

BAB III

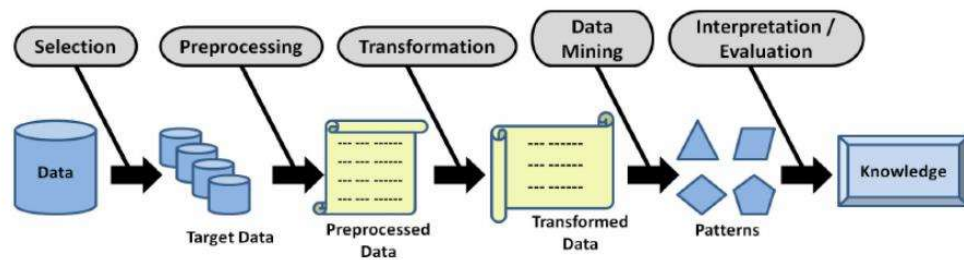
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang memanfaatkan pendekatan *data mining*, khususnya teknik *Association Rule Mining* menggunakan algoritma Apriori. Penelitian deskriptif kuantitatif dipilih karena tujuan utamanya adalah menggambarkan, menjelaskan, dan menemukan pola dalam data numerik historis peminjaman buku tanpa melakukan manipulasi variabel atau eksperimen langsung pada responden (Sugiyono, 2014). Pendekatan ini sesuai digunakan untuk menganalisis data historis dalam jumlah besar guna menemukan pola dan kecenderungan tertentu secara objektif dan terukur.

Dalam konteks penelitian ini, data yang dianalisis berupa data historis transaksi peminjaman buku periode 2022–2024 pada Perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang. Pada penelitian ini, data transaksi peminjaman buku diperlakukan sebagai *transaction dataset* yang merefleksikan perilaku nyata pengguna dalam meminjam beberapa buku secara bersamaan. Algoritma Apriori digunakan untuk menggali pola keterkaitan (*association rules*) antarklasifikasi buku. Kekuatan pola diukur melalui parameter statistik *support*, *confidence*, dan *lift*, sehingga hubungan antar-item dapat dijelaskan secara objektif dan terukur.

Pendekatan *data mining* digunakan karena jumlah data peminjaman yang besar memerlukan metode analisis otomatis untuk menemukan pola tersembunyi (*hidden patterns*) yang tidak dapat diamati melalui teknik analisis konvensional. Proses analisis dalam penelitian ini mengikuti tahapan KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD)

Sumber: (Cecilio, Catedrilla, & Asor, 2023)

Gambar 3.1 menunjukkan tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) yang digunakan dalam penelitian ini, yang meliputi proses pemilihan data (*data selection*), pembersihan data (*preprocessing*), transformasi data (*transformation*), *data mining*, serta evaluasi dan interpretasi pola hingga menghasilkan pengetahuan (*knowledge*). Tahapan KDD ini digunakan sebagai kerangka kerja analisis untuk menggali pola keterkaitan antarklasifikasi buku dari data transaksi peminjaman mahasiswa menggunakan algoritma Apriori.

1. Pemilihan Data (*Data Selection*)

Tahap ini dilakukan dengan memilih subset data transaksi peminjaman buku periode 2022–2024 yang relevan dari sistem informasi perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang. Data yang dipilih mencakup informasi transaksi peminjaman yang diperlukan untuk analisis pola asosiasi lintas fakultas.

2. Pembersihan Data (*Preprocessing*)

Melakukan pembersihan data dari duplikasi, inkonsistensi serta data yang tidak lengkap untuk memastikan kualitas dataset yang digunakan dalam analisis.

3. Transformasi (*Transformation*)

Mengonversi data ke dalam format transaksi (*transactional format*) yang sesuai untuk analisis Apriori, seperti membentuk basket data berisi item-item buku yang dipinjam dalam satu transaksi.

4. *Data Mining*

Mengimplementasikan algoritma Apriori untuk menemukan pola *frequent itemset* dan menghasilkan *association rules* berdasarkan parameter *support* dan *confidence* yang telah ditentukan.

5. Evaluasi (*Evaluation / Interpretation*)

Tahap ini bertujuan menilai pola yang dihasilkan oleh algoritma Apriori untuk menentukan relevansi dan kekuatannya. Pola dievaluasi menggunakan metrik seperti *support*, *confidence*, dan *lift*, kemudian menginterpretasikannya untuk memahami hubungan antarklasifikasi buku dan menyusun rekomendasi penambahan koleksi.

Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik data yang bersifat numerik, transaksional, dan historis. Oleh karena itu, pendekatan deskriptif kuantitatif dan proses KDD menjadi kombinasi yang tepat untuk menganalisis frekuensi kemunculan item, *minimum support*, *minimum confidence*, dan kekuatan keterkaitan antarklasifikasi buku berdasarkan data peminjaman mahasiswa periode 2022-2024.

B. Setting Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perpustakaan Universitas Islam Negeri (UIN) Imam Bonjol Padang, yang meliputi Perpustakaan Pusat serta perpustakaan fakultas di lingkungan UIN Imam Bonjol Padang. Lokasi ini dipilih karena perpustakaan tersebut telah menerapkan sistem otomasi perpustakaan berbasis Sistem Informasi Perpustakaan (SLiMS) yang menyimpan data transaksi peminjaman buku secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

2. Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan selama empat bulan. Selama periode tersebut, setiap tahap kegiatan penelitian dilaksanakan secara terencana dan sistematis dengan mengacu pada tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), sebagaimana dijelaskan pada bagian jenis penelitian. Tahapan kegiatan penelitian meliputi pemilihan data (*data*

selection), pembersihan data (*preprocessing*), transformasi data (*transformation*), proses *data mining* menggunakan algoritma Apriori, evaluasi dan interpretasi pola, serta presentasi hasil dan penyusunan laporan akhir. Setiap tahapan dilaksanakan secara berurutan untuk memastikan kualitas data dan keakuratan pola asosiasi yang dihasilkan. Adapun rincian jadwal penelitian disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Jadwal penelitian

Kegiatan/Waktu	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
Persiapan penelitian dan perizinan																
Pemilihan data (<i>Data Selection</i>)																
Pembersihan data (<i>Preprocessing</i>)																
Transformasi data (<i>Transformation</i>)																
Proses data mining menggunakan algoritma Apriori																
Evaluasi dan interpretasi pola																
Penyusunan laporan akhir																

C. Alat/Instrumen Penelitian

Alat dan instrumen penelitian merupakan sarana yang digunakan untuk memperoleh, mengolah, dan menganalisis data sehingga tujuan penelitian dapat tercapai secara sistematis. Mengingat penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif berbasis *data mining* dan tidak melibatkan pengukuran langsung terhadap responden, maka instrumen yang digunakan tidak berupa kuesioner atau tes, melainkan instrumen non-tes berupa data, perangkat lunak, dan

perangkat keras pendukung analisis. Adapun alat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data Transaksi Peminjaman Buku

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah data historis transaksi peminjaman buku periode tahun 2022–2024 yang diperoleh dari Sistem Informasi Perpustakaan (SLiMS) UIN Imam Bonjol Padang. Data peminjaman yang digunakan berfokus pada data transaksi di Perpustakaan Pusat sebagai sumber data utama, serta didukung oleh data peminjaman dari perpustakaan fakultas sepanjang data tersebut tersedia secara digital dan tercatat secara lengkap dalam Sistem Informasi Perpustakaan (SLiMS).

Data transaksi peminjaman dari perpustakaan fakultas yang masih menerapkan pencatatan peminjaman secara manual, seperti Perpustakaan Fakultas Syariah, tidak disertakan dalam penelitian ini karena tidak memiliki *database* transaksi peminjaman yang terintegrasi dalam Sistem Informasi Perpustakaan (SLiMS). Selain itu, untuk perpustakaan yang baru beralih ke sistem peminjaman berbasis digital pada periode tertentu, data yang dianalisis dibatasi pada rentang tahun ketersediaan data digital.

Data transaksi peminjaman ini mencakup informasi transaksi peminjaman seperti id anggota, nama anggota, kode eksemplar, judul, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, klasifikasi buku. Data transaksi tersebut diperlakukan sebagai *transaction dataset* yang merepresentasikan perilaku peminjaman nyata pengguna perpustakaan dan selanjutnya akan Digunakan sebagai dasar penerapan algoritma Apriori untuk analisis pola asosiasi peminjaman buku.

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak digunakan sebagai sarana pendukung dalam proses pengolahan dan analisis data pada penelitian ini. Perangkat lunak tersebut berperan dalam tahapan *preprocessing* data, transformasi data ke format transaksi, serta penerapan algoritma Apriori berbasis Python. Daftar perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Perangkat lunak (*Software*) penelitian

No	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Fungsi dalam Penelitian
1.	Library Management System (SLiMS)	Digunakan sebagai sumber utama data transaksi peminjaman buku periode 2022–2024 pada Perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang. Data yang diambil meliputi informasi transaksi peminjaman, identitas buku, serta klasifikasi buku.
2.	Google Colaboratory (Google Colab)	Digunakan sebagai lingkungan pengembangan berbasis <i>cloud</i> untuk menjalankan kode Python dalam proses pengolahan dan analisis data, tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan pada komputer peneliti.
3.	Bahasa Pemrograman Python	Digunakan sebagai bahasa pemrograman utama untuk melakukan <i>preprocessing data</i> , transformasi data ke format transaksi, serta implementasi algoritma Apriori dalam proses <i>data mining</i> .
4.	Microsoft Excel atau Spreadsheet Sejenis	Digunakan sebagai alat bantu eksplorasi awal data dan penyimpanan sementara dataset sebelum dan sesudah proses <i>preprocessing</i> .

3. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras digunakan untuk mendukung proses pengolahan dan analisis data secara teknis selama penelitian berlangsung. Perangkat keras ini berfungsi sebagai media komputasi, input, penyimpanan data, serta akses terhadap lingkungan pengolahan data berbasis *cloud*. Rincian perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*) Penelitian

No	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Fungsi
1	CPU: AMD® Ryzen™ 7 3700U (2.3 GHz hingga 4.0 GHz)	Menjalankan proses komputasi untuk pengolahan data, preprocessing, serta perhitungan algoritma Apriori berbasis Python.
2	RAM: 8.00 GB	Mendukung multitasking saat menjalankan <i>browser</i> , Google Colaboratory, dan pengolahan dataset secara bersamaan.
3	Storage: 512 GB SSD	Menyimpan dataset, hasil <i>preprocessing</i> , dan hasil analisis data penelitian.
4	Koneksi Internet	Mengakses Google Colaboratory, mengunggah dataset, dan mengunduh hasil analisis data.

4. Dokumen Pendukung

Dokumen pendukung digunakan sebagai instrumen konseptual dalam penelitian ini untuk memperkuat landasan teori, metodologi, serta proses interpretasi hasil analisis data. Dokumen pendukung tersebut tidak berfungsi sebagai sumber data utama, melainkan sebagai acuan ilmiah

dalam menentukan parameter analisis dan menafsirkan hasil penerapan algoritma Apriori.

Adapun dokumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini meliputi literatur ilmiah berupa buku teks, jurnal nasional dan internasional, serta dokumen kebijakan perpustakaan yang relevan dengan topik penelitian. Dokumen-dokumen tersebut dimanfaatkan untuk:

1. Menentukan parameter analisis, khususnya nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang digunakan dalam proses *Association Rule Mining*.
2. Menafsirkan hasil aturan asosiasi yang dihasilkan dari algoritma Apriori berdasarkan konsep dan temuan pada penelitian sebelumnya.
3. Menyusun rekomendasi penambahan koleksi buku berdasarkan pola peminjaman yang ditemukan, sehingga rekomendasi yang dihasilkan bersifat rasional dan berbasis kajian ilmiah.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data yang relevan, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan analisis pola peminjaman buku. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder berupa arsip transaksi peminjaman buku yang tersimpan pada sistem informasi perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang. Data yang dikumpulkan meliputi kode transaksi, tanggal peminjaman, identitas buku, serta klasifikasi buku yang dipinjam. Data transaksi tersebut digunakan sebagai dataset utama dalam proses data mining untuk menemukan pola asosiasi peminjaman buku menggunakan algoritma Apriori.

Penggunaan studi dokumentasi dipilih karena data transaksi peminjaman bersifat historis, terstruktur, dan telah terdokumentasi secara sistematis dalam basis data perpustakaan, sehingga dapat mencerminkan pola peminjaman buku yang nyata dan objektif.

2. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lingkungan perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang untuk memahami alur proses peminjaman buku, sistem pengelolaan koleksi, serta kebiasaan pengguna dalam memanfaatkan layanan perpustakaan. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh gambaran umum mengenai kondisi operasional perpustakaan serta mendukung pemahaman terhadap data transaksi yang digunakan dalam penelitian.

Hasil observasi digunakan sebagai data pendukung untuk membantu interpretasi hasil analisis pola peminjaman buku yang diperoleh dari proses *data mining*.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan secara tidak terstruktur dengan pustakawan atau petugas perpustakaan sebagai informan penelitian. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi tambahan terkait kebijakan pengembangan koleksi, kriteria penambahan buku, serta kendala yang dihadapi dalam pengelolaan koleksi perpustakaan.

Data hasil wawancara digunakan sebagai bahan pendukung dalam pembahasan hasil penelitian, khususnya dalam mengaitkan pola asosiasi peminjaman buku dengan kebutuhan pengembangan koleksi perpustakaan.

4. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber pustaka yang relevan, seperti buku teks, jurnal ilmiah, prosiding, serta peraturan dan pedoman terkait perpustakaan dan *data mining*. Studi literatur bertujuan untuk memperkuat landasan teori, memahami konsep association rule mining dan algoritma Apriori, serta memperoleh referensi penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menjelaskan langkah operasional pengolahan dan analisis data transaksi peminjaman buku hingga diperoleh pola asosiasi yang bermakna. Analisis data dilakukan terhadap data historis peminjaman buku pada Perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang periode 2022–

2024, yang mencakup peminjaman di perpustakaan pusat dan perpustakaan fakultas. dengan jumlah data yang diperkirakan berada pada kisaran ratusan ribu transaksi, melalui tahapan sebagai berikut.

1. Penyiapan Dataset

Data transaksi peminjaman buku diekstraksi dari sistem informasi perpustakaan (SLiMS) UIN Imam Bonjol Padang. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dua sumber utama, yaitu data transaksi peminjaman buku dan data item buku. Data transaksi peminjaman memuat informasi mengenai aktivitas peminjaman buku oleh pengguna, sedangkan data item memuat informasi deskriptif buku, termasuk klasifikasi buku.

Pada tahap ini juga dilakukan penggabungan awal (*mapping*) antara data transaksi peminjaman dengan data item berdasarkan atribut *item_code* untuk memperoleh informasi klasifikasi buku pada setiap item yang dipinjam. Dengan demikian, dataset awal yang diperoleh telah memiliki atribut klasifikasi buku yang seragam dan siap digunakan untuk proses pengolahan data lebih lanjut.

Tabel 3.4 Contoh dataset transaksi peminjaman buku

<i>loan_id</i>	<i>member_id</i>	<i>item_code</i>	<i>loan_date</i>	<i>due_date</i>
L001	M001	I001	12-03-2023	19-03-2023
L001	M001	I002	12-03-2023	19-03-2023
L002	M014	I005	02-04-2023	05-04-2023
L002	M014	I008	02-04-2023	05-04-2023
L003	M021	I001	10-05-2023	17-05-2023

Tabel 3.5 Contoh dataset item buku

<i>item_code</i>	<i>biblio_id</i>	<i>title</i>	<i>classification</i>
I001	B001	Pengantar Sistem Informasi	004
I002	B002	Basis Data Lanjutan	005
I005	B005	Metodologi Penelitian	001
I008	B008	Statistika Terapan	600

2. Pembersihan dan Validasi Data

Data transaksi peminjaman buku dan data item buku yang telah disiapkan pada tahap sebelumnya kemudian melalui proses pembersihan dan validasi data. Pada tahap ini, dilakukan proses pembersihan data dengan memperbaiki inkonsistensi penulisan klasifikasi buku, serta mengeliminasi data yang tidak lengkap. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis memiliki kualitas yang baik, konsisten, dan relevan untuk proses pembentukan pola asosiasi.

dilakukan pembersihan data

3. Transformasi Data Transaksional

Pada tahap transformasi ini, setiap transaksi peminjaman direpresentasikan sebagai satu kesatuan data yang berisi kumpulan item berupa klasifikasi buku yang dipinjam secara bersamaan. Dengan demikian, setiap baris data dalam dataset transaksional merepresentasikan satu transaksi peminjaman, sedangkan setiap item dalam transaksi merepresentasikan klasifikasi buku. Dataset transaksional ini kemudian digunakan sebagai input utama dalam proses analisis pola asosiasi menggunakan algoritma Apriori. Untuk memberikan gambaran mengenai hasil transformasi data yang dilakukan, contoh dataset transaksi peminjaman buku dalam bentuk dataset transaksional disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 3.6 Contoh dataset hasil transformasi data transaksional

ID Transaksi	Klasifikasi Buku yang Dipinjam
L001	{Sistem Informasi, Basis Data}
L002	{Metodologi, Statistika}
L003	{Sistem Informasi}

4. Penentuan Parameter Analisis

Sebelum penerapan algoritma Apriori, ditentukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang ditentukan berdasarkan pada kombinasi antara karakteristik dataset, rujukan penelitian terdahulu, serta proses uji coba awal (*trial and error*) –sebagai batasan dalam pembentukan

frequent itemset dan aturan asosiasi. Penentuan parameter ini disesuaikan dengan karakteristik dataset agar aturan yang dihasilkan tidak terlalu sedikit maupun terlalu banyak, sehingga tetap relevan untuk dianalisis.

5. Penerapan Algoritma Apriori

Algoritma Apriori diterapkan untuk mengidentifikasi *frequent itemset* berdasarkan nilai *minimum support* yang telah ditetapkan. Selanjutnya, *frequent itemset* tersebut digunakan untuk membentuk aturan asosiasi (*association rules*). Setiap aturan yang terbentuk dihitung nilai *support* dan *confidence*-nya untuk mengetahui tingkat kemunculan dan keandalannya.

6. Evaluasi Aturan Asosiasi

Aturan asosiasi yang dihasilkan kemudian dievaluasi menggunakan nilai *lift ratio* untuk mengukur kekuatan hubungan antar klasifikasi buku. Aturan dengan nilai *lift ratio* lebih besar dari satu ($lift > 1$) dianggap memiliki hubungan yang kuat dan signifikan, sehingga layak untuk dianalisis lebih lanjut.

7. Interpretasi dan Penyusunan Rekomendasi

Aturan asosiasi yang telah dievaluasi diinterpretasikan dengan mengaitkannya pada konteks peminjaman buku di perpustakaan. Hasil interpretasi digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi penambahan atau pengembangan koleksi buku yang sesuai dengan pola kebutuhan dan minat peminjaman mahasiswa.