

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Gresik merupakan salah satu tempat penyedia layanan perpustakaan yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan proses belajar mengajar. Perpustakaan ini menyediakan berbagai macam bahan-bahan pustaka seperti buku-buku teks, literatur, referensi, jurnal, majalah ilmiah, majalah umum, koran maupun koleksi laporan tugas akhir mahasiswa dari berbagai fakultas. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Gresik juga dilengkapi dengan perpustakaan digital (*digilib*). Buku yang ada di Perpustakaan Muhammadiyah Gresik merupakan buku-buku yang sesuai dengan keperluan yang dibutuhkan oleh warga kampus baik mahasiswa, pengajar maupun staf. Untuk melakukan peminjaman, peminjam terlebih dahulu harus menjadi anggota perpustakaan. Peminjam dapat meminjam buku selama selang waktu 7 hari. Seluruh data peminjaman buku yang ada di perpustakaan ini tersimpan dalam suatu *database* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan analisis untuk menemukan suatu informasi yang dapat membantu pihak perpustakaan dalam memperbaiki pelayanan.

Pemanfaatan data yang ada didalam *database* tersebut dapat digunakan sebagai rekomendasi peminjaman buku oleh peminjam. Peminjam sering mengalami kesalahan pemilihan buku yang akan dipinjam sehingga selang beberapa hari akan melakukan peminjaman buku lagi yang sesuai dengan keinginannya. Hal ini tentu akan merugikan bagi peminjam maupun penjaga perpustakaan. Pembuatan sistem ini akan memanfaatkan data-data peminjaman yang dapat menemukan asosiasi peminjaman yang sebelumnya dilakukan oleh peminjam. Aturan asosiasi ini dapat dijadikan rekomendasi untuk memilih buku-buku apa saja yang seharusnya dipinjam. Selain itu dengan diketahuinya kombinasi peminjaman buku maka pihak perpustakaan dapat membuat tata letak buku yang biasanya dipinjam secara bersamaan dapat diletakkan secara berdampingan sehingga memudahkan

peminjam untuk menemukan buku yang saling berkaitan. Teknik algoritma yang digunakan untuk menemukan kombinasi atau asosiasi buku yang akan direkomendasikan dapat diaplikasikan dengan menggunakan metode data mining dengan Teknik Asosiasi Apriori.

3.2 Hasil Analisis

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini adalah pembuatan perangkat lunak data mining dengan metode apriori untuk penggalian kaidah asosiasi untuk menghasilkan *frequent itemset* dan *asosiasi* untuk mengetahui kecenderungan kemunculan bersama antar judul buku.

Sistem melakukan proses penggalian informasi yang bermanfaat (*interesting information*) dari *database* peminjaman buku. Data transaksi yang dianalisa oleh sistem dapat diseleksi berdasarkan atribut judul buku. Sistem akan meminta inputan dua buah nilai yaitu nilai minimal *support* dan minimal *confidence* dimana kedua nilai tersebut dapat berbentuk nilai presentase.

Kemudian sistem akan melakukan proses penghitungan nilai *support* dari masing-masing nilai atribut yang ada pada *subset* data yang dipilih tadi dan menyeleksinya berdasarkan nilai minimum *support*. Apabila terdapat nilai *support* atribut lebih kecil dari nilai *minimum support* maka nilai atribut tersebut dihilangkan dari daftar atribut yang akan diseleksi. Dari daftar atribut akan dibentuk kombinasi 2 atribut (*2-itemset*) yang mungkin serta dicari nilai *support* untuk pasangan atribut tersebut dan menyeleksinya berdasarkan nilai *minimum support*.

Selanjutnya dari hasil 2 pasang atribut yang telah diseleksi oleh nilai minimum support dibentuklah aturan asosiasi (*rule association*). Aturan asosiasi ini dibentuk dari 2 pasang atribut (*2-itemset*) yang sesuai dengan nilai *minimum support*. Hasil dari *2-itemset* akan dilakukan permutasi dan dicari nilai kepercayaan (*confidence*). Nilai *confidence* dapat digunakan sebagai tolak ukur tingkat kecenderungan antar atribut yang ada.

Sistem yang dibangun adalah aplikasi untuk menemukan kombinasi peminjaman buku di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Gresik. Adapun diagram alirnya dapat digambarkan pada **Gambar 3.1** :



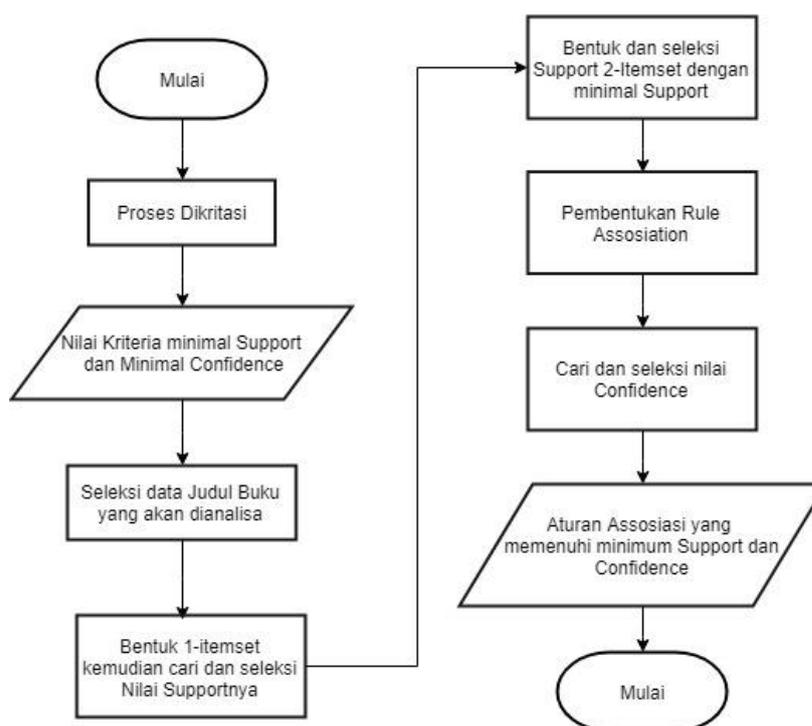
Gambar 3.1 Diagram Alir proses Pembentukan Aturan Asosiasi

Gambar 3.1 menjelaskan tahap pembentukan aturan asosiasi yang dimulai dengan memasukkan data peminjaman buku dan menentukan nilai minsup dan minconf. Kemudian melakukan perhitungan apriori dengan membentuk aturan asosiasi dari *2-itemset* lalu menghitung nilai *confidence* dari *2-itemset* tersebut dan seleksi *2-itemset* dengan minimal *confidence*. Setelah melakukan perhitungan apriori, selanjutnya menampilkan hasil dari pembentukan Aturan Asosiasi.

Proses yang terjadi dalam menentukan asosiasi peminjaman buku di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Gresik adalah mengumpulkan data peminjaman yang terjadi di perpustakaan tersebut kemudian diolah menjadi satu dalam daftar yang akan menjadi inputan untuk sistem. Kemudian

menentukan nilai kriteria minimal *support* dan minimal *confidence*, selanjutnya seleksi data peminjaman yang akan di analisa akan membentuk 1 *itemset* kemudian mencari seleksi nilai *support* yang sudah ditentukan. Menyeleksi *support 2 itemset* dengan minimal *support* yang kemudian membentuk *rule assosiation*. Setelah proses pembentukan *rule* akan menampilkan hasil yang memenuhi minimal *support* dan minimal *confidence*.

Berdasarkan dari gambaran umum beserta tahapan-tahapan dijelaskan diatas maka sistem dapat dijelaskan dalam proses seperti pada **Gambar 3.2**:



Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Analisis Peminjaman Buku

3.3 Representasi Model Asosiasi Apriori

Proses diskritasi selama periode Agustus 2017 – Desember 2017 yang terjadi di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Gresik dapat dilihat pada **Tabel 3.1**:

Tabel 3.1 Proses Diskritasi

No	Buku	Jumlah Kemunculan
1	Etika Bisnis dan Profesi : Unruk Direktur. Eksekutif dan Akuntan	1
2	Psikologi Perkembangan Anak Dan Remaja	1

3	Psikologi Perkembangan Peserta Didik. Panduan bagi Orang Tua dan Guru	1
4	Akuntansi Sektor Publik	2
5	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	4
6	Media Pembelajaran ed. Revisi	6
7	"Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar	2
8	Desain Pembelajaran Inovatif	2
9	Media Pendidikan (Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya)	1
10	Kurikulum	2
11	Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013	2
12	Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif	1
13	"Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan	1
14	Metode Penelitian Pendidikan	2
15	Kalkulus Lanjutan: Versi SI/Metrik	2
16	Pendidikan Perbandingan Buku I Dasar-Dasar	1
17	Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013	1
18	Kalkulus	1
19	jil.2. Ed.8	1
20	Kalkulus Dan Geometri Analitis Jilid II	1
21	Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan ed. 2	2
22	Probabilitas dan Statistik ed.2	2
23	Quantum Teaching (mempraktikan quantum learning)	2
24	Penelitian Tindakan Kelas	1
25	Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar	1
26	Dasar Dasar Ilmu Pendidikan	1
27	Pengantar Psikopedagogik anak berkelainan	1
28	Model-model Pembelajaran Inovatif: alternatif desain pembelajaran	3
29	Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Pengembangan Pengajaran	2
30	Pengantar Sosiologi Pedesaan dan Pertanian	2
31	Pengantar Pendidikan. Edisi Revisi	1
32	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	4
33	Konsep dan Model Pengembangan Kurikulum	1
34	Pengembangan Kurikulum	1
35	"Cooperative Learning Analisis Model Pembelajaran IPS	1
36	Data Mining	1
37	Model - model pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme guru	1
38	Inovasi Pembelajaran	1
39	Media Pembelajaran	2
40	Belajar	1
41	Kurikulum dan Pembelajaran	3

42	Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM	1
43	"Metode Penelitian Pendidikan	2
44	Metode Penelitian Kuantitatif	2
45	Peubah Kompleks	2
46	Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan	3
47	Sejarah Pertumbuhan dan Pembaruan Pendidikan Islam di Indonesia	1
48	Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaannya	1
49	Manajemen Kelas : untuk guru sekolah dasar ed. kedelapan	1
50	Perubah Kompleks	1

Dari data diskritisasi diatas maka Langkah pertama yang akan dimulai yaitu dengan membuat kandidat 1 *itemset* dan melakukan perhitungan nilai *support* ,seperti pada **Tabel 3.2**.

Pada contoh perhitungan ini nilai minimal banyaknya kemunculan yang digunakan sebesar 2, sedangkan nilai nilai minimal *support* yang digunakan sebesar 6,8965. Nilai ini diperoleh dari rumus berikut:

$$\frac{2}{29} \times 100\% = 6,8965\%$$

Dimana :

2 = Jumlah Kemunculan

29 = Jumlah Data transaksi

Tabel 3.2 Kandidat 1 *Itemset*

No	Buku	Jumlah Kemunculan	Support %	Keterangan
1	Etika Bisnis dan Profesi : Unruk Direktur. Eksekutif dan Akuntan	1	3,448	Tidak Lolos
2	Psikologi Perkembangan Anak Dan Remaja	1	3,448	Tidak Lolos
3	Psikologi Perkembangan Peserta Didik. Panduan bagi Orang Tua dan Guru	1	3,448	Tidak Lolos
4	Akuntansi Sektor Publik	2	6,896	Lolos
5	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	4	13,793	Lolos
6	Media Pembelajaran ed. Revisi	6	20,689	Lolos
7	"Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar	2	6,896	Lolos
8	Desain Pembelajaran Inovatif	2	6,896	Lolos
9	Media Pendidikan (Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya)	1	3,448	Tidak Lolos
10	Kurikulum	2	6,896	Lolos
11	Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013	2	6,896	Lolos
12	Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif	1	3,448	Tidak Lolos

13	"Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan	1	3,448	Tidak Lolos
14	Metode Penelitian Pendidikan	2	6,896	Lolos
15	Kalkulus Lanjutan: Versi SI/Metrik	2	6,896	Lolos
16	Pendidikan Perbandingan Buku I Dasar-Dasar	1	3,448	Tidak Lolos
17	Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013	1	3,448	Tidak Lolos
18	Kalkulus	1	3,448	Tidak Lolos
19	jil.2. Ed.8	1	3,448	Tidak Lolos
20	Kalkulus Dan Geometri Analitis Jilid II	1	3,448	Tidak Lolos
21	Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan ed. 2	2	6,896	Lolos
22	Probabilitas dan Statistik ed.2	2	6,896	Lolos
23	Quantum Teaching (mempraktikan quantum learning)	2	6,896	Lolos
24	Penelitian Tindakan Kelas	1	3,448	Tidak Lolos
25	Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar	1	3,448	Tidak Lolos
26	Dasar Dasar Ilmu Pendidikan	1	3,448	Tidak Lolos
27	Pengantar Psikopedagogik anak berkelainan	1	3,448	Tidak Lolos
28	Model-model Pembelajaran Inovatif: alternatif desain pembelajaran	3	10,344	Lolos
29	Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Pengembangan Pengajaran	2	6,896	Lolos
30	Pengantar Sosiologi Pedesaan dan Pertanian	2	6,896	Lolos
31	Pengantar Pendidikan. Edisi Revisi	1	3,448	Tidak Lolos
32	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	4	13,793	Lolos
33	Konsep dan Model Pengembangan Kurikulum	1	3,448	Tidak Lolos
34	Pengembangan Kurikulum	1	3,448	Tidak Lolos
35	"Cooperative Learning Analisis Model Pembelajaran IPS	1	3,448	Tidak Lolos
36	Data Mining	1	3,448	Tidak Lolos
37	Model - model pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme guru	1	3,448	Tidak Lolos
38	Inovasi Pembelajaran	1	3,448	Tidak Lolos
39	Media Pembelajaran	2	6,896	Lolos
40	Belajar	1	3,448	Tidak Lolos
41	Kurikulum dan Pembelajaran	3	10,344	Lolos
42	Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM	1	3,448	Tidak Lolos
43	"Metode Penelitian Pendidikan	2	6,896	Lolos
44	Metode Penelitian Kuantitatif	2	6,896	Lolos
45	Peubah Kompleks	2	6,896	Lolos

46	Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan	3	10,344	Lolos
47	Sejarah Pertumbuhan dan Pembaruan Pendidikan Islam di Indonesia	1	3,448	Tidak Lolos
48	Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya	1	3,448	Tidak Lolos
49	Manajemen Kelas : untuk guru sekolah dasar ed. kedelapan	1	3,448	Tidak Lolos
50	Perubah Kompleks	1	3,448	Tidak Lolos

Pada **Tabel 3.2** perhitungan diproses adalah 29 data. Nilai *support* yang diinginkan adalah 2 (absolut) atau $(2/29)*100=6,8965\%$ (relatif) sedangkan nilai *confidence* yang diinginkan adalah 10%. Dari **Tabel 3.2** dapat diketahui item yang tidak memenuhi nilai minimum *support*. Selanjutnya dari 1-*itemset* yang tidak memenuhi nilai minimum *support* akan dieliminasi dan membentuk frequent 1 *itemset* yang terlihat pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3 Frequent 1-*itemset*

No	Buku	Jumlah Kemunculan	Support %	Keterangan
1	Akuntansi Sektor Publik	2	6,896	Lolos
2	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	4	13,793	Lolos
3	Media Pembelajaran ed. Revisi	6	20,689	Lolos
4	"Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar	2	6,896	Lolos
5	Desain Pembelajaran Inovatif	2	6,896	Lolos
6	Kurikulum	2	6,896	Lolos
7	Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013	2	6,896	Lolos
8	Metode Penelitian Pendidikan	2	6,896	Lolos
9	Kalkulus Lanjutan: Versi SI/Metrik	2	6,896	Lolos
10	Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan ed. 2	2	6,896	Lolos
11	Probabilitas dan Statistik ed.2	2	6,896	Lolos
12	Quantum Teaching (mempraktikan quantum learning)	2	6,896	Lolos
13	Model-model Pembelajaran Inovatif: alternatif desain pembelajaran	3	10,344	Lolos
14	Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Pengembangan Pengajaran	2	6,896	Lolos
15	Pengantar Sosiologi Pedesaan dan Pertanian	2	6,896	Lolos
16	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	4	13,793	Lolos

17	Media Pembelajaran	2	6,896	Lolos
18	Kurikulum dan Pembelajaran	3	10,344	Lolos
19	"Metode Penelitian Pendidikan	2	6,896	Lolos
20	Metode Penelitian Kuantitatif	2	6,896	Lolos
21	Peubah Kompleks	2	6,896	Lolos
22	Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan	3	10,344	Lolos

Pada **Tabel 3.3** merupakan item yang memenuhi nilai *support*. Banyak item yang memenuhi nilai *support* adalah 22 item kemudian dibentuk kandidat 2 pasangan item (*2-itemset*) dari data tersebut. Jumlah kandidat yang dihasilkan sebanyak 231 kandidat, kandidat *2-itemset* tersebut diseleksi dengan *minsupport* 6,8965 %. Kombinasi yang lolos akan dipakai sebagai *frequent 2-itemset* pada **Tabel 3.4**

Tabel 3.4 *Frequent 2 itemset*

No	Buku	Jumlah Kemunculan	Support %	Keterangan
1	Akuntansi Sektor Publik, Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	2	6,896	Lolos
2	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter, Media Pembelajaran ed. Revisi	2	6,896	Lolos
3	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter, Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	2	6,896	Lolos
4	Media Pembelajaran ed. Revisi, Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	3	10,344	Lolos
5	Media Pembelajaran ed. Revisi, Metode Penelitian Kuantitatif	2	6,896	Lolos
6	"Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar, Desain Pembelajaran Inovatif	2	6,896	Lolos
7	Kurikulum, Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013	2	6,896	Lolos
8	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed, Metode Penelitian Kuantitatif	2	6,896	Lolos
9	Kurikulum dan Pembelajaran, Peubah Kompleks	2	6,896	Lolos

Setelah dilakukan proses seleksi dengan nilai minimal *support* 6,8965 %, dibentuklah dua gabungan dan kemudian dicari nilai *support* dari

gabungan 2 *itemset* tersebut. selanjutnya yakni membentuk kandidat 3-*itemset*. Kandidat 3-*itemset* yang terbentuk yakni sebanyak 73 kandidat kemudian kandidat 3-*itemset* tersebut akan diseleksi dengan nilai minimum *support relative* sebesar 6,8965 %. Kandidat 3-*itemset* atau kombinasi item yang telah memenuhi nilai minimum *support* akan membentuk *frequent 3-itemset* seperti pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3.5 *Frequent 3 itemset*

No	Buku	Jumlah Kemunculan	Support %	Keterangan
1	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed , Media Pembelajaran ed. Revisi , Metode Penelitian Kuantitatif	2	6,896	Lolos

3.3.1 Pembentukan Aturan Asosiasi

Pembentukan aturan asosiasi dimulai dari penghitungan nilai *confidence* dimana nilai *confidence* merupakan nilai tingkat kepercayaan antara satu atribut dengan atribut yang lain. Nilai *confidence* dihitung dari nilai *support* dari gabungan *variabel* atau *itemset*.

Dari perhitungan nilai *support* didapatkan 3-*itemset* yang telah lolos. Jumlah 2-*itemset* yang lolos (*frequent 2-itemset*) yakni sebanyak 9 data sedangkan jumlah 3-*itemset* yang lolos (*frequent 3-itemset*) yakni sebanyak 1 data. Kemudian *itemset* tersebut dihitung nilai *confidence*-nya untuk menghasilkan aturan-aturan asosiasi. Perhitungan nilai *confidence* terlebih dahulu diperoleh dari penggabungan 2 pasangan asosiasi yang didapat dari *frequent 2-itemset*. *Frequent 2-itemset* yang diperoleh akan dilakukan penggabungan variabel X terhadap Y dan variabel sebaliknya yaitu variabel Y terhadap X. Kemudian akan dibentuk Perhitungan nilai *confidence* terlebih dahulu diperoleh dari penggabungan 3 pasangan asosiasi yang didapat dari *frequent 3-itemset*. Penggabungan tersebut menghasilkan kandidat asosiasi akhir sebanyak 9 data yang berasal dari *frequent 2-itemset* dan 1 data dari *frequent 3-itemset*. Kemudian kandidat asosiasi akhir tersebut akan dihitung

nilai *confidence*-nya untuk menghasilkan aturan-aturan asosiasi. Perhitungan nilai *confidence* dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Sup}(X \cup Y)}{\text{Sup}(X)} \times 100\%$$

Dimana:

$\text{Sup}(X \cup Y)$ = Nilai support dari gabungan X dan Y

$\text{Sup}(X)$ = Nilai support X

Tabel 3.6 Perhitungan nilai *confidence* 2-itemset

No	Buku	Jumlah X=>Y	Jumlah X	Confidence %	Keterangan
1	Akuntansi Sektor Publik -> Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	6,896	6,896	100,00	Lolos
2	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter -> Akuntansi Sektor Publik	6,896	13,793	50,000	Lolos
3	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter -> Media Pembelajaran ed. Revisi	6,896	13,793	50,000	Lolos
4	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	6,896	20,689	33,333	Lolos
5	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	6,896	13,793	50,000	Lolos
6	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	6,896	13,793	50,000	Lolos
7	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	10,344	20,689	50,000	Lolos
8	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Media Pembelajaran ed. Revisi	10,344	13,793	75,000	Lolos
9	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Metode Penelitian Kuantitatif	6,896	20,689	33,333	Lolos
10	Metode Penelitian Kuantitatif -> Media Pembelajaran ed. Revisi	6,896	6,896	100,00	Lolos
11	"Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar -> Desain Pembelajaran Inovatif	6,896	6,896	100,00	Lolos
12	Desain Pembelajaran Inovatif -> "Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar	6,896	6,896	100,00	Lolos
13	Kurikulum -> Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013	6,896	6,896	100,00	Lolos
14	Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 -> Kurikulum	6,896	6,896	100,00	Lolos
15	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan	6,896	13,793	50,000	Lolos

	Profesionalisme Guru Ed -> Metode Penelitian Kuantitatif				
16	Metode Penelitian Kuantitatif -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	6,896	6,896	100,00	Lolos
17	Kurikulum dan Pembelajaran -> Peubah Kompleks	6,896	10,344	666,667	Lolos
18	Peubah Kompleks -> Kurikulum dan Pembelajaran	6,896	6,896	100,00	Lolos

Berdasarkan **Tabel 3.6** dapat diketahui, nilai *confidence* dari aturan asosiasi yang memungkinkan. Aturan asosiasi didapat dari *2-itemset* dari pasangan *itemset* yang memenuhi nilai minimum support. Nilai minimum *confidence* yang telah ditetapkan adalah 10%. Untuk perhitungan *confidence* dari *frequent 3-itemset* dapat dilihat pada **Tabel 3.7** berikut.

Tabel 3.7 Perhitungan nilai *confidence 3-itemset*

No	Buku	Jumlah X=>Y	Jumlah X	Confidence %	Keterangan
1	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed , Media Pembelajaran ed. Revisi -> Metode Penelitian Kuantitatif	6,896	10,344	66,666	Lolos
2	Media Pembelajaran ed. Revisi , Metode Penelitian Kuantitatif -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	6,896	6,896	100,00	Lolos
3	Metode Penelitian Kuantitatif , Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Media Pembelajaran ed. Revisi	6,896	6,896	100,00	Lolos
4	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Metode Penelitian Kuantitatif , Media Pembelajaran ed. Revisi	6,896	13,793	50,000	Lolos
5	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed , Metode Penelitian Kuantitatif	6,896	20,689	33,333	Lolos
6	Metode Penelitian Kuantitatif -> Media Pembelajaran ed. Revisi , Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	6,896	6,896	100,00	Lolos

Aturan asosiasi yang memenuhi nilai minimum *confidence* merupakan terdapat pada **Tabel 3.8** dan merupakan aturan asosiasi terakhir.

Tabel 3.8 Aturan Asosiasi

No	Buku	Confidence %	Uji Lift %	Korelasi
1	Akuntansi Sektor Publik -> Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	100,00	72,500	Korelasi Positif
2	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter -> Akuntansi Sektor Publik	50,000	72,500	Korelasi Positif
3	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter -> Media Pembelajaran ed. Revisi	50,000	24,167	Korelasi Positif
4	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	33,333	24,167	Korelasi Positif
5	Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	50,000	36,250	Korelasi Positif
6	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter	50,000	36,250	Korelasi Positif
7	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	50,000	36,250	Korelasi Positif
8	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Media Pembelajaran ed. Revisi	75,000	36,250	Korelasi Positif
9	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Metode Penelitian Kuantitatif	33,333	48,333	Korelasi Positif
10	Metode Penelitian Kuantitatif -> Media Pembelajaran ed. Revisi	100,00	48,333	Korelasi Positif
11	"Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar -> Desain Pembelajaran Inovatif	100,00	145,000	Korelasi Positif
12	Desain Pembelajaran Inovatif -> "Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar	100,00	145,000	Korelasi Positif
13	Kurikulum -> Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013	100,00	145,000	Korelasi Positif
14	Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 -> Kurikulum	100,00	145,000	Korelasi Positif
15	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Metode Penelitian Kuantitatif	50,000	72,500	Korelasi Positif
16	Metode Penelitian Kuantitatif -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	100,00	72,500	Korelasi Positif
17	Kurikulum dan Pembelajaran -> Peubah Kompleks	666,667	96,667	Korelasi Positif
18	Peubah Kompleks -> Kurikulum dan Pembelajaran	100,00	96,667	Korelasi Positif
19	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed , Media Pembelajaran ed. Revisi -> Metode Penelitian Kuantitatif	666,667	96,667	Korelasi Positif

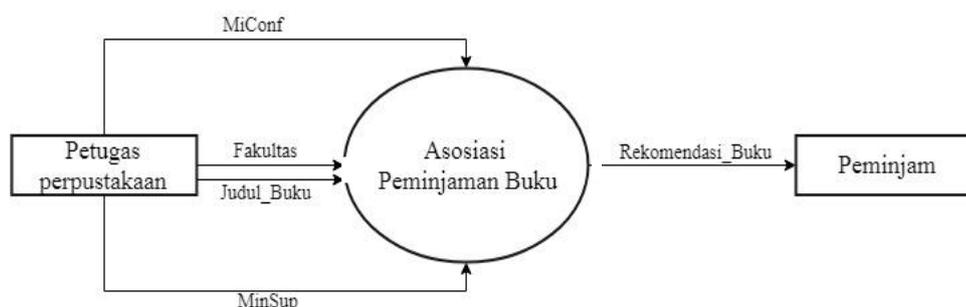
20	Media Pembelajaran ed. Revisi , Metode Penelitian Kuantitatif -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	100,00	72,500	Korelasi Positif
21	Metode Penelitian Kuantitatif , Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Media Pembelajaran ed. Revisi	100,00	48,333	Korelasi Positif
22	Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed -> Metode Penelitian Kuantitatif , Media Pembelajaran ed. Revisi	50,000	72,500	Korelasi Positif
23	Media Pembelajaran ed. Revisi -> Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed , Metode Penelitian Kuantitatif	33,333	48,333	Korelasi Positif
24	Metode Penelitian Kuantitatif -> Media Pembelajaran ed. Revisi , Model-model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru Ed	100,00	96,667	Korelasi Positif

Pada **Tabel 3.8** merupakan aturan asosiasi yang terbentuk dari proses perhitungan *confidence 2-itemset* dan *3-itemset*. Sehingga menghasilkan 24 *rule* atau aturan asosiasi.

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 Diagram konteks

Berdasarkan dari gambaran umum beserta data yang telah disiapkan diatas maka dapat dimodelkan sebuah Diagram Konteks (*Context Diagram*) sebagai berikut :



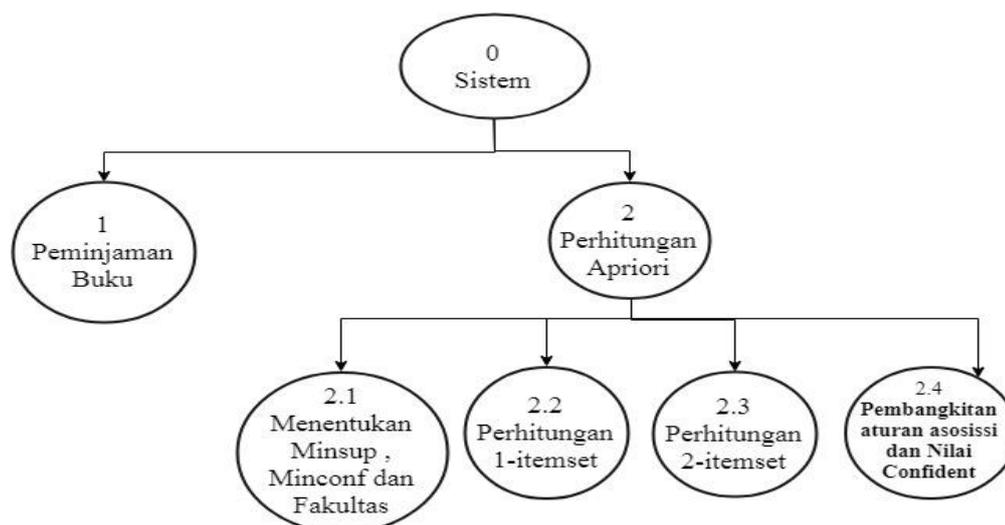
Gambar 3.3 Context Diagram Implementasi Data Mining pada Penentuan Kombinasi Peminjaman Buku

Diagram konteks pada **Gambar 3.3** terlihat bahwa inputan data dilakukan oleh petugas perpustakaan yaitu berupa data-data judul

buku yang dipinjam dan hasil analisa bisa dilihat oleh peminjam yang akan meminjam buku. Pada **Gambar 3.3** terdapat beberapa entitas yang berhubungan dalam sistem yaitu :

1. Petugas perpustakaan melakukan penginputan data peminjaman buku, fakultas dan memasukkan nilai *support* dan nilai *confidence* dan mendapatkan hasil asosiasi.
2. *Minsup* atau *minimum support* (nilai pengunjung atau persentase kombinasi sebuah item dalam database), sedangkan *Minconf* atau *minimum confidence* (nilai kepastian yaitu kuatnya hubungan antar item dalam sebuah Apriori).
3. Peminjam buku yaitu pihak yang dapat melihat hasil asosiasi.
4. Hasil asosiasi yaitu hasil perhitungan dari metode apriori yang nantinya akan dijadikan acuan untuk merekomendasikan buku.

3.4.2 Diagram Berjenjang



Gambar 3.4 Diagram berjenjang Implementasi Data Mining pada Penentuan Kombinasi Peminjaman Buku

Keterangan dari **Gambar 3.4** sebagai berikut :

1. Top Level : Sistem penentuan kombinasi peminjaman buku di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Gresik
2. Level 0 : 1. Peminjaman Buku
2. Perhitungan Apriori

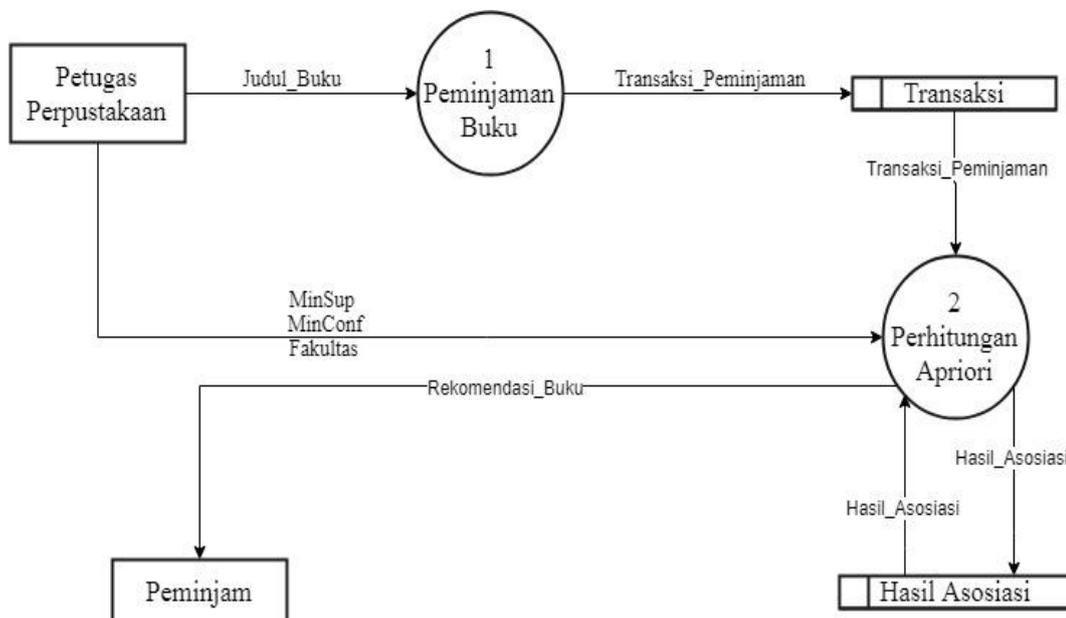
3. Level 1 :

Proses 1 : Peminjaman Buku

Proses 2 : Mencari asosiasi atau perhitungan metode Apriori

- Menentukan Minimal Support, Minimal *Confidence* dan Fakultas
- Menghitung 1 *Itemset* dengan minimal support yang sudah ditentukan
- Menghitung 2 *Itemset* dengan minimal support yang sudah ditentukan
- Pembangkitan aturan asosiasi dan nilai *confidence*.

3.4.3 Diagram Level 0



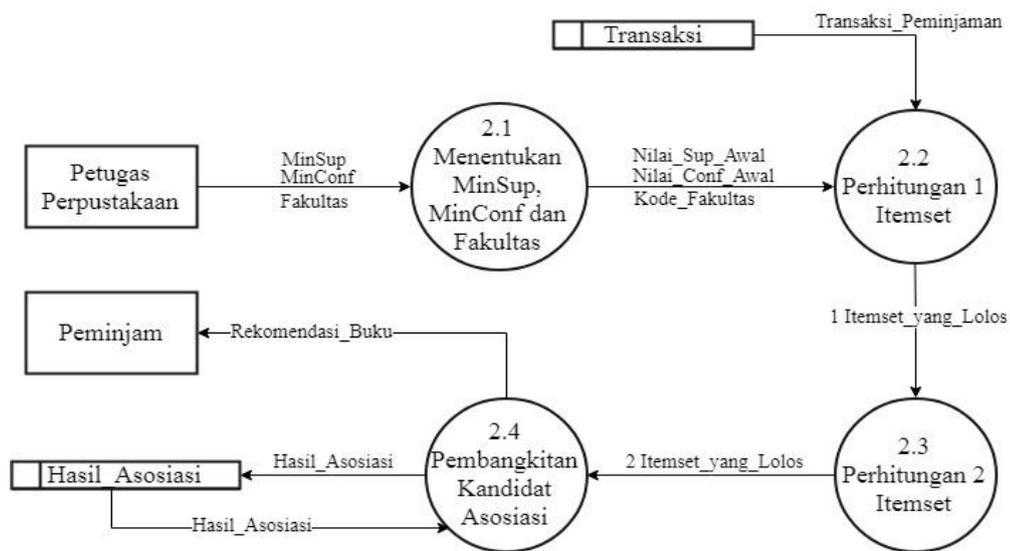
Gambar 3.5 Diagram Level 0 Implementasi Data Mining pada Penentuan Kombinasi Peminjaman Buku

Adapun keterangan dari **Gambar 3.5** adalah sebagai berikut :

Proses 1 adalah manajemen data yaitu proses mengolah semua data baik input maupun output

Proses 2 adalah perhitungan asosiasi yaitu proses perhitungan apriori

3.4.4 Diagram Level 1



Gambar 3.6 Diagram Level 1 Implementasi Data Mining pada Penentuan Kombinasi Peminjaman Buku

Proses-proses yang terlihat pada *Data Flow Diagram level 1* adalah sebagai berikut :

Proses 2.1 menentukan *minimum support*, *minimum confidence* dan fakultas proses ini digunakan untuk membentuk aturan asosiasi (*rule association*) dari hasil *itemset* yang memenuhi *minimum support* yang ditentukan.

Proses 2.2 menghitung 1 *itemset* proses ini digunakan untuk mencari 1 *itemset* yang lolos yang memenuhi *minimum support* yang ditentukan.

Proses 2.3 menghitung 2 *itemset* proses ini digunakan untuk mencari 2 *itemset* yang lolos yang memenuhi *minimum support* yang ditentukan.

Proses 2.4 adalah proses pembangkitan aturan asosiasi dan nilai *confidence* dari aturan asosiasi yang diinputkan.

3.5 Perancangan Tabel

Struktur tabel ini menjelaskan tabel atau tempat penyimpanan data yang digunakan untuk keperluan sistem yang akan dibangun. Berikut adalah struktur dari tabel-tabel yang akan digunakan.

3.5.1 Tabel User

Tabel *user* ini dibuat untuk secara khusus agar bisa mengakses aplikasi ini. Data dari *user* tersebut tersimpan dalam tabel *user*. Struktur dari tabel *user* dapat dilihat pada **tabel 3.9**.

Tabel 3.9 Tabel User

No	Nama Field	Type Data	Ukuran	Keterangan
1	Id	Int	11	Primary Key
2	Username	Varchar	200	
3	Nama	Varchar	200	
4	Password	Text		

3.5.2 Tabel Transaksi

Tabel ini digunakan untuk menyimpan seluruh peminjaman yang dilakukan. Struktur dari tabel laporan terdapat pada **Tabel 3.10**

Tabel 3.10 Tabel Peminjaman

No	Nama Field	Type Data	Ukuran	Keterangan
1	Id	Int	11	Primary Key
2	Transaction_date	Date		
3	Judul_Buku	Varchar	200	

3.5.3 Tabel Itemset1

Tabel *itemset1* digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan untuk data 1 *itemset* yang memenuhi nilai *minsup* yang telah ditentukan struktur tabel *itemset1* dapat dilihat pada **Tabel 3.11**.

Tabel 3.11 Tabel Itemset1

No	Nama	Tipe	Panjang	Keterangan
1	Atribut	Varchar	200	Primary key
2	Jumlah	Int	11	
3	Support	Double		
4	Lolos	Char	4	
5	Id_Process	Int	11	

3.5.4 Tabel Itemset2

Tabel itemset2 digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan untuk data 2 itemset yang memenuhi nilai minsup yang telah ditentukan struktur tabel itemset2 dapat dilihat pada **Tabel 3.12**.

Tabel 3.12 Tabel Itemset2

No	Nama	Tipe	Panjang	Keterangan
1	Atribut	Varchar	200	
2	Atribut2	Varchar	200	
3	Jumlah	Int	11	
4	Support	Double		
5	Lolos	Char	4	
6	Id_Process	Int	11	

3.5.5 Tabel Confidence

Tabel *confidence* digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan confidence yang terbentuk. Hasil data yang memenuhi nilai minimum confidence akan menjadi aturan asosiasi yang terbentuk. Struktur tabel ini dapat dilihat pada **Tabel 3.13**.

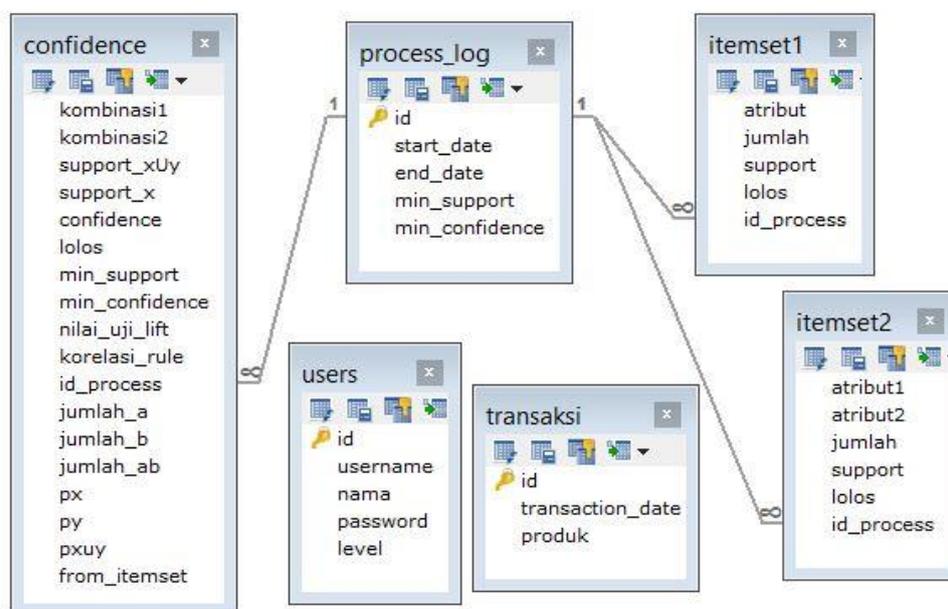
Tabel 3.13 Tabel confidence

No	Nama	Tipe	Panjang	Keterangan
1	Kombinasi1	Varchar	255	
2	Kombinasi2	Varchar	255	
3	Support_xUy	Double		
4	Support_x	Double		
5	Confidence	Double		
6	Lolos	Char	4	
7	Min_support	Double		
8	Min_confidence	Double		
9	Nilai_uji_lift	Double		
10	Korelasi_rule	Varchar	100	
11	Id_proses	Int	11	
12	Jumlah_a	Int	11	
13	Jumlah_b	Int	11	
14	Jumlah_ab	Int	11	
15	Px	Double		
16	Py	Double		
17	Pxiy	Double		
18	From_itemset	Int	11	

3.6 Entitas Relationship Diagram

Entitas Relationship Diagram (ERD) adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan (dalam DFD). Karena itu, ERD berbeda dengan DFD (DFD memodelkan fungsi sistem), ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relatif kompleks.

Berikut adalah gambaran dari ERD pada Sistem Implementasi Data Mining Untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan UMG Menggunakan Metode Apriori di jelaskan pada gambar 3.7:



Gambar 3.7 ERD Sistem Implementasi Data Mining Untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan UMG Menggunakan Metode Apriori

Keterangan :

Dalam *entitas relationship diagram* sistem prediksi pola peminjaman buku di perpustakaan UMG terdiri dari 4 tabel yang saling berelasi, 1 tabel transaksi dan 1 tabel user. Dimana data dari tabel tersebut sebagai data inputan dari interface yang kemudian diolah kedalam metode Asosiasi Apriori untuk mengetahui kombinasi buku yang akan dipinjam.

3.7 Desain Interface

3.7.1 Form Login

Pada **Gambar 3.8** merupakan tampilan awal ketika admin atau user mulai menjalankan sistem.

LOGO	PENERAPAN METODE ASOSIASI. UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UMG MENGGUNAKAN METODE APRIORI								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">SELAMAT DATANG</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">USER NAME :</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">PASSWORD :</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"> <input type="button" value="LOGIN"/> </td> </tr> </table>		SELAMAT DATANG		USER NAME :	<input type="text"/>	PASSWORD :	<input type="text"/>	<input type="button" value="LOGIN"/>	
SELAMAT DATANG									
USER NAME :	<input type="text"/>								
PASSWORD :	<input type="text"/>								
<input type="button" value="LOGIN"/>									

Gambar 3.8 Form halaman utama dan Login

3.7.2 Form Menu Utama

Pada **gambar 3.9** merupakan form menu utama yang ditemui saat proses login berhasil. Ada beberapa menu yaitu Home yang berisi tampilan depan aplikasi, data produk yang berisi melihat dan menambah data produk, sedangkan proses apriori berisi inputan *minconf* dan *confidence*, selanjutnya dihitung dan mencari nilai yang memenuhi kriteria *minconf* dan *confidence*, yang terakhir hasil *rule* yang berisi aturan yang telah dibentuk berdasarkan nilai *minconf* dan *confidence* yang lolos dan yang telah ditentukan.

LOGO	PENERAPAN METODE ASOSIASI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UMG MENGGUNAKAN METODE APRIORI
Home	
Data Transaksi	
Perhitungan Apriori	
Hasil Rule	

Gambar 3.9 Form Menu Utama

3.7.3 Halaman Peminjaman

Form ini menampilkan data peminjaman yang berisi atribut-atribut yang digunakan diantaranya tanggal transaksi dan judul buku. Dapat dilihat pada **gambar 3.10**

LOGO	PENERAPAN METODE ASOSIASI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UMG MENGGUNAKAN METODE APRIORI					
Home	DATA TRANSAKSI PEMINJAMAN BUKU					
Data Transaksi						+ TAMBAH
Perhitungan Apriori	NO	TANGGAL	NIM	NAMA	JUDUL BUKU	FAKULTAS
Hasil Rule						

Gambar 3.10 Halaman Peminjaman

3.7.4 Form Perhitungan Apriori

Pada form perhitungan apriori dimana kita menghitung nilai support dan *confidence* yang telah kita masukkan, selanjutnya kita mengetahui produk yang lolos pada *itemset1*, *itemset2*. Rancangan perhitungan apriori dapat dilihat pada **Gambar 3.11**

LOGO	PENERAPAN METODE ASOSIASI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UMG MENGGUNAKAN METODE APRIORI	
Home		
Data Transaksi		
Perhitungan Apriori ▾	Itemset 1	
Hasil Rule	Itemset 2	

Gambar 3.11 Form Perhitungan Apriori

3.7.5 Form Perhitungan *Itemset 1*

Form ini menunjukkan proses perhitungan 1 *itemset*, dimulai dari memasukan nilai minsup dan mincof dan mengatur range tanggal data yang akan di analisa. Dapat dilihat seperti **gambar 3.12** dibawah ini.

LOGO	PENERAPAN METODE ASOSIASI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UMG MENGGUNAKAN METODE APRIORI	
Home	Itemset 1	
Data Transaksi		
Perhitungan Apriori ▾	Itemset 1	Minimum Support <input type="text"/>
Hasil Rule	Itemset 2	Minimum Confidence <input type="text"/>
		Range Tanggal <input type="text"/>
		<input type="button" value="Hitung"/> <input type="button" value="Reset"/>

Gambar 3.12 Form Perhitungan *Itemset 1*

3.7.6 Form Perhitungan *Itemset 2*

Form ini menunjukkan proses perhitungan 2 *itemset* yang lolos. Dengan adanya minsup dan mincof untuk seleksi *itemset*nya. Dapat dilihat seperti **gambar 3.13** dibawah ini

LOGO	PENERAPAN METODE ASOSIASI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UMG MENGGUNAKAN METODE APRIORI	
Home	Itemset 2	
Data Transaksi		
Perhitungan Apriori	Itemset 1	Minimum Support <input type="text"/>
Hasil Rule	Itemset 2	Minimum Confidence <input type="text"/>
		Range Tanggal <input type="text"/>
		<input type="button" value="Hitung"/> <input type="button" value="Reset"/>

Gambar 3.13 Form Perhitungan *Itemset 2*

3.7.7 Form Hasil Rule

Form ini akan menampilkan hasil *rule* asosiasi dan *rule* dari nilai *confidence* yang memenuhi minsup dan mincof. Dapat dilihat seperti gambar 3.14

LOGO	PENERAPAN METODE ASOSIASI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UMG MENGGUNAKAN METODE APRIORI				
Home	Pembangkitan Rule Asosiasi				
Data Transaksi	NO	Aturan ($X \rightarrow Y$)	Sup ($X \setminus Y$)	Sup (X)	Confidence
Perhitungan Apriori					
Hasil Rule	Hasil Rule Dari Nilai Confidence				
	NO	Aturan ($X \rightarrow Y$)	Confidence	Nilai Uji Lift	Korelasi Rule

Gambar 3.14 Laporan

3.8 Kebutuhan Pembuatan Sistem

1. Kebutuhan perangkat lunak (*software*)

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Microsoft Win Xp/Win 7

- b. SQLyog Enterprise
- c. Xampp digunakan sebagai *web server*

2. Kebutuhan perangkat keras (*hardware*)

Adapun perangkat keras yang digunakan berdasarkan kebutuhan perangkat lunak diatas adalah :

- a. Prosesor Intel Pentium Dual-Core 2.2 Ghz
- b. Memory RAM 2 GB
- c. Monitor VGA atau SVGA 14 inch
- d. Harddisk 320 GB
- e. Keyboard
- f. Mouse

3.9 Skenario Pengujian Sistem

Skenario kinerja sistem ini akan dilakukan dengan mencari informasi kombinasi peminjaman buku. Dengan mengetahui kombinasi peminjaman buku maka akan mudah bagi peminjam dalam melakukan peminjaman, selain itu pelayanan perpustakaan juga dapat lebih efektif, misalnya dengan membuat tata letak buku yang sering dipinjam secara bersamaan diletakkan secara berdampingan.

Untuk menegetahui apakah aturan asosiasi yang terbuat sudah maksimal maka dilakukan pembuktian dengan menggunakan langkah-langkah pengujian. Langkah pengujian pertama yaitu dengan menentukan nilai minsup dan mincof setelah itu dimulai dengan perhitungan 1 *itemset* dimana akan mencari nilai supportnya terlebih dahulu. Setelah menghitung nilai support akan diseleksi nilai support tersebut dengan minsup, jika memenuhi nilai minsup maka akan lolos, kemudian melakukan kombinasi 2 *itemset* dan meghitung nilai support, jika nilai support 2 *itemset* memenuhi nilai minsup maka akan dilakukan proses pembangkitan kandidat asosiasi yaitu menghitung nilai confident dari hasil 2 *itemset*. Kemudian untuk mengetahui hasil tersebut dikatakan valid atau tidaknya dapat dilihat dari perhitungan Nilai korelasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Lift(A,B) = \frac{P(A \cup B)}{P(A)P(B)}$$

Dimana :

$Lift(A,B)$ = korelasi antara A dan B

$P(A \cup B)$ = jumlah kemunculan antara A dan B dibagi dengan total Transaksi

$P(A) P(B)$ = jumlah kemunculan A dikali dengan jumlah kemunculan B pada total transaksi

A dan B = frequent *itemset* memiliki jumlah dukungan lebih besar sama dengan batas ambang dukungan minimum.

Pencarian pola kaidah asosiasi menggunakan dua buah parameter nilai yaitu dukungan (*support*) dan kepercayaan (*confidence*) yang memiliki nilai antara 0% - 100%. Jadi, semakin kecil nilai minconf yang ditentukan, semakin banyak *rule* yang didapatkan. Sebaliknya, semakin besar nilai minconf yang ditentukan, semakin sedikit *rule* yang didapatkan. Pada dasarnya banyak sedikitnya *rule* yang nantinya akan didapat itu sesuai dengan nilai minconf yang telah ditentukan.