

IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Ludi Zaelani

C1B160007

ABSTRACT

Bale Bandung University is one of the public colleges in Bandung District. Bale Bandung University equipped with various facilities to support student activities in campus life, where one of them is a library facility. Bale Bandung University Library has a large collection of books from various branches of science, so it takes data mining to explore the added value of knowledge that has been hidden from a data set.

Data mining is a process to extract interesting or important patterns from large amount of data. One of method in data mining is association analysis that yielding association rule. Association rule is technique of data mining to find the association rule between item combination. Important or not in association rule with two parameters, namely the value support and the value confidence. To know an itemset borrowed simultaneously in a single transaction is used association rule technique and a priori algorithm as a candidate combination maker of items that may be based on certain rules and then tested whether the item combination meets the minimum support requirement then used to make the rules that meet the minimum requirement confidence.

The result of this research is information in the form of book lending pattern and recommendation for library party to adjust placement arrange book layout according to itemset that formed and procurement of books.

Keywords: *Lending Pattern, Data Mining, Association Rule, A Priori Algorithm*

ABSTRAK

Universitas Bale Bandung merupakan salah satu perguruan tinggi yang ada di Kabupaten Bandung. Universitas Bale Bandung dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk menunjang kegiatan mahasiswanya dalam kehidupan kampusnya, dimana salah satunya adalah fasilitas berupa perpustakaan. Perpustakaan Universitas Bale Bandung memiliki koleksi buku yang cukup banyak dari berbagai cabang ilmu pengetahuan, sehingga diperlukan data mining untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tersembunyi dari suatu kumpulan data.

Data mining adalah sebuah proses untuk mengekstrak pola yang penting atau menarik dari sejumlah data yang sangat besar. Salah satu metode yang dikenal di dalam data mining adalah analisis asosiasi yang menghasilkan aturan asosiasi (*Association Rule*). *Association rule* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item. Penting tidaknya suatu aturan asosiasi dapat diketahui dengan dua parameter, yaitu nilai penunjang

(*support*) dan nilai kepastian (*confidence*). Untuk mengetahui suatu itemset yang dipinjam secara bersamaan dalam satu transaksi digunakan teknik *association rule* dan algoritma apriori sebagai pembuat kandidat kombinasi item yang mungkin berdasarkan aturan tertentu lalu diuji apakah kombinasi item tersebut memenuhi syarat minimum *support* yang kemudian dipakai untuk membuat aturan-aturan yang memenuhi syarat minimum *confidence*.

Hasil dari penelitian ini adalah informasi berupa pola peminjaman buku dan rekomendasi bagi pihak perpustakaan untuk mengatur penempatan tata letak buku sesuai dengan itemset yang terbentuk dan pengadaan buku.

Kata Kunci: Pola Peminjaman, Data Mining, *Association Rule*, Algoritma Apriori

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi maka kebutuhan informasi yang cepat, akurat dan relevan semakin meningkat. Kebutuhan akan informasi yang akurat sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga informasi akan menjadi suatu elemen penting dalam perkembangan masyarakat saat ini dan waktu mendatang. Namun kebutuhan informasi yang tinggi untuk mendapatkan pengetahuan yang baru kadang tidak diimbangi dengan penyajian informasi yang memadai.

Pemanfaatan data yang ada di dalam sistem informasi untuk menunjang kegiatan pengambilan keputusan tidak cukup hanya mengandalkan data operasional saja, tetapi diperlukan suatu analisis data untuk menggali potensi-potensi informasi yang ada. Para pengambil keputusan berusaha untuk memanfaatkan gudang data yang sudah

dimiliki dalam mengambil keputusan, hal ini mendorong munculnya cabang ilmu baru untuk mengatasi masalah penggalian informasi atau pola yang penting dan menarik dari data jumlah besar, yang disebut dengan data mining. Penggunaan data mining diharapkan dapat memberikan pengetahuan-pengetahuan yang sebelumnya tersembunyi di dalam gudang data (*data warehouse*), sehingga menjadi informasi yang berharga.

Data mining diartikan sebagai menambang data atau upaya untuk menggali informasi yang berharga dan berguna pada *database* yang sangat besar. Hal terpenting dalam teknik data mining adalah aturan untuk menemukan pola frekuensi tinggi antara himpunan itemset yang disebut dengan *Association Rule* (Aturan Asosiasi). Beberapa algoritma yang termasuk dalam aturan asosiasi adalah *DHP Algorithm*, *Partition Algorithm*, dan *Apriori Algorithm*. Namun diantara algoritma-algoritma tersebut ada satu algoritma yang sering

digunakan dalam data mining untuk menganalisa pola peminjaman yaitu algoritma apriori. Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining dan aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis*. Dimana sistem ini nantinya dapat bekerja dengan cara menganalisis dan menemukan pola-pola yang berasosiasi dengan buku-buku yang dipinjam. Teknik inilah yang biasa disebut analisis asosiasi atau *association rule* dimana studi yang berkenaan tentang ‘apa bersama apa’.

Universitas Bale Bandung merupakan salah satu perguruan tinggi yang ada di Kabupaten Bandung. Universitas Bale Bandung dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk menunjang kegiatan mahasiswanya dalam kehidupan kampusnya, dimana salah satunya adalah fasilitas berupa perpustakaan. Perpustakaan Universitas Bale Bandung memiliki koleksi buku yang cukup banyak dari berbagai cabang ilmu pengetahuan. Pengunjung perpustakaan yang berkunjung ke perpustakaan Universitas Bale Bandung bisa dikatakan cukup banyak, umumnya mahasiswa yang ingin menambah teori tentang mata kuliah yang sedang ditempuh untuk menambah wawasan tentang mata kuliah tersebut untuk dipelajari maupun

untuk berkunjung sambil mengisi waktu luang pada saat jam mata kuliah sedang kosong. Dan khususnya bagi mahasiswa yang sedang melaksanakan skripsi, Biasanya pengunjung perpustakaan akan meningkat karena mahasiswa tersebut membutuhkan referensi dari buku-buku untuk mendukung teori yang dipelajari.

Mahasiswa sering merasa kesulitan dalam mencari beberapa buku yang saling berkaitan, misalnya mahasiswa ingin meminjam buku metode penelitian dengan buku statistika tetapi untuk mencari buku tersebut mahasiswa memerlukan waktu yang lama karena letak buku tersebut diletakkan terpisah. Bagi staf perpustakaan sendiri merasa kesulitan dalam meletakkan buku-buku yang dikembalikan oleh mahasiswa karena staf perpustakaan hanya menguasai satu bidang saja sehingga mereka tidak mengetahui buku-buku apa saja yang mempunyai relasi antara buku satu dengan buku yang lainnya.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas mendorong peneliti untuk melakukan penelitian yang diberi judul “**Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Universitas Bale Bandung**”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma apriori untuk menemukan pola peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung?
2. Bagaimana pola peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung pada bulan April 2018 sampai dengan bulan Oktober 2019?
3. Bagaimana memanfaatkan pola peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung untuk mengatur penempatan buku dan pengadaan buku?

1.3 Batasan Masalah

1. Mengimplementasikan algoritma apriori untuk menemukan pola rekomendasi penempatan buku berdasarkan data peminjaman buku di perpustakaan.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data peminjaman buku pada bulan April 2018 sampai dengan bulan Oktober 2019.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan menggunakan *database* MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengimplementasikan algoritma apriori untuk menemukan pola peminjaman

buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung.

2. Mengetahui pola peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung pada bulan April 2018 sampai dengan bulan Oktober 2019.
3. Memanfaatkan pola peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung untuk mengatur penempatan buku dan pengadaan buku.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

1. *Interview* (Wawancara)

Penulis melakukan tanya jawab secara langsung untuk mendapatkan data dan informasi kepada pihak perpustakaan untuk mencari informasi mengenai peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung.

2. *Observation* (Observasi)

Penelitian dengan metode observasi ini dilakukan dengan mengamati secara langsung terhadap objek yang akan diteliti yang bertujuan untuk memperkuat data, mengetahui serta mendapatkan informasi yang diberikan petugas perpustakaan Universitas Bale Bandung, yaitu data transaksi peminjaman buku.

3. Literature Review (Studi Pustaka)

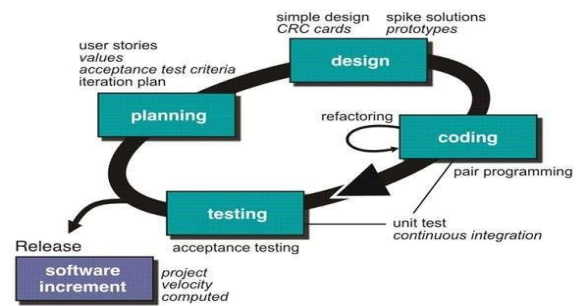
Untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan, penulis melakukan studi pustaka dengan mencari data-data dari buku, jurnal penelitian maupun karya tulis ilmiah lainnya yang mendukung terhadap penelitian ini.

1.5.2 Metode Pengembangan Sistem

Metodologi pengembangan sistem adalah metode-metode, prosedur-prosedur, konsep-konsep pekerjaan aturan-aturan dan kerangka pemikiran yang akan digunakan untuk mengembangkan suatu sistem informasi.

Metode yang digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu menggunakan model *Extreme Programming (XP)*. *Extreme Programming (XP)* merupakan suatu pendekatan yang paling banyak digunakan untuk pengembangan perangkat lunak cepat. Alasan menggunakan metode *Extreme Programming (XP)* karena sifat dari aplikasi yang dikembangkan dengan cepat melalui tahapan-tahapan yang ada meliputi : *Planning* (Perencanaan), *Design* (Perancangan), *Coding* (Pengkodean), dan *Testing* (Pressman, 2012:88).

Adapun tahapan pada *Extreme Programming* dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1.1 Metode Pengembangan *Extreme Programming* (Pressman, 2012:88)

1. *Planning* (Perencanaan)

Pada tahap perencanaan ini dimulai dari pengumpulan kebutuhan yang membantu tim teknis untuk memahami konteks bisnis dari sebuah aplikasi. Selain itu pada tahap ini juga mendefinisikan output yang akan dihasilkan, fitur yang dimiliki oleh aplikasi dan fungsi dari aplikasi yang dikembangkan.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap ini merupakan perancangan terhadap pemecahan masalah yang akan dibangun. Pada tahapan ini dilakukan kegiatan pembuatan *Unified Modelling Language (UML)* dan desain antar muka.

3. *Coding* (Pengkodean)

Tahap pengkodean merupakan tahapan dimana keseluruhan desain diubah menjadi kode-kode program. Implementasi Bahasa pemrograman

yang akan digunakan untuk perancangan Aplikasi ini adalah PHP dan *database* menggunakan MySQL.

4. *Testing* (Pengujian)

Setelah selesai di bangun dengan pemrograman, selanjutnya dilakukan proses pengujian sistem dengan menggunakan metode *Black Box Testing* yang dilakukan oleh user.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data Mining sering juga disebut *Knowledge Discovery in Database*, adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Data mining merupakan proses *iterative* dan interaktif untuk menemukan pola atau model baru yang lebih (sempurna), bermanfaat dan dapat dimengerti dalam suatu *database* yang besar (Hermawati dalam jurnal Dewi Listriani dkk, 2016 : 121).

2.2 Association Rule

Menurut Kusrini dan Luthfi dalam jurnal Nurdin dan Dewi Astika (2015 : 138) menyebutkan bahwa:

“Analisis asosiasi atau *association rule* mining adalah teknik data mining untuk

menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Karena analisis asosiasi menjadi terkenal karena aplikasinya untuk menganalisis isi keranjang belanja di pasar swalayan, analisis asosiasi juga sering disebut *market basket analysis*”.

2.3 Algoritma Apriori

Algoritma apriori merupakan jenis aturan asosiasi pada data mining yang digunakan untuk menentukan pola frekuensi tinggi. Pada tahun 1994 Agrawal dan Srikant mengusulkan suatu algoritma dasar untuk menentukan *frequent itemset* untuk aturan asosiasi yaitu Algoritma Apriori. Suatu asosiasi dikatakan penting atau tidak dapat diketahui dengan cara mencari nilai penunjang (*support*) dan nilai kepastian (*confidence*). Keuntungan menggunakan algoritma apriori adalah hanya membutuhkan *frequent k-itemset* (himpunan item-item yang ada dalam transaksi) yang diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya.

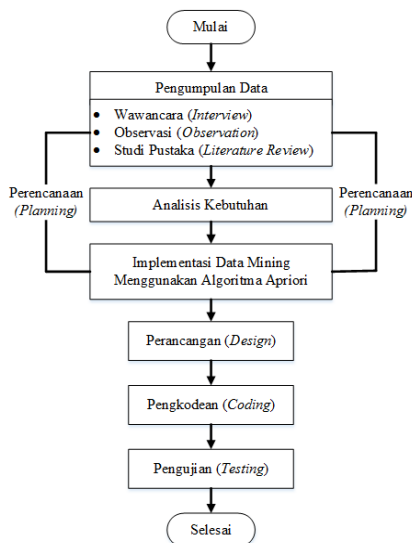
2.4 Extreme Programming

Extreme Programming (XP) merupakan suatu pendekatan yang paling banyak digunakan untuk pengembangan perangkat lunak cepat. Alasan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) karena sifat dari aplikasi yang di kembangkan dengan cepat

melalui tahapan-tahapan yang ada meliputi : *Planning* (Perencanaan), *Design* (Perancangan), *Coding* (Pengkodean), dan *Testing* (Pressman, 2012:88)

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Pikir



Gambar 3.1 Kerangka Pikir

3.2 Deskripsi

3.2.1 Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan dilakukan di perpustakaan Universitas Bale Bandung, Jl. RAA Wiranatakusumah Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40258. Dalam hal perencanaan, penulis melakukan 3 tahap perencanaan, yaitu pengumpulan data, analisis kebutuhan dan implementasi data mining menggunakan algoritma apriori.

1. Pengumpulan Data

- **Interview (Wawancara)**

Wawancara dilakukan dengan tanya jawab secara langsung dengan Ibu Lina Dwi Mulyani, S.Sos., M.MPd. selaku Wakil Kepala Perpustakaan Universitas Bale Bandung untuk mendapatkan data dan informasi untuk mencari informasi mengenai peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung.

- **Observation (Observasi)**

Observasi dilakukan di Perpustakaan Universitas Bale Bandung dengan mengamati secara langsung terhadap objek yang akan diteliti yang bertujuan untuk memperkuat data, mengetahui serta mendapatkan informasi yang diberikan oleh pengelola perpustakaan Universitas Bale Bandung, yaitu data transaksi peminjaman buku.

- **Literature Review (Studi Pustaka)**

Studi pustaka dilakukan dengan mencari data-data dari buku, jurnal penelitian maupun karya tulis ilmiah lainnya sebagai penunjang dan referensi yang mendukung terhadap penelitian ini.

2. Implementasi Data Mining

Menggunakan Algoritma Apriori

Tahap-tahap yang dilakukan dalam implementasi data mining menggunakan algoritma apriori untuk mengimplementasikan data transaksi peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung ini adalah sebagai berikut.

- Pembentukan kandidat itemset, kandidat itemset dibentuk dari kombinasi (k-1)-itemset yang didapat dari iterasi sebelumnya. Satu ciri dari algoritma apriori adalah adanya pemangkasan kandidat k-itemset yang subsetnya yang berisi k-1 item tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang k-1.
- Perhitungan *support* dari tiap kandidat k-itemset. *Support* dari tiap kandidat k-itemset didapat dengan men-scan *database* untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item di dalam kandidat k-itemset tersebut. Ini juga merupakan ciri dari algoritma apriori yang diperlukan perhitungan dengan scan seluruh *database* sebanyak k-itemset terpanjang.

- Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat k-item atau k-itemset ditetapkan dari kandidat k-itemset yang *support*nya lebih besar dari *minimum support*.
- Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi, maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka k tambah satu dan kembali ke bagian 1.

Setelah pola frekuensi tinggi ditemukan, maka langkah selanjutnya adalah mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk menentukan nilai *minimum confidence*.

3.2.2 Perancangan (*Design*)

Perancangan (*Design*) dalam membangun aplikasi implementasi algoritma apriori ini adalah sebagai berikut.

1. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini dilakukan untuk mengetahui alur yang akan dibuat untuk membangun aplikasi implementasi algoritma apriori ini. Perancangan sistem akan dibuat dengan menggunakan diagram *Unified Modelling Language* (UML) yang terdiri atas *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

2. Perancangan Basis Data

Data adalah salah satu hal utama yang dibutuhkan dalam membangun suatu sistem. Pengelolaan data juga yang menjadi tujuan dalam penelitian ini. Dalam perancangan basis data, data yang dibutuhkan dan digunakan adalah data peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung.

3. Perancangan Antarmuka (*Design Interface*)

Perancangan antar muka merupakan perancangan terakhir dalam tahap perancangan pengembangan sistem. Untuk perancangannya sendiri akan menggunakan *software* Balsamic Mockups.

3.2.3 Pengkodean (*Coding*)

Untuk pembuatan aplikasi, bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP (*Hypertext Preprocessor*) dengan menggunakan database MySQL, dengan *software* utama yaitu Xampp. Proses pembuatan aplikasi ini menggunakan bantuan *Bootstrap*, dimana *Bootstrap* ini merupakan sebuah *library framework* CSS yang dibuat khusus untuk bagian pengembangan *front-end website*. *Bootstrap* ini salah satu *framework* HTML, CSS dan

JavaScript yang paling populer di kalangan *web developer*.

3.2.4 Pengujian (*Testing*)

Pengujian merupakan tahapan dimana aplikasi akan dijalankan. Tahap pengujian dilakukan untuk menguji dari aplikasi yang telah dibuat. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan untuk menguji mengenai implementasi data mining menggunakan algoritma apriori. Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan perhitungan yang dilakukan antara perhitungan manual dengan perhitungan sistem yang telah dibangun, hal ini berguna untuk mengetahui bahwa perhitungan yang dilakukan oleh sistem sudah sesuai dengan konsep perhitungan algoritma apriori itu sendiri.

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1 Analisis

4.1.1 Analisis Tata Kelola Perusahaan/Instansi

Perpustakaan Universitas Bale Bandung adalah Perpustakaan pusat yang berada di Universitas Bale Bandung sebagai salah satu unsur penunjang pelaksana akademik pada Universitas. Keberadaan perpustakaan merupakan salah satu fasilitas pendukung yang berada di lingkungan Universitas Bale Bandung, dimaksudkan

untuk menunjang pelaksanaan kegiatan di bidang pendidikan, pengajaran, penelitian dosen dan mahasiswa, serta pengabdian kepada masyarakat yang diperlukan dalam penyelenggaraan pendidikan akademik dan/atau profesional.

Perpustakaan Universitas Bale Bandung merupakan pengembangan dari Perpustakaan Sekolah Tinggi Pertanian (STIPER) Bale Bandung yang sekarang menjadi Fakultas Pertanian (Faperta) dan Perpustakaan Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Bale Bandung yang sekarang menjadi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang pada awalnya masing-masing memiliki perpustakaan sendiri-sendiri.

Perpustakaan Universitas Bale Bandung sebagai pusat penyimpanan dan penyebar informasi ilmiah, melalui jasa layanan yang tersedia, dalam menyelenggarakan fungsi dan tugasnya, melaksanakan pelayanan akademis, pembinaan, dan pengembangan di bidang perpustakaan berdasarkan kebijakan teknis Universitas, dipimpin oleh seorang Kepala Perpustakaan yang dibantu oleh Wakil Kepala Perpustakaan dan Staf Perpustakaan.

4.1.2 Analisis Sistem

Analisis sistem bertolak pada data transaksi peminjaman buku di perpustakaan

Universitas Bale Bandung yang nantinya akan diolah menjadi sebuah informasi yang bermanfaat bagi perpustakaan Universitas Bale Bandung.

4.1.3 Analisis Masalah

Analisis masalah yang ada di perpustakaan Universitas Bale Bandung adalah belum termanfaatkannya data transaksi peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung yang nantinya akan diolah menjadi sebuah informasi yang bermanfaat bagi perpustakaan Universitas Bale Bandung.

4.1.4 Analisis Sistem Penunjang Keputusan

Dilihat dari kebutuhan sistem informasi dalam mendukung keputusan bagi staf perpustakaan adalah buku apa saja yang sering dipinjam oleh mahasiswa di perpustakaan Universitas Bale Bandung dan langkah apa yang harus diambil dalam mengelola pengadaan buku dan penempatan buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung.

4.1.5 Analisis Data Penunjang Keputusan

Analisis data penunjang keputusan yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah data peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung yang

terjadi pada bulan April 2018 sampai dengan bulan Oktober 2019 untuk mengetahui buku apa saja yang sering dipinjam oleh mahasiswa di perpustakaan Universitas Bale Bandung dan langkah apa yang harus diambil dalam mengelola pengadaan buku dan penempatan buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung.

4.1.6 Analisis Sistem Berjalan

Jumlah data transaksi peminjaman buku yang terjadi di perpustakaan Universitas Bale Bandung mengalami peningkatan dan biasanya data-data tersebut ditulis didalam buku agenda. Yang mana jika buku agenda tersebut sudah penuh, maka buku agenda tersebut menjadi tumpukan buku yang tidak di gunakan lagi dan hanya di simpan di lemari saja tanpa dimanfaatkan dengan baik. Padahal jika data-data tersebut diolah, maka akan menghasilkan sebuah informasi yang nantinya sangat bermanfaat bagi perpustakaan Universitas Bale Bandung. Perpustakaan Universitas Bale Bandung belum memanfaatkan data-data transaksi peminjaman buku sebagai bahan penelitian data mining yang nantinya dapat membantu dalam pengambilan keputusan.

4.1.7 Analisis Kebutuhan

1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional meliputi sistem yang berfungsi mengelola data transaksi peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung yang selanjutnya akan di implementasikan data mining menggunakan algoritma apriori untuk menemukan sebuah aturan asosiasi. Maka dari itu dibuat sistem yang mendukung aktifitas tersebut, diantaranya:

- a. Sistem dapat melakukan unggah data transaksi peminjaman buku
- b. Sistem dapat melakukan proses data mining menggunakan algoritma apriori
- c. Sistem dapat menampilkan hasil data mining menggunakan algoritma apriori
- d. Sistem dapat mencetak dan mengekspor laporan data mining menggunakan algoritma apriori

2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional meliputi hardware dan software pendukung untuk menjalankan sistem adalah sebagai berikut.

- a. Microsoft Excel 2013
- b. XAMPP versi 3.2.2
- c. Aplikasi Web Browser
- d. Satu unit komputer dengan spesifikasi:
 - Processor Intel Dualcore 2.0 Ghz
 - Harddisk 160 GB
 - RAM 2 GB
- e. VGA Card 128 MB

4.1.8 Analisis Perhitungan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori

4.1.8.1 Representasi Data

Implementasi data mining menggunakan algoritma apriori ini dilakukan untuk mencari pola buku manakah yang sering dipinjam secara bersamaan dalam satu transaksi oleh anggota perpustakaan, sehingga nantinya petugas perpustakaan dapat mengambil keputusan dalam mengelola pengadaan buku dan mengatur tata letak penempatan buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung sesuai dengan aturan asosiasi yang telah terbentuk.

Gambar 4.1 Daftar Transaksi Buku Harian Perpustakaan UNIBBA

Sebelum melakukan implementasi data mining menggunakan algoritma apriori, penulis sebelumnya melakukan proses transformasi data terlebih dahulu yaitu mengubah data transaksi peminjaman buku

ke dalam bentuk Microsoft Excel. Setelah itu menyeleksi data transaksi peminjaman buku pada bulan April 2018 - Oktober 2019. Dari semua atribut yang ada pada data transaksi peminjaman buku, yang akan digunakan hanya 2 jenis *field* saja, yaitu Tanggal Peminjaman dan Judul Buku.

Setelah itu akan dilakukan pembersihan data, yaitu memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data seperti kesalahan dalam mencatat buku yang dipinjam. Dan menghilangkan data yang tidak digunakan, misalnya dalam satu transaksi peminjaman pada tanggal sekian hanya ada transaksi peminjaman 1 buku. Maka data tersebut tidak digunakan ke dalam proses perhitungan algoritma apriori. Dengan kata lain data yang digunakan adalah data peminjaman buku yang lebih dari satu buku dalam satu transaksi pada tanggal yang sama.

Tabel 4.1 Daftar Transaksi Peminjaman Buku bulan April 2018 - Oktober 2019 Setelah Dilakukan Proses Penyeleksian Data

No	Tanggal	Judul Buku
1	09/04/2018	Pancasila, Ilmu Pangan
2	18/04/2018	Morfologi Bahasa Indonesia, Dimensi-Dimensi Kebahasaan, The St Martins Guide to Writing
..
115	31/10/2019	Kebudayaan Mentalitas dan Pembangunan, Matematika Konsep dan Aplikasinya

4.1.8.2 Analisis Pola Frekuensi Tinggi

1. Pembentukan 1 Itemset

Proses pembentukan *support* 1 itemset dengan jumlah *minimum support* 3% dengan rumus sebagai berikut:

$$Support = \frac{\sum \text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Untuk Jumlah item yang dipinjam pada buku 60 Puisi Indonesia ada 2 transaksi peminjaman. Jumlah keseluruhan transaksi adalah 115 transaksi. Sehingga *supportnya* adalah:

$$Support = \frac{2}{115} \times 100\% = 1,74\%$$

Tabel 4.2 *Support* 1 Itemset

No	Judul Buku	Jumlah	Support (%)
1	1700 Peribahasa Indonesia Untuk Pendidikan Dasar Menengah dan Umum	1	0.87
2	3166 Peribahasa Indonesia	1	0.87
3	6 Hal yang Akan Membuat Anda Menderita	1	0.87
..
333	You For Sae	1	0.87

Minimum support yang ditentukan adalah 3%. Sehingga kombinasi 1 itemset yang tidak memenuhi *minimum support* 3% akan dihilangkan, seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.3 *Minimum Support* 1 Itemset 3%

No	Judul Buku	Jumlah	Support (%)
1	Algoritma dan Pemrograman	6	5.22
2	Dasar-Dasar Manajemen	3	2.61

..
38	Teori Akuntansi	3	2.61
39	The Dark Tower	3	2.61

2. Pembentukan Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan *support* 2 itemset dengan jumlah *minimum support* 3%. Dapat diselesaikan dengan rumus sebagai berikut.

$$Support (A, B) = \frac{\sum \text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Untuk jumlah item yang dipinjam pada buku Successful Strategies for TOEFL dan Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++ ada 3 transaksi peminjaman. Jumlah keseluruhan transaksi adalah 115, sehingga *supportnya* adalah.

$$Support (A, B) = \frac{3}{115} \times 100\% = 2,61\%$$

Tabel 4.4 *Support* 2 Itemset

No	Judul Buku 1	Judul Buku 2	Jumlah	Support (%)
1	Algoritma dan Pemrograman	Hidrologi untuk Insinyur	1	0.87
2	Algoritma dan Pemrograman	Matematika Diskrit	1	0.87
..
80	Successful Strategies for TOEFL	The Dark Tower	1	0.87

Minimum support yang ditentukan adalah 3%, jadi kombinasi 2 itemset yang tidak memenuhi *minimum support* 3% akan dihilangkan, dapat dilihat pada hasil tabel berikut ini.

Tabel 4.5 *Minimum Support* 2 Itemset 3%

No	Judul Buku 1	Judul Buku 2	Jumlah	Support (%)
1	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Successful Strategies for TOEFL	3	2.61
2	Hidrologi untuk Insinyur	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	3	2.61

3. Pembentukan Kombinasi 3 Itemset

Pada proses pembentukan kombinasi 3 itemset tidak ditemukan pola kombinasi 3 itemset, sehingga proses perhitungan pola frekuensi tertinggi dihentikan.

4.1.8.3 Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiasi $A \rightarrow B$, dengan *minimum confidence* = 50%.

Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus:

$$Confidence A = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi Mengandung A}} \times 100\%$$

Untuk jumlah item yang dipinjam sekaligus yaitu Hidrologi untuk Insinyur dan Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah ada 3 transaksi peminjaman, dan itemset 1 pada buku Hidrologi untuk Insinyur ada 3 transaksi, sehingga *confidence* nya adalah:

$$Confidence A = \frac{2.61}{3.48} \times 100\% = 75\%$$

Tabel 4.6 *Confidence* 2 Itemset

No	Judul Buku 1	Judul Buku 2	Support (A,B)	Support A	Confidence (%)
1	Successful Strategies for TOEFL	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	2.61	3.48	75
2	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Successful Strategies for TOEFL	2.61	6.09	42.86
3	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Hidrologi untuk Insinyur	2.61	2.61	100
4	Hidrologi untuk Insinyur	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	2.61	3.48	75

Minimum confidence yang ditentukan adalah 50%. Jadi kombinasi dari 2 itemset yang memenuhi *minimum confidence* 50% dapat dilihat pada tabel berikut.

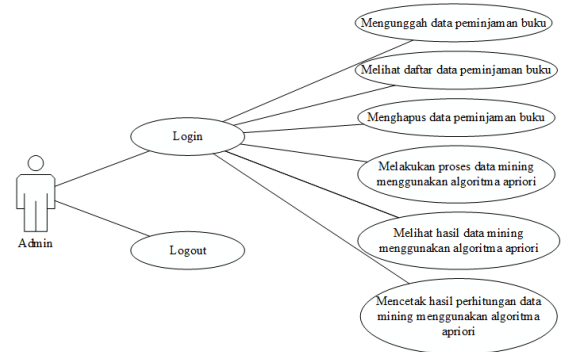
Tabel 4.7 *Minimum Confidence* 2 Itemset 50%

N o	Judul Buku 1	Judul Buku 2	Suppo rt (A,B)	Suppo rt A	Confiden ce (%)
1	Successful Strategies for TOEFL	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	2.61	3.48	75
2	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Hidrologi untuk Insinyur	2.61	2.61	100
3	Hidrologi untuk Insinyur	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	2.61	3.48	75

4.2 Perancangan

Perancangan sistem merupakan tahapan untuk membuat suatu sistem yang akan dibuat yang nantinya akan membantu dalam pengambilan keputusan dalam membuat sebuah sistem yang akan dijalankan.

1. Use Case Diagram



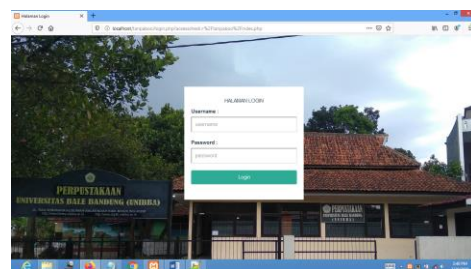
Gambar 4.1 *Use Case Diagram* yang Diusulkan

V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1.1 Implementasi Antar Muka

Berikut ini gambaran implementasi antar muka aplikasi yang telah dibuat.

1. Halaman Login



Gambar 5.1 Halaman Login

2. Halaman Utama



Gambar 5.2 Halaman Utama

3. Halaman Data Transaksi



Gambar 5.3 Halaman Data Transaksi

4. Halaman Proses Data Mining



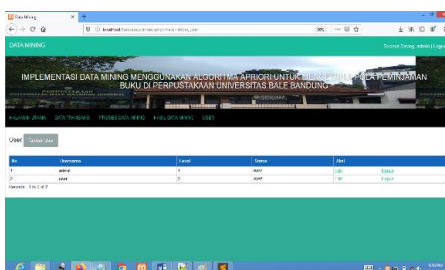
Gambar 5.4 Halaman Proses Data Mining

5. Halaman Hasil Data Mining



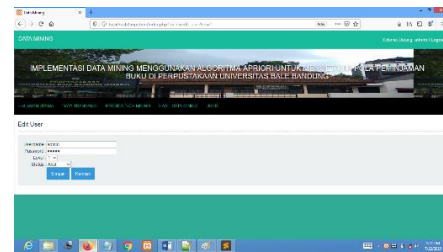
Gambar 5.5 Halaman Hasil Data Mining

6. Halaman User



Gambar 5.6 Halaman User

7. Halaman Edit/Tambah User



Gambar 5.7 Halaman Edit User/Tambah User

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan dimana aplikasi akan dijalankan setelah selesai dibangun dengan bahasa pemrograman, selanjutnya dilakukan proses pengujian sistem dengan menggunakan metode *Black Box Testing* yang dilakukan oleh pengguna. *Black Box Testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak dengan hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut.

5.3 Hasil

5.3.1 Analisis PIECES

1. Performance (Kinerja)

Tabel 5.1 Performance (Kinerja)

Sistem Lama	Sistem Baru
Sistem informasi yang ada	Diharapkan sistem informasi yang ada

diperpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku belum dimanfaatkan untuk menentukan tata letak buku dan pengadaan buku.	diperpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku bisa dimanfaatkan untuk menentukan tata letak buku dan pengadaan buku.
---	--

2. *Information (Informasi)*

Tabel 5.2 *Information (Informasi)*

Sistem Lama	Sistem Baru
Sistem informasi yang ada diperpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku masih belum bisa menggambarkan pola peminjaman buku yang akan berpengaruh terhadap tata letak buku dan pengadaan buku.	Diharapkan sistem informasi yang ada diperpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku bisa menggambarkan pola peminjaman buku yang akan berpengaruh terhadap tata letak buku dan pengadaan buku.

3. *Economy (Ekonomi)*

Tabel 5.3 *Economy (Ekonomi)*

Sistem Lama	Sistem Baru
Penggunaan biaya yang berhubungan dengan tata letak buku belum diketahui.	Diharapkan dengan adanya aplikasi akan dapat mengurangi biaya <i>paperless system</i> .

4. *Control (Pengendalian)*

Tabel 5.4 *Control (Pengendalian)*

Sistem Lama	Sistem Baru
Dalam membantu pengambilan keputusan belum bisa menggambarkan tata letak buku.	Diharapkan dalam menentukan pengambilan keputusan bisa menggambarkan tata letak buku.

5. *Efficiency (Efisiensi)*

Tabel 5.5 *Efficiency (Efisiensi)*

Sistem Lama	Sistem Baru
Sistem informasi yang ada diperpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi	Diharapkan sistem informasi yang ada diperpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi

peminjaman buku masih belum bisa menggambarkan pola peminjaman buku dari data transaksi yang diperoleh, karena data transaksi tersebut hanya disimpan dan belum dimanfaatkan.	peminjaman buku bisa dimanfaatkan sehingga dapat menggambarkan pola peminjaman buku dari data transaksi yang diperoleh.
---	---

6. Services (Pelayanan)

Tabel 5.6 *Services* (Pelayanan)

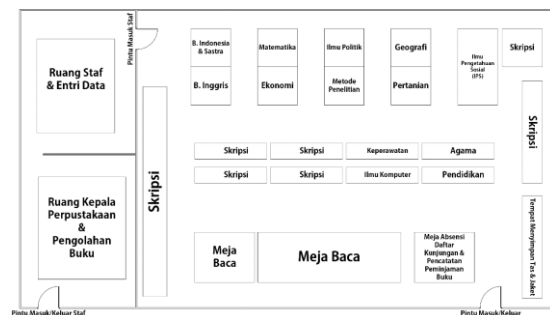
Sistem Lama	Sistem Baru
Dalam penempatan tata letak buku masih kurang akurat karena hanya berdasarkan persepsi manajemen saja dengan mengkategorikan buku-buku yang ada, dan belum ditinjau dari segi peminjam buku di perpustakaan.	Diharapkan penempatan tata letak buku akurat, karena sudah ditinjau dari segi peminjam buku di perpustakaan, buku apa saja yang sering dipinjam secara bersamaan.

5.3.2 Visualisasi Penempatan Buku

Setelah didapat hasil analisis data mining menggunakan algoritma apriori, maka didapat juga tata letak atau penempatan buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung. Adapun penempatan buku yang ada pada perpustakaan Universitas Bale Bandung adalah sebagai berikut.



Gambar 5.8 Perpustakaan Universitas Bale Bandung

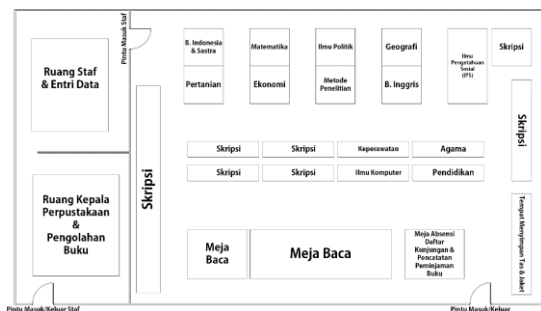


Gambar 5.9 Visualisasi Ruang Perpustakaan Universitas Bale Bandung

Setelah itu langkah terakhir yang dilakukan adalah menempatkan buku-buku yang didapat dari hasil analisis data mining menggunakan algoritma apriori ke dalam kategori rak buku secara berdekatan atau bersebelahan. Yang mana buku Successful

Strategies for TOEFL dan Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++ merupakan kategori buku Bahasa Inggris, sementara buku Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah dan Hidrologi untuk Insinyur merupakan kategori buku Geografi.

Dan untuk pengadaan buku, di rekomendasikan untuk memperbanyak buku yang berjudul Successful Strategies for TOEFL, Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++, Hidrologi untuk Insinyur, dan Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah. Adapun penempatan buku yang direkomendasikan adalah sebagai berikut.



Gambar 5.10 Visualisasi Ruang Perpustakaan Universitas Bale Bandung Hasil Analisis Algoritma Apriori

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil menganalisa data transaksi peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung untuk mengetahui buku apa saja yang sering dipinjam secara bersamaan

dengan mengimplementasikan data mining menggunakan algoritma apriori.

2. Dari perhitungan data mining menggunakan algoritma apriori, data transaksi peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung dengan batasan nilai *minimum support* 3% dan *minimum confidence* 50%, menghasilkan 3 aturan asosiasi, yaitu:

- Jika anggota perpustakaan meminjam buku Successful Strategies for TOEFL, maka anggota perpustakaan akan meminjam buku Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++.
- Jika anggota perpustakaan meminjam buku Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah, maka anggota perpustakaan akan meminjam buku Hidrologi untuk Insinyur.
- Jika anggota perpustakaan meminjam buku Hidrologi untuk Insinyur, maka anggota perpustakaan akan meminjam buku Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah.

1. Dengan hasil perhitungan data mining menggunakan algoritma apriori data transaksi peminjaman buku ini, didapatkan buku Successful Strategies for TOEFL, Magic TOEFL : 25 Strategi

Praktis Menembus 500++, Hidrologi untuk Insinyur, dan Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah yang sering dipinjam secara bersamaan. Dengan hasil ini disarankan agar pihak perpustakaan untuk menempatkan buku tersebut ke dalam kategori rak buku secara berdekatan atau bersebelahan. Selain itu pihak perpustakaan di rekomendasikan untuk memperbanyak buku tersebut untuk pengadaan buku.

6.2 Saran

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan data transaksi peminjaman buku yang lebih banyak lagi agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan algoritma selain algoritma apriori untuk membandingkan hasil antara perhitungan algoritma apriori dan yang algoritma lainnya.

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat di implementasikan secara nyata oleh pihak perpustakaan Universitas Bale Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Abdurrahman, Ginanjar. 2017. *Analisis Aturan Asosiasi Data Transaksi Supermarket Menggunakan Algoritma Apriori*. Jurnal Sistem & Informasi

Indonesia, Universitas Muhammadiyah Jember. Vol. 2 No. 2, Agustus 2017.

- [2] Afdal, M. A. M., & Rosadi, M. 2019. *Penerapan Association Rule Mining untuk Analisis Penempatan Tata Letak Buku di Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori*. Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, 5(1), 99-108.
- [3] Di Kesuma, Hendra. 2017. *Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule*. Jawa Tengah.
- [4] Manurung, O., Hasugian, P. S. 2019. *Analisis Algoritma Apriori Untuk Peminjaman Buku Pada SMA 1 Silima Pungga-Pungga Parongil*. REMIK (Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer), 4(1), 154-160.
- [5] Ristianingrum., dan Sulastri. 2017. *Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori*. Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank. Prosiding SINTAK 2017 ISBN: 978-602-8557-20-7.