

**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MINING PADA PERPUSTAKAAN  
MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**YESSY FATMASARI**  
**NIM. 18650085**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MINING PADA  
PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:  
YESSY FATMASARI  
NIM. 18650085**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

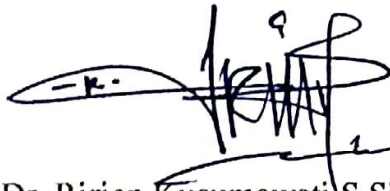
### IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MINING PADA PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

#### SKRIPSI

Oleh:  
**YESSY FATMASARI**  
NIM. 18650085

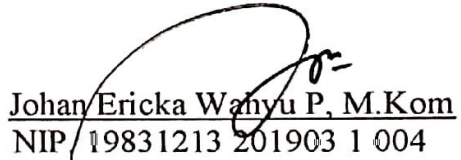
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 06 Juni 2022

Dosen Pembimbing I




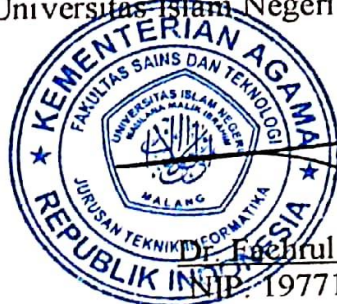
Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom  
NIP. 19720309 200501 2 002

Dosen Pembimbing II



Johan Ericka Wahyu P, M.Kom  
NIP. 19831213 201903 1 004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fehrul Kurniawan, M.MT  
NIP. 19771020 200912 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE MINING PADA  
PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**YESSY FATMASARI**  
**NIM. 18650085**

Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Tanggal: 10 juni 2022


**Susunan Dewan Penguji**

Penguji Utama : Prof. Dr. Suhartono, M. Kom  
NIP. 19680519 200312 1 001

Ketua Penguji : Fajar Rohman Hariri, M. Kom  
NIP. 19890515 201801 1 001


Sekretaris  
Penguji : Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom  
NIP. 19720309 200501 2 002

Anggota Penguji : Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom  
NIP. 19831213 201903 1 004

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



  
Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT  
NIP. 19771020 200912 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yessy Fatmasari  
NIM : 18650085  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jurusan : Teknik Informatika  
Judul skripsi : IMPLEMENTASI *ASSOCIATION RULE MINING*  
PADA PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN  
ALGORITMA APRIORI

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 06 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Yessy Fatmasari  
NIM. 18650085

## HALAMAN MOTTO

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ

*“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”*

(Q.S. Ar-Rahman [55]: 13,16,18,21,23,25,28,30,32,  
34,36,38,40,42,45,47,49,51,53,55,57, 59,  
61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77).

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT

Shalawat serta salam kepada Rasulullah SAW

Penulis persembahkan sebuah karya ini kepada:

Kedua orang tua penulis tercinta, M. Noer RS, S.H dan Almh. Sunarti A.Md yang selalu memberikan kasih sayang dengan tulus. Membesarkan dan membimbing penulis hingga saat ini, memberikan do'a, dukungan, serta motivasi yang tidak terhingga. Syukur Alhamdulillah telah hadir menjadi malaikat bagi penulis di dunia ini dan Syukur ribuan ucapan terimakasih untuk mereka.

Saudara Penulis, Irfan Arief dan Diah Permatasari, S.Psi yang banyak memberikan masukan dan saran untuk masa depan. kakak ipar penulis, Sriyanto, S.Kom Pengalaman mereka menjadi pertimbangan penulis kedepannya, serta keluarga dirumah yang selalu menemani suka dan duka penulis sedari kecil hingga saat ini dan selalu memberikan dukungan dan do'a.

Dosen pembimbing penulis Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom, Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom dan Khadijah Fahmi Hayati Holle M.Kom yang telah sabar membimbing penelitian dalam pembuatan penelitian skripsi serta selalu memberikan arahan dan pengaruh positif untuk tetap semangat mengerjakan tahap demi tahap untuk menyelesaikan skripsi.

Seluruh dosen Teknik Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, serta seluruh guru-guru yang mengajar mulai dari TK, SD, SMP,

SMA penulis yang telah sabar memberikan ilmu yang bermanfaat. Keluarga Teknik Informatika, terutama *Unity of Informatics Force* (Teknik Informatika Angkatan 2018) yang telah memberikan semangat dan doa untuk penulis. Semoga silaturahmi antara kita semua tetap terjaga. Aamiin Allahuma Aamiin



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas berkat Rahmat, taufik serta karunia-Nya, penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi *Association Rule Mining* Pada Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan bagi mahasiswa/i Teknik Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan bimbingan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. Sri Hariani, M.Si selalu dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa memberikan dorongan.
4. Zainal Abidin, S.Kom, M.Kom dan Khadijah Fahmi Hayati Holle M.Kom selaku Wali dosen yang telah memberikan saran dan masukan hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.

5. Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberi arah kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang juga bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberi arah kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ayah dan Ibu beserta keluarga yang telah memberikan dukungan baik moral maupun spiritual sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berharga.
9. Teman-teman seperjuangan *Unity of Informatics Force* (Teknik Informatika Angkatan 2018) dan teman-teman pengurus komunitas yang telah memberikan *support* dan pengalaman yang berharga.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada skripsi ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang terjadi selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi penulis dan pembaca khususnya.

Malang, 06 Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xviii</b>
<b>المخلص</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pernyataan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II STUDI PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Perpustakaan Pesantren Minhajul Haq .....	9
2.2 <i>Association Rule Mining</i> (ARM) .....	11
2.3 Algoritma Apriori .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 Desain Penelitian .....	18
3.2 Pengumpulan Data .....	21
3.3 Desain Sistem .....	22
3.4 <i>Preprocessing</i> .....	26
3.5 Penerapan Algoritma Apriori .....	31
3.5.1 Pembentukan Itemset .....	32

3.5.2 Pembentukan Aturan Asosiasi.....	35
3.6 Akurasi <i>Lift Ratio</i> .....	37
3.7 Desain Interface.....	38
3.8 Skenario Pengujian.....	41
<b>BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Pengujian.....	42
4.1.1 Pengujian <i>Threshold</i> (Ambang Batas).....	42
4.1.1.1 Skenario Pertama Satu Pola Kombinasi.....	45
4.1.1.2 Skenario Kedua Satu Pola Kombinasi .....	46
4.1.1.3 Skenario Kedua Dua Pola Kombinasi.....	47
4.1.1.4 Skenario Ketiga Satu Pola Kombinasi .....	47
4.1.1.5 Skenario Ketiga Dua Pola Kombinasi.....	49
4.1.2 Evaluasi .....	52
4.1.3 Hasil Perhitungan Sistem .....	52
4.2 Implementasi Sistem .....	55
4.2.1 Implementasi Perancangan Diagram Sistem .....	55
4.2.2 Implementasi Algoritma Perhitungan Sistem.....	60
4.2.3 Implementasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	65
4.2.4 Implementasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	65
4.3 Implementasi Database .....	66
4.3.1 Tabel Data .....	66
4.3.2 Tabel User .....	66
4.4 Implementasi Interface Sistem.....	67
4.4.1 Halaman Login .....	67
4.4.2 Halaman Data .....	68
4.4.3 Halaman Perhitungan Apriori.....	70
4.5 Integrasi Islam .....	73
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran.....	79

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Perpustakaan akhwat.....	10
Gambar 2. 2 Pseudocode Algoritma Apriori.....	16
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian	18
Gambar 3. 2 Draft Sistem .....	23
Gambar 3. 3 Diagram Blok Desain Sistem .....	25
Gambar 3. 4 Hasil <i>Reduction</i> .....	26
Gambar 3. 5 Data mentah sebelum cleaning.....	27
Gambar 3. 6 Hasil Cleaning .....	27
Gambar 3. 7 Flowchart Algoritma Apriori .....	31
Gambar 3. 8 Interface Login .....	38
Gambar 3. 9 Interface Data .....	39
Gambar 3. 10 Interface Perhitungan Apriori.....	40
Gambar 4. 1 Hasil Rule 1 Periode	53
Gambar 4. 2 Use Case Diagram Sistem .....	56
Gambar 4. 3 DFD Context Sistem Informasi Rekomendasi Tata Letak Buku .....	57
Gambar 4. 4 DFD Level 1 Sistem Informasi Rekomendasi Tata Letak Buku.....	58
Gambar 4. 5 DFD Level 2 Proses Pendaftaran Pengguna .....	58
Gambar 4. 6 DFD Level 2 Proses Pendataan ARM Apriori .....	59
Gambar 4. 7 DFD Level 2 Proses Perhitungan ARM Apriori .....	59
Gambar 4. 8 Flowchart Perhitungan Nilai Support.....	61
Gambar 4. 9 Flowchart Perhitungan Nilai Confidence .....	64
Gambar 4. 10 Halaman Login Sistem .....	68
Gambar 4. 11 Interface Register .....	68
Gambar 4. 12 Halaman Pengolahan Data .....	69
Gambar 4. 13 Halaman Pengolahan Data (Tambah) .....	70
Gambar 4. 14 Halaman Perhitungan Apriori .....	70
Gambar 4. 15 Kandidat n-Itemset .....	71
Gambar 4. 16 Large n-Itemset .....	72
Gambar 4. 17 Aturan Asosiasi .....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 3 1 Data Transaksi Peminjaman Buku .....	22
Tabel 3 2 Klasifikasi DDC data buku induk .....	28
Tabel 3 3 Transaksi Peminjaman Buku April 2021 .....	29
Tabel 3 4 Data Transformasi Format Tabular .....	30
Tabel 3 5 Proses Iterasi 1 .....	32
Tabel 3 6 Proses Iterasi 2 .....	33
Tabel 3 7 Proses Iterasi 3 .....	34
Tabel 3 8 Aturan Asosiasi .....	35
Tabel 3 9 Jenis Kelas DDC Hasil Percobaan .....	36
Tabel 3 10 Akurasi <i>Lift Ratio</i> .....	37
Tabel 4. 1 Data Transaksi Agustus 2021 .....	43
Tabel 4. 2 Data Item Buku Transaksi Agustus .....	44
Tabel 4. 3 Skenario Pertama Satu Kombinasi.....	45
Tabel 4. 4 Skenario Kedua Satu Kombinasi .....	46
Tabel 4. 5 Hasil Skenario Kedua Dua Kombinasi .....	47
Tabel 4. 6 Skenario Ketiga Satu Pola Kombinasi .....	48
Tabel 4. 7 Skenario Ketiga Dua Pola Kombinasi .....	49
Tabel 4. 8 Akurasi Lift Ratio .....	52
Tabel 4. 9 Database Tabel data .....	66
Tabel 4. 10 Database Tabel User .....	67



## ABSTRAK

Fatmasari, Yessy. **Implementasi Association Rule Mining Pada Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori**. Skripsi. Jurusan teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom. (II) Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom.

---

Kata Kunci: *Association Rule Mining, Apriori, Perpustakaan*

Perpustakaan adalah jantungnya Pendidikan yang keberadaannya sangat vital. Berdasarkan riset Internasional yang dilakukan oleh *Most Littered Nation in The World* 2016 dan *Program for International Student Assessment* 2018 menyatakan bahwa kualitas Pendidikan di Indonesia berada di peringkat terbawah. Peneliti melakukan penelitian pada Perpustakaan Pesantren Minhajul Haq, di Purwakarta. Perpustakaan MH baru 2 tahun beroperasi, memiliki koleksi buku yang cukup dan fasilitas penunjang yang lengkap. Perpustakaan MH memiliki masalah pada penumpukan data-data Perpustakaan dan banyak dari pemustaka merasa kesulitan dalam menemukan beberapa buku yang diminati dan sering dicari, menyebabkan waktu pencarian menjadi sedikit lebih lama. Peneliti memanfaatkan data transaksi peminjaman buku tahun 2020/2021 sebanyak 1548 transaksi untuk mendapatkan informasi tersembunyi menggunakan *Association Rule Mining*. Untuk mendapatkan perhitungan yang akurat maka peneliti melakukan percobaan uji nilai *threshold* dan mengevaluasi hasil *rule* menggunakan *lift ratio*, serta menguji hasil perbandingan perhitungan sistem dengan perhitungan menggunakan excel. Hasil penerapan *Association Rule Mining* pada Perpustakaan MH didapat bahwa dengan menggunakan nilai *threshold* 4% akan menghasilkan 9 aturan asosiasi (*rule*) yang memiliki nilai tertinggi, yaitu: nilai *support* 5% dan nilai *confidence* 10%. Rule asosiasi yang paling sering dipinjam oleh pemustaka adalah 297,577 (pernikahan dalam islam), 297,23 (eskatologi dalam islam), 297,63 (nabi Muhammad SAW), 297,56 (etika moral islam dalam hal tertentu), 131 (parapsikologi dan metode ilmu ghaib untuk mencapai kebahagiaan & kesuksesan), 297,27 (islam dan ilmu-ilmu sosial), 297,246 (nabi dan rasul sebelum Muhammad), 297,648 (sahabat nabi Muhammad). Rule tersebut dijadikan sebagai informasi rekomendasi tata letak buku di perpustakaan MH agar lebih strategis dan efisien.

## ABSTRACT

Fatmasari, Yessy. **Implementation of Mining Association Rule in Libraries Using Apriori Algorithm**. Thesis. Department of Informatics Engineering Faculty of Science and Technology Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor: (I) Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M. Kom. (II) Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom.

---

Keywords: *Association Rule Mining, Apriori, Library.*

Libraries are the heart of education whose existence is very vital. Based on international research conducted by the Most Littered Nation in The World 2016 and the 2018 Program for International Student Assessment, it is stated that the quality of education in Indonesia is ranked at the bottom. Researchers conducted research at the Minhajul Haq Islamic Boarding School Library, in Purwakarta. MH Library has only been operating for 2 years, has a sufficient collection of books and complete supporting facilities. MH Library has a problem with collecting library data and many of the users find it difficult to find some books that are of interest and are often sought after, causing the search time to be a little longer. Researchers used data on book lending transactions for 2020/2021 as many as 1548 transactions to obtain hidden information using Association Rule Mining. To get an accurate calculation, the researchers conducted an experiment to test the threshold value and evaluate the results of the rule using the lift ratio, as well as test the results of the comparison of system calculations with calculations using excel. The results of the application of Association Rule Mining in the MH Library were found that using a 4% threshold value would produce 9 association rules that had the highest values, namely: 5% support value and 10% confidence value. The association rules most frequently borrowed by users are 297,577 (marriage in Islam), 297,23 (eschatology in Islam), 297,63 (prophet Muhammad SAW), 297,56 (Islamic moral ethics in certain cases), 131 (parapsychology and occult methods to achieve happiness & success), 297,27 (Islam and social sciences), 297,246 (prophets and apostles before Muhammad), 297,648 (companions of the prophet Muhammad). The rule is used as information on book layout recommendations in the MH library to make it more strategic and efficient.

## الملخص

فاتناري ، ياسين . تنفيذ قاعدة رابطة التعدين في ليبراس أونغو غارتم مسبقا . أطروحة كلية العلوم والهندسة في كلية العلوم والتكنولوجيا موليانا ماليك إبراهيم ، جامعة مالاج الإسلامية الحكومية . المشرف (١): د . ريرين كوسوماواتي ، س سين . م ، كوم(٢) يوهان إريككا واهيو براكاسا ، م . كوم

.الكلمات المفتاحية :رابطة القاعدة التعدين ,ابريرور,المكتبة

المكتبات هي قلب التعليم ووجودها حيوي للغاية .استنادًا إلى البحث الدولي الذي أجرته الدولة الأكثر تخلصًا في ذ وورد وبرنامج ٢٠١٨ لتقييم الطلاب الدوليين ، يُذكر أن جودة التعليم في إندونيسيا تحتل المرتبة الأدنى .أجرى الباحثون بحثًا في ٢٠١٦ لمدة عامين فقط ، ولديها مجموعة كافية من الكتب MH مكتبة مدرسة منهاج الحق الإسلامية الداخلية في بورواكارتا .تعمل مكتبة بروستاكاان مشكلة في جمع بيانات المكتبة ويجد العديد من المستخدمين صعوبة في العثور على MH ومرافق دعم كاملة .تواجه بعض الكتب التي تمهمم وغالبًا ما يتم البحث عنها ، مما يتسبب في إطالة وقت البحث قليلاً .استخدم الباحثون بيانات عن معاملات إقراض الكتب لعام ٢٠٢٠/٢٠٢١ بما يصل إلى ١٥٤٨ معاملة للحصول على معلومات مخفية باستخدام اسوسياشن رول مينينغ للحصول على حساب دقيق ، أجرى الباحثون تجربة لاختبار قيمة العتبة وتقييم نتائج القاعدة باستخدام نسبة الرفع ، وكذلك اختبار MH نتائج مقارنة حسابات النظام مع الحسابات باستخدام اكسل .تم العثور على نتائج تطبيق تعدين قواعد الجمعيات في مكتبة أن استخدام قيمة عتبة ٤٪ سينتج ٩ قواعد ارتباط لها أعلى القيم ، وهي :٥٪ قيمة دعم و ١٠٪ قيمة ثقة .قواعد الارتباط الأكثر استعارة من قبل المستخدمين هي (٢٩٧,٥٧٧) الزواج في الإسلام (٢٩٧,٢٣) علم الأمور الأخيرة في الإسلام (٢٩٧,٦٣) النبي محمد صلى الله عليه وسلم (٢٩٧,٥٦) الأخلاق الإسلامية في بعض الحالات (١٣١) التخاطر والطرق الخفية لتحقيق السعادة .و النجاح (٢٩٧,٢٧) الإسلام والعلوم الاجتماعية (٢٩٧,٢٤٦) الأنبياء والرسل قبل محمد (٢٩٧,٦٤٨) صحابة النبي محمد) لجلها أكثر .إستراتيجية وفعالية MH تُستخدم القاعدة كمعلومات عن توصيات تخطيط الكتاب في مكتبة

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perpustakaan adalah jantung Pendidikan yang keberadaannya sangat vital. Kualitas lulusan pelajar berhubungan dengan kegiatan pembelajaran yang selalu beriringan dengan perkembangan perpustakaan (Zulaichah, 2015). Salah satu strategi untuk meningkatkan kualitas perpustakaan adalah dengan memanfaatkan pengelolaan data-data perpustakaan. Berdasarkan UU No.43 Tahun 2007 mengatakan bahwa pengelolaan perpustakaan menjadi kompleks dan mempercepat tumbuh kembang perpustakaan dengan bantuan pengembangan berbasis TIK. Berdasarkan klausa yang tertuang dalam Standar Nasional Perpustakaan, disebutkan bahwa perpustakaan memanfaatkan TIK salah satunya adalah untuk meningkatkan keperluan pemustaka.

Perpustakaan Pesantren Minhajul Haq atau disebut sebagai Perpustakaan MH mulai beroperasi tahun 2019. Terdapat  $\pm$  90% buku bacaan keislaman dan  $\pm$  10% buku umum. Koleksi buku yang ada di perpustakaan masih sedikit, sejumlah 838 judul buku dengan pengklasifikasian DDC (*Desimal Dewey Classification*). Hasil pengamatan menunjukkan terdapat beberapa kondisi yang terjadi seperti: buku-buku masih tidak pada tempatnya dikarenakan sedang dalam proses pemindahan lokasi perpustakaan, sebelumnya peletakan buku masih berdasarkan pengurutan kode DDC (*Dewey Decimal Classification*). selain itu, terjadi penumpukan data-data perpustakaan selama dua tahun terakhir. Data-data hanya digunakan untuk

laporan evaluasi bulanan dan terhenti pada pengarsipan. Apabila tidak ada pengolahan lanjut, maka data-data akan bertambah banyak dan menumpuk menjadi sampah.

Kegiatan yang ada dalam perpustakaan salah satunya adalah meminjam buku, namun di perpustakaan Pesantren MH buku yang sering dipinjam dan digunakan terdapat pada penempatan yang kurang strategis. Pemustaka yang tidak mengetahui letak keberadaan buku merasa sedikit kesulitan ketika melakukan pencarian, yang menyebabkan cukup memakan waktu. Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut maka, diperlukan usaha bagi pustakawan untuk memperbaiki penempatan tata letak buku agar lebih strategis dan efektif untuk meningkatkan kualitas perpustakaan agar lebih baik lagi setiap tahunnya. Dalam konteks meningkatkan kualitas terdapat penjelasan di dalam Al-Quran yang berbunyi:

لِمَثَلٍ هَذَا فَلَیَعْمَلِ الْعَمَلُونَ (٦١)

*“Untuk (kemenangan) yang serupa itu, hendaklah beramal orang-orang yang mampu beramal”* (QS: As-Saffat [37]: 61).

Makna dari kata فَلَيَعْمَلِ merujuk kepada usaha yang dilakukan untuk menggapai kemenangan atau target dari pemecahan masalah yang ada. Berdasarkan masalah yang terdapat di perpustakaan MH, peneliti memanfaatkan analisis data transaksi peminjaman buku menggunakan teknik data mining untuk menemukan informasi tersembunyi pada database. Informasi yang ditemukan akan digunakan sebagai rekomendasi tata letak buku di perpustakaan MH agar lebih strategis dan efisien.

*Association rules mining* (ARM) merupakan salah satu topik utama dan penting dari data mining. ARM sering disebut sebagai *Market Basket Analysis* (MBA), Nurrachman *et al.* (2021) menjelaskan bahwa MBA diimplementasikan untuk menemukan beberapa produk yang dibeli pelanggan dalam waktu bersamaan menggunakan analisis pada daftar transaksi pembelian. ARM bekerja untuk menemukan hubungan yang menarik dan berkorelasi antara satu set besar item data (Dbwan, 2013). Algoritma yang cocok digunakan dalam pencarian aturan asosiasi untuk mengatur tata letak buku yang strategis adalah algoritma apriori. Penggunaan algoritma apriori mudah diimplementasikan dan mampu mengolah database dalam jumlah besar dari pada algoritma lainnya. Algoritma apriori mampu menemukan pola frekuensi tertinggi dalam suatu database (Sianturi, 2018).

Implementasi algoritma-algoritma pada metode ARM yaitu Eclat (*Equivalence Class Clustering*), FP-Growth (*Frequent Pattern Growth*), CT-PRO, dan Apriori telah banyak digunakan oleh peneliti terdahulu dalam berbagai bidang, seperti pada bidang strategi pemasaran produk (Naimah, 2017), bidang pariwisata (Sinaga & Husein, 2019), tindak kejahatan (Sari, 2016), dan persediaan obat-obatan (Rismayani *et al.*, 2020). Tidak terkecuali pada bidang Pendidikan, seperti menentukan akurasi tata letak buku (Anggrawan *et al.*, 2021), menemukan pola daerah strategis pengenalan kampus (Sepri D & Afdal M, 2017), pemetaan pola hubungan prodi (Kurniawati A, 2014), personalisasi rekomendasi buku (Yoanda *et al.*, 2018), dan rekomendasi penelusuran buku (Wandi *et al.*, 2012).

Peneliti mengimplementasikan *Association Rule Mining* pada perpustakaan berbasis website. Sistem dapat membantu Perpustakaan Pesantren MH dalam

memberikan informasi rekomendasi tata letak buku berdasarkan kode DDC kepada pustakawan berdasarkan hubungan antar jenis kode DDC yang kuat dan paling sering dipinjam oleh pemustaka.

## 1.2 Pernyataan Masalah

Pernyataan masalah pada penelitian berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan adalah:

1. Bagaimana mendapatkan simpulan informasi dari *rule* hasil perhitungan *Association Rule Mining* yang efektif?
2. Berapa nilai evaluasi perhitungan *lift ratio* algoritma apriori untuk rekomendasi pihak pustakawan dalam mengatur tata letak buku yang lebih strategis dan efisien?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui simpulan informasi dari *rule* hasil perhitungan *Association Rule Mining* yang efektif?
2. Untuk mendapatkan nilai evaluasi perhitungan *lift ratio* algoritma apriori untuk rekomendasi pihak pustakawan dalam mengatur tata letak buku yang lebih strategis dan efisien?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi kasus di Perpustakaan Pesantren Minhajul Haq, Purwakarta.
2. Sumber data diambil dari Perpustakaan santriwati.
3. Peneliti menggunakan data peminjaman buku periode satu tahun (2020-2021) sejumlah 1548 transaksi.
4. Sistem pengukuran berbasis website menggunakan bahasa pemrograman PHP.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengurus Perpustakaan Pesantren Minhajul Haq

Memberikan informasi tambahan dan gambaran mengenai implementasi algoritma *Apriori* untuk menyusun tata letak buku yang strategis dan efisien dengan cara mengelola data transaksi peminjaman buku di perpustakaan untuk menemukan pola buku-buku yang paling sering dipinjam (*frequent pattern*) oleh pemustaka. Hasil pengelolaan data dapat menjadi informasi yang bermanfaat.

2. Bagi Pesantren Minhajul Haq

Memberikan informasi tambahan kepada Bapak/Ibu pimpinan mengenai implementasi algoritma *Apriori* untuk mengatur tata letak buku yang efisien. Diharapkan pimpinan mampu mengambil tindakan dan perhatian khusus terhadap Perpustakaan.





## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

Bab ini akan menjelaskan penelitian terdahulu sebagai bahan untuk pemahaman dan referensi bagi penulis dalam melakukan penelitian dan juga menjelaskan beberapa teori yang menjadi landasan dasar pada penelitian ini.

Lisnawita & Devega (2018) menggunakan perbedaan antara algoritma apriori dan algoritma eclat untuk menemukan pola peminjaman buku sebagai informasi rekomendasi koleksi buku pada perpustakaan serta mengetahui kinerja antara kedua algoritma. Data yang digunakan sebanyak 1102 transaksi. Perhitungan algoritma menggunakan tools SPMF menghasilkan rekomendasi buku manajemen pemasaran: marketing 9e jilid 1. Kedua algoritma memiliki hasil perhitungan yang sama hanya pada waktu eksekusi, apriori memiliki selisih waktu 16ms lebih lama dari Eclat. Namun Penelitian ini belum melakukan pengujian ambang batas nilai *threshold* untuk menemukan input nilai yang efektif untuk perhitungan sistem.

Afdal & Rosadi (2019) mengambil penelitian di perpustakaan Soeman HS, Riau. Peneliti mengimplementasikan teknik ARM dengan algoritma apriori untuk menganalisis penempatan tata letak buku. Pengolahan data menggunakan *tools* RapidMiner 9.0 dengan transaksi sejumlah 11.550 data. Pengujian dilakukan dengan input ambang batas (*minsup* dan *minconf*) yang berbeda yaitu *minimum support* (5%, 10%, 15%) dan *minimum confidence* (20%, 30%, 40%). Didapat bahwa 5% dan 30% adalah nilai ambang batas yang efektif untuk digunakan dalam perhitungan. Hasil analisis didapat buku kategori ilmu sosial, filsafat, teknologi dan

agama adalah kategori buku yang paling sering dipinjam secara bersamaan maka baik ditempatkan pada rak yang bersamaan atau berdekatan. Berdasarkan penelitian tersebut, algoritma apriori dapat digunakan untuk mengatur tata letak buku yang lebih efisien.

Yoanda et al., (2018) mengambil penelitian pada perpustakaan X di Jakarta dengan melakukan pemodelan personalisasi rekomendasi buku yang memiliki integrasi pada web dan *e-mail* menggunakan implementasi ARM. Menggunakan ambang batas (*minsup* dan *minconf*) 0,1% dan 10% dari hasil uji sebelumnya yaitu *minsup* (10%, 2%, 1%, dan 0.1%) dan *minconf* (10, 20, 30, 40, dan 50%) menghasilkan 42 *rule* dengan nilai *support* 2,6% dan *confidence* 14%. Hasil penelitian memberikan rekomendasi buku yang sesuai dengan kebutuhan pemustaka, dari penelitian tersebut dapat diketahui rekomendasi koleksi buku ditujukan pada pemustaka melalui *e-mail* yang dikirim oleh sistem. Namun pada Penelitian ini belum melakukan perhitungan evaluasi akhir yang dapat menggunakan *lift ratio*, *precision*, *recall*, dan *f1* untuk mengetahui perhitungan tersebut valid atau tidak.

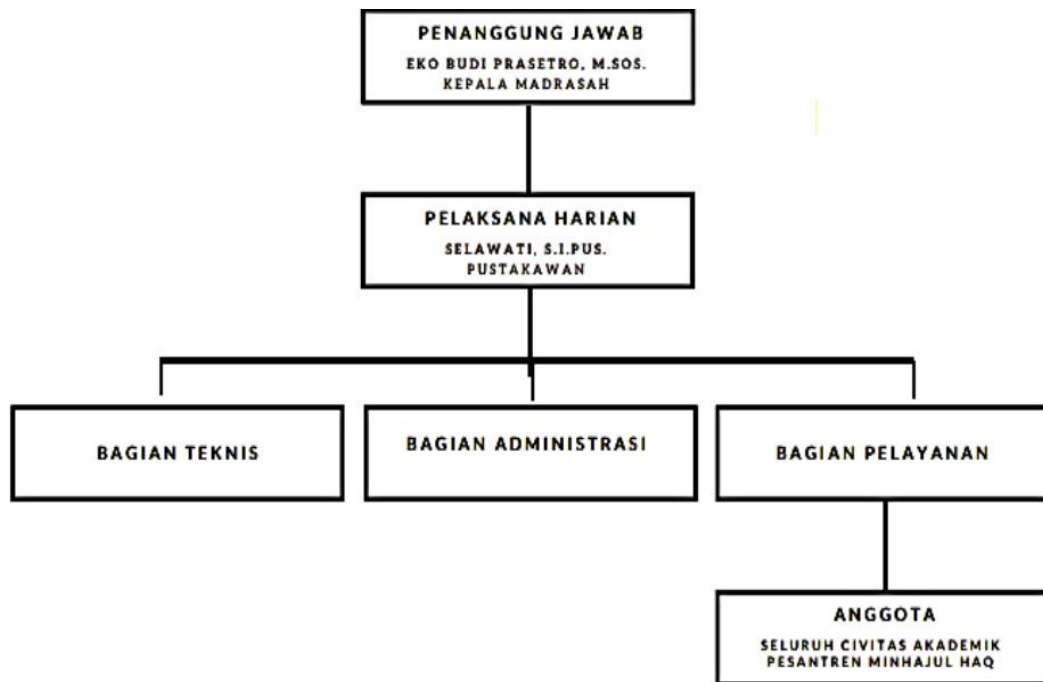
Juliasari, adelia (2021) menggunakan metode *Association Rule Mining* pada toko Orisha Beauty, Malang untuk mengoptimalkan penjualan dengan fokus kepada menemukan barang-barang yang sering dibeli oleh pelanggan secara bersamaan, pencatatan ketersediaan stok barang, dan pembuatan promo. Pengujian dilakukan menggunakan 31 data transaksi dengan input ambang batas (*minsup* dan *minconf*) yang berbeda yaitu *minimum support* (0,5; 0,2; 0,15) dan *minimum confidence* (0,5) serta melakukan pengujian ISO 9126 dan *black box testing*. Namun

terdapat kelemahan pada penelitian yang dilakukan, yaitu tidak ada nilai *support* dan nilai *confidence* hasil perhitungan keseluruhan dataset toko Orisha Beauty dengan sistem yang telah dibuat, dan tidak ada perbandingan perhitungan sistem dengan pengujian skenario yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat perbedaan terkait penelitian yang akan dilakukan. Perbedaan terlihat pada jenis rekomendasi yang dihasilkan. Peneliti memberikan rekomendasi peletakan tata letak buku berdasarkan jenis buku dari klasifikasi DDC (*Desimal Dewey Classification*), sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya memberikan rekomendasi dari judul satuan buku. Dengan memberikan rekomendasi jenis buku berdasarkan DDC tidak hanya memberikan efisiensi waktu pencarian namun juga akan memberikan referensi pembahasan topik yang berbeda dari jenis yang sama kepada pemustaka untuk memperluas wawasan.

## **2.1 Perpustakaan Pesantren Minhajul Haq**

Pesantren Minhajul Haq atau dikenal dengan sebutan Pesantren MH memiliki dua bangunan perpustakaan yang ditempatkan pada bagian *akhwat* dan bagian *ikhwan*. Perpustakaan mulai beroperasi ketika dua tahun Pesantren berjalan. Struktur organisasi perpustakaan Pesantren MH tahun pelajaran 2021-2022 terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Perpustakaan akhwat  
Sumber: Laporan Pengolahan Perpustakaan MH 2021-2022

Usia perpustakaan MH sudah menginjak dua tahun, Tahun pertama, kepengurusan perpustakaan pada bagian pelaksana harian dijalankan oleh Organisasi Santri Minhajul Haq (OSHMA) dan pada tahun berikutnya digantikan oleh seorang pekerja profesional. Fasilitas perpustakaan sudah cukup lengkap, terdapat tempat baca, rak buku bacaan, meja layanan, sirkulasi, ruang pengelola, dan ruang gudang. Layanan yang disediakan mencakup layanan sirkulasi (peminjaman), pengembalian buku baik santri maupun guru, layanan membaca ditempat, penelusuran, dan pemberian jasa rujukan. Perpustakaan MH menggunakan bantuan aplikasi SLiMS (*Senayan Library Management System*) versi 9 Bulian sebagai alat bantu pihak administrasi dalam melakukan pendataan buku, anggota, bebas pustaka, dan lain-lain.

Awal tahun 2022, perpustakaan berpindah lokasi dari gedung *Guest House* lantai 2 ke bagian gedung lantai 3. Peletakan buku berdasarkan pengklasifikasian DDC (*Desimal Dewey Classification*). Lampiran 1 menunjukkan koleksi buku perpustakaan yang masih sedikit, hanya sejumlah 383 judul buku pada tahun 2021/2022. Faktor koleksi buku yang masih sedikit tersebut disebabkan karena memang perpustakaan masih baru dan dalam proses berkembang, dan untuk pengadaan buku masih bertahap. dana untuk pengadaan buku masih dibagi kepada dana pembangunan lainnya yang masih berjalan.

## **2.2 Association Rule Mining (ARM)**

*Association Rule Mining* adalah salah satu metode dari data mining yang digunakan untuk menemukan hubungan atau pola antar itemset didalam dataset pada database (Afdal & Rosadi, 2019). ARM merupakan turunan MBA (*market basket analysis*) yang merupakan metode untuk menemukan hubungan dari beberapa produk pada data transaksi pembeli (Han *et al*, 2012). Nahar et al. (2013) menyatakan bahwa pembelajaran asosiasi adalah alat penemuan pengetahuan yang menjanjikan dan telah banyak dieksplorasi di berbagai bidang.

Tujuan dari *association rule* adalah untuk menemukan aturan *if-then* dalam bentuk bahwa jika beberapa set nilai variabel ditemukan, maka variabel lain umumnya akan memiliki nilai tertentu yang saling berhubungan. Hasil dari perhitungan ARM berupa ditemukannya informasi dalam bentuk *rule* (Afdal & Rosadi, 2019). Relasi yang dihasilkan ARM tidak berdasarkan sifat yang melekat

dari data, namun lebih pada relasi dari kejadian bersama item-item pada dataset tersebut.

Terdapat dua parameter yang menentukan penting tidaknya *association rule* yaitu nilai *support* (penunjang) yaitu presentasi gabungan itemset pada database dan nilai *confidence* (kepastian) terhadap kuatnya hubungan setiap itemset yang terbentuk (Kurniawan *et al.*, 2018). Menurut (Han *et al.*, 2012) secara umum dasar analisis *association rule mining* terbagi kedalam dua langkah yaitu:

1. Temukan pola frekuensi tinggi

Penemuan pola frekuensi tinggi dimulai dengan pencarian kombinasi item yang telah memenuhi syarat nilai *minimum support* dalam pengelolaan dataset. Nilai *support* merupakan nilai penunjang ukuran untuk menunjukkan tingkat dominasi suatu item atau item set keseluruhan transaksi. Rumus nilai *support* sebuah item A yaitu sebagai berikut:

$$Support (A) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG (A)}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (2.1)$$

Nilai support dari dua item diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$Support (A \rightarrow B) = P (A \cup B)$$

$$Support (A, B) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A DAN B}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (2.2)$$

$$S = \frac{\sum(Ta + Tb)}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (2.3)$$

Rumus diatas untuk mencari iterasi 1 hingga iterasi ke-n yang memenuhi syarat *minimum support*.  $\sum (Ta + Tc)$  adalah jumlah transaksi nilai yang berisi *antecedent* dan *consequent* (Kurniawan *et al.*, 2018).

## 2. Pembentukan aturan asosiasi

Setelah pola frekuensi tinggi ditemukan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian untuk menemukan aturan asosiasi yang kuat dengan memenuhi syarat nilai minimum untuk nilai *confidence*. Cara menghitung nilai *confidence* “jika A maka B” =  $(A \rightarrow B)$ . *Confidence* merupakan nilai kepastian ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item secara *conditional* (berdasarkan suatu kondisi tertentu). Nilai *confidence* dari aturan A ke B diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Confidence } P(A|B) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A DAN B}}{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A}} \quad (2.4)$$

$$C = \frac{\sum(Ta + Tb)}{\sum Ta} \quad (2.5)$$

Rumus diatas untuk mencari nilai *confidence* yang memenuhi *minimum confidence*.  $\sum (Ta + Tc)$  adalah jumlah transaksi nilai yang berisi *antecedent* dan *consequent*.  $\sum Ta$  adalah jumlah transaksi yang berisi *antecedent* (Kurniawan *et al.*, 2018). *Antecedent* adalah sebab yang menjadikan item



*consequent*, dan *consequent* adalah akibat setelah melakukan pembelian/transaksi kepada *antecedent* (Yuniati, Riyadlah., 2016).

Selain dua parameter diatas, Farokhah, L. (2021) mengatakan bahwa ada satu parameter penting lagi yang banyak terlupakan dalam perhitungan *Association Rule Mining*. Parameter tersebut adalah evaluasi lift ratio.

### 3. Evaluasi *Lift Ratio*

*Lift ratio* adalah salah satu evaluasi dari perhitungan metode asosiasi yang digunakan untuk mengukur apakah aturan dari hasil perhitungan tersebut menyesatkan atau valid (Farokhah, L, 2021). Berikut adalah rumus perhitungan evaluasi lift ratio:

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{CONFIDENCE}}{\text{BENCHMARK CONFIDENCE}} \quad (2.6)$$

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{N_c}{N} = \frac{\sum \text{TRANSAKSI CONSEQUENT}}{\sum \text{TRANSAKSI BASIS DATA}} \quad (2.7)$$

Analisis *lift ratio* terdapat tiga ketentuan, yaitu:

1. *lift ratio* > 1,0. *Antecedent* dan *consequence* muncul lebih sering yang menghasilkan aturan asosiasi yang memiliki **akurasi kuat** dan **valid** pada *rule*.
2. *lift ratio* < 1,0 *Antecedent* dan *consequence* muncul lebih jarang yang menghasilkan aturan asosiasi yang memiliki **akurasi lemah** dan *misleading* pada *rule*.

3. *lift ratio* = 1,0. *Antecedent* dan *consequence* muncul hampir selalu bersamaan yang menghasilkan aturan asosiasi yang **hampir tidak memiliki pengaruh** pada *rule*.

### 2.3 Algoritma Apriori

Algoritma apriori pertama kali dikenalkan pada makalah tahun 1994 yang ditulis oleh Agrawal dan Srikant yang dikenal dengan sebutan” *Fast algorithms for mining association rules in large databases*” (Squire, 2016). Algoritma apriori menggunakan pengetahuan yang telah diketahui (frekuensi atribut) untuk memproses informasi selanjutnya (Sinaga & Husein, 2019). Prinsip apriori adalah bahwa ‘jika itemset termasuk dalam *frequent itemset* maka seluruh subset dari itemset juga termasuk dalam frequent itemset’ untuk memenuhi prinsip tersebut maka nilai support digunakan untuk memangkas kandidat itemset (Fauzan *et al.*, 2020).

Dapat disimpulkan algoritma apriori adalah metode dari perhitungan asosiasi yang melakukan pengolahan data untuk mengetahui informasi tersembunyi dengan melakukan pemangkasan berulang terhadap kandidat itemset yang tidak memenuhi nilai ambang batas yang telah ditentukan.

```

1 Ck: Candidate itemset of size k | Lk: frequent itemset of size k
2
3 l1 = {large 1-itemset};
4 for ( k=2; Lk-1 ≠ ∅; k++) do begin
5     ck = apriori-gen (Lk-1; // New candidates
6     forall transactions t ⊆ D do begin
7         ct = subset (Ck,t) ; // Candidates contained in t
8         forall candidates c ∈ ct do
9             c.count++;
10    end
11    Lk = {c ∈ ct | c.count ≥ minsup}
12 end
13 Answer = ∪k Lk;
14
15 // Join step
16 insert into ck
17 select p.item1, p.item2, ..., p.itemk-1, q.itemk-1
18 from Lk-1 p, Lk-1 q
19 where p.item1 = q.item1, ..., p.itemk-2 = q.itemk-2, p.itemk-1 < q.itemk-1 ;
20
21 // Prune step
22 for each itemsets c ∈ ct do
23     for each (k-1) - subsets s of c do
24         if (s ∈ Lk-1) then
25             delete c from ck

```

Gambar 2. 2 Pseudocode Algoritma Apriori  
Sumber: Yoanda *et al.*, (2018)

Berikut penjelasan *pseudocode* algoritma apriori, urut 3-13 menjalankan tahapan iterasi, iterasi pertama dimulai dengan item sebanyak 1, dan akan membentuk pola dengan panjang  $k$ -itemset pada setiap iterasi. Iterasi akan memunculkan kandidat  $k$ -itemsets baru dengan frequent  $(k-1)$ -itemsets yang telah ditemukan pada iterasi sebelumnya, tahap tersebut bisa dilihat pada urut 5. Baris 6 menjelaskan subset digunakan untuk menentukan seluruh kandidat itemset pada  $(C_k)$  yang ada pada setiap transaksi  $t$ . selanjutnya untuk baris 6-10 dilakukan perhitungan *support*. Setiap itemset apabila nilai *support* < nilai *minsup* yang ditentukan *user* maka itemset pada iterasi tersebut akan dibuang, langkah akan terus berulang pada setiap  $k$ -iterasi hingga tidak ada *frequent itemset* baru yang dihasilkan.

Apriori gen digunakan untuk pembentukan  $(C_k)$  kandidat itemset yang melalui dua tahapan apriori yaitu tahap penggabungan (*join*) pada baris 16-19, dimana pada tahap ini dilakukan proses pengkombinasian dari item satu dengan item lainnya

hingga kombinasi tidak dapat terbentuk lagi. dan tahap pemangkasan (*prune*) baris 22-25, dimana hasil pengkombinasian item pada tahap join akan dipangkas dengan nilai *minsup* yang telah ditetapkan. (Yoanda *et al.*, 2018).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis data menggunakan proses perhitungan numerik. Untuk mencapai tujuan penelitian, peneliti menggunakan prosedur penelitian yang menerapkan model proses CRIPS-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) sebagai langkah analisis proses penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Sumber: Saefulloh A & Moedjiono, 2013

Prosedur penelitian CRIPS-DM yang akan dilakukan mengambil data skunder berupa database induk perpustakaan Pesantren MH yang akan diseleksi pada tahap *data understanding*.

Berikut ini 6 langkah prosedur penelitian yang di dilakukan:

1. Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*)

Pada tahap ini peneliti menentukan tujuan penelitian dari masalah dan kebutuhan di perpustakaan Pesantren MH yang akan dipecahkan secara detail. Tujuan yang didapat adalah memberikan informasi rekomendasi penempatan buku yang lebih strategis dan efisien bagi pemustaka dengan sistem berbasis website. Hal tersebut sebagai upaya meningkatkan kualitas perpustakaan Pesantren MH. Peneliti memperoleh data skunder yaitu database induk perpustakaan Pesantren MH.

2. Pemahaman Data (*Data Understanding*)

Pada tahap ini peneliti menganalisis, dan mendefinisikan data dari database induk perpustakaan MH untuk menentukan jenis data yang digunakan berdasarkan tujuan dan masalah yang ingin dicapai pada tahap *Business Understanding* yaitu memberikan informasi rekomendasi penempatan buku yang lebih strategis dan efisien bagi pemustaka. Data yang digunakan adalah data transaksi peminjaman buku periode 2020/2021 sebanyak 1548 dataset.

3. Pengolahan Data (*Data Preparation*)

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data menggunakan *preprocessing*. Tahapan di mulai dari melakukan penyeleksian data (*reduction*) yang digunakan. Data transaksi peminjaman buku periode 2020/2021 yang akan

digunakan terdapat 7 variabel data awal yaitu id anggota, nama anggota, kode eksemplar, judul, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, dan status peminjaman. Merujuk kepada perhitungan peneliti terdahulu maka dalam menyelesaikan masalah digunakan 3 variabel data yaitu: id anggota, kode buku, dan tanggal peminjaman. Setelah dilakukan *reduction*, langkah selanjutnya adalah melakukan pembersihan data (*cleaning*) dari *noise*, *missing value*, dan *outlier*. Setelah data bersih, selanjutnya dilakukan *construct* data sebagai persiapan sebelum mendapatkan final dataset dengan menciptakan atribut baru atau melakukan transformasi dari data-data yang sudah ada. Peneliti pada tahap *construct* data melakukan transformasi data kedalam format tabular biner.

#### 4. Pemodelan (*Modeling*)

Pada tahap ini peneliti menggunakan analisis data mining yaitu teknik model *Association Rule Mining* dengan algoritma apriori untuk memberikan informasi rekomendasi penempatan buku yang lebih strategis dan efisien bagi pemustaka dengan melakukan perancangan sistem berbasis website menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pada tahap *modeling*, untuk menemukan model yang digunakan harus disesuaikan dengan data yang digunakan yaitu data transaksi peminjaman buku Perpustakaan MH 2020/2021 yang telah dilakukan proses *preprocessing*.

### 5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi efektivitas dari pengolahan data dan pemodelan sistem yang telah dilakukan. Pada teknik *Association Rule Mining* akan dilakukan uji akurasi menggunakan *lift chart: lift ratio*. Pada tahap ini ditentukan langkah selanjutnya, apakah lanjut pada tahap deployment atau diulang dari awal.

### 6. Penyebaran (*Deployment*)

Tahap terakhir peneliti melakukan validasi laporan hasil penelitian kepada pihak Perpustakaan Pesantren MH untuk menjadi pertimbangan dalam meletakkan buku-buku secara strategis dan efisien berdasarkan hasil aturan asosiasi yang dihasilkan untuk meningkatkan kualitas perpustakaan.

## **3.2 Pengumpulan Data**

Sumber data pada penelitian ini menggunakan dua sumber yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari survey ke perpustakaan *akhwat* Pesantren MH, Purwakarta. Peneliti melakukan wawancara kepada pustakawan dan menghasilkan informasi mengenai perkembangan perpustakaan selama dua tahun terakhir dan informasi lainnya sebagai bahan pendukung penelitian. Serta didapatkan data transaksi peminjaman buku tahun 2020-2021 sebanyak 1548 data.



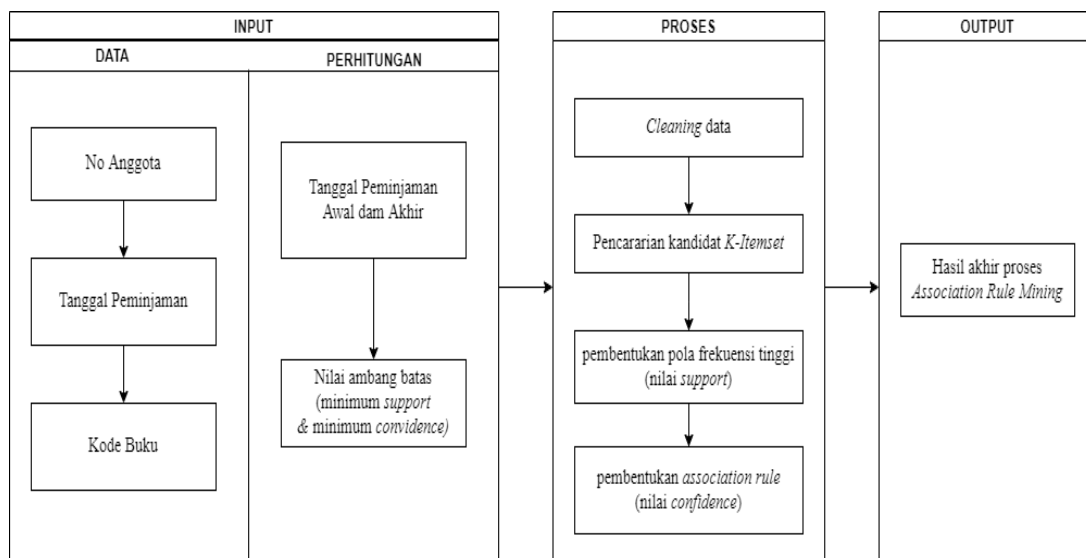
Tabel 3 1 Data Transaksi Peminjaman Buku

No	ID Anggota	Kode Eksemplar	Tanggal Peminjaman
1	01.01.000010	b00001	27/09/2020
2	01.01.000001	b00001	28/09/2020
3	03.00.000483	b00213	03/11/2020
4	03.00.000542	b00001	08/11/2020
5	03.00.000542	b00276	08/11/2020
6	03.00.000547	b00371	08/11/2020
7	03.00.000540	b00110	08/11/2020
8	03.00.000547	b00371	15/11/2020
9	03.00.000547	b00013	15/11/2020
10	03.00.000540	b00303	15/11/2020
...	...	...	...
1,548	02.02.000338	b00325	27/11/2021

Data sekunder diperoleh dari sumber lain sebagai penunjang proses penelitian. Data yang dipakai adalah dokumentasi foto dan rekaman suara ketika observasi di perpustakaan Pesantren MH. Selain itu peneliti menggunakan publikasi jurnal ilmiah, *paper*, *e-book* mengenai implementasi teknik ARM dengan algoritma apriori di berbagai tempat publikasi online.

### 3.3 Desain Sistem

Sistem rekomendasi perpustakaan menggunakan *Association Rule Mining* terdiri dari tiga tahapan, yaitu: input, proses, dan output. Gambar 3.2 menjelaskan bagian-bagian dari tahapan sistem.



Gambar 3. 2 Draft Sistem

## 1. Sistem Input

Sistem *Association Rule Mining* algoritma apriori berbasis PHP memerlukan data inputan yang harus digunakan yaitu:

### a. Penginputan Data

Penginputan data transaksi peminjaman buku perpustakaan Pesantren MH. Penginputan data dilakukan menggunakan dua cara, cara pertama adalah mengimport file data transaksi, atau menggunakan cara kedua yaitu menambahkan data transaksi melalui input 3 variabel: no anggota, tanggal peminjaman, dan kode buku.

### b. Penginputan Perhitungan

Penginputan pada bagian perhitungan terdiri dari 2 inputan yaitu: pertama, melakukan penginputan tanggal peminjaman awal dan akhir, digunakan sebagai pembatas data saat melakukan perhitungan algoritma

apriori. Kedua yaitu melakukan penginputan nilai ambang batas (*minimum support* dan *minimum confidence*) yang telah ditentukan sebagai syarat perhitungan metode *Association Rule Mining*.

## 2. Sistem Proses

Pada bagian proses akan dilakukan perhitungan sistem menggunakan algoritma apriori. Sebelum melakukan perhitungan, data yang telah diinputkan pada sistem akan masuk pada tahap proses *cleaning* untuk membersihkan data dari *noise*, *missing value*, dan *outlier*. Setelah proses *cleaning* dilakukan, maka masuk ke tahap perhitungan dengan langkah pertama yaitu melakukan pencarian k-itemset hingga menemukan nilai *support* % dengan cara melakukan penggabungan dan pemangkasan dengan syarat tidak kurang dari nilai *threshold* (*minimum support* dan *minimum confidence*) yang telah ditentukan. Selanjutnya dengan hasil nilai *support* dari n-kombinasi akhir, maka dilakukan proses perhitungan nilai *confidence* untuk mendapatkan aturan asosiasi berupa *rule*.

## 3. Sistem Output

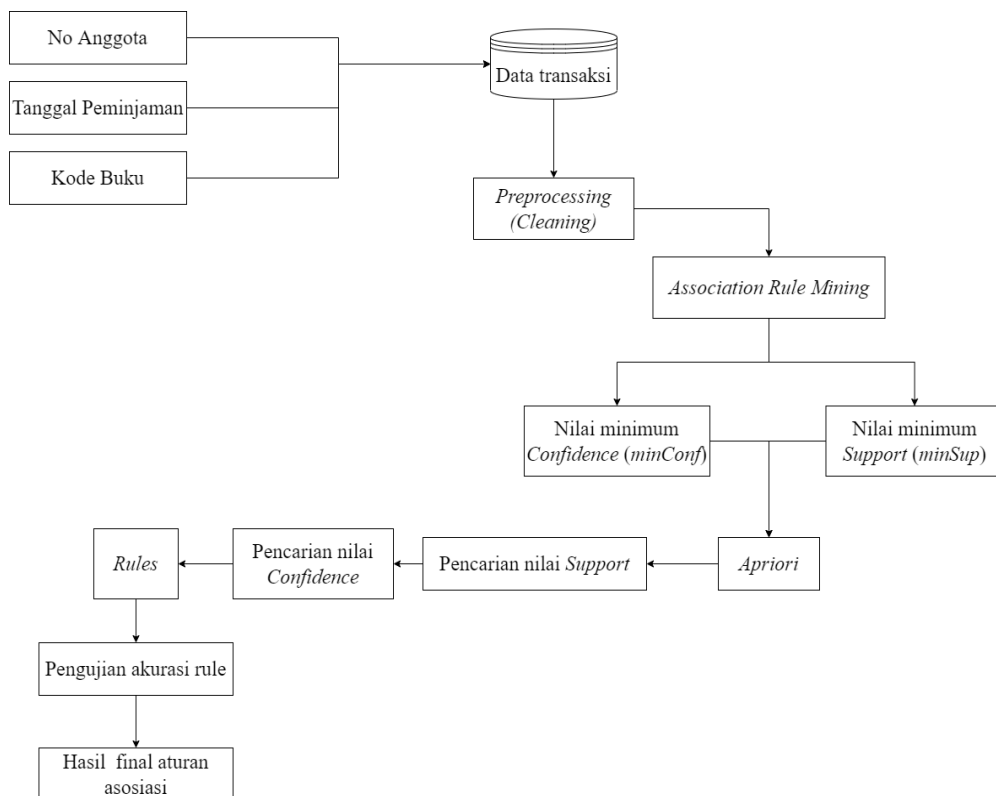
Pada bagian output sistem menampilkan hasil perhitungan apriori berupa hasil nilai *support* dan nilai *confidence* dari perhitungan apriori. Output dari sistem berupa:

- a. *Kandidat n-Itemset*, menampilkan kandidat awal hingga akhir dari proses perhitungan apriori.
- b. *Large n-Itemset*, menampilkan banyak kandidat awal hingga akhir yang lolos dari nilai *threshold* yang telah ditetapkan.

- c. Aturan Asosiasi, menampilkan aturan asosiasi (*rule*) pada perhitungan algoritma apriori.
- d. *Execution Time*, menampilkan waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan menggunakan metode *association rule mining* menggunakan algoritma apriori.
- e. *Memory Usage*, menampilkan penggunaan memori yang dibutuhkan dalam perhitungan menggunakan metode *association rule mining* menggunakan algoritma apriori.

Dari *draft* sistem diatas, secara lengkap desain sistem dapat dilihat pada

Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Diagram Blok Desain Sistem

### 3.4 Preprocessing

*Preprocessing* umumnya memiliki empat tahapan, yaitu *cleaning*, *integration*, *transformation*, dan *reduction*. Tahap yang dibutuhkan pada data transaksi peminjaman buku Pesantren MH digunakan tiga, yaitu:

#### 1. Reduction

Pada tahap *reduction* dilakukan tahap pengurangan volume data dari beberapa atribut pada data transaksi. Atribut yang dipakai merujuk kepada penelitian terdahulu yaitu menggunakan id anggota, kode buku dan tanggal peminjaman. Maka dari itu atribut selain yang disebutkan diatas perlu dihilangkan.

ID Anggota	Nama Anggota	Kode Eksemplar	Judul	Tanggal Pinjam	Tanggal Harus Kembali	Status peminjaman
02.04.000552	Khansa Tsany Maheswari Wantoro	b00354	Tumbuh di bawah naungan ilahi	14T17:00:00Z 2021-10-14T17:00:00Z	2021-10-17T17:00:00Z	1
02.02.000314	AZZAHRA NURSYIFA PUTRI F	b00457	Ensiklopedi wanita muslimah	2021-10-14T17:00:00Z	2021-10-17T17:00:00Z	1
02.04.000555	Raihanah Royya	b01116	Indahnya menikah ala sunnah nabi	2021-10-14T17:00:00Z	2021-10-17T17:00:00Z	1
02.02.000310	SALMA ZAHIDAH	b00241	Golden ways anak sholeh	2021-10-15T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
02.04.000562	Naufa Zahra	b00336	Renungan ramadhan	2021-10-15T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
02.03.000369	DZAKIAH AMANDA	b00419	Ensiklopedi adab Islam: menurut al-Quran dan As-Sunnah jilid 2	2021-10-15T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1

Gambar 3. 4 Hasil *Reduction*

#### 2. Cleaning

Tahap pembersihan data dilakukan dengan cara membersihkan data-data pada data transaksi yang terdapat *noise*, *missing value*, dan *outlier* didalamnya.

Gambar 3.5 menunjukkan data mentah yang masih terdapat sampah data.

982.	61503020	AJILA NAZIHAH	b01098	Kreasi Kertas Koran 2	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
983.	02.03.000390	AMIRAH MUMTAZ NANDRA	b00358	Pesan untuk muslimah	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
984.	02.03.000420	HURIN RAIHANAH	b00243	Rasulullah manusia tanpa cela	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
985.	02.03.000420	HURIN RAIHANAH	b00124	Ayah-ayat Allah pada tubuh Manusia	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
986.	03.00.000469	Mumi Cahyati, S.Pd	b00582	أنا رسول الله وأنا خير مني أنا رسول الله وأنا خير مني	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-22T17:00:00Z	1
987.	02.02.000294	ALIFAH DZATIL IZZAH	b01002	Beginilah harusnya menjadi guru	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
988.	02.02.000294	ALIFAH DZATIL IZZAH	b00451	Beli surga dengan Al-Quran	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
989.	02.04.000682	Naufa Zahra	b00408	Menggapai surga tertinggi dengan akhlak mulia	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
990.	02.03.000370	FATIMAH GHINNAH FARIZAL	b00183	Syarah Aqidah ahlu sunnah wal jamaah	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
991.	46702722	Marifah Nur Najma	b00124	Ayah-ayat Allah pada tubuh Manusia	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
992.	02.02.000310	SALMA ZAHIDAH	b00155	Para sahabat Nabi	2021-10-18T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1

Gambar 3. 5 Data mentah sebelum cleaning

Data awal sejumlah 1548 itemset, namun setelah dilakukan proses *cleaning* menggunakan *tools OpenRefine* menjadi 1520 itemset. Gambar 3.6 menunjukkan hasil setelah dilakukan proses *cleaning* data.

ID Anggota	Nama Anggota	Kode Eksemplar	Judul	Tanggal Pinjam	Tanggal Harus Kembali	Status peminjaman
963.	Khansa Tsany Maheswari Wantoro	b00354	Tumbuh di bawah naungan Ilahi	2021-10-14T17:00:00Z	2021-10-17T17:00:00Z	1
964.	AZZAHRA NURSVIFA PUTRI F	b00457	Ensiklopedi wanita muslimah	2021-10-14T17:00:00Z	2021-10-17T17:00:00Z	1
965.	Raihanah Royya	b01116	Indahnya menikah ala sunnah nabi	2021-10-14T17:00:00Z	2021-10-17T17:00:00Z	1
966.	SALMA ZAHIDAH	b00241	Golden ways anak sholeh	2021-10-15T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
967.	Naufa Zahra	b00336	Renungan ramadhan	2021-10-15T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1
968.	OZAKIAH AMANDA	b00419	Ensiklopedi adab Islam: menurut al-Quran dan As-Sunnah jilid 2	2021-10-15T17:00:00Z	2021-10-18T17:00:00Z	1

Gambar 3. 6 Hasil Cleaning

### 3. Transformation

Pada tahap ini dilakukan pengubahan format/ struktur data menjadi bentuk boolean. Namun terlebih dahulu dilakukan pengklasifikasian judul buku menggunakan pedoman DDC (*Decimal Dewey Classification*) yang terdiri dari beberapa tingkatan. Tingkatan pertama yaitu 000-900, dengan pengklasifikasian:

000 (Karya Umum), 100 (Filsafat dan Psikologi), 200 (Agama), 300 (Ilmu-ilmu Sosial), 400 (Bahasa), 500 (Ilmu-ilmu Alam dan Matematika), 600 (Teknologi dan Ilmu-ilmu Terapan, 700 (Kesenian, Hiburan, dan Olahraga), 800 (Kesusastaan), dan 900 (Geografi dan Sejarah).

Tabel 3 2 Klasifikasi DDC data buku induk

<b>Tingkatan Pertama</b>	<b>Tingkatan Kedua</b>	<b>Tingkatan Ketiga</b>
000	-	-
100	130 (Fenomena Paranormal)	(131)
200	297 (Agama Islam)	(297,1-297,9)
	2x0 (Agama Islam)	(2x0-2x9)
300	300-309 (Sosiologi & Antropologi)	(300)
	370-379 (Pendidikan)	(373)
400	410-419 (Linguistik, Bahasa Indonesia)	(410), (413), (413,21), (418,4)
	420-429 (Bahasa Inggris, Anglo Saxon)	(420)
	490-499 (Bahasa-bahasa lainnya)	(492), (492,731)
500	510-519 (Matematika)	(510)
	570-579 (Biologi)	(570)
600	610-619 (Ilmu Kedokteran & Pengobatan)	(612,65); (615,8)
	630-639 (Pertanian & Teknologi terkait)	(635,8)
	640-649 (Kesejahteraan Rumah Tangga)	(646,3)
700	740-749 (Menggambar dan Seni Dekorasi)	(745,5)
800	800-809 (Teori Kesusastaan dan Retorika)	(808,027)
900	-	-

Setelah dilakukan pengklasifikasian buku berdasarkan DDC, langkah selanjutnya adalah mengubah kode eksemplar data transaksi peminjaman buku menjadi kode buku berdasarkan klasifikasi DDC. Masuk ke tahap transformasi

data, sebagai contoh perhitungan diambil data transaksi peminjaman buku pada bulan April 2021. Tabel 3.3 menunjukkan transaksi peminjaman buku menggunakan klasifikasi DDC.

Tabel 3 3 Transaksi Peminjaman Buku April 2021

<b>Tanggal Peminjaman</b>	<b>ID Anggota</b>	<b>Kode Buku</b>
April 2021	01.01.000009	297,122,404
		492
	01.01.000015	297,211
		297,266
	01.01.000025	2x4,96
		297,266
	03.00.000502	297,5
		297,362
	03.00.000506	297,5
		297,27

Dari data transaksi bulan April 2021, didapat delapan kode buku yaitu:

1. Tajwid lengkap Asy-Syafi'i (297,122)
2. Bahasa negara afro Asia/ timur tengah (492)
3. Allah SWT (297,211)
4. Islam dan ilmu terapan, Islam dan teknologi (297,266)
5. Hakikat tawadhu' dan sombong menurut Al-Quran dan As-Sunnah (297,5)
6. Fikih wanita (2x4,96)



7. Islam dan ilmu-ilmu sosial (297,27)

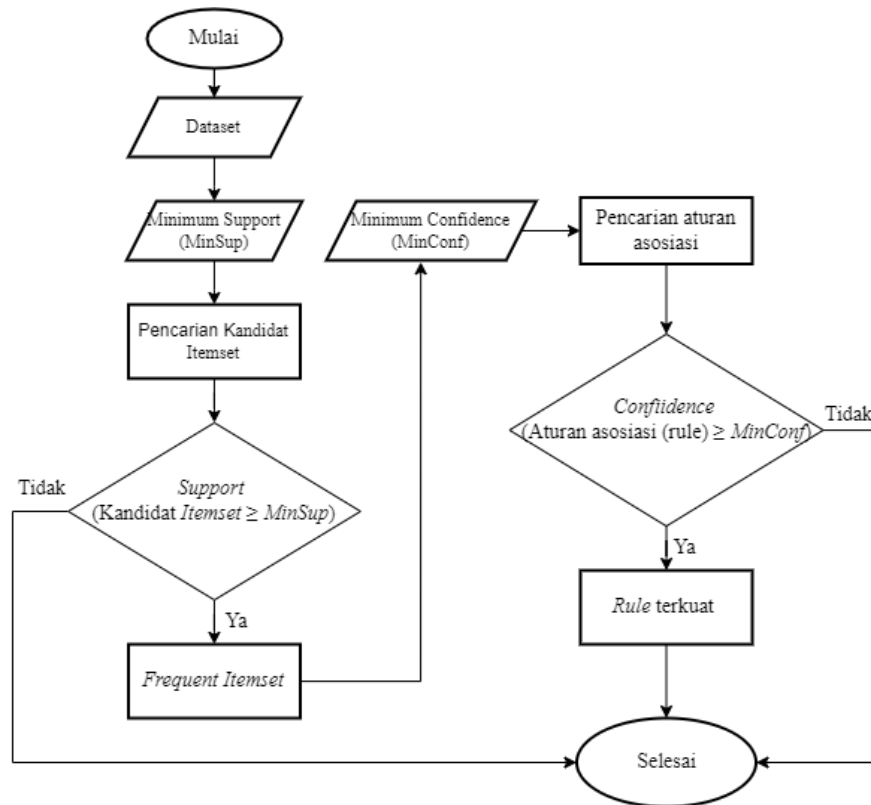
8. Hari-hari besar Islam (297,365)

Dari delapan kode buku diatas, maka dibuatlah transformasi boolean menggunakan format tabular seperti pada Tabel 3.4. Angka 1 menunjukkan buku dipinjam, sedangkan angka 0 menunjukkan pada transaksi tersebut buku tidak dipinjam.

Tabel 3 4 Data Transformasi Format Tabular

<b>T</b>	<b>K297,122</b>	<b>K492</b>	<b>K297,211</b>	<b>K297,266</b>	<b>K297,5</b>	<b>K2x4,96</b>	<b>K297,27</b>	<b>K297,365</b>
1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	1	1

### 3.5 Penerapan Algoritma Apriori



Gambar 3. 7 Flowchart Algoritma Apriori

Berikut penjelasan alur Gambar 3.7 dari proses algoritma apriori:

1. Tahap pertama adalah menginputkan dataset yang telah melalui tahap *cleaning*.
2. Selanjutnya menginputkan nilai *minimum support* (*minsup*) yang telah ditentukan.
3. Selanjutnya dilakukan pencarian kandidat itemset yang memenuhi nilai *minsup*. Terdapat 2 kondisi, apabila kandidat itemset  $<$  *minsup* maka akan dipangkas atau tidak digunakan untuk iterasi selanjutnya. Namun apabila

kandidat itemset  $\geq$  minsup maka akan diloloskan untuk perhitungan iterasi selanjutnya.

4. Setelah *frequent itemset* nilai *support* didapatkan, maka langkah selanjutnya melakukan input nilai *minimum confidence* (minconf) yang telah ditentukan.
5. Selanjutnya dilakukan pencarian aturan asosiasi yang memenuhi nilai minconf. Terdapat 2 kondisi, apabila hasil perhitungan nilai *confidence*  $<$  minconf maka *rule* dinyatakan tidak kuat. Namun apabila hasil perhitungan nilai *confidence*  $\geq$  minconf maka *rule* hasil perhitungan dinyatakan kuat.

### 3.5.1 Pembentukan Itemset

1. Kombinasi 1 itemset

Berikut ini adalah penyelesaian berdasarkan data transaksi peminjaman buku bulan April 2021 pada Tabel 3.3. Proses pembentukan satu itemset dengan nilai minsup 4%. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (3.1)$$

Tabel 3 5 Proses Iterasi 1

Kode Buku	Jumlah	Support (%)
K297,122	1	20%
K492	1	20%
K297,211	1	20%
K297,266	1	20%
K297,5	2	40%
K2x4,96	1	20%
K297,27	1	20%
K297,365	1	20%

Hasil dari kombinasi satu itemset pada Tabel 3.5 didapatkan seluruh kode buku memenuhi syarat minsup 4%, maka dari itu iterasi terus berlanjut ke 2 kombinasi itemset.

## 2. Kombinasi 2 itemset

$$\text{Support (A dan B)} = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A,B}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (3.2)$$

Tabel 3 6 Proses Iterasi 2

<b>Nama Buku</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Support</b>
(K297,122); (K492)	0	0%
(K297,122); (K297,211)	0	0%
(K297,122); (K297,266)	0	0%
(K297,122); (K297,5)	0	0%
(K297,122); (K2x4,96)	0	0%
(K297,122); (K297,27)	0	0%
(K297,122); (K297,365)	0	0%
(K492); (K297,211)	1	20%
(K492); (K297,266)	0	0%
(K492); (K297,5)	0	0%
(K492); (K2x4,96)	0	0%
(K492); (K297,27)	0	0%
(K492); (K297,365)	0	0%
(K297,211); (K297,266)	0	0%
(K297,211); (K297,5)	0	0%
(K297,211); (K2x4,96)	0	0%
(K297,211); (K297,27)	0	0%
(K297,211); (K297,365)	0	0%
(K297,266); (K297,5)	0	0%
(K297,266); (K2x4,96)	1	20%
(K297,266); (K297,27)	0	0%
(K297,266); (K297,365)	0	0%
(K297,5); (K2x4,96)	0	0%
(K297,5); (K297,27)	0	0%
(K297,5); (K297,365)	0	0%
(K2x4,96); (K297,27)	0	0%

Lanjutan Tabel 3.6

Nama Buku	Jumlah	Support
(K2x4,96); (K297,365)	0	0%
(K297,27); (K297,365)	1	20%

Hasil 2 kombinasi pada Tabel 3.6 dapat diketahui kombinasi itemset yang memenuhi syarat *minsup* adalah (K492); (K297,211), (K297,266); (K2x4,96), dan (K297,27); (K297,365) yang memiliki nilai *support* 20%. Masih terdapat kode buku yang memenuhi syarat *minsup* 4%, maka dari itu iterasi terus berlanjut ke 3 kombinasi.

### 3. Kombinasi 3 Itemset

$$\text{Support (A,B,C)} = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A,B,C}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (3.3)$$

Tabel 3 7 Proses Iterasi 3

Nama Buku	Jumlah	Support
(K492); (K297,211); (K297,266)	0	0%
(K492); (K297,211); (K2x4,96)	0	0%
(K492); (K297,211); (K297,27)	0	0%
(K492); (K297,211); (K297,365)	0	0%
(K297,211); (K297,266); (K2x4,96)	0	0%
(K297,211); (K297,266); (K297,27)	0	0%
(K297,211); (K297,266); (K297,365)	0	0%
(K297,266); (K2x4,96); (K297,27)	0	0%
(K297,266); (K2x4,96); (K297,365)	0	0%
(K2x4,96); (K297,27); (K297,365)	0	0%

Hasil dari 3 kombinasi pada Tabel 3.7 tidak ditemukan nilai yang memenuhi syarat minsup 4%, maka iterasi berhenti dan kombinasi dua itemset yang memenuhi untuk pembatas aturan asosiasi.

### 3.5.2 Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah *frequent pattern* ditemukan, selanjutnya barulah dapat mencari pola aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimal confidence* (*minconf* %) yang telah ditentukan. Nilai *minconf* adalah 4%. Rumus mencari nilai confidence adalah:

$$\text{Confidence } P(A|B) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A DAN B}}{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A}} \quad (3.4)$$

Tabel 3 8 Aturan Asosiasi

Rule	Conficende
Jika meminjam (K492); maka meminjam (K297,211)	100%
Jika meminjam (K297,266); maka meminjam (K2x4,96)	100%
Jika meminjam (K297,27); maka meminjam (K297,365)	100%

Dari hasil perhitungan pada Tabel 3.8, penerapan *Association Rule Mining* (ARM) dengan menggunakan algoritma apriori pada bulan April 2021 menunjukkan kode buku yang memiliki keterkaitan kuat adalah (492), (297,211), (297,266), (2x4,96), (297,27), dan (297,365). Berikut adalah kode DDC hasil percobaan perhitungan diatas masuk pada jenis kelas:

Tabel 3 9 Jenis Kelas DDC Hasil Percobaan

No	DDC	Topik	Jenis Kelas
1	492	Bahasa negara afro Asia/ timur tengah	a. Bahasa Semit Timur (Akkadia, Assyiria Babylonia) b. Bahasa Aramaik Barat (Samaritan) c. Bahasa Aramaik Timur (Syria) d. Bahasa Ibrani (Kanaan) e. Bahasa Arab (Arab Kuno) f. Bahasa Ethiopia (Gurage, Harari, Semit Selatan) g. Bahasa-Bahasa Arab Selatan (Mahri, Soqotri)
2	297,211	Allah SWT	Tauhid, termasuk kedalam sifat-sifat dan nama-nama Allah (Asmaul Husna)
3	297,266	Islam dan ilmu terapan, Islam dan teknologi	Islam dan kedokteran, kedokteran Islam, Islam dan ilmu teknik
4	297,27	Islam dan ilmu-ilmu sosial	a. Pandangan Islam terhadap permasalahan sosial, sosiologi Islam b. Teologi sosial Islam, perubahan sosial dalam Islam Emansipasi (326,8) dan kedudukan Wanita dalam Islam
5	2x4,96	Fiqih wanita	Fiqih mengenai permasalahan wanita
6	297,365	Hari-hari besar Islam	a. Hari jumat, Assyura, Mulid Nabi Muhammad SAW, tahun baru Islam 1 Muharram, Idul Fitri, Idul Adha, Nuzulul Qur'an b. Ibadah sholat jumat c. Halal bil halal, silaturahmi

Jadi hasil perhitungan dan analisis didapat hubungan antar jenis buku Tabel 3.9 yang memiliki hubungan yang kuat dan paling sering dipinjam secara bersamaan menjadi rekomendasi pihak pustakawan untuk meletakkan buku dengan jenis klasifikasi tersebut dengan jarak berdekatan. Namun sebelumnya diperlukan evaluasi perhitungan menggunakan *lift ratio* untuk mengetahui apakah *rule* hasil perhitungan valid atau tidak.

### 3.6 Akurasi *Lift Ratio*

Akurasi *lift ratio* merupakan evaluasi akhir dari algoritma apriori untuk mengukur hasil *rule* yang telah didapat, apakah *misleading* atau valid. Rumus yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$Lift\ Ratio = \frac{CONFIDENCE}{BENCHMARK\ CONFIDENCE} \quad (3.5)$$

$$Benchmark\ Confidence = \frac{N_c}{N} = \frac{\sum TRANSAKSI\ CONSEQUENT}{\sum TRANSAKSI\ BASIS\ DATA} \quad (3.6)$$

Tabel 3 10 Akurasi *Lift Ratio*

Rule	Confidence	Benchmark Confidence	Lift Ratio
(K492); (K297,211)	100%	0.2	5
(K297,266); (K2x4,96)	100%	0.2	5
(K297,27); (K297,365)	100%	0.2	5

Dari perhitungan manual menggunakan Excel yang telah dilakukan, akurasi *rule* sangat berpengaruh besar terhadap manfaat dari metode *Association Rule Mining* untuk Perpustakaan. Hasil akhir perhitungan diperoleh kode buku (K492); (K297,211), (K297,266); (K2x4,96), (K297,27); (K297,365) dapat bermanfaat untuk memberikan informasi rekomendasi bagi pihak pustakawan untuk menempatkan buku-buku dengan kode tersebut secara berdekatan agar lebih strategis dan efisien.

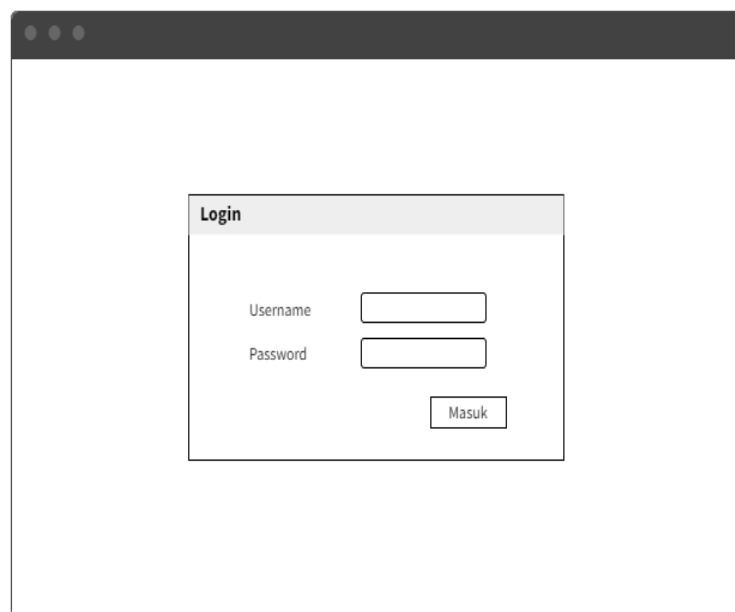


### 3.7 Desain Interface

Desain interface dibuat sebagai gambaran sistem yang akan dirancang. Terdapat 3 tampilan utama, berikut adalah tampilan dari sistem:

a. Tampilan Login

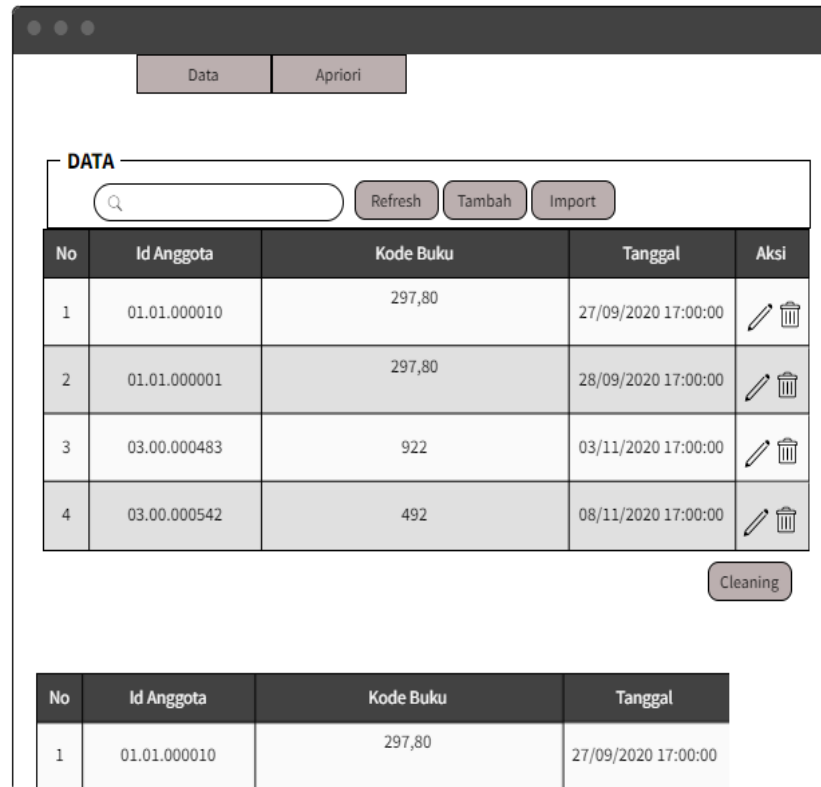
Halaman login Gambar 3.8 yang menampilkan input *username* dan *password* sebagai tampilan awal untuk akses masuk ke sistem perhitungan apriori. Apabila belum terdaftar pada sistem, maka tersedia fungsi *sign-in*.



The image shows a login window with a title bar containing three dots. The window has a title "Login" in a grey header. Below the header, there are two input fields: "Username" and "Password". To the right of each label is a rectangular input box. Below the "Password" field is a button labeled "Masuk".

Gambar 3. 8 Interface Login

## b. Tampilan Data



Gambar 3. 9 Interface Data

Halaman data Gambar 3.9 yang berisi pengelolaan dataset yang menampilkan proses input data dan proses *cleaning* data. Terdiri dari proses CRUD (*Create, Read, Update, Delete*), *Preprocessing*, dan *import* data. Halaman data terdapat fitur pembersihan data yang berfungsi agar dataset yang akan digunakan untuk perhitungan apriori terhindar dari *missing value*, *noise*, dan *outlier*. Menambahkan atau menampilkan dataset dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan menggunakan tombol tambah pada bagian table berfungsi untuk menambahkan data satu per satu atau dapat menggunakan tombol import yang berfungsi untuk menambahkan data secara keseluruhan.

## c. Tampilan Perhitungan Apriori

APRIORI

Tanggal Awal\*

Tanggal Akhir\*

MinSup (%)\*

MinConf (%)\*

C1 (Kandidat 1-Itemset)
L1 (Large 1-Itemset)
Cn (Kandidat n-Itemset)
Ln (Large n-Itemset)
Rule

execution time 0.00000021 second  
memory usage 231.0329000 kilobyte

Gambar 3. 10 Interface Perhitungan Apriori

Gambar 3.10 menampilkan proses perhitungan sistem, dimulai dengan input tanggal awal dan akhir peminjaman dan input nilai *threshold* (*minimum support* dan *minimum confidence*) dan lanjut ke alur pencarian kandidat itemset, large itemset, aturan asosiasi hingga mendapatkan nilai support, nilai confidence, dan rule yang kuat sebagai hasil akhir perhitungan. Halaman ini juga terdapat perhitungan waktu pengerjaan dan data yang dipakai ketika menjalankan perhitungan sistem.

### 3.8 Skenario Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk menguji akurasi nilai dari implementasi metode *Association Rule Mining* dengan algoritma apriori. Pengujian menggunakan nilai input *threshold* (*minimum support* dan *minimum confidence*) dari data transaksi peminjaman buku perpustakaan Pesantren MH tahun 2020/2021. Pengujian nilai *threshold* akan dilakukan secara berulang sebanyak n-kali dengan menyesuaikan kepada data yang digunakan. hingga menemukan nilai *threshold* yang layak dan efektif untuk digunakan pada perhitungan sistem.

Hasil perhitungan apriori berupa rangkain aturan asosiasi dari n-iterasi nilai *support*. Aturan asosiasi dari hasil perhitungan akan dilakukan evaluasi menggunakan *lift ratio* untuk mengetahui tingkat kevalidan dari perhitungan yang telah dilakukan.

Pada tahap ini juga akan dilakukan perbandingan hitung antara perhitungan manual (excel) dan perhitungan sistem. Hal tersebut untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun perhitungannya sudah sesuai berdasarkan algoritma apriori.

Dengan dilakukannya uji coba skenario dan evaluasi menggunakan *lift ratio* akan diketahui nilai *threshold* yang menghasilkan korelasi akurasi terbaik serta valid untuk penerapan algoritma apriori pada perpustakaan Pesantren MH.

## BAB IV

### UJI COBA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk menguji penerapan metode *Association Rule Mining* dengan perhitungan algoritma apriori. Pengujian ini penting untuk memastikan apakah sistem sudah sesuai dengan rancangan perhitungan ARM. Terdapat dua pengujian yang dilakukan yaitu pengujian nilai *threshold*, dan pengujian akurasi nilai.

##### 4.1.1 Pengujian *Threshold* (Ambang Batas)

Pengujian *threshold* dilakukan untuk mengetahui nilai *threshold* yang layak dan efektif untuk digunakan pada perhitungan *Association Rule Mining* dan memaksimalkan hasil *rule* pada sistem. Nilai *threshold* terdiri dari nilai *minimum support* (minsup) dan nilai *minimum confidence* (minconf). Tabel 4.1 menunjukkan data transaksi bulan Agustus 2021 sebanyak 50 transaksi peminjaman buku. Tabel 4.2 menunjukkan ada 43 item buku yang akan digunakan dalam perhitungan. Merujuk dari penelitian terdahulu Listriani et al., (2016) yang menyatakan bahwa jika nilai *threshold* yang diatur semakin kecil maka akan memperlambat waktu eksekusi. Serta pengujian nilai *threshold* menggunakan  $\text{minimum support} \leq 5\%$  didasarkan kepada data yang digunakan dalam perhitungan.

Tabel 4. 1 Data Transaksi Agustus 2021

No	Id Anggota	Kode Buku	No	Id Anggota	Kode Buku
1	01.04.000549	297,27	28	02.03.000421	2,973,822
		492,731	29	02.02.000294	297,122
2	02.04.000554	297,63	30	02.03.000406	297,1
		297,246			492
		297,27	31	02.03.000398	297,56
		492731	32	02.03.000395	2x4,96
		492,7	33	02.02.000314	297,5
		297125	33	02.02.000314	297,385
		297,56			2x7,31
3	02.04.000557	297,56			297,122
		297,27			131
		297,122			
		131			
4	02.04.000560	297,09			297,246
5	02.04.000552	297,5	34	02.04.000566	297,23
6	02.04.000563	510	35	02.02.000324	297,125
		297			297,266
		297,577	36	02.02.000303	297,9
		2X5,2			297,246
7	02.04.000562	297,39	37	02.02.000332	297,577
		297,122			297,56
		297,577			297,63
8	02.04.000564	297,23	38	02.04.000565	297,09
		635,8			297,9
		297,577	39	02.02.000338	297,246
		297,56			297,577
		297,648	39	02.02.000338	510
		297,217			297,1
131	297,272				
9	02.03.000454	133			297,642
		297648			297,26
10	02.04.000569	297,27	40	02.03.000362	297,23
		297362			297,27
11	02.04.000570	298,735,538			297,577
12	02.03.000369	2,873,822			297,642
13	02.04.000573	297,122			2,973,822

Lanjutan Tabel 4.1

No	Id Anggota	Kode Buku	No	Id Anggota	Kode Buku
14	02.04.000559	297,266	41	01.02.000079	297,577
15	02.02.000260	297,577	42	03.00.000516	297,9
		297,215	43	02.03.000376	297,27
16	01.02.000059	297,72	44	02.03.000390	297,23
17	01.04.000575	2,973,824	45	02.03.000410	2,973,822
19	02.02.000280	297,56	46	02.04.000567	297,246
		2x4,96	47	01.03.000173	297,63
20	02.03.000399	131			297,092
21	02.03.000388	297,9			298,735,538
22	02.04.000576	510			297,577
		297,215	48	02.04.000579	2x9,95
23	01.04.000578	646,3			297,56
24	02.03.000443	297,74	49	02.04.000580	297,215
25	02.02.000272	297,577			297,56
26	02.02.000349	297,27	50	02.04.000581	297,266
27	02.02.000261	297,72		02.04.000582	297,577

Tabel 4. 2 Data Item Buku Transaksi Agustus

No	Item	No	Item
1	k297,27	23	k298,735,538
2	k492,731	24	k2,873,822
3	k297,63	25	k2,971,226
4	k297,246	26	2,973,822
5	k492,7	27	k297,1
6	k297,125	28	k492
7	k297,56	29	k2x4,96
8	k297,122	30	k297,72
9	k131	31	k297,9
10	k297,09	32	k297,266
11	k297,5	33	k2x7,31
12	k510	34	k297,385
13	k297	35	k297,215

Lanjutan Tabel 4.2

No	Item	No	Item
14	k297,577	36	k2x9,95
15	k2X5,2	37	k297,642
16	k297,39	38	k646,3
17	k297,23	39	k297,74
18	k635,8	40	k2,973,824
19	k297,648	41	k297,26
20	k297,217	42	k297,272
21	k133	43	k297,092
22	k297,362		

#### 4.1.1.1 Skenario Pertama Satu Pola Kombinasi

Skenario pertama menggunakan *minsup* 5%. Tabel 4.3 menunjukkan iterasi yang berhasil lolos sebanyak 12 item. Skenario pertama tidak terdapat aturan asosiasi yang dihasilkan. Pengujian terhenti pada iterasi kedua (dua kombinasi).

$$Support (A) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG (A)}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (4.1)$$

Tabel 4. 3 Skenario Pertama Satu Kombinasi

No	Item	$\sum A$	$\sum$ Transaksi	Support
1	k297,27	7	50	14%
2	k297,63	3	50	6%
3	k297,246	5	50	10%
4	k297,56	8	50	16%
5	k297,122	5	50	10%
6	k131	3	50	6%
7	k510	3	50	6%
8	k297,577	11	50	22%
9	k297,23	5	50	10%
10	k297,9	4	50	8%
11	k297,266	3	50	6%
12	k297,215	3	50	6%



#### 4.1.1.2 Skenario Kedua Satu Pola Kombinasi

Skenario Kedua menggunakan *minsup* 4%. Tabel 4.4 menunjukkan 5 nilai support teratas dari hasil iterasi. Seluruh iterasi pada skenario kedua satu pola kombinasi berhasil lolos sebanyak 24 item. Pengujian skenario kedua menghasilkan 7 aturan asosiasi. Pengujian terhenti pada iterasi ketiga.

$$Support (A) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG (A)}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (4.2)$$

Tabel 4. 4 Skenario Kedua Satu Kombinasi

No	Item	$\sum A$	$\sum$ Transaksi	Support
1	k297,27	7	50	14%
2	k297,63	3	50	6%
3	k297,246	5	50	10%
4	k297,56	8	50	16%
5	k297,122	5	50	10%
6	k131	3	50	6%
7	k510	3	50	6%
8	k297,577	11	50	22%
9	k297,23	5	50	10%
10	k297,9	4	50	8%
11	k297,266	3	50	6%
12	k297,215	3	50	6%
13	k297,125	2	50	4%
14	k297,09	2	50	4%
15	k297,5	2	50	4%
16	k297,648	2	50	4%
17	k298,735,538	2	50	4%
18	k2,873,822	2	50	4%
19	2,973,822	2	50	4%
20	k297,1	2	50	4%
21	k2x4,96	2	50	4%
22	k297,72	2	50	4%
23	k297,642	2	50	4%
24	k492,731	2	50	4%

#### 4.1.1.3 Skenario Kedua Dua Pola Kombinasi

Skenario Kedua dengan dua pola kombinasi pada Tabel 4.5 menghasilkan 7 item yang berhasil lolos dan membentuk 7 aturan asosiasi. Iterasi terhenti ketika berada pada 3 pola kombinasi. Hasil perhitungan keseluruhan terdapat pada Lampiran 2.

$$Support (A, B) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A DAN B}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (4.3)$$

Tabel 4. 5 Hasil Skenario Kedua Dua Kombinasi

No	Item A dan B	$\sum A$ dan B	$\sum$ Transaksi	Support
1	k297,27; k297,56	7	50	14%
2	k297,63; k297,56	3	50	6%
3	k297,63; k297,577	5	50	10%
4	k297,56; k131	8	50	16%
5	k297,56; k297,577	5	50	10%
6	k297,577; k297,23	3	50	6%
7	k297,27; k297,56	3	50	6%

#### 4.1.1.4 Skenario Ketiga Satu Pola Kombinasi

Skenario ketiga menggunakan *minsup* 2%, percobaan tidak menggunakan *minsup* 3% karena iterasi 1 *minsup* 3% dan *minsup* 4% memiliki hasil yang sama. Seluruh item sejumlah 43 pada Skenario ini lolos ke tahap iterasi berikutnya. **Tabel 4.6** menunjukkan 10 nilai support terbesar.

$$Support (A) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG (A)}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (4.4)$$

Tabel 4. 6 Skenario Ketiga Satu Pola Kombinasi

No	Item	$\Sigma A$	$\Sigma$ Transaksi	Support
1	k297,27	7	50	14%
2	k492,731	2	50	4%
3	k297,63	3	50	6%
4	k297,246	5	50	10%
5	k492,7	1	50	2%
6	k297,125	2	50	4%
7	k297,56	8	50	16%
8	k297,122	5	50	10%
12	k510	3	50	6%
13	k297	1	50	2%
14	k297,577	11	50	22%
15	k2X5,2	1	50	2%
16	k297,39	1	50	2%
17	k297,23	5	50	10%
18	k635,8	1	50	2%
19	k297,648	2	50	4%
20	k297,217	1	50	2%
21	k133	1	50	2%
22	k297,362	1	50	2%
23	k298,735,538	2	50	4%
24	k2,873,822	2	50	4%
25	k2,971,226	1	50	2%
26	2,973,822	2	50	4%
27	k297,1	2	50	4%
28	k492	1	50	2%
29	k2x4,96	2	50	4%
30	k297,72	2	50	4%
31	k297,9	4	50	8%
32	k297,266	3	50	6%
33	k2x7,31	1	50	2%
34	k297,385	1	50	2%
35	k297,215	3	50	6%
36	k2x9,95	1	50	2%
37	k297,642	2	50	4%
38	k646,3	1	50	2%
39	k297,74	1	50	2%
40	k2,973,824	1	50	2%
41	k297,26	1	50	2%
42	k297,272	1	50	2%
43	k297,092	1	50	2%

#### 4.1.1.5 Skenario Ketiga Dua Pola Kombinasi

Skenario Ketiga dengan dua pola kombinasi menghasilkan 90 item yang berhasil lolos dan membentuk 7 aturan asosiasi pada iterasi tersebut. Table 4.7 menunjukkan 10 nilai support tertinggi pada perhitungan skenario ketiga dua pola kombinasi. Hasil perhitungan keseluruhan terdapat pada Lampiran 3.

$$Support (A, B) = \frac{\sum \text{TRANSAKSI MENGANDUNG A DAN B}}{\sum \text{TRANSAKSI}} \quad (4.5)$$

Tabel 4. 7 Skenario Ketiga Dua Pola Kombinasi

No	Item A dan B	$\sum A$ dan B	$\sum$ Transaksi	Support
1	k297,27; k297,63	1	50	2%
2	k297,27; k297,246	1	50	2%
3	k297,27; k297,56	2	50	4%
4	k297,27; k297,122	1	50	2%
5	k297,27; k131	1	50	2%
6	k297,27; k297,577	1	50	2%
7	k297,27; k297,23	1	50	2%
8	k297,27; k297,125	1	50	2%
9	k297,27; k2,973,822	1	50	2%
10	k297,27; k297,642	1	50	2%
11	k297,27; k297,362	1	50	2%
12	k297,63; k297,246	1	50	2%
13	k297,63; k297,56	2	50	4%
14	k297,63; k297,577	2	50	4%
15	k297,63; k297,9	1	50	2%
16	k297,63; k297,125	1	50	2%
17	k297,63; k297,09	1	50	2%
18	k297,63; k298,735,538	1	50	2%
19	k297,63; k492,7	1	50	2%
20	k297,246; k297,56	1	50	2%
21	k297,246; k297,122	1	50	2%
22	k297,246; k297,577	1	50	2%
23	k297,246; k297,9	1	50	2%
24	k297,246; k297,125	1	50	2%
25	k297,246; k297,5	1	50	2%
26	k297,246; k492,7	1	50	2%
27	k297,246; k2x7,31	1	50	2%

Lanjutan Tabel 4.7

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
28	k297,246; k297,385	1	50	2%
29	k297,56; k297,122	1	50	2%
30	k297,56; k131	2	50	4%
31	k297,56; k297,577	2	50	4%
32	k297,56; k297,23	1	50	2%
33	k297,56; k297,9	1	50	2%
34	k297,56; k297,215	1	50	2%
35	k297,56; k297,125	1	50	2%
36	k297,56; k297,09	1	50	2%
37	k297,56; k297,5	1	50	2%
38	k297,56; k297,648	1	50	2%
39	k297,56; k2x4,96	1	50	2%
40	k297,56; k492,7	1	50	2%
41	k297,56; k635,8	1	50	2%
42	k297,56; k297,217	1	50	2%
43	k297,122; k131	1	50	2%
44	k297,122; k297,577	1	50	2%
45	k297,122; k297,5	1	50	2%
46	k297,122; k297,217	1	50	2%
47	k297,122; k2x7,31	1	50	2%
48	k297,122; k297,385	1	50	2%
49	k131; k297,577	1	50	2%
50	k131; k297,23	1	50	2%
51	k131; k297,648	1	50	2%
52	k131; k635,8	1	50	2%
53	k131; k297,217	1	50	2%
54	k510; k297,577	1	50	2%
55	k510; k297,1	1	50	2%
56	k510; k297,642	1	50	2%
57	k510; k297	1	50	2%
58	k510; k2X5,2	1	50	2%
59	k297,577; k297,23	2	50	4%
60	k297,577; k297,9	1	50	2%
61	k510; k297,26	1	50	2%
62	k510; k297,272	1	50	2%
63	k297,577; k297,215	1	50	2%
64	k297,577; k297,648	1	50	2%
65	k297,577; k298,735,538	1	50	2%
66	k297,577; 2973822	1	50	2%
67	k297,577; k297,642	1	50	2%
68	k297,577; k297	1	50	2%

Lanjutan Tabel 4.7

No	Item A dan B	$\Sigma A$ dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
69	k297,577; k2X5,2	1	50	2%
70	k297,577; k297,39	1	50	2%
71	k297,577; k635,8	1	50	2%
72	k297,577; k297,217	1	50	2%
73	k297,577; k297,092	1	50	2%
74	k297,23; k297,125	1	50	2%
75	k297,23; k297,648	1	50	2%
76	k297,23; k2,873,822	1	50	2%
77	k297,23; 2973822	1	50	2%
78	k297,23; k297,642	1	50	2%
79	k297,23; k635,8	1	50	2%
80	k297,23; k297,217	1	50	2%
81	k297,23; k2,971,226	1	50	2%
82	k297,125; k492,7	1	50	2%
83	k297,648; k635,8	1	50	2%
84	k297,648; k297,217	1	50	2%
85	k2,873,822; k2,971,226	1	50	2%
86	2973822; k297,642	1	50	2%
87	2973822; k297,092	1	50	2%
88	k297,1; k492	1	50	2%
89	k297,1; k297,26	1	50	2%
90	k297,1; k297,272	1	50	2%

Hasil pengujian nilai *threshold* yang telah dilakukan menggunakan tiga skenario secara berurutan dari nilai terbesar hingga terkecil dapat disimpulkan bahwa nilai *threshold* yang layak dan efektif digunakan adalah *minimum support* = 4% dan *minimum confidence* = 4%. Peneliti menggunakan nilai *threshold* 4% dikarenakan pada tahap pengujian nilai *threshold* aturan asosiasi yang dilakukan, yang pertama muncul aturan asosiasi adalah pada *minimum support* 4% bukan *minimum support* 5% yang perhitungannya terhenti pada iterasi pertama.

Dari hasil pengujian dapat dipahami bahwa semakin kecil nilai *threshold* yang diberikan maka aturan asosiasi yang dihasilkan akan semakin banyak dan waktu eksekusi juga semakin lama. Hal tersebut disebabkan karena pembuatan kandidat  $n+1$  itemset dari large  $n+1$  yang banyak.

#### 4.1.2 Evaluasi

Evaluasi menggunakan *lift ratio* dilakukan untuk mengetahui seberapa penting dan kuat hasil perhitungan apriori. Berdasarkan *lift ratio* analysis, menyatakan bahwa apabila *lift ratio*  $> 1$  maka *rule* memiliki efek positif pada penggunaannya. Tabel 4.8 menampilkan bahwa seluruh *rule* hasil pengujian perhitungan menggunakan algoritma apriori bernilai positif dan akurat apabila diimplementasikan.

Tabel 4. 8 Akurasi Lift Ratio

No	Item	Support	Confidence	Benchmark	Lift Ratio
1	k297,27; k297,56	4%	0,29	0.16	1,8
2	k297,63; k297,56	4%	0,67	0.16	1,1
3	k297,63; k297,577	4%	0,67	0.22	3,0
4	k297,56; k131	4%	0,25	0.06	4,1
5	k297,56; k297,577	4%	0,25	0.22	1,1
6	k297,577; k297,23	4%	0,18	0.1	1,8
7	k297,27; k492,731	4%	0,29	0.04	7,25

#### 4.1.3 Hasil Perhitungan Sistem

Hasil uji coba mendapatkan bahwa nilai *threshold* 4% yang akurat dan valid apabila diimplementasikan kedalam sistem perhitungan algoritma apriori. Berdasarkan 2 pengujian yang telah dilakukan, didapat bahwa perhitungan manual

(excel) dan perhitungan menggunakan sistem berbasis PHP sudah sama, berarti implementasi apriori pada sistem sudah benar.

Rule	Support	Confidence
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,23 maka akan meminjam buku dengan kode 297,63.	0.047272727272727	0.104
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,23 maka akan meminjam buku dengan kode 297,56.	0.04	0.088
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,23 maka akan meminjam buku dengan kode 131.	0.043636363636364	0.096
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,63 maka akan meminjam buku dengan kode 297,56.	0.054545454545455	0.1063829787234
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,63 maka akan meminjam buku dengan kode 297,27.	0.043636363636364	0.085106382978723
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,63 maka akan meminjam buku dengan kode 297,246.	0.043636363636364	0.085106382978723
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,63 maka akan meminjam buku dengan kode 131.	0.050909090909091	0.099290780141844
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,56 maka akan meminjam buku dengan kode 131.	0.043636363636364	0.085106382978723
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297,577;297,56 maka akan meminjam buku dengan kode 297,648.	0.04	0.078014184397163

Tidak ada lagi memenuhi min support, iterasi berhenti.

Execution time: 0.2508 seconds

Memory usage: 3,52MB

Gambar 4. 1 Hasil Rule 1 Periode

Hasil dari perhitungan algoritma apriori pada sistem berbasis php Gambar 4.1 dari data transaksi peminjaman buku keseluruhan 1 periode 2020/2021 (1548 data). Hasil perhitungan apriori telah melalui tahap *cleaning* data. Terdapat 9 rule hasil perhitungan sistem. Nilai *support* dan nilai *confidence* terbesar adalah 5% dan 10%. Waktu eksekusi selama 0,2508 (s) dan memori yang digunakan sebesar 3,52 MB. Berdasarkan hasil Gambar 4.1 menunjukkan bahwa kode buku DDC yang paling sering dipinjam pemustaka adalah (297,577); (297,23); (297,63); (131); (297,56); (297,27); (297,246); dan (297,648). Maka dari itu kode buku yang telah disebutkan dapat diletakkan secara berdekatan.



Berikut adalah 4 urutan rule hasil perhitungan pada Gambar 4.1 berdasarkan hasil rule paling kuat berdasarkan nilai *confidence*:

1. Jika anggota meminjam buku dengan kode (297,577) dan (297,63) maka akan meminjam buku dengan kode (297,56).
2. Jika anggota meminjam buku dengan kode (297,577) dan (297,23) maka akan meminjam buku dengan kode (297,63).
3. Jika anggota meminjam buku dengan kode (297,577) dan (297,63) maka akan meminjam buku dengan kode (131).
4. Jika anggota meminjam buku dengan kode (297,577) dan (297,23) maka akan meminjam buku dengan kode (131).

Berikut jenis kode DDC berdasarkan 4 urutan rule hasil perhitungan:

1. Kode 297,577 = Perkawinan/Pernikahan menurut Islam.
2. Kode 297,63 = Nabi Muhammad SAW (karya komprehensif tentang Rasulullah, keluarga dan sahabat, termaksud Sirah Nabawiyah, dan mukjizat Nabi Muhammad SAW).
3. Kode 297,56 = Etika moral Islam dalam hal tertentu (etika keluarga Islam, budi pekerti dalam Islam, adab, termasuk silaturahmi dan fikih wanita).
4. Kode 297,23 = Eskatomologi dalam Islam (hari kiamat, pembalasan, akhirat, surga, neraka, alam barzah, alam kubur, termaksud dalam kelas pahala dan dosa).

5. Kode 131 = Parapsikologi dan Metode Ilmu Ghaib untuk Mencapai Kebahagiaan dan Kesuksesan

## **4.2 Implementasi Sistem**

Implementasi sistem adalah pembangunan dari rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Ruang lingkup dari pembangunan sebuah sistem adalah perancangan diagram, perhitungan algoritma sistem, perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Berikut adalah spesifikasi dari pembangunan sistem:

### **4.2.1 Implementasi Perancangan Diagram Sistem**

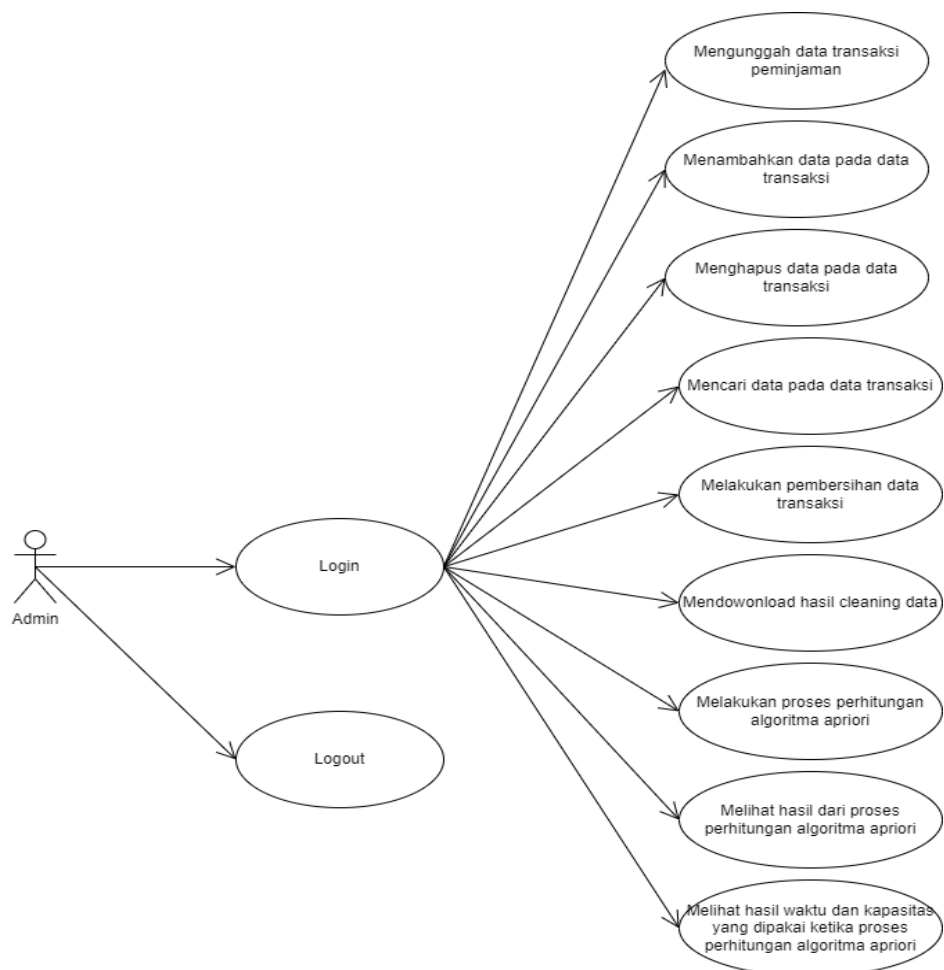
Perancangan diagram sistem adalah tahapan utama sebelum membangun sistem. Diagram yang dibuat nantinya akan digunakan untuk membantu ketika pengambilan keputusan dalam membangun sistem.

#### **1. Use Case Diagram**

Berikut adalah penjelasan Use case diagram sistem pada Gambar 4.2:

- a. Admin memiliki 2 aktivitas yaitu login dan logout
- b. Apabila admin login maka terdapat aktivitas didalamnya berupa:
  - a) Mengunggah data transaksi peminjaman buku
  - b) Menambahkan data pada data transaksi
  - c) Menghapus data pada data transaksi
  - d) Mencari data pada data transaksi

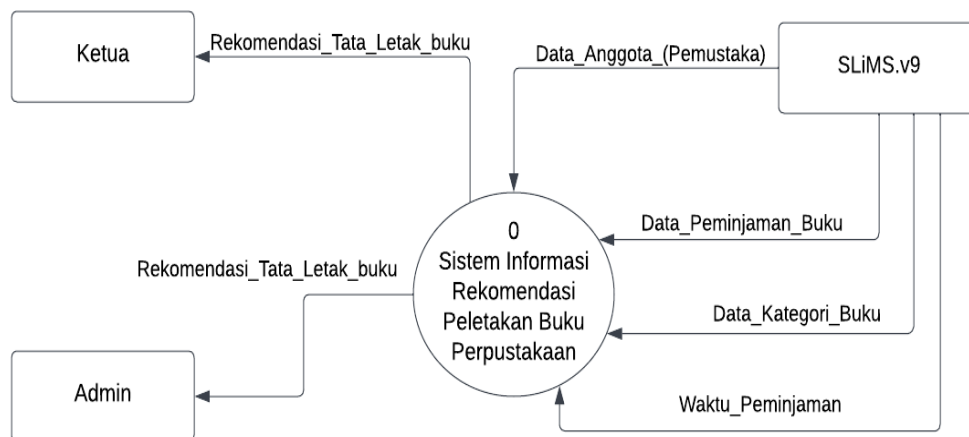
- e) Melakukan Pembersihan data pada data transaksi
  - f) Mendownload hasil cleaning data pada data transaksi
  - g) Melakukan proses perhitungan data transaksi yang ditentukan
  - h) Melihat hasil dari proses perhitungan algoritma apriori
  - i) Melihat hasil waktu dan kapasitas yang dipakai ketika melakukan proses perhitungan algoritma apriori.
- c. Apabila ingin berhenti atau mengakhiri sistem admin dapat melakukan logout.



Gambar 4. 2 Use Case Diagram Sistem

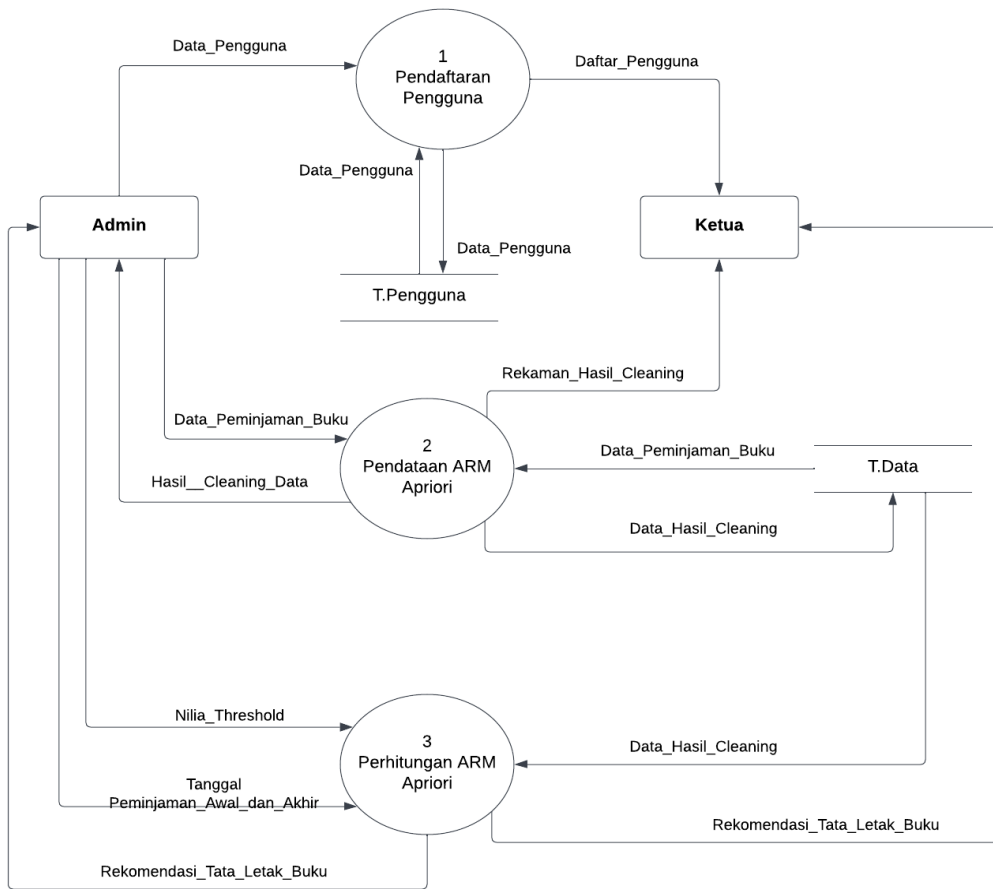
## 2. Data Flow Diagram (DFD)

*Data flow diagram* digunakan untuk mengetahui aliran data yang digunakan pada sistem. Sistem informasi rekomendasi tata letak buku adalah sistem informasi yang digunakan untuk mengelola informasi data transaksi peminjaman buku oleh pemustaka dan data koleksi buku di perpustakaan Pesantren MH serta memberikan rekomendasi tata letak buku yang strategis dan efisien kepada pustakawan. SLiMS (*Senayan Library Management System*) adalah salah satu fasilitas *opensource* yang digunakan untuk menunjang hampir seluruh aktivitas di perpustakaan MH. Gambar 4.3 menunjukkan diagram konteks level 0 sistem informasi rekomendasi tata letak buku di perpustakaan Pesantren MH.



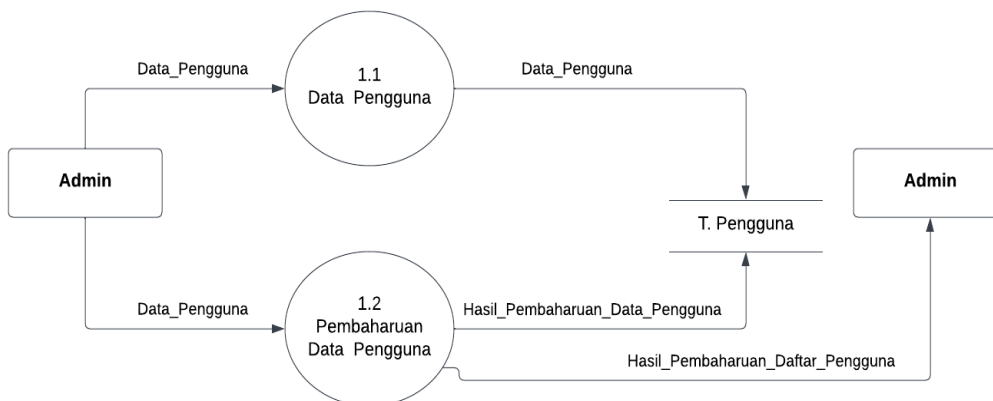
Gambar 4. 3 DFD Context Sistem Informasi Rekomendasi Tata Letak Buku

Gambar 4.4 menunjukkan DFD level 1 sistem informasi rekomendasi tata letak buku di perpustakaan Pesantren MH. DFD level 1 memiliki 3 proses utama yaitu proses pendaftaran pengguna, proses pendataan ARM apriori, dan proses perhitungan ARM apriori. Serta memiliki 2 entitas yaitu admin dan ketua.



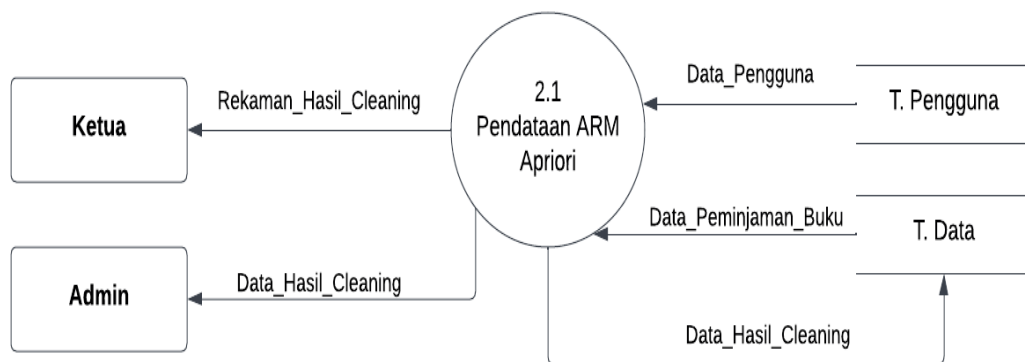
Gambar 4. 4 DFD Level 1 Sistem Informasi Rekomendasi Tata Letak Buku

Gambar 4.5 menunjukkan DFD level 2 yang mendeskripsikan proses pendaftaran dan pembaharuan data pengguna.



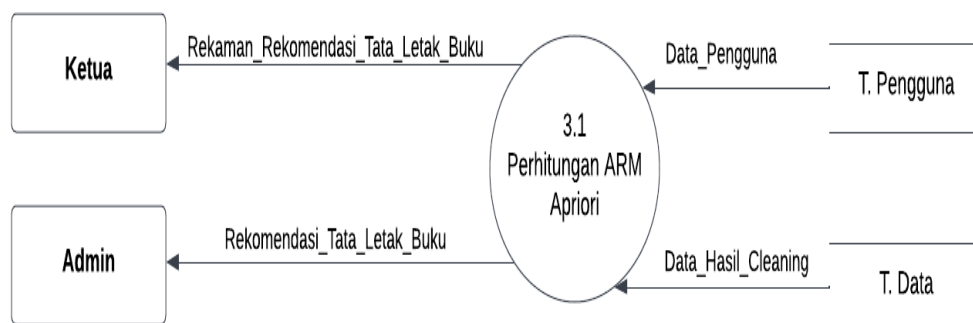
Gambar 4. 5 DFD Level 2 Proses Pendaftaran Pengguna

Gambar 4.6 menunjukkan DFD level 2 yang mendeskripsikan proses pendataan ARM algoritma apriori yang melakukan penginputan data dan pembersihan data. Hasil *cleaning* akan disimpan oleh sistem untuk proses perhitungan algoritma apriori.



Gambar 4. 6 DFD Level 2 Proses Pendataan ARM Apriori

Gambar 4.7 menunjukkan DFD level 2 yang mendeskripsikan proses perhitungan ARM algoritma apriori yang menghasilkan sumber data yang nantinya dapat digunakan sebagai rekomendasi penempatan tata letak buku yang strategis dan efisien bagi pemustaka dan pustakawan.



Gambar 4. 7 DFD Level 2 Proses Perhitungan ARM Apriori

#### 4.2.2 Implementasi Algoritma Perhitungan Sistem

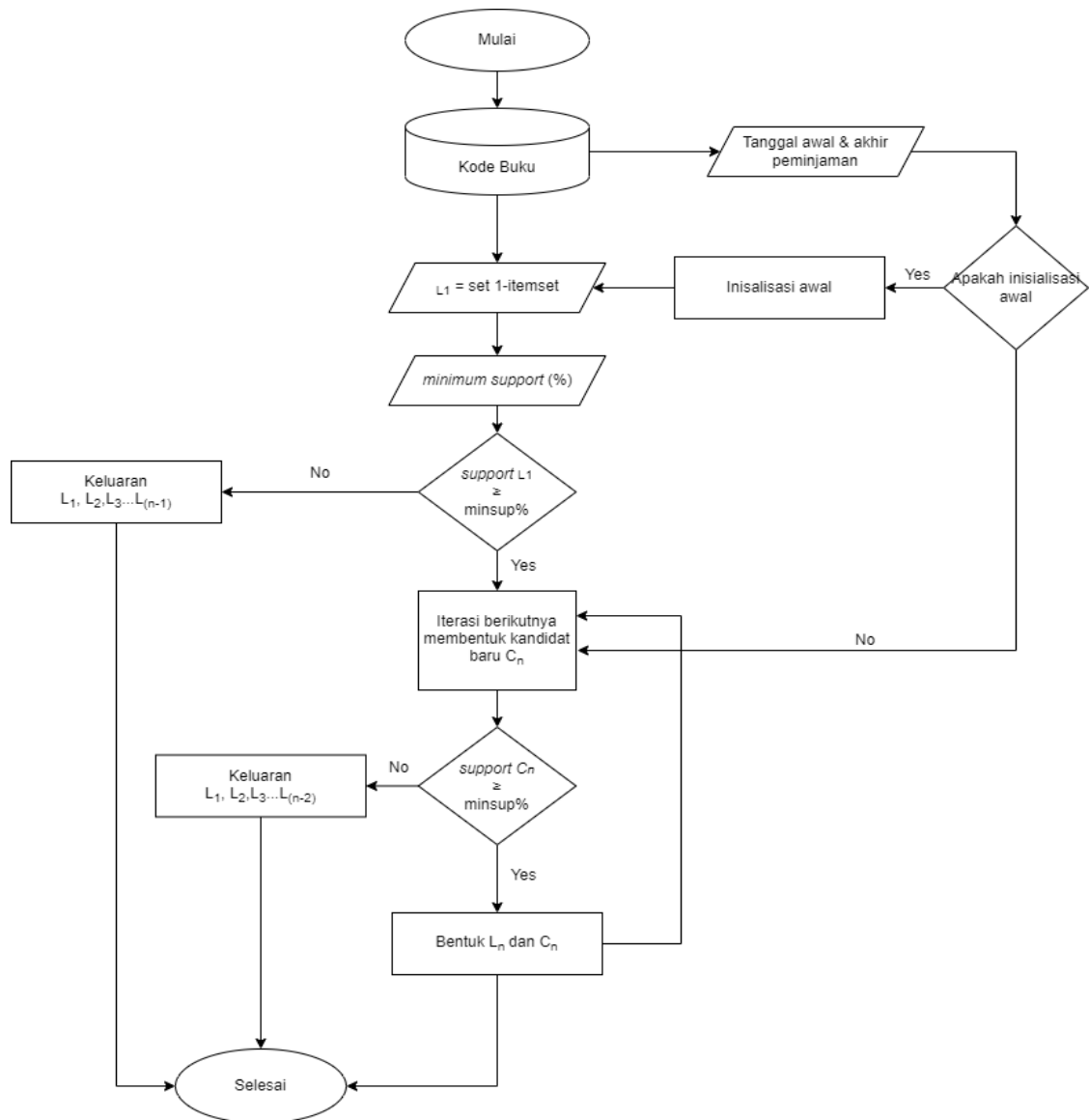
Perhitungan sistem untuk menggali kaidah asosiasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan *framework CodeIgniter 3.3.13*. Berikut adalah kode pemrograman dari dua tahapan penting aturan asosiasi yang dibangun:

##### 1. Pencarian *Frequent K-Itemset* (Nilai *Support*)

Pencarian nilai *support* diwakilkan oleh algoritma apriori. Hasil proses pencarian dan pembentukan nilai *support* selanjutnya akan digunakan untuk membentuk aturan asosiasi. Gambar 4.8 menampilkan *flowchart* perhitungan nilai *support* yang menjelaskan langkah-langkah dan keputusan dari proses.

Berikut penjelasan alur proses pada Gambar 4.8 perhitungan nilai *support*:

- a. Melakukan input nilai, data kode buku yang sebelumnya sudah di inputkan dan masuk pada database sistem.
- b. Melakukan input tanggal awal dan tanggal akhir peminjaman, serta menginputkan nilai *minsup* %
- c. Melakukan inisialisasi awal, apabila bukan inisialisasi awal maka langsung masuk pada iterasi berikutnya.
- d. Melakukan *n*-iterasi dengan berpedoman kepada nilai *minsup* yang telah ditetapkan. Apabila  $\geq$  *minsup* maka iterasi akan terus berlanjut dan kombinasi akan bertambah hingga nilai *support*  $<$  *minsup*.



Gambar 4. 8 Flowchart Perhitungan Nilai Support

*Pseudocode* PHP algoritma apriori pada proses perhitungan nilai *support*:

### 1. Menginisialisasikan variable-variabel

```

$count_data_anggota = count($data_anggota); //menghitung data anggota di
dalam DB
$data_final = []; //semua data yang akan ditampilkan pada website
$data_final[0] = []; //kandidat pertama itemset (L1= set 1-itemset)
$data_iterasi = []; //data yang melakukan perulangan yang memenuhi nilai
threshold.
  
```



2. melakukan iterasi awal mencari data berdasarkan tanggal awal dan akhir

```
$datas = $this->Data_model->iterate1($tanggal_awal, $tanggal_akhir);
$data_anggota = [];
```

3. Perulangan iterasi 1

```
foreach ($datas as $key => $value) {
    $kode_buku = $value['kode_buku'];
    if (array_key_exists($kode_buku, $data_final[0])) {
        $data_final[0][$kode_buku]['count'] += 1;
        $data_final[0][$kode_buku]['support'] =
    $data_final[0][$kode_buku]['count'] / $count_data_anggota;
    } else {
        $data_final[0][$kode_buku]['count'] = 1;
        $data_final[0][$kode_buku]['support'] = 1 / $count_data_anggota;
        $data_final[0][$kode_buku]['min_sup'] = false;
        if ($data_final[0][$kode_buku]['support'] >= $min_sup) {
            $data_final[0][$kode_buku]['min_sup'] = true;
            if (!array_key_exists(1, $data_final)) {
                $data_final[1] = [];}
            if (!array_key_exists($kode_buku, $data_final[1])) {
                array_push($data_iterasi, $kode_buku);
                $data_final[1][$kode_buku] = [];}}}
```

4. Perulangan iterasi  $L_n$  dan  $C_n$

```
$x = 1;
if (array_key_exists(1, $data_final)) {
    $iterate = true;
    do {
        $data_iterasi_next = [];
        $j = 0;
        foreach ($data_final[$x] as $key => $value) {
            $item1 = explode(";", $key);
        }
        $i = 0;
        foreach ($data_iterasi as $keyk => $valuek) {
            foreach ($data_anggota as $keyz => $valuez) {

                $items = $item1;
                array_push($items, $data_2);

            // melakukan pengecekan perbandingan
            if ($this->in_array_all($items, $valuez)) {
                if (array_key_exists($data_2, $data_final[$x][$key])) {
                    $data_final[$x][$key][$data_2]['count'] += 1;
                    $data_final[$x][$key][$data_2]['support'] =
                    $data_final[$x][$key][$data_2]['count'] / $count_data_anggota;
```

```

$data_final[$x][$key][$data_2]['conf'] =
$data_final[$x][$key][$data_2]['count'] / $conf;

} else {
$data_final[$x][$key][$data_2]['count'] = 1;
    $data_final[$x][$key][$data_2]['support'] =
    1 / $count_data_anggota;
$data_final[$x][$key][$data_2]['min_sup'] = false;
    }
} else {
    continue;}

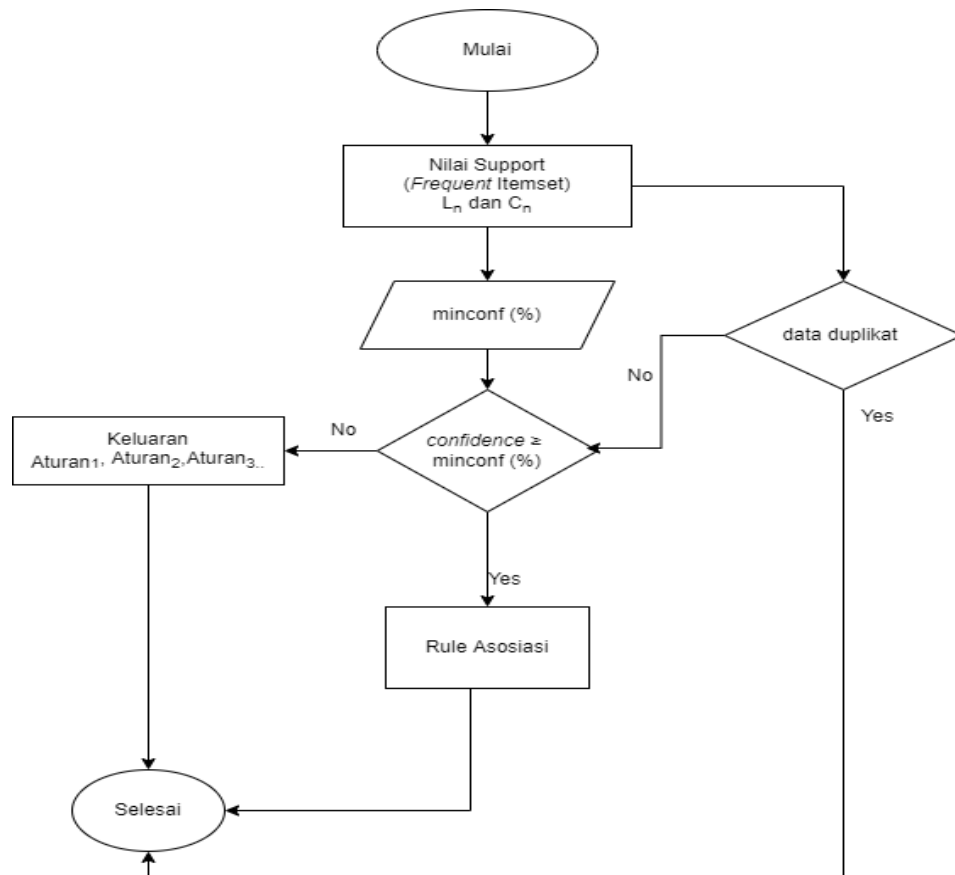
```

## 2. Penentuan Semua Aturan Asosiasi (Nilai *Confidence*)

Pembentukan aturan asosiasi diambil dari data keluaran dari proses pencarian nilai support *frequent* itemset yang terbentuk. Gambar 4.9 menampilkan *flowchart* perhitungan nilai *confidence* yang menjelaskan langkah-langkah dan keputusan dari proses.

Berikut penjelasan alur proses pada Gambar 4.9 perhitungan nilai support:

- a. Setelah menemukan nilai *support*, maka nilai *confidence* dapat dicari. Terlebih dahulu menginputkan nilai *minconf*.
- b. Selanjutnya masuk kedalam rule iterasi pada setiap n-kombinasi itemset. Apakah perhitungan  $confidence \geq minconf$ , apabila lebih besar maka rule hasil perhitungan akan memiliki hubungan yang kuat. Apabila  $< minconf$  maka hubungan antar item lemah.
- c. Perhitungan *confidence* akan terus berlanjut hingga iterasi berhenti atau menemukan duplikat data.



Gambar 4. 9 Flowchart Perhitungan Nilai Confidence

*Pseudocode* PHP algoritma apriori pada proses perhitungan nilai *confidence*:

### 1. Menghitung jumlah *confidence* untuk setiap data

```

$conf = 0;
foreach ($data_anggota as $key => $value) {
    if ($this->in_array_all($item1, $value)) {
        $conf++;
    }
}
  
```

### 2. Pengecekan Perbandingan

```

if ($this->in_array_all($items, $value)) {
    if (array_key_exists($data_2, $data_final[$x][$key])) {
        $data_final[$x][$key][$data_2]['count'] += 1;
        $data_final[$x][$key][$data_2]['conf'] =
            $data_final[$x][$key][$data_2]['count'] / $conf;
    } else {
        $data_final[$x][$key][$data_2]['count'] = 1;
        $data_final[$x][$key][$data_2]['conf'] = 1 / $conf;
        $data_final[$x][$key][$data_2]['min_conf'] = false;
    }
} else {
    continue;
}
  
```

### 3. Pengecekan Perulangan

```

if ($data_final[$x][$key][$data_2]['support'] >= $min_sup &&
$data_final[$x][$key][$data_2]['conf'] >= $min_conf) {

    if (!in_array($data_2, $data_iterasi_next)) {
        array_push($data_iterasi_next, $data_2); }
    $data_final[$x][$key][$data_2]['min_conf'] = true;
    if (!array_key_exists($x + 1, $data_final)) {
        $data_final[$x + 1] = []; }
    if (!array_key_exists($kode_buku, $data_final[$x + 1])) {
        $data_final[$x + 1][$kode_buku] = [];}}

```

#### 4.2.3 Implementasi Perangkat Lunak (*Software*)

Software atau perangkat lunak digunakan untuk membangun rancangan sistem berbasis web, peneliti menggunakan:

- a. Operating System : Windows 10
- b. *Local Server* : XAMPP
- c. Bahasa Pemrograman : PHP MySQL
- d. Browser : Google Chrome
- e. Text Editor : Visual Studio Code

#### 4.2.4 Implementasi Perangkat Keras (*Hardware*)

*Hardware* atau perangkat keras digunakan untuk melakukan pemrosesan data input dan output, peneliti menggunakan Perangkat Laptop Lenovo IdeaPad S145-12IIL dengan spesifikasi:

- a. Processor : Intel Core i5-1035G4 CPU @ 1.10GHz 1.50 GHz
- b. RAM : 8.00 GB
- c. Harddisk : -

### 4.3 Implementasi Database

Perancangan basis data dilakukan dengan pembuatan tabel yang merupakan langkah dasar dalam membangun sebuah sistem. Data yang digunakan akan disimpan dalam database yang akan diakses dan kemudian diproses. Berikut merupakan tabel database yang akan diimplementasikan sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat.

#### 4.3.1 Tabel Data

Tabel data berfungsi untuk menyimpan pengolahan data perhitungan apriori. **Tabel 4.9** menampilkan struktur dari tabel data pada database yang memiliki 4 kolom yaitu: *id\_anggota*, *kode\_buku*, *tanggal* dan *id* yang menjadi *primary key*.

Tabel 4. 9 Database Tabel data

<b>Name</b>	<b>Data Type</b>	<b>Length</b>
<i>id</i>	int	11
<i>id_anggota</i>	varchar	255
<i>kode_buku</i>	varchar	255
<i>tanggal</i>	datetime	

#### 4.3.2 Tabel User

Tabel user berfungsi untuk menyimpan dan mengolah data user ketika login ke sistem. Tabel 4.10 menampilkan 5 kolom table user yaitu: *email*, *username*, *password*, dan *created\_at* dan *id* yang menjadi *primary key*.

Tabel 4. 10 Database Tabel User

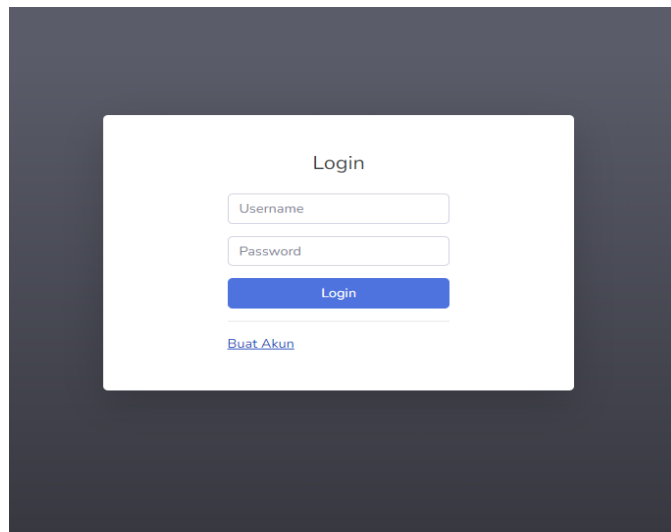
<b>Name</b>	<b>Data Type</b>	<b>Length</b>
<i>id</i>	int	11
<i>email</i>	varchar	255
<i>username</i>	varchar	255
<i>password</i>	varchar	255
<i>created_at</i>	datetime	

#### **4.4 Implementasi Interface Sistem**

Implementasi antarmuka dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dilakukan. Pada tahap implementasi hasil perancangan antarmuka ini digunakan sebagai alat komunikasi yang akan menghubungkan antara sistem dengan pengguna. Berikut ini merupakan tampilan antarmuka yang terdiri dari:

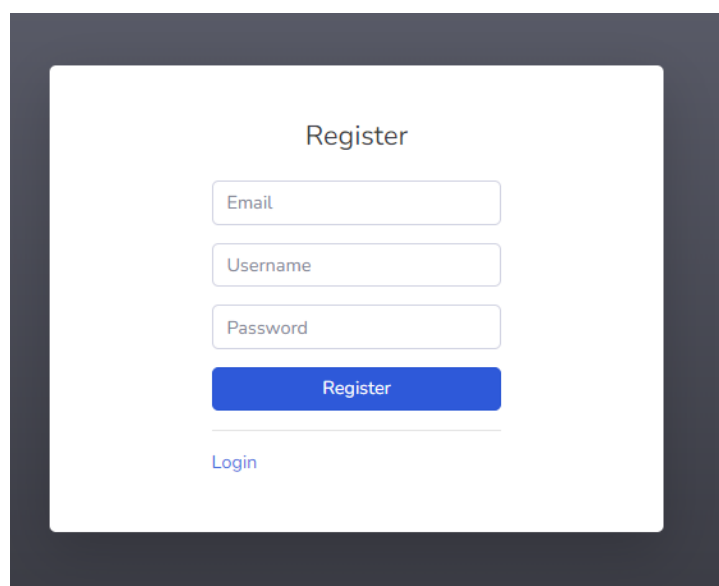
##### **4.4.1 Halaman Login**

Halaman login terbagi kedalam dua tampilan, yaitu tampilan halaman login bagi user yang memiliki hak akses dan tampilan register diperuntukkan bagi user yang belum memiliki hak akses. Gambar 4.10 menampilkan interface halaman login pada sistem.

The image shows a login interface on a dark grey background. At the top center, the word "Login" is displayed in a light grey font. Below it are three input fields: "Username", "Password", and a blue "Login" button. At the bottom, there is a blue link labeled "Buat Akun".

Gambar 4. 10 Halaman Login Sistem

Halaman ini terdiri dari form input username dan password sebagai pintu masuk kedalam sistem. Pada halaman login terdapat *button* register untuk menambahkan pengguna apabila terdapat pengguna baru yang ingin masuk ke sistem. Halaman register pada Gambar 4.11 terdiri dari form input email, username, dan password.

The image shows a register interface on a dark grey background. At the top center, the word "Register" is displayed in a light grey font. Below it are three input fields: "Email", "Username", and "Password". Below these fields is a blue "Register" button. At the bottom, there is a blue link labeled "Login".

Gambar 4. 11 Interface Register

#### 4.4.2 Halaman Data

Halaman data adalah dasbor awal ketika memasuki sistem. Halaman ini memiliki berbagai proses pengolahan data di dalamnya seperti pengolahan data mentah menggunakan *cleaning* untuk membersihkan data duplikat, pengolahan operasi CRUD, pengolahan impor dan ekspor. Gambar 4.12 menampilkan halaman awal ketika memasuki sistem data.

Apriori Data Perhitungan 18650085 ▾

Data

Refresh Tambah Import Cleaning Ekspor

Search:

ID Anggota	Kode Buku	Tanggal	Aksi
01.02.000059	297,72;	2021-08-23 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>
01.02.000079	297,577;	2021-08-19 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>
01.03.000173	297,63; 297,092; 298,735,538; 297,577;	2021-08-21 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>
01.04.000549	297,27; 492,731;	2021-08-09 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>
01.04.000575	2,973,824;	2021-08-23 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>
01.04.000578	646,3;	2021-08-27 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>
02.02.000260	297,577; 297,215;	2021-08-23 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>
02.02.000261	297,122;	2021-08-30 12:00:00	<span style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Delete</span>

Gambar 4. 12 Halaman Pengolahan Data

Data transaksi peminjaman buku di masukkan kedalam database data. Selain menggunakan import data, penambahan dilakukan dengan melakukan klik *button* tambah pada halaman data untuk menambahkan data satu persatu. Gambar 4.13 menampilkan halaman tambah data. Pada halaman ini terdiri dari form input nomor anggota, tanggal peminjaman, dan jumlah buku yang akan di inputkan kode buku berdasarkan jumlah buku yang di inputkan.



Apriori Data Perhitungan 18650085 ▾

### Form Tambah Data

Nomor Anggota  
01.01.000009

Tanggal  
16/06/2022 09:07

Jumlah Buku  
2 Tampilkan Input Kode Buku

Kode Buku 1  
297,44

Kode Buku 2  
431

Tambah Data

Gambar 4. 13 Halaman Pengolahan Data (Tambah)

#### 4.4.3 Halaman Perhitungan Apriori

Halaman Perhitungan apriori menampilkan proses perhitungan apriori. Gambar 4.14 menunjukkan tahap awal perhitungan sistem dengan menginputkan tanggal awal dan akhir riwayat peminjaman buku dan menginputkan nilai *threshold* (ambang batas) pada sistem.

Apriori Data Perhitungan 18650085 ▾

### Apriori

Tanggal Awal  
01/09/2020 10:39

Tanggal Akhir  
17/06/2022 10:39

MinSup (%)  
4

MinConf (%)  
4

Hitung

Gambar 4. 14 Halaman Perhitungan Apriori

Setelah menentukan nilai ambang batas, maka hasil akan terlihat. Hasil perhitungan terbagi kedalam beberapa bagian, yaitu kandidat n-itemset, *large n-itemset*, dan aturan asosiasi (*rule*).

#### Kandidat 1 Itemset

Item 1	Count	Support
2x4,96	29	0.1054545454545455
297,63	64	0.2327272727272727
297,642	9	0.03272727272727273
297,56	64	0.2327272727272727
297,57	2	0.007272727272727273
297,39	23	0.08363636363636364
297,23	48	0.1745454545454545
297,577	77	0.28
297,5	33	0.12
297,266	31	0.1127272727272727
297,54	6	0.02181818181818182
297,362	7	0.02545454545454545

Gambar 4. 15 Kandidat n-Itemset

Gambar 4.15 menampilkan *output* kandidat n-itemset pada setiap iterasi berulang. Kandidat akan terus bertambah apabila nilai support masih berada pada nilai minsup % yang telah diinputkan. Kandidat akan berhenti ketika nilai support di bawah nilai minsup %.

### Large 2 Itemset

Item 1	Item 2	Count	Support	Conf
297.577	2x4.96	14	0.050909090909091	0.18181818181818
297.577	297.23	24	0.087272727272727	0.31168831168831
297.577	297.63	28	0.1018181818181818	0.36363636363636
297.577	297.56	28	0.1018181818181818	0.36363636363636
297.577	297.27	18	0.065454545454545	0.23376623376623
297.577	297.266	12	0.043636363636364	0.15584415584416
297.577	297.246	15	0.054545454545455	0.19480519480519
297.577	131	19	0.069090909090909	0.24675324675325
297.577	646.3	11	0.04	0.14285714285714
297.577	297.648	16	0.058181818181818	0.20779220779221
297.577	297.122	12	0.043636363636364	0.15584415584416
297.577	297.092	13	0.047272727272727	0.16883116883117
297.23	297.63	21	0.076363636363636	0.4375

Gambar 4. 16 Large n-Itemset

Gambar 4.16 menampilkan *output large-n* pada setiap iterasi. *Large-n* adalah *output* dari seleksi kandidat n-itemset terhadap nilai *minsup* %.

### Aturan Asosiasi

Large 4 itemset tidak memenuhi persyaratan, menampilkan hasil itemset 3

Rule	Support	Confidence	Supp*Conf
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.23 maka akan meminjam buku dengan kode 297.63.	0.047272727272727	0.104	0.0049163636363636
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.23 maka akan meminjam buku dengan kode 297.56.	0.04	0.088	0.00352
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.23 maka akan meminjam buku dengan kode 131.	0.043636363636364	0.096	0.0041890909090909
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.63 maka akan meminjam buku dengan kode 297.56.	0.054545454545455	0.1063829787234	0.0058027079303675
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.63 maka akan meminjam buku dengan kode 297.27.	0.043636363636364	0.085106382978723	0.0037137330754352
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.63 maka akan meminjam buku dengan kode 297.246.	0.043636363636364	0.085106382978723	0.0037137330754352
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.63 maka akan meminjam buku dengan kode 131.	0.050909090909091	0.099290780141844	0.0050548033526757
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.56 maka akan meminjam buku dengan kode 131.	0.043636363636364	0.085106382978723	0.0037137330754352
Jika anggota meminjam buku dengan kode 297.577:297.56 maka akan meminjam buku dengan kode 297.648.	0.04	0.078014184397163	0.0031205673758865

Gambar 4. 17 Aturan Asosiasi

Gambar 4.17 menampilkan hasil akhir perhitungan apriori yaitu aturan asosiasi. *Rule* diambil dari hasil akhir kandidat n-itemset nilai *support* yang

selanjutnya menemukan nilai *confidence* yang memenuhi ambang batas *minconf %* yang telah ditentukan pada tahap awal penginputan.

#### 4.5 Integrasi Islam

Pengaplikasian *Association Rule Mining* pada perpustakaan Pesantren Minhajul Haq, Purwakarta memiliki tujuan untuk memajukan kualitas dari perpustakaan. Memanfaatkan data transaksi peminjaman buku untuk memberikan informasi rekomendasi tata letak buku secara strategis dan efisien. Hasil pada sistem yang dibuat akan menghasilkan aturan asosiasi dari kelompok *frequent itemset* yang terbentuk. Pengelompokan data digunakan untuk mencari kombinasi item yang memenuhi syarat *minimum support*. Dalam konteks kelompok *frequent itemset* terdapat integrasi ayat Al-Qur'an pada surah An-am [6]: 159 yang berbunyi:

إِنَّ الَّذِينَ فَرَّقُوا دِينَهُمْ وَكَانُوا شِيَعًا لَسْتَ مِنْهُمْ فِي شَيْءٍ إِنَّمَا أَمْرُهُمْ إِلَى اللَّهِ ثُمَّ يُنَبِّئُهُمْ بِمَا كَانُوا يَفْعَلُونَ ١٥٩

Artinya: “*Sesungguhnya orang-orang yang memecah belah agama-Nya dan mereka menjadi bergolongan, tidak ada sedikitpun tanggung jawabmu kepada mereka. Sesungguhnya urusan mereka hanyalah terserah kepada Allah, kemudian Allah akan memberitahukan kepada mereka apa yang telah mereka perbuat*” (An-am [6]: 159).

Menurut tafsir Al-Mukhtashar, Markaz Tafsir Riyadh menjelaskan bahwa “*Sesungguhnya orang-orang yang membuat agama mereka terpecah belah, yaitu orang-orang Yahudi dan orang-orang Nasrani yang mengambil sebagian agamanya dan mengabaikan sebagian yang lain, dan mereka terpecah belah menjadi kelompok-kelompok yang berselisih paham itu sama sekali bukan golonganmu, wahai Rasul. Kamu sama sekali tidak bertanggung jawab atas kesesatan mereka.*

Tugasmu hanyalah memberikan peringatan kepada mereka. Maka urusan mereka diserahkan kepada Allah. Kemudian pada hari Kiamat kelak Allah akan memberitahukan kepada mereka perihal apa yang telah mereka perbuat di dunia. Lalu Dia akan memberikan balasan yang setimpal kepada mereka”.

Masih dalam konteks pembahasan kelompok *frequent* itemset terdapat integrasi pada Hadits Muawiyah bin Abi Sufyan:

عَنْ أَبِي عَامِرٍ الْهَوَزِيِّ عَنِ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ لُحَيْبٍ عَنْ مُعَاوِيَةَ بْنِ أَبِي سُفْيَانَ أَنَّهُ قَامَ فِينَا فَقَالَ: أَلَا إِنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَامَ فِينَا فَقَالَ: أَلَا إِنَّ مَنْ قَبْلَكُمْ مِنْ أَهْلِ الْكِتَابِ افْتَرَقُوا عَلَى ثِنْتَيْنِ وَسَبْعِينَ مَلَّةً وَإِنَّ هَذِهِ الْمَلَّةَ سَتَفْتَرِقُ عَلَى ثَلَاثٍ وَسَبْعِينَ. ثِنْتَانِ وَسَبْعُونَ فِي النَّارِ وَوَاحِدَةٌ فِي الْجَنَّةِ وَهِيَ الْجَمَاعَةُ.

Artinya: “Dari Abu ‘Amir al-Hauzaniy ‘Abdillah bin Luhai, dari Mu’awiyah bin Abi Sufyan, bahwasanya ia (Mu’awiyah) pernah berdiri di hadapan kami, lalu ia berkata: “Ketahuilah, sesungguhnya Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam pernah berdiri di hadapan kami, kemudian beliau bersabda, “Ketahuilah sesungguhnya orang-orang sebelum kamu dari Ahli Kitab (Yahudi dan Nasrani) terpecah menjadi 72 (tujuh puluh dua) golongan dan sesungguhnya ummat ini akan berpecah belah menjadi 73 (tujuh puluh tiga) golongan, (adapun) yang tujuh puluh dua akan masuk Neraka dan yang satu golongan akan masuk Surga, yaitu (al-Jama’ah)”

Hadits tersebut menjelaskan bahwa golongan (kelompok) umat akan terpecah belah menjadi 73 golongan. 72 golongan akan masuk neraka, dan 1 golongan (kelompok) yang masuk surga yaitu (al-jamaah).

Peneliti berusaha membantu mempermudah pencarian buku dengan menemukan buku-buku yang paling sering dipinjam secara bersamaan untuk diletakkan secara berdekatan. Dalam konteks meletakkan kode buku secara

berdekatan berdasarkan aturan asosiasi terdapat integrasi pada Al-Quran surah Qaf [50]: 16-18 yang berbunyi:

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَنَعْلَمُ مَا تُوَسْوِسُ بِهِ نَفْسُهُ وَحَنُّنٌ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ الْوَرِيدِ ۖ ١٦ إِذْ يَتَلَقَّى الْمُتَلَقِّيَانِ عَنِ الْيَمِينِ وَعَنِ الشِّمَالِ قَعِيدٌ ۚ ١٧ مَا يَلْفِظُ مِنْ قَوْلٍ إِلَّا لَدَيْهِ رَقِيبٌ عَتِيدٌ ۚ ١٨

Artinya: “Dan sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dan mengetahui apa yang dibisikkan oleh hatinya, dan Kami lebih dekat kepadanya dari pada urat lehernya, (yaitu) ketika dua orang malaikat mencatat amal perbuatannya, seorang duduk di sebelah kanan dan yang lain duduk di sebelah kiri. Tiada suatu ucapan pun yang diucapkannya melainkan ada di dekatnya malaikat pengawas yang selalu hadir” (Qaf [50]: 16-18).

Tafsir Al-Qurthubi menjelaskan bahwa kalimat “dan Kami lebih dekat kepadanya dari pada urat lehernya”, makna surah Qaf ayat 16 bukan menunjuk kepada letak dari posisi, melainkan ‘dekat’ merujuk kepada penggambarannya. Malaikat pencatat amal berada pada kanan dan kiri umat yang selalu mengawasi, dan tidak ada satupun amal (baik atau buruk) yang luput dari pengawasan. Surah Qaf [50]:16 sangat relevan dengan metode *Association Rule Mining* yang digunakan pada studi kasus perpustakaan Pesantren MH. Peletakan buku secara berdekatan atau bersamaan akan membuat pemustaka menemukan langsung buku-buku yang dicari, tidak akan luput dalam pencarian karena letak rak yang berdekatan satu sama lain dan waktu pencarian akan lebih singkat. Dalam konteks waktu, terdapat makna kandungan dalam surah Al-Asr [103]: 1-3.

وَالْعَصْرِ ۝ ١ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ ۝ ٢ إِلَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ ۝ ٣

“Demi waktu. Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan nasehat menasehati

*supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasehati supaya menetapi kesabaran”*  
(Al-Asr [103]: 1-3).

Surah Al-Asr [103]: 1-3 merujuk kepada pentingnya waktu, surah ini menegaskan bahwa setiap manusia akan mendapatkan kerugian kecuali manusia yang beriman, beramal shalih, dan saling menasihati dalam kebenaran dan kesabaran. Terdapat dua kondisi sebelum menerapkan metode *Association Rule Mining* dalam melakukan pencarian buku, yaitu: pertama, pemustaka menemukan buku-buku yang dicari namun memakan banyak waktu pencarian. Kedua, pemustaka menyerah dan tidak menemukan buku, serta waktunya terbuang sia-sia. Peneliti memaksimalkan pencarian buku-buku agar lebih efisien untuk mempersingkat waktu pencarian.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Aturan asosiasi yang dihasilkan pada perhitungan *Association Rule Mining* berpengaruh terhadap nilai *threshold* yang digunakan. Semakin tinggi nilai *threshold* yang digunakan maka aturan asosiasi yang di hasilkan akan semakin akurat. Hal tersebut disebabkan karena aturan asosiasi yang dihasilkan lebih sedikit dan menghemat waktu eksekusi. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan perhitungan manual (excel) menggunakan data transaksi peminjaman buku agustus 2021 dimulai dengan input nilai *threshold* 5%, namun tidak ada aturan asosiasi yang dihasilkan karena perhitungan terhenti di iterasi pertama. Maka nilai *threshold* diturunkan 1 tingkat menjadi 4% yang menghasilkan rule aturan asosiasi.

Berdasarkan implementasi *Association Rule Mining* dengan menggunakan algoritma apriori pada data transaksi peminjaman buku periode 2020/2021 di Perpustakaan Pesantren MH menghasilkan 9 aturan asosiasi dengan input nilai *threshold* 4%, yaitu:

1. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,23) maka akan meminjam buku dengan kode (297,63)
2. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,23) maka akan meminjam buku dengan kode (297,56)
3. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,23) maka akan meminjam buku dengan kode (131)



4. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,63) maka akan meminjam buku dengan kode (297,56)
5. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,63) maka akan meminjam buku dengan kode (297,27)
6. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,63) maka akan meminjam buku dengan kode (297,246)
7. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,63) maka akan meminjam buku dengan kode (131)
8. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,56) maka akan meminjam buku dengan kode (131)
9. Jika anggota meminjam buku dengan kode DDC (297,577) dan (297,56) maka akan meminjam buku dengan kode (297,648)

Dari kode DDC yang telah disebutkan, buku dengan klasifikasi DDC berikut: pernikahan dalam islam, eskatomologi dalam islam, nabi Muhammad SAW, etika moral islam dalam hal tertentu, parapsikologi untuk mencapai kebahagiaan & kesuksesan, islam dan ilmu-ilmu sosial, nabi dan rasul sebelum Muhammad SAW, dan sahabat nabi Muhammad SAW, disarankan agar pihak perpustakaan menempatkan klasifikasi buku tersebut kedalam rak buku secara bersebelahan atau berdekatan untuk memperbaharui tata letak agar lebih strategis dari peletakan sebelumnya dan mempermudah serta mempersingkat waktu pemustaka dalam melakukan pencarian buku. Informasi rekomendasi hasil *rule asosiasi* juga dapat digunakan untuk menambah koleksi buku di perpustakaan Pesantren MH.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis merasa penelitian ini masih kurang dari kata sempurna. Terdapat saran bagi penelitian selanjutnya agar dapat lebih memperhatikan:

1. Membandingkan antara algoritma apriori dengan algoritma lainnya yang terdapat pada kelompok *Association Rule Mining*.
2. Menggunakan pengujian evaluasi *Association Rule Mining* selain *lift charts*: *lift ratio*. Evaluasi algoritma apriori lainnya bisa melakukan pengujian *f-measures*, *precision* dan *recall*.
3. Memperhatikan user interface pada sistem agar pengguna lebih nyaman ketika berinteraksi dengan sistem.
4. Menggunakan data yang besar agar dapat mengetahui perbandingan hasil yang variatif untuk menemukan aturan asosiasi dan nilai *threshold* terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afdal, M. & Rosadi, M. (2019). PENERAPAN ASSOCIATION RULE MINING UNTUK ANALISIS PENEMPATAN TATA LETAK BUKU DI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI. *Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*. Vol. 5: 99–108
- Anggrawan, A., Mayadi., Satria, C. (2021). *Menentukan Akurasi Tata Letak Barang dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth Determination of Item Layout Accuracy using Apriori Algorithm and FP-Growth Algorithm*. *Matriks* Vol 21: 125–138.
- Dbwan, BA. (2013). *Enhanced K-way Method in "APRIORI" Algorithm for Mining the Association Rules Through Embedding SQL Commands*. MEU (Middle East University).
- Farokhah, L. (2021, Desember 15). *Evaluasi Algoritma Asosiasi Menggunakan Lift Ratio / Data Mining* [Video]. Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=A2jKP2vke2o&t=64s>.
- Fauzan, F., Nurjanah, D. & Rismala, R. (2020). *Apriori Association Rule for Course Recommender system*. 5, 1–16.
- Han *et al.*, (2012). *DATA MINING concepts and techniques 3<sup>rd</sup> edition*. British Library.
- Juliasari, Adelia. I. (2021). *ASOSIASI DATA BARANG MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA TOKO ORISHA BEAUTY UNTUK*.
- Kurniawati, A. (2014). *PEMETAAN POLA HUBUNGAN PROGRAM STUDI DENGAN ALGORITMAN APRIORI-STUDI KASUS SPMU UNNES.S. PROGRAM*. 1, 51–58.
- Lisnawita, Devega, M. (2018). *Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan Algoritma Eclat Dalam Menentukan Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Universitas*. 118–130.
- Musdholifah, A. (2016). *Intisari penggunaan*.
- Naimah. (2017). *Analisis dan Implementasi Teknik Data Mining dengan Metode Association Rule Mining untuk Memprediksi Strategi Pemasaran Produk Unilever pada PT. Tiran Makassar*.
- Nurrachman, A., Faisal, M. & Kurniawan, F. (2021). *MENILAI KECELAKAAN NILAI ANTARA MATA PELAJARAN MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULE PADA RAPIDMINIER*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Qaiser, H & Shafique, U., 2014Of, V. (2014). *A Comparative Study of Data Mining Process Models ( KDD , CRISP-DM and SEMMA )*. 12, 217–222.
- Rismayani, *et all.*, Study, C., Tongkonan, T. & Tandiar, B. (2020). *PERANCANGAN SISTEM BERBASIS WEB UNTUK MENGANALISIS ASOSIASI PERSEDIAAN OBAT-OBATAN ( STUDI KASUS : APOTEK TONGKONAN TORAJA) DESIGN WEB-BASED SYSTEM TO ANALYZE ASSOCIATION INVENTORY OF*

*MEDICINE*. Vol.1: 43–53.

- Sari, Nur Fitriyah A.T. (2016). *PENGGUNAAN ASSOCIATION RULE MINING ALGORITME CT-PRO DALAM PROSES PENENTUAN POLA TINDAK KEJAHATAN PERDAGANGAN MANUSIA*.
- Sepri D & Afdal M.Kampus, P., Kasus, S., Stkip, D. I. & Padang, A. (2017). *ANALISA DAN PERBANDINGAN METODE ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH UNTUK Mencari Pola Daerah Strategis*. Vol.1.
- Sianturi, F. A., Informatika, T. & Utara, S. (2018). *PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK PENENTUAN TINGKAT*. 2, 50–57.
- Sinaga S & Husein A.M. Universitas, A., Indonesia, P., Teknologi, F. & Informatika, T. (2019). *Penerapan Algoritma Apriori dalam Data Mining untuk Memprediksi Pola Pengunjung pada Objek Wisata Kabupaten Karo*. 2, 320–325.
- Suryanti P, *et all*. (2020). *ANALISIS POLA PEMINJAMAN BUKU DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI*.
- Wandi, N., Hendrawan, R. A. & Mukhlason, A. (2012). *Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori ( Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur )*. 1, 1–5.
- Yoanda, S., Komputer, D. I., Buku, R. & Perpustakaan, D. T. (2018). *Pemodelan personalisasi rekomendasi buku dengan pendekatan*. 14, 238–250.
- Zulaichah, D. S. (2015). *URGENSI PERPUSTAKAAN DALAM KEMAJUAN DUNIA PENDIDIKAN. KEMAJUAN DUNIA PENDIDIKAN*. 1–15.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

Buku induk Perpustakaan Akhwat Minhajul Haq

Lengkap: <https://drive.google.com/file/d/1Bq6KsYLTeyiBMgK2kVuPQZHW0LFKIJOW/view?usp=sharing>

No	Judul Buku	<Pengarang>	ISBN	Penerbit	Tahun Terbit	Tempat Terbit	Klasifikasi
1	40 Cara Jitu Merubah Masalah Menjadi Anugerah!	<Al qasim, Abdul Malik>	978-602-8520-05-8	Pustaka Ibnu Umar	2013		2.973.824
2	Buku pedoman penulisan karya ilmiah santri				2021		808.027
3	Ensiklopedi wanita muslimah	<Al-Barik, Haya binti Mubarak>		Darul Falah	2010	Bekasi	297.27
4	Samudera hikmah di balik jilbab Muslimah	<Baswedan, Sufyan bin Fuad>	978-979-1002-06-6	Pustaka Al-Inabah	2013	Jakarta	646.3
5	Kisah sahabat nabi for kids	<Ath-Thahir, Hamid Ahmad>	978-602-1807-309	Sukses Publishing	2012	Bekasi	297.09
6	Waktumu, dihabiskan untuk apa?	<Jawas, Yazid bin Abdul Qadir>	978-979-16613-1-7	Pustaka At-Taqwa	2017	Bogor	297.5
7	Fikih wanita: menjawab 1001 problema wanita	<Kamaludin><Al-Husainan, Khalid><Hamzah, Amir>	978-979-3407-82-1	Darul Haq	2018	Jakarta	2x4.96
8	Ayat-ayat Allah pada tubuh Manusia	<Al-Atsari, Ummu Ihsan><Abu Ihsan>	978-602-6360-01-4	Pustaka Imam Asy-Syafi'i	2016	Jakarta	297.266
9	3 landasan utama	<Syaikhul Islam Muhammad bin Abdul Wahab>		Pustaka Ibnu Umar	2013		297.2

Lanjutan Lampiran 1

No	Judul Buku	<Pengarang>	ISBN	Penerbit	Tahun Terbit	Tempat Terbit	Klasifikasi
10	Kunci kunci kebahagiaan dan keselamatan	<Ahmad Al-mayzad><Adil Asy-syady>	978-602-6845-46-7	Darul Haq	2018	Jakarta	131
11	Tuntutan praktis dan syar'i berkorban	<abu muhamad ibnu shalih>		Pustaka Ibnu Umar	2013		297.38
12	Cara mudah menghafal al-qur'an dan menjaga hafalan	<Ahmad Al-mayzad><Adil Asy-syady>	978-602-6845-46-7	Darul Haq	2018	Jakarta	297.122
13	Nasihat agung untuk muslimah pecinta al-qur'an	<Ahmad Al-mayzad><Adil Asy-syady>	978-602-6845-46-7	Darul Haq	2018	Jakarta	297.122
14	Amalan harian seorang Muslim berdasarkan al-Quran dan as-Sunnah	<Hasbullah, Abu Muhammad Ibnu Shalih>		Pustaka Ibnu Umar		Bogor	297
15	Meneladani Shalat & wudhu Nabi	<Al-Jibrin, Abdullah bin Abdurrahman>	978-979-18071-0-4	Pustaka Ibnu Umar		Bogor	2.973.822
16	Prinsip Dasar Islam: menurut Al-Quran dan As-Sunah yang Shahih	<Jawas, Yazid bin Abdul Qadir>	978-979-96628-4-2	Pustaka At-Taqwa	2017	Bogor	297.31
17	Bahasa Indonesia untuk kelas 7	<Amin, nurul>		Litbang Akademik Bintang Pelajar	2018	Jakarta	418.4
18	Bahasa dan sastra Indonesia untuk kelas 7	<Waluyo,budi>	978-602-320-327-9	PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri	2017	Solo	418.4
19	Pelajaran matematika untuk SMP/MTS untuk kelas 7	<Almihidaris>	979-979-750-496-9	Arya duta	2011	Depok	510
20	kamus indonesia inggris	<Echols, John M.>	978-602-03-0566-0	Gramedia	2018	Jakarta	413.21

Lanjutan Lampiran 1

No	Judul Buku	<Pengarang>	ISBN	Penerbit	Tahun Terbit	Tempat Terbit	Klasifikasi
21	Ringkasan Praktis + Latihan Soal IPS SMP	<Handayani, Septi Wuri>	978-602-7639-53-9	Pustaka Makmur			300
22	Menuntut ilmu jalan menuju surga	<Jawas, Yazid bin Abdul Qadir>	978-979-96628-7-3	Pustaka At-Taqwa	2020	Bogor	297.5
23	Ibadah tanpa perantara	<ibnu taimiyyah>	979-3913-12-6	Pustaka As-Sunnah	2006	Jakarta	297.3
24	Buku praktis sifat shalat Nabi	<Al-Albani, Muhammad Nashiruddin>	978-602-6845-30-6	Darul Haq	2018	Jakarta	2.973.822
25	Lebih dari 1000 amalan sunnah	<Al-Husainan, Khalid>		Pustaka Imam Asy-Syafi'i			297.5
26	Kumpulan doa dari al-Quran dan as-Sunnah yang shahih	<Jawas, Yazid bin Abdul Qadir>		Pustaka Imam Asy-Syafi'i			2.973.824
27	Solusi Master UN 2016 SMP/MTs	<Tim Presiden Eduka>	978-602-1387-67-2	Genta Smart Publisher	2015	Solo	373
28	Erlangga X-Press UN 2019 SMK/MAK Bahasa Indonesia	<Rustamaji>	978-602-434-993-6	Penerbit Erlangga			418.4
29	Telah datang zamannya	<Abdat, Abdul Hakim bin Amir>	979-16294-7-8	Maktabah Mu'awiyah bin Abi Sufyan	2017		297.125
30	Mutiara Faidah Kitab Tauhid Muhammad At-Tamimi	<Salam, Abu Isa Abdullah>		Pustaka Muslim		Yogyakarta	297.211
31	Erlangga X-Press UN 2019 untuk SMK/MAK Matematika	<Kasmina>	978-602-486-026-4	Penerbit Erlangga	2018	Jakarta	510

Lanjutan Lampiran 1

No	Judul Buku	<Pengarang>	ISBN	Penerbit	Tahun Terbit	Tempat Terbit	Klasifikasi
28	Erlangga X-Press UN 2019 SMK/MAK Bahasa Indonesia	<Rustamaji>	978-602-434-993-6	Penerbit Erlangga			418.4
29	Telah datang zamannya	<Abdat, Abdul Hakim bin Amir>	979-16294-7-8	Maktabah Mu'awiyah bin Abi Sufyan	2017		297.125
30	Mutiara Faidah Kitab Tauhid Muhammad At-Tamimi	<Salam, Abu Isa Abdullah>		Pustaka Muslim		Yogyakarta	297.211
31	Erlangga X-Press UN 2019 untuk SMK/MAK Matematika	<Kasmina>	978-602-486-026-4	Penerbit Erlangga	2018	Jakarta	510
32	Jangan Melampui Batas	<Al Qarni, Aidh Bin Abdullah>		Irsyad Baitus Salam	2005	Bandung	297.31
33	Indahnya menikah ala sunnah nabi	<Salim, Amru Abdul Mun'im>		Pustaka An-Naba'		Solo	297.577
34	Taubat surga pertama anda	<Al-Hamd, Muhammad bin Ibrahim>	978-979-3536-83-5	Pustaka Imam Asy-Syafi'i	2012	Jakarta	297.31
35	Doa & wirid: mengobati guna-guna dan shiri menurut al-quran dan as-sunnah	<Jawas, Yazid bin Abdul Qadir>	978-979-3536-18-7	Pustaka Imam Asy-Syafi'i	2018	Jakarta	2.973.824
36	Kupas tuntas 1000 amalan sunnah sehari-hari	<Al-Husainan, Khalid>		Media Tarbiyah	2019	Bogor	297.5
37	Sifat shalat Nabi	<Al-Albani, Muhammad Nashiruddin>	979-3956-61-5	Pustaka Ibnu Katsir	2006	Bogor	2.973.822
38	Al-Munawwir; Kamus Indonesia-arab	<Munawwir, Achmad Warson>	978-979-8956-57-7	Pustaka Progressif	2007	Surabaya	492.731
39	Kamus arab	<Ibrahim, M. Kasir>		Apollo			492.731



Lanjutan Lampiran 1

No	Judul Buku	<Pengarang>	ISBN	Penerbit	Tahun Terbit	Tempat Terbit	Klasifikasi
40	Kamus Arab Indonesia	<Yunus, Mahmud>	978-979-25-9071-5	Mahmud Yunus Wa Dzurriyah	2010	Jakarta	492.731
41	Kreasi Kertas Koran 2	<rubiyar>	978-979-012-056-3	Tiara Aksara	2007	Surabaya	745.5
42	Kreasi paperbag unik & cantik	<Tiyani, Lisa>	978-979-1477-11-6	Kriya Pustaka	2008	Jakarta	745.5
43	Kamus al-akbar; Indonesia-Arab, Arab-Indonesia			Lintas Media			492.731
44	33 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
45	32 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
46	31 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
47	30 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
48	29 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
49	28 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
50	27 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
51	26 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
52	25 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
53	24 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297
54	21 قیملاسلا فرا عملا قرناد	<بیرکفلا عادبلال ققراشلا زکرم>					297

## Lampiran 2

Hasil Uji Coba Skenario minimum support 4%

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
1	k297,27; k297,63	1	50	2%
2	k297,27; k297,246	1	50	2%
3	k297,27; k297,56	2	50	4%
4	k297,27; k297,122	1	50	2%
5	k297,27; k131	1	50	2%
6	k297,27; k510	0	50	0%
7	k297,27; k297,577	1	50	2%
8	k297,27; k297,23	1	50	2%
9	k297,27; k297,9	0	50	0%
10	k297,27; k297,266	0	50	0%
11	k297,27; k297,215	0	50	0%
12	k297,27; k297,125	1	50	2%
13	k297,27; k297,09	0	50	0%
14	k297,27; k297,5	0	50	0%
15	k297,27; k297,648	0	50	0%
16	k297,27; k298,735,538	0	50	0%
17	k297,27; k2,873,822	0	50	0%
18	k297,27; k2,973,822	1	50	2%
19	k297,27; k297,1	0	50	0%
20	k297,27; k2x4,96	0	50	0%
21	k297,27; k297,72	0	50	0%
22	k297,27; k297,642	1	50	2%
23	k297,63; k297,246	1	50	2%
24	k297,63; k297,56	2	50	4%
25	k297,63; k297,122	0	50	0%
26	k297,63; k131	0	50	0%
27	k297,63; k510	0	50	0%
28	k297,63; k297,577	2	50	4%
29	k297,63; k297,23	0	50	0%
30	k297,63; k297,9	1	50	2%
31	k297,63; k297,266	0	50	0%
32	k297,63; k297,215	0	50	0%
33	k297,63; k297,125	1	50	2%
34	k297,63; k297,09	1	50	2%
35	k297,63; k297,5	0	50	0%
36	k297,63; k297,648	0	50	0%
37	k297,63; k298,735,538	1	50	2%
38	k297,63; k2,873,822	0	50	0%
39	k297,63; k2,973,822	0	50	0%
40	k297,63; k297,1	0	50	0%
41	k297,63; k2x4,96	0	50	0%
42	k297,63; k297,72	0	50	0%
43	k297,63; k297,642	0	50	0%
44	k297,246; k297,56	1	50	2%
45	k297,246; k297,122	1	50	2%
46	k297,246; k131	0	50	0%
47	k297,246; k510	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 2

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
48	k297,246; k297,577	1	50	2%
49	k297,246; k297,23	0	50	0%
50	k297,246; k297,9	1	50	2%
51	k297,246; k297,266	0	50	0%
52	k297,246; k297,215	0	50	0%
53	k297,246; k297,125	1	50	2%
54	k297,246; k297,09	0	50	0%
55	k297,246; k297,5	1	50	2%
56	k297,246; k297,648	0	50	0%
57	k297,246;k298,735,538	0	50	0%
58	k297,246; k2,873,822	0	50	0%
59	k297,246; k2973822	0	50	0%
60	k297,246; k297,1	0	50	0%
61	k297,246; k2x4,96	0	50	0%
62	k297,246; k297,72	0	50	0%
63	k297,246; k297,642	0	50	0%
64	k297,56; k297,122	1	50	2%
65	k297,56; k131	2	50	4%
66	k297,56; k510	0	50	0%
67	k297,56; k297,577	2	50	4%
68	k297,56; k297,23	1	50	2%
69	k297,56; k297,9	1	50	2%
70	k297,56; k297,266	0	50	0%
71	k297,56; k297,215	1	50	2%
72	k297,56; k297,125	1	50	2%
73	k297,56; k297,09	1	50	2%
74	k297,56; k297,5	1	50	2%
75	k297,56; k297,648	1	50	2%
76	k297,56; k298,735,538	0	50	0%
77	k297,56; k2,873,822	0	50	0%
78	k297,56; k2973822	0	50	0%
79	k297,56; k297,1	0	50	0%
80	k297,56; k2x4,96	1	50	2%
81	k297,56; k297,72	0	50	0%
82	k297,56; k297,642	0	50	0%
83	k297,122; k131	1	50	2%
84	k297,122; k510	0	50	0%
85	k297,122; k297,577	1	50	2%
86	k297,122; k297,23	0	50	0%
87	k297,122; k297,9	0	50	0%
88	k297,122; k297,266	0	50	0%
89	k297,122; k297,215	0	50	0%
90	k297,122; k297,125	0	50	0%
91	k297,122; k297,09	0	50	0%
92	k297,122; k297,5	1	50	2%

Lanjutan Lampiran 2

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
93	k297,122; k297,648	0	50	0%
94	k297,122;k298,735,538	0	50	0%
95	k297,122; k2,873,822	0	50	0%
96	k297,122; 2973822	0	50	0%
97	k297,122; k297,1	0	50	0%
98	k297,122; k2x4,96	0	50	0%
99	k297,122; k297,72	0	50	0%
100	k297,122; k297,642	0	50	0%
101	k131; k510	0	50	0%
102	k131; k297,577	1	50	2%
103	k131; k297,23	1	50	2%
104	k131; k297,9	0	50	0%
105	k131; k297,266	0	50	0%
106	k131; k297,215	0	50	0%
107	k131; k297,125	0	50	0%
108	k131; k297,09	0	50	0%
109	k131; k297,5	0	50	0%
110	k131; k297,648	1	50	2%
111	k131; k298,735,538	0	50	0%
112	k131; k2,873,822	0	50	0%
113	k131; 2973822	0	50	0%
114	k131; k297,1	0	50	0%
115	k131; k2x4,96	0	50	0%
116	k131; k297,72	0	50	0%
117	k131; k297,642	0	50	0%
118	k510; k297,577	1	50	2%
119	k510; k297,23	0	50	0%
120	k510; k297,9	0	50	0%
121	k510; k297,266	0	50	0%
122	k510; k297,215	0	50	0%
123	k510; k297,125	0	50	0%
124	k510; k297,09	0	50	0%
125	k510; k297,5	0	50	0%
126	k510; k297,648	0	50	0%
127	k510; k298,735,538	0	50	0%
128	k510; k2,873,822	0	50	0%
129	k510; 2973822	0	50	0%
130	k510; k297,1	1	50	2%
131	k510; k2x4,96	0	50	0%
132	k510; k297,72	0	50	0%
133	k510; k297,642	1	50	2%
134	k297,577; k297,23	2	50	4%
135	k297,577; k297,9	1	50	2%
136	k297,577; k297,266	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 2

<b>No</b>	<b>Item A dan B</b>	<b><math>\Sigma</math>A dan B</b>	<b><math>\Sigma</math>Transaksi</b>	<b>Support</b>
137	k297,577; k297,215	1	50	2%
138	k297,577; k297,125	0	50	0%
139	k297,577; k297,09	1	50	2%
140	k297,577; k297,5	0	50	0%
141	k297,577; k297,648	1	50	2%
142	k297,577; k298,735,538	1	50	2%
143	k297,577; k2,873,822	0	50	0%
144	k297,577; 2973822	1	50	2%
145	k297,577; k297,1	0	50	0%
146	k297,577; k2x4,96	0	50	0%
147	k297,577; k297,72	0	50	0%
148	k297,577; k297,642	1	50	2%
149	k297,23; k297,9	0	50	0%
150	k297,23; k297,266	0	50	0%
151	k297,23; k297,215	0	50	0%
152	k297,23; k297,125	1	50	2%
153	k297,23; k297,09	0	50	0%
154	k297,23; k297,5	0	50	0%
155	k297,23; k297,648	1	50	2%
156	k297,23; k298,735,538	0	50	0%
157	k297,23; k2,873,822	1	50	2%
158	k297,23; 2973822	1	50	2%
159	k297,23; k297,1	0	50	0%
160	k297,23; k2x4,96	0	50	0%
161	k297,23; k297,72	0	50	0%
162	k297,23; k297,642	1	50	2%
163	k297,9; k297,266	0	50	0%
164	k297,9; k297,215	0	50	0%
165	k297,266; k297,215	0	50	0%
166	k297,266; k297,125	0	50	0%
167	k297,266; k297,09	0	50	0%
168	k297,266; k297,5	0	50	0%
169	k297,266; k297,648	0	50	0%
170	k297,266; k298,735,538	0	50	0%
171	k297,266; k2,873,822	0	50	0%
172	k297,266; 2973822	0	50	0%
173	k297,266; k297,1	0	50	0%
174	k297,266; k2x4,96	0	50	0%
175	k297,266; k297,72	0	50	0%
176	k297,266; k297,642	0	50	0%
177	k297,215; k297,125	0	50	0%
178	k297,215; k297,09	0	50	0%
179	k297,215; k297,5	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 2

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
180	k297,215; k297,648	0	50	0%
181	k297,215; k298,735,538	0	50	0%
182	k297,215; k2,873,822	0	50	0%
183	k297,215; 2973822	0	50	0%
184	k297,215; k297,1	0	50	0%
185	k297,215; k2x4,96	0	50	0%
186	k297,215; k297,72	0	50	0%
187	k297,215; k297,642	0	50	0%
188	k297,125; k297,09	0	50	0%
189	k297,125; k297,5	0	50	0%
190	k297,125; k297,648	0	50	0%
191	k297,125; k298,735,538	0	50	0%
192	k297,125; k2,873,822	0	50	0%
193	k297,125; 2973822	0	50	0%
194	k297,125; k297,1	0	50	0%
195	k297,125; k2x4,96	0	50	0%
196	k297,125; k297,72	0	50	0%
197	k297,125; k297,642	0	50	0%
198	k297,09; k297,5	0	50	0%
199	k297,09; k297,648	0	50	0%
200	k297,09; k298,735,538	0	50	0%
201	k297,09; k2,873,822	0	50	0%
202	k297,09; 2973822	0	50	0%
203	k297,09; k297,1	0	50	0%
204	k297,09; k2x4,96	0	50	0%
205	k297,09; k297,72	0	50	0%
206	k297,09; k297,642	0	50	0%
207	k297,5; k297,648	0	50	0%
208	k297,5; k298,735,538	0	50	0%
209	k297,5; k2,873,822	0	50	0%
210	k297,5; 2973822	0	50	0%
211	k297,5; k297,1	0	50	0%
212	k297,5; k2x4,96	0	50	0%
213	k297,5; k297,72	0	50	0%
214	k297,5; k297,642	0	50	0%
215	k297,648; k298,735,538	0	50	0%
216	k297,648; k2,873,822	0	50	0%
217	k297,648; 2973822	0	50	0%
218	k297,648; k297,1	0	50	0%
219	k297,648; k2x4,96	0	50	0%
220	k297,648; k297,72	0	50	0%
221	k297,648; k297,642	0	50	0%
222	k298,735,538;k2,873,822	0	50	0%

## Lanjutan Lampiran 2

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
223	k298,735,538; 2973822	0	50	0%
224	k298,735,538; k297,1	0	50	0%
225	k298,735,538; k2x4,96	0	50	0%
226	k298,735,538; k297,72	0	50	0%
227	k298,735,538; k297,642	0	50	0%
228	k2,873,822; 2973822	0	50	0%
229	k2,873,822; k297,1	0	50	0%
230	k2,873,822; k2x4,96	0	50	0%
231	k2,873,822; k297,72	0	50	0%
232	k2,873,822; k297,642	0	50	0%
233	2973822; k297,1	0	50	0%
234	2973822; k2x4,96	0	50	0%
235	2973822; k297,72	0	50	0%
236	2973822; k297,642	1	50	2%
237	k297,1; k2x4,96	0	50	0%
238	k297,1; k297,72	0	50	0%
239	k297,1; k297,642	1	50	2%
240	k2x4,96; k297,72	0	50	0%
241	k2x4,96; k297,642	0	50	0%
242	k297,72; k297,642	0	50	0%

## Lampiran 3

Hasil Uji Coba Skenario minimum support 2%

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
1	k297,27; k297,63	1	50	2%
2	k297,27; k297,246	1	50	2%
3	k297,27; k297,56	2	50	4%
4	k297,27; k297,122	1	50	2%
5	k297,27; k131	1	50	2%
6	k297,27; k510	0	50	0%
7	k297,27; k297,577	1	50	2%
8	k297,27; k297,23	1	50	2%
9	k297,27; k297,9	0	50	0%
10	k297,27; k297,266	0	50	0%
11	k297,27; k297,215	0	50	0%
12	k297,27; k297,125	1	50	2%
13	k297,27; k297,09	0	50	0%
14	k297,27; k297,5	0	50	0%
15	k297,27; k297,648	0	50	0%
16	k297,27; k298,735,538	0	50	0%
17	k297,27; k2,873,822	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
18	k297,27; k2,973,822	1	50	2%
19	k297,27; k297,1	0	50	0%
20	k297,27; k2x4,96	0	50	0%
21	k297,27; k297,72	0	50	0%
22	k297,27; k297,642	1	50	2%
23	k297,27; k492,7	1	50	2%
24	k297,27; k297	0	50	0%
25	k297,27; k2X5,2	0	50	0%
26	k297,27; k297,39	0	50	0%
27	k297,27; k635,8	0	50	0%
28	k297,27; k297,217	0	50	0%
29	k297,27; k133	0	50	0%
30	k297,27; k297,362	1	50	2%
31	k297,27; k2,971,226	0	50	0%
32	k297,27; k492	0	50	0%
33	k297,27; k2x7,31	0	50	0%
34	k297,27; k297,385	0	50	0%
35	k297,27; k2x9,95	0	50	0%
36	k297,27; k646,3	0	50	0%
37	k297,27; k297,74	0	50	0%
38	k297,27; k2,973,824	0	50	0%
39	k297,27; k297,26	0	50	0%
40	k297,27; k297,272	0	50	0%
41	k297,27; k297,092	0	50	0%
54	k297,63; k297,5	0	50	0%
55	k297,63; k297,648	0	50	0%
56	k297,63; k298,735,538	1	50	2%
57	k297,63; k2,873,822	0	50	0%
58	k297,63; k2,973,822	0	50	0%
59	k297,63; k297,1	0	50	0%
60	k297,63; k2x4,96	0	50	0%
61	k297,63; k297,72	0	50	0%
62	k297,63; k297,642	0	50	0%
63	k297,63; k492,7	1	50	2%
64	k297,63; k297	0	50	0%
65	k297,63; k2X5,2	0	50	0%
66	k297,63; k297,39	0	50	0%
67	k297,63; k635,8	0	50	0%
68	k297,63; k297,217	0	50	0%
69	k297,63; k133	0	50	0%
70	k297,63; k297,362	0	50	0%
71	k297,63; k2,971,226	0	50	0%
72	k297,63; k492	0	50	0%
73	k297,63; k2x7,31	0	50	0%
74	k297,63; k297,385	0	50	0%
75	k297,63; k2x9,95	0	50	0%
76	k297,63; k646,3	0	50	0%



Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
77	k297,63; k297,74	0	50	0%
78	k297,63; k2,973,824	0	50	0%
79	k297,63; k297,26	0	50	0%
80	k297,63; k297,272	0	50	0%
81	k297,63; k297,092	0	50	0%
82	k297,246; k297,56	1	50	2%
83	k297,246; k297,122	1	50	2%
84	k297,246; k131	0	50	0%
85	k297,246; k510	0	50	0%
86	k297,246; k297,577	1	50	2%
87	k297,246; k297,23	0	50	0%
88	k297,246; k297,9	1	50	2%
89	k297,246; k297,266	0	50	0%
90	k297,246; k297,215	0	50	0%
91	k297,246; k297,125	1	50	2%
92	k297,246; k297,09	0	50	0%
93	k297,246; k297,5	1	50	2%
94	k297,246; k297,648	0	50	0%
95	k297,246;k298,735,538	0	50	0%
96	k297,246; k2,873,822	0	50	0%
97	k297,246; k2973822	0	50	0%
98	k297,246; k297,1	0	50	0%
99	k297,246; k2x4,96	0	50	0%
100	k297,246; k297,72	0	50	0%
101	k297,246; k297,642	0	50	0%
102	k297,246; k492,7	1	50	2%
103	k297,246; k297	0	50	0%
104	k297,246; k2X5,2	0	50	0%
105	k297,246; k297,39	0	50	0%
106	k297,246; k635,8	0	50	0%
107	k297,246; k297,217	0	50	0%
108	k297,246; k133	0	50	0%
109	k297,246; k297,362	0	50	0%
110	k297,246; k2,971,226	0	50	0%
111	k297,246; k492	0	50	0%
112	k297,246; k2x7,31	1	50	2%
113	k297,246; k297,385	1	50	2%
114	k297,246; k2x9,95	0	50	0%
115	k297,246; k646,3	0	50	0%
116	k297,246; k297,74	0	50	0%
117	k297,246; k2,973,824	0	50	0%
118	k297,246; k297,26	0	50	0%
119	k297,246; k297,272	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
120	k297,246; k297,092	0	50	0%
121	k297,56; k297,122	1	50	2%
122	k297,56; k131	2	50	4%
123	k297,56; k510	0	50	0%
124	k297,56; k297,577	2	50	4%
125	k297,56; k297,23	1	50	2%
126	k297,56; k297,9	1	50	2%
127	k297,56; k297,266	0	50	0%
128	k297,56; k297,215	1	50	2%
129	k297,56; k297,125	1	50	2%
130	k297,56; k297,09	1	50	2%
131	k297,56; k297,5	1	50	2%
132	k297,56; k297,648	1	50	2%
133	k297,56; k298,735,538	0	50	0%
134	k297,56; k2,873,822	0	50	0%
135	k297,56; k2973822	0	50	0%
136	k297,56; k297,1	0	50	0%
137	k297,56; k2x4,96	1	50	2%
138	k297,56; k297,72	0	50	0%
139	k297,56; k297,642	0	50	0%
140	k297,56; k492,7	1	50	2%
141	k297,56; k297	0	50	0%
142	k297,56; k2X5,2	0	50	0%
143	k297,56; k297,39	0	50	0%
144	k297,56; k635,8	1	50	2%
145	k297,56; k297,217	1	50	2%
146	k297,56; k133	0	50	0%
147	k297,56; k297,362	0	50	0%
148	k297,56; k2,971,226	0	50	0%
149	k297,56; k492	0	50	0%
150	k297,56; k2x7,31	0	50	0%
151	k297,56; k297,385	0	50	0%
152	k297,56; k2x9,95	0	50	0%
153	k297,56; k646,3	0	50	0%
154	k297,56; k297,74	0	50	0%
155	k297,56; k2,973,824	0	50	0%
156	k297,56; k297,26	0	50	0%
157	k297,56; k297,272	0	50	0%
158	k297,56; k297,092	0	50	0%
159	k297,122; k131	1	50	2%
160	k297,122; k510	0	50	0%
161	k297,122; k297,577	1	50	2%
162	k297,122; k297,23	0	50	0%
163	k297,122; k297,9	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
164	k297,122; k297,266	0	50	0%
165	k297,122; k297,215	0	50	0%
166	k297,122; k297,125	0	50	0%
167	k297,122; k297,09	0	50	0%
168	k297,122; k297,5	1	50	2%
169	k297,122; k297,648	0	50	0%
170	k297,122;k298,735,538	0	50	0%
171	k297,122; k2,873,822	0	50	0%
172	k297,122; 2973822	0	50	0%
173	k297,122; k297,1	0	50	0%
174	k297,122; k2x4,96	0	50	0%
175	k297,122; k297,72	0	50	0%
176	k297,122; k297,642	0	50	0%
177	k297,122; k492,7	0	50	0%
178	k297,122; k297	0	50	0%
179	k297,122; k2X5,2	0	50	0%
180	k297,122; k297,39	0	50	0%
181	k297,122; k635,8	0	50	0%
182	k297,122; k297,217	1	50	2%
183	k297,122; k133	0	50	0%
184	k297,122; k297,362	0	50	0%
185	k297,122; k2,971,226	0	50	0%
186	k297,122; k492	0	50	0%
187	k297,122; k2x7,31	1	50	2%
188	k297,122; k297,385	1	50	2%
189	k297,122; k2x9,95	0	50	0%
190	k297,122; k646,3	0	50	0%
191	k297,122; k297,74	0	50	0%
192	k297,122; k2,973,824	0	50	0%
193	k297,122; k297,26	0	50	0%
194	k297,122; k297,272	0	50	0%
195	k297,122; k297,092	0	50	0%
196	k131; k510	0	50	0%
197	k131; k297,577	1	50	2%
198	k131; k297,23	1	50	2%
199	k131; k297,9	0	50	0%
200	k131; k297,266	0	50	0%
201	k131; k297,215	0	50	0%
202	k131; k297,125	0	50	0%
203	k131; k297,09	0	50	0%
204	k131; k297,5	0	50	0%
205	k131; k297,648	1	50	2%

Lanjutan Lampiran 3

<b>No</b>	<b>Item A dan B</b>	<b><math>\Sigma</math>A dan B</b>	<b><math>\Sigma</math>Transaksi</b>	<b>Support</b>
206	k131; k298,735,538	0	50	0%
207	k131; k2,873,822	0	50	0%
208	k131; 2973822	0	50	0%
209	k131; k297,1	0	50	0%
210	k131; k2x4,96	0	50	0%
211	k131; k297,72	0	50	0%
212	k131; k297,642	0	50	0%
213	k131; k492,7	0	50	0%
214	k131; k297	0	50	0%
215	k131; k2X5,2	0	50	0%
216	k131; k297,39	0	50	0%
217	k131; k635,8	1	50	2%
218	k131; k297,217	1	50	2%
219	k131; k133	0	50	0%
220	k131; k297,362	0	50	0%
221	k131; k2,971,226	0	50	0%
222	k131; k492	0	50	0%
223	k131; k2x7,31	0	50	0%
224	k131; k297,385	0	50	0%
225	k131; k2x9,95	0	50	0%
226	k131; k646,3	0	50	0%
227	k131; k297,74	0	50	0%
228	k131; k2,973,824	0	50	0%
229	k131; k297,26	0	50	0%
230	k131; k297,272	0	50	0%
231	k131; k297,092	0	50	0%
232	k510; k297,577	1	50	2%
233	k510; k297,23	0	50	0%
234	k510; k297,9	0	50	0%
235	k510; k297,266	0	50	0%
236	k510; k297,215	0	50	0%
237	k510; k297,125	0	50	0%
238	k510; k297,09	0	50	0%
239	k510; k297,5	0	50	0%
240	k510; k297,648	0	50	0%
241	k510; k298,735,538	0	50	0%
242	k510; k2,873,822	0	50	0%
243	k510; 2973822	0	50	0%
244	k510; k297,1	1	50	2%
245	k510; k2x4,96	0	50	0%
246	k510; k297,72	0	50	0%
247	k510; k297,642	1	50	2%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
248	k510; k492,7	0	50	0%
249	k510; k297	1	50	2%
250	k510; k2X5,2	1	50	2%
251	k510; k297,39	0	50	0%
252	k510; k635,8	0	50	0%
253	k510; k297,217	0	50	0%
254	k510; k133	0	50	0%
255	k510; k297,362	0	50	0%
256	k510; k2,971,226	0	50	0%
257	k510; k492	0	50	0%
258	k510; k2x7,31	0	50	0%
259	k510; k297,385	0	50	0%
260	k510; k2x9,95	0	50	0%
261	k510; k646,3	0	50	0%
262	k510; k297,74	0	50	0%
263	k510; k2,973,824	0	50	0%
264	k510; k297,26	1	50	2%
265	k510; k297,272	1	50	2%
266	k510; k297,092	0	50	0%
267	k297,577; k297,23	2	50	4%
268	k297,577; k297,9	1	50	2%
269	k297,577; k297,266	0	50	0%
270	k297,577; k297,215	1	50	2%
271	k297,577; k297,125	0	50	0%
272	k297,577; k297,09	1	50	2%
273	k297,577; k297,5	0	50	0%
274	k297,577; k297,648	1	50	2%
275	k297,577; k298,735,538	1	50	2%
276	k297,577; k2,873,822	0	50	0%
277	k297,577; 2973822	1	50	2%
278	k297,577; k297,1	0	50	0%
279	k297,577; k2x4,96	0	50	0%
280	k297,577; k297,72	0	50	0%
281	k297,577; k297,642	1	50	2%
282	k297,577; k492,7	0	50	0%
283	k297,577; k297	1	50	2%
284	k297,577; k2X5,2	1	50	2%
285	k297,577; k297,39	1	50	2%
286	k297,577; k635,8	1	50	2%
287	k297,577; k297,217	1	50	2%
288	k297,577; k133	0	50	0%
289	k297,577; k297,362	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
290	k297,577; k2,971,226	0	50	0%
291	k297,577; k492	0	50	0%
292	k297,577; k2x7,31	0	50	0%
293	k297,577; k297,385	0	50	0%
294	k297,577; k2x9,95	0	50	0%
295	k297,577; k646,3	0	50	0%
296	k297,577; k297,74	0	50	0%
297	k297,577; k2,973,824	0	50	0%
298	k297,577; k297,26	0	50	0%
299	k297,577; k297,272	0	50	0%
300	k297,577; k297,092	1	50	2%
301	k297,23; k297,9	0	50	0%
302	k297,23; k297,266	0	50	0%
303	k297,23; k297,215	0	50	0%
304	k297,23; k297,125	1	50	2%
305	k297,23; k297,09	0	50	0%
306	k297,23; k297,5	0	50	0%
307	k297,23; k297,648	1	50	2%
308	k297,23; k298,735,538	0	50	0%
309	k297,23; k2,873,822	1	50	2%
310	k297,23; 2973822	1	50	2%
311	k297,23; k297,1	0	50	0%
312	k297,23; k2x4,96	0	50	0%
313	k297,23; k297,72	0	50	0%
314	k297,23; k297,642	1	50	2%
315	k297,23; k492,7	0	50	0%
316	k297,23; k297	0	50	0%
317	k297,23; k2X5,2	0	50	0%
318	k297,23; k297,39	0	50	0%
319	k297,23; k635,8	1	50	2%
320	k297,23; k297,217	1	50	2%
321	k297,23; k133	0	50	0%
322	k297,23; k297,362	0	50	0%
323	k297,23; k2,971,226	1	50	2%
324	k297,23; k492	0	50	0%
325	k297,23; k2x7,31	0	50	0%
326	k297,23; k297,385	0	50	0%
327	k297,23; k2x9,95	0	50	0%
328	k297,23; k646,3	0	50	0%
329	k297,23; k297,74	0	50	0%
330	k297,23; k2,973,824	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
365	k297,266; k297,272	0	50	0%
331	k297,23; k297,26	0	50	0%
332	k297,23; k297,272	0	50	0%
333	k297,23; k297,092	0	50	0%
334	k297,9; k297,266	0	50	0%
335	k297,9; k297,215	0	50	0%
336	k297,266; k297,215	0	50	0%
337	k297,266; k297,125	0	50	0%
338	k297,266; k297,09	0	50	0%
339	k297,266; k297,5	0	50	0%
340	k297,266; k297,648	0	50	0%
341	k297,266; k298,735,538	0	50	0%
342	k297,266; k2,873,822	0	50	0%
343	k297,266; 2973822	0	50	0%
344	k297,266; k297,1	0	50	0%
345	k297,266; k2x4,96	0	50	0%
346	k297,266; k297,72	0	50	0%
347	k297,266; k297,642	0	50	0%
348	k297,266; k492,7	0	50	0%
349	k297,266; k297	0	50	0%
350	k297,266; k2X5,2	0	50	0%
351	k297,266; k297,39	0	50	0%
352	k297,266; k635,8	0	50	0%
353	k297,266; k297,217	0	50	0%
354	k297,266; k133	0	50	0%
355	k297,266; k297,362	0	50	0%
356	k297,266; k2,971,226	0	50	0%
357	k297,266; k492	0	50	0%
358	k297,266; k2x7,31	0	50	0%
359	k297,266; k297,385	0	50	0%
360	k297,266; k2x9,95	0	50	0%
361	k297,266; 646,3	0	50	0%
362	k297,266; k297,74	0	50	0%
363	k297,266; k2,973,824	0	50	0%
364	k297,266; k297,26	0	50	0%
365	k297,266; k297,26	0	50	0%
366	k297,266; k297,092	0	50	0%
367	k297,215; k297,125	0	50	0%
368	k297,215; k297,09	0	50	0%
369	k297,215; k297,5	0	50	0%
370	k297,215; k297,648	0	50	0%
371	k297,215; k298,735,538	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
372	k297,215; k2,873,822	0	50	0%
373	k297,215; 2973822	0	50	0%
374	k297,215; k297,1	0	50	0%
375	k297,215; k2x4,96	0	50	0%
376	k297,215; k297,72	0	50	0%
377	k297,215; k297,642	0	50	0%
378	k297,125; k297,09	0	50	0%
379	k297,125; k297,5	0	50	0%
380	k297,125; k297,648	0	50	0%
381	k297,125; k298,735,538	0	50	0%
382	k297,125; k2,873,822	0	50	0%
383	k297,125; 2973822	0	50	0%
384	k297,125; k297,1	0	50	0%
385	k297,125; k2x4,96	0	50	0%
386	k297,125; k297,72	0	50	0%
387	k297,125; k297,642	0	50	0%
388	k297,125; k492,7	1	50	2%
389	k297,125; k297	0	50	0%
390	k297,125; k2X5,2	0	50	0%
391	k297,125; k297,39	0	50	0%
392	k297,125; k635,8	0	50	0%
393	k297,125; k297,217	0	50	0%
394	k297,125; k133	0	50	0%
395	k297,125; k297,362	0	50	0%
396	k297,125; k2,971,226	0	50	0%
397	k297,125; k492	0	50	0%
398	k297,125; k2x7,31	0	50	0%
399	k297,125; k297,385	0	50	0%
400	k297,125; k2x9,95	0	50	0%
401	k297,125; k646,3	0	50	0%
402	k297,125; k297,74	0	50	0%
403	k297,125; k2,973,824	0	50	0%
404	k297,125; k297,26	0	50	0%
405	k297,125; k297,272	0	50	0%
406	k297,125; k297,092	0	50	0%
407	k297,09; k297,5	0	50	0%
408	k297,09; k297,648	0	50	0%
409	k297,09; k298,735,538	0	50	0%
410	k297,09; k2,873,822	0	50	0%
411	k297,09; 2973822	0	50	0%
412	k297,09; k297,1	0	50	0%
413	k297,09; k2x4,96	0	50	0%
414	k297,09; k297,72	0	50	0%



Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
415	k297,09; k297,642	0	50	0%
416	k297,09; k492,7	0	50	0%
417	k297,09; k297	0	50	0%
418	k297,09; k2X5,2	0	50	0%
419	k297,09; k297,39	0	50	0%
420	k297,09; k635,8	0	50	0%
421	k297,09; k297,217	0	50	0%
422	k297,09; k133	0	50	0%
423	k297,09; k297,362	0	50	0%
424	k297,09; k2,971,226	0	50	0%
425	k297,09; k492	0	50	0%
426	k297,09; k2x7,31	0	50	0%
427	k297,09; k297,385	0	50	0%
428	k297,09; k2x9,95	0	50	0%
429	k297,09; k646,3	0	50	0%
430	k297,09; k297,74	0	50	0%
431	k297,09; k2,973,824	0	50	0%
432	k297,09; k297,26	0	50	0%
433	k297,09; k297,272	0	50	0%
434	k297,09; k297,092	0	50	0%
435	k297,5; k297,648	0	50	0%
436	k297,5; k298,735,538	0	50	0%
437	k297,5; k2,873,822	0	50	0%
438	k297,5; 2973822	0	50	0%
439	k297,5; k297,1	0	50	0%
440	k297,5; k2x4,96	0	50	0%
441	k297,5; k297,72	0	50	0%
442	k297,5; k297,642	0	50	0%
443	k297,5; k492,7	0	50	0%
444	k297,5; k297	0	50	0%
445	k297,5; k2X5,2	0	50	0%
446	k297,5; k297,39	0	50	0%
447	k297,5; k635,8	0	50	0%
448	k297,5; k297,217	0	50	0%
449	k297,5; k133	0	50	0%
450	k297,5; k297,362	0	50	0%
451	k297,5; k2,971,226	0	50	0%
452	k297,5; k492	0	50	0%
453	k297,5;k2x7,31	1	50	2%
454	k297,5; k297,385	1	50	2%
455	k297,5; k2x9,95	0	50	0%
456	k297,5; k646,3	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
457	k297,5; k297,74	0	50	0%
458	k297,5; k2,973,824	0	50	0%
459	k297,5;k297,26	0	50	0%
460	k297,5; k297,272	0	50	0%
461	k297,5; k297,092	0	50	0%
462	k297,648; k298,735,538	0	50	0%
463	k297,648; k2,873,822	0	50	0%
464	k297,648; 2973822	0	50	0%
465	k297,648; k297,1	0	50	0%
466	k297,648; k2x4,96	0	50	0%
467	k297,648; k297,72	0	50	0%
468	k297,648; k297,642	0	50	0%
469	k297,648; k492,7	0	50	0%
470	k297,648; k297	0	50	0%
471	k297,648; k2X5,2	0	50	0%
472	k297,648; k297,39	0	50	0%
473	k297,648; k635,8	1	50	2%
474	k297,648; k297,217	1	50	2%
475	k297,648; k133	0	50	0%
476	k297,648; k297,362	0	50	0%
477	k297,648; k2,971,226	0	50	0%
478	k297,648; k492	0	50	0%
479	k297,648; k2x7,31	0	50	0%
480	k297,648; k297,385	0	50	0%
481	k297,648; k2x9,95	0	50	0%
482	k297,648; k646,3	0	50	0%
483	k297,648; k297,74	0	50	0%
484	k297,648; k2,973,824	0	50	0%
485	k297,648; k297,26	0	50	0%
486	k297,648; k297,272	0	50	0%
487	k297,648; k297,092	0	50	0%
488	k298,735,538;k2,873,822	0	50	0%
489	k298,735,538; 2973822	0	50	0%
490	k298,735,538; k297,1	0	50	0%
491	k298,735,538; k2x4,96	0	50	0%
492	k298,735,538; k297,72	0	50	0%
493	k298,735,538; k297,642	0	50	0%
494	k298,735,538; k492,7	0	50	0%
495	k298,735,538; k297	0	50	0%
496	k298,735,538; k2X5,2	0	50	0%
497	k298,735,538; k297,39	0	50	0%
498	k298,735,538; k635,8	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
499	k298,735,538; k297,217	0	50	0%
500	k298,735,538; k133	0	50	0%
501	k298,735,538; k297,362	0	50	0%
502	k298,735,538;k2,971,226	0	50	0%
503	k298,735,538; k492	0	50	0%
504	k298,735,538; k2x7,31	0	50	0%
505	k298,735,538; k297,385	0	50	0%
506	k298,735,538; k2x9,95	0	50	0%
507	k298,735,538; k646,3	0	50	0%
508	k298,735,538; k297,74	0	50	0%
509	k298,735,538; k2,973,824	0	50	0%
510	k298,735,538; k297,26	0	50	0%
511	k298,735,538; k297,272	0	50	0%
512	k298,735,538; k297,092	0	50	0%
513	k2,873,822; 2973822	0	50	0%
514	k2,873,822; k297,1	0	50	0%
515	k2,873,822; k2x4,96	0	50	0%
516	k2,873,822; k297,72	0	50	0%
517	k2,873,822; k297,642	0	50	0%
518	k2,873,822; k492,7	0	50	0%
519	k2,873,822; k297	0	50	0%
520	k2,873,822; k2X5,2	0	50	0%
521	k2,873,822; k297,39	0	50	0%
522	k2,873,822; k635,8	0	50	0%
523	k2,873,822; k297,217	0	50	0%
524	k2,873,822; k133	0	50	0%
525	k2,873,822; k297,362	0	50	0%
526	k2,873,822; k2,971,226	1	50	2%
527	k2,873,822; k492	0	50	0%
528	k2,873,822; k2x7,31	0	50	0%
529	k2,873,822; k297,385	0	50	0%
530	k2,873,822; k2x9,95	0	50	0%
531	k2,873,822; k646,3	0	50	0%
532	k2,873,822; k297,74	0	50	0%
533	k2,873,822; k2,973,824	0	50	0%
534	k2,873,822; k297,26	0	50	0%
535	k2,873,822; k297,272	0	50	0%
536	k2,873,822;k297,092	0	50	0%
537	2973822; k297,1	0	50	0%
538	2973822; k2x4,96	0	50	0%
539	2973822; k297,72	0	50	0%
540	2973822; k297,642	1	50	2%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
541	2973822; k492,7	0	50	0%
542	2973822; k297	0	50	0%
543	2973822; k2X5,2	0	50	0%
544	2973822; k297,39	0	50	0%
545	2973822; k635,8	0	50	0%
546	2973822; k297,217	0	50	0%
547	2973822; k133	0	50	0%
548	2973822; k297,362	0	50	0%
549	2973822; k2,971,226	0	50	0%
550	2973822; k492	0	50	0%
551	2973822; k2x7,31	0	50	0%
552	2973822; k297,385	0	50	0%
553	2973822; k2x9,95	0	50	0%
554	2973822; k646,3	0	50	0%
555	2973822; k297,74	0	50	0%
556	2973822; k2,973,824	0	50	0%
557	2973822; k297,26	0	50	0%
558	2973822; k297,272	0	50	0%
559	2973822; k297,092	1	50	2%
560	k297,1; k2x4,96	0	50	0%
561	k297,1; k297,72	0	50	0%
562	k297,1; k297,642	1	50	2%
563	k297,1; k492,7	0	50	0%
564	k297,1; k297	0	50	0%
565	k297,1; k2X5,2	0	50	0%
566	k297,1; k297,39	0	50	0%
567	k297,1; k635,8	0	50	0%
568	k297,1; k297,217	0	50	0%
569	k297,1; k133	0	50	0%
570	k297,1; k297,362	0	50	0%
571	k297,1; k2,971,226	0	50	0%
572	k297,1; k492	1	50	2%
573	k297,1; k2x7,31	0	50	0%
574	k297,1; k297,385	0	50	0%
575	k297,1; k2x9,95	0	50	0%
576	k297,1; k646,3	0	50	0%
577	k297,1; k297,74	0	50	0%
578	k297,1; k2,973,824	0	50	0%
579	k297,1; k297,26	1	50	2%
580	k297,1; k297,272	1	50	2%
581	k297,1; k297,092	0	50	0%

Lanjutan Lampiran 3

No	Item A dan B	$\Sigma$ A dan B	$\Sigma$ Transaksi	Support
582	k2x4,96; k297,72	0	50	0%
583	k2x4,96; k297,642	0	50	0%
584	k2x4,96; k492,7	0	50	0%
585	k2x4,96; k297	0	50	0%
586	k2x4,96; k2X5,2	0	50	0%
587	k2x4,96; k297,39	0	50	0%
588	k2x4,96; k635,8	0	50	0%
589	k2x4,96; k297,217	0	50	0%
590	k2x4,96; k133	0	50	0%
591	k2x4,96; k297,362	0	50	0%
592	k2x4,96; k2,971,226	0	50	0%
593	k2x4,96; k492	0	50	0%
594	k2x4,96; k2x7,31	0	50	0%
595	k2x4,96; k297,385	0	50	0%
596	k2x4,96; k2x9,95	0	50	0%
597	k2x4,96; k646,3	0	50	0%
598	k2x4,96; k297,74	0	50	0%
599	k2x4,96; k2,973,824	0	50	0%
600	k2x4,96; k297,26	0	50	0%
601	k2x4,96; k297,272	0	50	0%
602	k2x4,96; k297,092	0	50	0%
603	k297,72; k297,642	0	50	0%
604	k297,72; k492,7	0	50	0%
605	k297,72; k297	0	50	0%
606	k297,72; k2X5,2	0	50	0%
607	k297,72; k297,39	0	50	0%
608	k297,72; k635,8	0	50	0%
609	k297,72; k297,217	0	50	0%
610	k297,72; k133	0	50	0%
611	k297,72; k297,362	0	50	0%
612	k297,72; k2,971,226	0	50	0%
613	k297,72; k492	0	50	0%
614	k297,72; k2x7,31	0	50	0%
615	k297,72; k297,385	0	50	0%
616	k297,72; k2x9,95	0	50	0%
617	k297,72; k646,3	0	50	0%
618	k297,72; k297,74	0	50	0%
619	k297,72; k2,973,824	0	50	0%
620	k297,72; k297,26	0	50	0%
621	k297,72; k297,272	0	50	0%
622	k297,72; k297,092	0	50	0%