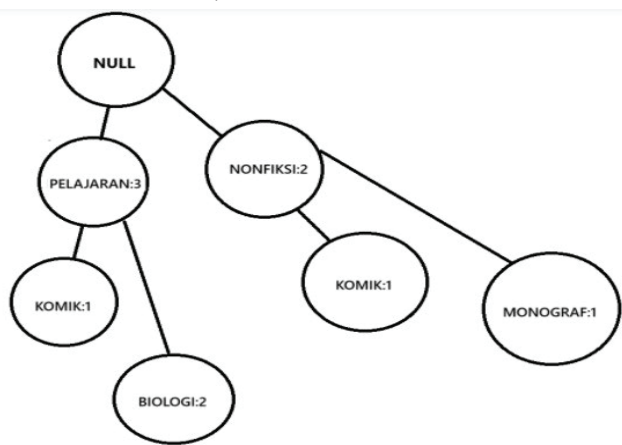
Gambar 3.3 Transaksi 3

d. FP-Tree Peminjaman 4 (27/09/2024)



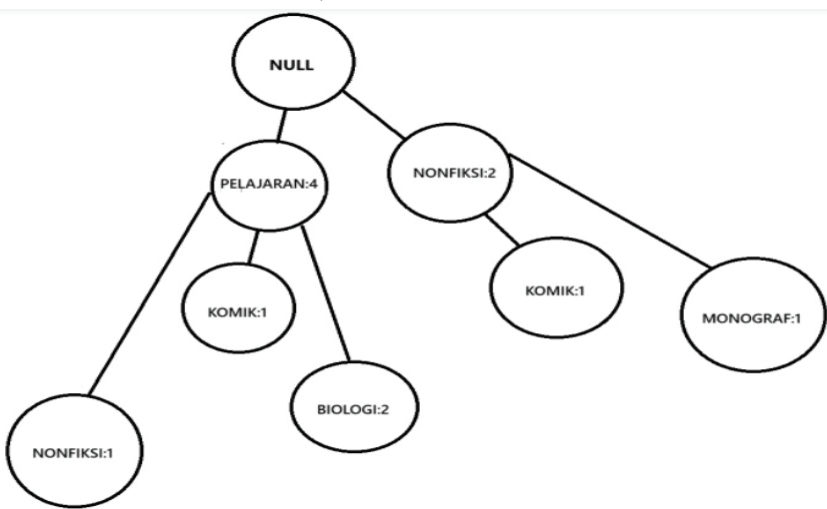
Gambar 3.4 Peminjaman 4

e. FP-Tree Peminjaman 5 (30/09/2024)



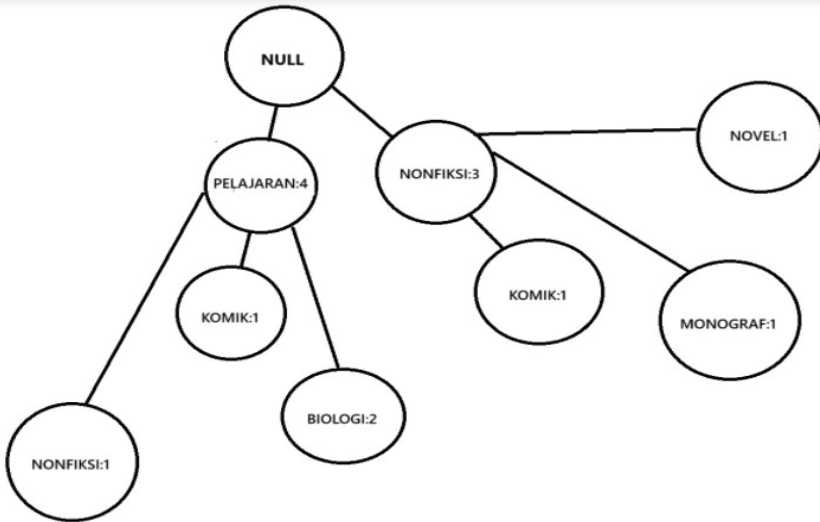
Gambar 3.5 Peminjaman 5

f. FP-Tree Peminjaman 6 (30/09/2024)



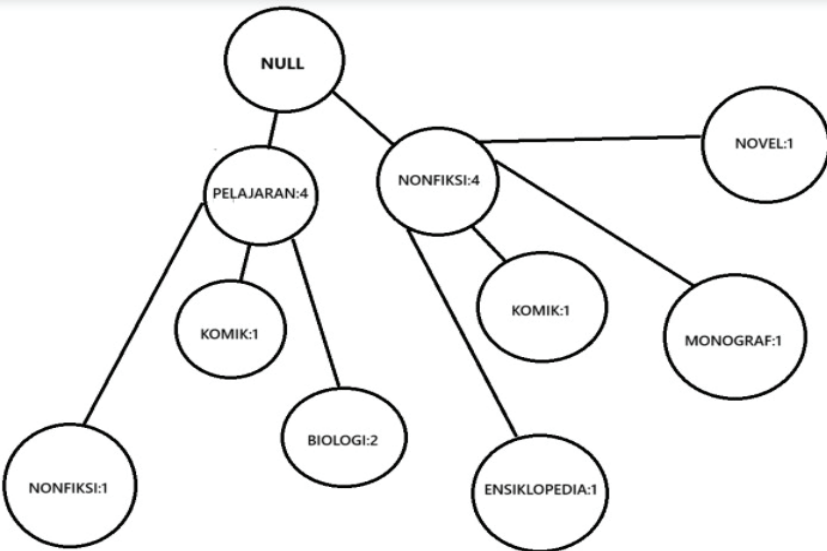
Gambar 3.6 Peminjaman 6

g. FP-Tree Peminjaman 7 (09/10/2024)



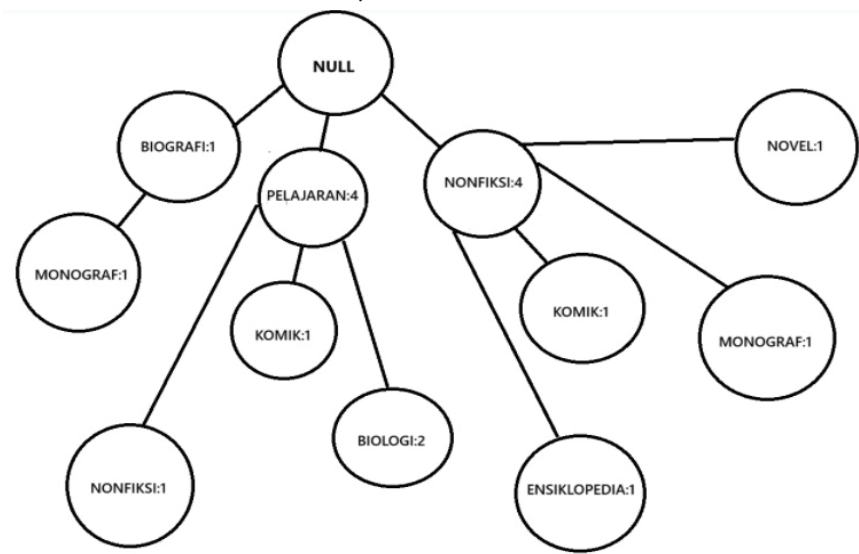
Gambar 3.7 Peminjaman 7

h. FP-Tree Peminjaman 8 (15/10/2024)



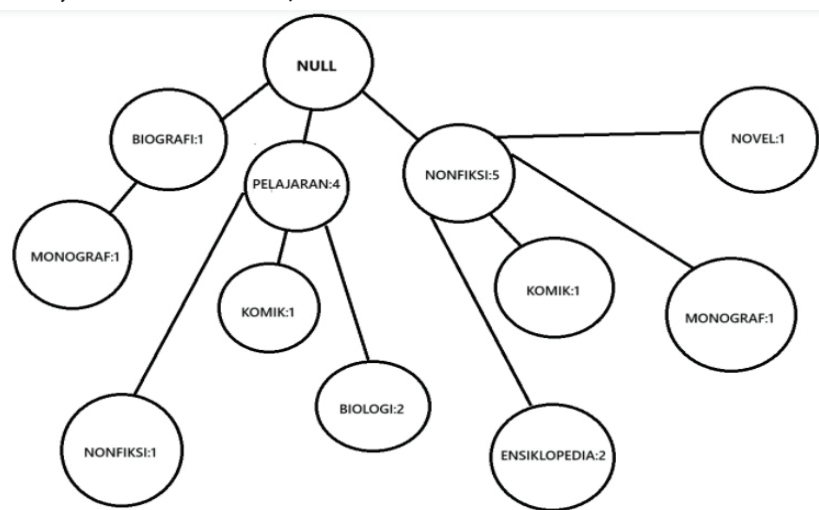
Gambar 3.8 Peminjaman 8

i. FP-Tree Peminjaman 9 (28/10/2024)



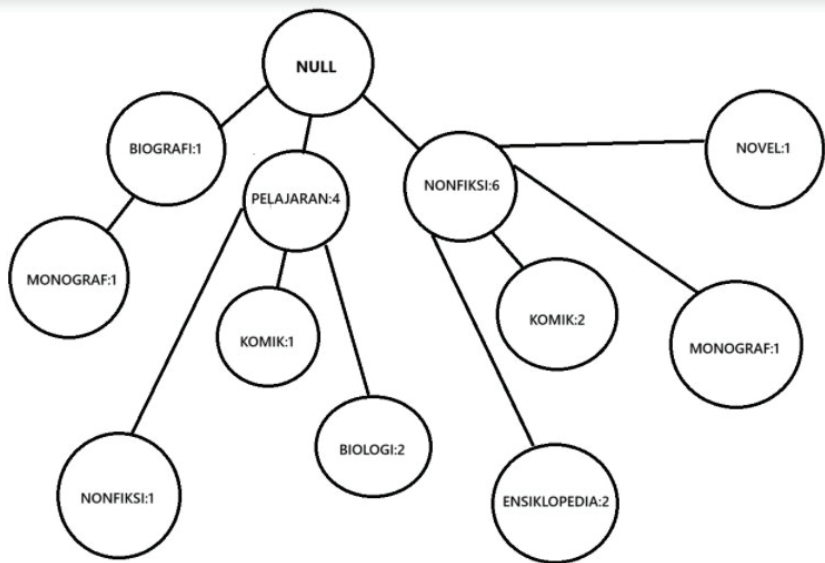
Gambar 3.9 Peminjaman 9

j. FP-Tree Peminjaman 10 (16/11/2024)



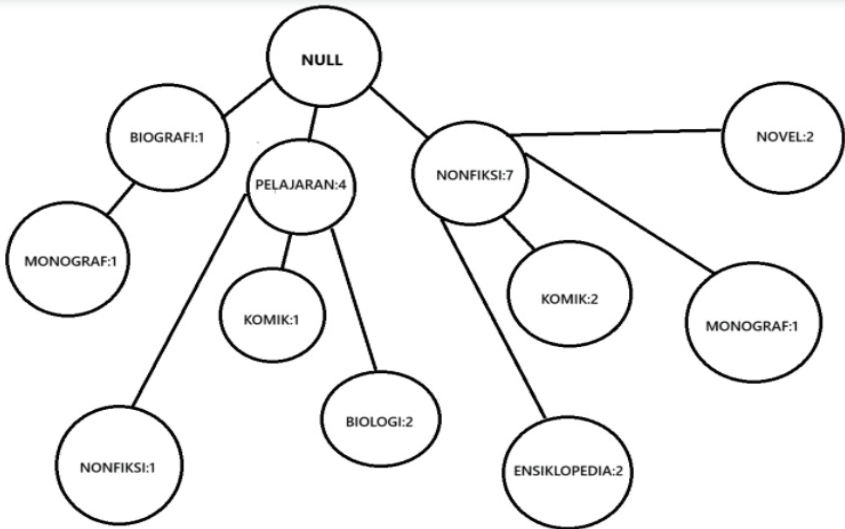
Gambar 3.10 Peminjaman 10

k. FP-Tree Peminjaman 11 (16/11/2024)



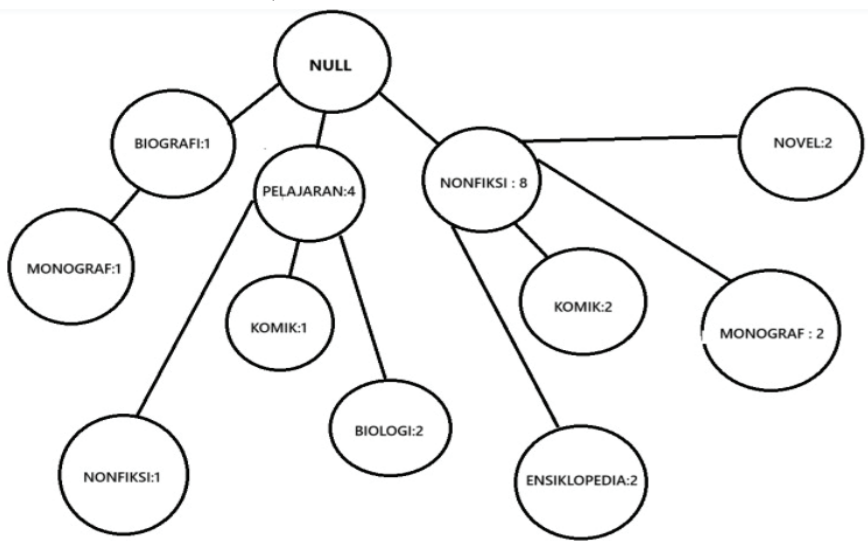
Gambar 3.11 Peminjaman 11

l. FP-Tree Peminjaman 12 (16/11/2024)



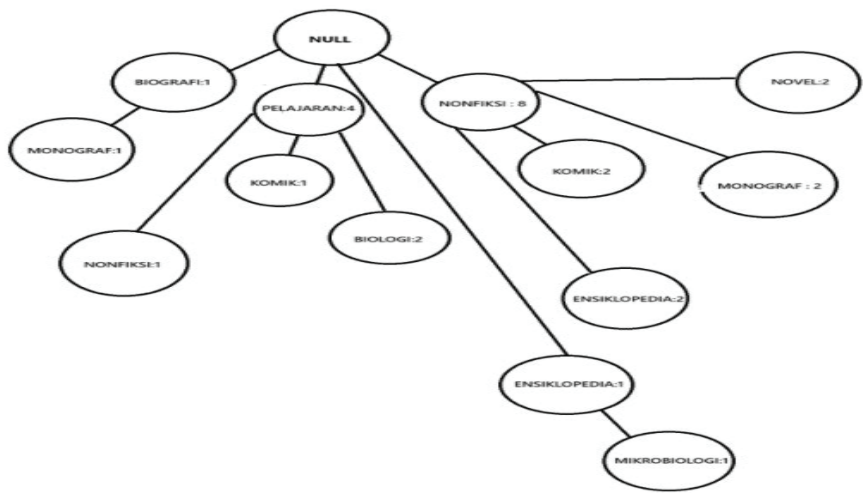
Gambar 3.12 Peminjaman 12

m. FP-Tree Peminjaman 13 (16/11/2024)



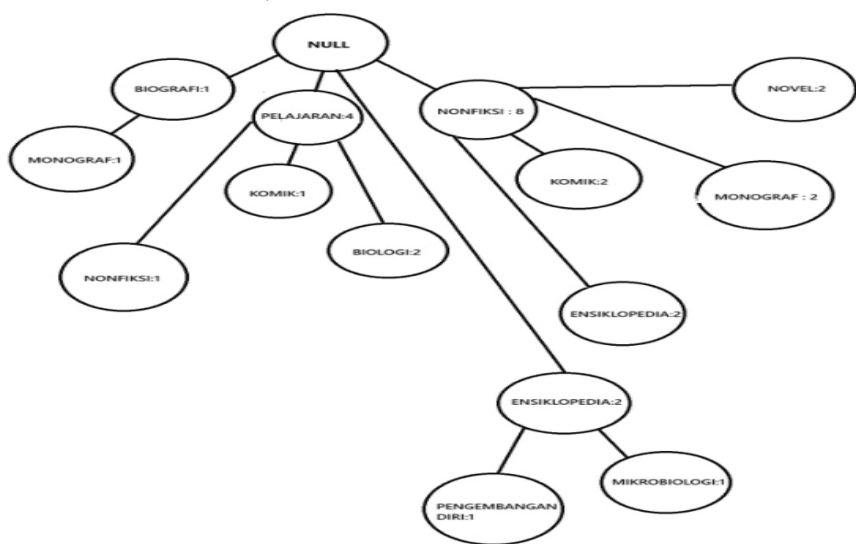
Gambar 3.13 Peminjaman 13

n. FP-Tree Peminjaman 14 (16/11/2024)



Gambar 3.14 Peminjaman 14

o. FP-Tree Peminjaman 15 (21/11/2024)



Gambar 3.15 Peminjaman 15

4. Pembentukan Conditional Pattern Base

Tabel 3.10 Conditional Pattern Base

| Jenis Buku        | Conditional pattern base   |
|-------------------|----------------------------|
| Nonfiksi          | {Pelajaran:1}              |
| Komik             | {Pelajaran:1},{Nonfiksi:1} |
| Novel             | {Nonfiksi:1}               |
| Biografi          | {null}                     |
| Ensiklopedia      | {Nonfiksi:1}               |
| Mikrobiologi      | {Ensiklopedia:1}           |
| Pengembangan Diri | {Ensiklopedia:1}           |
| Pengayaan         | {null}                     |
| Sastra            | {null}                     |
| Monograf          | {Biografi:1},{Nonfiksi:1}  |

##### 5. Association Rule Algoritma FP-Growth

*Association rule* dalam algoritma FP-Growth merupakan tahap lanjutan setelah menemukan frequent itemsets, dengan tujuan untuk menggali pola hubungan antar item dalam data transaksi, menggunakan ukuran evaluasi seperti support dan confidence, tanpa harus membuat kandidat kombinasi item seperti pada *Apriori*. *FP-Growth* bekerja lebih efisien.

Mining Frequent Itemset menggunakan struktur *FP-tree*, algoritma mencari pola elemen yang sering tanpa secara eksplisit menunjukkan elemen kandidat. Proses ini mengurangi jumlah perhitungan yang diperlukan dibandingkan dengan metode *apriori*.

1. Pelajaran, Nonfiksi:1 = Jika meminjam buku Pelajaran, maka akan meminjam buku Nonfiksi.

$$\frac{1}{11} \times 100 = 9,09\%$$

2. Pelajaran, Komik:1 = Jika meminjam buku Pelajaran, maka akan meminjam buku Komik.

$$\frac{1}{10} \times 100 = 10\%$$

Nonfiksi, Komik:1 = Jika meminjam buku Nonfiksi, maka akan meminjam buku Komik.

$$\frac{1}{10} \times 100 = 10\%$$

3. Nonfiksi, Novel:1 = Jika meminjam buku Nonfiksi, maka akan meminjam buku Novel.

$$\frac{1}{8} \times 100 = 12,5\%$$

4. Nonfiksi, Ensiklopedia:1 = Jika meminjam buku Nonfiksi, maka akan meminjam buku Ensiklopedia.

$$\frac{1}{7} \times 100 = 14,28\%$$

5. Ensiklopedia, Mikrobiologi:1 = Jika meminjam buku Ensiklopedia, maka akan meminjam buku Mikrobiologi.

$$\frac{1}{6} \times 100 = 16,66\%$$

6. Ensiklopedia, Pengembangan Diri:1 = Jika meminjam buku Ensiklopedia, maka akan meminjam buku Pengembangan Diri.

$$\frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

7. Biografi, Monograf:1 = Jika meminjam buku Biografi, maka akan meminjam buku Monograf.

$$\frac{1}{3} \times 100 = 33,33\%$$

Nonfiksi, Monograf:1 = Jika meminjam buku Nonfiksi, maka akan meminjam Buku Monograf.

$$\frac{1}{3} \times 100 = 33,33\%$$

Aturan asosiasi yang menunjukkan hubungan antara item-item dalam dataset berdasarkan frekuensi kemunculannya bersama-sama. Maka dapat dibuat *Association rules* dimana minimal *confidence* yang ditentukan yaitu 20%. Aturan ini membantu perpustakaan dalam menyusun koleksi buku yang lebih strategis, seperti dengan menempatkan buku yang sering dipinjam bersama dalam satu rak atau merekomendasikan buku berdasarkan pola peminjaman pengguna lain.

**Tabel 3.11** Assosiacion Rule

| NO | Jenis Buku                       | Minimum Confidence < 20% | Keterangan                                                                           |
|----|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ensiklopedia - Pengembangan Diri | 20%                      | Memenuhi (Jika meminjam buku ensiklopedia maka akan meminjam buku Pengembangan Diri) |
| 2  | Biografi - Monograf              | 33,33%                   | Memenuhi (Jika meminjam buku Biografi maka akan meminjam buku Monograf)              |
| 3  | Nonfiksi - Monograf              | 33,33%                   | Memenuhi (Jika meminjam buku Nonfiksi maka akan meminjam buku Monograf)              |





## BAB IV

### PENERAPAN METODE DAN PEMBANDINGAN HASIL

#### Implementasi Menggunakan Aplikasi RapidMiner

Implementasi algoritma Apriori dan FP-Growth dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak RapidMiner, yaitu sebuah aplikasi analisis data yang dirancang khusus untuk mendukung proses *data mining* melalui pendekatan *drag-and-drop* berbasis antarmuka visual (*graphical user interface*). RapidMiner dipilih sebagai alat bantu utama dalam pengolahan data karena menyediakan kemudahan dalam membangun *workflow* analitik tanpa memerlukan penulisan kode program secara eksplisit, sehingga mempercepat proses eksperimen dan mengurangi potensi kesalahan sintaksis dalam pemrograman.

Penggunaan RapidMiner dalam konteks penelitian ini difokuskan pada penerapan algoritma pencarian *frequent itemsets*, yaitu pola item yang sering muncul secara bersamaan dalam transaksi peminjaman buku di perpustakaan. Dataset yang digunakan berasal dari data historis

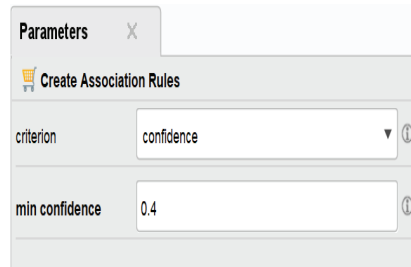
peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu, yang sebelumnya telah melalui serangkaian tahap praproses data sebagaimana dijelaskan secara rinci pada Bab III. Tahapan praproses ini mencakup pembersihan data, transformasi format, dan normalisasi data agar sesuai dengan struktur input yang dapat dikenali oleh RapidMiner. Sebelum algoritma Apriori dan FP-Growth dapat dijalankan, data peminjaman harus terlebih dahulu diubah ke dalam bentuk tabular atau format *transactional table*, di mana setiap baris mewakili satu transaksi peminjaman, dan setiap kolom berisi identitas buku yang dipinjam dalam transaksi tersebut. Transformasi ini penting agar setiap algoritma dapat mengidentifikasi item-item yang sering muncul bersama dalam suatu transaksi. Misalnya, satu transaksi peminjaman dapat terdiri dari beberapa buku yang disimpan dalam satu baris data, dengan pemisah tertentu (misalnya koma) sebagai penanda antar item. Setelah dataset siap, langkah selanjutnya adalah membangun proses analitik di dalam RapidMiner dengan menyusun operator-operator yang relevan, seperti Read Excel, Nominal to Binominal, FP-Growth, dan Create Association Rules. Melalui proses ini, penelitian dapat mengidentifikasi himpunan item yang sering muncul (*frequent itemsets*) serta menemukan aturan asosiatif (*association rules*) yang menjelaskan keterkaitan antar buku dalam transaksi peminjaman. Sebagai contoh, ditemukan pola bahwa peminjaman buku A sering diikuti dengan peminjaman buku B dalam satu transaksi, yang mengindikasikan adanya hubungan preferensi pembaca terhadap topik atau jenis buku tertentu. Secara keseluruhan, penggunaan RapidMiner dalam penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi dan efektivitas eksplorasi pola data, karena memungkinkan visualisasi proses analisis serta hasil yang diperoleh secara interaktif. Dengan demikian, proses penerapan algoritma Apriori dan FP-Growth menjadi lebih sistematis, terstruktur, dan mudah direproduksi, terutama dalam

konteks pengembangan sistem rekomendasi atau optimalisasi penyusunan buku di perpustakaan.

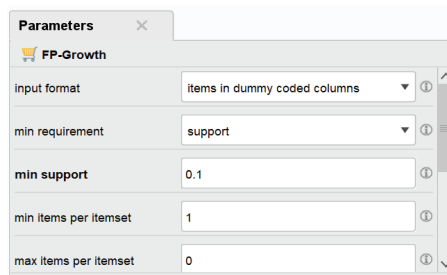
## Implementasi Algoritma Apriori Menggunakan RapidMiner

Algoritma Apriori menggunakan RapidMiner merujuk pada proses penerapan teknik analisis asosiasi yang bertujuan untuk menemukan pola keterkaitan antar item dalam data transaksi, dengan memanfaatkan fitur-fitur visual yang disediakan oleh perangkat lunak RapidMiner. Dalam konteks ini, algoritma Apriori digunakan untuk mengidentifikasi *frequent itemsets* atau kombinasi item yang sering muncul bersama, serta menyusun *association rules* yang menjelaskan hubungan implikatif antar item dalam dataset. RapidMiner dipilih karena menyediakan antarmuka berbasis *drag-and-drop* yang memungkinkan pengguna membangun alur analisis tanpa menulis kode pemrograman secara manual.

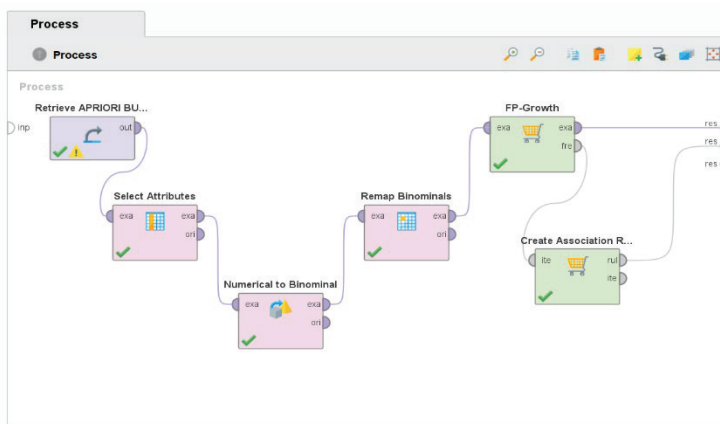
Melalui operator seperti FP-Growth dan Create Association Rules, RapidMiner dapat mengeksekusi prinsip kerja algoritma Apriori dengan efisien. Dengan demikian, penerapan algoritma Apriori menggunakan RapidMiner memungkinkan proses analisis data transaksi, seperti peminjaman buku di perpustakaan, dilakukan secara sistematis, cepat, dan mudah diinterpretasikan melalui hasil berupa aturan asosiasi yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan. Setelah dataset diimpor, langkah berikutnya adalah menerapkan algoritma Apriori. Dalam RapidMiner, operator "FP-Growth" digunakan untuk mengekstrak frequent itemsets, dan "Create Association Rules" digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi. Parameter yang diterapkan dalam penelitian ini adalah: Minimum Support: 10% dan Minimum Confidence: 40%.



**Gambar 4.1** Minimal Support



**Gambar 4.2** Minimal confidence



**Gambar 4.3** Desain RapidMiner Metode Apriori

Hasil algoritma Apriori menunjukkan beberapa aturan asosiasi dengan nilai support dan confidence yang tinggi.

| No. | Premises         | Conclusion       | Support | Confidence |
|-----|------------------|------------------|---------|------------|
| 10  | Mikrobiologi     | Pelajaran        | 0.075   | 0.500      |
| 11  | Sastra           | Mikrobiologi     | 0.050   | 0.500      |
| 12  | Pengayaan        | Pengembangan     | 0.050   | 0.500      |
| 13  | Mikrobiologi     | no. Pelajaran    | 0.075   | 0.500      |
| 14  | no. Mikrobiologi | Pelajaran        | 0.075   | 0.500      |
| 15  | Sastra           | no. Mikrobiologi | 0.050   | 0.500      |
| 16  | no. Sastra       | Mikrobiologi     | 0.050   | 0.500      |
| 17  | Pengayaan        | no. Pengembangan | 0.050   | 0.500      |
| 18  | no. Pengayaan    | Pengembangan     | 0.050   | 0.500      |
| 19  | Biografi         | Pelajaran        | 0.100   | 0.571      |
| 20  | Novel            | Komik            | 0.100   | 0.571      |
| 21  | Biografi         | no. Pelajaran    | 0.100   | 0.571      |
| 22  | no. Biografi     | Pelajaran        | 0.100   | 0.571      |

**Gambar 4.4** Hasil Rapidminer Apriori

Gambar tersebut menampilkan hasil analisis *association rule* menggunakan algoritma data mining yang mengidentifikasi pola keterkaitan antar kategori buku di perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Tabel yang ditampilkan memuat daftar aturan asosiasi yang terdiri atas komponen *premises*, *conclusion*, *support*, dan *confidence*. *Premises* menunjukkan kategori buku awal yang memicu kemunculan kategori lain yang tercantum pada bagian *conclusion*. Nilai *support* menggambarkan proporsi dari seluruh data transaksi di mana aturan tersebut muncul secara bersamaan, sedangkan nilai *confidence* menunjukkan tingkat kepercayaan atau probabilitas bahwa jika item pada *premises* muncul, maka item pada *conclusion* juga muncul.

Sebagai contoh, pada aturan nomor 10, ditemukan bahwa jika terdapat buku dengan kategori Mikrobiologi, maka kemungkinan juga terdapat buku dengan kategori Pelajaran, dengan nilai *support* sebesar 0,075 dan *confidence* sebesar 0,500. Artinya, aturan ini muncul pada 7,5% dari seluruh transaksi, dan dalam 50% kasus di mana buku Mikrobiologi ada, buku Pelajaran juga ditemukan. Sementara itu, aturan nomor 18 menunjukkan bahwa jika terdapat buku kategori Novel, maka

kemungkinan besar juga terdapat buku Komik, dengan *support* sebesar 0,100 dan *confidence* sebesar 0,571, yang menunjukkan tingkat asosiasi yang cukup kuat.

**Tabel 4.1** AssosiasiRule Apriori

| ITEM                       | Confidence  |
|----------------------------|-------------|
| Pengembangan --> Pelajaran | 0.400 (40%) |
| Komik --> Novel            | 0.400 (40%) |
| Pengembangan --> Pengayaan | 0.400 (40%) |
| Pengembangan --> Pelajaran | 0.400 (40%) |
| Pengembangan --> Pelajaran | 0.400 (40%) |
| Komik --> Novel            | 0.400 (40%) |
| Komik --> Novel            | 0.400 (40%) |
| Pengembangan --> Pengayaan | 0.400 (40%) |
| Pengembangan --> Pengayaan | 0.400 (40%) |
| Mikrobiologi --> Pelajaran | 0.500 (50%) |
| Sastra --> Mikrobiologi    | 0.500 (50%) |
| Pengayaan --> Pengembangan | 0.500 (50%) |
| Mikrobiologi --> Pelajaran | 0.500 (50%) |
| Mikrobiologi --> Pelajaran | 0.500 (50%) |
| Sastra --> Mikrobiologi    | 0.500 (50%) |
| Sastra--> Mikrobiologi     | 0.500 (50%) |
| Pengayaan --> Pengembangan | 0.500 (50%) |
| Pengayaan --> Pengembangan | 0.500 (50%) |
| Biografi --> Pelajaran     | 0.571 (57%) |
| Novel--> Komik             | 0.571 (57%) |
| Biografi --> Pelajaran     | 0.571 (57%) |

|             |                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------|
|             | <b>AssociationRules</b>                                  |
| Data        | Association Rules                                        |
| Graph       | [Pengembangan ] --> [Pelajaran] (confidence: 0.400)      |
|             | [Komik] --> [Novel] (confidence: 0.400)                  |
|             | [Pengembangan ] --> [Pengayaan] (confidence: 0.400)      |
|             | [Pengembangan ] --> [no , Pelajaran] (confidence: 0.400) |
|             | [no , Pengembangan ] --> [Pelajaran] (confidence: 0.400) |
|             | [Komik] --> [no , Novel] (confidence: 0.400)             |
|             | [no , Komik] --> [Novel] (confidence: 0.400)             |
|             | [Pengembangan ] --> [no , Pengayaan] (confidence: 0.400) |
|             | [no , Pengembangan ] --> [Pengayaan] (confidence: 0.400) |
| Description | [Mikrobiologi] --> [Pelajaran] (confidence: 0.500)       |
|             | [Sastra] --> [Mikrobiologi] (confidence: 0.500)          |
|             | [Pengayaan] --> [Pengembangan ] (confidence: 0.500)      |
| Annotations | [Mikrobiologi] --> [no , Pelajaran] (confidence: 0.500)  |
|             | [no , Mikrobiologi] --> [Pelajaran] (confidence: 0.500)  |
|             | [Sastra] --> [no , Mikrobiologi] (confidence: 0.500)     |
|             | [no , Sastra] --> [Mikrobiologi] (confidence: 0.500)     |
|             | [Pengayaan] --> [no , Pengembangan ] (confidence: 0.500) |
|             | [no , Pengayaan] --> [Pengembangan ] (confidence: 0.500) |
|             | [Biografi] --> [Pelajaran] (confidence: 0.571)           |
|             | [Novel] --> [Komik] (confidence: 0.571)                  |
|             | [Biografi] --> [no , Pelajaran] (confidence: 0.571)      |
|             | [no , Biografi] --> [Pelajaran] (confidence: 0.571)      |

**Gambar 4.5** Hasil AssociationRules Apriori

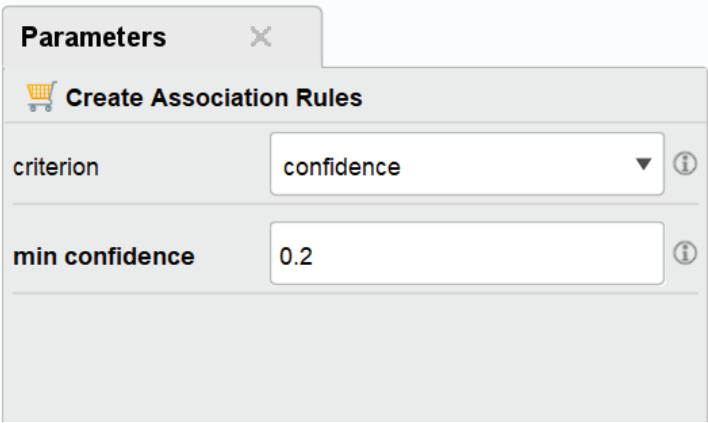
Gambar yang dilampirkan menampilkan hasil analisis *association rules* yang digunakan untuk mengidentifikasi pola keterkaitan antar kategori buku di perpustakaan. Setiap aturan menunjukkan hubungan antara satu atau lebih kategori buku yang sering muncul bersama, disertai dengan nilai confidence yang mencerminkan tingkat kepercayaan terhadap pola tersebut. Berdasarkan data pada gambar, ditemukan bahwa jika terdapat buku dengan kategori *Pengembangan*, maka kemungkinan besar juga akan terdapat buku *Pelajaran*, dengan tingkat kepercayaan sebesar 0,400. Selain itu, jika terdapat buku *Komik*, maka buku *Novel* cenderung juga muncul, dengan confidence yang sama, yaitu 0,400. Pola lain menunjukkan bahwa keberadaan buku *Pengayaan* memiliki hubungan kuat dengan kategori *Pengembangan*, dan jika kedua kategori tersebut muncul bersama, maka kemungkinan besar juga terdapat buku *Pelajaran*.

Lebih lanjut, ditemukan bahwa buku *Mikrobiologi* memiliki hubungan kuat dengan kategori *Pelajaran*, ditunjukkan oleh nilai confidence sebesar 0,500. Demikian pula, buku *Sastra* cenderung muncul bersama dengan buku *Mikrobiologi* dengan tingkat kepercayaan yang sama. Selain hubungan positif, ditemukan pula pola negatif, seperti pada aturan yang

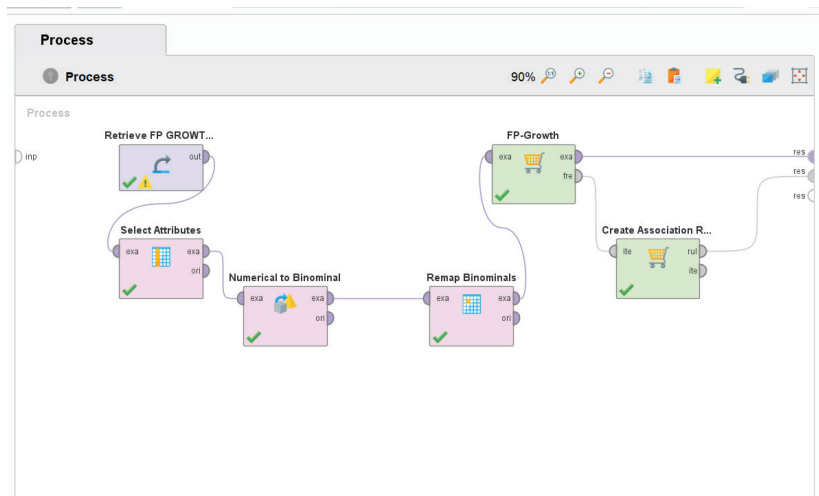
menyatakan bahwa jika terdapat buku *Biografi*, maka kemungkinan besar tidak terdapat buku *Pelajaran*, dengan tingkat confidence sebesar 0,571, yang merupakan nilai tertinggi dalam hasil analisis ini. Sebaliknya, ketika tidak terdapat buku *Biografi*, maka kemungkinan besar justru akan muncul buku *Pelajaran*.

## Implementasi Algoritma FP-Growth Menggunakan RapidMiner

RapidMiner sebagai alat bantu analisis memegang peranan penting dalam proses ini karena menyediakan antarmuka visual yang intuitif dan interaktif. Setiap tahapan, mulai dari import data, transformasi biner, aplikasi operator FP-Growth, hingga visualisasi hasil dalam bentuk tabel dan grafik, dapat dilakukan secara terstruktur melalui *process panel* dan *result viewer*. Dengan demikian, proses penambangan data tidak hanya menjadi lebih efisien tetapi juga dapat diinterpretasikan dengan mudah oleh pengguna non-programmer sekalipun, termasuk pustakawan atau analis perpustakaan.



Gambar 4.6 Minimum confidence Fp-growth



**Gambar 4.7** Desain RapidMiner Fp-Growth

Hasil algoritma FP-Growth menunjukkan beberapa aturan asosiasi dengan nilai support dan confidence yang tinggi.

Result History

AssociationRules (Create Association Rules)

Show rules matching

all of these conclusions:

no  
Pelajaran  
Nonfiksi  
Komik  
Biografi  
Ensiklopedi  
Novel  
Mikrobiologi  
Pengembangan  
Pengayaan  
Sastra

The item 'Sastra'

Min. Criterion:  
confidence

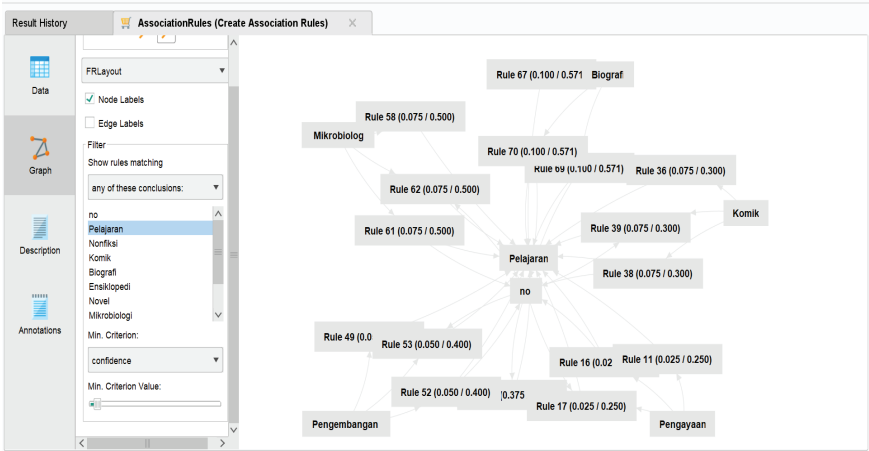
Min. Criterion Value:

| No. | Premises         | Conclusion     | Support | Confidence | LaPlace |
|-----|------------------|----------------|---------|------------|---------|
| 29  | Ensiklopedi      | Nonfiksi       | 0.050   | 0.286      | 0.894   |
| 30  | Novel            | Nonfiksi       | 0.050   | 0.286      | 0.894   |
| 31  | Ensiklopedi      | no , Nonfiksi  | 0.050   | 0.286      | 0.894   |
| 32  | no , Ensiklopedi | Nonfiksi       | 0.050   | 0.286      | 0.894   |
| 33  | Novel            | no , Nonfiksi  | 0.050   | 0.286      | 0.894   |
| 34  | no , Novel       | Nonfiksi       | 0.050   | 0.286      | 0.894   |
| 35  | no               | Nonfiksi       | 0.300   | 0.300      | 0.650   |
| 36  | Komik            | Pelajaran      | 0.075   | 0.300      | 0.860   |
| 37  | Komik            | Nonfiksi       | 0.075   | 0.300      | 0.860   |
| 38  | Komik            | no , Pelajaran | 0.075   | 0.300      | 0.860   |
| 39  | no , Komik       | Pelajaran      | 0.075   | 0.300      | 0.860   |
| 40  | Komik            | no , Nonfiksi  | 0.075   | 0.300      | 0.860   |
| 41  | no , Komik       | Nonfiksi       | 0.075   | 0.300      | 0.860   |
| 42  | Monograf         | Biografi       | 0.025   | 0.333      | 0.953   |

**Gambar 4.8** Hasil RapidMiner FP-Growth

Analisis dari hasil tersebut menunjukkan bahwa beberapa aturan yang terbentuk melibatkan kategori buku seperti *Ensiklopedi*, *Novel*, *Komik*, dan *Monograf* yang berkaitan erat dengan kategori *Nonfiksi*, *Pelajaran*, dan

*Biografi*. Misalnya, aturan menyatakan bahwa peminjaman buku bertipe *Ensiklopedi* cenderung diikuti oleh peminjaman buku *Nonfiksi*, dengan nilai support sebesar 0,050 (artinya aturan tersebut muncul dalam 5% dari total transaksi) dan confidence sebesar 0,286, yang berarti bahwa dalam 28,6% kasus ketika buku *Ensiklopedi* dipinjam, buku *Nonfiksi* juga dipinjam. Nilai Laplace sebesar 0,894 menunjukkan bahwa meskipun confidence tidak tinggi, keandalan prediksi dengan metode Laplace masih tergolong baik, karena nilai mendekati 1.



**Gambar 4.9** Graph RapidMiner FP-Growth

Visualisasi grafis dari aturan asosiasi (*association rules*) yang dihasilkan melalui metode FP-Growth dalam RapidMiner, dengan fokus pada simpul utama “Pelajaran” dan “no” sebagai konklusi. Diagram ini menyajikan hubungan antar itemset dalam bentuk simpul dan garis panah yang menunjukkan arah asosiasi, dengan label masing-masing aturan disertai nilai *support* dan *confidence*. Pada buku “Pelajaran” merupakan pusat dari berbagai asosiasi, yang berarti bahwa item “Pelajaran” sering muncul sebagai konsekuen dari berbagai premis. Contohnya, terlihat bahwa peminjaman “Komik” dapat menghasilkan peminjaman “Pelajaran” dengan nilai *support* sebesar 0,075 dan *confidence* sebesar 0,300. Artinya, 7,5% dari keseluruhan transaksi mencakup kombinasi

Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa buku kategori “Pelajaran” memiliki keterkaitan yang luas dengan berbagai jenis bahan pustaka lain, seperti “Komik”, “Biografi”, “Mikrobiologi”, dan “Pengembangan”. Informasi ini sangat berharga dalam pengambilan keputusan strategis di perpustakaan, seperti penyusunan koleksi berdasarkan pola peminjaman, pengembangan sistem rekomendasi buku, atau bahkan dalam pengelompokan buku secara tematis agar lebih memudahkan pemustaka dalam menemukan referensi yang relevan.



| ITEM                         | Confidence  |
|------------------------------|-------------|
| Pelajaran --> Mikrobiologi   | 0,200 (20%) |
| Pengembangan --> Ensiklopedi | 0,200 (20%) |
| Pelajaran -->Komik           | 0,200 (20%) |
| Pelajaran-->komik            | 0,200 (20%) |
| Pelajaran --> Mikrobiologi   | 0,200 (20%) |

| ITEM                         | Confidence  |
|------------------------------|-------------|
| Pelajaran --> Mikrobiologi   | 0,200 (20%) |
| Pengembangan --> Ensiklopedi | 0,200 (20%) |
| Pengembangan --> Ensiklopedi | 0,200 (20%) |
| Pengayaan --> Pelajaran      | 0.250 (25%) |
| Nonfiksi --> Komik           | 0.250 (25%) |
| Pengayaan --> Nonfiksi       | 0.250 (25%) |
| Sastra --> Biografi          | 0.250 (25%) |
| Sastra --> Ensiklopedi       | 0.250 (25%) |
| Pengayaan --> Pelajaran      | 0.250 (25%) |
| Pengayaan --> Pelajaran      | 0.250 (25%) |
| Nonfiksi --> Komik           | 0.250 (25%) |
| Nonfiksi --> Komik           | 0.250 (25%) |
| Pengayaan --> Nonfiksi       | 0.250 (25%) |
| Pengayaan --> Nonfiksi       | 0.250 (25%) |
| Sastra --> Biografi          | 0.250 (25%) |
| Sastra --> Biografi          | 0.250 (25%) |
| Sastra --> Ensiklopedi       | 0.250 (25%) |
| Sastra --> Ensiklopedi       | 0.250 (25%) |

Aturan asosiasi (*association rules*) yang dihasilkan dari proses analisis data peminjaman buku menggunakan metode FP-Growth di RapidMiner, dengan nilai ambang minimum confidence sebesar 0,20 atau 20%. Setiap aturan dalam daftar tersebut menggambarkan pola hubungan antara item-item buku yang sering dipinjam bersamaan oleh pemustaka di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu . Secara rinci, aturan seperti [Pelajaran] --> [Komik] (confidence: 0.200) menunjukkan bahwa dari seluruh transaksi yang memuat buku kategori “Pelajaran”, sebanyak 20% juga memuat buku “Komik”. Demikian pula, aturan [Pelajaran] --> [Mikrobiologi] (confidence: 0.200) mengindikasikan bahwa

“Mikrobiologi” sering kali dipinjam bersamaan dengan “Pelajaran” dalam 20% dari total transaksi yang melibatkan “Pelajaran”. Terdapat beberapa aturan dengan confidence yang lebih tinggi, seperti [Nonfiksi] --> [Komik] (confidence: 0.250) dan [Sastra] --> [Biografi] (confidence: 0.250), yang menunjukkan bahwa dalam 25% dari seluruh peminjaman buku “Nonfiksi”, juga dipinjam “Komik”, dan dalam 25% peminjaman “Sastra”, terdapat juga “Biografi”. Aturan-aturan ini memiliki nilai confidence yang lebih tinggi dari ambang batas, yang menunjukkan potensi asosiasi yang lebih kuat dan dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun atau merekomendasikan koleksi.

## Perbandingan Kinerja: Hasil dan Kompleksitas

Dalam penelitian ini, dua algoritma *association rule mining* yaitu Apriori dan FP-Growth telah diimplementasikan menggunakan aplikasi RapidMiner untuk menganalisis pola peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Evaluasi terhadap kedua metode dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisis nilai support, confidence, dan Laplace, serta jumlah dan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan.

### 1. Evaluasi Algoritma Apriori

Algoritma Apriori menghasilkan sejumlah aturan asosiasi yang memiliki support dan confidence relatif tinggi, dengan minimum support sebesar 10% dan minimum confidence sebesar 40%. Beberapa aturan penting yang dihasilkan antara lain:

- 1) Mikrobiologi → Pelajaran dengan *support* 0,075 dan *confidence* 0,500.
- 2) Novel → Komik dengan *support* 0,100 dan *confidence* 0,571.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Apriori berhasil mengidentifikasi hubungan yang kuat antara kategori buku. Nilai *confidence* pada beberapa aturan melebihi 0,5, yang menunjukkan tingkat keandalan prediksi asosiasi yang baik. Selain itu, algoritma ini

juga mampu menampilkan pola negatif (misalnya, *no Biografi* → *Pelajaran*) yang memperkaya analisis dan pemahaman hubungan antar kategori buku. Namun, Apriori memiliki kelemahan dari segi efisiensi ketika dataset besar karena algoritma ini melakukan eksplorasi kombinasi item secara eksplisit (*candidate generation*), yang menyebabkan waktu komputasi dan konsumsi memori meningkat pada skala data yang lebih kompleks.

## 2. Evaluasi Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth diterapkan dengan minimum confidence sebesar 20%, dan menghasilkan aturan-aturan asosiasi dengan berbagai nilai *support* dan *confidence*. Beberapa contoh aturan yang dihasilkan adalah:

- 1) Pelajaran → Komik dengan *confidence* 0,200.
- 2) Nonfiksi → Komik dengan *confidence* 0,250.
- 3) Sastra → Biografi dengan *confidence* 0,250.
- 4) Ensiklopedi → Nonfiksi dengan *confidence* 0,286 dan *Laplace* 0,894.

Walaupun nilai *confidence* pada aturan-aturan FP-Growth cenderung lebih rendah dibanding Apriori (rata-rata di bawah 0,3), metode ini menunjukkan nilai Laplace yang tinggi, seperti pada aturan [Ensiklopedi] → [Nonfiksi], yang memiliki Laplace sebesar 0,894, mendekati nilai maksimum yaitu 1. Ini mengindikasikan bahwa prediksi tersebut memiliki keandalan tinggi meskipun nilai *confidence*-nya sedang. Kelebihan utama FP-Growth terletak pada efisiensi komputasi. Algoritma ini tidak menghasilkan kombinasi item secara eksplisit seperti Apriori, melainkan membangun struktur pohon (FP-Tree) yang lebih hemat memori dan cepat saat mengekstrak frequent itemsets. Hal ini menjadikan FP-Growth unggul terutama saat menangani dataset besar dengan banyak kombinasi item.

**Tabel 4.3** Perbandingan model evaluasi

| Kriteria Evaluasi    | Apriori                         | FP-Growth                           |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Minimum Confidence   | 40%                             | 20%                                 |
| Rata-rata Confidence | 0.400 – 0.571                   | 0.200 – 0.286                       |
| Jumlah aturan kuat   | Lebih sedikit tapi lebih akurat | Lebih banyak tapi confidence rendah |
| Efisiensi komputasi  | Kurang efisien pada data besar  | Lebih efisien dan scalable          |

Berdasarkan perbandingan tersebut, algoritma Apriori cocok digunakan apabila fokus utama adalah pada ketepatan asosiasi dan interpretasi pola yang kuat karena menghasilkan aturan dengan confidence yang lebih tinggi dan pola negatif yang eksplisit. Sementara itu, algoritma FP-Growth lebih cocok apabila dataset yang dianalisis berskala besar dan diperlukan kecepatan serta efisiensi proses, walaupun nilai confidence-nya cenderung lebih rendah.





## BAB V

### PENUTUP

Bab terakhir dalam penelitian ini berisi kesimpulan yang merangkum hasil implementasi dan evaluasi algoritma Apriori dan FP-Growth dalam menganalisis pola peminjaman buku di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu. Berdasarkan eksperimen yang dilakukan menggunakan aplikasi RapidMiner, algoritma Apriori menunjukkan kemampuan dalam menghasilkan aturan asosiasi dengan nilai *support* dan *confidence* yang relatif tinggi.

1. Algoritma Apriori Menghasilkan Aturan dengan Confidence Lebih Tinggi

Algoritma Apriori mampu menghasilkan aturan asosiasi yang kuat, seperti:

- a. *Mikrobiologi Pelajaran* (*support*: 0,075; *confidence*: 0,500)
- b. *Novel Komik*(*support*:0,100;*confidence*:0,571)

Nilai *confidence* yang tinggi menunjukkan adanya hubungan kuat antar kategori buku dan potensi prediksi yang baik dalam sistem rekomendasi perpustakaan.

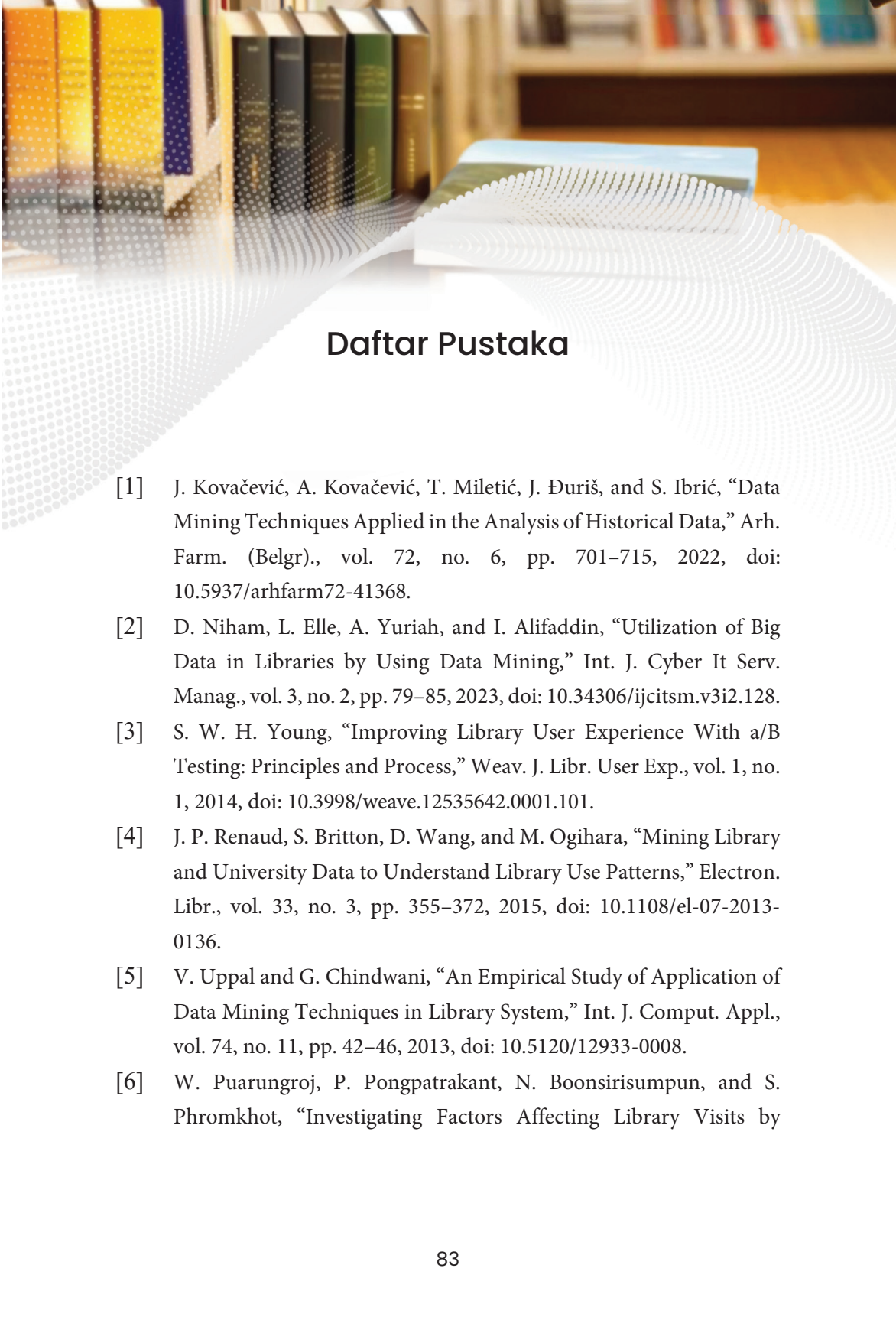
2. Potensi Pemanfaatan Hasil Analisis di Lingkungan Perpustakaan
  - a. Menyusun Koleksi Berdasarkan Preferensi Pemustaka, melalui penerapan algoritma Apriori dan FP-Growth, ditemukan pola keterkaitan antar kategori buku yang sering dipinjam secara bersamaan. Informasi ini dapat dijadikan acuan dalam menyusun ulang tata letak koleksi di perpustakaan. Misalnya, jika buku kategori *Komik* sering dipinjam bersamaan dengan *Novel* atau *Pelajaran*, maka pustakawan dapat menempatkan koleksi tersebut dalam area yang berdekatan. Penyusunan koleksi yang memperhatikan asosiasi antar item ini akan menciptakan pengalaman pencarian yang lebih intuitif bagi pemustaka dan mendorong peningkatan tingkat sirkulasi koleksi.
  - b. Membangun Sistem Rekomendasi Buku yang Relevan, association rules yang dihasilkan oleh kedua algoritma dapat dijadikan dasar dalam membangun sistem rekomendasi buku secara otomatis. Misalnya, jika seorang pemustaka meminjam buku *Novel*, sistem dapat menyarankan *Komik* berdasarkan aturan *Novel*  $\rightarrow$  *Komik* dengan *confidence* sebesar 0,571. Rekomendasi semacam ini akan membantu pemustaka menemukan bahan bacaan yang relevan dengan minat atau kebutuhannya, sekaligus meningkatkan pemanfaatan koleksi yang sebelumnya kurang populer. Penerapan sistem rekomendasi ini dapat diintegrasikan ke dalam katalog digital atau sistem manajemen perpustakaan.
  - c. Mengelompokkan Koleksi Secara Tematik untuk Memudahkan Akses Informasi, temuan dari analisis asosiasi juga bermanfaat dalam proses klasifikasi koleksi secara tematik. Kategori buku yang memiliki asosiasi kuat, seperti *Pengembangan* dengan *Pelajaran* atau *Sastra* dengan *Biografi*, dapat dikelompokkan ke dalam klaster atau zona tematik tertentu. Pendekatan ini

memudahkan pemustaka dalam menelusuri koleksi berdasarkan topik yang berkaitan dan menciptakan navigasi yang lebih logis dalam ruang perpustakaan. Strategi ini sangat membantu dalam mendukung pembelajaran mandiri dan eksplorasi informasi secara lebih terstruktur oleh pemustaka.

**3. Saran untuk Penelitian Selanjutnya**

- a. Menggunakan dataset yang lebih luas dan bervariasi (antar perpustakaan atau lintas waktu).
- b. Menerapkan algoritma lain seperti Eclat atau metode *machine learning*.
- c. Mengembangkan sistem informasi rekomendasi berbasis web yang terintegrasi dengan hasil association rules.





## Daftar Pustaka

- [1] J. Kovačević, A. Kovačević, T. Miletić, J. Đuriš, and S. Ibrić, “Data Mining Techniques Applied in the Analysis of Historical Data,” *Arh. Farm. (Belgr).*, vol. 72, no. 6, pp. 701–715, 2022, doi: 10.5937/arhfarm72-41368.
- [2] D. Niham, L. Elle, A. Yuriah, and I. Alifaddin, “Utilization of Big Data in Libraries by Using Data Mining,” *Int. J. Cyber It Serv. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 79–85, 2023, doi: 10.34306/ijcitsm.v3i2.128.
- [3] S. W. H. Young, “Improving Library User Experience With a/B Testing: Principles and Process,” *Weav. J. Libr. User Exp.*, vol. 1, no. 1, 2014, doi: 10.3998/weave.12535642.0001.101.
- [4] J. P. Renaud, S. Britton, D. Wang, and M. Ogihara, “Mining Library and University Data to Understand Library Use Patterns,” *Electron. Libr.*, vol. 33, no. 3, pp. 355–372, 2015, doi: 10.1108/el-07-2013-0136.
- [5] V. Uppal and G. Chindwani, “An Empirical Study of Application of Data Mining Techniques in Library System,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 74, no. 11, pp. 42–46, 2013, doi: 10.5120/12933-0008.
- [6] W. Puarungroj, P. Pongpatrakant, N. Boonsirisumpun, and S. Phromkhot, “Investigating Factors Affecting Library Visits by

- University Students Using Data Mining,” *Libr. Inf. Sci. Res. E-Journal*, vol. 28, no. 1, 2018, doi: 10.32655/libres.2018.1.3.
- [7] E. Irfiani, Y. Kusnadi, S. Sunarti, and F. Handayanna, “Implementasi Data Mining Dalam Mengklasifikasi Minat Baca Pada Perpustakaan Daerah Menggunakan Algoritma C4.5,” *Joins (Journal Inf. Syst.*, vol. 8, no. 2, pp. 106–114, 2023, doi: 10.33633/joins.v8i2.8004.
- [8] R. S. A. Salsabila, Y. Winoto, and N. Kurniasih, “Strategi Pengembangan Koleksi Digital Di Perpustakaan Badan Riset Dan Inovasi Nasional,” *J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 3, no. 01, pp. 170–179, 2024, doi: 10.56127/jukim.v3i01.1101.
- [9] E. Alma’arif, E. Utami, and F. W. Wibowo, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Produk Pada Toko Online,” *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 7, no. 1, p. 63, 2021, doi: 10.24076/citec.2020v7i1.241.
- [10] D. Rizaldi and A. Adnan, “Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori: Kasus Transaksi 212 Mart Soebrantas Pekanbaru,” *J. Stat. Dan Apl.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–40, 2021, doi: 10.21009/jsa.05103.
- [11] J. Han, J. Pei, and Y. Yin, “Mining Frequent Patterns Without Candidate Generation,” *Acm Sigmod Rec.*, vol. 29, no. 2, pp. 1–12, 2000, doi: 10.1145/335191.335372.
- [12] W. M. Hardiyanti, “Penerapan Jurnal Pembiasaan Literasi Membaca Di SMP Negeri 1 Mojogedang,” *Literasi J. Bhs. Dan Sastra Indones. Serta Pembelajarannya*, vol. 6, no. 2, p. 268, 2022, doi: 10.25157/literasi.v6i2.7901.
- [13] R. Niswaty, M. Darwis, D. A. M, M. Nasrullah, and R. Salam, “Fasilitas Perpustakaan Sebagai Media Dalam Meningkatkan Minat Baca Siswa,” *Khizanah Al-Hikmah J. Ilmu Perpust. Inf. Dan Kearsipan*, vol. 8, no. 1, p. 66, 2020, doi: 10.24252/kah.v8i1a7.

- [14] N. D. Sari, B. S. W.A, and A. Nasiri, "Implementation of Apriori Algorithm for Determining Product Purchase Patterns," *Sisfotenika*, vol. 11, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.30700/jst.v11i1.1033.
- [15] R. Yusuf, "Analisis Metode Evaluasi Koleksi Sebagai Acuan Kegiatan Pengembangan Koleksi (UPT Balai Informasi Teknologi LIPI Dan Perpustakaan IAIN Syekh Nurjati Cirebon)," *Pustaka Karya J. Ilm. Ilmu Perpust. Dan Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 29, 2021, doi: 10.18592/pk.v9i2.3398.
- [16] K. D. Fernanda, A. P. Widodo, and J. Lemantara, "Analysis and Implementation of the Apriori Algorithm for Strategies to Increase Sales at Sakinah Mart," *Juita J. Inform.*, vol. 11, no. 2, p. 203, 2023, doi: 10.30595/juita.v11i2.17341.
- [17] A. Altalhi, J. M. Luna, M. Velásquez, and S. Ventura, "Evaluation and Comparison of Open Source Software Suites for Data Mining and Knowledge Discovery," *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.*, vol. 7, no. 3, 2017, doi: 10.1002/widm.1204.



## TENTANG PENULIS



**Aulia Rahma**, Lahir di Sidorukun pada 23 Mei 2003, menempuh Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 118323 Bilah Hulu Kemudian Sekolah Menengah Pertama di SMP NEGERI 1 BILAH HULU, Selanjutnya Sekolah Menengah Atas di SMA NEGERI 1 BILAH HULU, Sebelum akhirnya melanjutkan studi di jenjang perguruan tinggi. pernah menjadi bagian dari mahasiswa S1

Sistem Informasi di Universitas LabuhanBatu sejak 2021-2025 dengan menemukan minat dan bakatnya dalam bidang teknologi komputer dan analisis data. Penulis baru membuat buku pertama kalinya dengan judul “Analisis Perbandingan Metode *Apriori* Dan *Fp Growth* Terhadap Data Peminjaman Buku Di Perpustakaan SMA NEGERI 1 BILAH HULU”. Penulis berharap awal mula buku ini menjadi berkat untuk mencapai karir penulis.



**Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom** Lahir di Bengkulu 30 maret 1990. Selama sekolah dasar sampai menengah ditempuh di kota Bengkulu. Melanjutkan Pendidikan tinggi strata-1 dan strata-2 di Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang dari tahun 2008 sampai 2024 dengan jurusan Sistem Informasi. Saat ini aktif menjadi Dosen Yayasan di Universitas Labuhanbatu, Sumatera Utara dan menulis beberapa karya Ilmiah dan buku.



**Syaiful Zuhri Harahap, S.Kom.,M.Kom.** lahir pada 13 Desember 1991 di Padang Matinggi, Kabupaten Padang Lawas Utara (PALUTA), Sumatera Utara. Berasal dari keluarga sederhana yang bersuku Mandailing, mengenyam pendidikan formal di SD Negeri 112151 Bandar Tinggi Labuhanbatu dan lulus tahun 2004. Selanjutnya meneruskan sekolah di Madrasah Tsanawiyah Swasta Pondok Pesantren Amiruddiniyah Purbasari Labuhanbatu tamat tahun 2007, dan selanjutnya meneruskan di Madrasah Aliyah Swasta Pondok Pesantren Amiruddiniyah Purbasari Labuhanbatu tamat tahun 2010. Kuliah Strata 1 Program Studi Sistem Informasi di Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang tamat tahun 2015, dan Meneruskan pendidikan Strata 2 di Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang tamat tahun 2017. Mengabdikan diri menjadi dosen di Universitas Labuhanbatu tahun 2019.



**Masrizal, S.Kom.,M.Kom,** NIDN 0105039401.

Lahir Di Manggung 05 Maret 1994 Proses Dalam Menempuh Pendidikan dimulai Dari Sekolah Dasar SD.N 13 Manggung, SMP.N 7 Pariaman, SMA.N 4 Pariaman Dan Melanjuti Keperguruan Tinggi Swasta dengan. Jurusan Sistem Infomasi S1 (Sarjana) diUniversitas Putra Indonesia "YPTK"Padang Tahun Lulusan 2016 Dan Melanjuti Magister Tahun 2016 Universitas Putra

Indonesia"YPTK"Padang. Tahun Lulusan 2018 Dengan Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi. Pada Tahun 2018. Saya Mengabdikan Diri sebagai Salah Satu Dosen Dibidang Ilmu Komputer di Fakultas Sain dan Teknologi (FST) Prodi Sistem Informasi di Universitas LabuhanBatu salah satu menjadi Dosen Tetap diKampus tersebut. Syukur Alhamdulillah sekarang saya mengabdikan diri dibawah Wakil Rektor III diBidang Pengembangan, Kerjasama dan Alumni sebagai Ka.biro Bagian Pengembangan, Kerjasama dan Alumni serta Devisi Tracer Studi Di Universitas Labuhanbatu - Sumatera Utara.

Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai penerapan metode data mining dalam mengelola data peminjaman buku di lingkungan perpustakaan sekolah. Fokus utama buku ini adalah menganalisis dan membandingkan dua algoritma asosiasi yang populer, yaitu Apriori dan FP-Growth, dalam mengidentifikasi pola peminjaman yang dapat dimanfaatkan untuk optimalisasi layanan perpustakaan.

Pemilihan kasus studi di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu didasarkan pada fakta bahwa sekolah ini memiliki volume transaksi peminjaman buku yang cukup tinggi, namun belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi analitik untuk mendukung pengambilan keputusan. Dengan menganalisis data peminjaman menggunakan dua pendekatan algoritmik, buku ini tidak hanya memberikan gambaran teknis dan teoretis, tetapi juga menyajikan hasil perbandingan yang aplikatif, mencakup aspek kecepatan pemrosesan, akurasi pola yang dihasilkan, serta efisiensi sumber daya komputasi.

Struktur buku ini terbagi menjadi beberapa bagian utama. Bab pertama menyajikan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian. Bab kedua menguraikan landasan teori secara mendalam mengenai konsep KDD, data mining, serta kedua algoritma yang digunakan. Bab ketiga menampilkan proses analisis data secara praktis, termasuk tahapan praproses dan pengujian model. Bab keempat memuat implementasi dan pembahasan hasil, serta bab terakhir menyimpulkan temuan-temuan penting dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



# ANALISIS PERBANDINGAN

## *Metode Apriori dan Fp Growth*

Terhadap Data Peminjaman Buku  
di Perpustakaan SMA Negeri 1 Bilah Hulu



pinjai di sini

✉ [literasinusantaraofficial@gmail.com](mailto:literasinusantaraofficial@gmail.com)  
🌐 [www.penerbitlitnus.co.id](http://www.penerbitlitnus.co.id)  
f Literasi Nusantara  
@ [literasinusantara\\_](https://www.instagram.com/literasinusantara_)  
☎ 085755971589

Pendidikan

+17

