

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

SKRIPSI

Karya Tulis sebagai syarat memperoleh
Gelar Sarjana Komputer dari Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Bale Bandung

Disusun oleh:

LUDI ZAELANI
NPM. C1B160007



PROGRAM STRATA 1
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG
BANDUNG
2020

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

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

Disusun oleh:

LUDI ZAELANI
NPM. C1B160007

Telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, 27 Juli 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Denny Rusdianto, S.T., M.Kom.
NIK. 04104808094

Sutiyono, S.T., M.Kom.
NIK. 01043180002

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

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

Disusun oleh:

LUDI ZAELANI
NPM. C1B160007

Telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, 27 Juli 2020

Disetujui oleh:

Penguji 1

Penguji 2

Rosmalina, S.T., M.Kom.
NIDN. 0425038203

Ani Amaliyah, S.T., M.Kom.
NIDN. 0405057304

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

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

Disusun oleh:

LUDI ZAELANI
NPM. C1B160007

SKRIPSI ini telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai
gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, 27 Juli 2020

Mengetahui,
Dekan,

Mengesahkan,
Ketua Program Studi

Yudi Herdiana, S.T., M.T.
NIK. 04104808008

Rosmalina, S.T., M.Kom.
NIK. 04104808122

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : LUDI ZAELANI

NPM : C1B160007

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

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan, maupun kegiatan *programming* yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya mencantumkan sumber yang jelas.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Baleendah, 27 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,

LUDI ZAELANI

NPM. 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

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BALE BANDUNG"**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat dukungan, masukan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Yudi Herdiana, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi.
2. Ibu Rosmalina, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi.
3. Bapak Denny Rusdianto, S.T., M.Kom. selaku pembimbing 1 yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Sutiyono, S.T., M.Kom. selaku pembimbing 2 yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Semua Staf Pengajar di Program Studi Sistem Informasi.
6. Kedua orang tua yang tanpa lelah selalu memberikan dukungan, do'a dan semangat serta memotivasi penulis untuk tetap berjuang sampai hari ini.
7. Dan rekan-rekan seperjuangan yang selalu mendukung dan tanpa segan membantu dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tidak menutupi diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun bagi diri penulis.

Bandung, 27 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	4
1.5.2 Metode Pengembangan Sistem	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori.....	8
2.2 Dasar Teori.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Kerangka Pikir.....	35
3.2 Deskripsi.....	36
3.2.1 Perencanaan (<i>Planning</i>)	36
3.2.2 Perancangan (<i>Design</i>).....	39

3.2.3	Pengkodean (<i>Coding</i>)	39
3.2.4	Pengujian (<i>Testing</i>).....	40
BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN	41
4.1	Analisis.....	41
4.1.1	Analisis Tata Kelola Perusahaan/Instansi	41
4.1.2	Analisis Sistem	42
4.1.3	Analisis Masalah	42
4.1.4	Analisis Sistem Penunjang Keputusan	42
4.1.5	Analisis Data Penunjang Keputusan	43
4.1.6	Analisis Sistem Berjalan	43
4.1.7	Analisis Kebutuhan	43
4.1.8	Analisis Perhitungan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori.....	44
4.2	Perancangan	81
4.3.1	Perancangan Sistem.....	81
4.3.2	Perancangan Basis Data	90
4.3.3	Perancangan Antar Muka	93
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	98
5.1	Implementasi	98
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras	98
5.1.2	Implementasi Perangkat Lunak	98
5.1.3	Implementasi Antar Muka.....	99
5.2	Pengujian.....	102
5.2.1	Pengujian Sistem	103
5.2.2	Pengujian Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Sistem	105
5.3	Hasil	114
5.3.1	Analisis PIECES.....	114
5.3.2	Visualisasi Penempatan Buku	117
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	120
6.1	Kesimpulan.....	120

6.2	Saran.....	121
DAFTAR PUSTAKA		122
LAMPIRAN.....		124

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Transaksi	18
Tabel 2.2	<i>Use Case Diagram</i>	26
Tabel 2.3	<i>Activity Diagram</i>	29
Tabel 2.4	<i>Sequence Diagram</i>	30
Tabel 2.5	<i>Entity Relationship Diagram</i>	33
Tabel 4.1	Daftar Transaksi Peminjaman Buku bulan April 2018 – Oktober 2019 Setelah Dilakukan Proses Penyeleksian Data	46
Tabel 4.2	<i>Support 1 Itemset</i>	57
Tabel 4.3	<i>Minimum Support 1 Itemset 3%</i>	70
Tabel 4.4	<i>Support 2 Itemset</i>	72
Tabel 4.5	<i>Minimum Support 2 Itemset 3%</i>	79
Tabel 4.6	<i>Confidence 2 Itemset</i>	80
Tabel 4.7	<i>Minimum Confidence 2 Itemset 50%</i>	80
Tabel 4.8	Keterangan Rancangan Tabel Users	90
Tabel 4.9	Keterangan Rancangan Tabel Transaksi	91
Tabel 4.10	Keterangan Rancangan Tabel Itemset1	91
Tabel 4.11	Keterangan Rancangan Tabel Itemset2	91
Tabel 4.12	Keterangan Rancangan Tabel Itemset3	92
Tabel 4.13	Keterangan Rancangan Tabel Confidence	92
Tabel 4.14	Keterangan Rancangan Tabel Process Log	93
Tabel 5.1	Rencana Pengujian	103
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Halaman Login	104
Tabel 5.3	Hasil Pengujian Halaman Data Transaksi	104
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Halaman Proses Data Mining	105
Tabel 5.5	Hasil Pengujian Halaman Users	105
Tabel 5.6	Pembentukan 1 Itemset Secara Manual	106
Tabel 5.7	Pembentukan 1 Itemset yang Memenuhi <i>Minimum</i> <i>Support 3%</i> secara manual	107
Tabel 5.8	Pembentukan Kombinasi 2 Itemset Secara Manual	109
Tabel 5.9	Pembentukan kombinasi 2 Itemset yang Memenuhi	

<i>Minimum Support 3% secara manual</i>	111
Tabel 5.10 <i>Confidence 2 Itemset Secara Manual</i>	112
Tabel 5.11 <i>Confidence 2 Itemset yang Memenuhi Minimum</i> <i>Confidence 50% Secara Manual</i>	113
Tabel 5.12 Perbandingan Hasil	114
Tabel 5.13 <i>Performance</i> (Kinerja)	115
Tabel 5.14 <i>Information</i> (Informasi)	115
Tabel 5.15 <i>Economy</i> (Ekonomi)	116
Tabel 5.16 <i>Control</i> (Pengendalian)	116
Tabel 5.17 <i>Efficiency</i> (Efisiensi)	116
Tabel 5.18 <i>Services</i> (Pelayanan)	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Metode Pengembangan Extreme Programming (Pressman, 2012:88).....	5
Gambar 2.1	Pencarian Kandidat Itemset dan <i>Frequent Itemset</i> dengan <i>Minimum Support</i> 40%	18
Gambar 2.2	Pencarian <i>Minimum Confidence</i> 50%	19
Gambar 2.3	Metode Pengembangan Extreme Programming (Pressman, 2012:88).....	20
Gambar 3.1	Kerangka Pikir.....	35
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Perpustakaan UNIBBA	42
Gambar 4.2	Daftar Transaksi Buku Harian Perpustakaan UNIBBA	45
Gambar 4.3	<i>Use Case Diagram</i> yang Diusulkan	81
Gambar 4.4	<i>Activity Diagram</i> Login.....	82
Gambar 4.5	<i>Activity Diagram</i> Data Transaksi	83
Gambar 4.6	<i>Activity Diagram</i> Proses Data Mining	84
Gambar 4.7	<i>Activity Diagram</i> Hasil Data Mining	85
Gambar 4.8	<i>Activity Diagram</i> Laporan Hasil Data Mining	86
Gambar 4.9	<i>Activity Diagram</i> Logout.....	87
Gambar 4.10	<i>Sequence Diagram</i> Data Transaksi	88
Gambar 4.11	<i>Sequence Diagram</i> Proses Data Mining	88
Gambar 4.12	<i>Sequence Diagram</i> Hasil Data Mining	89
Gambar 4.13	<i>Entity Relationship Diagram</i> yang Diusulkan	90
Gambar 4.14	Struktur Menu	93
Gambar 4.15	Rancangan Halaman Login	94
Gambar 4.16	Rancangan Halaman Utama	94
Gambar 4.17	Rancangan Halaman Data Transaksi.....	95
Gambar 4.18	Rancangan Halaman Proses Data Mining	95
Gambar 4.19	Rancangan Halaman Hasil Data Mining	96
Gambar 4.20	Rancangan Halaman User	96
Gambar 4.21	Rancangan Halaman Edit/Tambah User	97
Gambar 5.1	Halaman Login.....	99

Gambar 5.2	Halaman Utama.....	99
Gambar 5.3	Halaman Data Transaksi	100
Gambar 5.4	Halaman Proses Data Mining.....	100
Gambar 5.5	Halaman Hasil Data Mining.....	101
Gambar 5.6	Halaman User	101
Gambar 5.7	Halaman Edit User/Tambah User	102
Gambar 5.8	Pembentukan 1 Itemset Pada Sistem.....	107
Gambar 5.9	Pembentukan 1 Itemset yang Memenuhi <i>Minimum Support</i> 3% Pada Sistem.....	108
Gambar 5.10	Pembentukan Kombinasi 2 Itemset Pada Sistem	110
Gambar 5.11	Pembentukan kombinasi 2 Itemset yang Memenuhi <i>Minimum Support</i> 3% Pada Sistem.....	111
Gambar 5.12	Pembentukan Kombinasi 3 Itemset Pada Sistem	111
Gambar 5.13	<i>Confidence</i> 2 Itemset Pada Sistem	112
Gambar 5.14	<i>Confidence</i> 2 Itemset yang Memenuhi <i>Minimum Confidence</i> 50% Pada Sistem	113
Gambar 5.15	Perpustakaan Universitas Bale Bandung.....	118
Gambar 5.16	Visualisasi Ruang Perpustakaan Universitas Bale Bandung.....	118
Gambar 5.17	Visualisasi Ruang Perpustakaan Universitas Bale Bandung Hasil Analisis Algoritma Apriori	119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara Wawancara	124
Lampiran 2. Data Transaksi Peminjaman Buku	125
Lampiran 3. Script Kode	126
Lampiran 4. Riwayat Hidup Penulis	150

BAB I

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. Sering kali informasi tersebut masih harus digali ulang dari data yang populasinya sangat besar.

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 *AIS Algorithm*, *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

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

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

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

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

Tujuan penelitian ini adalah:

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

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

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)

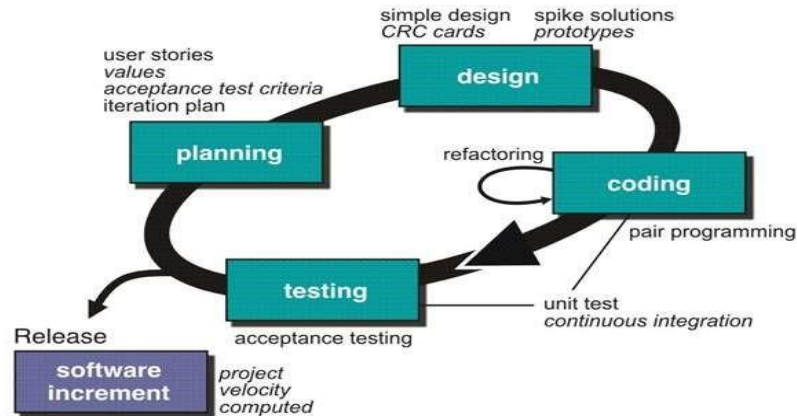
Untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan, penulis melakukan studi pustaka dengan mencari data-data dari buku, jurnal penelitian maupun karya tulis ilmiah lainnya yang mendukung terhadap penelitian ini.

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.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan skripsi Program Studi Sistem Informasi Universitas Bale Bandung terdiri atas 6 bab, berikut adalah uraian dari keseluruhan bab:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tinjauan penelitian yang menunjukkan bahwa skripsi yang ditulis terkait dengan penelitian terdahulu dan dasar teori yang menjelaskan teori yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah penelitian yang dilakukan di perpustakaan Universitas Bale Bandung dalam menindak lanjuti permasalahan yang ada serta tahap-tahap pemecahannya pada penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis dan perancangan sistem. Analisis perancangan sistem meliputi deskripsi aplikasi yang akan dibuat, analisa kebutuhan fungsional dan non fungsional. Sedangkan perancangan sistem meliputi pembuatan diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri atas *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, ERD (*Entity Relationship Diagram*) dan perancangan desain antar muka.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini menjelaskan hasil perancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya dan akan ditindak lanjuti dengan membangun suatu sistem. Setelah

sistem dibangun, maka akan dilakukan pengujian untuk mengetahui berhasil atau tidaknya sistem yang telah dibangun.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan serta analisa dari sistem yang telah dibangun, juga berisi tentang saran dari penulis, dimana nantinya bisa menjadi acuan untuk pengembangan sistem berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Sebelum melakukan penelitian lebih lanjut, penulis terlebih dahulu membaca jurnal-jurnal penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yaitu:

1. Analisa Algoritma Apriori Untuk Peminjaman Buku Pada Perpustakaan SMA 1 Silima Pungga-Pungga Parongil

Perpustakaan berperan membantu siswa/i agar gemar membaca buku. Ketersediaan buku yang beragam bidang memotivasi siswa/i untuk datang mengunjungi perpustakaan, siswa/i dapat membaca atau meminjam buku perpustakaan. Untuk itu petugas perpustakaan menerapkan aturan tata cara mengunjungi perpustakaan. Algoritma Apriori merupakan bagian data mining yaitu pencarian pola frekuensi tinggi (*frequent pattern*) seperti kegiatan yang sering muncul secara bersamaan. Pola yang akan dianalisa adalah pola peminjaman buku apa saja yang sering dipinjam sehingga petugas perpustakaan mengetahui informasi buku yang sering dipinjam. Dengan penerapan algoritma apriori, data-data buku diolah hingga menghasilkan pola peminjaman buku. Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* asosiatif $A \rightarrow B$ minimal *confidence* = 25%. Aturan asosiasi final berurut berdasarkan minimum *support* dan minimum *confidence*, jika meminjam IPA, maka meminjam MTK *Support* = 15%, *Confidence* = 42,8%.

2. Analisa Algoritma Apriori Pada Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan ITB Ahmad Dahlan

Perpustakaan adalah salah satu sumber informasi dan tempat belajar. Setiap informasi peminjaman buku disimpan oleh perpustakaan sehingga menghasilkan data peminjaman buku dalam ukuran besar. Data yang besar jika tidak dimanfaatkan akan membuat masalah di kemudian harinya. Dalam penelitian ini,

peneliti akan memanfaatkan algoritma apriori dan bantuan software Tanagra untuk mengelompokkan data peminjaman buku perpustakaan pada ITB Ahmad Dahlan berdasarkan kecenderungan yang muncul bersamaan dalam suatu kegiatan kunjungan pustaka. Dalam melakukan proses peminjaman buku, tentu saja data mentah akan diolah dengan membaginya kedalam pecahan-pecahan data yang berbeda. Diantara tabel data peminjaman yang diolah adalah tabel peminjaman secara umum, tabel kandidat 2-itemset, tabel tabular peminjaman, tabel nilai *support*, tabel nilai *confidence*. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui apa saja buku yang sering dipinjam bersamaan dengan minimum *support* 5% dan *confidence* 10% salah satunya adalah Akuntansi Perpajakan dan Perpajakan dengan minimum *support* 7,30% *confidence* 62,79%. Dan dapat dijadikan rujukan bagi pihak ITB Ahmad Dahlan dalam pengadaan dan penempatan tata letak buku perpustakaan.

3. Penerapan Association Rule Mining Untuk Analisis Penempatan Tata Letak Buku di Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori

Perpustakaan adalah sebagai gedung yang memiliki koleksi bahan pustaka (buku, majalah dan media lainnya) yang ditata atau diatur dengan cara tertentu agar mudah dimanfaatkan oleh pengguna secara cepat dan tepat. Perpustakaan Soeman Hs memiliki 60.583 judul dan 335.745 buku. Berdasarkan hasil wawancara dalam melakukan penempatan buku diperpustakaan, buku diletakan berdasarkan kategori buku yang telah diberikan penomoran yang disebut *dewey decimal classification* (DDC). Namun, dalam penempatan buku belum diatur dengan melihat tingkat keseringan pengunjung dalam meminjam buku tersebut. Selain itu, pengunjung kesulitan dalam mencari kembali keberadaan buku yang sering dipinjam. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka pada tugas akhir ini penulis akan mencari buku yang sering dipinjam secara bersamaan oleh pengunjung, dengan menganalisa data transaksi peminjaman buku menggunakan metode *association rule mining*. Tugas akhir ini menggunakan Algoritma Apriori. Dari data 11.550 transaksi peminjaman buku selama 3 tahun yang telah diproses menghasilkan 4 rules dengan kombinasi item terbesar adalah kategori buku agama dan ilmu sosial sering dipinjam secara bersamaan dengan nilai *support* 11,71% dan *confidence* 41,43%. Selain itu, kategori buku teknologi dan ilmu sosial sering dipinjam secara bersamaan dengan nilai *support* 13,8% dan *confidence* 40,75%. Berdasarkan hasil tersebut disaran

kepada pustakawan untuk menempatkan buku-buku tersebut pada rak yang berdekatan berdasarkan kategori buku.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 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).

Menurut Pramudiono, dalam buku kusrini Emha Taufiq Luthfi (2012 : 4) mengatakan bahwa: “Data mining adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya”.

Menurut Turban dalam jurnal Goldi G dan Dana I. S (2012 : 119) menyatakan bahwa: “Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam basis data. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai basis data besar”.

Dari beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa data mining merupakan proses menganalisis sekumpulan data untuk menemukan pola dalam data sehingga menjadi suatu informasi yang dapat digunakan.

1. Tahapan Proses dalam Data Mining

Menurut Fayyad dalam jurnal Nurdin, Dewi Astika (2015 : 136), istilah data mining dan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki

konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam proses KDD adalah data mining. Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Data Selection*

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining. Disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing/Cleaning*

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3. *Transformation*

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses *coding* dalam data KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. *Data Mining*

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation/Evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*. Tahap ini

mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

Menurut Hermawati dalam jurnal Nurdin dan Dewi Astika (2015 : 137), tahapan proses dalam penggunaan data mining yang merupakan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Memahami domain aplikasi untuk mengetahui dan menggali pengetahuan awal serta apa sasaran pengguna.
- b. Membuat target data-set yang meliputi pemilihan data dan fokus pada sub-set data.
- c. Pembersihan dan transformasi data meliputi eliminasi, *outliers*, *missing value*, serta pemilihan fitur dan reduksi dimensi.
- d. Penggunaan algoritma data mining yang terdiri dari asosiasi, sekuensial, klasifikasi, klasterisasi, dll.
- e. Interpretasi, evaluasi dan visualisasi pola untuk melihat apakah ada sesuatu yang baru dan menarik dan dilakukan iterasi jika diperlukan.

2. Pengelompokkan Data Mining

Menurut Kusriani dan Emha Taufiq Luthfi, dalam Kennedy T. et al. (2013 : 96) mengungkapkan bahwa data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan yaitu :

a. Deskripsi

Terkadang peneliti dan analisis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data. Deskripsi dari pola kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola dan kecenderungan.

b. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, pengelompokkan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, pendapatan rendah.

c. Estimasi

Hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik dari pada kategori. Model ini dibangun menggunakan *record*

lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.

d. Prediksi

Hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi.

e. *Clustering*

Cluster merupakan sekumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidak miripan dengan *record-record* dalam *cluster* lain. Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam *clustering*. *Clustering* tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Akan tetapi, algoritma *clustering* mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen), yang mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

f. Asosiasi

Asosiasi didefinisikan suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *support* (*minimum support*) dan syarat minimum untuk *confidence* (*minimum confidence*). Yang bertujuan mencari pola yang sering muncul diantara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa item. Pada transaksi yang terdapat item A terdapat kemungkinan ada item B juga di dalamnya. Dari data transaksi peminjaman buku pada perpustakaan dapat diketahui tingkat kebutuhan peminjam atas buku yang dipinjam, ketika ada anggota perpustakaan yang meminjam sebuah buku, pihak perpustakaan bisa memberikan rekomendasi buku lain yang sebaiknya dipinjam juga oleh anggota tersebut. Misalnya jika anggota meminjam buku A maka juga akan meminjam buku B. Dengan

mengetahui buku-buku yang sering dipinjam bersamaan, pihak perpustakaan bisa meletakkan buku-buku tersebut secara berdekatan.

2.2.2 *Association Rule*

Penerapan data mining dengan aturan asosiasi bertujuan menemukan informasi item-item yang saling berhubungan dalam bentuk aturan/*rule*. Pada umumnya terdapat dua ukuran dalam aturan asosiasi yaitu *Support*, ukuran ini menentukan apakah suatu item/item set layak untuk dicari nilai *confidence*-nya (misal dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa item A dan B di pinjam bersamaan). Yang kedua *Confidence*, yang merupakan probabilitas kejadian beberapa buku yang dipinjam bersamaan yang mana salah satu buku sudah pasti dipinjam (misal seberapa sering item B dipinjam apabila anggota meminjam item A). Untuk itu penulis menggunakan metode asosiasi dalam penelitian ini karena hasil dari nilai *support* dan *confidence* dapat menentukan penempatan buku di perpustakaan jika anggota meminjam buku A maka juga akan meminjam buku B, dengan mengetahui buku-buku yang sering dipinjam bersamaan, pihak perpustakaan bisa meletakkan buku-buku tersebut secara berdekatan.

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*”.

Maharani, Nelly A. H. et al. (2017 : 6) menyebutkan dalam jurnalnya:

“*Association* dalam data mining merupakan pekerjaan untuk menentukan atribut yang akan didapatkan bersamaan. Tugas dari *association* adalah mencari aturan yang tidak mengcover untuk mengukur hubungan antara dua atau lebih atribut. *Association rule* adalah bentuk jika “kejadian sebelumnya” kemudian

“konsekuensinya” (*If antecedent, then consequent*). Bersamaan dengan perhitungan aturan *support* dan *confidence*”.

Dari beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa Asosiasi merupakan metode atau teknik data mining yang digunakan untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item.

Analisis asosiasi dapat di definisikan suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *support* (*minimum support*) dan syarat minimum untuk *confidence* (*minimum confidence*). Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap :

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut (Kusrini dan Luthfi dalam jurnal Ginanjar Abdurrahman, 2017 : 102):

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

Keterangan :

Support (nilai Penunjang) = Persentase kombinasi item dalam *database*

(A) = Jumlah Transaksi Mengandung A dibagi dengan total transaksi

Sementara itu, nilai *support* dari 2 item diperoleh dari rumus 2 berikut :

$$Support (A, B) = P(A \cap B)$$

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

Keterangan:

Support (nilai Penunjang) = Persentase kombinasi item dalam *database*

A,B = Item yang sering muncul bersamaan

$P(A \cap B)$ = Probabilitas transaksi yang mengandung A dan B dibagi dengan jumlah transaksi seluruhnya

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif A U B. Nilai *confidence* dari aturan A U B diperoleh dari rumus berikut:

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

Keterangan :

Confidence (nilai Kepastian) = kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi

P B A = Probabilitas transaksi yang mengandung A dan B dibagi dengan jumlah transaksi yang mengandung A

2.2.3 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.

Menurut Agrawal & Srikant dalam jurnal Dewi Listriani et al. (2016 : 122) mendefinisikan Ide utama pada algoritma apriori adalah:

“Pertama, mencari frequent itemset (himpunan item-item yang memenuhi minimum support.) dari basis data transaksi, kedua – menghilangkan itemset dengan frekuensi yang rendah berdasarkan level *minimum support* yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya membangun aturan asosiasi dari itemset yang memenuhi nilai *minimum confidence* dalam basis data”.

Menurut Dan Toomey dalam jurnal Ristianingrum dan Sulastri (2017 : 375) menyebutkan bahwa:

“Apriori adalah algoritma kelas yang membantu mempelajari peraturan asosiasi. Ini bekerja melawan transaksi. Algoritma mencoba untuk menemukan himpunan bagian yang umum dalam kumpulan data. Ambang batas minimum harus dipenuhi agar asosiasi dapat dikonfirmasi”.

Algoritma apriori menggunakan *knowledge* mengenai *frequent itemset* yang telah diketahui sebelumnya, untuk memproses informasi selanjutnya. Pola frekuensi tinggi adalah pola-pola item dalam database yang memiliki frekuensi atau *support* di atas ambang batas tertentu yang disebut istilah *minimum support*. Pola frekuensi tinggi ini digunakan untuk menyusun aturan asosiatif dan juga beberapa teknik data mining lainnya.

Algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut iterasi.

1. 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.
2. 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.
3. Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat k-item atau k-itemset ditetapkan dari kandidat k-itemset yang *supportnya* lebih besar dari *minimum support*.
4. Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi, maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka k tambah satu dan kembali ke bagian 1.

Contoh Penerapan Algoritma Apriori

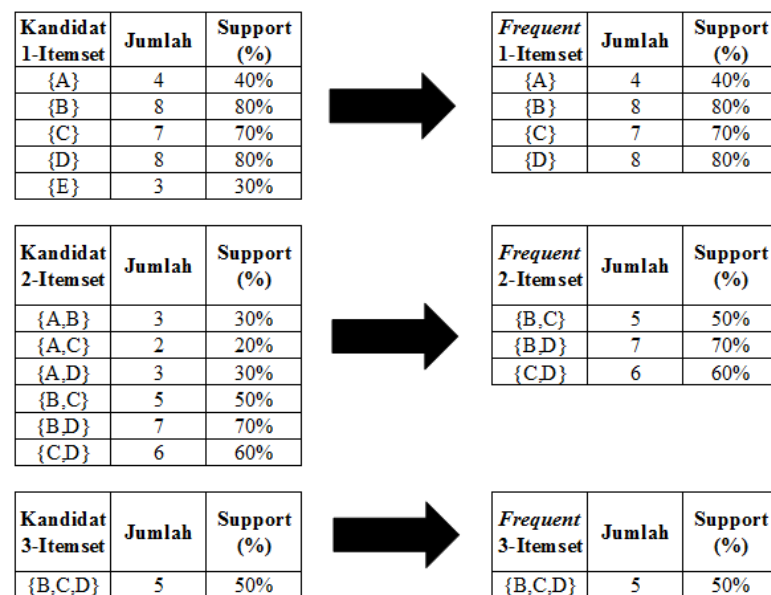
Dengan menggunakan contoh tabel transaksi dibawah ini, akan ditunjukkan cara kerja algoritma apriori *frequent itemset* dan aturan asosiasi yang memenuhi

minimum support yang telah ditetapkan sebesar 40% dan *minimum confidence* sebesar 50%.

Tabel 2.1 Tabel Transaksi

TID	Item
1	B, C, D, E
2	A, C
3	B
4	A, B, C, D
5	A, B, D
6	C, D
7	A, B, D, E
8	B, C, D
9	B, C, D, E
10	B, C, D

Dari tabel diatas maka proses pencarian *frequent itemset* dengan algoritma apriori adalah sebagai berikut.




Gambar 2.1 Pencarian Kandidat Itemset dan *Frequent Itemset* dengan *Minimum Support* 40%

Karena jumlah item dari *frequent 3-itemset* hanya terdiri dari 3 item, sehingga tidak memungkinkan lagi dibentuk *frequent 4-itemset* maka proses pencarian dihentikan.

Setelah semua *frequent k-itemset* tertinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimum confidence* 50%, yaitu:

Frequent 3-Itemset	Support 3-Itemset	Support 1-Itemset	Confidence
{B,C,D}	50%	80%	62.5%
	50%	70%	71%
	50%	80%	62.5%



Frequent 3-Itemset	Support 3-Itemset	Support 1-Itemset	Confidence
{B,C,D}	50%	80%	62.5%
	50%	70%	71%
	50%	80%	62.5%

Gambar 2.2 Pencarian *Minimum Confidence* 50%

2.2.4 Perpustakaan

Perpustakaan menurut UU No.43 Tahun 2007, pasal 1, ayat 1 adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan/atau karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi bagi pemustaka.

Menurut Sulistyo Basuki perpustakaan adalah gedung atau ruangan yang berisi rak buku, dan mengalami perubahan definisi karena dipengaruhi oleh komponen koleksi dan perkembangannya muncul pengertian perpustakaan elektronik, multimedia, hibrida, perpustakaan maya (*virtual library*) dan perpustakaan tanpa tembok (*libraries without wall*).

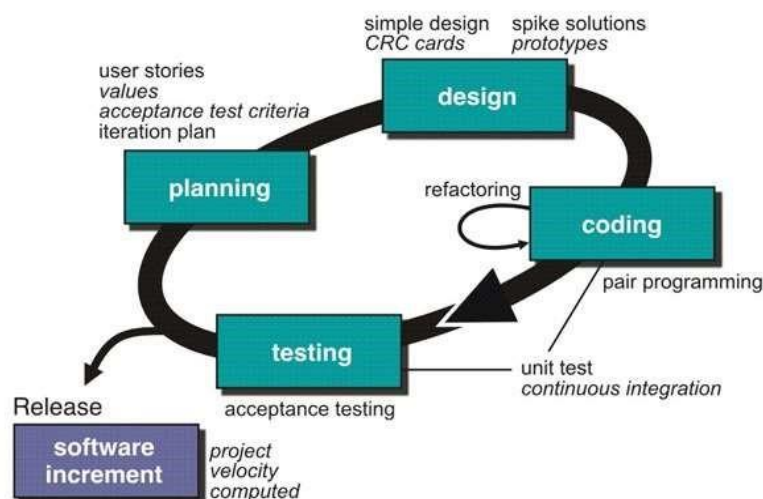
Perpustakaan sebagai pusat informasi, perpustakaan secara tradisional berfungsi menyediakan berbagai sumber informasi untuk memenuhi kebutuhan pemustakanya. Sumber informasi dapat diperoleh dari manusia, organisasi, literatur dan jasa informasi. Perpustakaan adalah suatu unit kerja tempat mengumpulkan, menyimpan dan memelihara koleksi bahan pustaka yang dikelola dan diatur secara

sistematis dengan cara tertentu untuk digunakan secara kontinyu oleh pemakainya sebagai sumber informasi.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan pengertian perpustakaan yang dibarengi dengan perkembangan teknologi semakin fisik perpustakaan dapat didatangi, dihuni oleh manusia dan benda fisik. Semakin maya atau/virtual hanya ada di pikiran manusia dalam bentuk akses secara individual melalui jaringan internet.

2.2.5 *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). Adapun tahapan pada *Extreme Programming* dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.3 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 Diagram Konteks, *Data Flow Diagram* (DFD) 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 berbasis *object oriented/java*, 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.

2.2.6 PHP

Agus Saputra (2012), PHP atau yang memiliki kepanjangan *Hypertext Preprocessor* merupakan suatu bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membangun suatu website dinamis. PHP menyatu dengan kode HTML, maksudnya adalah beda kondisi. HTML digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka *layout web*, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya sehingga dengan adanya PHP tersebut, web akan sangat mudah di *maintenance*.

PHP berjalan pada sisi server sehingga PHP disebut juga sebagai bahasa *Server Side Scripting*. Artinya bahwa dalam setiap/untuk menjalankan PHP, wajib adanya *web server*. PHP ini bersifat open source sehingga dapat dipakai secara cuma-cuma dan mampu lintas platform, yaitu dapat berjalan pada sistem operasi

Windows maupun Linux. PHP juga dibangun sebagai modul pada web server apache dan sebagai binary yang dapat berjalan sebagai CGI.

1. Keunggulan PHP

Ada beberapa alasan yang menjadi dasar pertimbangan mengapa menggunakan PHP.

- Mudah dipelajari, alasan tersebut menjadi salah satu alasan utama untuk menggunakan PHP, Pemula pun akan mampu untuk menjadi web master PHP.
- Mampu Lintas Platform, artinya PHP dapat/mudah diaplikasikan ke berbagai platform OS (*Operating System*) dan hampir semua browser juga mendukung PHP.
- *Free* alias Gratis, bersifat *Open Source*.
- PHP memiliki tingkat akses yang cepat.
- Didukung oleh beberapa macam *web server*, PHP mendukung beberapa *web server*, seperti Apache, IIS, Lighttpd, Xitami.
- Mendukung database, PHP mendukung beberapa database, baik yang gratis maupun yang berbayar, seperti MySQL, PostgreSQL, mSQL, Informix, SQL server, Oracle.

2. *Script* Dasar PHP

PHP sebagai alternatif lain memberikan solusi sangat murah (karena gratis digunakan) dan dapat berjalan diberbagai jenis platform. PHP adalah *script* bersifat *server-side* yang ditambahkan ke dalam HTML. PHP sendiri merupakan singkatan dari *Personal Home Page Tools*. *Script* ini akan membuat suatu aplikasi dapat diintegrasikan ke dalam HTML sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis, namun menjadi bersifat dinamis. Sifat *server side* berarti pengerjaan *script* dilakukan di server, baru kemudian hasilnya di kirimkan ke browser.

2.2.7 MySQL

(Agus Saputra, 2012), MySQL *database server* yang sangat terkenal di dunia, semua itu tidak lain karena bahasa dasar yang digunakan untuk mengakses database yaitu SQL, MySQL bekerja menggunakan basis data atau DBMS yang merupakan kependekan dari *Database Management System*.

MySQL AB merupakan perusahaan komersial Swedia yang memiliki MySQL, pendiri MySQL AB adalah dua orang Swedia yang bernama David Axmark, Allan Larsson dan satu orang Finlandia yang bernama Michael “Monty”. Setiap pengguna MySQL dapat menggunakannya secara bebas yang didistribusikan gratis dibawah lisensi GPL (General Public License) namun tidak boleh menjadikan produk tiruan bersifat komersial.

SQL (*Structured Query Language*) pertama kali diterapkan pada sebuah proyek riset pada laboratorium riset San Jose, IBM yang bernama *system R*. Kemudian SQL juga dikembangkan oleh Oracle, Informix dan Sybase. Dengan menggunakan SQL, proses pengaksesan database lebih *user-friendly* dibandingkan dengan yang lain, misalnya dBase atau Clipper karena mereka masih menggunakan perintah-perintah pemrograman murni. SQL dapat digunakan secara berdiri sendiri maupun diletakkan pada bahasa pemrograman seperti C, dan Delphi.

1. Keunggulan MySQL

Alasan yang mengacu menggunakan MySQL adalah MySQL merupakan database yang mampu berjalan di semua sistem operasi. Selain itu, sangat mudah sekali untuk dipelajari dan sepertinya *hosting server* juga banyak sekali mengadopsi MySQL sebagai standar database. Dan tentunya juga bersifat gratis atau *free*. Saat ini MySQL juga tidak hanya gratis, semenjak MySQL dibeli oleh SUN, MySQL tidak lagi menikmati fitur-fitur barunya, karena telah dibatasi penggunaannya. Fitur- fitur tersebut hanya bisa didapat jika membeli lisensinya. Berikut beberapa kelebihan yang dimiliki oleh MySQL:

- Bersifat *open source*, yang memiliki kemampuan untuk dapat dikembangkan lagi.

- Menggunakan bahasa SQL (*Structure Query Language*), yang merupakan standar bahasa dunia dalam pengolahan data.
- *Super performance* dan *reliable*, tidak bisa diragukan, proses *databasenya* sangat cepat dan stabil.
- Sangat mudah dipelajari.
- Memiliki dukungan *support (group)* pengguna MySQL.
- Mampu lintas platform, dapat berjalan di berbagai macam sistem operasi.
- *Multi user*, dimana MySQL dapat digunakan oleh beberapa *user* dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami konflik.

Server database MySQL mempunyai kecepatan akses tinggi, mudah digunakan dan handal. MySQL dikembangkan untuk menangani *database* yang besar secara cepat dan telah sukses digunakan selama bertahun-tahun sehingga membuat server MySQL cocok untuk mengakses database di internet. Dan MySQL juga merupakan sistem *client-server* yang terdiri atas *multi-thread SQL server* yang mendukung *software client* dan *library* yang berbeda.

Fitur utama MySQL adalah ditulis dalam bahasa C dan C++, bekerja dalam berbagai platform, menyediakan mesin penyimpan transaksi dan non transaksi, mempunyai *library* yang dapat ditempelkan pada aplikasi yang berdiri sendiri sehingga aplikasi tersebut dapat digunakan pada komputer yang tidak mempunyai jaringan dan mempunyai sistem password yang fleksibel dan aman, dapat menangani basis data dalam skala besar.

2.2.8 Microsoft Excel

Microsoft excel adalah *software spreadsheet* paling terkenal di dunia bisnis dan perkantoran. *Excel* digunakan hampir semua bidang bisnis. *Excel* dapat dijumpai di mana-mana dan bisa dikatakan sebagai aplikasi yang *universal* dan dipakai semua orang. Aplikasi excel memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik, serta mudah dipakai sehingga excel menjadi salah satu program komputer yang populer digunakan di PC hingga saat ini. Bahkan, saat ini *excel* merupakan program *spreadsheet* paling banyak digunakan, baik *platform* PC berbasis *windows* maupun *platform macintosh* berbasis Mac OS semenjak versi 5.0 yang keluar di tahun 1993.

2.2.9 *Unified Modeling Language (UML)*

Menurut Rosa Dan Shalahuddin (2015:133) “*UML (Unified Modelling Language)* adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasikan objek.

Pendapat lainnya menurut Fowler, M. dalam (B. O. Lubis, 2016) *UML (Unified Modeling Language)* adalah “Keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientansi objek (OO). Definisi ini merupakan definisi yang sederhana”.

UML (Unified Modeling Language) dapat diartikan sebagai bahasa visual untuk menggambarkan definisi-definisi tentang *requirement*, membuat analisis dan desain serta menggambar arsitektur dalam pemrograman berorientasikan objek dengan menggunakan teks-teks pendukung.

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015: 140) UML ini terdiri dari 13 macam diagram namun hanya beberapa diagram yang digunakan, diantaranya :

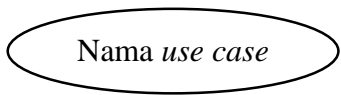
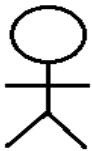


1. *Use Case Diagram*

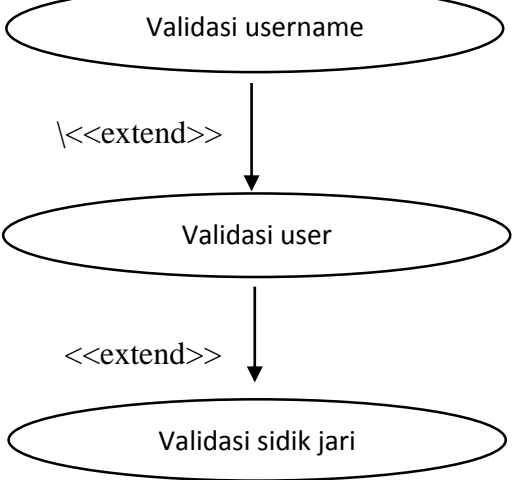

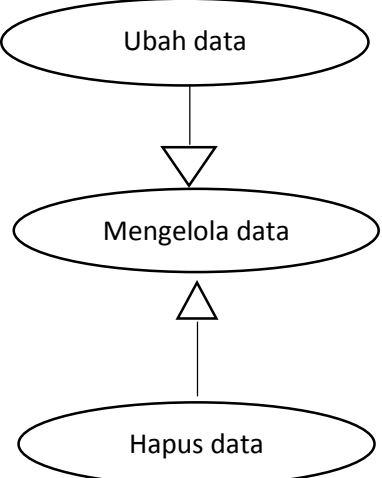
Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015: 155) *Use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat.



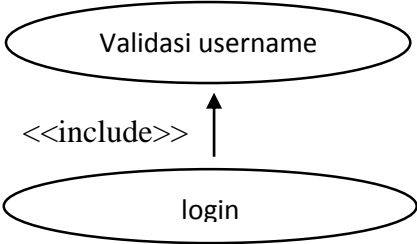
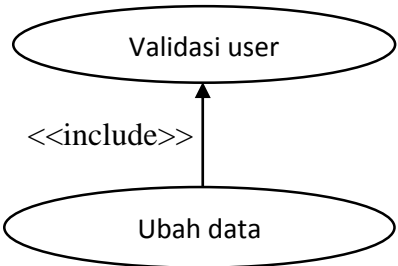
Syarat penamaan pada *use case* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Ada dua hal utama pada *use case* yaitu pendefinisian apa yang disebut Aktor dan *use case*.

- Aktor merupakan orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang.
- *Use case* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.

Tabel 2.2 Use Case Diagram

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p>  <p>Nama use case</p>	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau Aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal frase nama <i>use case</i></p>
<p>Aktor / <i>actor</i></p>  <p>Nama actor</p>	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari Aktor adalah gambar orang, tapi belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal frase nama <i>actor</i></p>
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada use case atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor</p>
<p>Ekstensi / <i>extend</i></p> <p><<extend>></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan, misalnya:</p>

	 <p>Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan; biasanya <i>use case</i> yang menjadi <i>extend</i>-nya merupakan jenis yang sama dengan <i>use case</i> yang menjadi induknya</p>
<p>Generalisasi/ <i>generalization</i></p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya, misalnya :</p>  <p>Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang menjadi generalisasinya (umum)</p>

<p>Menggunakan / <i>include</i> / <i>uses</i></p> <p><i><<include>></i></p>  <p><i><<uses>></i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini</p> <p>Ada dua sudut pandang yang cukup besar mengenai include di <i>use case</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan, Misal pada kasus berikut :  <pre> graph BT login([login]) -- "<<include>>" --> Validasi_username([Validasi username]) </pre> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah <i>use case</i> yang ditambahkan telah dijalankan sebelum <i>use case</i> tambahan dijalankan, misal pada kasus :  <pre> graph BT Ubah_data([Ubah data]) -- "<<include>>" --> Validasi_user([Validasi user]) </pre> <p>Kedua interpretasi diatas dapat dianut salah satu atau keduanya tergantung pada pertimbangan dan interpretasi yang dibutuhkan.</p>
--	---

Sumber: Rosa dan Shalahuddin (2015:155)

2. Activity Diagram



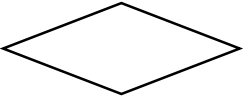

Diagram aktivitas atau *activity* diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak (Rosa dan Shalahuddin, 2015: 161).


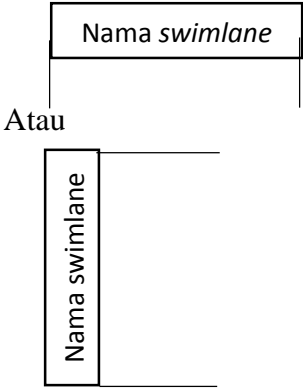
Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015: 161) Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut :

- Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan
- Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem / *user interface* dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antar muka tampilan
- Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kamus ujinya
- Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram aktivitas.

Tabel 2.3 Activity Diagram

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu

Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
<i>Swimlane</i> 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi


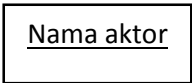
Sumber: Rosa dan Shalahuddin (2015:162)



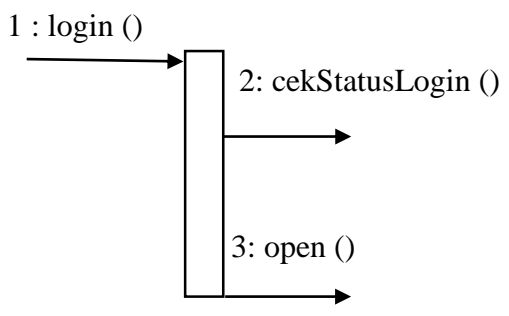
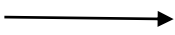
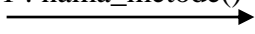
3. *Sequence Diagram*

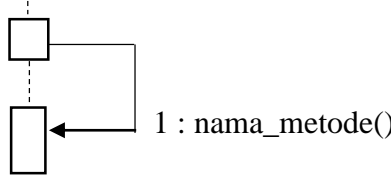

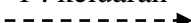
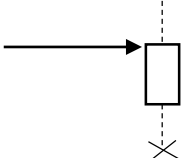
Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015 : 165) diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram sekuen.

Tabel 2.4 *Sequence Diagram*

Symbol	Deskripsi
Aktor  Nama aktor atau 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari Aktor adalah gambar orang, tapi belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan

	menggunakan kata benda di awal frase nama Aktor
Garis hidup/ <i>lifeline</i> 	Menyatakan kehidupan suatu objek
Objek <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> Nama_objek : nama_kelas </div>	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan
Waktu aktif 	<p>Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya, misalnya</p> <div style="text-align: center;">  <pre> sequenceDiagram actor A participant O A->>O: 1 : login () activate O O->>O: 2: cekStatusLogin () O->>O: 3: open () deactivate O </pre> </div> <p>Maka cekStatusLogin () dan open () dilakukan di dalam metode login ()</p> <p>Aktor tidak memiliki waktu aktif</p>
Pesan tipe create <<create>> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat
Pesan tipe call 1 : nama_metode() 	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri,

	 <p>Arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi/metode, karena ini memanggil operasi/metode maka operasi/metode yang dipanggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi</p>
Pesan tipe <i>send</i> 1 : masukan 	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek yang lainnya. Arah panah mengarah pada objek yang dikirim
Pesan tipe <i>return</i> 1 : keluaran 	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian
Pesan tipe <i>destroy</i> <<destroy>> 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada <i>destroy</i>

Sumber: Rosa dan Shalahuddin (2015:165)

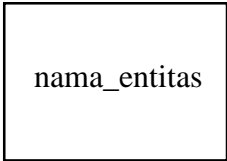
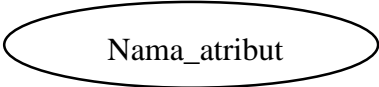
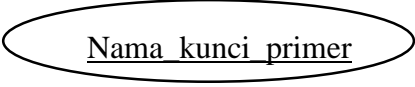
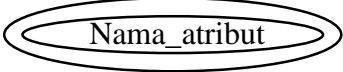
2.2.10 Entity Relationship Diagram (ERD)

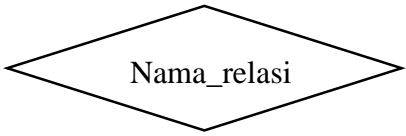

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015:50) “ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan *OODBMS* maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD. ERD memiliki beberapa aliran notasi seperti notasi Chen (dikembangkan oleh Peter Chen), Barker (dikembangkan oleh Richard Barker, Ian palmer, Harry

Ellis), notasi Crow's Foot, dan beberapa notasi lainnya. Namun yang banyak digunakan adalah notasi dari Chen, berikut adalah simbol-simbol yang digunakan

ERD dengan notasi Chen :

Tabel 2.5 *Entity Relationship Diagram*

Simbol	Deskripsi
<p>Entitas/<i>entity</i></p> 	<p>Entitas merupakan data inti yang akan disimpan; bakal tabel pada basis data; benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi komputer; penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum merupakan nama tabel</p>
<p>Atribut</p> 	<p><i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas</p>
<p>Atribut kunci primer</p> 	<p><i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan; biasanya berupa id; kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama)</p>
<p>Atribut multivalai/<i>multivalue</i></p> 	<p><i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu</p>

<p>Relasi</p> 	<p>Relasi yang menghubungkan antar entitas; biasanya diawali dengan kata kerja</p>
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<p>Penghubung antara relasi dan entitas dimana kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian .Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan antara entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas 1 ke N atau sering disebut dengan <i>one to many</i> menghubungkan entitas A dan entitas B.</p>

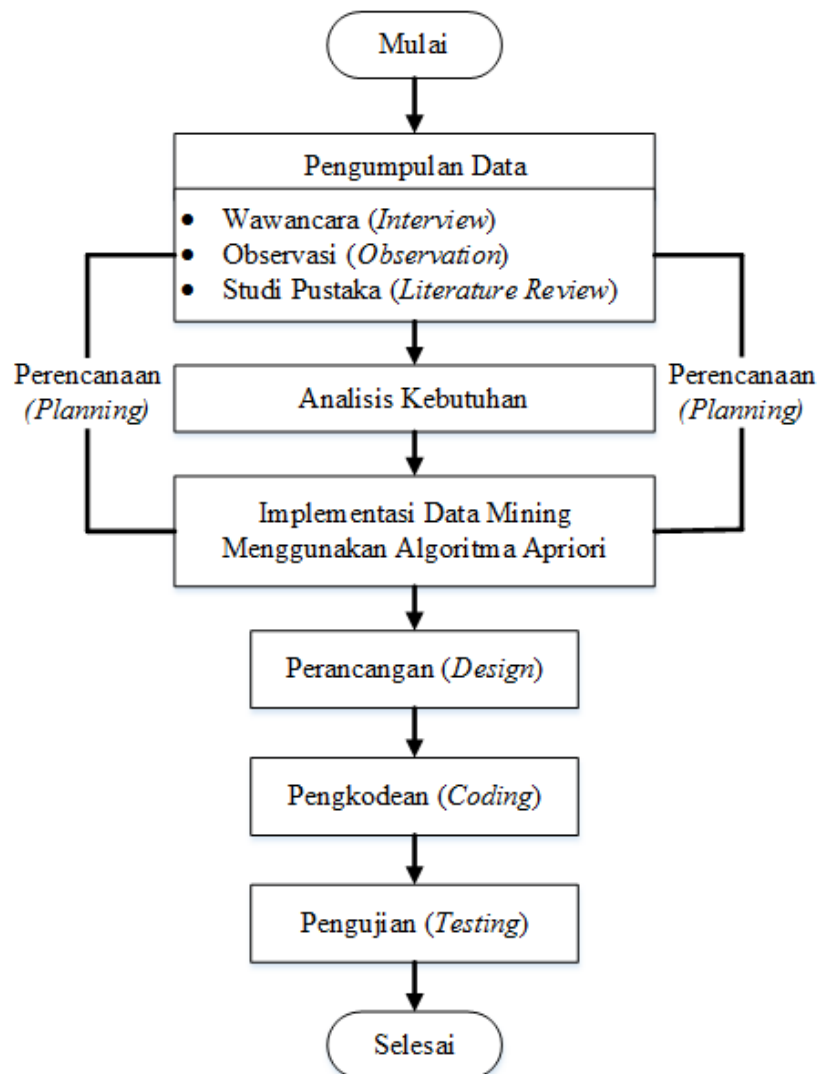
Sumber : Rosa dan Shalahuddin (2015 : 50)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Pikir

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.



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

Pengumpulan data yang dilakukan untuk menunjang penelitian ini adalah sebagai berikut.

- ***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. Diantaranya adalah sebagai berikut.

- Skripsi: Rapita Sari. 2018. Implementasi Algoritma Apriori pada Data Mining untuk Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan UIN Raden Fatah Palembang. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Palembang.

- Skripsi: Rahmawati Ulfa. 2018. Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen pada Data Transaksi Penjualan di KPRI UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Oleh Rahmawati Ulfa. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Jurnal: Dessi Eka Sastie, Suparni, Achmad Barokah Pohan. 2020. Analisa Algoritma Apriori pada Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan ITB Ahmad Dahlan, Oleh Dessi Eka Sastie, Jurnal Media Informatika Budidarma, 4(1), 136-143.

2. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan yang diperlukan untuk menjawab permasalahan yang ada meliputi analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional.

- **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 mengeksport laporan data mining menggunakan algoritma apriori

- **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
 - VGA Card 128 MB

3. 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 antarmuka 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.

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN

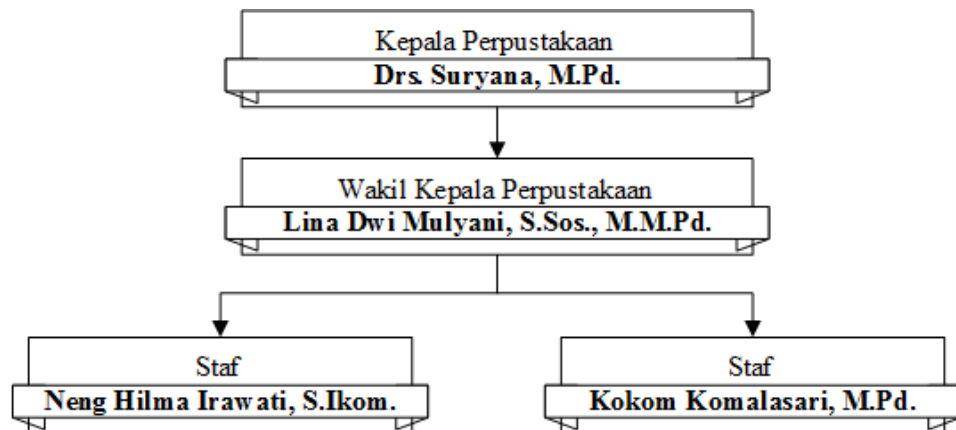
4.1 Analisis

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.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perpustakaan UNIBBA

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

Analisis kebutuhan yang diperlukan untuk menjawab permasalahan yang ada meliputi analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional.

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 mengeksport 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
 - VGA Card 128 MB

4.1.8 Analisis Perhitungan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori

4.1.8.1 Representasi Data

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan, peneliti memperoleh data peminjaman buku di Perpustakaan Universitas Bale Bandung. Data yang diperoleh berupa data yang ditulis dalam daftar transaksi buku harian perpustakaan Universitas Bale Bandung.

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.

DAFTAR TRANSAKSI BUKU HARIAN
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BALE BANDUNG

NO. TRANSAKSI	NAMA	ITEM	KODE BUKU	TH. KEMBALI	JML. DENDA
01/04/18	Rika N	102180005	102180005	01/04/18	0
02/04/18	Rika N	102180005	102180005	02/04/18	0
03/04/18	Rika N	102180005	102180005	03/04/18	0
04/04/18	Rika N	102180005	102180005	04/04/18	0
05/04/18	Rika N	102180005	102180005	05/04/18	0
06/04/18	Rika N	102180005	102180005	06/04/18	0
07/04/18	Rika N	102180005	102180005	07/04/18	0
08/04/18	Rika N	102180005	102180005	08/04/18	0
09/04/18	Rika N	102180005	102180005	09/04/18	0
10/04/18	Rika N	102180005	102180005	10/04/18	0
11/04/18	Rika N	102180005	102180005	11/04/18	0
12/04/18	Rika N	102180005	102180005	12/04/18	0
13/04/18	Rika N	102180005	102180005	13/04/18	0
14/04/18	Rika N	102180005	102180005	14/04/18	0
15/04/18	Rika N	102180005	102180005	15/04/18	0
16/04/18	Rika N	102180005	102180005	16/04/18	0
17/04/18	Rika N	102180005	102180005	17/04/18	0
18/04/18	Rika N	102180005	102180005	18/04/18	0
19/04/18	Rika N	102180005	102180005	19/04/18	0
20/04/18	Rika N	102180005	102180005	20/04/18	0
21/04/18	Rika N	102180005	102180005	21/04/18	0
22/04/18	Rika N	102180005	102180005	22/04/18	0
23/04/18	Rika N	102180005	102180005	23/04/18	0
24/04/18	Rika N	102180005	102180005	24/04/18	0
25/04/18	Rika N	102180005	102180005	25/04/18	0
26/04/18	Rika N	102180005	102180005	26/04/18	0
27/04/18	Rika N	102180005	102180005	27/04/18	0
28/04/18	Rika N	102180005	102180005	28/04/18	0
29/04/18	Rika N	102180005	102180005	29/04/18	0
30/04/18	Rika N	102180005	102180005	30/04/18	0
01/05/18	Rika N	102180005	102180005	01/05/18	0
02/05/18	Rika N	102180005	102180005	02/05/18	0
03/05/18	Rika N	102180005	102180005	03/05/18	0
04/05/18	Rika N	102180005	102180005	04/05/18	0
05/05/18	Rika N	102180005	102180005	05/05/18	0
06/05/18	Rika N	102180005	102180005	06/05/18	0
07/05/18	Rika N	102180005	102180005	07/05/18	0
08/05/18	Rika N	102180005	102180005	08/05/18	0
09/05/18	Rika N	102180005	102180005	09/05/18	0
10/05/18	Rika N	102180005	102180005	10/05/18	0
11/05/18	Rika N	102180005	102180005	11/05/18	0
12/05/18	Rika N	102180005	102180005	12/05/18	0
13/05/18	Rika N	102180005	102180005	13/05/18	0
14/05/18	Rika N	102180005	102180005	14/05/18	0
15/05/18	Rika N	102180005	102180005	15/05/18	0
16/05/18	Rika N	102180005	102180005	16/05/18	0
17/05/18	Rika N	102180005	102180005	17/05/18	0
18/05/18	Rika N	102180005	102180005	18/05/18	0
19/05/18	Rika N	102180005	102180005	19/05/18	0
20/05/18	Rika N	102180005	102180005	20/05/18	0
21/05/18	Rika N	102180005	102180005	21/05/18	0
22/05/18	Rika N	102180005	102180005	22/05/18	0
23/05/18	Rika N	102180005	102180005	23/05/18	0
24/05/18	Rika N	102180005	102180005	24/05/18	0
25/05/18	Rika N	102180005	102180005	25/05/18	0
26/05/18	Rika N	102180005	102180005	26/05/18	0
27/05/18	Rika N	102180005	102180005	27/05/18	0
28/05/18	Rika N	102180005	102180005	28/05/18	0
29/05/18	Rika N	102180005	102180005	29/05/18	0
30/05/18	Rika N	102180005	102180005	30/05/18	0
31/05/18	Rika N	102180005	102180005	31/05/18	0

Gambar 4.2 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
3	20/04/2018	Jalan Setapak Kita Dalam Kata, Pengkajian Puisi
4	24/04/2018	1700 Peribahasa Indonesia Untuk Pendidikan Dasar Menengah dan Umum, Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia Yang Disempurnakan, Geografi Ekonomi, Pendidikan Kewarganegaraan
5	27/04/2018	Merdeka Tanahku Merdeka Negeriku, Metoda Statistika, Statistik Lanjutan, Teknik Sampling Untuk Survey & Eksperimen, Pengantar Statistika, Cermat Menyusun Kuesioner Penelitian Ilmu Keperawatan, Analisis Validitas Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2014, Statistik Lanjutan, Menggunakan SPSS untuk Statistik Non Parametrik, Metode Penelitian Kuantitatif,
6	02/05/2018	Becoming an Effective Teacher, Designing and Analyzing Language Tests
7	07/05/2018	The Dark Tower, JreadD
8	25/05/2018	Ilmu Kebumihan dan Antariksa, Kamus Linguistik
9	31/05/2018	Analisis Wacana Kritis, Pengajaran Wacana
10	26/06/2018	Mastering Toefl Essay, Curriculum English SMA
11	28/06/2018	Terampil Menulis Paragraf, Metoda dan Teknik Kegiatan Belajar Partisipatif
12	04/07/2018	Mastering Toefl Essay, English in Focus

13	11/07/2018	Everyday English Conversation, Successful Strategies for TOEFL, Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++
14	20/07/2018	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++, Successful Strategies for TOEFL, Everyday English Conversation
15	08/08/2018	Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar, Perencanaan Pembelajaran
16	19/09/2018	Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan, Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan, MKDU Bahasa Indonesia, Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi, Prosedur Keperawatan
17	24/09/2018	Linguistik Suatu Pengantar, Kepribadian Wanita Islam, Pendidikan Agama Islam, Pendidikan Agama Islam
18	01/10/2018	Perihal Sastra dan Religiusitas Dalam Sastra, Bahasa Indonesia Dalam Berbagai Perspektif, No Limits, Filsafat Ilmu, Bercocok Tanam Padi, Mesin-Mesin Pertanian
19	02/10/2018	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum, Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum, Strategi Pembelajaran, Metodologi Pengajaran Bahasa 1, Klimatologi, Seri Hidrologi : Klimatologi, Seri Hidrologi : Klimatologi, Geologi Umum, Psikologi Sosial
20	04/10/2018	Kompetensi Ketatabahasaan, Metode Penelitian Sastra, Hukum Perkawinan Dalam Islam, Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi, Sastra Indonesia Paling Lengkap, Pendidikan Agama Islam
21	25/10/2018	Bisa Baca Secepat Kilat, Sistem Pendidikan Tinggi di Indonesia
22	26/10/2018	Sastra dan Ilmu Sastra, Beberapa Teori Sastra Metode Kritik dan Penerapannya

23	27/10/2018	Sastra Indonesia Paling Lengkap, MKDU Bahasa Indonesia, Pendidikan Agama Islam
24	28/10/2018	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum, Pengajaran Morfologi, Kurikulum dan Pembelajaran
25	15/11/2018	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis, Spektrum Kebijakan Pertanian Indonesia
26	05/12/2018	Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun, Teknologi Konservasi Tanah dan Air
27	08/12/2018	Manajemen Kepemimpinan dalam Keperawatan, Manajemen Personalia, Manajemen Pembelajaran Kelas: Strategi Meningkatkan Mutu Pembelajaran, Pengantar Manajemen Personalia, Ekonomika Makro, Pengantar Teori Ekonomi, Sistem Informasi Manajemen : Konsep Dasar Analisis dan Metode Pengembangan
28	11/12/2018	Pengantar Ekonomi Indonesia, Perekonomian Indonesia : Tantangan dan Harapan Bagi Kebangkitan Indonesia, Pembangunan Ekonomi Indonesia : Pandangan Seorang Tetangga, Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan
29	12/12/2018	Perencanaan Tata Guna Lahan Dalam Pengembangan Wilayah, Kapita Selekta Koperasi I, Manajemen Personalia dan Sumberdaya Manusia, Hukum Lingkungan
30	13/12/2018	Dasar-Dasar Manajemen, Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil, Spreadsheet Analisis Bisnis Keuangan, Manajer Sebagai Seorang Pemimpin
31	17/12/2018	Hukum Pajak, Ekonomika Makro, Dari Limbah Menjadi Rupiah, Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara dan Air, Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan, Pengawasan dan Pelaksanaan Undang-Undang Lingkungan Hidup
32	24/12/2018	Successful Strategies for TOEFL, I Read 320 Books at 9 So Can You!, Targetting
33	27/12/2018	Pengantar Ekonomi Indonesia, Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan

34	29/12/2018	Pajak Daerah Dalam Transisi Otonomi Daerah, Hukum Bisnis, ERP Solusi Bisnis
35	02/01/2019	Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Dasar-Dasar Manajemen, Hitung Dagang - 3 Untuk SMTA, Keuangan Negara dan Kebijakan Fiskal, Meningkatkan Keunggulan Bebuahan Tropis Indonesia
36	03/01/2019	Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan, Pembangunan Ekonomi Indonesia : Pandangan Seorang Tetangga, Pengantar Filsafat, Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan, I Read 320 Books at 9 So Can You!, Successful Strategies for TOEFL, Motivasi dan Kepribadian 1, Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++, Word Power 4500 Vocabular Tes and Exercises, Yang Galau Yang Meracau! Curhat (Tuan) Setan, The Dark Tower, I Read 320 Books at 9 So Can You!
37	04/01/2019	Biologi Tanah, Pengantar Teori Ekonomi
38	05/01/2019	Basis Grammar, Ekonomika Makro, Hukum Pajak, Gerakan 30 September
39	11/01/2019	Organisasi dan Management, Kewirausahaan Untuk Mahasiswa dan Umum
40	14/01/2019	Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Ilmu Ekonomi, Pengetahuan Koperasi, Studi Kasus Manajemen KUD, Setengah Isi Setengah Kosong, Percaya Diri, 6 Hal yang Akan Membuat Anda Menderita, Introduction to Linguistic
41	17/01/2019	Reframing, Geografi Kota dan Desa, Geografi Ekonomi, Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah, Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu, Bercocok Tanam Padi, Hidrologi untuk Insinyur, Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu

42	19/01/2019	Timekomi, Pajak Daerah dan Retribusi Daerah, Hukum Pajak, Pengantar Bisnis, Panduan Lengkap Pajak, Manajemen Bank, Pengetahuan Perkoperasian, Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
43	22/01/2019	7 Metode Terlarang Melejitkan Daya Ingat Hingga 1000%, Teori Organisasi, Ilmu Ekonomi, Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik, Studi Kasus Manajemen KUD, Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan, Organisasi dan Management, Dasar-Dasar Manajemen, Spreadsheet Analisis Bisnis Keuangan, Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil, Hitung Dagang - 3 Untuk SMTA, Psikologi Kependidikan : Perangkat Sistem Pengajaran Modul, Psikologi Kependidikan : Perangkat Sistem Pengajaran Modul, Perencanaan Pengajaran Bidang Studi, Pengantar Ilmu Lingkungan, Media dan Sumber Pembelajaran, Teknologi Pendidikan, Pengetahuan Perkoperasian, Filsafat Penelitian dan Metode Penelitian Sosial
44	23/01/2019	Mendamba Indonesia yang Literal, Bagaimana Meningkatkan Kemampuan Membaca, Pengajaran Bahasa dan Sastra, Pengajaran Bahasa Komunikatif, Perencanaan Pengajaran Bahasa Indonesia, Penilaian Dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra, Kesantunan Berbahasa
45	24/01/2019	Stop Tanam Padi?, Pengapuran Tanah Pertanian, Metode dan Teknik Penelitian Sosial, Kependudukan : Dilema dan Solusi, Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis, Hidrologi untuk Insinyur, Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah
46	26/01/2019	Hujan Bulan Juni, Studi Masyarakat Indonesia, Pengantar Ilmu Kependudukan
47	28/01/2019	Puisi Dunia 2, Media dan Komunikasi Lingkungan, Gerakan 30 September

48	30/01/2019	Hidrologi untuk Insinyur, Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah, Skripsi Tesis Disertasi, Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Pendesaan Perkotaan & Wilayah, Sosiologi Skematika Teori dan Terapan, Pengantar Ilmu Sosial, Puisi Dunia, Jalan Baru Pendidikan Politik Rakyat
49	31/01/2019	Membuat Sendiri Aplikasi E-Commerce, Database Relasional Dengan MySQL
50	01/02/2019	Penelitian Pendidikan, Metode Mengajar Multiple Intelligences, Metode Penelitian
51	04/02/2019	Tata Ruang Air Tanah, Manusia Dalam Kebudayaan dan Masyarakat, Introduction to Linguistic, Simpleology
52	07/02/2019	Psikolinguistik Kajian Teoritik, Teori Kritik Sastra, Cooperative Learning, Algoritma dan Pemrograman
53	08/02/2019	Panduan Lengkap Pajak, Pajak Daerah dan Retribusi Daerah, Ekonomika Makro, Love Letter of Great Men, Minyak Bumi, Geografi Regional Indonesia, Geologi Umum
54	16/02/2019	Sastra dan Ilmu Sastra, Sastra Indonesia Paling Lengkap, Metode Penelitian Sastra, Teori Fiksi, Kalkulus dan Geometri Analitis
55	18/02/2019	Perihal Sastra dan Religiusitas Dalam Sastra, Metode Penelitian Pendidikan Bahasa, Metode Penelitian Pendidikan Bahasa, Penulisan Sastra Kreatif, Metode Penelitian Pendidikan Bahasa, Cerita Rakyat Daerah, Bahasa Indonesia Dalam Berbagai Perspektif, Teori Penelitian Sastra
56	19/02/2019	The Power of Concentration, Teori Akuntansi, Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil
57	21/02/2019	Media dan Sumber Pembelajaran, Media Pengajaran, Mudah Belajar Java
58	22/02/2019	Dasar-Dasar Kependidikan, Sejarah Pendidikan

59	23/02/2019	Kurikulum dan Pembelajaran, Pengantar Ilmu Kriptografi, Pengantar Ilmu Antropologi, Pokok-Pokok Antropologi Budaya, Kesantunan Berbahasa, Media Pengajaran, Metodologi Research
60	24/02/2019	Pengantar Ilmu Budaya, Ilmu Budaya Dasar, Ilmu Budaya Dasar, Teori Bahasa Otomata dan Komputasi, Genre Text Grammar, Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++, Lets Write English, Fundamentals of English Grammar, The Dark Tower, Sistem Informasi Manajemen
61	08/03/2019	Sosiologi Masyarakat Kota dan Desa, Algoritma dan Pemrograman, Pengantar Antropologi, Pengantar Ilmu Antropologi, Pengantar Antropologi Edisi Revisi, Metodologi Research, Pertempuran, Penulisan Sastra Kreatif, Metode Numerik
62	09/03/2019	Perencanaan Pengajaran Bahasa Indonesia, Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran, Penelitian Tindakan Kelas, 3166 Peribahasa Indonesia, Psikolinguistik Kajian Teoritik, Teori-Teori Psikologi, Pengantar Ilmu Antropologi
63	11/03/2019	Metode Penelitian Sastra, Seni Menuangkan Gagasan, Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++, Talk More, Lets Write English, Kalkulus dan Geometri Analitis, Teori Penelitian Sastra, Pokoknya Kualitatif Dasar-Dasar Merancang dan Melakukan Penelitian Kualitatif, Sosiologi Dengan Pendekatan Membumi
64	14/03/2019	Teori Fiksi, Teori Metode dan Aplikasi Sosiologi Sastra, Metodologi Pengajaran Bahasa 1, Prinsip-Prinsip Kritik Sastra, Studi Masyarakat Indonesia, Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan
65	15/03/2019	Media Pengajaran, Algoritma dan Pemrograman, Hidrologi untuk Insinyur, Tata Ruang Air Tanah, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Analisis dan Perancangan Sistem

		Informasi, Pengenalan Teknologi Komputer dan Informasi, Metode Penelitian Pendidikan Bahasa
66	20/03/2019	Metode Analisa Geografi, Seni Menuangkan Gagasan, Metode Penelitian Pendidikan Bahasa, Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi, Evaluasi Pendidikan
67	21/03/2019	60 Puisi Indonesia, Materi Pokok Membaca
68	22/03/2019	Crime and Criminology, Social Psychology, Kids Crime and Chaos, Menjadi Guru Profesional, Social Problems, Exploring Sociology, Social Psychology, Social Problems, Psychosocial Garing Throughout The Life Span
69	23/03/2019	Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran, Penelitian Tindakan Kelas
70	25/03/2019	Bagaimana Mencari Kawan dan Mempengaruhi Orang Lain, Kurikulum dan Pembelajaran, Dasar-Dasar Kurikulum Bahasa
71	26/03/2019	Geografi Ekonomi, Exploring Social, Social Interaction, Exploring Crime
72	28/03/2019	Sistem Informasi Akuntansi Esensi dan Aplikasi, Sistem Informasi Akuntansi Esensi dan Aplikasi, Akuntansi Sektor Publik di Indonesia, Teori Semantik, Culture Learning
73	29/03/2019	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++, The Best of Sherlock, You For Sae, Psychology, Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS, Pengantar Bisnis, Puisi Dunia
74	01/04/2019	Ilmu Sosial Budaya Dasar, Sosiologi Dengan Pendekatan Membumi, Manusia Dalam Konteks Sosial, Budaya dan Lingkungan Hidup, Panduan Pintar Lolos Tes CPNS
75	06/04/2019	Membaca dan Memulai Sastra, Kerikil Tajam, A Complete Course To The TOEIC Test, Ilmu Kebumihan dan Antariksa, Dasar-Dasar Psikosastra, Sastra Indonesia Paling Lengkap, Chad Oliver, Anatomi dan Fisiologi, Talk More, Beginning Syntax, Writing in English, Sociolinguistik : Memahami

		Bahasa Dalam Konteks Masyarakat dan Kebudayaan, Social Problems
76	09/04/2019	Metodologi Research, Pokoknya Kualitatif Dasar-Dasar Merancang dan Melakukan Penelitian Kualitatif
77	10/04/2019	Tubuh Ajaib, Terapi Kekuatan Pikiran, Akuntansi Sektor Publik, Dasar-Dasar Akuntansi
78	11/04/2019	Pendidikan Kewirausahaan, Ilmu Pangan, Daya Saing Agribisnis, Geografi Ekonomi, Hukum Bisnis, Perekonomian Indonesia : Tantangan dan Harapan Bagi Kebangkitan Indonesia
79	13/04/2019	Early Childhood Curriculum, Segenggaman Gumam, Wings, Bahasa Kami Indonesia, Kerikil Tajam
80	20/04/2019	Buron, Pengajaran Bahasa dan Sastra, Politik Luar Negeri Indonesia
81	22/04/2019	Hama dan Penyakit Tanaman, Kultur Jaringan Tanaman, Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman, Manajemen Bank, Kewirausahaan : Kiat dan Proses Menuju Sukses, Akuntansi Sektor Publik, Genre Text Grammar
82	26/04/2019	Fonologi Bahasa Indonesia, 60 Puisi Indonesia, Puisi Dunia
83	02/05/2019	Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman, Bagaimana Mencari Kawan dan Mempengaruhi Orang Lain, Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan, Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik, Penelitian Pendidikan
84	08/05/2019	Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu, Mengelola Pembangunan Yang Berkelanjutan, Geografi Ekonomi
85	10/05/2019	Menjadi Guru Profesional, Kuntilanak, Everyday English Convertation, Personality Plus
86	11/05/2019	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis, Personality Plus, Everyday English Convertation, Kuntilanak, Ceramah Ramadhan
87	27/05/2019	Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik

88	14/06/2019	Semantik Leksikal, Kompetensi Ketatabahasaan
89	18/06/2019	Puisi Dunia 2, Paradigma Bahasa
90	28/06/2019	Perencanaan Pendidikan, Penelitian Pendidikan, Psikolinguistik Kajian Teoritik, Kompetensi Ketatabahasaan, Pengenalan Sistem Informasi, Pengantar Sistem Informasi, Metode Numerik, Daya Saing Agribisnis, Pengantar Ilmu Lingkungan
91	10/07/2019	Linguistik Suatu Pengantar, Pengantar Pendidikan
92	20/07/2019	Bertani Organik dengan Teknologi BioFOB, Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian
93	30/07/2019	Pengantar Sosiologi Bahasa, Sosiolinguistik : Memahami Bahasa Dalam Konteks Masyarakat dan Kebudayaan, Introduction to Linguistic
94	06/08/2019	Artificial Intelligence, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi
95	21/08/2019	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++, Teori Akuntansi
96	16/09/2019	Matematika Diskrit, Aljabar Linear, Struktur Data, Aljabar Linear, Pemrograman Berorientasi Objek, Matematika Diskrit, Matematika Diskrit, Membangun Jaringan Komputer, Struktur Data, Mudah Belajar Java, Konsep dan Implementasi Struktur Data, Mudah Belajar Java, Kalkulus dan Geometri Analitis, Dasar Komputer Digital, Computer Communications, Pengenalan Sistem Informasi, Pengantar Ilmu Informasi
97	17/09/2019	Pengantar Statistika, Matematika Diskrit, Statistik Lanjutan, Pendidikan Agama Islam
98	21/09/2019	Pengantar Sosiologi Bahasa, Morfologi Bahasa Indonesia
99	24/09/2019	Algoritma dan Pemrograman, Sastra dan Ilmu Sastra, Pengantar Ilmu Gizi, Ilmu Gizi Dalam Keperawatan

100	25/09/2019	Algoritma dan Pemrograman, Tuntunan Praktis Pemrograman Bahasa Pascal, Matematika Diskrit, Statistik Lanjutan
101	26/09/2019	Tuntunan Praktis Pemrograman Bahasa Pascal, Java di Web, Informatika Kesehatan
102	27/09/2019	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis, Sastra Indonesia Paling Lengkap, Sociolinguistics, Membaca dan Memulai Sastra, Prinsip Pembelajaran dan Pengajaran Bahasa
103	28/09/2019	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis, Kewirausahaan Berbasis Agribisnis, Historical Linguistic
104	30/09/2019	MKDU Pendidikan Agama Islam, Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum, Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum, Museum Bahasa, Sadar Bahasa Indonesia
105	01/10/2019	Ilmu Perbandingan Agama dan Filsafat, Agama dan Mazhab, Percaya Diri, Revolusi Data
106	03/10/2019	Studi Masyarakat Indonesia, Studi Masyarakat Indonesia, Studi Masyarakat Indonesia, Pemrograman J2ME, Aplikasi Android Dalam 5 Menit, Panggilan Islam, Teori Akuntansi, Intisari Manajemen Pemasaran
107	04/10/2019	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum, Potret Orang-Orang Sukses, Fisika SMA
108	14/10/2019	Linguistik Sebuah Pengantar, Telaah Bibliografi Kebahasaan, Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum
109	17/10/2019	Kebudayaan Mentalis dan Pembangunan, Teknik Kompilasi, Algoritma dan Pemrograman
110	18/10/2019	Puisi Dunia 2, Ilmu Sosial Budaya Dasar, Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi

111	21/10/2019	Pendidikan Tinggi Islam, Hukum Islam, Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum
112	23/10/2019	Biologi Tanah, Teknologi Benih, Menjelajahi Bintang Galaksi dan Alam Semesta
113	26/10/2019	Puisi Dunia 2, Menembus Batas Cakrawala
114	30/10/2019	Percaya Diri, Teknologi Benih, Ilmu Kebumian dan Antariksa, Menjelajahi Bintang Galaksi dan Alam Semesta
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 *support*nya 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

4	60 Puisi Indonesia	2	1.74
5	7 Metode Terlarang Melejitkan Daya Ingat Hingga 1000%	1	0.87
6	A Complete Course To The TOEIC Test	1	0.87
7	Agama dan Mazhab	1	0.87
8	Akuntansi Sektor Publik	2	1.74
9	Akuntansi Sektor Publik di Indonesia	1	0.87
10	Algoritma dan Pemrograman	6	5.22
11	Aljabar Linear	1	0.87
12	Analisis dan Desain Sistem Informasi	1	0.87
13	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi	2	1.74
14	Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS	1	0.87
15	Analisis Validitas Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2014	1	0.87
16	Analisis Wacana Kritis	1	0.87
17	Anatomi dan Fisiologi	1	0.87
18	Aplikasi Android Dalam 5 Menit	1	0.87
19	Artificial Intelligence	1	0.87
20	Bagaimana Mencari Kawan dan Mempengaruhi Orang Lain	2	1.74
21	Bagaimana Meningkatkan Kemampuan Membaca	1	0.87
22	Bahasa Indonesia Dalam Berbagai Perspektif	2	1.74
23	Bahasa Kami Indonesia	1	0.87
24	Basis Grammar	1	0.87
25	Beberapa Teori Sastra Metode Kritik dan Penerapannya	1	0.87
26	Becoming an Effective Teacher	1	0.87
27	Beginning Syntax	1	0.87

28	Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar	1	0.87
29	Bercocok Tanam Padi	2	1.74
30	Bertani Organik dengan Teknologi BioFOB	1	0.87
31	Biologi Tanah	2	1.74
32	Bisa Baca Secepat Kilat	1	0.87
33	Budaya dan Lingkungan Hidup	1	0.87
34	Buron	1	0.87
35	Ceramah Ramadhan	1	0.87
36	Cerita Rakyat Daerah	1	0.87
37	Cermat Menyusun Kuesioner Penelitian Ilmu Keperawatan	1	0.87
38	Chad Oliver	1	0.87
39	Computer Communications	1	0.87
40	Cooperative Learning	1	0.87
41	Crime and Criminology	1	0.87
42	Culture Learning	1	0.87
43	Curriculum English SMA	1	0.87
44	Dari Limbah Menjadi Rupiah	1	0.87
45	Dasar Komputer Digital	1	0.87
46	Dasar-Dasar Akuntansi	1	0.87
47	Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan	2	1.74
48	Dasar-Dasar Ilmu Tanah	1	0.87
49	Dasar-Dasar Kependidikan	1	0.87
50	Dasar-Dasar Kurikulum Bahasa	1	0.87
51	Dasar-Dasar Manajemen	3	2.61
52	Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman	2	1.74
53	Dasar-Dasar Psikosastra	1	0.87
54	Database Relasional Dengan MySQL	1	0.87
55	Daya Saing Agribisnis	2	1.74
56	Designing and Analyzing Language Tests	1	0.87

57	Dimensi-Dimensi Kebahasaan	1	0.87
58	Early Childhood Curriculum	1	0.87
59	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	3	2.61
60	Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan	2	1.74
61	Ekonomika Makro	4	3.48
62	English in Focus	1	0.87
63	ERP Solusi Bisnis	1	0.87
64	Evaluasi Pendidikan	1	0.87
65	Everyday English Conversation	4	3.48
66	Exploring Crime	1	0.87
67	Exploring Social	1	0.87
68	Exploring Sociology	1	0.87
69	Filsafat Ilmu	1	0.87
70	Filsafat Penelitian dan Metode Penelitian Sosial	1	0.87
71	Fisika SMA	1	0.87
72	Fonologi Bahasa Indonesia	1	0.87
73	Fundamentals of English Grammar	1	0.87
74	Genre Text Grammar	2	1.74
75	Geografi Ekonomi	5	4.35
76	Geografi Kota dan Desa	1	0.87
77	Geografi Regional Indonesia	1	0.87
78	Geologi Umum	2	1.74
79	Gerakan 30 September	2	1.74
80	Hama dan Penyakit Tanaman	1	0.87
81	Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	1	0.87
82	Hidrologi untuk Insinyur	4	3.48
83	Historical Linguistic	1	0.87
84	Hitung Dagang - 3 Untuk SMTA	2	1.74
85	Hujan Bulan Juni	1	0.87

86	Hukum Bisnis	2	1.74
87	Hukum Islam	1	0.87
88	Hukum Lingkungan	1	0.87
89	Hukum Pajak	3	2.61
90	Hukum Perkawinan Dalam Islam	1	0.87
91	I Read 320 Books at 9 So Can You!	2	1.74
92	Ilmu Budaya Dasar	1	0.87
93	Ilmu Ekonomi	2	1.74
94	Ilmu Gizi Dalam Keperawatan	1	0.87
95	Ilmu Kebumihan dan Antariksa	3	2.61
96	Ilmu Pangan	2	1.74
97	Ilmu Perbandingan Agama dan Filsafat	1	0.87
98	Ilmu Sosial Budaya Dasar	2	1.74
99	Informatika Kesehatan	1	0.87
100	Intisari Manajemen Pemasaran	1	0.87
101	Introduction to Linguistic	3	2.61
102	Jalan Baru Pendidikan Politik Rakyat	1	0.87
103	Jalan Setapak Kita Dalam Kata	1	0.87
104	Java di Web	1	0.87
105	JreadD	1	0.87
106	Kalkulus dan Geometri Analitis	3	2.61
107	Kamus Linguistik	1	0.87
108	Kapita Selekta Koperasi I	1	0.87
109	Kebudayaan Mentalis dan Pembangunan	1	0.87
110	Kebudayaan Mentalitas dan Pembangunan	1	0.87
111	Kependudukan : Dilema dan Solusi	1	0.87
112	Kepribadian Wanita Islam	1	0.87
113	Kerikil Tajam	2	1.74
114	Kesantunan Berbahasa	2	1.74
115	Kuangan Negara dan Kebijakan Fiskal	1	0.87

116	Kewirausahaan : Kiat dan Proses Menuju Sukses	1	0.87
117	Kewirausahaan Berbasis Agribisnis	1	0.87
118	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	3	2.61
119	Kewirausahaan Untuk Mahasiswa dan Umum	1	0.87
120	Kids Crime and Chaos	1	0.87
121	Klimatologi	1	0.87
122	Kompetensi Ketatabahasaan	3	2.61
123	Konsep dan Implementasi Struktur Data	1	0.87
124	Kultur Jaringan Tanaman	1	0.87
125	Kuntilanak	2	1.74
126	Kurikulum dan Pembelajaran	3	2.61
127	Lets Write English	2	1.74
128	Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara dan Air	1	0.87
129	Linguistik Sebuah Pengantar	1	0.87
130	Linguistik Suatu Pengantar	2	1.74
131	Love Letter of Great Men	1	0.87
132	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	7	6.09
133	Manajemen Bank	2	1.74
134	Manajemen Kepemimpinan dalam Keperawatan	1	0.87
135	Manajemen Pembelajaran Kelas: Strategi Meningkatkan Mutu Pembelajaran	1	0.87
136	Manajemen Personalia	1	0.87
137	Manajemen Personalia dan Sumberdaya Manusia	1	0.87
138	Manajer Sebagai Seorang Pemimpin	1	0.87
139	Manusia Dalam Kebudayaan dan Masyarakat	1	0.87
140	Manusia Dalam Konteks Sosial	1	0.87

141	Mastering Toefl Essay	2	1.74
142	Matematika Diskrit	3	2.61
143	Matematika Konsep dan Aplikasinya	1	0.87
144	Materi Pokok Membaca	1	0.87
145	Media dan Komunikasi Lingkungan	1	0.87
146	Media dan Sumber Pembelajaran	2	1.74
147	Media Pengajaran	3	2.61
148	Membaca dan Memulai Sastra	2	1.74
149	Membangun Jaringan Komputer	1	0.87
150	Membuat Sendiri Aplikasi E-Commerce	1	0.87
151	Mendamba Indonesia yang Literal	1	0.87
152	Menembus Batas Cakrawala	1	0.87
153	Mengelola Pembangunan Yang Berkelanjutan	1	0.87
154	Menggunakan SPSS untuk Statistik Non Parametrik	1	0.87
155	Meningkatkan Keunggulan Bebuahan Tropis Indonesia	1	0.87
156	Menjadi Guru Profesional	2	1.74
157	Menjelajahi Bintang Galaksi dan Alam Semesta	2	1.74
158	Merdeka Tanahku Merdeka Negeriku	1	0.87
159	Mesin-Mesin Pertanian	1	0.87
160	Metoda dan Teknik Kegiatan Belajar Partisipatif	1	0.87
161	Metoda Statistika	1	0.87
162	Metode Analisa Geografi	1	0.87
163	Metode dan Teknik Penelitian Sosial	1	0.87
164	Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan	1	0.87
165	Metode Mengajar Multiple Intelligences	1	0.87
166	Metode Numerik	2	1.74
167	Metode Penelitian	1	0.87
168	Metode Penelitian Kuantitatif	1	0.87

169	Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D	2	1.74
170	Metode Penelitian Pendidikan Bahasa	3	2.61
171	Metode Penelitian Sastra	3	2.61
172	Metodologi Pengajaran Bahasa 1	2	1.74
173	Metodologi Research	3	2.61
174	Minyak Bumi	1	0.87
175	MKDU Bahasa Indonesia	2	1.74
176	MKDU Pendidikan Agama Islam	1	0.87
177	Morfologi Bahasa Indonesia	2	1.74
178	Motivasi dan Kepribadian 1	1	0.87
179	Mudah Belajar Java	2	1.74
180	Museum Bahasa	1	0.87
181	No Limits	1	0.87
182	Organisasi dan Management	2	1.74
183	Pajak Daerah Dalam Transisi Otonomi Daerah	1	0.87
184	Pajak Daerah dan Retribusi Daerah	2	1.74
185	Pancasila	1	0.87
186	Panduan Lengkap Pajak	2	1.74
187	Panduan Pintar Lolos Tes CPNS	1	0.87
188	Panggilan Islam	1	0.87
189	Paradigma Bahasa	1	0.87
190	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	3	2.61
191	Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia Yang Disempurnakan	1	0.87
192	Pembangunan Ekonomi Indonesia : Pandangan Seorang Tetangga	2	1.74
193	Pemrograman Berorientasi Objek	1	0.87
194	Pemrograman J2ME	1	0.87
195	Pendidikan Agama Islam	4	3.48

196	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum	6	5.22
197	Pendidikan Kewarganegaraan	1	0.87
198	Pendidikan Kewirausahaan	1	0.87
199	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	3	2.61
200	Pendidikan Tinggi Islam	1	0.87
201	Penelitian Pendidikan	3	2.61
202	Penelitian Tindakan Kelas	2	1.74
203	Pengajaran Bahasa dan Sastra	2	1.74
204	Pengajaran Bahasa Komunikatif	1	0.87
205	Pengajaran Morfologi	1	0.87
206	Pengajaran Wacana	1	0.87
207	Pengantar Antropologi	1	0.87
208	Pengantar Antropologi Edisi Revisi	1	0.87
209	Pengantar Bisnis	2	1.74
210	Pengantar Ekonomi Indonesia	2	1.74
211	Pengantar Filsafat	1	0.87
212	Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun	1	0.87
213	Pengantar Ilmu Antropologi	3	2.61
214	Pengantar Ilmu Budaya	1	0.87
215	Pengantar Ilmu Gizi	1	0.87
216	Pengantar Ilmu Informasi	1	0.87
217	Pengantar Ilmu Kependudukan	1	0.87
218	Pengantar Ilmu Kriptografi	1	0.87
219	Pengantar Ilmu Lingkungan	2	1.74
220	Pengantar Ilmu Sosial	1	0.87
221	Pengantar Manajemen Personalia	1	0.87
222	Pengantar Pendidikan	1	0.87
223	Pengantar Sistem Informasi	1	0.87

224	Pengantar Sosiologi Bahasa	2	1.74
225	Pengantar Statistika	2	1.74
226	Pengantar Teori Ekonomi	2	1.74
227	Pengapuran Tanah Pertanian	1	0.87
228	Pengawasan dan Pelaksanaan Undang-Undang Lingkungan Hidup	1	0.87
229	Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu	2	1.74
230	Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran	2	1.74
231	Pengenalan Sistem Informasi	2	1.74
232	Pengenalan Teknologi Komputer dan Informasi	1	0.87
233	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik	3	2.61
234	Pengetahuan Koperasi	1	0.87
235	Pengetahuan Perkoperasian	2	1.74
236	Pengkajian Puisi	1	0.87
237	Penilaian Dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra	1	0.87
238	Penulisan Sastra Kreatif	2	1.74
239	Percaya Diri	3	2.61
240	Perekonomian Indonesia : Tantangan dan Harapan Bagi Kebangkitan Indonesia	2	1.74
241	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	5	4.35
242	Perencanaan Pembelajaran	1	0.87
243	Perencanaan Pendidikan	1	0.87
244	Perencanaan Pengajaran Bahasa Indonesia	2	1.74
245	Perencanaan Pengajaran Bidang Studi	1	0.87
246	Perencanaan Tata Guna Lahan Dalam Pengembangan Wilayah	1	0.87
247	Perihal Sastra dan Religiusitas Dalam Sastra	2	1.74
248	Personality Plus	2	1.74
249	Pertempuran	1	0.87

250	Pokoknya Kualitatif Dasar-Dasar Merancang dan Melakukan Penelitian Kualitatif	2	1.74
251	Pokok-Pokok Antropologi Budaya	1	0.87
252	Politik Luar Negeri Indonesia	1	0.87
253	Potret Orang-Orang Sukses	1	0.87
254	Prinsip Pembelajaran dan Pengajaran Bahasa	1	0.87
255	Prinsip-Prinsip Kritik Sastra	1	0.87
256	Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan	1	0.87
257	Prosedur Keperawatan	1	0.87
258	Psikolinguistik Kajian Teoritik	3	2.61
259	Psikologi Kependidikan : Perangkat Sistem Pengajaran Modul	1	0.87
260	Psikologi Sosial	1	0.87
261	Psychology	1	0.87
262	Psychosocial Garing Troughout The Life Span	1	0.87
263	Puisi Dunia	3	2.61
264	Puisi Dunia 2	4	3.48
265	Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian	1	0.87
266	Reframing	1	0.87
267	Revolusi Data	1	0.87
268	Sadar Bahasa Indonesia	1	0.87
269	Sastera dan Ilmu Sastera	3	2.61
270	Sastra Indonesia Paling Lengkap	5	4.35
271	Segengaman Gumam	1	0.87
272	Sejarah Pendidikan	1	0.87
273	Semantik Leksikal	1	0.87
274	Seni Menuangkan Gagasan	2	1.74
275	Seri Hidrologi : Klimatologi	1	0.87
276	Setengah Isi Setengah Kosong	1	0.87
277	Simpleology	1	0.87
278	Sistem Informasi Akuntansi Esensi dan Aplikasi	1	0.87

279	Sistem Informasi Manajemen	1	0.87
280	Sistem Informasi Manajemen : Konsep Dasar Analisis dan Metode Pengembangan	1	0.87
281	Sistem Pendidikan Tinggi di Indonesia	1	0.87
282	Skripsi Tesis Disertasi	1	0.87
283	Social Interaction	1	0.87
284	Social Problems	2	1.74
285	Social Psychology	1	0.87
286	Sosiolinguistics	1	0.87
287	Sosiolinguistik : Memahami Bahasa Dalam Konteks Masyarakat dan Kebudayaan	1	0.87
288	Sosiologi Dengan Pendekatan Membumi	2	1.74
289	Sosiologi Masyarakat Kota dan Desa	1	0.87
290	Sosiologi Skematika Teori dan Terapan	1	0.87
291	Spektrum Kebijakan Pertanian Indonesia	1	0.87
292	Spreadsheet Analisis Bisnis Keuangan	2	1.74
293	Statistik Lanjutan	3	2.61
294	Stop Tanam Padi?	1	0.87
295	Strategi Pembelajaran	1	0.87
296	Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi	1	0.87
297	Struktur Data	1	0.87
298	Studi Kasus Manajemen KUD	2	1.74
299	Studi Masyarakat Indonesia	3	2.61
300	Successful Strategies for TOEFL	4	3.48
301	Talk More	2	1.74
302	Targetting	1	0.87
303	Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Pendesaan Perkotaan & Wilayah	1	0.87
304	Tata Ruang Air Tanah	2	1.74
305	Teknik Kompilasi	1	0.87
306	Teknik Sampling Untuk Survey & Eksperimen	1	0.87

307	Teknologi Benih	2	1.74
308	Teknologi Konservasi Tanah dan Air	1	0.87
309	Teknologi Pendidikan	1	0.87
310	Telaah Bibliografi Kebahasaan	1	0.87
311	Teori Akuntansi	3	2.61
312	Teori Bahasa Otomata dan Komputasi	1	0.87
313	Teori Fiksi	2	1.74
314	Teori Kritik Sastra	1	0.87
315	Teori Metode dan Aplikasi Sosiologi Sastra	1	0.87
316	Teori Organisasi	1	0.87
317	Teori Penelitian Sastra	2	1.74
318	Teori Semantik	1	0.87
319	Teori-Teori Psikologi	1	0.87
320	Terampil Menulis Paragraf	1	0.87
321	Terapi Kekuatan Pikiran	1	0.87
322	The Best of Sherlock	1	0.87
323	The Dark Tower	3	2.61
324	The Power of Concentration	1	0.87
325	The St Martins Guide to Writing	1	0.87
326	Timekomi	1	0.87
327	Tubuh Ajaib	1	0.87
328	Tuntunan Praktis Pemrograman Bahasa Pascal	2	1.74
329	Wings	1	0.87
330	Word Power 4500 Vocabular Tes and Exercises	1	0.87
331	Writing in English	1	0.87
332	Yang Galau Yang Meracau! Curhat (Tuan) Setan	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
3	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	3	2.61
4	Ekonomika Makro	4	3.48
5	Everyday English Conversation	4	3.48
6	Geografi Ekonomi	5	4.35
7	Hidrologi untuk Insinyur	4	3.48
8	Hukum Pajak	3	2.61
9	Ilmu Kebumihan dan Antariksa	3	2.61
10	Introduction to Linguistic	3	2.61
11	Kalkulus dan Geometri Analitis	3	2.61
12	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	3	2.61
13	Kompetensi Ketatabahasaan	3	2.61
14	Kurikulum dan Pembelajaran	3	2.61
15	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	7	6.09
16	Matematika Diskrit	3	2.61
17	Media Pengajaran	3	2.61
18	Metode Penelitian Pendidikan Bahasa	3	2.61
19	Metode Penelitian Sastra	3	2.61
20	Metodologi Research	3	2.61
21	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	3	2.61
22	Pendidikan Agama Islam	4	3.48
23	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum	6	5.22

24	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	3	2.61
25	Penelitian Pendidikan	3	2.61
26	Pengantar Ilmu Antropologi	3	2.61
27	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik	3	2.61
28	Percaya Diri	3	2.61
29	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	5	4.35
30	Psikolinguistik Kajian Teoritik	3	2.61
31	Puisi Dunia	3	2.61
32	Puisi Dunia 2	4	3.48
33	Sastra dan Ilmu Sastra	3	2.61
34	Sastra Indonesia Paling Lengkap	5	4.35
35	Statistik Lanjutan	3	2.61
36	Studi Masyarakat Indonesia	3	2.61
37	Successful Strategies for TOEFL	4	3.48
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
3	Algoritma dan Pemrograman	Media Pengajaran	1	0.87
4	Algoritma dan Pemrograman	Metode Penelitian Pendidikan Bahasa	1	0.87
5	Algoritma dan Pemrograman	Metodologi Research	1	0.87
6	Algoritma dan Pemrograman	Pengantar Ilmu Antropologi	1	0.87
7	Algoritma dan Pemrograman	Psikolinguistik Kajian Teoritik	1	0.87
8	Algoritma dan Pemrograman	Sastra dan Ilmu Sastra	1	0.87
9	Algoritma dan Pemrograman	Statistik Lanjutan	1	0.87
10	Dasar-Dasar Manajemen	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik	1	0.87

11	Dasar-Dasar Manajemen	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	1	0.87
12	Dasar-Dasar Manajemen	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	2	1.74
13	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	1	0.87
14	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	Studi Masyarakat Indonesia	1	0.87
15	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik	1	0.87
16	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	The Dark Tower	1	0.87
17	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	1	0.87
18	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	Successful Strategies for TOEFL	1	0.87
19	Ekonomika Makro	Hukum Pajak	2	1.74

20	Everyday English Converstation	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	2	1.74
21	Everyday English Converstation	Successful Strategies for TOEFL	2	1.74
22	Everyday English Converstation	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	1	0.87
23	Geografi Ekonomi	Hidrologi untuk Insinyur	1	0.87
24	Geografi Ekonomi	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	1	0.87
25	Hidrologi untuk Insinyur	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	3	2.61
26	Hidrologi untuk Insinyur	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	1	0.87
27	Hidrologi untuk Insinyur	Media Pengajaran	1	0.87
28	Hidrologi untuk Insinyur	Metode Penelitian Pendidikan Bahasa	1	0.87
29	Hidrologi untuk Insinyur	Puisi Dunia	1	0.87
30	Ilmu Kebumian dan Antariksa	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
31	Ilmu Kebumian dan Antariksa	Percaya Diri	1	0.87
32	Introduction to Linguistic	Percaya Diri	1	0.87
33	Kalkulus dan Geometri Analitis	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87

34	Kalkulus dan Geometri Analitis	Metode Penelitian Sastra	2	1.74
35	Kalkulus dan Geometri Analitis	Sastra dan Ilmu Sastra	1	0.87
36	Kalkulus dan Geometri Analitis	Matematika Diskrit	1	0.87
37	Kalkulus dan Geometri Analitis	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	1	0.87
38	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik	1	0.87
39	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	Teori Akuntansi	1	0.87
40	Kompetensi Ketatabahasaan	Psikolinguistik Kajian Teoritik	1	0.87
41	Kompetensi Ketatabahasaan	Penelitian Pendidikan	1	0.87
42	Kompetensi Ketatabahasaan	Metode Penelitian Sastra	1	0.87
43	Kompetensi Ketatabahasaan	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
44	Kompetensi Ketatabahasaan	Pendidikan Agama Islam	1	0.87
45	Kompetensi Ketatabahasaan	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	1	0.87
46	Kurikulum dan Pembelajaran	Metodologi Research	1	0.87

47	Kurikulum dan Pembelajaran	Pengantar Ilmu Antropologi	1	0.87
48	Kurikulum dan Pembelajaran	Media Pengajaran	1	0.87
49	Kurikulum dan Pembelajaran	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum	1	0.87
50	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Successful Strategies for TOEFL	3	2.61
51	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Everyday English Converstation	2	1.74
52	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	The Dark Tower	2	1.74
53	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Metode Penelitian Sastra	1	0.87
54	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Teori Akuntansi	1	0.87
55	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Puisi Dunia	1	0.87
56	Matematika Diskrit	Statistik Lanjutan	2	1.74
57	Matematika Diskrit	Pendidikan Agama Islam	1	0.87
58	Media Pengajaran	Metode Penelitian Pendidikan Bahasa	1	0.87
59	Media Pengajaran	Metodologi Research	1	0.87

60	Media Pengajaran	Pengantar Ilmu Antropologi	1	0.87
61	Metode Penelitian Sastra	Sastra dan Ilmu Sastra	1	0.87
62	Metode Penelitian Sastra	Sastra Indonesia Paling Lengkap	2	1.74
63	Metode Penelitian Sastra	Pendidikan Agama Islam	1	0.87
64	Metode Penelitian Sastra	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	1	0.87
65	Metodologi Research	Pengantar Ilmu Antropologi	2	1.74
66	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	1	0.87
67	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Puisi Dunia	1	0.87
68	Pendidikan Agama Islam	Statistik Lanjutan	1	0.87
69	Pendidikan Agama Islam	Sastra Indonesia Paling Lengkap	2	1.74
70	Pendidikan Agama Islam	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	1	0.87
71	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	Puisi Dunia 2	1	0.87

72	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
73	Penelitian Pendidikan	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik	1	0.87
74	Penelitian Pendidikan	Psikolinguistik Kajian Teoritik	1	0.87
75	Pengantar Ilmu Antropologi	Psikolinguistik Kajian Teoritik	1	0.87
76	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
77	Psikolinguistik Kajian Teoritik	Pengantar Ilmu Antropologi	1	0.87
78	Sastra dan Ilmu Sastra	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
79	Studi Masyarakat Indonesia	Teori Akuntansi	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%*

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	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

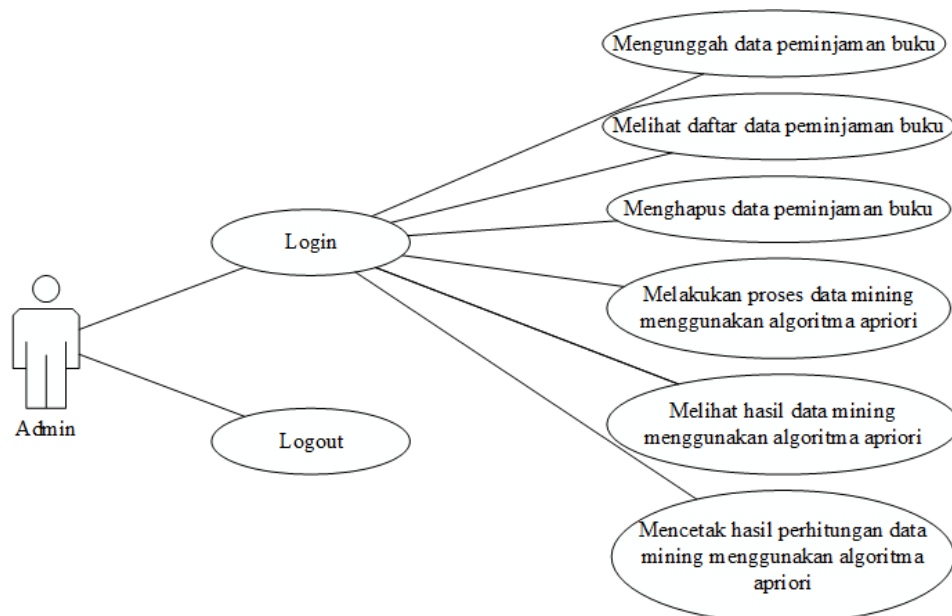
Pada tahap ini penulis membuat desain dari hasil analisis yang telah dilakukan. Ada beberapa proses yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut.

4.3.1 Perancangan Sistem

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*

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan sebuah sistem proses yang dilakukan oleh aktor. Berikut ini adalah gambaran *use case diagram* yang diusulkan.

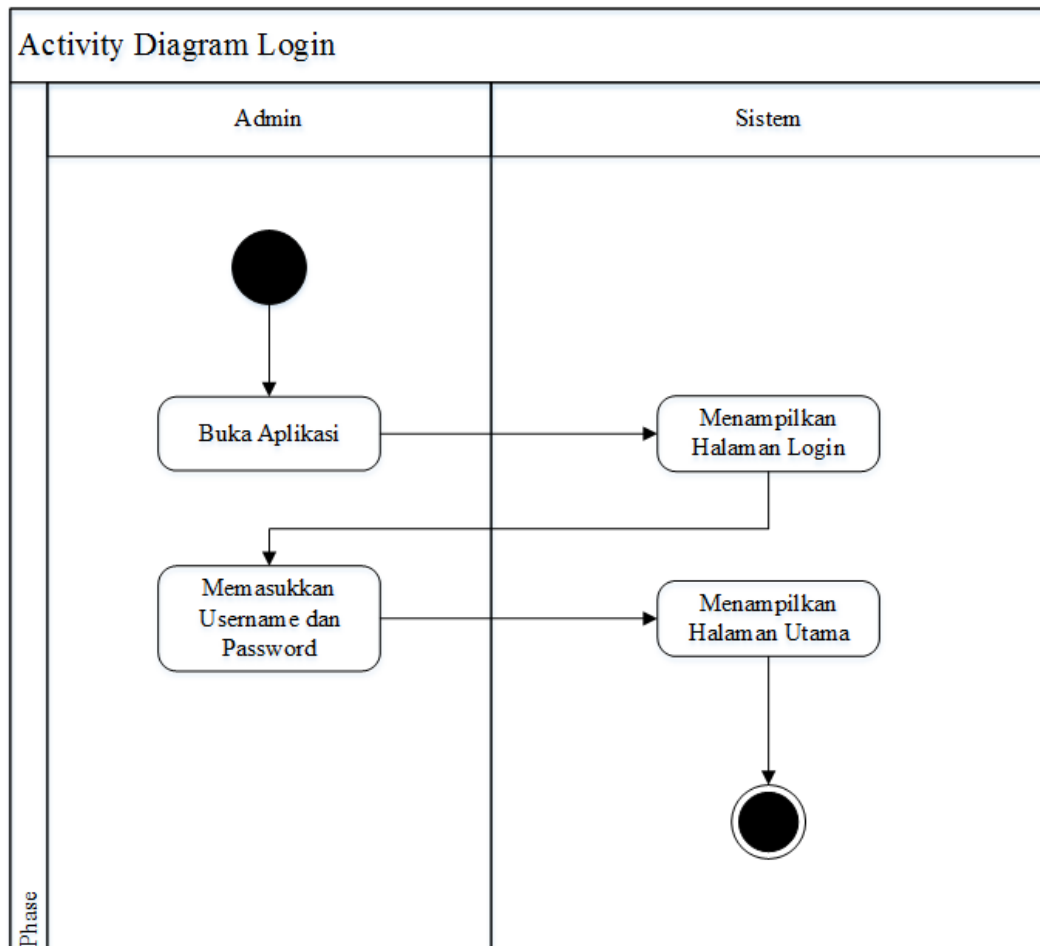


Gambar 4.3 *Use Case Diagram* yang Diusulkan

2. Activity Diagram

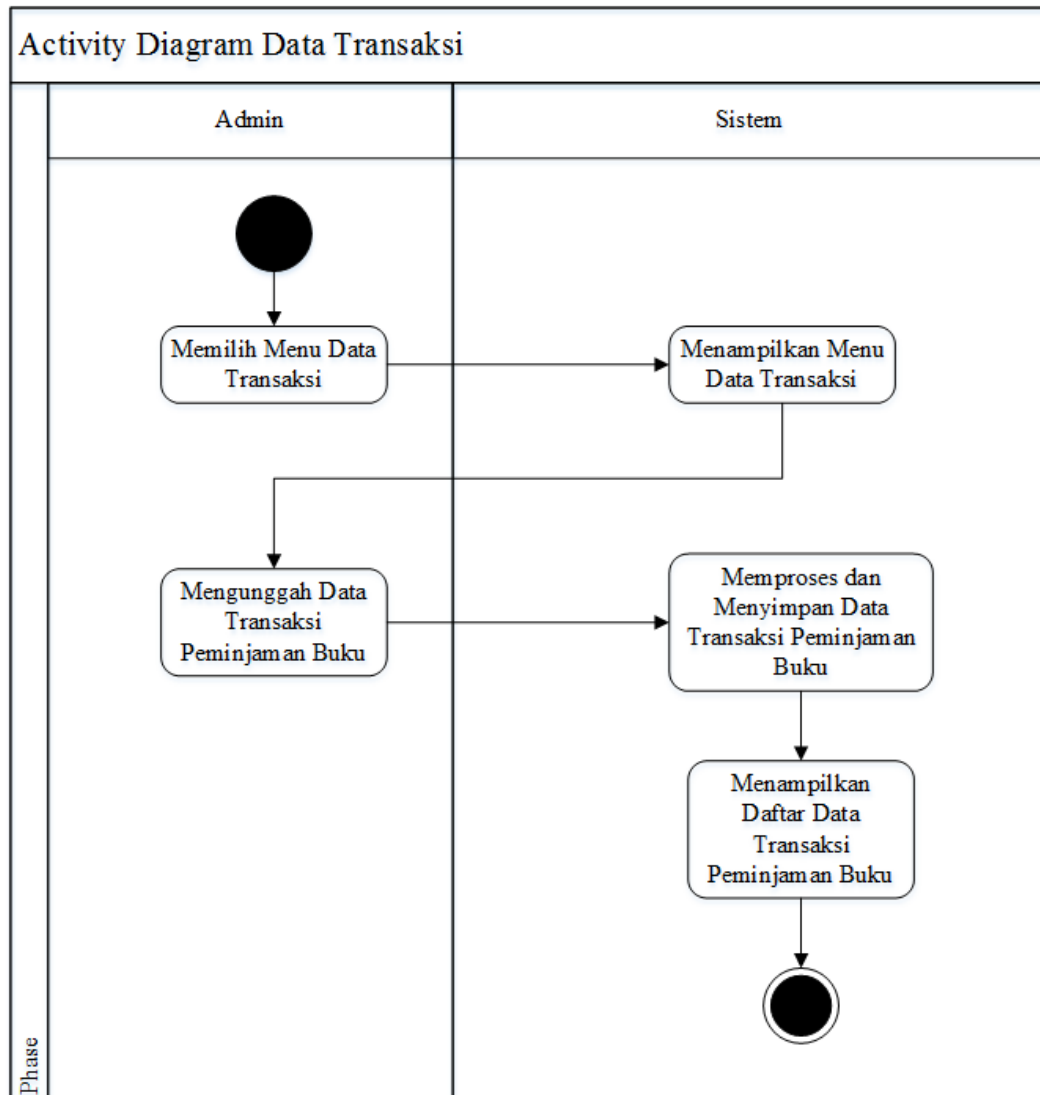
Activity diagram adalah penggambaran aliran kerja (*workflow*) atau aktifitas dalam sistem. Berikut ini adalah gambaran *activity diagram* yang mendeskripsikan proses bisnis dan aliran kerja yang diusulkan.

a. Activity Diagram Login

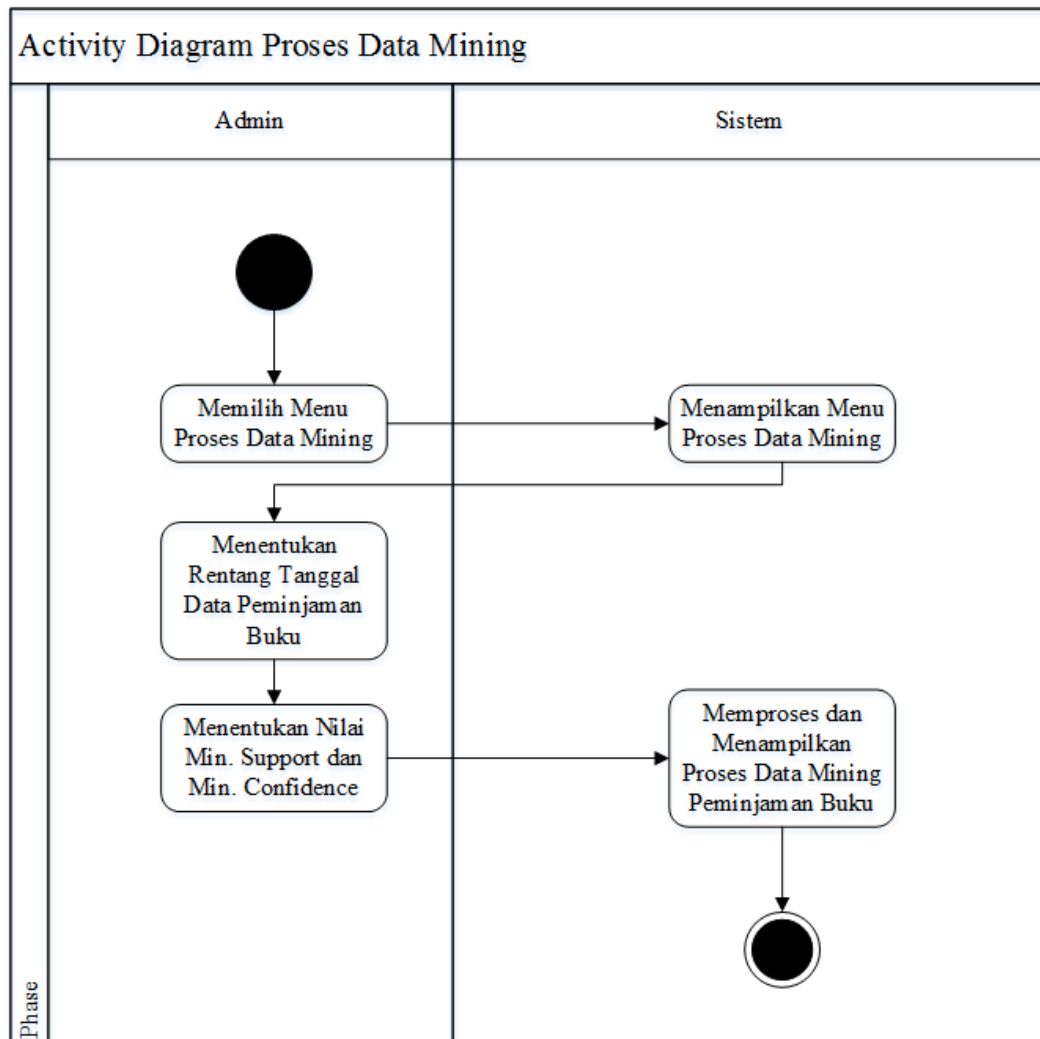


Gambar 4.4 Activity Diagram Login

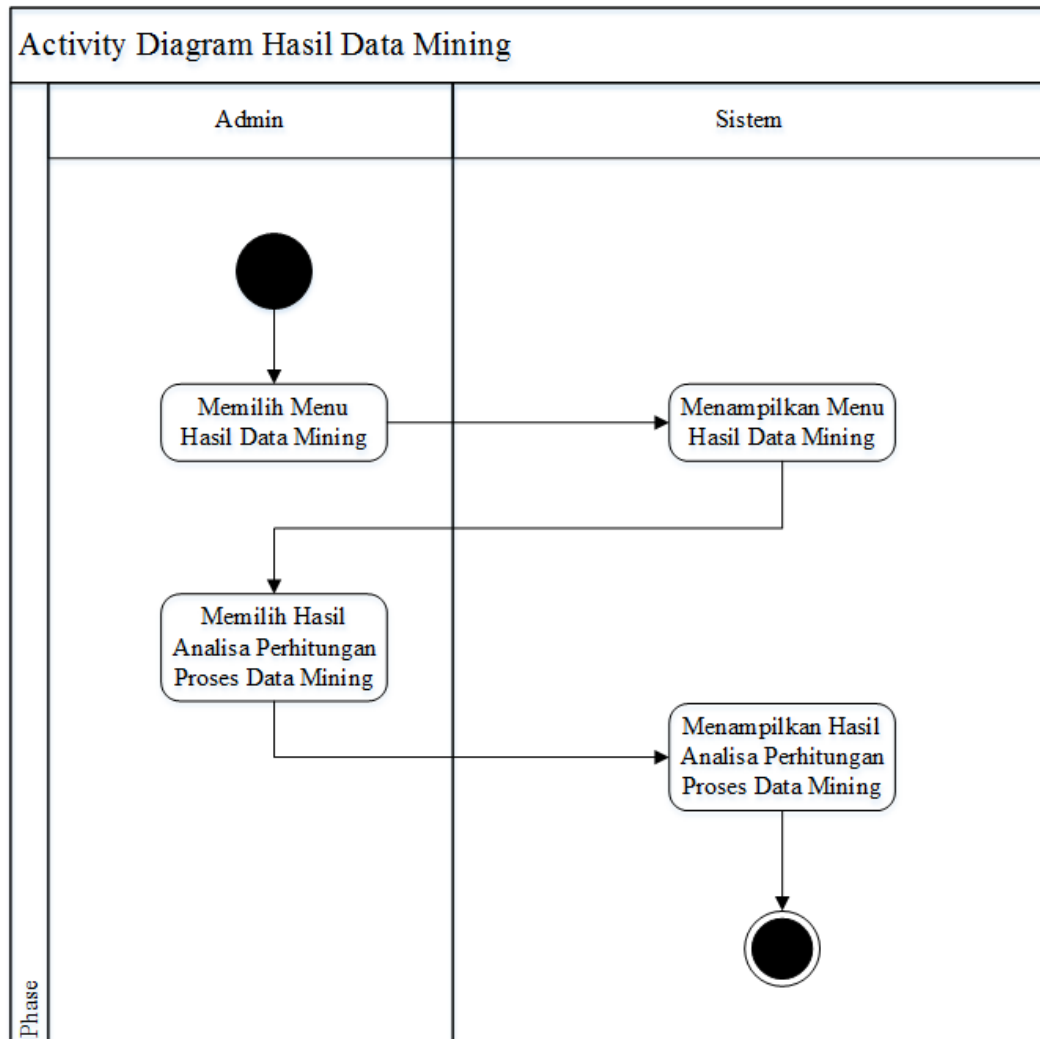
Pada Gambar 4.4 menjelaskan tentang *activity diagram* login yang dilakukan oleh admin dengan menginputkan *username* dan *password* jika *username* dan *password* yang dimasukkan benar, maka akan di alihkan menuju halaman utama. Dan jika *username* dan *password* yang dimasukkan salah, maka akan muncul pemberitahuan bahwa *username* dan *password* yang dimasukkan salah.

b. *Activity Diagram Data Transaksi*Gambar 4.5 *Activity Diagram Data Transaksi*

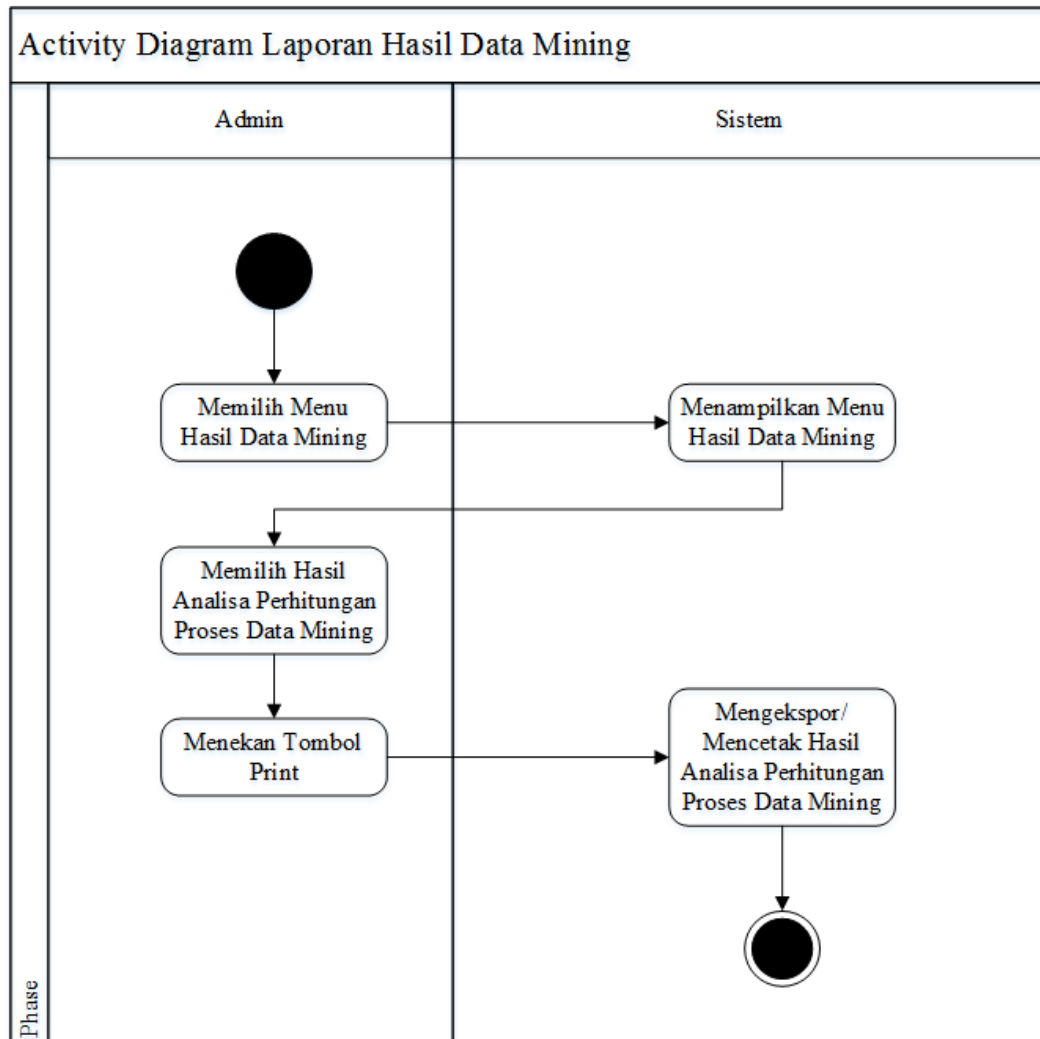
Pada Gambar 4.5 menjelaskan tentang *activity diagram* data transaksi yang dilakukan oleh admin dimulai dari admin memilih menu data transaksi yang kemudian sistem akan menampilkan menu data transaksi. Setelah itu admin mengunggah data transaksi peminjaman buku kemudian sistem akan memproses dan menyimpan data transaksi peminjaman buku yang kemudian sistem akan menampilkan daftar data transaksi peminjaman buku yang berhasil diunggah.

c. *Activity Diagram Proses Data Mining*Gambar 4.6 *Activity Diagram* Proses Data Mining

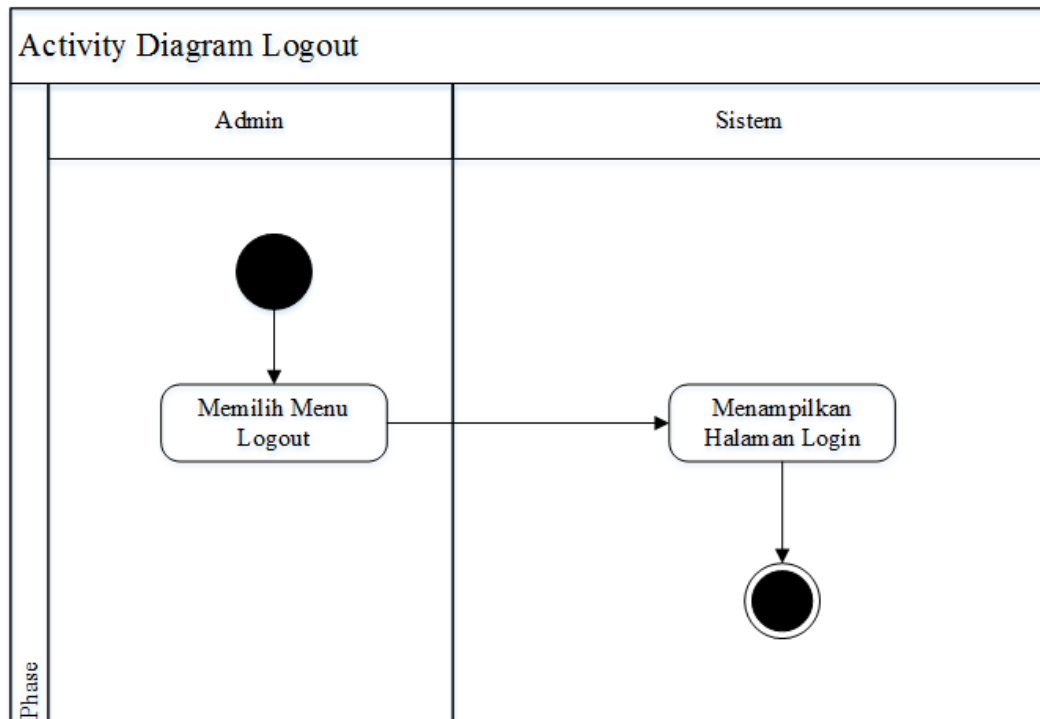
Pada Gambar 4.6 menjelaskan tentang *activity diagram* proses data mining yang dilakukan oleh admin dimulai dari admin memilih menu proses data mining yang kemudian sistem akan menampilkan menu proses data mining. Setelah itu admin memasukkan rentang tanggal peminjaman, *minimum support* dan *minimum confidence* kemudian sistem akan memproses dan menampilkan proses data mining menggunakan algoritma apriori.

d. *Activity Diagram Hasil Data Mining*Gambar 4.7 *Activity Diagram Hasil Data Mining*

Pada Gambar 4.7 menjelaskan tentang *activity diagram* hasil data mining yang dilakukan oleh admin dimulai dari admin memilih menu hasil data mining yang kemudian sistem akan menampilkan menu hasil data mining. Setelah itu admin memilih hasil analisa perhitungan proses data mining menggunakan algoritma apriori kemudian sistem akan menampilkan hasil analisa perhitungan proses data mining menggunakan algoritma apriori.

e. *Activity Diagram* Laporan Hasil Data MiningGambar 4.8 *Activity Diagram* Laporan Hasil Data Mining

Pada Gambar 4.8 menjelaskan tentang *activity diagram* laporan hasil data mining yang dilakukan oleh admin dimulai dari admin memilih menu hasil data mining yang kemudian sistem akan menampilkan menu hasil data mining. Setelah itu admin memilih hasil analisa perhitungan proses data mining menggunakan algoritma apriori kemudian admin menekan tombol print, maka sistem akan mengekspor/mencetak hasil analisa perhitungan proses data mining menggunakan algoritma apriori.

f. *Activity Diagram Logout*Gambar 4.9 *Activity Diagram Logout*

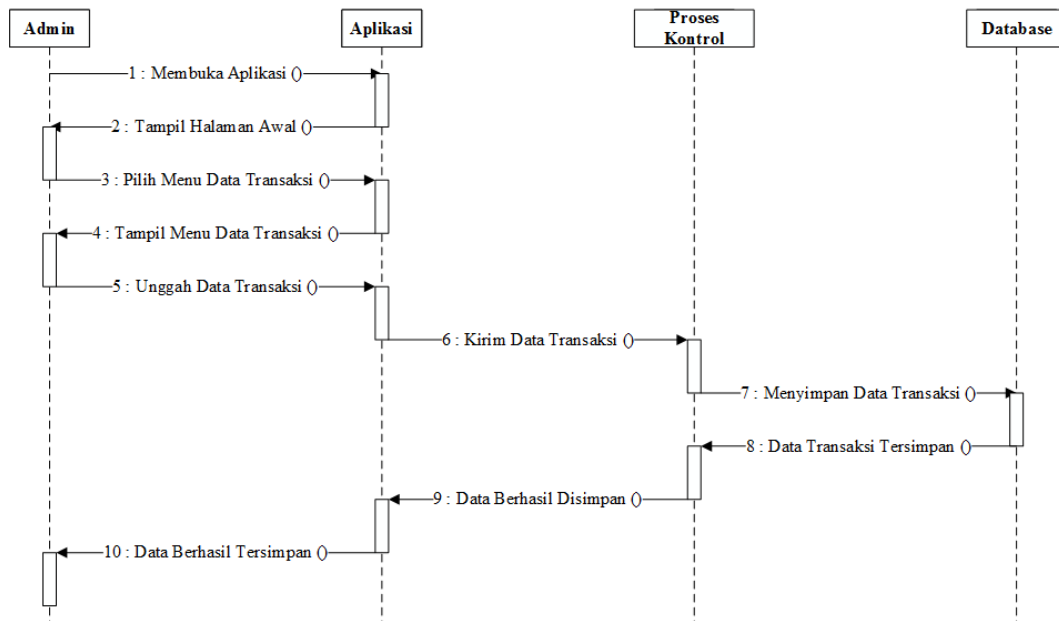
Pada Gambar 4.9 menjelaskan tentang *activity diagram* logout yang dilakukan oleh admin dimulai dari admin memilih menu logout setelah itu sistem akan menuju halaman login.

3. *Sequence Diagram*

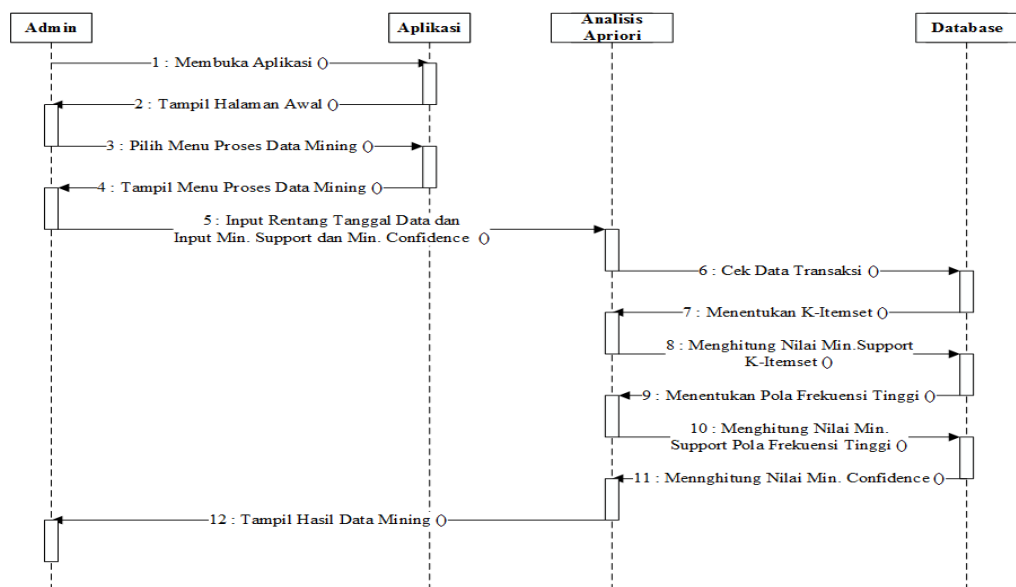
Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam suatu waktu tertentu. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh *object* dan *message* yang dilakukan objek-objek di dalam *use case*. Adapun *sequence diagram* yang diusulkan adalah sebagai berikut.

a. *Sequence Diagram Data Transaksi*

Sequence Diagram Data Transaksi menggambarkan aktifitas proses memasukkan data transaksi peminjaman buku ke dalam sistem. Adapun gambarannya sebagai berikut.

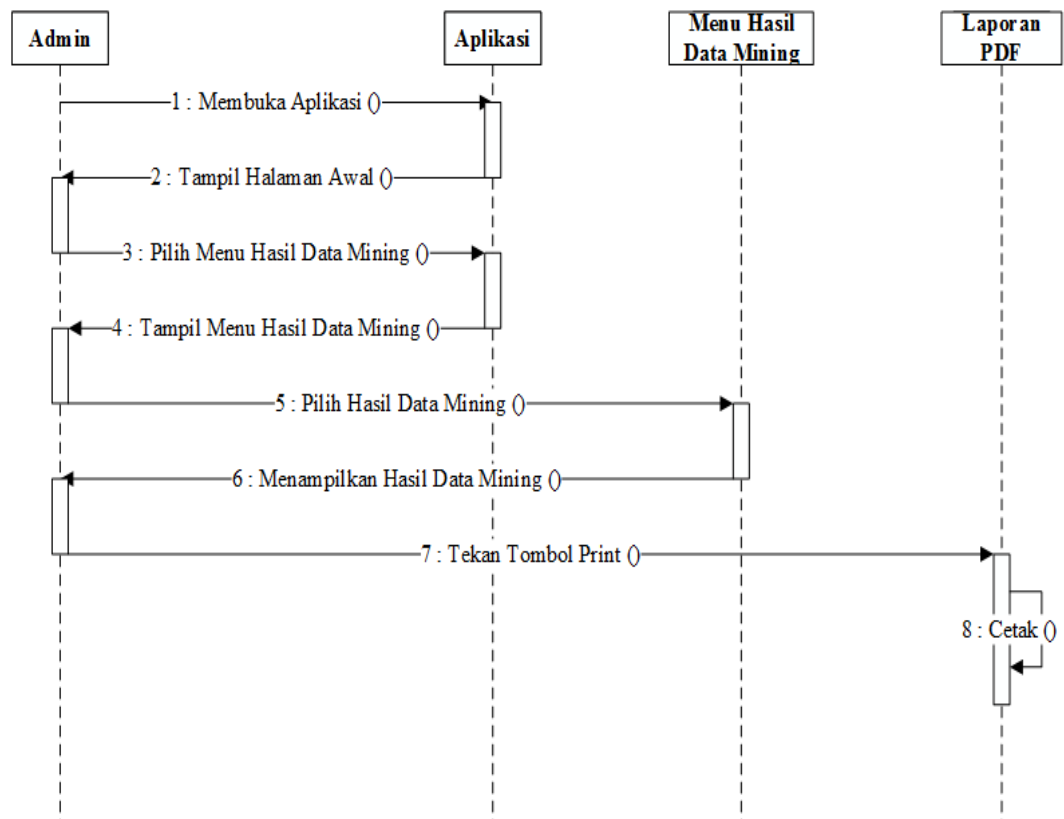
Gambar 4.10 *Sequence Diagram* Data Transaksib. *Sequence Diagram* Proses Data Mining

Sequence Diagram Proses Data Mining menggambarkan aktifitas proses analisa data mining dari data transaksi peminjaman buku yang telah di inputkan nilai. Adapun gambarannya adalah sebagai berikut.

Gambar 4.11 *Sequence Diagram* Proses Data Mining

c. *Sequence Diagram Hasil Data Mining*

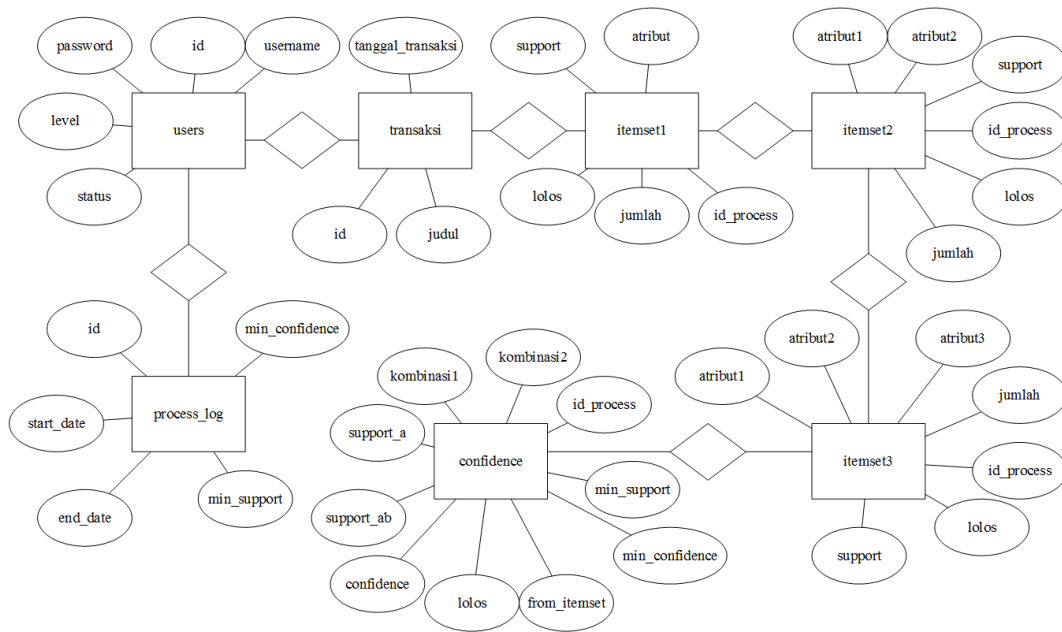
Sequence Diagram Hasil Data Mining menggambarkan aktifitas hasil analisis data mining dari data transaksi peminjaman buku yang. Adapun gambarannya sebagai berikut.



Gambar 4.12 *Sequence Diagram Hasil Data Mining*

4. *Entity Relationship Diagram*

Diagram ini menggambarkan sekumpulan kelas-kelas sebuah sistem dan menampilkan relasi antar kelas-kelas didalam sistem. *Entity Relationship Diagram* merupakan diagram yang paling umum ditemukan dalam pemodelan sistem berorientasi objek. Berikut ini gambaran umum *entity relationship diagram* yang diusulkan.



Gambar 4.13 *Entity Relationship Diagram* yang Diusulkan

4.3.2 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan suatu proses untuk membuat dan mengatur data dalam database yang dibutuhkan untuk mendukung rancangan sistem. Adapun perancangan basis data yang akan dibahas yaitu sebagai berikut.

1. Rancangan Tabel Users

Tabel 4.8 Keterangan Rancangan Tabel Users

No	Kolom	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	id	integer	2	Primary Key
2	username	varchar	11	
3	password	varchar	11	
4	level	bit	-	
5	status	enum	(Aktif, Nonaktif)	

2. Rancangan Tabel Transaksi

Tabel 4.9 Keterangan Rancangan Tabel Transaksi

No	Kolom	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	id	integer	2	Primary Key
2	tanggal_transaksi	date	-	
3	judul	text	-	

3. Rancangan Tabel Itemset1

Tabel 4.10 Keterangan Rancangan Tabel Itemset1

No	Kolom	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	atribut	text	-	
2	jumlah	integer	2	
3	support	double	-	
4	lolos	bit	-	
5	id_process	integer	2	

4. Rancangan Tabel Itemset2

Tabel 4.11 Keterangan Rancangan Tabel Itemset2

No	Kolom	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	atribut1	text	-	
2	atribut2	text	-	
3	jumlah	integer	2	
4	support	double	-	
5	lolos	bit	-	
6	id_process	integer	2	

5. Rancangan Tabel Itemset3

Tabel 4.12 Keterangan Rancangan Tabel Itemset3

No	Kolom	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	atribut1	text	-	
2	atribut2	text	-	
3	atribut3	text	-	
4	jumlah	integer	2	
5	support	double	-	
6	lolos	bit	-	
7	id_process	integer	2	

6. Rancangan Tabel Confidence

Tabel 4.13 Keterangan Rancangan Tabel Confidence

No	Kolom	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	kombinasi1	text	-	
2	kombinasi2	text	-	
3	support_ab	double	-	
4	support_a	double	-	
5	confidence	double	-	
6	lolos	bit	-	
7	min_support	double	-	
8	min_confidence	double	-	
9	id_process	integer	2	
10	from_itemset	integer	2	

7. Rancangan Tabel Process Log

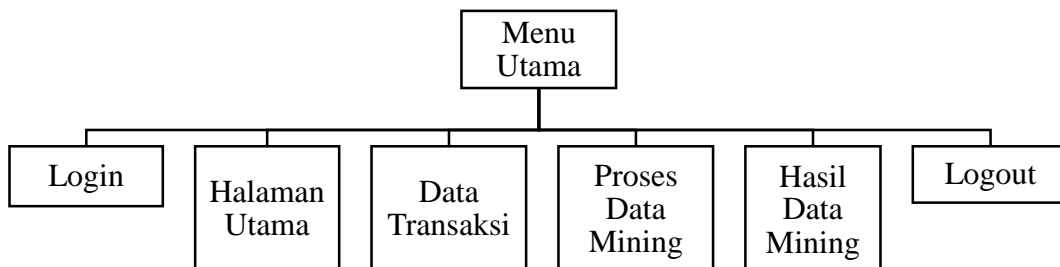
Tabel 4.14 Keterangan Rancangan Tabel Process Log

No	Kolom	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	id	integer	2	Primary Key
2	start_date	date	-	
3	end_date	date	-	
4	min_support	double	-	
5	min_confidence	double	-	

4.3.3 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka merupakan perancangan bentuk tampilan sebuah aplikasi sebelum program dibuat seutuhnya, perancangan antar muka pada sistem ini bertujuan untuk memudahkan dalam pembuatan program.

Berikut adalah gambaran struktur menu dari analisis sistem yang diusulkan.



Gambar 4.14 Struktur Menu

1. Perancangan Halaman Login

Halaman login ini berfungsi sebagai akses utama bagi pengguna untuk dapat menggunakan aplikasi.

HALAMAN LOGIN

Username :

Password :

Gambar 4.15 Rancangan Halaman Login

2. Perancangan Halaman Utama

Halaman utama ini berfungsi sebagai tampilan awal bahwa kita telah berhasil memasukkan *username* dan *password* dengan benar.

Halaman Utama | Data Transaksi | Proses Data Mining | Hasil Data Mining | User

HALAMAN UTAMA

IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU

DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BALE BANDUNG

Gambar 4.16 Rancangan Halaman Utama

3. Perancangan Halaman Data Transaksi

Halaman data transaksi ini berfungsi untuk melihat daftar data transaksi peminjaman buku yang sebelumnya telah di import dalam format *Excel*.

Halaman Utama Data Transaksi Proses Data Mining Hasil Data Mining User

DATA TRANSAKSI

Import Data :

No	Tanggal	Judul Buku
1	xx/xx/xxxx	xxxxxxxxxxxx.xx
2	xx/xx/xxxx	xxxxxxxxxxxx.xx
3	xx/xx/xxxx	xxxxxxxxxxxx.xx
4	xx/xx/xxxx	xxxxxxxxxxxx.xx

Gambar 4.17 Rancangan Halaman Data Transaksi

4. Perancangan Halaman Proses Data Mining

Halaman proses data mining ini berfungsi untuk menghitung data mining menggunakan algoritma apriori.

Halaman Utama Data Transaksi Proses Data Mining Hasil Data Mining User

PROSES DATA MINING

Min. Support : Tanggal :

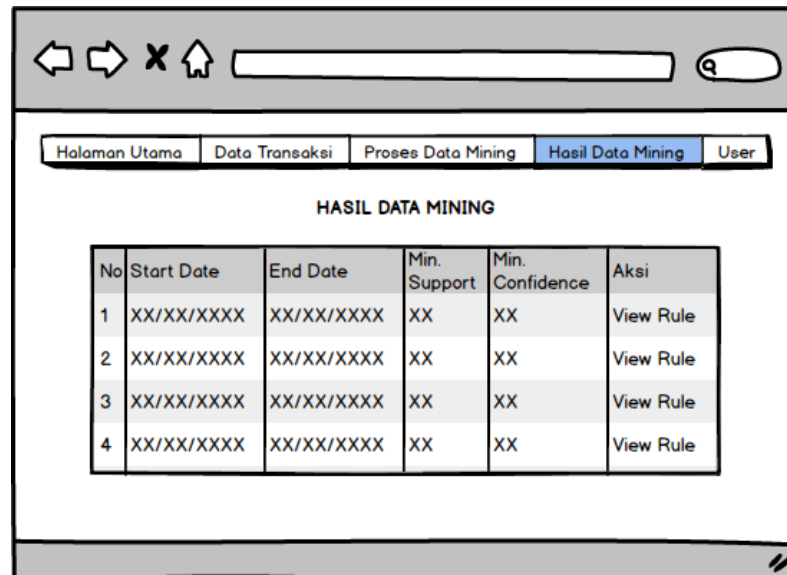
Min. Confidence :

Proses Data Mining

Gambar 4.18 Rancangan Halaman Proses Data Mining

5. Perancangan Halaman Hasil Data Mining

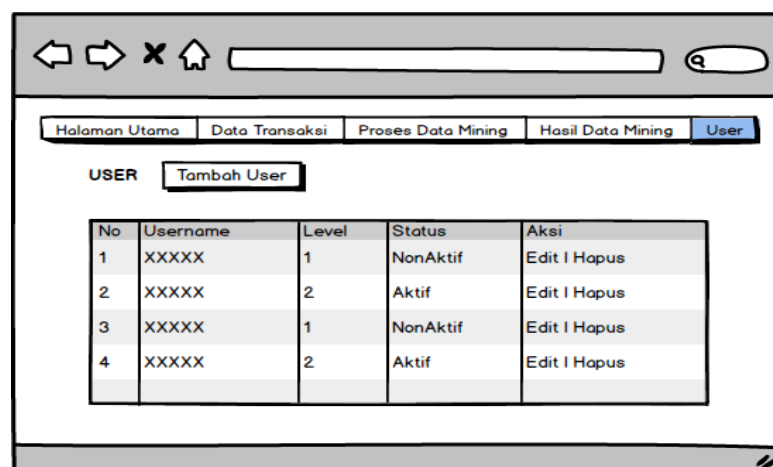
Halaman hasil data mining ini berfungsi untuk melihat daftar hasil analisis data mining menggunakan algoritma apriori yang telah dilakukan sebelumnya pada halaman proses data mining.



Gambar 4.19 Rancangan Halaman Hasil Data Mining

6. Perancangan Halaman User

Halaman user ini berfungsi untuk melihat daftar user yang ada pada sistem aplikasi.



Gambar 4.20 Rancangan Halaman User

7. Perancangan Halaman Edit/Tambah User

Halaman edit/tambah user ini berfungsi untuk mengedit/menambah data user pada sistem aplikasi.

The image shows a web browser window with a navigation bar at the top containing five tabs: 'Halaman Utama', 'Data Transaksi', 'Proses Data Mining', 'Hasil Data Mining', and 'User'. The 'User' tab is currently selected and highlighted in blue. Below the navigation bar, the main content area contains a form for editing or adding a user. The form includes four input fields: 'Username' (text input), 'Password' (text input), 'Level' (dropdown menu with '1' selected), and 'Status' (dropdown menu with 'Aktif' selected). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Kembali' (Back). The browser window also shows standard navigation icons (back, forward, stop, home) and a search bar in the top left corner.

Gambar 4.21 Rancangan Halaman Edit/Tambah User

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap untuk mengaplikasikan apa yang telah dirancang pada tahap analisis dan perancangan. Implementasi ini dilakukan dari hasil analisis dan perancangan ke dalam bentuk bahasa pemrograman untuk diterapkan pada sebuah sistem yang telah dibuat.

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut.

- a. Processor Intel Dualcore 2.0 Ghz
- b. Harddisk 160 GB
- c. RAM 2 GB
- d. VGA Card 128 MB
- e. Monitor
- f. Keyboard
- g. Mouse

5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang diunakan untuk mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut.

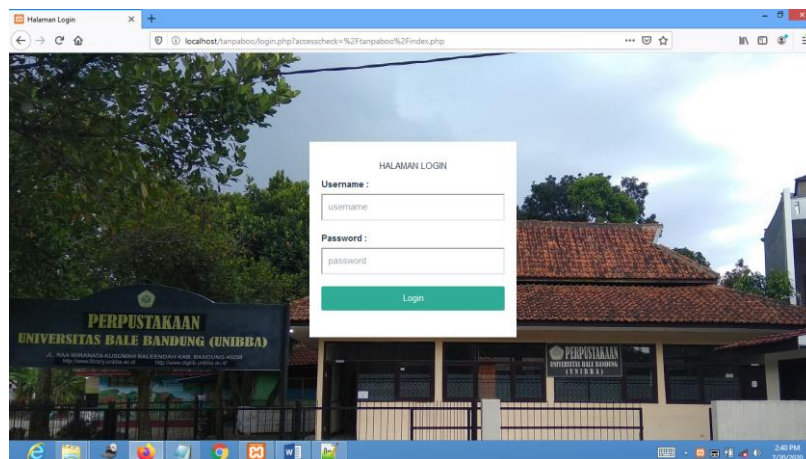
- a. Microsoft Excel 2013
- b. XAMPP versi 3.2.2
- c. Aplikasi Web Browser
 - Mozilla Firefox
 - Google Chrome
 - Opera, dll.

5.1.3 Implementasi Antar Muka

Pada implementasi antar muka ini bertujuan agar dapat mengetahui secara jelas tampilan program yang telah dibuat. Berikut ini gambaran implementasi antar muka aplikasi yang telah dibuat.

1. Halaman Login

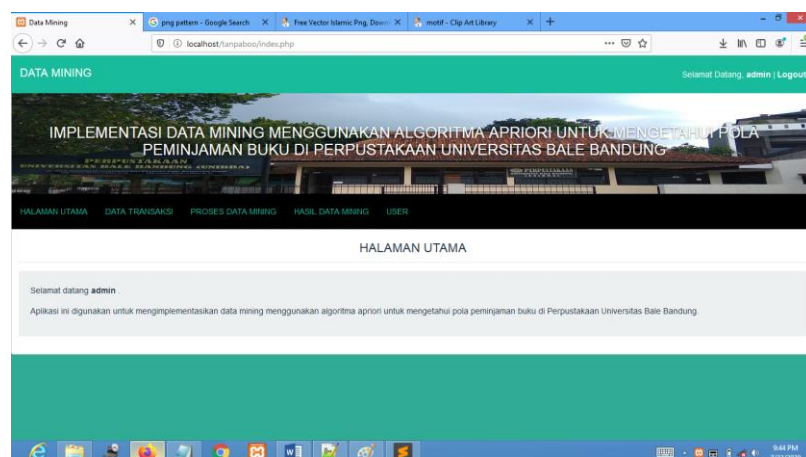
Halaman login merupakan halaman dimana admin menginputkan *username* dan *password* untuk bisa masuk kedalam menu utama aplikasi.



Gambar 5.1 Halaman Login

2. Halaman Utama

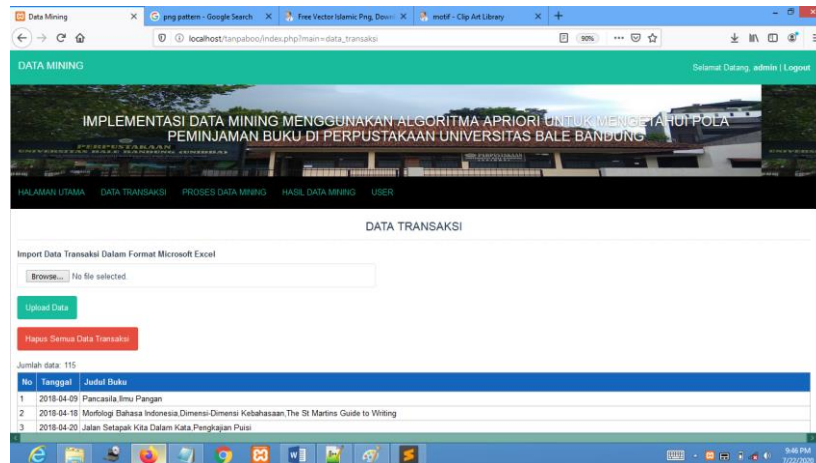
Halaman utama merupakan tampilan awal yang fungsinya sebagai tampilan utama aplikasi dimana tampilan ini bertujuan untuk mengenalkan fasilitas apa saja yang ada di dalam aplikasi.



Gambar 5.2 Halaman Utama

3. Halaman Data Transaksi

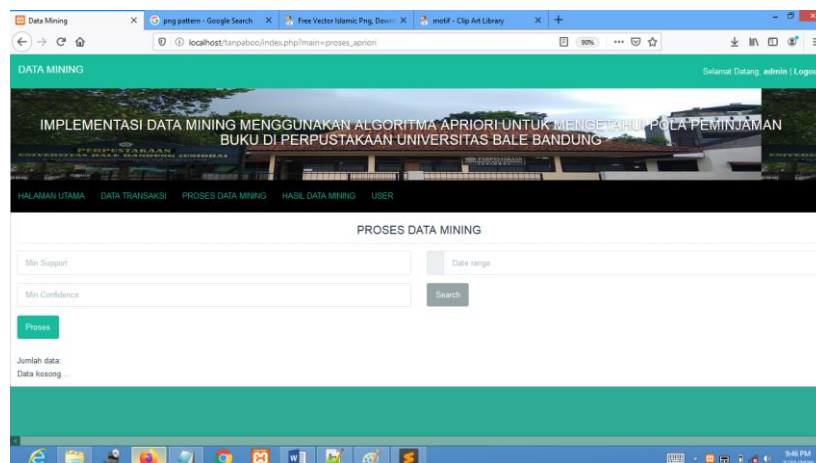
Halaman data transaksi merupakan halaman yang fungsinya melihat daftar data transaksi peminjaman buku yang sebelumnya telah di import dalam format *Microsoft Excel*.



Gambar 5.3 Halaman Data Transaksi

4. Halaman Proses Data Mining

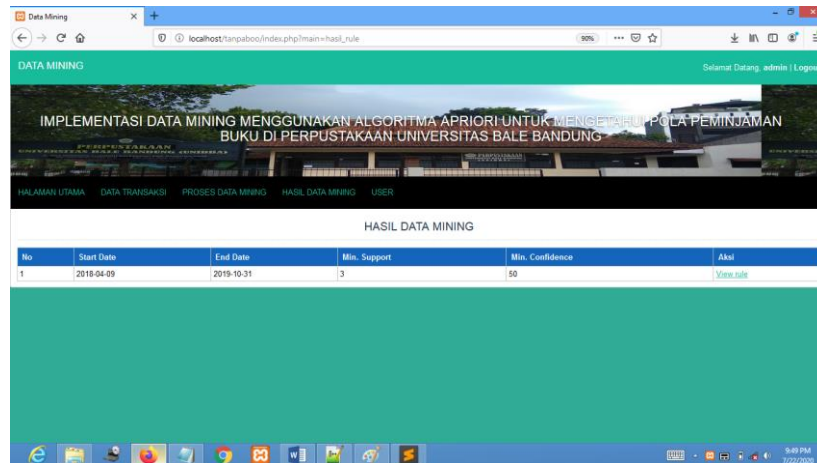
Halaman proses data mining ini berfungsi untuk menghitung data mining menggunakan algoritma apriori.



Gambar 5.4 Halaman Proses Data Mining

5. Halaman Hasil Data Mining

Halaman hasil data mining ini berfungsi untuk melihat daftar hasil analisis data mining menggunakan algoritma apriori yang telah dilakukan sebelumnya pada halaman proses data mining.

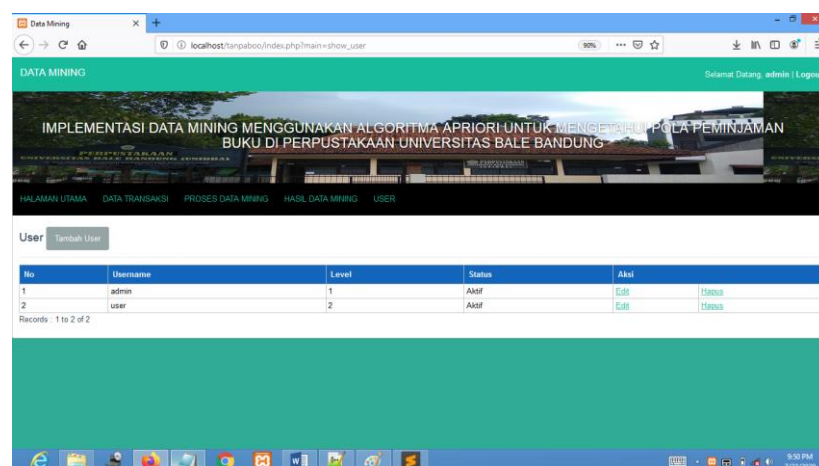


No	Start Date	End Date	Min. Support	Min. Confidence	Aksi
1	2019-04-09	2019-10-31	3	50	View Data

Gambar 5.5 Halaman Hasil Data Mining

6. Halaman User

Halaman user ini berfungsi untuk melihat daftar user yang ada pada sistem aplikasi.

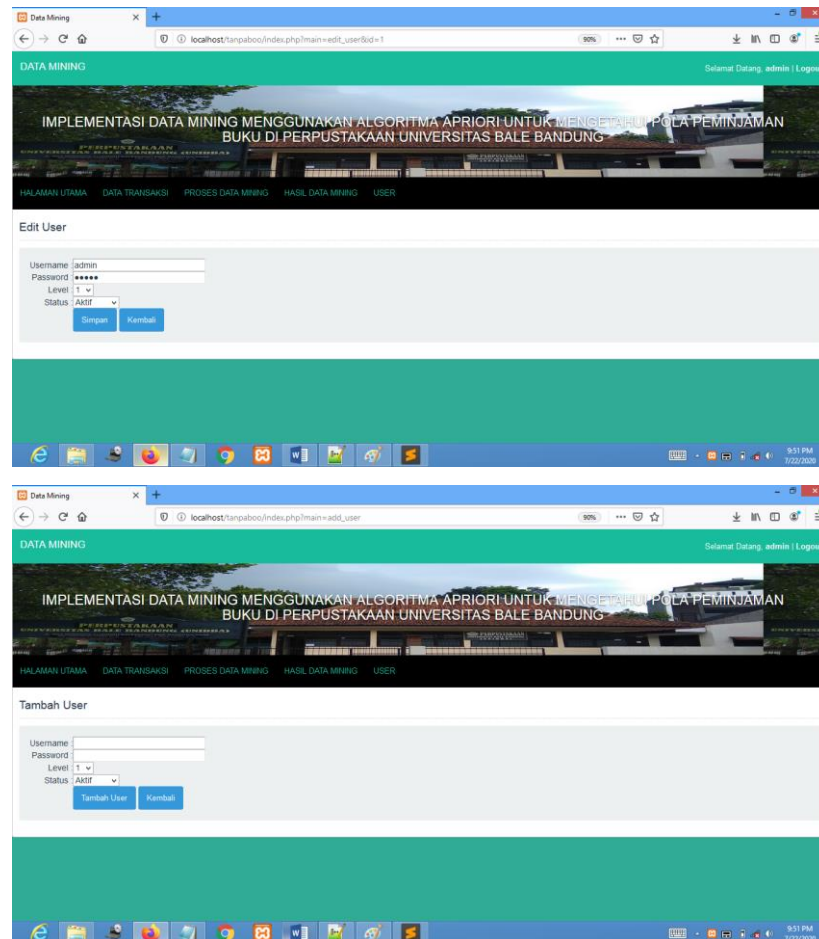


No	Username	Level	Status	Aksi
1	admin	1	Aktif	Edit Status
2	user	2	Aktif	Edit Status

Gambar 5.6 Halaman User

7. Halaman Edit/Tambah User

Halaman edit/tambah user ini berfungsi untuk mengedit/menambah data user pada sistem aplikasi.



Gambar 5.7 Halaman Edit User/Tambah User

5.2 Pengujian

Pengujian merupakan tahapan dimana aplikasi akan dijalankan. Adapun langkah pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

5.2.1 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.

Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan dengan metode *Black Box Testing* yang meliputi beberapa tahapan, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Rencana Pengujian

Rencana pengujian yang akan dilakukan dalam pengembangan aplikasi ini menitik beratkan pada fungsi dari sebuah aplikasi. Adapun rencana pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

Tabel 5.1 Rencana Pengujian

No	Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Uji
1	Halaman Login	Pengujian pada Halaman Login	<i>Black Box</i>
2	Halaman Data Transaksi	Pengujian pada Halaman Data Transaksi	<i>Black Box</i>
3	Halaman Proses Data Mining	Pengujian pada Halaman Proses Data Mining	<i>Black Box</i>
4	Halaman Users	Pengujian pada Halaman Users	<i>Black Box</i>

2. Hasil Pengujian

Hasil pengujian berisi pemaparan dari pengujian yang telah disusun pada rencana pengujian. Berikut adalah pemaparan dari hasil pengujian tersebut.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Halaman Login

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan benar	Masuk ke halaman utama	Akses sistem sesuai	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
<i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan salah	Muncul pemberitahuan <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan salah	Menampilkan pemberitahuan <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan salah	[√] Diterima [] Ditolak

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Halaman Data Transaksi

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengupload data transaksi dalam bentuk format <i>Microsoft Excel</i>	Dapat menampilkan pemberitahuan data transaksi berhasil tersimpan	Menampilkan pemberitahuan data transaksi berhasil tersimpan	[√] Diterima [] Ditolak
Hapus data transaksi	Dapat Menampilkan pemberitahuan data transaksi berhasil di hapus	Menampilkan pemberitahuan data transaksi berhasil di hapus	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Mengupload data transaksi dalam bentuk format selain <i>Microsoft Excel</i>	Muncul pemberitahuan bahwa file harus dalam format <i>Microsoft Excel</i>	Menampilkan pemberitahuan bahwa file harus dalam format <i>Microsoft Excel</i>	[√] Diterima [] Ditolak

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Halaman Proses Data Mining

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Input min. support dan min. confidence dan tanggal dengan angka	Muncul tampilan proses perhitungan data mining menggunakan algoritma apriori	Menampilkan proses perhitungan data mining menggunakan algoritma apriori	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Input min. support dan min. confidence dan tanggal selain dengan angka	Muncul pemberitahuan bahwa input harus di isi dengan angka	Menampilkan pemberitahuan bahwa input harus di isi dengan angka	[√] Diterima [] Ditolak

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Halaman Users

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menambahkan data user baru	User baru dapat login di sistem	User baru berhasil masuk ke dalam sistem	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Menambahkan data user baru dengan status nonaktif	User tidak dapat masuk ke dalam sistem	User tidak dapat masuk ke dalam sistem	[√] Diterima [] Ditolak

5.2.2 Pengujian Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Sistem

Dalam pengujian data mining menggunakan algoritma apriori pada sistem ini akan dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan algoritma apriori secara manual dengan perhitungan algoritma apriori pada sistem. Pengujian dilakukan dengan memasukkan *minimum support* 3% dan *minimum confidence* 50%.

1. Pembentukan 1 Itemset

Berikut adalah tabel pembentukan 1 itemset yang dilakukan secara manual.

Tabel 5.6 Pembentukan 1 Itemset Secara Manual

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
4	60 Puisi Indonesia	2	1.74
5	7 Metode Terlarang Melejitkan Daya Ingat Hingga 1000%	1	0.87
6	A Complete Course To The TOEIC Test	1	0.87
7	Agama dan Mazhab	1	0.87
8	Akuntansi Sektor Publik	2	1.74
9	Akuntansi Sektor Publik di Indonesia	1	0.87
10	Algoritma dan Pemrograman	6	5.22
11	Aljabar Linear	1	0.87
....
328	Tuntunan Praktis Pemrograman Bahasa Pascal	2	1.74
329	Wings	1	0.87
330	Word Power 4500 Vocabular Tes and Exercises	1	0.87
331	Writing in English	1	0.87
332	Yang Galau Yang Meracau! Curhat (Tuan) Setan	1	0.87
333	You For Sae	1	0.87

Berikut adalah gambar pembentukan 1 itemset pada sistem.

DATA MINING

Selamat Datang, admin | Logout

Itemset 1:

No	Judul Buku	Jumlah	Support	Keterangan
1	Pancasila	1	0,87	Tidak Lolos
2	Ilmu Pangan	2	1,74	Tidak Lolos
3	Morfologi Bahasa Indonesia	2	1,74	Tidak Lolos
4	Dimensi-Dimensi Kebahasaan	1	0,87	Tidak Lolos
5	The St Martins Guide to Writing	1	0,87	Tidak Lolos
6	Jalan Setapak Kita Dalam Kata	1	0,87	Tidak Lolos
7	Pengkajian Puisi	1	0,87	Tidak Lolos
8	1700 Peribahasa Indonesia Untuk Pendidikan Dasar Menengah dan Umum	1	0,87	Tidak Lolos
9	Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia Yang Disempurnakan	1	0,87	Tidak Lolos
10	Geografi Ekonomi	5	4,35	Lolos
11	Pendidikan Kewarganegaraan	1	0,87	Tidak Lolos
12	Merdeka Tanahku Merdeka Negeriku	1	0,87	Tidak Lolos
13	Metoda Statistika	1	0,87	Tidak Lolos
14	Statistik Lanjutan	3	2,61	Lolos
15	Teknik Sampling Untuk Survey & Eksperimen	1	0,87	Tidak Lolos
16	Pengantar Statistika	2	1,74	Tidak Lolos
17	Cermat Menyusun Kuesioner Penelitian Ilmu Keperawatan	1	0,87	Tidak Lolos
18	Analisis Validitas Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2014	1	0,87	Tidak Lolos
19	Menggunakan SPSS untuk Statistik Non Parametrik	1	0,87	Tidak Lolos
20	Metode Penelitian Kuantitatif	1	0,87	Tidak Lolos
21	Pengantar Statistika	4	3,48	Tidak Lolos

Gambar 5.8 Pembentukan 1 Itemset Pada Sistem

Berikut adalah tabel pembentukan 1 itemset yang memenuhi *minimum support 3%* Yang dilakukan secara manual.

Tabel 5.7 Pembentukan 1 Itemset yang Memenuhi *Minimum Support 3%* secara manual

No	Judul Buku	Jumlah	Support (%)
1	Algoritma dan Pemrograman	6	5.22
2	Dasar-Dasar Manajemen	3	2.61
3	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebijakan	3	2.61
4	Ekonomika Makro	4	3.48
5	Everyday English Conversation	4	3.48
6	Geografi Ekonomi	5	4.35
7	Hidrologi untuk Insinyur	4	3.48
8	Hukum Pajak	3	2.61
9	Ilmu Kebumihan dan Antariksa	3	2.61
.....

30	Psikolinguistik Kajian Teoritik	3	2.61
31	Puisi Dunia	3	2.61
32	Puisi Dunia 2	4	3.48
33	Sastra dan Ilmu Sastra	3	2.61
34	Sastra Indonesia Paling Lengkap	5	4.35
35	Statistik Lanjutan	3	2.61
36	Studi Masyarakat Indonesia	3	2.61
37	Successful Strategies for TOEFL	4	3.48
38	Teori Akuntansi	3	2.61
39	The Dark Tower	3	2.61

Berikut adalah gambar pembentukan 1 itemset yang memenuhi *minimum support* 3% pada sistem.

DATA MINING

Selamat Datang admin | Logout

Itemset 1 yang lolos:

No	Judul Buku	Jumlah	Support
1	Geografi Ekonomi	5	4,35
2	Statistik Lanjutan	3	2,61
3	The Dark Tower	3	2,61
4	Ilmu Kebumihan dan Antariksa	3	2,61
5	Everyday English Convertation	4	3,48
6	Successful Strategies for TOEFL	4	3,48
7	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	7	6,09
8	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	3	2,61
9	Pendidikan Agama Islam	4	3,48
10	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum	6	5,22
11	Kompetensi Ketatabahasaan	3	2,61
12	Metode Penelitian Sastra	3	2,61
13	Sastra Indonesia Paling Lengkap	5	4,35
14	Sastra dan Ilmu Sastra	3	2,61
15	Kurikulum dan Pembelajaran	3	2,61
16	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	5	4,35
17	Ekonomika Makro	4	3,48
18	Dasar-Dasar Manajemen	3	2,61
19	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	3	2,61
20	Hukum Pajak	3	2,61

Gambar 5.9 Pembentukan 1 Itemset yang Memenuhi Minimum Support 3% Pada Sistem

2. Pembentukan Kombinasi 2 Itemset

Berikut adalah tabel pembentukan kombinasi 2 itemset yang memenuhi *minimum support* 3% Yang dilakukan secara manual.

Tabel 5.8 Pembentukan Kombinasi 2 Itemset Secara Manual

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
3	Algoritma dan Pemrograman	Media Pengajaran	1	0.87
4	Algoritma dan Pemrograman	Metode Penelitian Pendidikan Bahasa	1	0.87
5	Algoritma dan Pemrograman	Metodologi Research	1	0.87
....
71	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	Puisi Dunia 2	1	0.87
72	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
73	Penelitian Pendidikan	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik	1	0.87
74	Penelitian Pendidikan	Psikolinguistik Kajian Teoritik	1	0.87
75	Pengantar Ilmu Antropologi	Psikolinguistik Kajian Teoritik	1	0.87

76	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
77	Psikolinguistik Kajian Teoritik	Pengantar Ilmu Antropologi	1	0.87
78	Sastra dan Ilmu Sastra	Sastra Indonesia Paling Lengkap	1	0.87
79	Studi Masyarakat Indonesia	Teori Akuntansi	1	0.87
80	Successful Strategies for TOEFL	The Dark Tower	1	0.87

Berikut adalah gambar pembentukan kombinasi 2 itemset yang memenuhi *minimum support 3%* pada sistem.

DATA MINING					
Selamat Datang, admin Logout					
Itemset 2:					
No	Judul Buku 1	Judul Buku 2	Jumlah	Support	Keterangan
1	Geografi Ekonomi	Statistik Lanjutan	0	0,00	Tidak Lolos
2	Geografi Ekonomi	The Dark Tower	0	0,00	Tidak Lolos
3	Geografi Ekonomi	Ilmu Kebumihan dan Antarksa	0	0,00	Tidak Lolos
4	Geografi Ekonomi	Everyday English Conversation	0	0,00	Tidak Lolos
5	Geografi Ekonomi	Successful Strategies for TOEFL	0	0,00	Tidak Lolos
6	Geografi Ekonomi	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	0	0,00	Tidak Lolos
7	Geografi Ekonomi	Pendidikan Pancasila Implementasi Nilai-Nilai Karakter Bangsa di Perguruan Tinggi	0	0,00	Tidak Lolos
8	Geografi Ekonomi	Pendidikan Agama Islam	0	0,00	Tidak Lolos
9	Geografi Ekonomi	Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi Umum	0	0,00	Tidak Lolos
10	Geografi Ekonomi	Kompetensi Ketatabahasaan	0	0,00	Tidak Lolos
11	Geografi Ekonomi	Metode Penelitian Sastra	0	0,00	Tidak Lolos
12	Geografi Ekonomi	Sastra Indonesia Paling Lengkap	0	0,00	Tidak Lolos
13	Geografi Ekonomi	Sastra dan Ilmu Sastra	0	0,00	Tidak Lolos
14	Geografi Ekonomi	Kurikulum dan Pembelajaran	0	0,00	Tidak Lolos
15	Geografi Ekonomi	Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis	0	0,00	Tidak Lolos
16	Geografi Ekonomi	Ekonomika Makro	0	0,00	Tidak Lolos
17	Geografi Ekonomi	Dasar-Dasar Manajemen	0	0,00	Tidak Lolos
18	Geografi Ekonomi	Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil	0	0,00	Tidak Lolos
19	Geografi Ekonomi	Hukum Pajak	0	0,00	Tidak Lolos
20	Geografi Ekonomi	Ekonomi Pembangunan : Proses Masalah dan Dasar Kebiasaan	0	0,00	Tidak Lolos

Gambar 5.10 Pembentukan Kombinasi 2 Itemset Pada Sistem

Berikut adalah tabel pembentukan kombinasi 2 itemset yang memenuhi *minimum support 3%* Yang dilakukan secara manual.

Tabel 5.9 Pembentukan kombinasi 2 Itemset yang Memenuhi *Minimum Support* 3% secara manual

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

Berikut adalah gambar pembentukan kombinasi 2 itemset yang memenuhi *minimum support* 3% pada sistem.

DATA MINING				
Selamat Datang, admin Logout				
Itemset 2 yang lolos:				
No	Judul Buku 1	Judul Buku 2	Jumlah	Support
1	Successful Strategies for TOEFL	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	3	2,61
2	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Hidrologi untuk Insinyur	3	2,61

Gambar 5.11 Pembentukan kombinasi 2 Itemset yang Memenuhi *Minimum Support* 3% Pada Sistem

3. Pembentukan Kombinasi 3 Itemset

Pada proses pembentukan kombinasi 3 itemset yang dilakukan secara manual, tidak ditemukan pola kombinasi 3 judul buku tersebut, sehingga proses perhitungan pola frekuensi tertinggi dihentikan. Sementara pada sistem juga tidak ditemukan pola kombinasi 3 judul buku tersebut.

DATA MINING						
Selamat Datang, admin Logout						
Itemset 3:						
No	Judul Buku 1	Judul Buku 2	Judul Buku 3	Jumlah	Support	Keterangan
1	Successful Strategies for TOEFL	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	0	0,00	Tidak Lolos
2	Successful Strategies for TOEFL	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Hidrologi untuk Insinyur	0	0,00	Tidak Lolos
3	Successful Strategies for TOEFL	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Hidrologi untuk Insinyur	0	0,00	Tidak Lolos
4	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	Hidrologi untuk Insinyur	0	0,00	Tidak Lolos

Gambar 5.12 Pembentukan Kombinasi 3 Itemset Pada Sistem

4. Pembentukan Aturan Asosiasi

Berikut adalah tabel pembentukan kombinasi aturan asosiasi yang dilakukan secara manual dengan memasukkan *minimum confidence* 50%.

Tabel 5.10 *Confidence* 2 Itemset Secara Manual

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

Berikut adalah gambar pembentukan kombinasi aturan asosiasi dari sistem yang telah dibuat dengan memasukkan *minimum confidence* 50%.

Confidence dari itemset 2					
No	A => B	Support(A,B)	Support A	Confidence	Keterangan
1	Successful Strategies for TOEFL => Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	2,61	3,48	75,00	Lolos
2	Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++ => Successful Strategies for TOEFL	2,61	6,09	42,86	Tidak Lolos
3	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah => Hidrologi untuk Insinyur	2,61	2,61	100,00	Lolos
4	Hidrologi untuk Insinyur => Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	2,61	3,48	75,00	Lolos

Gambar 5.13 *Confidence* 2 Itemset Pada Sistem

Berikut adalah tabel pembentukan kombinasi aturan asosiasi yang dilakukan secara manual yang memenuhi *minimum confidence* 50%.

Tabel 5.11 *Confidence 2* Itemset yang Memenuhi *Minimum Confidence* 50%
Secara Manual

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	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

Berikut adalah gambar pembentukan kombinasi aturan asosiasi pada sistem yang memenuhi *minimum confidence* 50%.

Aturan Asosiasi Yang Terbentuk:		
No	A => B	Confidence
1	Successful Strategies for TOEFL => Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	75,00
2	Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah => Hidrologi untuk Insinyur	100,00
3	Hidrologi untuk Insinyur => Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	75,00

Gambar 5.14 *Confidence 2* Itemset yang Memenuhi *Minimum Confidence* 50%
Pada Sistem

5. Hasil Perbandingan Perhitungan Algoritma Apriori

Hasil perbandingan perhitungan algoritma apriori yang dilakukan secara manual dengan perhitungan algoritma apriori pada sistem dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.12 Perbandingan Hasil

Aturan Asosiasi yang Dihasilkan	Manual		Sistem	
	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
Successful Strategies for TOEFL → Magic TOEFL : 25 Strategi Praktis Menembus 500++	2,61%	75%	2,61%	100%
Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah→Hidrologi untuk Insinyur	2,61%	100%	2,61%	100%
Hidrologi untuk Insinyur→Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah	2,61%	75%	2,61%	75%

5.3 Hasil

5.3.1 Analisis PIECES

Dilihat dari sisi kelayakan operasional dinilai dengan menggunakan kerangka kerja PIECES yang dikembangkan oleh James Wetherb yang bertujuan untuk mengukur apakah sistem yang akan dikembangkan dapat di operasikan dengan baik atau tidak dalam organisasi, meliputi:

1. *Performance* (Kinerja)

Untuk mengetahui apakah sistem menyediakan *throughput* dan *response time* yang cukup dengan perbandingan sistem yang lama dengan yang baru.

Tabel 5.13 *Performance* (Kinerja)

Sistem Lama	Sistem Baru
Sistem informasi yang ada di perpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku belum dimanfaatkan untuk menentukan tata letak buku dan pengadaan buku.	Diharapkan sistem informasi yang ada di perpustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku bisa dimanfaatkan untuk menentukan tata letak buku dan pengadaan buku.

2. *Information* (Informasi)

Untuk mengetahui apakah sistem menyediakan informasi yang berkualitas bagi pengguna akhir dan manajer.

Tabel 5.14 *Information* (Informasi)

Sistem Lama	Sistem Baru
Sistem informasi yang ada di perpustakaan 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 di perpustakaan 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)

Untuk mengetahui apakah sistem menawarkan tingkat dan kapasitas pelayanan yang memadai untuk mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan.

Tabel 5.15 *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)

Untuk mengetahui apakah sistem menawarkan pengendalian untuk mengatasi kecurangan-kecurangan dan untuk menjamin keakuratan dan keamanan data.

Tabel 5.16 *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)

Untuk mengetahui apakah sistem menggunakan secara maksimum sumber yang tersedia termasuk orang, waktu aliran form, dan meminimalkan penundaan proses.

Tabel 5.17 *Efficiency* (Efisiensi)

Sistem Lama	Sistem Baru
Sistem informasi yang ada dipergustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku masih belum bisa	Diharapkan sistem informasi yang ada dipergustakaan Universitas Bale Bandung dalam transaksi peminjaman buku bisa dimanfaatkan sehingga

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

6. *Services (Pelayanan)*

Untuk mengetahui apakah sistem menyediakan layanan yang diinginkan dan handal pada siapa saja yang menginginkannya, dan apakah sistem fleksibel dan dapat dikembangkan.

Tabel 5.18 *Services (Pelayanan)*

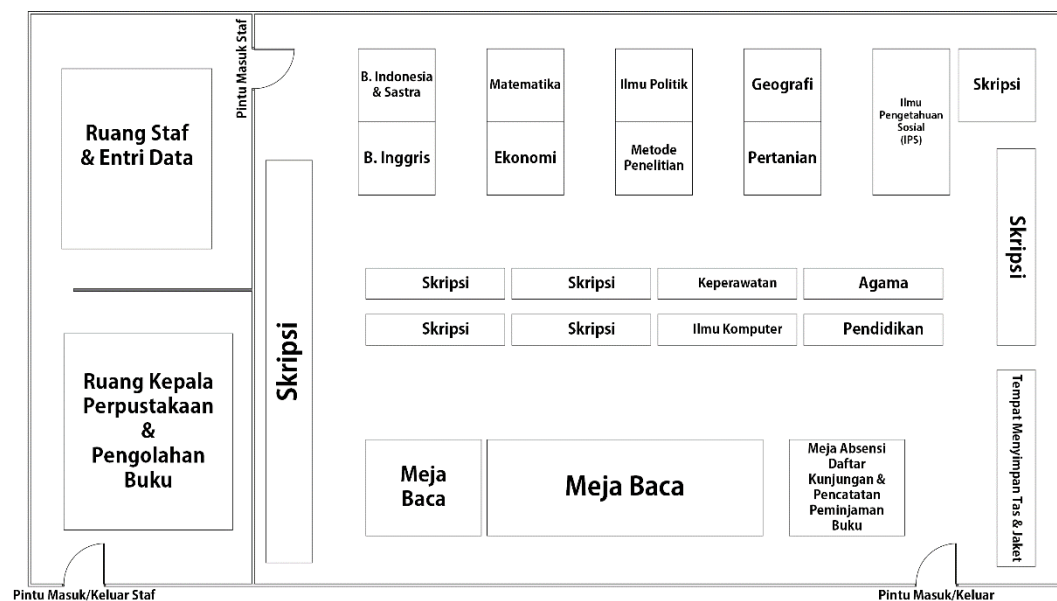
Sistem Lama	Sistem Baru
Dalam penempatan tata letak buku masih kurang akurat karena hanya berdasarkan persepsi manajemen saja dengan mengkategorikan buku-buku yang ada, dan belum ditinjau dari segi peminjam buku di perpustakaan.	Diharapkan penempatan tata letak buku akurat, karena sudah ditinjau dari 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 5.15 Perpustakaan Universitas Bale Bandung



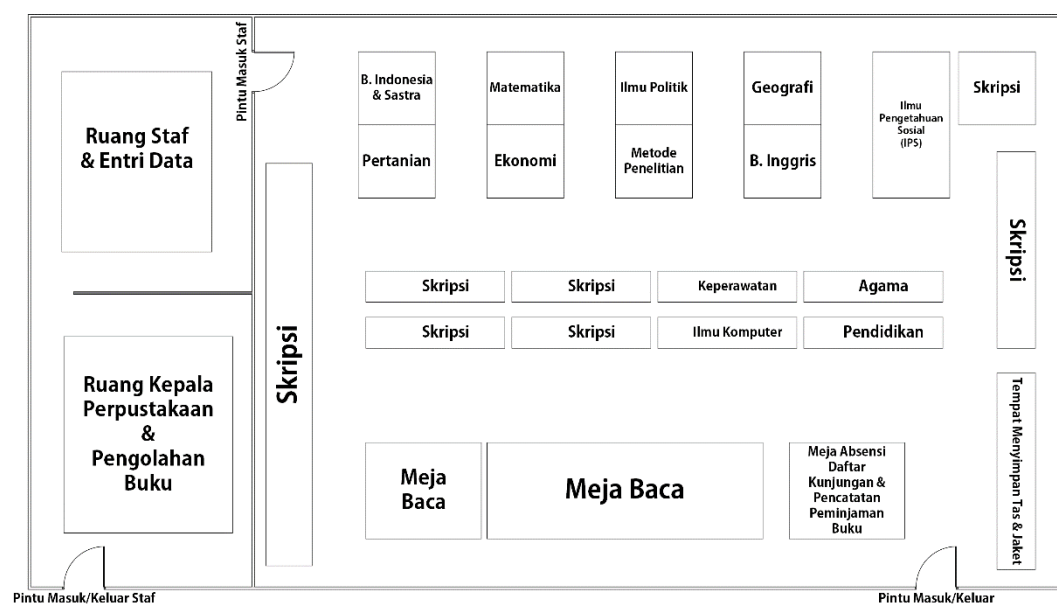
Gambar 5.16 Visualisasi Ruang Perpustakaan Universitas Bale Bandung

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 5.17 Visualisasi Ruang Perpustakaan Universitas Bale Bandung Hasil Analisis Algoritma Apriori

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

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*.
3. 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

Saran yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

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

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- 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.
- A.S., Rosa dan Shalahuddin M. 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.
- Di Kesuma, Hendra. 2017. *Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule*. Jawa Tengah.
- Gunadi, G., dan Dana Indra S. 2012. *Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (FP-Growth) : Studi Kasus Percetakan PT. Gramedia*. Jurnal TELEMATIKA MKOM Fakultas Sains dan Teknologi, UIN SUSKA Riau. Vol.4 No.1, Maret 2012 ISSN: 2085-725X.
- Kusrini, Emha T.L. 2012. *Algoritma Data Mining*. Penerbit C.V ANDI OFFSET (penerbit ANDI) Yogyakarta.
- Listriani, Dewi. dkk. 2016. *Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro)*. Jurnal Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Jakarta. Vol. 9, No. 2, Oktober 2016 ISSN 1979-9160.
- Maharani. dkk. 2017. *Implementasi Data Mining Untuk Pengaturan Layout Minimarket Dengan Menerapkan Association Rule*. Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Vol. 4 No. 4, Agustus 2017 ISSN 2407-38X.

- 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.
- Nurdin., dan Dewi Astika. 2015. *Penerapan Data Mining Untuk Menganalisis Penjualan Barang Dengan Menggunakan Metode Apriori Pada Supermarket Sejahtera Lhokseumawe*. Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Techsi Vol. 6 No. 1, April 2015.
- Pressman, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Penerbit C.V ANDI OFFSET (penerbit ANDI) Yogyakarta.
- Ristianingrum., dan Sulastri. 2017. *Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori*. Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank. Prosiding SINTAK 2017 ISBN: 978-602-8557-20-7.
- Saputra, Agus. 2012. *Web Tips PHP, HTML5 dan CSS3*. Penerbit Jasakom Jakarta.
- Sari, Rapita. 2018. *Implementasi Algoritma Apriori Pada Data Mining Untuk Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan UIN Raden Fatah Palembang*. Palembang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah.
- Satie, D.E., Suparni, S., & Pohan, A. B. 2020. *Analisis Algoritma Apriori Pada Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan ITB Ahmad Dahlan*. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 4(1), 136-143.
- Ulfa, Rahmawati. 2018. *Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen Pada Data Transaksi Penjualan di KPRI UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara Wawancara

BERITA ACARA WAWANCARA

Hari/Tanggal : Kamis / 02 Juli 2020

Tempat : UPT. PERPUSTAKAAN UNIBBA

Narasumber : Lina Dwi Mulyani, S.Sos., M.M.Pd.

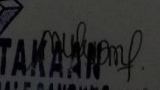
Jabatan : ~~Sejabat~~ Wakil Kepala UPT. PERPUSTAKAAN

1. Bagaimana prosedur peminjaman buku yang sedang berjalan saat ini?
Kalau untuk peminjaman buku sampai sekarang masih berlaku 2 sistem, yaitu manual dan otomatis. Karena proses input data buku ke sistemnya belum selesai, jadi untuk sebagian buku yang sudah di input bisa dilakukan peminjaman secara otomatis. Dan untuk yang belum di input masih manual.

2. Apakah kode eksemplar pada buku sama dengan klasifikasi?
Beda, kalau kode eksemplar itu jumlah judul buku yang sama dari satu buku. Jadi pasti beda. Kalau kode klasifikasi itu kode kelas buku. Bisa jadi ada 3 buku nomor klasifikasinya sama tapi kode eksemplarnya beda. Kode klasifikasi juga untuk menunjukkan bahwa 1 judul buku itu ada beberapa jumlah eksemplarnya.

3. Apakah selain anggota perpustakaan bisa meminjam buku di sini?
Tidak bisa, di perpustakaan ini khusus untuk sivitas Universitas Bale Bandung saja.

4. Berapa total jumlah buku yang ada di perpustakaan ini?
Karena proses input datanya belum selesai. Kalau yang sudah masuk sistem jumlahnya ada 1329 judul dan 1737 eksemplar. Tapi ini untuk jumlah judul leafletnya yang aslinya ada 3x lipat begitu juga dengan kode eksemplar.

Narasumber

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS BALE BANDUNG
Lina Dwi Mulyani, S.Sos., M.M.Pd.

Lampiran 2. Data Transaksi Peminjaman Buku

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Lampiran 3. Script Kode

Script Index.php

```
<?php
require ("inc/fungsi.php");

$logoutAction = $_SERVER['PHP_SELF']."?doLogout=true";
if ((isset($_SERVER['QUERY_STRING'])) &&
($_SERVER['QUERY_STRING'] != "")){
    $logoutAction .="&". htmlentities($_SERVER['QUERY_STRING']);
}

if ((isset($_GET['doLogout'])) &&($_GET['doLogout']=="true")){
    $_SESSION['MM_Username'] = NULL;
    $_SESSION['MM_UserGroup'] = NULL;
    $_SESSION['PrevUrl'] = NULL;
    unset($_SESSION['MM_Username']);
    unset($_SESSION['MM_UserGroup']);
    unset($_SESSION['PrevUrl']);

    $logoutGoTo = "login.php";
    if ($logoutGoTo) {
        header("Location: $logoutGoTo");
        exit;
    }
}
?>
<?php
if (!isset($_SESSION)) {
    session_start();
}
$MM_authorizedUsers = "1,2";
$MM_donotCheckaccess = "false";

function isAuthorized($strUsers, $strGroups, $UserName,
$UserGroup) {
    $isValid = False;

    if (!empty($UserName)) {
        $arrUsers = Explode(",", $strUsers);
        $arrGroups = Explode(",", $strGroups);
        if (in_array($UserName, $arrUsers)) {
            $isValid = true;
        }

        if (in_array($UserGroup, $arrGroups)) {
            $isValid = true;
        }
        if (($strUsers == "") && false) {
            $isValid = true;
        }
    }
    return $isValid;
}

$MM_restrictGoTo = "login.php";
```

```

if (!((isset($_SESSION['MM_Username'])) &&
(isAuthorized("", $MM_authorizedUsers, $_SESSION['MM_Username'],
$_SESSION['MM_UserGroup'])))) {
    $MM_qsChar = "?";
    $MM_referrer = $_SERVER['PHP_SELF'];
    if (strpos($MM_restrictGoTo, "?") $MM_qsChar = "&";
    if (isset($_QUERY_STRING) && strlen($_QUERY_STRING) > 0)
        $MM_referrer .= "?" . $_QUERY_STRING;
    $MM_restrictGoTo = $MM_restrictGoTo. $MM_qsChar .
"accesscheck=" . urlencode($MM_referrer);
    header("Location: " . $MM_restrictGoTo);
    exit;
}
?>

<!DOCTYPE>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Data Mining</title>
<meta name="description" content="Data Mining">
<meta name="author">
</head>

<body>
<div class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top">
    <div class="navbar-inner">
        <div>

            <a class="navbar-brand" href="index.php">DATA
MINING</a>
            <p class="navbar-text pull-right">
                Selamat Datang, <a href="#" class="navbar-
link"><strong><?php echo $_SESSION['MM_Username'];
?></strong></a> |
                <a href="<?php echo $logoutAction ?>"
class="navbar-link"><strong>Logout</strong></a>
            </p>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="clear"></div>
<div>

        <div class="main-layout">
            <div class="main-header">
                <div class="title-layout">

                    <h3>IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN
ALGORITMA APRIORI

                    UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BALE BANDUNG</h3>

                </div>
            </div>
            <div class="main-menu">
                <ul class="nav navbar-nav">

                    <li class="active"><a href="index.php">HALAMAN
UTAMA</a></li>

```



```

        <li><a href="index.php?main=data_transaksi">DATA
TRANSAKSI</a></li>
        <li><a href="index.php?main=proses_apriori">PROSES DATA
MINING</a></li>
        <li><a href="index.php?main=hasil_rule">HASIL DATA
MINING</a></li>

        <?php if ($_SESSION['MM_UserGroup'] == '1') { ?>

                <li><a href="index.php?main=show_user">USER</a>
</li>
        <?php } ?>
</ul>
</div>
<div class="main-konten">
    <?php if(isset($_GET['main'])) {
        if(file_exists($_GET['main'].".php")) {
            require_once($_GET['main'].".php"); }
        else { echo "<h3 align=center><br>Error !!</h3><b>Maaf
file <u>$_GET[main].php</u> tidak temukan !!</b>"; }
        } else require ("main.php");
    ?>
    <div class="clearMain"></div>

</body>
</html>

```

Script data_transaksi.php

```

<?php

include_once "database.php";
include_once "fungsi.php";
include_once "import/excel_reader2.php";
?>

<section class="page_head">
    <div class="row">
        <div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">
            <div class="page_title" align="center">
                <h2>DATA TRANSAKSI</h2>
            </div>
        </div>
    </div>
</section>
<?php
//object database class
$db_object = new database();

$pesan_error = $pesan_success = "";
if(isset($_GET['pesan_error'])) {
    $pesan_error = $_GET['pesan_error'];
}
if(isset($_GET['pesan_success'])) {

```



```

$pesan_success = $_GET['pesan_success'];
}

if(isset($_POST['submit'])){
    // if(!$input_error){
        $data = new
Spreadsheet_Excel_Reader($_FILES['file_data_transaksi']['tmp_nam
e']);

        $baris = $data->rowcount($sheet_index=0);
        $column = $data->colcount($sheet_index=0);
        //import data excel dari baris kedua, karena baris
pertama adalah nama kolom
        // $temp_date = $temp_judul = "";
        for ($i=2; $i<=$baris; $i++) {
            for ($c=1; $c<=$column; $c++){
                $value[$c] = $data->val($i, $c);
            }

            // if($i==2){
            //     $temp_judul .= $value[3];
            // }
            // else{
            //     if($temp_date == $value[1]){
            //         $temp_judul .= ",".$value[3];
            //     }
            //     else{
                $table = "transaksi";
                // $judulIn = get_judul_to_in($temp_judul);
                $temp_date = format_date($value[1]);
                $judulIn = $value[2];

                //mencegah ada jarak spasi
                $judulIn = str_replace(" ", "", $judulIn);
                $judulIn = str_replace(" ", "",
$judulIn);
                $judulIn = str_replace(" ", "",
$judulIn);
                $judulIn = str_replace(" ", "",
$judulIn);
                $judulIn = str_replace(" ", "",
$judulIn);
                $judulIn = str_replace(" ", "",
$judulIn);
                $judulIn = str_replace(" ", "",
$judulIn);
                $judulIn = str_replace(" ", "",
$judulIn);
                // $item1 = explode(" ", $judulIn);

                //
                $field_value =
array("tanggal_transaksi"=>($temp_date),
                "judul"=>$judulIn);
                //
                $query = $db_object->insert_record($table,
$field_value);
                //
                INSERT INTO transaksi (tanggal_transaksi,
judul)

                $sql = "INSERT INTO transaksi
(tanggal_transaksi, judul) VALUES ";

```

```

        $value_in = array();
        //foreach ($item1 as $key => $isi) {
            // $value_in[] = "('$temp_date' , '$isi'
        )";
        //}
        //$value_to_sql_in = implode(",",
$value_in);
        //$sql .= $value_to_sql_in;
        $sql .= " ('$temp_date', '$judulIn')";
        $db_object->db_query($sql);

        // $temp_judul = $value[3];
        // }
        // }

        // $temp_date = $value[1];
    }
    ?>
    <script>
location.replace("index.php?main=data_transaksi&pesan_success=Da
ta Berhasil Tersimpan"); </script>
    <?php
}

if(isset($_POST['delete'])) {
    $sql = "TRUNCATE transaksi";
    $db_object->db_query($sql);
    ?>
    <script>
location.replace("index.php?main=data_transaksi&pesan_success=Da
ta Transaksi Berhasil di Hapus"); </script>
    <?php
}

$sql = "SELECT
*
FROM
    transaksi";
$query=$db_object->db_query($sql);
$jumlah=$db_object->db_num_rows($query);
?>

    <!--UPLOAD EXCEL FORM-->
    <form method="post" enctype="multipart/form-data"
action="">
        <div class="form-group">
            <div class="input-group">
                <label>Import Data Transaksi Dalam
Format Microsoft Excel</label>
                <input name="file_data_transaksi"
type="file" class="form-control">
            </div>
        </div>
        <div class="form-group">
            <input name="submit" type="submit"
value="Upload Data" class="btn btn-success">
        </div>
    </div class="form-group">

```

```

        <button name="delete" type="submit"
class="btn btn-danger" onclick="return confirm('Apakah Anda
Yakin Menghapus Data Transaksi?')">
        <i class="fa fa-trash-o"></i> Hapus
Semua Data Transaksi
    </button>
</div>
</form>

<?php
if (!empty($pesan_error)) {
    display_error($pesan_error);
}
if (!empty($pesan_success)) {
    display_success($pesan_success);
}

echo "Jumlah data: ".$jumlah."<br>";
if ($jumlah==0) {
    echo "Data Kosong";
}
else{
?>
<table class="gridtable">
<tr>
<th>No</th>
<th>Tanggal</th>
<th>Judul Buku</th>
</tr>
<?php
    $no=1;
    while($row=$db_object->db_fetch_array($query)) {
        echo "<tr>";
        echo "<td>".$no."</td>";
        echo
"<td>".$row['tanggal_transaksi']."</td>";
        echo "<td>".$row['judul']."</td>";
        echo "</tr>";
        $no++;
    }
?>
</table>
<?php
}
?>

```

Script proses_apriori.php

```

<?php
include_once "database.php";
include_once "fungsi.php";
include_once "mining.php";
include_once "display_mining.php";

```

```

?>
<div class="page-title" align="center">
<h2>PROSES DATA MINING</h2></div>
<?php
//object database class
$db_object = new database();

$pesan_error = $pesan_success = "";
if (isset($_GET['pesan_error'])) {
    $pesan_error = $_GET['pesan_error'];
}
if (isset($_GET['pesan_success'])) {
    $pesan_success = $_GET['pesan_success'];
}

if (isset($_POST['submit'])) {
?>

        <?php
        $scan_process = true;
        if (empty($_POST['min_support']) ||
empty($_POST['min_confidence'])) {
            $scan_process = false;
        }
        ?>
        <script>
location.replace("?menu=proses_apriori&pesan_error=Min. Support
dan Min. Confidence harus Di Isi");</script>
        <?php
        }
        if(!is_numeric($_POST['min_support']) ||
!is_numeric($_POST['min_confidence'])) {
            $scan_process = false;
        }
        ?>
        <script>
location.replace("?menu=proses_apriori&pesan_error=Min. Support
dan Min. Confidence Harus Di Isi Angka");</script>
        <?php
        }
        // 01/09/2016 - 30/09/2016

        if($scan_process){
            $tgl = explode(" - ",
$_POST['range_tanggal']);
            $start = format_date($tgl[0]);
            $end = format_date($tgl[1]);

            if(isset($_POST['id_process'])){
                $id_process = $_POST['id_process'];
                //delete hitungan untuk id_process
                reset_hitungan($db_object, $id_process);

                //update log process
                $field = array(
                    "start_date"=>$start,
                    "end_date"=>$end,

                    "min_support"=>$_POST['min_support'],
                    "min confidence"=>$_POST['min confidence']

```

```

        );
        $where = array(
            "id"=>$id_process
        );
        $query = $db_object-
>update_record("process_log", $field, $where);
    }
    else{
        //insert log process
        $field_value = array(
            "start_date"=>$start,
            "end_date"=>$end,

"min_support"=>$_POST['min_support'],

"min_confidence"=>$_POST['min_confidence']
        );
        $query = $db_object-
>insert_record("process_log", $field_value);
        $id_process = $db_object-
>db_insert_id();
    }
    //show form for update
    ?>
    <script src="SpryAssets/SpryMenuBar.js"
type="text/javascript"></script>
    <form method="post" action="">
        <div class="row">
            <div class="col-lg-6 " >
                <div class="form-group">
                    <label>Min. Support:

</label>

                    <input name="min_support"
type="text"
                    value="<?php echo
$_POST['min_support']; ?>"
                    class="form-control"
placeholder="Min Support">

                </div>
                <div class="form-group">
                    <label>Min. Confidence:

</label>

                    <input name="min_confidence"
type="text"
                    value="<?php echo
$_POST['min_confidence']; ?>"
                    class="form-control"
placeholder="Min Confidence">

                </div>
                <input type="hidden"
name="id_process" value="<?php echo $id_process; ?>">
                <div class="form-group">
                    <input name="submit"
type="submit" value="Proses" class="btn btn-success">
                </div>
            </div>
            <div class="col-lg-6 " >
                <!-- Date range -->
                <div class="form-group">

```

```

                                <label>Tanggal: </label>
                                <div class="input-group">
                                    <div class="input-group-
addon">
                                <i class="fa fa-
calendar"></i>
                                </div>
                                <input type="text"
class="form-control pull-right" name="range_tanggal"
                                id="reservation"
required="" placeholder="Date range"
                                value="<?php echo
$_POST['range_tanggal']; ?>">
                                </div><!-- /.input group -->
                                </div><!-- /.form group -->
                                </div>
                                </div>
                                </form>
                                <?php

                                echo "Min Support Absolut: " .
$_POST['min_support'];
                                echo "<br>";
                                $sql = "SELECT COUNT(*) FROM transaksi
                                WHERE tanggal_transaksi BETWEEN '$start' AND
'$end' ";
                                $res = $db_object->db_query($sql);
                                $num = $db_object->db_fetch_array($res);
                                $minSupportRelatif =
($_POST['min_support']/$num[0]) * 100;
                                echo "Min Support Relatif: " .
$minSupportRelatif;
                                echo "<br>";
                                echo "Min Confidence: " .
$_POST['min_confidence'];
                                echo "<br>";
                                echo "Start Date: " .
$_POST['range_tanggal'];
                                echo "<br>";

                                //get transaksi data to array variable
                                /*
                                * oret-oretan
                                $sql_trans = "SELECT * FROM transaksi
                                WHERE tanggal_transaksi BETWEEN
'$start' AND '$end' ";
                                $result_trans = $db_object-
>db_query($sql_trans);
                                $dataTransaksi = $item_list = array();
                                $jumlah_transaksi = $db_object-
>db_num_rows($result_trans);
                                $min_support_relative =
($min_support/$jumlah_transaksi)*100;
                                $x=0;
                                while($myrow = $db_object-
>db_fetch_array($result_trans)){

```

```

                                $dataTransaksi[$x]['tanggal'] =
$myrow['tanggal_transaksi'];
                                $dataTransaksi[$x]['judul'] =
$myrow['judul'].",";
                                $dataTransaksi[$x]['id'] = $myrow['id'];
                                $judul = explode(",", $myrow['judul']);
                                $judul = str_replace(" ", "", $judul);
                                $judul = str_replace(" ", "",
$judul);
                                $judul = str_replace(" ", "",
$judul);
                                $judul = str_replace(" ", "",
$judul);
                                $judul = str_replace(" ", "",
$judul);
                                $judul = str_replace(" ", "",
$judul);
                                $judul = str_replace(" ", "",
$judul);
                                //all items
                                foreach ($judul as $key => $value_judul)
                                {
                                    //if(!in_array($value_judul,
$item_list)){
if(!in_array(strtoupper($value_judul), array_map('strtoupper',
$item_list))){
                                        if(!empty($value_judul)){
                                            $item_list[] = $value_judul;
                                        }
                                    }
                                }
                                $x++;
                            }

                                $sql_trans = "SELECT * FROM itemset2 ";
                                $result_trans = $db_object-
>db_query($sql_trans);
                                while($myrow = $db_object-
>db_fetch_array($result_trans)){
                                    if($myrow['atribut1']=='bendera cair
coklat botol'
                                        && $myrow['atribut2']=='cair
coklat kotak'){
                                            $aaaaa="jjjjj";
                                        }
                                    $jumlahItemset2[] =
jumlah_itemset2($dataTransaksi, $myrow['atribut1'],
$myrow['atribut2']);
                                }
                                echo "aaa";
                                */

                                $result = mining_process($db_object,
$_POST['min_support'], $_POST['min_confidence'],

```

```

        $start, $end, $id_process);
        if ($result) {
            display_success("Aturan Asosiasi Di
Dapatkan");
        } else {
            display_error("Gagal Mendapatkan Aturan
Asosiasi");
        }

        display_process_hasil_mining($db_object,
$id_process);
    }
?>

<?php
}
else {
    $where = "ga gal";
    if(isset($_POST['range_tanggal'])) {
        $tgl = explode(" - ", $_POST['range_tanggal']);
        $start = format_date($tgl[0]);
        $end = format_date($tgl[1]);

        $where = " WHERE tanggal_transaksi "
            . " BETWEEN '$start' AND '$end'";
    }
    $sql = "SELECT
        *
        FROM
            transaksi ".$where;

    $query = $db_object->db_query($sql);
    $jumlah = $db_object->db_num_rows($query);
    ?>

    <form method="post" action="">
        <div class="row">
            <div class="col-lg-6 " >
                <div class="form-group">
                    <input name="min_support"
type="text" class="form-control" placeholder="Min Support">
                </div>
                <div class="form-group">
                    <input name="min_confidence"
type="text" class="form-control" placeholder="Min Confidence">
                </div>
                <div class="form-group">
                    <input name="submit"
type="submit" value="Proses" class="btn btn-success">
                </div>
            </div>
            <div class="col-lg-6 " >
                <!-- Date range -->
                <div class="form-group">
                    <div class="input-group">
                        <div class="input-group-
addon">

```



```

calendar"></i>
                                <i class="fa fa-
                                </div>
                                <input type="text"
class="form-control pull-right" name="range_tanggal"
                                id="reservation"
required="" placeholder="Date range" value="<?php echo
$_POST['range_tanggal']; ?>">
                                </div><!-- /.input group -->
                                </div><!-- /.form group -->
                                <div class="form-group">
                                    <input name="search_display"
type="submit" value="Search" class="btn btn-default">
                                </div>
                                </div>
                                </div>
                                </form>

<?php
if (!empty($pesan_error)) {
    display_error($pesan_error);
}
if (!empty($pesan_success)) {
    display_success($pesan_success);
}
echo "Jumlah data: " . $jumlah . "<br>";
if ($jumlah == 0) {
    echo "Data kosong...";
}
else {
    ?>
    <table class='gridtable'>
        <tr>
            <th>No</th>
            <th>Tanggal</th>
            <th>judul</th>
        </tr>
        <?php
        $no = 1;
        while ($row = $db_object-
>db_fetch_array($query)) {
            echo "<tr>";
            echo "<td>" . $no . "</td>";
            echo "<td>" .
            $row['tanggal_transaksi'] . "</td>";
            echo "<td>" . $row['judul'] .
            "</td>";

            echo "</tr>";
            $no++;
        }
        ?>
    </table>
    <?php
    }
    ?>

    <?php
}
?>

```

Script hasil_rule.php

```
<?php
include_once "database.php";
include_once "fungsi.php";
include_once "mining.php";
?>

<div class="page_title" align="center">
<h2>HASIL DATA MINING</h2></div>
<?php
//object database class
$db_object = new database();

$pesan_error = $pesan_success = "";
if(isset($_GET['pesan_error'])){
    $pesan_error = $_GET['pesan_error'];
}
if(isset($_GET['pesan_success'])){
    $pesan_success = $_GET['pesan_success'];
}

$sql = "SELECT
        *
        FROM
            process_log ";
$query=$db_object->db_query($sql);
$jumlah=$db_object->db_num_rows($query);
?>

<!--          <form method="post" action="">
                <div class="form-group">
                    <input name="submit" type="submit"
value="Proses" class="btn btn-success">
                </div>
            </form>-->

<?php
if (!empty($pesan_error)) {
    display_error($pesan_error);
}
if (!empty($pesan_success)) {
    display_success($pesan_success);
}

//echo "Jumlah data: ".$jumlah."<br>";
if($jumlah==0){
    echo "Data Kosong";
}
else{
?>
<table class="gridtable">
    <tr>
        <th>No</th>
        <th>Start Date</th>
        <th>End Date</th>
        <th>Min. Support</th>
        <th>Min. Confidence</th>
```

```

                <th colspan="2">Aksi</th>
            </tr>
        <?php
            $no=1;
            while($row=$db_object->
db_fetch_array($query)){
//                                if($no==1){
//                                    echo "Min. support:
".$row['min_support'];
//                                    echo "<br>";
//                                    echo "Min. confidence:
".$row['min_confidence'];
//                                }
//                                $kom1 = explode(" ",
", $row['kombinasi1']);
//                                $jika = implode(" Dan ", $kom1);
//                                $kom2 = explode(" ",
", $row['kombinasi2']);
//                                $maka = implode(" Dan ", $kom2);
                                echo "<tr>";
                                echo "<td>".$no."</td>";
                                echo
"<td>".$row['start_date']."</td>";
                                echo
"<td>".$row['end date']."</td>";
                                echo
"<td>".$row['min_support']."</td>";
                                echo
"<td>".$row['min_confidence']."</td>";
                                $view = "<a
href='index.php?main=view_rule&id_process=".$row['id']."'>View
rule</a>";
                                echo "<td>".$view."</td>";
                                $cetak = "<a
href='export/Laporan_Cetak.php?id_process=".$row['id']."'>Print<
/a>";
                                echo "<td>".$cetak."</td>";
//                                echo "<td>Jika ".$jika.", Maka
".$maka."</td>";
//                                echo
"<td>".price_format($row['confidence'])."</td>";
                                echo "</tr>";
                                $no++;
                            }
            ?>
        </table>
    <?php
    }
    ?>

```

Script view_rule.php

```
<?php
include_once "database.php";
include_once "fungsi.php";
include_once "mining.php";
include_once "display_mining.php";
?>
<section class="page_head">
    <div class="container">
        <div class="row">
            <div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">
                <div class="page_title" align="center">
                    <h2>HASIL DATA MINING</h2>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</section>
<?php
//object database class
$db_object = new database();

$pesan_error = $pesan_success = "";
if(isset($_GET['pesan_error'])){
    $pesan_error = $_GET['pesan_error'];
}
if(isset($_GET['pesan_success'])){
    $pesan_success = $_GET['pesan_success'];
}

if (isset($_POST['submit'])) {
    ?>
    <div class="super_sub_content">
        <div class="container">
            <div class="row">
                <?php
                $scan_process = true;
                if (empty($_POST['min_support']) ||
empty($_POST['min_confidence'])) {
                    $scan_process = false;
                }
                ?>
                <script>
location.replace("?menu=view_rule&pesan_error=Min. Support dan
Min. Confidence Harus Di Isi");</script>
                <?php
                }
                if(!is_numeric($_POST['min_support']) ||
!is_numeric($_POST['min_confidence'])) {
                    $scan_process = false;
                }
                ?>
                <script>
location.replace("?menu=view_rule&pesan_error=Min. Support dan
Min. Confidence Harus Di Masukkan Angka");</script>
                <?php
                }

                if($scan_process) {
```

```

        $id_process = $_POST['id_process'];

        $tgl = explode(" - ",
$_POST['range_tanggal']);
        $start = format_date($tgl[0]);
        $end = format_date($tgl[1]);

        echo "Min. Support Absolut: " .
$_POST['min_support'];
        echo "<br>";
        $sql = "SELECT COUNT(*) FROM transaksi
WHERE tanggal_transaksi BETWEEN '$start' AND
'$end' ";
        $res = $db_object->db_query($sql);
        $num = $db_object->db_fetch_array($res);
        $minSupportRelatif =
($_POST['min_support']/$num[0]) * 100;
        echo "Min. Support Relatif: " .
$minSupportRelatif;
        echo "<br>";
        echo "Min. Confidence: " .
$_POST['min_confidence'];
        echo "<br>";
        echo "Tanggal: " . $_POST['range_tanggal'];
        echo "<br>";

        //delete hitungan untuk id_process
        reset_hitungan($db_object, $id_process);

        //update log process
        $field = array(
            "start_date"=>$start,
            "end_date"=>$end,

"min_support"=>$_POST['min_support'],

"min_confidence"=>$_POST['min_confidence']
        );
        $where = array(
            "id"=>$id_process
        );
        $query = $db_object->
>update_record("process_log", $field, $where);

        $result = mining_process($db_object,
$_POST['min_support'], $_POST['min_confidence'],
            $start, $end, $id_process);
        if ($result) {
            display_success("Aturan Asosiasi Di
Dapatkan");
        } else {
            display_error("Gagal Mendapatkan Aturan
Asosiasi");
        }

        display_process_hasil_mining($db_object,
$id_process);
    }
?>

```

```

        </div>
    </div>
</div>
<?php
}

else{
$id_process = 0;
if(isset($_GET['id_process'])){
    $id_process = $_GET['id_process'];
}
$sql = "SELECT
        conf.*, log.start_date, log.end_date
        FROM
        confidence conf, process_log log
        WHERE conf.id_process = '$id_process' "
        . " AND conf.id_process = log.id "
        . " AND conf.from_itemset=3 "
        ;//. " ORDER BY conf.lolos DESC";
//    echo $sql;
$query=$db_object->db_query($sql);
$jumlah=$db_object->db_num_rows($query);

$sql1 = "SELECT
        conf.*, log.start_date, log.end_date
        FROM
        confidence conf, process_log log
        WHERE conf.id_process = '$id_process' "
        . " AND conf.id_process = log.id "
        . " AND conf.from_itemset=2 "
        ;//. " ORDER BY conf.lolos DESC";
//    echo $sql;
$query1=$db_object->db_query($sql1);
$jumlah1=$db_object->db_num_rows($query1);

$sql_log = "SELECT * FROM process_log
WHERE id = ".$id_process;
$res_log = $db_object->db_query($sql_log);
$row_log = $db_object->db_fetch_array($res_log);
?>

<div class="super_sub_content">
    <div class="container">
        <div class="row">
            <?php
            //        if($jumlah==0){
            //            echo "Data Kosong";
            //        }
            //        else{
            ?>

            <?php
            echo "Confidence dari itemset 3";
            ?>

            <table class='gridtable'>
                <tr>
                <th>No</th>

```

```

        <th>A => B</th>
        <th>Support (A,B)</th>
        <th>Support A</th>
        <th>Confidence</th>
        <th>Keterangan</th>
    </tr>
    <?php
        $no=1;
        $data_confidence = array();
        while($row=$db_object-
>db_fetch_array($query)){
            echo "<tr>";
            echo "<td>".$no."</td>";
            echo "<td>".$row['kombinasil']." =>
".$row['kombinasi2']."</td>";
            echo
"<td>".price_format($row['support_ab'])."</td>";
            echo
"<td>".price_format($row['support_a'])."</td>";
            echo
"<td>".price_format($row['confidence'])."</td>";
            $keterangan = ($row['confidence'] <=
$row['min_confidence'])? "Tidak Lolos": "Lolos";
            echo "<td>".$keterangan."</td>";
            echo "</tr>";
            $no++;

//if($row['confidence']>=$row['min_confidence']){
    if($row['lolos']==1){
        $data_confidence[] = $row;
    }
}
    ?>
</table>

    Confidence dari itemset 2
    <table class='gridtable'>
        <tr>
            <th>No</th>
            <th>A => B</th>
            <th>Support (A,B)</th>
            <th>Support A</th>
            <th>Confidence</th>
            <th>Keterangan</th>
        </tr>
        <?php
            $no=1;
            while($row=$db_object-
>db_fetch_array($query1)){
                echo "<tr>";
                echo "<td>".$no."</td>";
                echo "<td>".$row['kombinasil']." =>
".$row['kombinasi2']."</td>";
                echo
"<td>".price_format($row['support_ab'])."</td>";
                echo
"<td>".price_format($row['support_a'])."</td>";

```

```

        echo
        "<td>".price_format($row['confidence'])."</td>";
        $keterangan = ($row['confidence'] <=
        $row['min_confidence'])? "Tidak Lolos": "Lolos";
        echo "<td>".$keterangan."</td>";
        echo "</tr>";
        $no++;

//if($row['confidence']>=$row['min_cofidence']){
        if($row['lolos']==1){
            $data_confidence[] = $row;
        }
    }
    ?>
</table>

<strong>Aturan Asosiasi:</strong>
<table class='gridtable'>
    <tr>
        <th>No</th>
        <th>A => B</th>
        <th>Confidence</th>
        <!--<th></th>-->
    </tr>
    <?php
        $no=1;
        //while($row=$db_object-
>db_fetch_array($query)){
            foreach($data_confidence as $key => $val){
                if($no==1){
                    echo "<br>";
                    echo "Min support:
                    ".$val['min_support'];
                    echo "<br>";
                    echo "Min confidence:
                    ".$val['min_confidence'];
                    echo "<br>";
                    echo "Start Date:
                    ".format_date_db($val['start_date']);
                    echo "<br>";
                    echo "End Date:
                    ".format_date_db($val['end_date']);
                }
                echo "<tr>";
                echo "<td>" . $no . "</td>";
                echo "<td>" . $val['kombinasil'] . " =>
                ".$val['kombinasi2'] . "</td>";
                echo "<td>" .
                price_format($val['confidence']) . "</td>";
                echo "</tr>";
                $no++;
            }
        }
    ?>
</table>
<h2>HASIL DATA MINING</h2>
<a href="export/Laporan_Cetak.php?id_process=<?php
echo $id_process; ?>" class="btn btn-default" target="blank">
    Cetak Laporan
</a>

```



```

        <br>
        <table class='gridtable'>
            <?php
                $no=1;
                //while($row=$db_object-
>db_fetch_array($query)){
                    foreach($data_confidence as $key => $val){
                        if($val['lolos']==1){
                            echo "<tr>";
                            echo "<td>".$no.". Jika anggota
perpustakaan meminjam buku ".$val['kombinasil']
                            .", maka anggota perpustakaan
akan meminjam buku ".$val['kombinasi2']. "</td>";
                            echo "</tr>";
                        }
                        $no++;
                    }
                ?>
            </table>

            <?php
                //query itemset 1
                $sql1 = "SELECT
                    *
                    FROM
                    itemset1
                    WHERE id_process = '$id_process' "
                    . " ORDER BY lolos DESC";
                $query1=$db_object->db_query($sql1);
                $jumlah1=$db_object->db_num_rows($query1);
                $itemset1 = $jumlahItemset1 = $supportItemset1 =
array();
                ?>
                <hr>
                <h3>PERHITUNGAN</h3>
                <strong>Itemset 1:</strong></br>
                <table class='gridtable'>
                    <tr>
                        <th>No</th>
                        <th>Judul Buku 1</th>
                        <th>Jumlah</th>
                        <th>Support</th>
                        <th>Keterangan</th>
                    </tr>
                    <?php
                        $no=1;
                        while($row1=$db_object-
>db_fetch_array($query1)){
                            echo "<tr>";
                            echo "<td>".$no."</td>";
                            echo
"<td>".$row1['atribut']. "</td>";
                            echo "<td>".$row1['jumlah']. "</td>";
                            echo
"<td>".price_format($row1['support']). "</td>";
                            echo
"<td>".($row1['lolos']==1?"Lolos":"Tidak Lolos"). "</td>";
                            echo "</tr>";
                            $no++;

```

```

        if($row1['lolos']==1){
            $itemset1[] =
$row1['atribut'];//item yg lolos itemset1
            $jumlahItemset1[] = $row1['jumlah'];
            $supportItemset1[] =
price_format($row1['support']);
        }
    }
    ?>
</table>
<?php
//display itemset yg lolos
echo "<br><strong>Itemset 1 yang
lolos:</strong><br>";
echo "<table class='gridtable'>
    <tr>
        <th>No</th>
        <th>Judul Buku</th>
        <th>Jumlah</th>
        <th>Support</th>
    </tr>";
    $no=1;
    foreach ($itemset1 as $key => $value) {
        echo "<tr>";
        echo "<td>" . $no . "</td>";
        echo "<td>" . $value . "</td>";
        echo "<td>" . $jumlahItemset1[$key] . "</td>";
        echo "<td>" . $supportItemset1[$key] . "</td>";
        echo "</tr>";
        $no++;
    }
    echo "</table>";
    ?>

<?php
//query itemset 2
$sql2 = "SELECT
    *
    FROM
        itemset2
    WHERE id_process = '$id_process' "
        . " ORDER BY lolos DESC";
$query2=$db_object->db_query($sql2);
$jumlah2=$db_object->db_num_rows($query2);
$itemset2_var1 = $itemset2_var2 = $jumlahItemset2 =
$supportItemset2 = array();
    ?>
<hr>
<strong>Itemset 2:</strong></br>
<table class='gridtable'>
    <tr>
        <th>No</th>
        <th>Judul Buku 1</th>
        <th>Judul Buku 2</th>
        <th>Jumlah</th>
        <th>Support</th>
        <th>Keterangan</th>
    </tr>

```

```

        <?php
        $no=1;
        while ($row2=$db_object-
>db_fetch_array($query2)) {
            echo "<tr>";
            echo "<td>".$no."</td>";
            echo "<td>".$row2['atribut1']."</td>";
            echo "<td>".$row2['atribut2']."</td>";
            echo "<td>".$row2['jumlah']."</td>";
            echo
"<td>".price_format($row2['support'])."</td>";
            echo
"<td>".($row2['lolos']==1?" Lolos ":"Tidak Lolos")."</td>";
            echo "</tr>";
            $no++;
            if ($row2['lolos']==1) {
                $itemset2_var1[] = $row2['atribut1'];
                $itemset2_var2[] = $row2['atribut2'];
                $jumlahItemset2[] = $row2['jumlah'];
                $supportItemset2[] =
price_format($row2['support']);
            }
        }
    ?>
</table>

    <?php
    //display itemset yg lolos
    echo "<br><strong>Itemset 2 yang
lolos:</strong><br>";
    echo "<table class='gridtable'>
        <tr>
            <th>No</th>
            <th>Judul Buku 1</th>
            <th>Judul Buku 2</th>
            <th>Jumlah</th>
            <th>Support</th>
        </tr>";
    $no=1;
    foreach ($itemset2_var1 as $key => $value) {
        echo "<tr>";
        echo "<td>". $no . "</td>";
        echo "<td>". $value . "</td>";
        echo "<td>". $itemset2_var2[$key] . "</td>";
        echo "<td>". $jumlahItemset2[$key] . "</td>";
        echo "<td>". $supportItemset2[$key] . "</td>";
        echo "</tr>";
        $no++;
    }
    echo "</table>";
    ?>

    <?php
    //query itemset 3
    $sql3 = "SELECT
        *
        FROM
        itemset3
        WHERE id_process = '$id_process' "

```

```

        . " ORDER BY lolos DESC";
$query3=$db_object->db_query($sql3);
$jumlah3=$db_object->db_num_rows($query3);
$itemset3_var1 = $itemset3_var2 = $itemset3_var3 =
$jumlahItemset3 = $supportItemset3 = array();
?>
<hr>
<strong>Itemset 3:</strong></br>
<table class='gridtable'>
    <tr>
        <th>No</th>
        <th>Judul Buku 1</th>
        <th>Judul Buku 2</th>
        <th>Judul Buku 3</th>
        <th>Jumlah</th>
        <th>Support</th>
        <th>Keterangan</th>
    </tr>
    <?php
        $no=1;
        while($row3=$db_object-
>db_fetch_array($query3)) {
            echo "<tr>";
            echo "<td>". $no. "</td>";
            echo
            "<td>". $row3['atribut1']. "</td>";
            echo
            "<td>". $row3['atribut2']. "</td>";
            echo
            "<td>". $row3['atribut3']. "</td>";
            echo "<td>". $row3['jumlah']. "</td>";
            echo
            "<td>". price_format($row3['support']). "</td>";
            echo
            "<td>". ($row3['lolos']==1?"Lolos":"Tidak Lolos"). "</td>";
            echo "</tr>";
            $no++;
            if($row3['lolos']==1){
                $itemset3_var1[] =
                $row3['atribut1'];
                $itemset3_var2[] =
                $row3['atribut2'];
                $itemset3_var3[] =
                $row3['atribut3'];
                $jumlahItemset3[] = $row3['jumlah'];
                $supportItemset3[] =
                $row3['support'];
            }
        }
    ?>
</table>

    <?php
        //display itemset yg lolos
        echo "<br><strong>Itemset 3 yang
lolos:</strong><br>";
        echo "<table class='gridtable'>
            <tr>
                <th>No</th>

```

```

        <th>Judul Buku 1</th>
        <th>Judul Buku 2</th>
        <th>Judul Buku 3</th>
        <th>Jumlah</th>
        <th>Support</th>
    </tr>";
    $no=1;
    foreach ($itemset3_var1 as $key => $value) {
        echo "<tr>";
        echo "<td>" . $no . "</td>";
        echo "<td>" . $value . "</td>";
        echo "<td>" . $itemset3_var2[$key] . "</td>";
        echo "<td>" . $itemset3_var3[$key] . "</td>";
        echo "<td>" . $jumlahItemset3[$key] . "</td>";
        echo "<td>" . $supportItemset3[$key] . "</td>";
        echo "</tr>";
        $no++;
    }
    echo "</table>";
?>

<?php
//}
?>
</div>
</div>
</div>
<?php
}
?>

```

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ludi Zaelani lahir di Bandung pada tanggal 20 Agustus 1996. Anak dari pasangan Bapak Edi Supriadi dan Ibu Yeni Rohaeni, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pada tahun 2002 penulis memulai pendidikan di SD Negeri Cipadaulun dan menamatkan pendidikan pada tahun 2008. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Islam Pacet dan menamatkan pendidikan pada tahun 2011. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Majalaya dan menamatkan pendidikan pada tahun 2014. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Bale Bandung pada Fakultas Teknologi Informasi tepatnya pada Program Studi Sistem Informasi dan menamatkan pendidikan pada tahun 2020.

Dengan penelitian tugas akhir yang berjudul “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Bale Bandung”. Penulis juga mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Cangkuang Wetan, Kecamatan Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung. Penulis pernah aktif sebagai anggota BEM dan HIMA-SI sampai tahun 2019.