

**POLA PEMBELIAN KONSUMEN RETAIL ONLINE  
DENGAN ALGORITMA APRIORI**

**SKRIPSI**



**oleh :  
SELA AYU RAHMASARI  
NIM. 16650076**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**POLA PEMBELIAN KONSUMEN RETAIL ONLINE  
DENGAN 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 :  
SELA AYU RAHMASARI  
NIM. 16650076**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**POLA PEMBELIAN KONSUMEN RETAIL ONLINE  
DENGAN ALGORITMA APRIORI**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**SELA AYU RAHMASARI  
NIM. 16650076**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

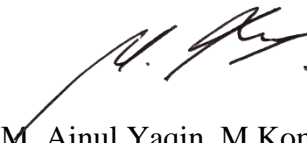
Tanggal : 24 Juni 2021

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Suhartono S.Si M.Kom  
NIP. 19680519 200312 1 001

Dosen Pembimbing II



M. Ainul Yaqin, M.Kom  
NIP. 19761013 200604 1 004

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

Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

**HALAMAN PENGESAHAN**

**POLA PEMBELIAN KONSUMEN RETAIL ONLINE  
DENGAN ALGORITMA APRIORI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**SELA AYU RAHMASARI  
NIM. 16650076**

Telah Dipertahankan Di depan Dewan Penguji  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Tanggal

**Susunan Penguji**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. Penguji Utama      | : <u>Syahiduz Zaman, M.Kom</u><br>NIP. 19700502 200501 1 005          |
| 2. Ketua Penguji      | : <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u><br>NIP. 19740510 200501 1 007       |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>Prof. Dr. Suhartono S.Si M.Kom</u><br>NIP. 19680519 200312 1 001 |
| 4. Anggota Penguji    | : <u>M. Ainul Yaqin, M.Kom</u><br>NIP. 19761013 200604 1 004          |

**Tandatangan**



The image shows four handwritten signatures, each enclosed in a pair of parentheses. The signatures are arranged vertically, corresponding to the list of examiners on the left. The first signature is a simple horizontal line. The second is a vertical line with a horizontal crossbar. The third is a more complex, cursive signature. The fourth is a signature that appears to be 'M. Ainul Yaqin'.

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

Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sela Ayu Rahmasari

NIM : 16650076

Fakultas/jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Informatika

Judul Skripsi : Pola Pembelian Konsumen Retail Online Dengan Algoritma Apriori

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai 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, 2021

Yang membuat pernyataan,



*Sela Ayu Rahmasari*  
**Sela Ayu Rahmasari**

**NIM. 16650076**

## **HALAMAN MOTTO**

“Sertakan Tuhanmu Dalam Setiap Langkahmu”

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Dengan rasa syukur pada Allah Swt penulis persembahkan skripsi ini kepada :**

Kupersembahkan pada kedua orang tua tercinta, Bapak Mujiono dan Ibu Sutinggen, dan saudara perempuan, Sely Ayu Rahmasari, maupun keluarga besar lainnya yang selalu mendoakan, memberi nasihat, semangat, dan kasih sayang yang tak ternilai agar saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

Dosen pembimbing, Bapak Prof. Dr. Suhartono dan Bapak M. Ainul Yaqin, M. Kom, yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan lancar.

Sahabat-sahabat saya yang begitu banyak dan tidak bisa disebutkan namanya satu per satu, saudara Andromeda Teknik Informatika 2016, keluarga besar Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

## **KATA PENGANTAR**

### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Segala puji bagi Allah atas rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “Pola Pembelian Konsumen Retail Online Dengan Algoritma Apriori”. Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar (S1) dalam bidang Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Teknik Informatika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan ataupun arahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengungkapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak M. Imamudin Lc, MA, selaku Wali Dosen yang telah memberikan saran dan masukan hingga saya bisa menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
5. Bapak Prof. Dr. Suhartono, selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
6. Bapak M. Ainul Yaqin, M. Kom, selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
7. Mbak Citra Fidya Atmalia, S.H dan para staff laboran, yang telah membantu dalam urusan administrasi.

8. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memanjatkan do'a dan memberikan suntikan motivasi.
9. Sahabat-sahabat tercinta, saudara Andromeda TI 16, kakak tingkat, dan adik tingkat Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis secara pribadi.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</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>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</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 Identifikasi Masalah .....	6
1.3. Rumusan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
1.6 Batasan Masalah .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Kajian Teori .....	8
2.1.1 Strategi Marketing .....	8
2.1.2 Perilaku Konsumen .....	9
2.1.3 Data Mining .....	11
2.1.4 Metode Association rule .....	15
2.1.5 Algoritma Apriori .....	19
2.2 Penelitian Terkait .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Alur Permasalahan .....	26

3.2 Sumber Data .....	26
3.2.1 Pengumpulan Data .....	27
3.3 Instrumen Penelitian.....	27
3.4 Analisis Sistem .....	28
3.4.1 Analisis Kebutuhan Sistem .....	29
3.5 Perancangan Sistem.....	31
3.5.1 Desain Sistem.....	31
3.5.2 Use Case Diagram.....	34
3.5.3 Activity Diagram.....	35
3.5.4 Class Diagram.....	37
3.6 Proses Algoritma Apriori .....	38
3.6.1 Flowchart Algoritma Apriori .....	39
3.6.2 Perhitungan Manual Algoritma Apriori.....	43
3.7 Perancangan Antarmuka (Interface).....	55
<b>BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>61</b>
4.1. Implementasi Sistem .....	61
4.1.1. Implementasi Spesifikasi Perangkat Keras .....	61
4.1.2. Implementasi Spesifikasi Perangkat Lunak .....	62
4.2. Implementasi Database.....	62
4.2.1. Tabel User.....	62
4.2.2. Tabel Transaksi.....	63
4.2.3. Tabel Itemset 1 .....	63
4.2.4. Tabel Itemset 2.....	63
4.2.5. Tabel Itemset 3.....	64
4.2.6. Tabel Grafik.....	64
4.3. Implementasi Antarmuka (Interface) .....	64
4.4. Pengujian .....	70
4.4.1 Skenario Pengujian .....	70
4.4.2. Uji Tingkat Akurasi .....	81
4.5. Integrasi Islam .....	84
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>87</b>
5.1 Kesimpulan.....	87

5.2 Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>89</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Proses Knowledge Discovery in Database .....	14
<b>Gambar 2.2</b> Ilustrasi Tahapan Algoritma Apriori .....	21
<b>Gambar 3.1</b> Konsep Penelitian .....	25
<b>Gambar 3.2</b> Alur Permasalahan.....	26
<b>Gambar 3.3</b> Desain Sistem .....	31
<b>Gambar 3.4</b> Usecase Diagram .....	34
<b>Gambar 3.5</b> Activity Diagram Login.....	35
<b>Gambar 3.6</b> Activity Diagram Data Transaksi .....	36
<b>Gambar 3.7</b> Activity Diagram Proses Asosiasi Apriori .....	36
<b>Gambar 3.8</b> Activity Diagram Hasil Final Rule .....	37
<b>Gambar 3.9</b> Class Diagram.....	38
<b>Gambar 3.10</b> Pseudocode Algoritma Apriori .....	39
<b>Gambar 3.11</b> Alur Flowchart Algoritma Apriori.....	41
<b>Gambar 3.12</b> Tampilan Menu Login .....	55
<b>Gambar 3.13</b> Tampilan Menu Dashboard .....	56
<b>Gambar 3.14</b> Tampilan Menu Data Transaksi.....	56
<b>Gambar 3.15</b> Tampilan Menu Proses Apriori .....	57
<b>Gambar 3.16</b> Tampilan Menu Proses Step 1 .....	57
<b>Gambar 3.17</b> Tampilan Menu Proses Step 2 .....	58
<b>Gambar 3.18</b> Tampilan Menu Proses Step 3 .....	58
<b>Gambar 3.19</b> Tampilan Menu Hasil Final Rule .....	59
<b>Gambar 3.20</b> Tampilan Menu Hasil Aturan .....	59
<b>Gambar 3.21</b> Tampilan Menu Grafik .....	60
<b>Gambar 4.1</b> Halaman Login .....	65
<b>Gambar 4.2</b> Halaman Dashboard.....	65
<b>Gambar 4.3</b> Halaman Transaksi .....	66
<b>Gambar 4.4</b> Halaman Proses .....	66
<b>Gambar 4.5</b> Halaman Proses Step 1 .....	67
<b>Gambar 4.6</b> Halaman Proses Step 2 .....	67

<b>Gambar 4.7</b> Halaman Proses Step 3 .....	68
<b>Gambar 4.8</b> Halaman Hasil Final .....	68
<b>Gambar 4.9</b> Halaman Hasil Aturan .....	69
<b>Gambar 4.10</b> Halaman Grafik .....	69

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Perbandingan Parameter.....	23
<b>Tabel 3.1</b> Data transaksi .....	43
<b>Tabel 3.2</b> Representasi Data Tabular.....	45
<b>Tabel 3.3</b> Nilai Support kandidat 1-itemset.....	46
<b>Tabel 3.4</b> Frequent itemset k-1 .....	47
<b>Tabel 3.5</b> Nilai Support kandidat 2-itemset.....	47
<b>Tabel 3.6</b> Frequent itemset k-2.....	48
<b>Tabel 3.7</b> Nilai Support kandidat 3-itemset.....	49
<b>Tabel 3.8</b> Hasil seluruh itemset .....	49
<b>Tabel 3.9</b> Nilai Confidence Kombinasi 2-itemset .....	50
<b>Tabel 3.10</b> Hasil Aturan asosiasi 2-itemset .....	51
<b>Tabel 3.11</b> Nilai Confidence Kombinasi 3-itemset .....	52
<b>Tabel 3.12</b> Hasil aturan asosiasi 3-itemset .....	53
<b>Tabel 3.13</b> Hasil pola tiap rule .....	54
<b>Tabel 4.1</b> Tabel User .....	62
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Transaksi .....	63
<b>Tabel 4.3</b> Tabel Itemset 1 .....	63
<b>Tabel 4.4</b> Tabel Itemset 2 .....	63
<b>Tabel 4.5</b> Tabel Itemset 3 .....	64
<b>Tabel 4.6</b> Tabel Grafik .....	64
<b>Tabel 4.7</b> Tabel Data Produk.....	70
<b>Tabel 4.8</b> Data Transaksi.....	71
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Skenario Pertama 2 Pola Kombinasi.....	72
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Skenario Pertama 3 Pola Kombinasi.....	73
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Skenario Kedua 2 Pola Kombinasi .....	76
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Skenario Kedua 3 Pola Kombinasi .....	77
<b>Tabel 4.13</b> Hasil Skenario Ketiga 2 Pola Kombinasi .....	78
<b>Tabel 4.14</b> Hasil Skenario Ketiga 3 Pola Kombinasi .....	79
<b>Tabel 4.15</b> Hasil Skenario Keempat 2 Pola Kombinasi .....	80

<b>Tabel 4.16</b> Hasil Skenario Keempat 3 Pola Kombinasi .....	80
<b>Tabel 4.17</b> Uji Akurasi .....	82
<b>Tabel 4.18</b> Pola Aturan Pengujian.....	83

## ABSTRAK

Rahmasari, Sela Ayu. 2021. *Pola Pembelian Konsumen Retail Online Dengan Algoritma Apriori*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom. (II) M. Ainul Yaqin, M.Kom.

---

Kata Kunci : *Apriori, Association Rule, Pola Pembelian Konsumen, Retail Online.*

Dalam bisnis retail online, untuk memenuhi persaingan pasar perlunya strategi yang matang bagi pelaku usaha dalam mengetahui minat pembelian konsumen. Informasi yang diperlukan dapat diperoleh melalui data penjualan atau data transaksi yang telah dilakukan konsumen. Data transaksi tersebut akan diolah agar mendapatkan suatu pola keterkaitan antar itemset produk yang sering di beli secara bersamaan oleh konsumen. Dalam hal ini, peneliti menggunakan metode association rule dengan algoritma apriori yang memiliki parameter nilai support dan nilai confidence. Untuk pengujiannya dilakukan uji tingkat akurasi dengan perhitungan lift ratio. Dengan ditentukannya terlebih dahulu minimum support sebesar 50% dan minimum confidence sebesar 85%, maka aturan rule yang terbentuk adalah 19 rule. Dari rule yang telah terbentuk tersebut, jika nilai lift ratio lebih besar dari 1 maka akan menunjukkan manfaat dari aturan yang telah terbentuk. Lebih tinggi nilai uji lift ratio, maka lebih besar pula kekuatan asosiasi pada itemset yang muncul. Dan dari pengujian tersebut nantinya akan dipakai sebagai pengambil keputusan untuk meningkatkan keuntungan atau menentukan strategi pemasaran yang akan membantu dalam mengatasi permasalahan kelebihan produk pada bisnis retail online.

## ABSTRACT

Rahmasari, Sela Ayu. 2021. *Retail Consumer Purchasing Patterns Online With Apriori Algorithm*. Essay. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Islamic State University of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Supervisor: (I) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom. (II) M. Ainul Yaqin, M.Kom.

---

Keywords : *Apriori, Association Rule, Consumer Purchasing Patterns, Online Retail.*

In the online retail business, to meet the need for market competition mature strategy for businesses to know the interests of consumer purchases. The necessary information can be obtained through sales data or transaction data has been performed consumers. The transaction data will be processed in order to obtain a pattern of linkages between itemsets products that are frequently purchased together by the consumer. In this case, researchers used the method of association rule algorithm parameter values a priori that has the support and confidence values. To test the accuracy of testing done by calculating the ratio lift. With the first-determined minimum support of 50% and a minimum of 85% confidence, then the rule is the rule that is formed is 19 rule. Of the rule that has been formed, if the value of the lift ratio greater than 1 will demonstrate the benefits of the rules that have been formed. Higher values lift test ratio, the greater the strength of the association was also itemset appears. And from these tests will be used as decision-makers to increase profits or determine a marketing strategy that will help in overcoming the problem of excess product in an online retail business.

## المخلص

ايوراحماساري , سيلا . 2021. أنماط شراء المستهلكين بالتجزئة عبر الإنترنت باستخدام خوارزمية الأولوية. بحث الجامعي . شعبة . تقنية المعلومات. كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الاسلامية الحكومية مولانا ما لك ابراهيم مالانج المشرف الاولى: (I) الدكتور سوهارتونو ومشرف الثاني : (II) الدكتور محمد

---

### عابنول يقين

الكليات الرئيسية: أفريوري ، قاعدة الجمعية ، أنماط شراء المستهلك ، البيع بالتجزئة عبر الإنترنت.

في تجارة التجزئة عبر الإنترنت ، لمواجهة المنافسة في السوق ، من الضروري أن يكون لديك استراتيجية ناضجة للجهات الفاعلة في مجال الأعمال لمعرفة اهتمام المستهلك بالشراء. يمكن الحصول على المعلومات المطلوبة من خلال بيانات المبيعات أو بيانات المعاملات التي تم تنفيذها من قبل المستهلكين. ستم معالجة بيانات المعاملة من أجل الحصول على نمط من الروابط بين عناصر المنتجات التي يتم شراؤها غالبًا في وقت واحد من قبل المستهلكين. في هذه الحالة ، يستخدم الباحث طريقة قاعدة الارتباط مع خوارزمية مسبقة لها معلمة قيمة دعم وقيمة ثقة. بالنسبة للاختبار ، يتم اختبار مستوى الدقة عن طريق حساب نسبة الرفع. من خلال التحديد المسبق للحد الأدنى للدعم بنسبة 50% والحد الأدنى للثقة بنسبة 85% ، تكون القواعد المتكونة هي 19 قاعدة. من القواعد التي تم تشكيلها ، إذا كانت قيمة نسبة الرفع أكبر من 1 ، فسوف تظهر فوائد القواعد التي تم تشكيلها. كلما زادت قيمة اختبار نسبة الرفع ، زادت قوة الارتباط في مجموعة العناصر التي تظهر. ومن هذا الاختبار ، سيتم استخدامه كصانع قرار لزيادة الأرباح أو تحديد استراتيجيات التسويق التي ستساعد في التغلب على مشكلة المنتجات الزائدة في تجارة التجزئة عبر الإنترنت.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan persaingan dalam dunia bisnis memberikan dampak yang besar dalam bidang perdagangan. Dalam memenuhi persaingan pasar, perlunya strategi yang matang bagi pelaku usaha dalam memilih usaha yang akan menjadi bahan penilaian konsumen dan semakin banyaknya pula pelaku usaha yang akan menjual produk yang sama. Kemudahan dalam menjual suatu produk menggunakan media internet membuat semakin banyak pedagang-pedagang baru yang bermunculan (Aditya, 2016).

Toko online secara umum didefinisikan sebagai segala bentuk transaksi perdagangan, perniagaan, atau jual beli produk atau jasa dengan menggunakan media elektronik (Arfina, 2010). Jual beli yang dilakukan pada toko online kini lebih diminati konsumen karena konsumen tidak perlu datang ke toko untuk membeli sebuah produk yang diinginkan.

Dalam Al-Qur'an telah dijelaskan mengenai landasan hukum jual beli yang tercantum dalam surat Al-Baqarah: 275 dan An-Nisa': 29, yang berbunyi :

الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ الَّذِي يَتَخَبَّطُهُ الشَّيْطَانُ مِنَ الْمَسِّ ذَلِكَ بِأَنَّهُمْ  
قَالُوا إِنَّمَا الْبَيْعُ مِثْلُ الرِّبَا وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا فَمَنْ جَاءَهُ مَوْعِظَةٌ مِنْ رَبِّهِ فَانْتَهَى  
فَلَهُ مَا سَلَفَ وَأَمْرُهُ إِلَى اللَّهِ وَمَنْ عَادَ فَأُولَئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ (البقرة :

﴿٢٧٥﴾

Artinya :

*“Orang-orang yang makan (mengambil) riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran (tekanan) penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. Orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari larangan); dan urusannya (terserah) kepada Allah. Orang yang kembali (mengambil riba), maka orang itu adalah penghuni-penghuni neraka; mereka kekal didalamnya.” (Al-Baqarah: 275).*

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا ﴿٢٩﴾

Artinya :

*“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu; sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.” (An-Nisa’: 29).*

Penjelasan dari ayat diatas yaitu “...Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba...”. Al Bai’ (Jual beli) dalam ayat diatas, juga termasuk bisnis yang dilakukan melalui media online. Jual beli atau bisnis melalui media online memiliki dampak positif karena dianggap praktis, cepat, dan mudah. Namun jual beli melalui media online harus memiliki syarat-syarat tertentu

boleh atau tidaknya dilakukan. Ketika ingin menjual produk maka harus memperhatikan kualitasnya dan menyocokkannya dengan produk yang kita jual sehingga pembeli tidak merasa di tipu, namun sebaliknya kita harus menghadirkan kejujuran dalam berdagang sehingga mampu menciptakan keharmonisan antara penjual dan pembeli.

Dalam usaha bisnis, untuk mengetahui minat pembelian konsumen diperlukan informasi yang dapat diperoleh dari data penjualan. Data penjualan tersebut akan menunjukkan produk yang sering dibeli dan produk yang jarang dibeli oleh konsumen. Dengan memanfaatkan data transaksi penjualan sebagai pengambilan keputusan usaha bisnis merupakan hal yang tepat. Seperti pada suatu usaha bisnis toko retail online juga akan memperoleh data penjualan pada tiap terjadinya transaksi.

Pada bisnis retail online, permasalahan yang terjadi mengenai persediaan produk yang diinginkan pelanggan tidak mencukupi atau kurang persediaannya sehingga harus melakukan stok ulang terhadap produk yang ada. Sedangkan produk-produk yang kurang diminati pelanggan melebihi dari stok yang ada digudang. Akibatnya terjadi kekosongan persediaan produk yang diminati konsumen dan terjadi kelebihan produk yang kurang diminati konsumen. Hal ini sangatlah mempengaruhi dalam pengambilan keputusan untuk mengambil tindakan berdasarkan permintaan pelanggan, sehingga harus menentukan aturan rule dan pola pembelian produk terhadap keinginan konsumen.

Pola pembelian konsumen disebut juga dengan perilaku konsumen yang merupakan proses pelanggan dalam membuat keputusan membeli, juga untuk

menggunakan dan memakai barang atau jasa yang dibeli, dan juga termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian (Hariyadi, 2016).

Pola pembelian konsumen dapat terbentuk dengan cara menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item produk untuk mengetahui produk mana yang paling sering dibeli atau menjadi prioritas utama yang di minati konsumen. Pembentukan kecenderungan dalam pola kombinasi itemset yang sudah dikelola dapat diperoleh kecenderungan pola gabungan itemset.

Dengan terbentuknya pola tersebut dapat membantu dalam mengetahui barang yang paling sering diinginkan atau menjadi prioritas yang di stok untuk mengantisipasi kekosongan produk. Kemudian tidak akan terjadi lagi kelebihan produk di gudang yang akan mempermudah dalam pencarian produk.

Agar pola pembelian konsumen dapat terselesaikan dengan baik, maka diperlukannya metode *Association Rule* dengan algoritma apriori untuk menyelesaikannya. Algoritma apriori dapat digunakan untuk mencari sebuah pola pembelian suatu produk. Peneliti dapat mengetahui dan memprediksi pola pembelian konsumen, ketika konsumen membeli barang A, yang dimungkinkan akan membeli barang dengan dilihat dari presentasinya.

Penggunaan algoritma apriori dalam penelitian ini merupakan pilihan yang tepat, karena dibandingkan dengan algoritma lainnya algoritma apriori dapat menangani data dalam jumlah besar dan dapat menyederhanakan data. Hal tersebut dapat mempengaruhi banyaknya item yang akan diproses, memudahkan dalam memahami struktur kerja dan implementasinya.

Sedangkan, penggunaan algoritma lainnya memiliki kelemahan dalam penggunaan memori dengan jumlah data yang besar, yang akan berpengaruh terhadap banyaknya item yang akan diproses. Penting tidaknya aturan asosiasi dapat diketahui dengan mencari frekuensi dan keterkaitan itemset dengan itemset yang lainnya dari kumpulan data yang diolah dimana telah di tentukan syarat minimum nilai *support* (presentase kombinasi item dalam database) dan syarat minimum nilai *confidence* (kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi) terlebih dahulu (Kartika, 2013).

Informasi produk yang akan digunakan untuk mengetahui produk apa saja yang akan dibeli konsumen dapat dilihat pada data transaksi pembelian. Dimana data tersebut akan diolah menggunakan metode association rule dengan algoritma apriori. Pembentukan aturan asosiasi dilakukan berdasarkan jumlah kemunculan item dalam data transaksi yang sering dibeli oleh konsumen secara bersamaan serta dapat menjadi strategi marketing.

Pada penelitian sebelumnya, (2018) membahas tentang penerapan data mining dalam menganalisis pola peminjaman buku diperpustakaan SMPN 2 menggunakan algoritma apriori yang bertujuan untuk mengetahui pola hubungan antara buku, sehingga dapat mempermudah pengunjung dalam proses pencarian buku. Proses yang dilakukan yaitu dengan melakukan perhitungan nilai *support* dan *confidence*.

Perbedaan penelitian yang akan diteliti dengan penelitian sebelumnya yaitu melakukan uji kekuatan rule yang telah terbentuk dengan menghitung *lift ratio* pada masing-masing rule. Perhitungan *lift ratio* dilakukan setelah nilai *support*

dan nilai *confidence* diketahui. Jika nilai *lift ratio* lebih besar dari 1 maka menunjukkan adanya manfaat dari aturan tersebut. Lebih tinggi nilai *lift ratio*, lebih besar kekuatan asosiasi pada itemset yang muncul.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penelitian ini fokus pada metode *association rule* dengan algoritma apriori untuk menemukan pola pembelian konsumen dengan melihat pola keterkaitan antar produk dari data transaksi penjualan. Sehingga penelitian ini berjudul “Pola Pembelian Konsumen Retail Online dengan Algoritma Apriori”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dari penelitian ini yaitu, produk yang dijual oleh penjual tidak sesuai dengan keinginan konsumen karena kekosongan produk sehingga yang diinginkan konsumen tidak ada.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Bagaimana menemukan pola pembelian konsumen agar sesuai dengan keinginan konsumen ?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah menemukan pola pembelian konsumen dengan algoritma apriori untuk mengetahui produk yang diinginkan konsumen.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini, untuk membantu dalam meningkatkan angka penjualan dan kualitas pelayanan terhadap konsumen, serta untuk mengurangi biaya kerugian jika terjadi kelebihan produk yang tidak sesuai keinginan konsumen.

### **1.6 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Objek yang dijadikan sasaran penelitian adalah Strawlution shop
2. Data yang digunakan adalah data transaksi di toko online strawlution untuk satu bulan (satu periode).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Strategi Marketing**

Strategi Marketing (Pemasaran) merupakan sebuah pola pikir pemasaran yang akan dipakai untuk mencapai pemasaran yang akan dipakai untuk mencapai tujuan pemasaran. Strategi pemasaran dilakukan untuk membantu persoalan pemasaran dan membuat keputusan-keputusan yang bersifat strategis. Dalam peranan strategi pemasaran, mencakup setiap usaha untuk kesesuaian antar perusahaan dengan lingkungannya.

Strategi Marketing *Cross selling* merupakan langkah yang digunakan untuk menarik konsumen dengan barang/jasa yang terkait dengan apa yang akan atau sudah mereka beli (Mayla, 2016). Beberapa istilah yang berhubungan dengan teknik marketing atau pemasaran ini antara lain adalah (Berry & Linoff, 2004) :

- a. *Product bundling*, menentukan produk apa saja yang akan dijual secara bersamaan sebagai sebuah paket penjualan.
- b. *Product affinity analysis*, memahami produk dan layanan apa yang akan dibeli secara bersamaan.
- c. *Next sequential purchase*, memperkirakan produk atau layanan apa yang akan dibeli kemudian.

- d. *Propensity-to-buy analysis*, mengestimasi produk atau layanan apa yang akan dibeli kemudian oleh konsumen tertentu.
- e. *Profitability analysis*, memahami pelanggan mana yang sangat penting untuk dijaga.
- f. *Price elasticity modelling and dynamic pricing*, menemukan harga optimal untuk produk tertentu dan untuk segmen konsumen tertentu.

Suatu usaha bisnis dapat melakukan identifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen untuk menetapkan *additional product* dari product utamanya. *Additional product* yang disarankan dapat berupa *common-sense-based* (contohnya, jika konsumen membeli sebuah sendok, maka *cross sell product*-nya biasanya adalah garpu, sumpit, dan piring) atau dapat pula berupa data yang didapatkan dari data transaksi konsumen.

Strategi marketing bundling memiliki pengaruh positif dalam minat beli konsumen. dengan adanya bundling ini akan memberi kemudahan dalam pembelian produk, menghemat waktu, dan memperkecil biaya promosi. Penelitian ini akan dilakukan untuk menentukan pola pembelian konsumen dengan kombinasi itemset yang dijadikan paket penjualan atau bundling menggunakan aturan asosiasi dengan algoritma apriori.

### **2.1.2 Perilaku Konsumen**

Definisi perilaku konsumen sebagai interaksi yang dinamis antara kognisi, afeksi, perilaku, dan lingkungannya. Perilaku konsumen

merupakan suatu tindakan secara langsung untuk mendapatkan, mendahului, dan menghabiskan produk. Terdapat 3 hal penting yang dapat diambil :

- a. Perilaku konsumen bersifat dinamis, sehingga susah diprediksi
- b. Melibatkan interaksi, seperti kognisi, afeksi, perilaku dan kejadian disekitan konsumen.
- c. Melibatkan pertukaran, seperti penukaran barang dan uang dari penjual kepada pembeli

Menurut philipp Kotler dan Gray Armstrong, Faktor yang mempengaruhi perilaku pembelian konsumen yaitu: Faktor social, Faktor pribadi, Faktor psikologis. Beberapa faktor yang membentuk minat beli konsumen (Kotler P., 2012) yaitu;

#### 1. Sikap orang lain

Sebelum membeli sesuatu, sikap orang lain akan mengurangi alternatif produk yang disukai oleh konsumen. Konsumen akan bergantung pada dua hal, yaitu sifat negatif orang lain terhadap alternatif produk yang disukai konsumen, dan motivasi konsumen untuk menuruti keinginan orang lain. Jika motivasi konsumen untuk membeli suatu produk rendah, maka konsumen akan menuruti keinginan orang lain untuk tidak membeli produk yang disukai.

#### 2. Faktor situasi yang tidak terantisipasi

Pada faktor ini akan mengubah pendirian konsumen dalam melakukan pembelian. Hal tersebut tergantung dari pemikiran konsumen sendiri, apakah percaya diri dalam memutuskan akan membeli suatu barang atau tidak.

### **2.1.3 Data Mining**

Secara umum data mining ialah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak secara manual dari suatu kumpulan data. Data mining merupakan proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) dalam menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan secara otomatis (Hermawati, 2013).

Menurut Witten (2005), data mining didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam suatu data. Proses yang secara otomatis atau semiotomatis. Pola yang ditemukan harus penuh arti dan pola tersebut memberikan keuntungan, bisa keuntungan secara ekonomi. Data yang digunakan biasanya dalam jumlah besar.

Dalam melakukan proses data mining, sebaiknya mengetahui apa yang bisa dilakukan data mining, agar apa yang dilakukan sesuai dengan apa yang akan dibutuhkan serta menghasilkan sesuatu yang sebelumnya tidak diketahui dan bersifat baru yang bermanfaat atau berguna bagi penggunaannya sendiri (Prasetyo, 2012).

### 2.1.3.1. Pengelompokan Data Mining

Pengelompokan data mining dibagi berdasarkan tugas yang dilakukan, (Kusrini & Luthfi, 2009) yaitu:

#### 1. Deskripsi

Mengidentifikasi pola yang muncul secara berulang pada data kemudian mengubahnya menjadi aturan. Suatu pola didapat dari deskripsi pola itu sendiri, yang berarti deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

#### 2. Estimasi

Sama halnya dengan klasifikasi, kecuali dalam variabel target estimasi lebih mengarah ke numerik dari pada ke kategori. Model yang dibangun dalam estimasi menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dan variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.

#### 3. Prediksi

Prediksi diklasifikasikan berdasarkan nilai dari hasil yang diperkirakan akan ada dimasa mendatang. Prediksi menggunakan metode dan teknik yang ada pada klasifikasi dan estimasi. Metode data mining yang terdapat didalam prediksi yaitu, (*Linear Regression, Neural Network, Support Vector*).

#### 4. Klasifikasi

Proses fungsi pembelajaran yang memetakan (mengklasifikasikan)

sebuah unsur (item) data ke dalam salah satu dari beberapa class yang sudah didefinisikan.

#### 5. Pengklusteran

Pengelompokan clustering merupakan tugas deskripsi yang digunakan dalam mengidentifikasi sebuah himpunan terbatas pada kategori atau cluster untuk mengidentifikasi data yang ditelaah.

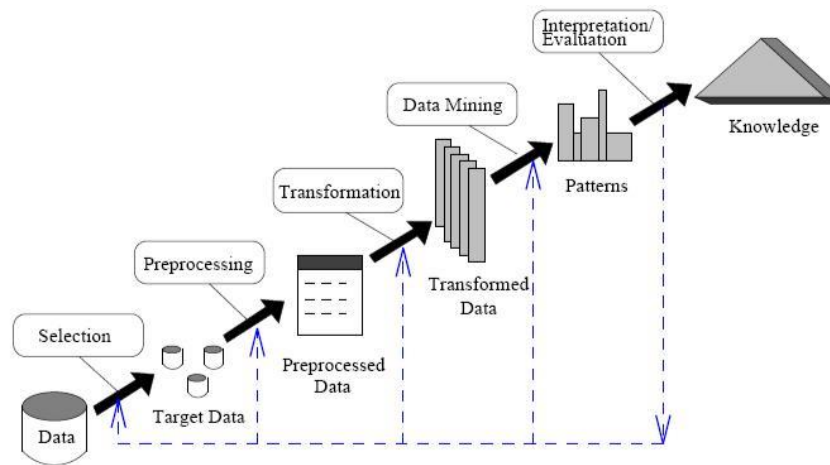
#### 6. Asosiasi

Tugas asosiasi adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu, untuk memperoleh antara dua atau lebih dari atribut tersebut. Dalam dunia bisnis biasanya lebih dikenal dengan market basket analysis.

### 2.1.3.2. Proses Knowledge Discovery In Database (KDD)

Data mining mempunyai istilah lain yang memiliki makna yang sama yaitu *knowledge-discovery in database* (KDD). Istilah data mining dan *knowledge discovery in database* (KDD) seringkali digunakan bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar.

Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining (Kusrini & Luthfi, 2009). Data mining atau KDD bertujuan untuk memanfaatkan data dalam basis data dengan mengolahnya sehingga menghasilkan informasi baru yang berguna. Tahapan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 2.1** Proses *Knowledge Discovery in Database*

Terdapat tahapan dalam proses data mining sebagai berikut (Kusrini & Luthfi, 2009) :

a. Data Section

Data section merupakan proses yang dilakukan dengan pemilihan himpunan data, menciptakan himpunan data target, atau memfokuskan pada subset variabel (sampel data) dimana penemuan (*discovery*) akan dilakukan. Hasil seleksi disimpan dalam suatu berkas yang terpisah basis data operational.

b. Pre-Processing atau Cleaning

Pre-processing atau cleaning merupakan proses yang dilakukan sebelum melakukan data mining, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KDD. Data dilakukan dengan membuang data yang tidak konsisten dan noise, duplikasi data, memperbaiki kesalahan data, dan bisa diperkaya dengan data eksternal yang relevan.

c. Transformation

Transformation merupakan proses ini mentransformasikan atau menggabungkan data ke dalam yang lebih tepat untuk melakukan proses mining dengan cara melakukan peringkasan (agregasi). Dalam KDD proses yang dilakukan merupakan proses yang kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

d. Data Mining

Data mining merupakan proses untuk mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik, metode atau algoritma tertentu sesuai dengan tujuan dari proses KDD secara keseluruhan.

e. Interpretation atau Evaluasi

Interpretation atau evaluasi merupakan proses untuk menerjemahkan pola-pola yang dihasilkan dari Data Mining. Mengevaluasi (menguji) apakah pola atau informasi yang ditemukan bersesuaian atau bertentangan dengan fakta atau hipotesa sebelumnya. Pengetahuan yang diperoleh dari pola pola yang terbentuk dipresentasikan dalam bentuk visualisasi.

#### **2.1.4 Metode Association rule**

*Association Rule* atau aturan asosiatif merupakan salah satu metode dalam data mining untuk menemukan pola kemunculan, pola pengumpulan, pola pertalian, pola struktur sebab akibat dari kumpulan atau obyek dalam

basis data transaksi, relasi basis data, dan informasi pendukung lainnya (Jayapana, Rahayu 2015).

Menurut Denny Haryanto et al (2011), aturan asosiasi dapat meningkatkan promosi pada produk menjadi lebih mudah, karena penggunaan aturan asosiasi dapat menemukan suatu pola yang tersusun secara berurutan dari kumpulan objek dalam transaksi penjualan.

Metode association rule terdiri dari dua item yaitu *antecedent* dan *consequent* yang dianalogikan sebagai “If x Then y”, untuk *antecedent* mewakili bagian “jika” dan *consequent* untuk mewakili bagian “maka”. Misal jika *antecedent* A dan *consequent* B, maka aturannya dapat ditulis ( $A \rightarrow B$ ) (Hornick, 2006). Dalam analisis ini, *antecedent* dan *consequent* adalah sekelompok item yang tidak punya hubungan secara bersama (Santosa, 2007).

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi 3 tahapan yaitu :

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahapan ini digunakan untuk mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam database.

Nilai *support* sebuah item diperoleh dari rumus berikut :

$$\mathbf{Support (A)} = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung A}}{\text{Transaksi}} \times 100\% \quad (\text{rumus 1})$$

Sedangkan, nilai *support* dari 2 item diperoleh dari rumus berikut :

$$\mathbf{Support(A, B)} = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung A,B}}{\text{Transaksi}} \times 100\% \quad (\text{rumus 2})$$

## 2. Pembentukan aturan asosiasi

Setelah tahapan di atas ditemukan, selanjutnya mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif dari A ke B.

Nilai *confidence* dari A ke B akan diperoleh dari rumus berikut :

$$\mathbf{Confidence P(B|A)} = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } A,B}{\text{Transaksi mengandung } A} \times 100\% \text{ (rumus 3)}$$

Setelah perhitungan rumus diatas, selanjutnya menentukan nilai minimum *confidence*, lalu hilangkan atau eliminasi *itemset* yang kurang dari minimum *confidence*.

## 3. Menentukan *Lift/Improvement Ratio*

*Lift Ratio* adalah parameter penting selain *support* dan *confidence* dalam *Association Rule*. *Lift Ratio* mengukur seberapa penting *rule* yang telah terbentuk berdasarkan nilai *support* dan *confidence*. *Lift ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar item dibeli bersamaan dengan item lainnya. Cara kerja metode ini adalah membagi *confidence* dengan *expected confidence*. *Confidence* dapat dihitung dengan rumus sebelumnya :

$$\mathbf{Confidence P(B|A)} = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } A, B}{\text{Transaksi mengandung } A}$$

*Antecedent* merupakan sebab yang menjadikan item consequent. Sedangkan *Consequent* adalah sebuah akibat atau juga item yang akan dibeli setelah membeli *Antecedent*. Nilai dari *expected confidence* dapat

dihitung dengan rumus :

$$\textit{Expected confidence} = \sum \frac{\textit{Transaksi mengandung B}}{\textit{Transaksi}} \quad (\text{rumus 4})$$

*Lift/Improvement Ratio* dapat dihitung dengan Rumus :

$$\textit{Lift ratio}(A, B) = \frac{\textit{Confidence}}{\textit{Expected confidence}} \quad (\text{rumus 5})$$

Ukuran *Lift Ratio* berada kisaran nilai 0 dan tak hingga. Adapun keterangannya adalah sebagai berikut :

- Jika *Lift* = 1, maka antara item A dan B saling independen. Sehingga tidak ada hubungan keeratan antara A dan B.
- Jika *Lift* >1, maka antara item A dan B memiliki hubungan keeratan positif, dimana B bergantung positif terhadap A.
- Jika *Lift* <1, maka antara item A dan B memiliki hubungan keeratan negatif, dimana B bergantung negatif terhadap A

Nilai lift yang baik ketika nilai *lift* >1. Maka pada nilai ini proses transaksi dikatakan valid karena keadaan keeratan antar item saling positif. Nilai *Lift ratio* lebih besar dari 1 akan menunjukkan adanya manfaat dari aturan ini. Lebih tinggi nilai *Lift ratio*, lebih besar kekuatan asosiasinya (Santosa, 2007).

Ketiga ukuran ini nantinya berguna dalam menentukan *interesting Association Rules*, yaitu untuk dibandingkan dengan batasan (*threshold*) yang ditentukan oleh *user*. Batasan tersebut umumnya terdiri dari minimum *support* dan minimum *confidence*. Secara umum, *Association Rule* mining dapat dibagi menjadi dua tahap (Han, dkk , 2006):

1. Pencarian *frequent itemset*

Tahap ini mencari kombinasi yang paling sering terjadi dari suatu *itemset*, dimana *frequent itemset* harus memenuhi *minimum support*. Itemset itu disebut dengan itemset frekuen (yang sering muncul).

2. Rule Generation

Tahap ini adalah kelanjutan dari tahap 1 yaitu setelah pola frekuensi tinggi ditemukan (pola-pola atau kombinasi item yang memenuhi nilai batas *minimum support*) maka dibentuklah *rule* darinya. *Rule-rule* yang dibentuk diseleksi dari nilai *minimum confidence* yang ditentukan. Aturan ini disebut aturan kuat (*strong rule*).

### 2.1.5 Algoritma Apriori

Algoritma apriori merupakan algoritma yang sering digunakan untuk menentukan aturan asosiasi di dalam aplikasi data mining dengan teknik asosiasi. Teorema algoritma apriori menggunakan prinsip : “Jika sebuah itemset itu frekuen, maka semua subset (bagian) dari itemset tersebut juga pasti frekuen” (Prasetyo, 2012).

Pendekatan algoritma apriori digunakan secara efisien untuk menemukan jumlah itemset frekuen. Frequent itemset yang dimaksud adalah himpunan item-item yang memenuhi minimum support, setelah itu digunakan untuk membangun aturan asosiasi. Tujuan dari algoritma apriori adalah untuk menentukan aturan (rule) yang memenuhi minimum support

yang telah ditetapkan sebelumnya dan memenuhi nilai *confidence* yang disyaratkan (Witten dan Frank, 2005).

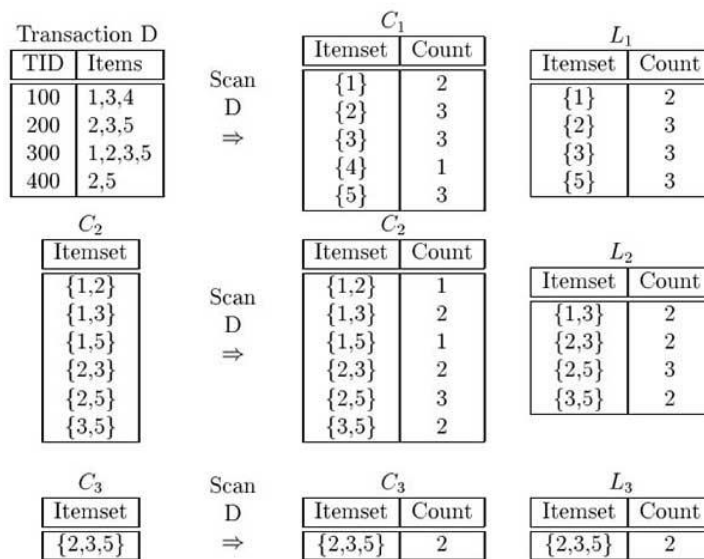
Kegunaan dari algoritma apriori itu sendiri yaitu untuk mencari keterkaitan antar itemset dengan itemset lainnya. Dalam mencari pola keterkaitan item yang satu dengan lainnya, algoritma apriori memberikan manfaat untuk menggali informasi yang belum diketahui, seperti jika suatu toko atau swalayan mempunyai data transaksi yang banyak, maka seharusnya manajer toko atau swalayan tersebut dapat mengetahui pola pembelian konsumen menggunakan algoritma apriori. Contohnya jika konsumen membeli item A dan B, maka kemungkinan 75% konsumen membeli item C, informasi tersebut didapatkan dari pengolahan transaksi yang sudah dilakukan selama ini.

Beberapa istilah yang digunakan algoritma apriori antara lain (Yulita, 2004):

- a. *Itemset* merupakan kelompok produk/produk.
- b. *Support* (dukungan) merupakan probabilitas pelanggan membeli beberapa produk secara bersamaan dari seluruh transaksi. *Support* dalam aturan X ke Y adalah probabilitas atribut untuk kumpulan atribut X dan Y yang terjadi secara bersamaan.
- c. *Confidence* (tingkat kepercayaan) merupakan probabilitas kejadian beberapa produk yang dibeli secara bersamaan dimana salah satu produk sudah pasti dibeli. Seperti jika ada n transaksi dimana X beli,

dan m transaksi dimana X dan Y dibeli secara bersamaan, maka *confidence* dan aturan if X then Y adalah m atau n.

- d. Minimum support merupakan parameter yang digunakan sebagai batasan frekuensi kejadian atau *support count* yang harus dipenuhi suatu kelompok data untuk dapat dijadikan aturan.
- e. Minimum *Confidence* merupakan parameter yang mendefinisikan minimum level dari *confidence* yang harus dipenuhi oleh aturan yang berkualitas.
- f. *Lift Ratio* merupakan suatu ukuran dalam mengetahui kekuatan pengaruh dari aturan asosiasi dengan batasan yang telah ditentukan.



**Gambar 2.2.** Ilustrasi Tahapan Algoritma Apriori

Algoritma apriori melakukan pendekatan iterasi dengan pencarian level-wise, dimana k-itemset digunakan mengeksplorasi (k+1)-itemset. Pertama, kumpulan dari 1-itemset ditemukan dengan memeriksa basis data untuk mengakumulasi perhitungan tiap produk dan mencatatnya. Hasilnya

dilambangkan dengan  $L_1$ . Selanjutnya  $L_1$  digunakan untuk mencari  $L_2$  yaitu kumpulan 2-itemset yang digunakan untuk mencari  $L_3$ , dan seterusnya sampai tidak ada k-itemset yang dapat digunakan. Penemuan  $L_k$  memerlukan pemeriksaan keseluruhan basis data (Agrawal, 1994).

## 2.2 Penelitian Terkait

Pertama, pada penelitian yang dilakukan (2012) menjelaskan bahwa perlu dilakukannya preparation data terlebih dahulu agar data yang digunakan bisa memenuhi ekspektasi. Pemilihan data histori sebagai bahan analisis berguna untuk mendapatkan pola asosiasi antar buku yang dipinjam pada transaksi yang ada. Hasil dari perhitungan nilai *support* dan nilai *confidence* menghasilkan rekomendasi yang berasal dari transaksi yang sering muncul.

Kedua, pada penelitian yang dilakukan (2013) menjelaskan bahwa semakin tingginya tingkat persaingan bisnis apotik saat ini menyebabkan pentingnya sistem persediaan produk yang akan menjadi prioritas utama untuk mengantisipasi kekosongan produk. Dengan proses pembentukan pola menggunakan perhitungan nilai *support* dan *confidence* akan membantu dalam mempersiapkan stok produk yang diperlukan.

Ketiga, pada penelitian yang dilakukan (2014) menjelaskan bahwa untuk menampilkan informasi mengenai tingkat kelulusan, perlunya nilai *support* dan *confidence* dengan melihat hubungan antara tingkat kelulusan dan data induk mahasiswa. Hasil dari proses tersebut akan digunakan sebagai pertimbangan mengenai faktor yang mempengaruhi tingkat kelulusan.

Keempat, pada penelitian yang dilakukan (2015) menjelaskan bahwa penggunaan apriori dalam data bencana berguna untuk mengolah data bencana longsor di Indonesia untuk mengetahui informasi yang sering muncul bersamaan pada kejadian bencana tanah longsor. Hasil yang didapatkan berupa pola hubungan asosiatif dari data tanah longsor pada akhir bulan dan awal bulan dengan melihat nilai support tertinggi dan nilai confidence.

Kelima, pada penelitian yang dilakukan (2018), menjelaskan bahwa semakin banyaknya jumlah travel yang berkembang membuat pengelola harus membuat strategi pemasaran yang baik. Dengan menggunakan algoritma apriori akan memberikan masukan kombinasi tiket yang sering dipesan pada waktu yang ditentukan.

**Tabel 2.1** Perbandingan Parameter

Penelitian / parameter	Nilai Support	Nilai Confidence	Lift ratio
(2012)	✓	✓	
(2013)	✓	✓	
(2014)	✓	✓	
(2015)	✓	✓	
(2018)	✓	✓	
Penulis, 2021	✓	✓	✓

Pada tabel 2.1 diatas dapat dilihat bahwa perbandingan parameter yang dilakukan peneliti sebelumnya dan penulis menggunakan algoritma apriori. Peneliti sebelumnya dan penulis rata-rata menggunakan nilai support dan nilai confidence sebagai parameter.

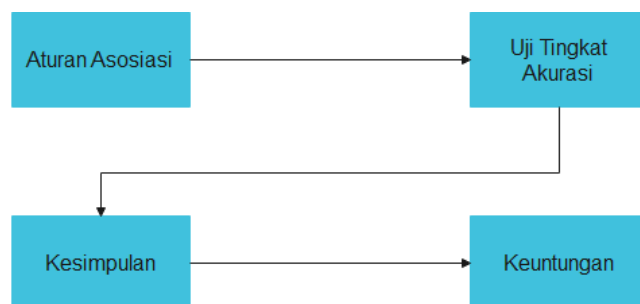
### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitian ini akan dijelaskan mengenai tahapan dan proses penelitian yang akan dilakukan. Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan pendekatan jenis kuantitatif yang menekankan analisis data numerik (angka), untuk mendapatkan gambaran dengan cara mengumpulkan, menganalisis data menjadi informasi baru yang berguna dalam menganalisis masalah yang sedang diteliti.

Penelitian kuantitatif bertujuan untuk menunjukkan hubungan antar variabel, menguji teori, dan mencari generalisasi yang mempunyai nilai prediktif. Penelitian ini merupakan penelitian korelasional (correlational research), yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendeteksi sejauh mana variasi-variasi pada suatu faktor berkaitan dengan variasi-variasi pada satu atau lebih faktor lain berdasarkan pada koefisien korelasi (Sumadi, 1998).

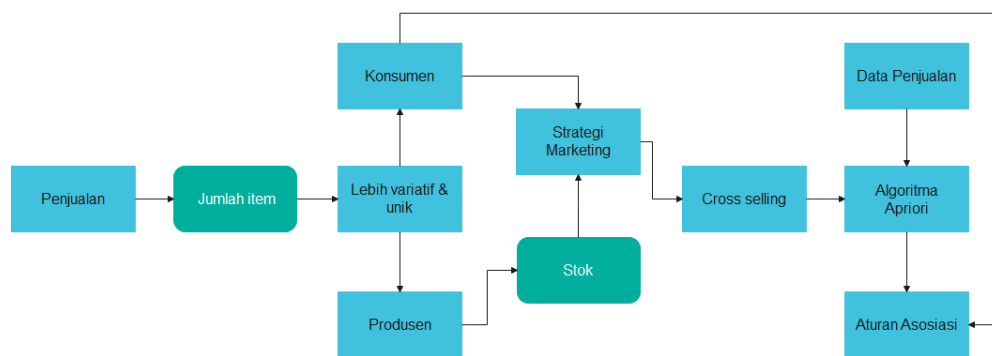
Penerapan data mining menggunakan metode association rule dengan algoritma apriori memiliki beberapa tahapan penelitian. Beberapa prosedur yang dilakukan pada tahapan penelitian ini digambarkan pada gambar 3.1, sebagai berikut.



**Gambar 3.1** Konsep Penelitian

Penjelasan dari konsep tahapan penelitian diatas dimulai dengan melakukan pengumpulan data yang sudah dilakukan pada saat observasi yang menghasilkan data transaksi pembelian pada toko strawlution dengan menggunakan algoritma apriori. Kemudian melakukan analisis data dari data transaksi pembelian agar menemukan data yang dapat diolah dan kemudian melakukan pengujian sistem.

### 3.1 Alur Permasalahan



**Gambar 3.2** Alur Permasalahan

Alur permasalahan pada gambar diatas menunjukkan alur yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada penelitian ini.

### 3.2 Sumber Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan bersifat kuantitatif karena dinyatakan dengan angka-angka yang menunjukkan nilai terhadap besaran atas variable yang diwakilinya. Sumber data penelitian dibedakan menjadi 2, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder (Sugiyono, 2015). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, sebagai berikut :

1. Data primer merupakan data yang dikumpulkan, diperoleh langsung dari sumbernya diamati dan dicatat. Dalam hal ini peneliti mendapatkan secara langsung data yang diambil dari objek penelitian yang dilakukan.
2. Data Sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui sumber lain dikumpulkan diolah dan disajikan oleh orang lain sebagai penunjang pembuatan penelitian, yang biasanya dalam publikasi atau jurnal.

### **3.2.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data dari toko online Strawlution web online retail pada bulan agustus. Berikut data yang telah dikumpulkan, yang dibagi menjadi, data primer dan data sekunder sebagai berikut.

1. Data Primer : Data yang digunakan adalah data transaksi yang berupa data pelanggan dan data produk yang sudah dibeli
2. Data Sekunder : Data atau informasi yang diperoleh secara tidak langsung, merupakan bahan literatur berupa catatan atau laporan dalam arsip (data dokumenter).

### **3.3 Instrumen Penelitian**

Menurut Suharsimi Kunto, instrumen penelitian merupakan alat bantu yang dipilih serta dipakai oleh peneliti dalam melakukan kegiatan untuk mengumpulkan

data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mempermudah. Penelitian ini berupa observasi dan wawancara, sebagai berikut.

1. Pengamatan (observasi)

Observasi atau pengamatan merupakan kegiatan memperhatikan objek penelitian dengan saksama. Selain itu, kegiatan pada saat proses bertujuan mencatat setiap keadaan yang relevan dengan tujuan penelitian yang telah dibuat. Pada penelitian ini, dilakukan pengamatan mengenai persediaan produk yang terdapat digudang dan data produk yang sering dibeli oleh konsumen, serta keunikan produk yang dijual beserta manfaatnya.

2. Wawancara (interview)

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang utama dalam penelitian deskriptif, wawancara dengan orang-orang yang terlibat dalam hal proses untuk memperoleh suatu fakta atau data melakukan komunikasi langsung dengan responden penelitian, baik secara temu wicara atau menggunakan teknologi komunikasi. Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan pemilik toko online Strawlution mengenai informasi tentang persediaan produk yang terdapat digudang dan data produk yang sering dibeli oleh konsumen, serta keunikan produk yang akan dijual beserta manfaatnya.

### **3.4 Analisis Sistem**

Analisis sistem merupakan tahapan dasar yang akan berguna dalam menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan sistem yang diperlukan oleh

pengembang. Tujuan dari analisis sistem akan membantu dalam mengatasi masalah yang ada pada rancangan model suatu sistem yang akan dibangun.

### **3.4.1 Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem merupakan tahapan analisis kebutuhan digunakan dalam pembuatan sistem. Dari hasil analisis tersebut sistem harus memenuhi kebutuhan-kebutuhan sistem. Adapun kebutuhan sistem yang dibangun agar sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan dari penelitian. Analisis kebutuhan sistem ini meliputi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

#### **3.4.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional adalah analisis kebutuhan yang terkait untuk mengidentifikasi proses-proses apa saja yang dibutuhkan dan diinginkan sistem. Adapun kebutuhan fungsional sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem menampilkan menu utama yang telah dibuat.
2. Sistem dapat mengolah data transaksi penjualan.
3. Sistem melakukan perhitungan data untuk menentukan nilai support, confidence, dan uji lift ratio.
4. Sistem menampilkan hasil rule dari perhitungan dengan menggunakan algoritma apriori.
5. Sistem menampilkan hasil analisis penjualan dalam bentuk tabel.

### **3.4.1.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional**

Kebutuhan non-fungsional adalah analisis kebutuhan yang terkait untuk menghasilkan spesifikasi mengenai segala hal yang dapat dikerjakan sistem ketika diimplementasikan. Analisis tersebut merupakan komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem untuk menganalisis kebutuhan hardware dan kebutuhan software.

#### **1. Kebutuhan Perangkat Keras**

Kebutuhan perangkat keras adalah sebagai pendukung agar sistem dapat bekerja dengan baik. Spesifikasi PC/ laptop yang digunakan dalam merancang atau membangun aplikasi, sebagai berikut :

1. OS Windows 10
2. XAMPP
3. PHP MySQL
4. Sublime Text
5. Mozilla Firefox

#### **2. Kebutuhan Perangkat Lunak**

Kebutuhan perangkat lunak digunakan sebuah sistem dalam himpunan perangkat untuk merancang atau membangun aplikasi, perangkat lunak tersebut adalah sebagai berikut :

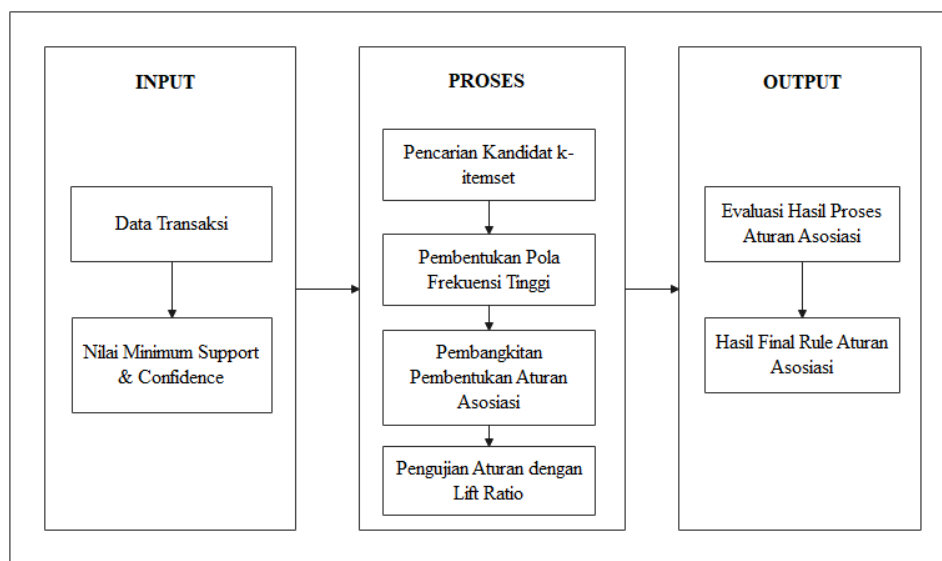
1. Laptop ASUS Quad Core A8 7410 up to 2,5 GHz
2. RAM 4 GB
3. HDD 500GB

### 3.5 Perancangan Sistem

#### 3.5.1 Desain Sistem

Menurut John Burch dan Garry Grudnitski, bahwa desain sistem adalah tahapan berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan dengan menyatukan beberapa elemen terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh untuk memperjelas bentuk sebuah sistem.

Desain sistem dapat dikatakan sebagai implementasi dari sebuah sistem untuk mengetahui alur yang dapat digunakan secara tepat sesuai kebutuhan. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data transaksi yang ada pada toko online strawlution. Data tersebut akan diolah menggunakan metode Association Rule, dengan algoritma apriori. Algoritma apriori akan membantu menganalisis pola pembelian konsumen, sehingga menghasilkan data pembelian yang sering dibeli oleh konsumen dengan melihat data transaksi tren pembelian pada bulan Agustus yang dijadikan sampel data.



**Gambar 3.3** Desain Sistem

## 1. Desain Sistem Input

Pada bagian input, data yang diinputkan dalam smart sistem ini berupa data transaksi yang ada pada toko strawlution. Data tersebut akan diolah dengan menggunakan algoritma apriori yang ada pada aturan asosiasi. Aturan asosiasi digunakan untuk menentukan hubungan kombinasi pada setiap itemset. Selanjutnya, sistem akan menginput minimum support dan minimum confidence yang telah ditentukan.

## 2. Desain Sistem Proses

Pada bagian proses, dalam pembentukan kandidat k-itemset ada dua proses yang dilakukan yaitu penggabungan dan pemangkasan. Pada tahap ini, algoritma apriori akan menganalisis pola frekuensi tertinggi yang akan digunakan untuk mencari keterkaitan atau kombinasi itemset yang sesuai dengan syarat minimum support dari nilai support. Untuk menghitung nilai support dengan satu item menggunakan rumus 1, sebagai berikut :

$$\mathbf{Support}(A) = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } A}{\text{Transaksi}} \times 100\% \quad (\text{rumus 1})$$

Sedangkan untuk menghitung nilai support dengan dua item menggunakan rumus 2, sebagai berikut :

$$\mathbf{Support}(A, B) = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } A, B}{\text{Transaksi}} \times 100\% \quad (\text{rumus 2})$$

Tahap selanjutnya yaitu melakukan proses pembentukan aturan asosiasi sesuai dengan syarat minimum confidence yang ditentukan. Proses pembentukan aturan asosiasi dilakukan dengan pola kombinasi itemset yang

terbentuk dan nilai support yang sudah ditemukan sebelumnya. Kemudian, barulah menghitung nilai confidence sesuai dengan aturan asosiasi yang telah terbentuk. Untuk menghitung nilai confidence dengan kombinasi 2-itemset menggunakan rumus 3, sebagai berikut :

$$\mathbf{Confidence(A, B)} = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } A,B}{\text{Transaksi mengandung } A} \times 100\% \quad (\text{rumus 3})$$

Untuk menghitung nilai confidence dengan kombinasi 3-itemset menggunakan rumus 4, sebagai berikut :

$$\mathbf{Confidence(A, B, C)} = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } A,B,C}{\text{Transaksi mengandung } A,C} \times 100\% \quad (\text{rumus 4})$$

Apabila semua kombinasi 2-itemset dan 3-itemset pada aturan asosiasi sebelumnya telah terbentuk. Maka selanjutnya melakukan pengujian dengan menggunakan perhitungan expected confidence pada rumus 5, yang kemudian dilanjutkan dengan menghitung lift ratio pada rumus 6. Perhitungan lift ratio dilakukan untuk mengetahui apakah aturan asosiasi tersebut kuat atau tidak maka dihitunglah kembali dengan nilai lift ratio.

$$\mathbf{Expected\ confidence} = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } B}{\text{Transaksi}} \quad (\text{rumus 5})$$

$$\mathbf{Lift\ ratio(A, B)} = \frac{\text{Confidence(A,B)}}{\text{Expected confidence}} \quad (\text{rumus 6})$$

### 3. Desain Sistem Output

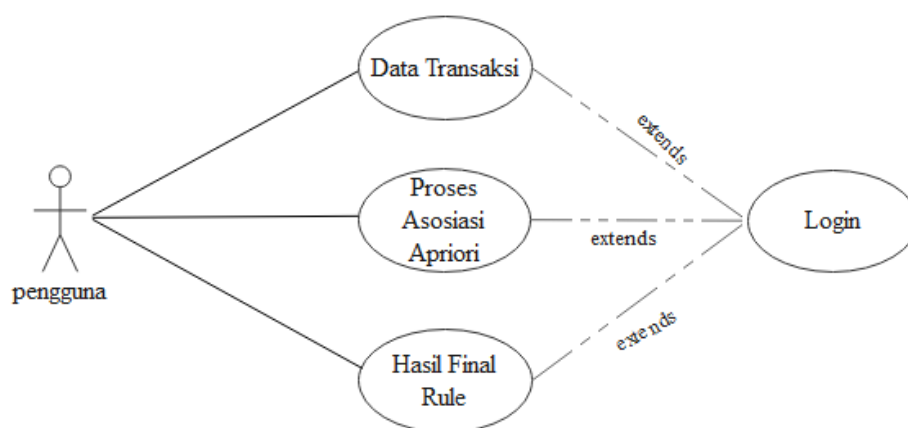
Pada bagian output, sistem akan mengevaluasi hasil proses data mining yang menampilkan nilai confidence dan uji nilai lift ratio untuk masing-masing rule yang ditemukan dari seluruh data transaksi. Hasil final rule ini akan

menentukan kombinasi atau keterkaitan itemset dengan rule yang memiliki nilai lebih besar dari 1 ( $\text{lift ratio} > 1$ ) yang bersifat kuat dan valid.

Hasil dari aturan asosiasi tersebut akan digunakan sebagai pengambil keputusan yang baik untuk tingkat penjualan. Meningkatnya hasil penjualan akan berguna dalam mempersiapkan stok produk yang diperlukan kedepannya dan membantu dalam mengatasi permasalahan kelebihan produk di gudang dapat berkurang.

### 3.5.2 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang digunakan sebagai penggambaran interaksi antara actor dengan sistem. Tahap perancangan use case diagram dilakukan dengan menetapkan actor yang dapat mengakses dan menentukan fitur-fitur yang akan digunakan oleh actor. Pada penelitian ini, penggambaran sistem akan dibuat sesuai dengan kebutuhan sistem dan fungsi apa saja yang dibutuhkan.

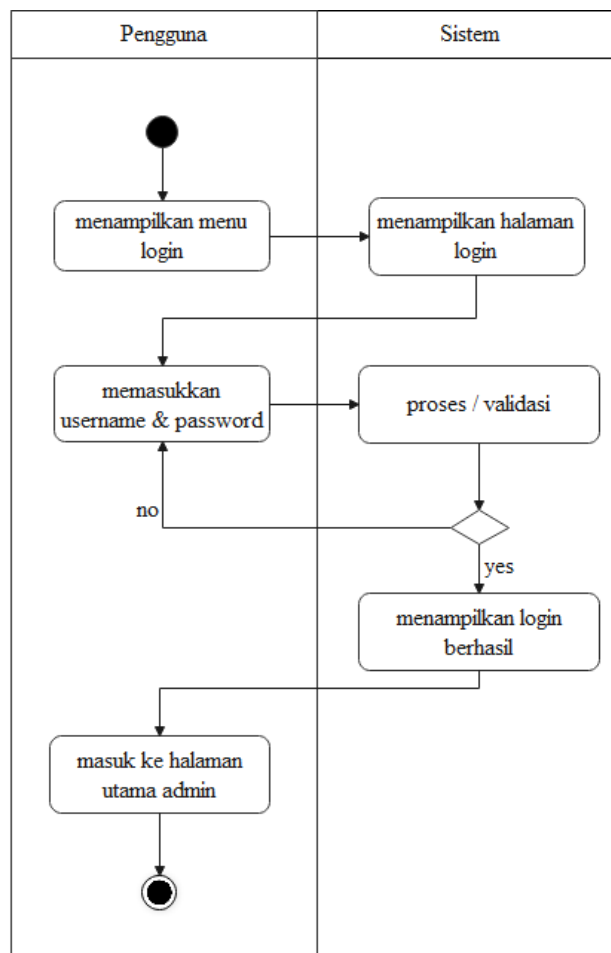


**Gambar 3.4** Usecase Diagram

### 3.5.3 Activity Diagram

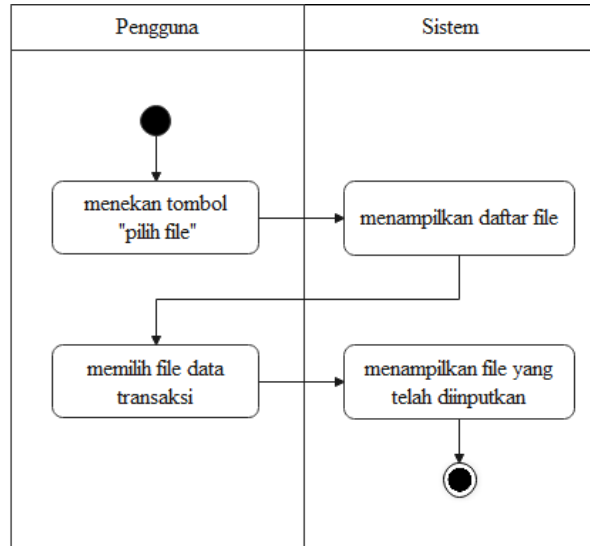
Activity diagram merupakan penggambaran diagram alur kerja (workflow) atau aktivitas yang digunakan untuk memodelkan perilaku dari suatu sistem yang sedang dirancang untuk dapat berinteraksi langsung. Activity diagram berfungsi untuk menjelaskan lebih lanjut tentang use case dalam perancangan program. Berikut ini merupakan activity diagram yang menggambarkan alur aktivitas yang terdapat pada sistem:

#### 1. Activity Diagram Login



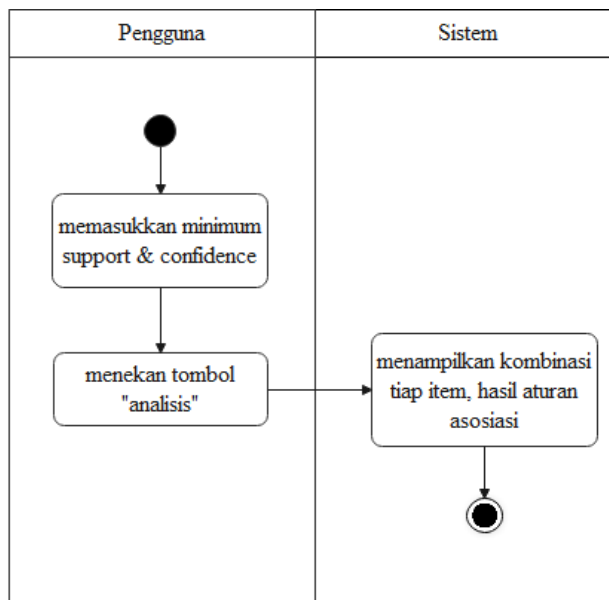
**Gambar 3.5** Activity Diagram Login

## 2. Activity Diagram Memasukkan Data Transaksi



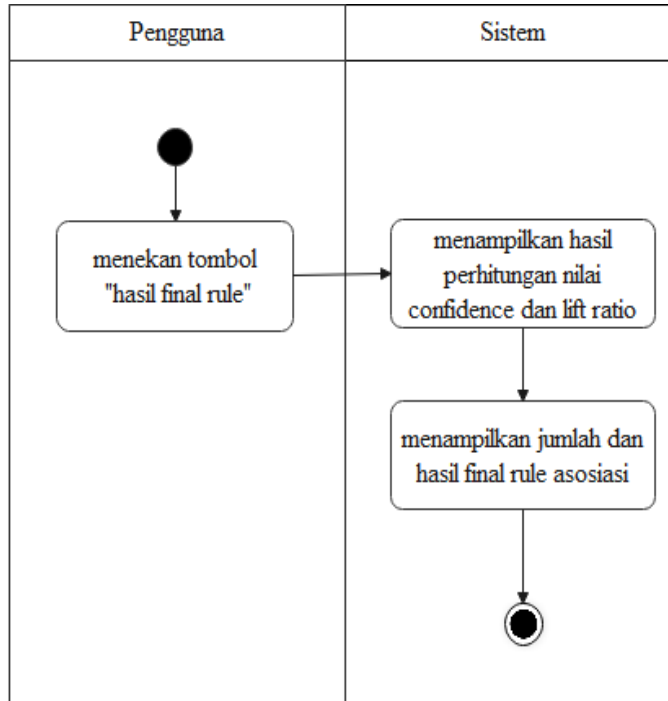
**Gambar 3.6** Activity Diagram Data Transaksi

## 3. Activity Diagram Proses Asosiasi Apriori



**Gambar 3.7** Activity Diagram Proses Asosiasi Apriori

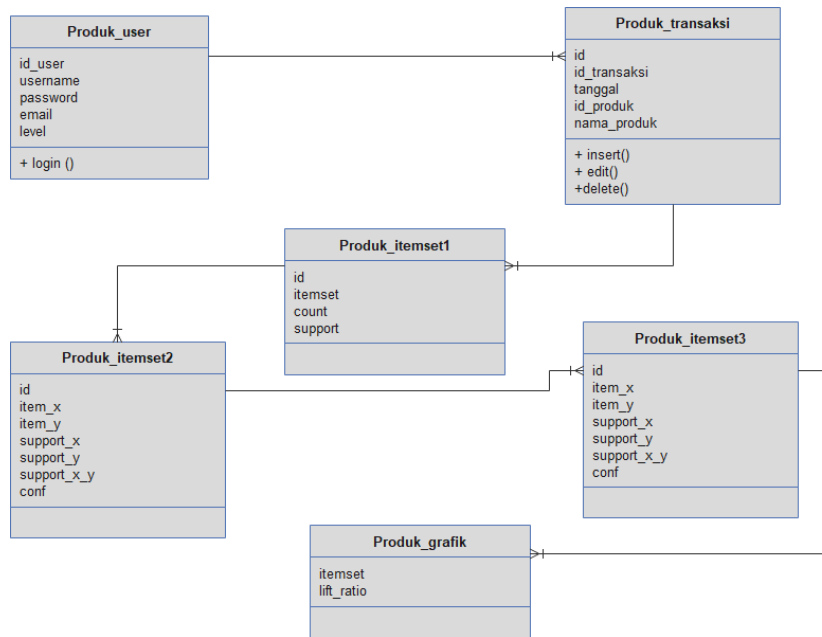
#### 4. Activity Diagram Hasil Final Rule Asosiasi



**Gambar 3.8** Activity Diagram Hasil Final Rule

#### 3.5.4 Class Diagram

Class Diagram merupakan diagram yang memiliki hubungan antar class dari suatu sistem. Class diagram ini menggambarkan fitur suatu entitas struktur sistem dan bagaimana penggunaannya dalam sistem yang dibuat. Berikut ini adalah penggambaran class diagram sistem yang telah dibuat, seperti gambar :



**Gambar 3.9** Class Diagram

### 3.6 Proses Algoritma Apriori

Proses algoritma apriori digunakan untuk mencari frequent itemset dari minimum support dan minimum confidence yang kemudian akan menghasilkan rule. Cara kerja algoritma apriori adalah dengan menghasilkan kandidat baru dari K-itemset dari frequent itemset. Itemset yang memiliki nilai kurang dari minimum support akan dihapus atau dihilangkan, yang kemudian algoritma akan berhenti jika tidak ada lagi frequent itemset yang dihasilkan. Adapun alur pseudocode pada algoritma apriori, pada gambar 3.9 sebagai berikut

```

Ck : Kandidat itemset dari K;
Lk : Frequent itemset dari K;
L1 : {frequent item};

for (k=1; Lk !=0; k++) do begin
    Ck+1={Kandidat dibangun dari for each transaksi t yang dimuat
    dalam database do
    naikan hitungandari seluruh Kandidat dalam Ck+1
    yang dimuat dalam t}
    Lk+1 = {Kandidat dalam Ck+1 dengan min_support}
end
return .k Lk;

```

**Gambar 3.10** Pseudocode Algoritma Apriori

### 3.6.1 Flowchart Algoritma Apriori

Flowchart merupakan penggambaran suatu algoritma terstruktur yang berupa langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu permasalahan agar mudah dipahami. Alur proses pada flowchart ini menggunakan teknik association rule dengan algoritma apriori untuk mengetahui hubungan kombinasi antar item produk pada data transaksi.

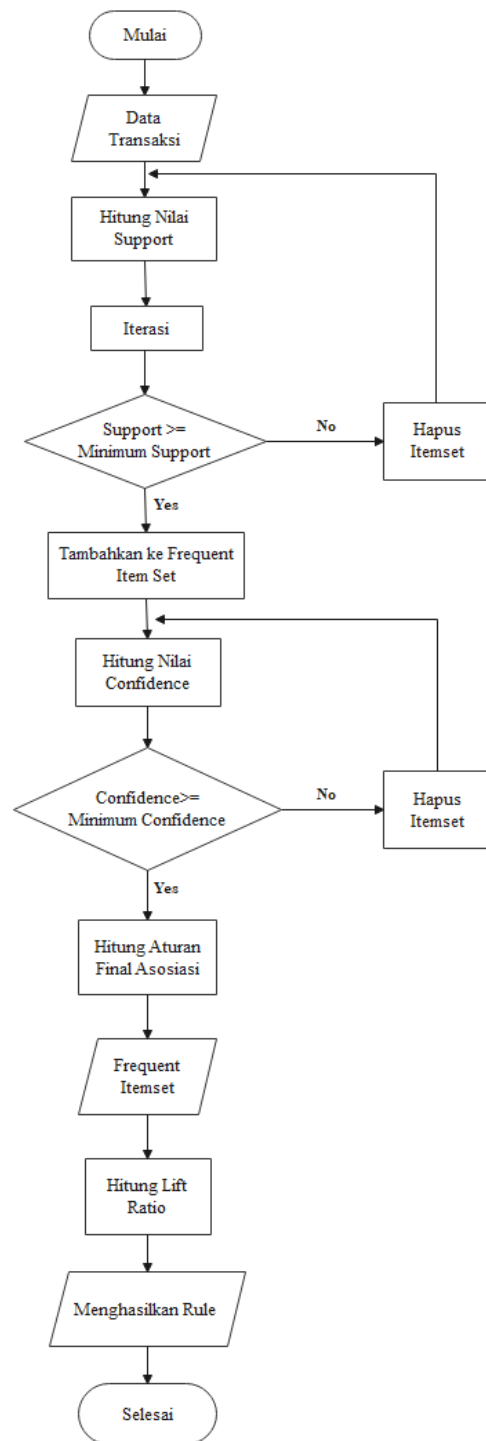
Algoritma apriori digunakan untuk mencari frequent itemset menggunakan iterasi. Output yang akan dihasilkan adalah frequent itemset yang akan memenuhi minimum support. Tahapan dalam pembentukan pola asosiasi pada algoritma apriori (Dewi, 2016):

- a. Algoritma *apriori* menggunakan pendekatan iteratif dimana *k-itemset* digunakan untuk mengeksplorasi *(k-1)-itemset*.

- b. Calon  $(k+1)$ -*itemset* dengan frekuensi yang jarang muncul atau dibawah *threshold* (*min\_support*) akan dipangkas dan tidak dipakai dalam menentukan aturan asosiasi.
- c. 1-*itemset* ditemukan dengan mencari data untuk menentukan jumlah dari setiap kategori *item* dan kemunculannya pada setiap transaksi.
- d. Selanjutnya 1-*itemset* digunakan untuk menemukan 2-*itemset*. Calon kandidat 2-*itemset* ditemukan dengan cara saling memasangkan satu *item* dengan *item* yang lainnya sehingga didapat kombinasi yang memungkinkan untuk 2 buah *item*.
- e. 2-*itemset* kemudian dihitung nilai kemunculannya pada setiap transaksi. Nilai ambang (*min\_support*) ditentukan untuk memangkas calon kandidat yang dianggap tidak sering muncul atau tidak *frequent*.
- f. 2-*itemset* yang memenuhi nilai ambang akan dihitung nilai *support* dan *confidence*-nya. 2-*itemset* yang memenuhi *min\_support* dan *min\_confidence* akan dijadikan aturan asosiasi.
- g. 2-*itemset* digunakan untuk menemukan 3-*itemset* dan seterusnya sampai tidak ada lagi *frequent*  $(k+1)$ -*itemset* yang bisa ditemukan.
- h. Setelah semua aturan dari *frequent*  $(k+1)$ -*itemset* terbentuk, kemudian dihitung nilai *support* dan *confidence*.
- i. Jika sudah menemukan nilai *support* dan *confidence* yang sudah memenuhi batas minimumnya, maka setelah itu menghitung nilai *lift ration*nya.

j. Langkah selanjutnya yaitu menghasilkan rule antara nilai *confidence* dan *lift ratio* untuk masing-masing rule yang sudah ditemukan dari seluruh data transaksi.

Rule yang akan memenuhi *minimum support* maupun *minimum confidence* disebut juga *strong rule*. Nilai *support* dan *confidence* dituliskan antara 0% sampai 100%. Jumlah kejadian munculnya *itemset* merupakan jumlah transaksi yang mengandung *itemset*. Jika suatu *itemset* memenuhi *minimum support*, maka *itemset* tersebut disebut *frequent itemset*.



**Gambar 3.11** Alur Flowchart Algoritma Apriori

### 3.6.2 Perhitungan Manual Algoritma Apriori

Perhitungan pada algoritma apriori yang pertama, mencari frequent itemset (himpunan item-item yang memenuhi minimum support) dari data transaksi penjualan. Kedua, menghilangkan itemset dengan frekuensi yang rendah berdasarkan level minimum support yang telah ditentukan sebelumnya. Ketiga, membangun aturan asosiasi dari itemset yang memenuhi nilai minimum confidence, yang dilanjutkan dengan melakukan perhitungan final asosiasi lift ratio untuk mengetahui kekuatan aturan asosiasi yang telah terbentuk dari nilai support dan confidence. Perhitungan lift ratio digunakan untuk mengukur pentingnya suatu rule sebagai penentu keakuratan sebuah asosiasi.

Data dibawah ini diolah dengan menggunakan algoritma apriori. Salah satunya untuk mendapatkan pola pembelian konsumen, pola yang diperoleh akan menghasilkan suatu aturan atau rule mengenai keterkaitan dari suatu produk pada data transaksi yang telah diolah. Berikut adalah contoh perhitungan manual dengan menggunakan algoritma apriori ditunjukkan pada tabel 3.1

**Tabel 3.1** Data transaksi

ID produk	Itemset
80001	Piring, sendok, garpu, sumpit, sedotan bambo, sedotan stainless, brush
80002	sendok, garpu, sumpit, sedotan bamboo, sedotan stainless, brush
80003	sendok, garpu, sumpit, sedotan bamboo, brush, sedotan stainless, mangkuk
80004	sendok, garpu, sumpit

80005	sedotan stainless, brush
80006	sendok, garpu, telenan, tempat sambal, sendok madu, sedotan stainless, brush
80007	Sumpit, telenan, tatakan panci, sedotan stainless, brush, sedotan bamboo
80008	Sendok, garpu, sumpit, telenan, tempat sambal, sendok madu, tatakan panci, mangkuk
80009	Sedotan stainless, sedotan bamboo, brush
80010	Sendok, garpu, sumpit, telenan, mangkuk
80011	sendok, garpu, sumpit, sedotan stainless, brush
80012	Sedotan stainless, sedotan bamboo, brush, sendok madu

Dibawah ini adalah tabel data dengan representasi data tabular pada seluruh data transaksi, apabila setiap transaksi terdapat 1 item yang dibeli maka dihitung 1 dan jika setiap transaksi tidak ada yang dibeli maka dihitung 0.

Perhitungan seperti pada **Tabel 3.2**. Berikut ini adalah penjelasan nama item dari Tabel 3.2:

- |            |            |                      |                   |
|------------|------------|----------------------|-------------------|
| 1. Piring  | 4. Garpu   | 7. Brush             | 10. Sendok Madu   |
| 2. Mangkuk | 5. Sumpit  | 8. Sedotan Bamboo    | 11. Tempat Sambal |
| 3. Sendok  | 6. Telenan | 9. Sedotan Stainless | 12. Tatakan Panci |

**Tabel 3.2** Representasi Data Tabular

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
3	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
6	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
7	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
8	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
10	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 3.6.2.1 Pembentukan Itemset

Pada tahap pembentukan itemset atau biasanya disebut dengan analisis pola frekuensi tinggi, perlu ditentukannya syarat minimum dari nilai support pada seluruh data transaksi. Dengan melakukan perhitungan iterasi itemset maka akan memudahkan dalam mencari kandidat-kandidat atau kombinasi pada setiap itemset. Berikut merupakan perhitungan nilai support pada tiap itemset:

$$Support(A) = \sum \frac{Transaksi\ mengandung\ A}{Transaksi} \times 100\%$$

$$Support(A, B) = \sum \frac{Transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Transaksi} \times 100\%$$

$$Support (A, B, C) = \sum \frac{Transaksi\ mengandung\ A, B\ da\ C}{Transaksi} \times 100\%$$

a. Perhitungan iterasi 1

Perhitungan iterasi satu dilakukan untuk membentuk kandidat 1-itemset dan dihitung jumlah supportnya. Cara menghitung support adalah jumlah kemunculan item dalam transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi.

$$Support (A) = \sum \frac{Transaksi\ mengandung\ A}{Transaksi} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} support (sendok) &= \frac{8}{12} \times 100\% \\ &= 66,667\% \end{aligned}$$

**Tabel 3.3** Nilai support kandidat 1-itemset

Item	Jumlah	Support%
Piring	1	8,333333333
Mangkuk	3	25
Sendok	8	66,66666667
Garpu	8	66,66666667
Sumpit	8	66,66666667
Telenan	4	33,33333333
Brush	9	75
Sedotan Bamboo	6	50
Sedotan Stainless	9	75
Sendok Madu	3	25
Tempat Sambal	2	16,66666667
Tatakan Panci	2	16,66666667

Selanjutnya minimum support yang ditentukan adalah  $\geq 50\%$ , maka item-item yang memiliki nilai support kurang dari 50% dihilangkan atau dieliminasi, maka dihasilkan sebagai berikut:

**Tabel 3.4** Frequent itemset k-1

Item	Jumlah	Support%
Sendok	8	66,66666667
Garpu	8	66,66666667
Sumpit	8	66,66666667
Brush	9	75
Sedotan Bamboo	6	50
Sedotan Stainless	9	75

b. Perhitungan iterasi 2

Perhitungan iterasi kedua dilakukan untuk membentuk kandidat 2-itemset yang berisi 2 item dan dihitung supportnya. Menggunakan langkah yang sama dengan iterasi 1, dan hasilnya adalah

$$Support(A, B) = \sum \frac{Transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Transaksi} \times 100\%$$

$$support(sendok, garpu) = \frac{8}{12} \times 100\%$$

$$= 66,667\%$$

**Tabel 3.5** Nilai support kandidat 2-itemset

Itemset	Jumlah	Support
Sendok, Garpu	8	66,66666667
Sendok, Sumpit	7	58,33333333
Sendok, Sedotan Stainless	5	41,66666667
Sendok, Brush	5	41,66666667

Sendok, Sedotan Bamboo	3	25
Garpu, Sumpit	7	58,33333333
Garpu, Sedotan Stainless	5	41,66666667
Garpu, Brush	5	41,66666667
Garpu, Sedotan Bamboo	3	25
Sumpit, Sedotan Stainless	5	41,66666667
Sumpit, Brush	5	41,66666667
Sumpit Sedotan Bamboo	4	33,33333333
Sedotan Stainless, Brush	9	75
Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	6	50
Brush, Sedotan Bamboo	6	50

Itemset dengan nilai support kurang dari minimal support yang telah ditentukan sebelumnya akan dihapus dari kandidat itemset, sehingga diperoleh hasil dibawah ini:

**Tabel 3.6** Frequent itemset k-2

Itemset	Jumlah Transaksi	Support
Sendok, Garpu	8	66,66666667
Sendok, Sumpit	7	58,33333333
Garpu, Sumpit	7	58,33333333
Sedotan Stainless, Brush	9	75
Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	6	50
Brush, Sedotan Bamboo	6	50

c. Perhitungan iterasi 3

Iterasi ketiga dilakukan untuk membentuk kandidat 3-itemset dan dihitung jumlah supportnya. Cara menghitung support adalah jumlah kemunculan item dalam transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi.

$$\text{Support}(A, B, C) = \sum \frac{\text{Transaksi mengandung } A, B \text{ dan } C}{\text{Transaksi}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{support}(\text{sendok, garpu, sumpit}) &= \frac{7}{12} \times 100\% \\ &= 58,33\% \end{aligned}$$

**Tabel 3.7** Nilai support kandidat 3-itemset

Itemset	Jumlah Transaksi	Support
Sendok, Garpu, Sumpit	7	58,33333333
Sendok, Sedotan Stainless, Brush	5	41,66666667
Sendok, Sedotan Stainless, Garpu	5	41,66666667
Sedotan Bamboo, Sumpit, Brush	4	33,33333333
Garpu, Sendok, Brush	5	41,66666667
Sumpit, Brush, Sendok	4	33,33333333
Garpu, Brush, Sedotan Stainless	5	41,66666667
Brush, Sedotan Bamboo, Sedotan Stainless	6	50
Sumpit, Sedotan Stainless, Brush	5	41,66666667
Sumpit, Sedotan Stainless, Garpu	4	33,33333333
Sumpit, Sedotan Bamboo, Sedotan Stainless	4	33,33333333
Sumpit, Brush, Garpu	4	33,33333333
Sumpit, Sedotan Stainless, Sendok	4	33,33333333

**Tabel 3.8** Hasil seluruh *itemset*

Itemset	Jumlah Transaksi	Support
Sendok, Garpu, Sumpit	7	58,33333333
Brush, Sedotan Bamboo, Sedotan stainless	6	50

Berdasarkan hasil dari kandidat 3-itemset pada Tabel 3.7 , terdapat 2 itemset yang memenuhi minimum support yang sudah ditentukan. Karena tidak adanya kandidat yang akan memenuhi syarat untuk dilakukan

kombinasi kandidat ke 4, maka pencarian nilai support untuk iterasi selanjutnya dihentikan sampai di kandidat 3-itemset.

### 3.6.2.2 Pembentukan Aturan Asosiasi

Pada tahap ini, aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence dicari dengan menghitung nilai confidence. Perhitungan nilai confidence dilakukan dengan pertukaran itemset. Misalkan dari kombinasi 2-itemset yaitu A ke B ( $A \rightarrow B$ ) yang dibalik menjadi B ke A ( $B \rightarrow A$ ), sama halnya dengan kombinasi 3-itemset yaitu A B ke C ( $A B \rightarrow C$ ) yang dibalik menjadi A C ke B ( $A C \rightarrow B$ ) dan B C ke A ( $B C \rightarrow A$ ). Pembentukan aturan asosiasi dari kombinasi 2-itemset seperti pada tabel.. Dengan minimum confidence yang telah ditentukan yaitu  $\geq 85$ . Nilai *confidence* dari kombinasi 2-itemset dan 3-itemset akan diperoleh dari rumus berikut :

$$Confidence(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A, B}{\sum \text{Transaksi mengandung } A} \times 100\%$$

$$Confidence(A, B, C) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A, B, C}{\sum \text{Transaksi mengandung } A, C} \times 100\%$$

**Tabel 3.9** Nilai Confidence Kombinasi 2-itemset

Itemset	Support X	Support (X,Y)	Confidence
Garpu,Sendok	66,667	66,667	100
Sendok,Garpu	66,667	66,667	100
Sedotan Bamboo, Sedotan Stainless	50	50	100
Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	75	50	66,66666667
Sedotan Stainless, Brush	75	75	100

Brush, Sedotan Stainless	75	75	100
Brush, Sedotan Bamboo	75	50	66,66666667
Sedotan Bamboo, Brush	50	50	100
Sumpit, Sendok	66,667	58,333	87,4990625
Garpu, Sumpit	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit, Garpu	66,667	58,333	87,4990625
Sendok, Sumpit	66,667	58,333	87,4990625

Dalam perhitungan nilai confidence diatas didapatkan aturan asosiasi dengan 2-itemset. Dan Hasil dari aturan asosiasi kombinasi 2-itemset dibawah, sebagai berikut.

**Tabel 3.10** Hasil aturan asosiasi 2-itemset

Itemset	Support X	Support (X,Y)	Confidence
Garpu,Sendok	66,667	66,667	100
Sendok,Garpu	66,667	66,667	100
Sedotan Bamboo, Sedotan Stainless	50	50	100
Sedotan Stainless, Brush	75	75	100
Brush, Sedotan Stainless	75	75	100
Sedotan Bamboo, Brush	50	50	100
Sumpit, Sendok	66,667	58,333	87,4990625
Garpu, Sumpit	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit, Garpu	66,667	58,333	87,4990625
Sendok, Sumpit	66,667	58,333	87,4990625

**Tabel 3.11** Nilai Confidence Kombinasi 3-itemset

Itemset X	Item Y	Support X	Support (X,Y)	Confidence
Sumpit, Sendok	Garpu	58,333	58,333	100
Garpu	Sumpit, Sendok	66,667	58,333	87,4990625
Sendok	Sumpit, Garpu	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit, Garpu	Sendok	58,333	58,333	100
Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	Brush	50	50	100
Sedotan Bamboo	Brush, Sedotan Stainless	50	50	100
Brush, Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	50	100
Brush	Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	75	50	66,66666667
Brush, Sedotan Stainless	Sedotan Bamboo	75	50	66,66666667
Sedotan Stainless	Brush, Sedotan Bamboo	75	50	66,66666667
Garpu, Sendok	Sumpit	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit	Garpu, Sendok	66,667	58,333	87,4990625

Dalam perhitungan nilai confidence diatas didapatkan aturan asosiasi dengan 3-itemset. Dan Hasil dari aturan asosiasi kombinasi 3-itemset dibawah ini, sebagai berikut.

**Tabel 3.12** Hasil aturan asosiasi 3-itemset

<b>Itemset X</b>	<b>Item Y</b>	<b>Support X</b>	<b>Support (X,Y)</b>	<b>Confidence</b>
Sumpit, Sendok	Garpu	58,333	58,333	100
Garpu	Sumpit, Sendok	66,667	58,333	87,4990625
Sendok	Sumpit, Garpu	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit, Garpu	Sendok	58,333	58,333	100
Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	Brush	50	50	100
Sedotan Bamboo	Brush, Sedotan Stainless	50	50	100
Brush, Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	50	100
Garpu, Sendok	Sumpit	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit	Garpu, Sendok	66,667	58,333	87,4990625


**Tabel 3.13** Hasil Pola tiap rule

Item X	Item (Y)	Support X	Support Y	Support (X,Y)	Confidence
Garpu	Sendok	66,667	66,667	66,667	100
Sendok	Garpu	66,667	66,667	66,667	100
Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	75	50	100
Sedotan Stainless	Brush	75	75	75	100
Brush	Sedotan Stainless	75	75	75	100
Sedotan Bamboo	Brush	50	75	50	100
Sumpit	Sendok	66,667	66,667	58,333	87,4990625
Garpu	Sumpit	66,667	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit	Garpu	66,667	66,667	58,333	87,4990625
Sendok	Sumpit	66,667	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit, Sendok	Garpu	58,333	66,667	58,333	100
Garpu	Sumpit, Sendok	66,667	58,333	58,333	87,4990625
Sendok	Sumpit, Garpu	66,667	58,333	58,333	87,4990625
Sumpit, Garpu	Sendok	58,333	66,667	58,333	100
Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	Brush	50	75	50	100
Sedotan Bamboo	Brush, Sedotan Stainless	50	75	50	100
Brush, Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	75	50	100
Garpu, Sendok	Sumpit	66,667	66,667	58,333	87,4990625
Sumpit	Garpu, Sendok	66,667	66,667	58,333	87,4990625

### 3.7 Perancangan Antarmuka (Interface)

Perancangan antarmuka merupakan penggambaran tampilan dari perangkat lunak yang akan dibangun dengan penerapan metode association rule menggunakan algoritma apriori. Tahapan ini merupakan tahap implementasi hasil perancangan antarmuka (interface) yang digunakan sebagai alat komunikasi yang akan menghubungkan antara sistem dengan pengguna. Berikut ini merupakan tampilan antarmuka yang terdiri dari:

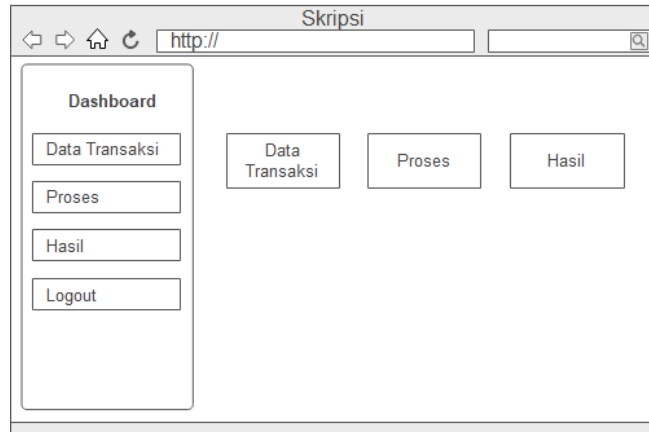
#### 1. Tampilan Menu login

A screenshot of a web browser window. The title bar reads "Skripsi". The address bar contains "http://". The main content area displays a login form with three input fields: "Username", "Password", and a "Login" button. The form is centered on the page.

**Gambar 3.12** Tampilan Menu Login

**Gambar 3.12.** Halaman ini menampilkan antarmuka form login username dan password yang akan menghubungkan akses masuk ke dalam sistem yang dibuat.

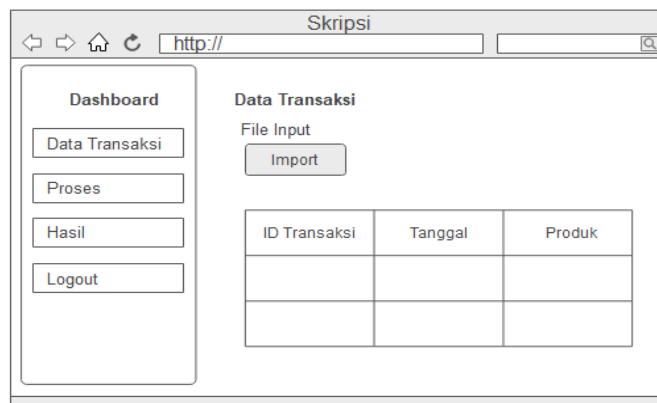
## 2. Tampilan Menu Dashboard



**Gambar 3.13** Tampilan Menu Dashboard

**Gambar 3.13** Halaman menu dashboard ini merupakan halaman utama saat masuk ke dalam sistem. Tampilan halaman ini yaitu menu data transaksi, hasil, dan proses apriori.

## 3. Tampilan Memasukkan Data Transaksi



**Gambar 3.14** Tampilan Menu Data Transaksi

**Gambar 3.14** Halaman menu transaksi merupakan halaman yang digunakan file input untuk memasukkan file data dalam bentuk excel. Halaman ini menampilkan data dari dari file yang sudah di import yang kemudian akan berbentuk seperti tabel data.

#### 4. Tampilan Menu Proses

The screenshot shows a web browser window titled 'Skripsi'. The address bar contains 'http://'. The page layout includes a sidebar on the left labeled 'Dashboard' with three buttons: 'Data Transaksi', 'Proses', and 'Hasil'. The main content area is titled 'Proses' and features two input fields: 'Min.support' and 'Min.Confidnece'. Below these fields is a 'Proses' button. A 'Logout' button is located in the top right corner of the main area.

**Gambar 3.15** Tampilan Menu Proses Apriori

**Gambar 3.15** Halaman proses ini merupakan halaman yang digunakan untuk menginputkan minimum support dan minimum confidence sesuai dengan yang sudah ditemukan. Setelah menginputkan min.supp dan min.conf selanjutnya yaitu mengklik button proses yang akan menghasilkan step-step pada setiap itemset.

#### 5. Tampilan Menu Proses Step 1

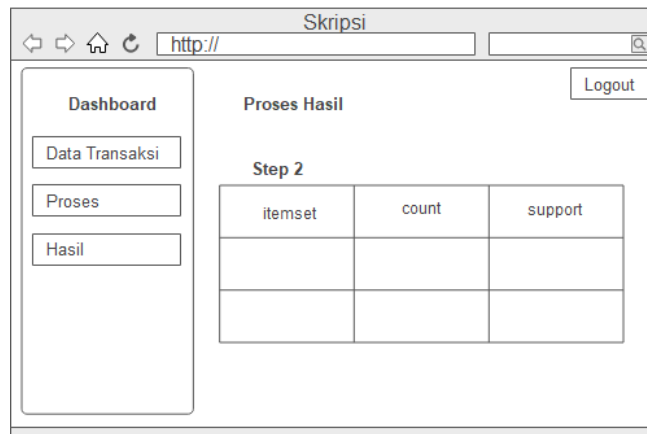
The screenshot shows a web browser window titled 'Skripsi'. The address bar contains 'http://'. The page layout includes a sidebar on the left labeled 'Dashboard' with three buttons: 'Data Transaksi', 'Proses', and 'Hasil'. The main content area is titled 'Proses Hasil' and features a table labeled 'Step 1' with three columns: 'itemset', 'count', and 'support'. The table has two empty rows below the header. A 'Logout' button is located in the top right corner of the main area.

itemset	count	support

**Gambar 3.16** Tampilan Menu Proses Step 1

**Gambar 3.16** Halaman proses step 1 ini merupakan halaman step pertama yang digunakan untuk menentukan 1-itemset pada produk, setelah data transaksi ditampilkan.

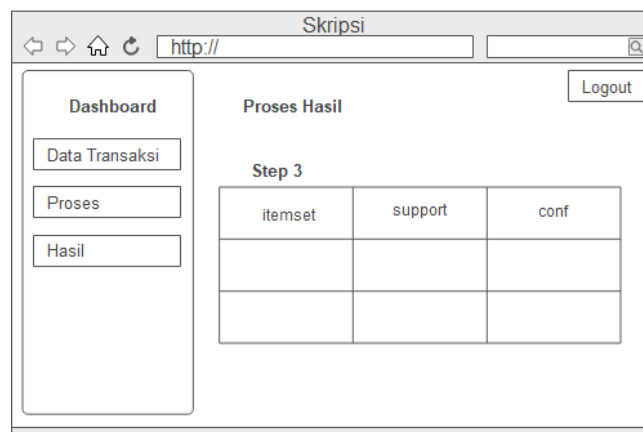
#### 6. Tampilan Menu Proses Step 2



**Gambar 3.17** Tampilan Menu Proses Step 2

**Gambar 3.17** Halaman proses step 2 ini merupakan halaman step yang digunakan untuk menampilkan proses itemset 2 pada data produk, setelah step 1 sudah dilakukan. Pada halaman ini akan menampilkan hasil dari proses yang sudah dilakukan, berupa itemset, jumlah transaksi, dan nilai support.

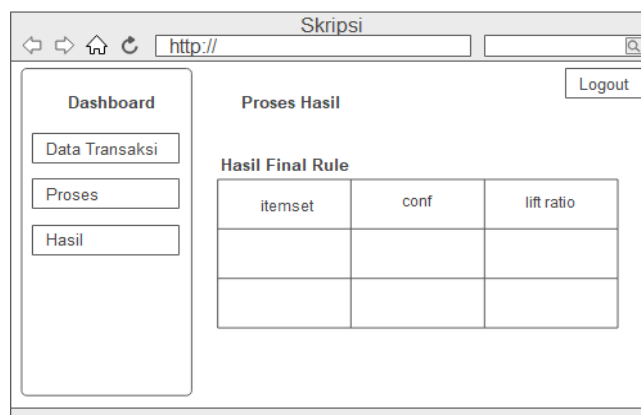
#### 7. Tampilan Proses Step 3



**Gambar 3.18** Tampilan Proses Step 3

**Gambar 3.18** Halaman proses step 3 ini merupakan halaman step yang digunakan untuk menampilkan proses itemset 3 pada data produk, setelah step 2 sudah dilakukan. Pada halaman ini akan menampilkan hasil dari proses sebelumnya, yang berupa itemset, nilai support, dan nilai confidence yang sudah diketahui.

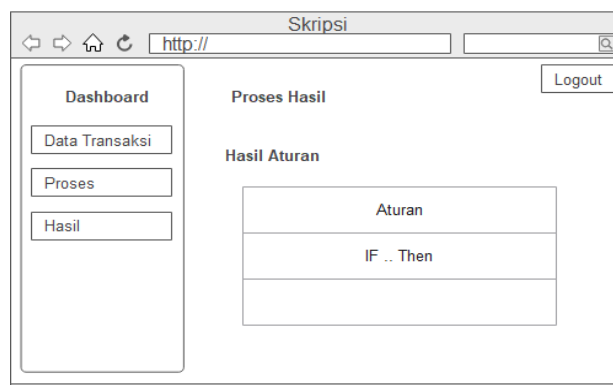
#### 8. Tampilan Menu Hasil Final Rule



**Gambar 3.19** Tampilan Menu Hasil Final Rule

**Gambar 3.19** Halaman menu hasil final rule ini merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil dari step sebelumnya, yang berupa itemset, nilai confidence dan nilai lift ratio.

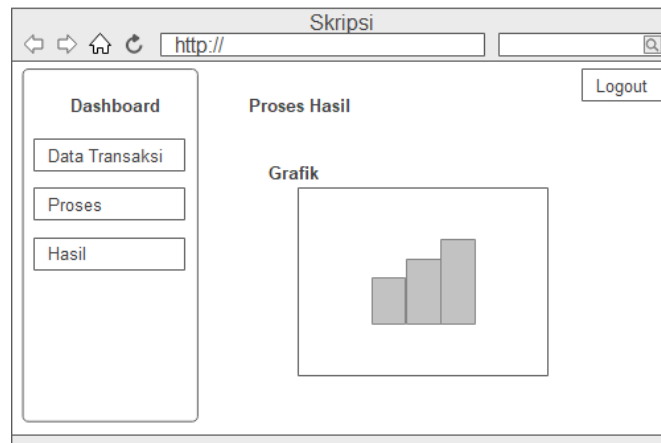
#### 9. Tampilan Menu Hasil Aturan



**Gambar 3.20** Tampilan Menu Hasil Aturan

**Gambar 3.20** Halaman menu hasil aturan ini merupakan halaman yang akan menampilkan hasil akhir aturan dari proses yang sudah dilakukan pada step sebelumnya.

#### 10. Tampilan Menu Grafik



**Gambar 3.21** Tampilan Menu Grafik

**Gambar 3.21** Halaman menu grafik ini merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan grafik hasil akhir dari semua proses step yang telah dilakukan sebelumnya.

## **BAB IV**

### **UJI COBA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Implementasi Sistem**

Tahap implementasi merupakan tahapan yang dilakukan berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang sudah dilakukan sebelumnya, yang kemudian melakukan penerapan pada program sistem yang akan dibuat. Pada tahap ini harus dipastikan bahwa semua perancangan yang sudah dibuat harus di implementasikan sesuai dengan prosesnya. Hasil dari penerapan tersebut diharapkan dapat menjadi sistem yang siap diuji dan digunakan untuk mempersiapkan sistem agar dapat dioperasikan. Adapun implementasi ruang lingkup penerapan sistem yang dibuat yaitu ruang lingkup spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak, sebagai berikut :

##### **4.1.1. Implementasi Spesifikasi Perangkat Keras**

Spesifikasi perangkat keras (Hardware) yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut :

- a. *Processor* : AMD A8-7410 Quad Core APU up to 2,5 GHz
- b. RAM : 4GB DDR3 Memory
- c. Harddisk : 500GB
- d. Grafis : AMD Radeon™ R5

### 4.1.2. Implementasi Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat Lunak (Software) yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut :

- a. *Operating System* : Windows 10
- b. *Text Editor* : Sublime Text
- c. *Local Server* : XAMPP
- d. *Browser* : Mozilla Firefox

## 4.2. 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.

### 4.2.1. Tabel User

Tabel user terdiri dari 5 kolom, dengan id\_user sebagai primary key.

Tabel user berfungsi untuk memproses login ke sistem.

**Tabel 4.1** Tabel User

<b>Name</b>	<b>Code</b>	<b>Data Type</b>	<b>Length</b>
Id user	id_user	Int	20
Username	Username	varchar	50
Password	Password	varchar	50
Email	Email	varchar	50
Level	Level	varchar	50

#### 4.2.2. Tabel Transaksi

Tabel transaksi terdiri dari 5 kolom, dengan id sebagai primary key.

Tabel transaksi berfungsi untuk menyimpan data transaksi konsumen.

**Tabel 4.2** Tabel Transaksi

Name	Code	Data Type	Length
Id	Id	Int	20
Id Transaksi	id_transaksi	Int	20
Tanggal	Tanggal	Varchar	50
Id Produk	id_produk	Int	20
Nama Produk	nama_produk	Varchar	30

#### 4.2.3. Tabel Itemset 1

Tabel itemset 1 terdiri dari 4 kolom, dengan id sebagai primary key.

Tabel itemset 1 berfungsi untuk menyimpan data produk itemset 1 yang ada.

**Tabel 4.3** Tabel Itemset 1

Name	Code	Data Type	Length
Id	Id	Int	10
Itemset	Itemset	varchar	30
Count	Count	Int	10
Support	Support	double	

#### 4.2.4. Tabel Itemset 2

Tabel itemset 1 terdiri dari 7 kolom, dengan id sebagai primary key.

Tabel itemset 2 berfungsi untuk menyimpan data produk itemset 2 yang ada.

**Tabel 4.4** Tabel Itemset 2

Name	Code	Data Type	Length
Id	Id	Int	10
Item X	item_x	Varchar	100
Item Y	item_y	Varchar	50
Support X	support_x	Double	
Support Y	support_y	Double	
Support XY	support_x_y	Double	
Confidence	Conf	Double	

#### 4.2.5. Tabel Itemset 3

Tabel itemset 1 terdiri dari 7 kolom, dengan id sebagai primary key.

Tabel itemset 3 berfungsi untuk menyimpan data produk itemset 3 yang ada.

**Tabel 4.5** Tabel Itemset 3

Name	Code	Data Type	Length
Id	Id	Int	10
Item X	item_x	varchar	50
Item Y	item_y	varchar	50
Support X	support_x	double	
Support Y	support_y	double	
Support XY	support_x_y	double	
Confidence	Conf	double	

#### 4.2.6. Tabel Grafik

Tabel Grafik terdiri dari 2 kolom, tabel grafik berfungsi untuk menyimpan data proses yang kemudian akan menampilkan grafik dari itemset yang ada.

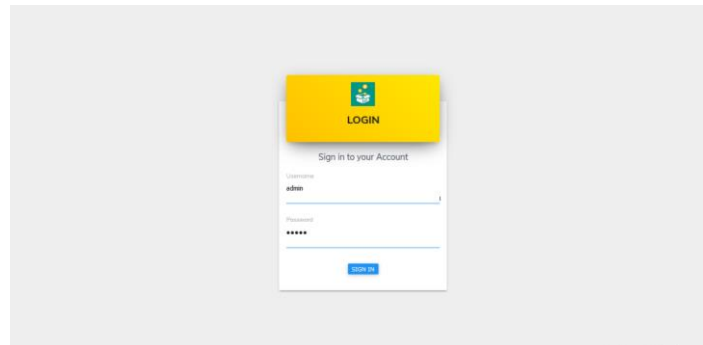
**Tabel 4.6** Tabel Grafik

Name	Code	Data Type	Length
Itemset	Itemset	Varchar	100
Lift Ratio	lift_ratio	Double	

### 4.3. Implementasi Antarmuka (Interface)

Implementasi antarmuka (interface) dilakukan berdasarkan perancangan 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:

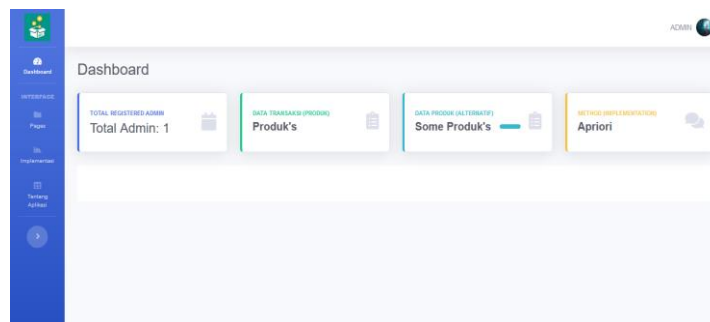
## 1. Halaman Login



**Gambar 4.1** Halaman Login

**Gambar 4.1** menunjukkan halaman yang menampilkan antarmuka form login *username* dan *password* yang akan menghubungkan akses masuk ke dalam sistem yang dibuat. Tampilan ini digunakan oleh user untuk menginputkan username dan password agar masuk kedalam sistem.

## 2. Halaman Dashboard



**Gambar 4.2** Halaman Dashboard

**Gambar 4.2** menunjukkan halaman ini merupakan halaman utama saat masuk ke dalam sistem. Tampilan halaman ini yaitu menu data transaksi, hasil, dan proses apriori.

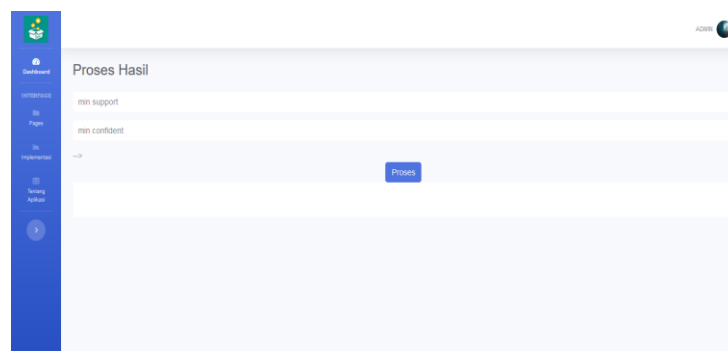
### 3. Halaman Transaksi



**Gambar 4.3** Halaman Transaksi

**Gambar 4.3** menunjukkan halaman data transaksi yang merupakan halaman yang digunakan untuk menginputkan data transaksi dalam bentuk excel yang kemudian diimport. Pada halaman ini akan menampilkan data produk transaksi yang telah dilakukan.

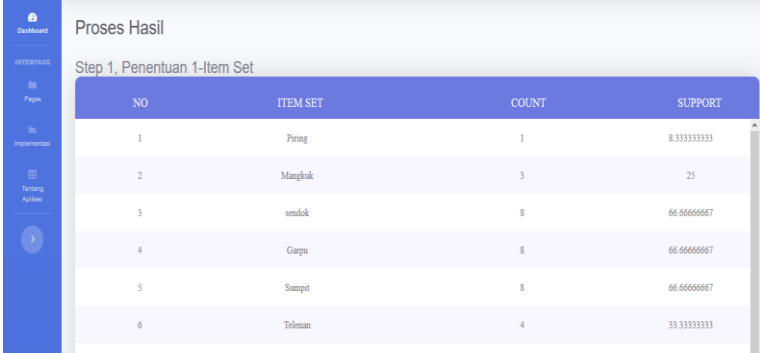
### 4. Halaman Proses



**Gambar 4.4** Halaman Proses

**Gambar 4.4** menunjukkan halaman proses yang merupakan halaman untuk melakukan proses dengan menginputkan minimum support dan minimum confidence yang digunakan sebagai acuan perhitungan frequent itemset.

## 5. Halaman Proses Step 1



The screenshot shows a dashboard titled 'Proses Hasil' with a sidebar menu. The main content area displays 'Step 1, Penentuan 1-Item Set' with a table containing 6 rows of data. The table has columns for 'NO', 'ITEM SET', 'COUNT', and 'SUPPORT'.

NO	ITEM SET	COUNT	SUPPORT
1	Piring	1	8.33333333
2	Mangkuk	3	25
3	sendok	8	66.66666667
4	Garpu	8	66.66666667
5	Sumpit	8	66.66666667
6	Telenan	4	33.33333333

**Gambar 4.5** Halaman Proses Step 1

**Gambar 4.5** menunjukkan halaman proses hasil yang merupakan halaman step pertama yang digunakan untuk menentukan 1-itemset pada data produk dari minimum support 50% dan minimum confidence 85%.

## 6. Halaman Proses Step 2



The screenshot shows a dashboard titled 'Step 2, Penentuan 2-Item Set dengan Min.Support 50% & Min.Confidence 85%' with a table containing 9 rows of data. The table has columns for 'NO', 'ITEM SET', 'SUPPORT (X)', 'SUPPORT (X,Y)', and 'CONFIDENCE'.

NO	ITEM SET	SUPPORT (X)	SUPPORT (X,Y)	CONFIDENCE
1	Garpu	Sendok	66.667	66.667
2	Sendok	Garpu	66.667	66.667
3	Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	75
4	Sedotan Stainless	Brush	75	75
5	Brush	Sedotan Stainless	75	75
6	Sedotan Bamboo	Brush	50	75
7	Sumpit	Sendok	66.667	66.667
8	Garpu	Sumpit	66.667	66.667
9	Sumpit	Garpu	66.667	66.667

**Gambar 4.6** Halaman Proses Step 2

**Gambar 4.6** menunjukkan halaman proses step 2 yang merupakan halaman 2-itemset yang digunakan untuk menentukan itemset dari minimum support 50% dan minimum confidence 85%. Halaman ini menampilkan 2-itemset dengan dengan nilai support dan nilai confidence yang telah diketahui.

## 7. Halaman Proses Step 3

Step 3, Penentuan 3-Item Set dengan Min.Support 50% & Min.Confidence 85%

NO	ITEM SET (X)	ITEM SET (Y)	SUPPORT	CONFIDENCE
1	Sumpit, Sendok	Garpu	58.333	100
2	Garpu	Sumpit, Sendok	58.333	87.4990625
3	Sendok	Sumpit, Garpu	58.333	87.4990625
4	Sumpit, Garpu	Sendok	58.333	100
5	Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	Brush	50	100
6	Sedotan Bamboo	Brush, Sedotan Stainless	50	100
7	Brush, Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	100
8	Garpu, Sendok	Sumpit	58.333	87.4990625

**Gambar 4.7** Halaman Proses Step 3

**Gambar 4.7** menunjukkan halaman proses step 3 yang merupakan halaman penentuan 3-itemset dengan minimum support 50% dan minimum confidence 85%. Halaman ini menampilkan 3-itemset dengan dengan nilai support dan nilai confidence yang telah diketahui.

## 8. Halaman Hasil Final

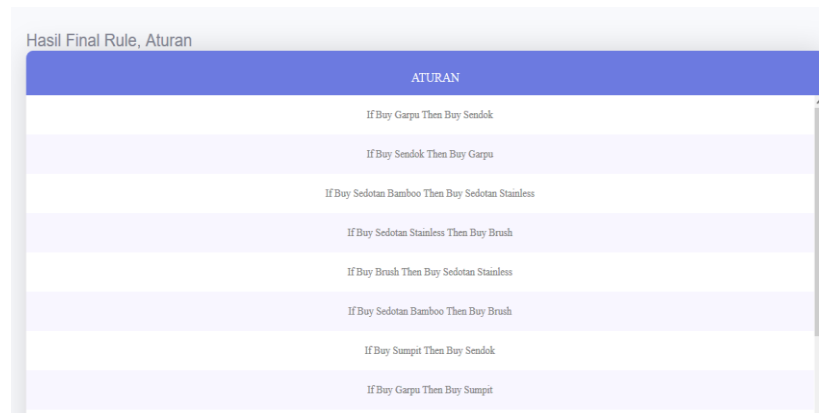
Hasil Final Rule, Min Confidence = 85%, Lift Ratio 1,1

NO	ITEM (X)	ITEM (Y)	CONFIDENCE	LIFT RATIO
1	Garpu	Sendok	100	1.4999925000375
2	Sendok	Garpu	100	1.4999925000375
3	Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	100	1.3333333333333
4	Sedotan Stainless	Brush	100	1.3333333333333
5	Brush	Sedotan Stainless	100	1.3333333333333
6	Sedotan Bamboo	Brush	100	1.3333333333333
7	Sumpit	Sendok	87.4990625	1.3124793751031
8	Garpu	Sumpit	87.4990625	1.3124793751031
9	Sumpit	Garpu	87.4990625	1.3124793751031

**Gambar 4.8** Halaman Hasil Final

**Gambar 4.8** menunjukkan halaman hasil final yang merupakan halaman hasil final rule dengan minimum support 50%, minimum confidence 85% dan lift ratio 1,1. Halaman ini menampilkan semua rule dari 2-itemset dan 3 itemset yang telah terbentuk dari proses yang dilakukan sebelumnya.

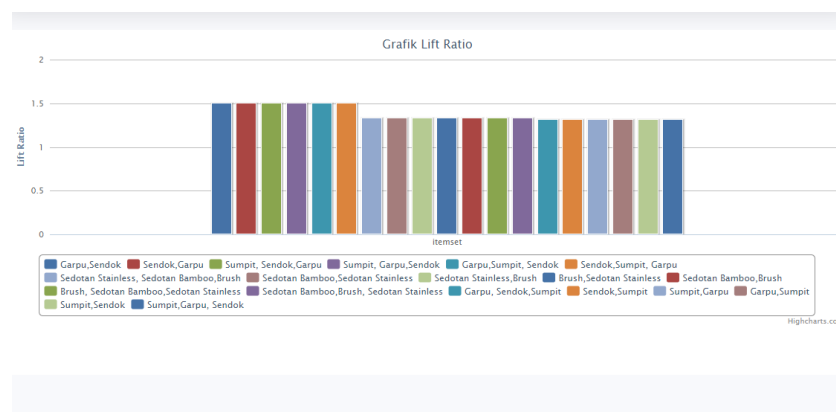
## 9. Halaman Hasil Aturan



**Gambar 4.9** Halaman Hasil Aturan

**Gambar 4.9** menunjukkan halaman hasil aturan yang merupakan halaman hasil final dengan semua aturan yang telah terbentuk dari minimum support, confidence, dan lift ratio yang telah ditentukan. Halaman ini menampilkan semua aturan berupa if then dari setiap aturan itemset yang ada dan telah terbentuk.

## 10. Halaman Grafik



**Gambar 4.10** Halaman Grafik

**Gambar 4.10** menunjukkan halaman hasil akhir yang menampilkan grafik hasil dari semua aturan yang telah terbentuk dari minimum support, confidence, dan lift ratio yang telah terbentuk.

#### 4.4. Pengujian

Pengujian merupakan hal yang penting dalam proses pengembangan sistem. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan untuk menguji penerapan metode association rule menggunakan perhitungan algoritma apriori. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan perhitungan yang dilakukan antara perhitungan manual dengan perhitungan sistem yang dibuat. Hal tersebut akan berguna untuk mengetahui bahwa perhitungan yang dilakukan sistem sudah sesuai dengan konsep perhitungan apriori.

##### 4.4.1 Skenario Pengujian

Tahapan pengujian ini merupakan uji akurasi nilai yang dilakukan untuk mengetahui nilai minimum support dan minimum confidence dari data transaksi yang ada. Pengujian ini menggunakan 20 data produk pada retail online dengan 4 kali skenario percobaan.

**Tabel 4.7** Tabel Data Produk

No	Item	Kode
1	Piring	A
2	Sendok	B
3	Garpu	C
4	Sumpit	D
5	Telenan	E
6	Brush	F
7	Sedotan Bamboo	G
8	Sedotan Boba	H

9	Sendok Madu	I
10	Tempat Sambal	J
11	Tatakan Panci	K
12	Mangkuk	L
13	Tatakan Gelas	M
14	Mug	N
15	Sedotan Stainles Bengkok	O
16	Sedotan Stainless Lurus	P
17	Sedotan Foldable	Q
18	Sedotan Kaca	R
19	Centong nasi kayu	S
20	Foldable Cup	T

**Tabel 4.8** Data Transaksi

<b>Id Produk</b>	<b>Itemset</b>
800042	A,B,C,D,F,O,P,R
800044	B,C,D,F,G,H,O,P,R
800046	A,E,I,L,M,N
800048	B,C,F,G,H,N
800050	F,N,O,P,T
800052	A,B,C,D,F,G,H
800054	F,N,O,P,Q
800056	A,B,C,D,I,J,K
800058	B,C,D,E,I,J,K
800060	E,J,K,M,S
800062	F,G,H,M,N,O,P
800064	F,O,P,Q,R,T
800066	A,B,C,D,L,S
800068	F,G,O,P,Q,R,T
800070	F,H,Q,R,T
800072	B,C,D,F,G,O,P
800074	F,G,H,O,P,Q,R
800076	F,N,O,P,R
800078	F,O,P,Q,T
800080	B,C,D,I,N,T

#### 4.4.1.1 Skenario Pertama 2 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian pertama dengan 2 pola kombinasi pada **Tabel 4.9**, rule yang dihasilkan sebanyak 218 rule. Dengan minimum support sebesar 0,2 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 42 yang lolos.

**Tabel 4.9** Hasil Skenario Pertama 2 Pola Kombinasi

No	Item X => Y	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	H => G	25,00	30,00	83,33	Lolos
2	G => H	25,00	35,00	71,43	Lolos
3	R => Q	20,00	35,00	57,14	Lolos
4	Q => R	20,00	30,00	80,00	Lolos
5	T => Q	20,00	30,00	57,14	Lolos
6	Q => T	20,00	30,00	80,00	Lolos
7	I => D	20,00	20,00	100,00	Lolos
8	D => A	25,00	40,00	55,56	Lolos
9	A => D	25,00	25,00	100,00	Lolos
10	C => B	45,00	45,00	100,00	Lolos
11	B => C	45,00	45,00	100,00	Lolos
12	D => C	40,00	40,00	88,89	Lolos
13	C => D	40,00	45,00	88,89	Lolos
14	B => D	40,00	45,00	88,89	Lolos
15	D => B	40,00	40,00	88,89	Lolos
16	O => P	55,00	55,00	100,00	Lolos
17	P => O	55,00	55,00	100,00	Lolos
18	A => B	20,00	25,00	80,00	Lolos
19	A => C	20,00	25,00	80,00	Lolos
20	R => P	30,00	35,00	85,71	Lolos
21	P => R	30,00	55,00	54,54	Lolos
22	O => R	30,00	55,00	54,54	Lolos
23	R => O	30,00	35,00	85,71	Lolos
24	Q => P	20,00	30,00	80,00	Lolos
25	Q => O	20,00	30,00	80,00	Lolos
26	F => O	55,00	65,00	78,57	Lolos
27	F => P	55,00	65,00	78,57	Lolos
28	P => F	55,00	55,00	100,00	Lolos

29	$Q \Rightarrow F$	25,00	30,00	100,00	Lolos
30	$O \Rightarrow F$	55,00	55,00	100,00	Lolos
31	$H \Rightarrow F$	30,00	30,00	100,00	Lolos
32	$G \Rightarrow F$	35,00	35,00	100,00	Lolos
33	$R \Rightarrow F$	35,00	35,00	100,00	Lolos
34	$F \Rightarrow R$	35,00	65,00	50,00	Lolos
35	$F \Rightarrow G$	35,00	65,00	50,00	Lolos
36	$T \Rightarrow P$	25,00	30,00	71,43	Lolos
37	$G \Rightarrow P$	25,00	35,00	71,43	Lolos
38	$G \Rightarrow O$	25,00	35,00	71,43	Lolos
39	$T \Rightarrow O$	25,00	30,00	71,43	Lolos
40	$G \Rightarrow B$	20,00	35,00	57,14	Lolos
41	$G \Rightarrow C$	20,00	35,00	57,14	Lolos
42	$T \Rightarrow F$	30,00	30,00	85,71	Lolos

#### 4.4.1.1.1 Skenario Pertama 3 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian pertama pada **Tabel 4.10**, rule yang dihasilkan sebanyak 218 rule. Dengan minimum support sebesar 0,2 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 106 yang lolos.

**Tabel 4.10** Hasil Skenario Pertama 3 Pola Kombinasi

No	Item $X \Rightarrow Y$	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	$Q \Rightarrow F, T$	20,00	30,00	80,00	Lolos
2	$F, T \Rightarrow Q$	20,00	25,00	66,67	Lolos
3	$H \Rightarrow F, G$	25,00	30,00	83,33	Lolos
4	$F, G \Rightarrow H$	25,00	35,00	71,43	Lolos
5	$F, H \Rightarrow G$	25,00	30,00	83,33	Lolos
6	$G \Rightarrow F, H$	25,00	35,00	71,43	Lolos
7	$Q \Rightarrow F, R$	20,00	30,00	80,00	Lolos
8	$F, Q \Rightarrow R$	20,00	30,00	80,00	Lolos
9	$R \Rightarrow F, Q$	20,00	35,00	57,14	Lolos
10	$F, B \Rightarrow G$	20,00	25,00	80,00	Lolos
11	$G \Rightarrow F, B$	20,00	35,00	57,14	Lolos
12	$F, C \Rightarrow G$	20,00	25,00	80,00	Lolos
13	$G \Rightarrow F, C$	20,00	35,00	57,14	Lolos

14	$F, R \Rightarrow Q$	20,00	35,00	57,14	Lolos
15	$T \Rightarrow F, Q$	20,00	30,00	57,14	Lolos
16	$F, Q \Rightarrow T$	20,00	30,00	80,00	Lolos
17	$F, D \Rightarrow B$	20,00	20,00	100,00	Lolos
18	$F, D \Rightarrow C$	20,00	20,00	100,00	Lolos
19	$D, C \Rightarrow B$	40,00	40,00	100,00	Lolos
20	$C, A \Rightarrow D$	20,00	20,00	100,00	Lolos
21	$B, A \Rightarrow D$	20,00	20,00	100,00	Lolos
22	$D, B \Rightarrow C$	40,00	40,00	100,00	Lolos
23	$F, B \Rightarrow C$	25,00	25,00	100,00	Lolos
24	$B \Rightarrow D, C$	40,00	45,00	88,89	Lolos
25	$C \Rightarrow D, B$	40,00	45,00	88,89	Lolos
26	$C \Rightarrow F, B$	25,00	45,00	55,56	Lolos
27	$B \Rightarrow F, C$	25,00	45,00	55,56	Lolos
28	$F, C \Rightarrow B$	25,00	25,00	100,00	Lolos
29	$B, G \Rightarrow C$	20,00	20,00	100,00	Lolos
30	$B, A \Rightarrow C$	20,00	20,00	100,00	Lolos
31	$C, A \Rightarrow B$	20,00	20,00	100,00	Lolos
32	$C, G \Rightarrow B$	20,00	20,00	100,00	Lolos
33	$A \Rightarrow D, C$	20,00	25,00	80,00	Lolos
34	$D, B \Rightarrow A$	20,00	40,00	50,00	Lolos
35	$D, C \Rightarrow A$	20,00	40,00	50,00	Lolos
36	$A \Rightarrow D, B$	20,00	25,00	80,00	Lolos
37	$B, C \Rightarrow D$	40,00	45,00	88,89	Lolos
38	$D \Rightarrow B, C$	40,00	40,00	88,89	Lolos
39	$P, G \Rightarrow O$	25,00	25,00	100,00	Lolos
40	$F, O \Rightarrow P$	55,00	55,00	100,00	Lolos
41	$O \Rightarrow P, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
42	$O, R \Rightarrow P$	30,00	30,00	100,00	Lolos
43	$P, T \Rightarrow O$	25,00	20,00	100,00	Lolos
44	$O, N \Rightarrow P$	20,00	20,00	100,00	Lolos
45	$P, N \Rightarrow O$	20,00	20,00	100,00	Lolos
46	$P \Rightarrow O, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
47	$O \Rightarrow F, P$	55,00	55,00	100,00	Lolos
48	$F, P \Rightarrow O$	55,00	55,00	100,00	Lolos
49	$P \Rightarrow F, O$	55,00	55,00	100,00	Lolos
50	$O, T \Rightarrow P$	25,00	20,00	100,00	Lolos
51	$P, R \Rightarrow O$	30,00	30,00	100,00	Lolos
52	$P, Q \Rightarrow O$	20,00	25,00	100,00	Lolos

53	$O, Q \Rightarrow P$	20,00	25,00	100,00	Lolos
54	$O, G \Rightarrow P$	25,00	25,00	100,00	Lolos
55	$F, C \Rightarrow D$	20,00	25,00	80,00	Lolos
56	$A \Rightarrow B, C$	20,00	25,00	80,00	Lolos
57	$F, B \Rightarrow D$	20,00	25,00	80,00	Lolos
58	$D, A \Rightarrow B$	20,00	20,00	80,00	Lolos
59	$D, A \Rightarrow C$	20,00	20,00	80,00	Lolos
60	$O \Rightarrow F, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
61	$F, R \Rightarrow O$	30,00	35,00	85,71	Lolos
62	$F, P \Rightarrow R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
63	$R \Rightarrow F, O$	30,00	35,00	85,71	Lolos
64	$R \Rightarrow F, P$	30,00	35,00	85,71	Lolos
65	$F, O \Rightarrow R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
66	$F, R \Rightarrow P$	30,00	35,00	85,71	Lolos
67	$P \Rightarrow F, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
68	$O, P \Rightarrow R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
69	$R \Rightarrow O, P$	30,00	35,00	85,71	Lolos
70	$F, T \Rightarrow O$	25,00	25,00	83,33	Lolos
71	$F, T \Rightarrow P$	25,00	25,00	83,33	Lolos
72	$F, N \Rightarrow O$	20,00	25,00	80,00	Lolos
73	$F, N \Rightarrow P$	20,00	25,00	80,00	Lolos
74	$F, Q \Rightarrow O$	20,00	30,00	80,00	Lolos
75	$Q \Rightarrow F, O$	20,00	30,00	80,00	Lolos
76	$Q \Rightarrow F, P$	20,00	30,00	80,00	Lolos
77	$F, Q \Rightarrow P$	20,00	30,00	80,00	Lolos
78	$Q \Rightarrow O, P$	20,00	30,00	80,00	Lolos
79	$F \Rightarrow O, P$	55,00	65,00	78,57	Lolos
80	$T, Q \Rightarrow F$	20,00	20,00	100,00	Lolos
81	$C, G \Rightarrow F$	20,00	20,00	100,00	Lolos
82	$B, G \Rightarrow F$	20,00	20,00	100,00	Lolos
83	$P, R \Rightarrow F$	30,00	30,00	100,00	Lolos
84	$O, T \Rightarrow F$	25,00	20,00	100,00	Lolos
85	$G, H \Rightarrow F$	25,00	25,00	100,00	Lolos
86	$O, N \Rightarrow F$	20,00	20,00	100,00	Lolos
87	$P, G \Rightarrow F$	25,00	25,00	100,00	Lolos
88	$P, T \Rightarrow F$	25,00	20,00	100,00	Lolos
89	$O, Q \Rightarrow F$	20,00	25,00	100,00	Lolos
90	$P, Q \Rightarrow F$	20,00	25,00	100,00	Lolos
91	$O, G \Rightarrow F$	25,00	25,00	100,00	Lolos

92	O, R => F	30,00	30,00	100,00	Lolos
93	R, Q => F	20,00	20,00	100,00	Lolos
94	O, P => F	55,00	55,00	100,00	Lolos
95	P, N => F	20,00	20,00	100,00	Lolos
96	T => F, P	25,00	30,00	71,43	Lolos
97	G => F, O	25,00	35,00	71,43	Lolos
98	F, G => P	25,00	35,00	71,43	Lolos
99	G => F, P	25,00	35,00	71,43	Lolos
100	F, G => O	25,00	35,00	71,43	Lolos
101	T => O, P	25,00	30,00	71,43	Lolos
102	T => F, O	25,00	30,00	71,43	Lolos
103	G => O, P	25,00	35,00	71,43	Lolos
104	F, G => B	20,00	35,00	57,14	Lolos
105	F, G => C	20,00	35,00	57,14	Lolos
106	G => B, C	20,00	35,00	57,14	Lolos

#### 4.4.1.2 Skenario Kedua 2 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian kedua dengan 2 pola kombinasi pada **Tabel 4.11** , rule yang dihasilkan sebanyak 50 rule. Dengan minimum support sebesar 0,3 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 22 yang lolos.

**Tabel 4.11** Hasil Skenario Kedua 2 Pola Kombinasi

No	Item X => Y	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	C => B	45,00	45,00	100,00	Lolos
2	B => C	45,00	45,00	100,00	Lolos
3	D => B	40,00	40,00	88,89	Lolos
4	B => D	40,00	45,00	88,89	Lolos
5	D => C	40,00	40,00	88,89	Lolos
6	C => D	40,00	45,00	88,89	Lolos
7	P => O	55,00	55,00	100,00	Lolos
8	R => O	55,00	35,00	100,00	Lolos
9	O => R	30,00	55,00	54,54	Lolos
10	R => O	30,00	35,00	85,71	Lolos
11	P => R	30,00	55,00	54,54	Lolos

12	$R \Rightarrow P$	30,00	35,00	85,71	Lolos
13	$F \Rightarrow O$	55,00	65,00	78,57	Lolos
14	$F \Rightarrow P$	55,00	65,00	78,57	Lolos
15	$P \Rightarrow F$	55,00	55,00	100,00	Lolos
16	$O \Rightarrow F$	55,00	55,00	100,00	Lolos
17	$H \Rightarrow F$	30,00	30,00	100,00	Lolos
18	$R \Rightarrow F$	35,00	35,00	100,00	Lolos
19	$G \Rightarrow F$	35,00	35,00	100,00	Lolos
20	$F \Rightarrow G$	35,00	65,00	50,00	Lolos
21	$F \Rightarrow R$	35,00	65,00	50,00	Lolos
22	$T \Rightarrow F$	30,00	30,00	85,71	Lolos

#### 4.4.1.2.1 Skenario Kedua 3 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian kedua dengan 3 pola kombinasi pada **Tabel 4.12** , rule yang dihasilkan sebanyak 50 rule. Dengan minimum support sebesar 0,3 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 28 yang lolos.

**Tabel 4.12** Hasil Skenario Kedua 3 Pola Kombinasi

No	Item $X \Rightarrow Y$	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	$D, C \Rightarrow B$	40,00	40,00	100,00	Lolos
2	$B \Rightarrow D, C$	40,00	45,00	88,89	Lolos
3	$C \Rightarrow D, B$	40,00	45,00	88,89	Lolos
4	$D, B \Rightarrow C$	40,00	40,00	100,00	Lolos
5	$B, C \Rightarrow D$	40,00	45,00	88,89	Lolos
6	$D \Rightarrow B, C$	40,00	40,00	88,89	Lolos
7	$O \Rightarrow P, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
8	$F, P \Rightarrow O$	55,00	55,00	100,00	Lolos
9	$F, O \Rightarrow P$	55,00	55,00	100,00	Lolos
10	$P \Rightarrow F, O$	55,00	55,00	100,00	Lolos
11	$O \Rightarrow F, P$	55,00	55,00	100,00	Lolos
12	$O, R \Rightarrow P$	30,00	30,00	100,00	Lolos
13	$P, R \Rightarrow O$	30,00	30,00	100,00	Lolos
14	$P \Rightarrow O, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
15	$R \Rightarrow F, O$	30,00	35,00	85,71	Lolos

16	$O \Rightarrow F, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
17	$F, O \Rightarrow R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
18	$F, R \Rightarrow O$	30,00	35,00	85,71	Lolos
19	$R \Rightarrow O, P$	30,00	35,00	85,71	Lolos
20	$O, P \Rightarrow R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
21	$F, P \Rightarrow R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
22	$R \Rightarrow F, P$	30,00	35,00	85,71	Lolos
23	$P \Rightarrow F, R$	30,00	55,00	54,54	Lolos
24	$F, R \Rightarrow P$	30,00	35,00	85,71	Lolos
25	$F \Rightarrow O, P$	30,00	65,00	78,57	Lolos
26	$O, R \Rightarrow F$	30,00	30,00	100,00	Lolos
27	$O, P \Rightarrow F$	55,00	55,00	100,00	Lolos
28	$P, R \Rightarrow F$	30,00	30,00	100,00	Lolos

#### 4.4.1.3 Skenario Ketiga 2 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian ketiga dengan 2 pola kombinasi pada **Tabel 4.13** , rule yang dihasilkan sebanyak 24 rule. Dengan minimum support sebesar 0,4 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 12 yang lolos.

**Tabel 4.13** Hasil Skenario Ketiga 2 Pola Kombinasi

No	Item $X \Rightarrow Y$	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	$C \Rightarrow B$	45,00	45,00	100,00	Lolos
2	$B \Rightarrow C$	45,00	45,00	100,00	Lolos
3	$D \Rightarrow B$	40,00	40,00	88,89	Lolos
4	$B \Rightarrow D$	40,00	45,00	88,89	Lolos
5	$D \Rightarrow C$	40,00	40,00	88,89	Lolos
6	$C \Rightarrow D$	40,00	45,00	88,89	Lolos
7	$P \Rightarrow O$	55,00	55,00	100,00	Lolos
8	$O \Rightarrow P$	55,00	55,00	100,00	Lolos
9	$F \Rightarrow O$	55,00	65,00	78,57	Lolos
10	$F \Rightarrow P$	55,00	65,00	78,57	Lolos
11	$O \Rightarrow F$	55,00	55,00	100,00	Lolos
12	$P \Rightarrow F$	55,00	55,00	100,00	Lolos

#### 4.4.1.3.1 Skenario Ketiga 3 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian ketiga pada **Tabel 4.14** , rule yang dihasilkan sebanyak 24 rule. Dengan minimum support sebesar 0,4 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 12 yang lolos.

**Tabel 4.14** Hasil Skenario Ketiga 3 Pola Kombinasi

No	Item $X \Rightarrow Y$	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	$D, C \Rightarrow B$	40,00	40,00	100,00	Lolos
2	$B \Rightarrow D, C$	40,00	45,00	88,89	Lolos
3	$C \Rightarrow D, B$	40,00	45,00	88,89	Lolos
4	$D, B \Rightarrow C$	40,00	40,00	100,00	Lolos
5	$D \Rightarrow B, C$	40,00	40,00	88,89	Lolos
6	$B, C \Rightarrow D$	40,00	45,00	88,89	Lolos
7	$P \Rightarrow F, O$	55,00	55,00	100,00	Lolos
8	$F, O \Rightarrow P$	55,00	55,00	100,00	Lolos
9	$F, P \Rightarrow O$	55,00	55,00	100,00	Lolos
10	$O \Rightarrow F, P$	55,00	55,00	100,00	Lolos
11	$F \Rightarrow O, P$	55,00	65,00	78,57	Lolos
12	$O, P \Rightarrow F$	55,00	55,00	100,00	Lolos

#### 4.4.1.4 Skenario Keempat 2 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian keempat dengan 2 pola kombinasi pada **Tabel 4.15** , rule yang dihasilkan sebanyak 12 rule. Dengan minimum support sebesar 0,5 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 6 yang lolos.

**Tabel 4.15** Hasil Skenario Keempat 3 Pola Kombinasi

No	Item X => Y	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	P => O	55,00	55,00	100,00	Lolos
2	O => P	55,00	55,00	100,00	Lolos
3	F => O	55,00	65,00	78,57	Lolos
4	F => P	55,00	65,00	78,57	Lolos
5	O => F	55,00	55,00	100,00	Lolos
6	P => F	55,00	55,00	100,00	Lolos

#### 4.4.1.4.1 Skenario Keempat 3 Pola Kombinasi

Pada Tahap skenario pengujian keempat dengan 3 pola kombinasi pada **Tabel 4.16** , rule yang dihasilkan sebanyak 12 rule. Dengan minimum support sebesar 0,5 dan minimum confidence sebesar 0,5 dengan hasil rule sebanyak 6 yang lolos.

**Tabel 4.16** Hasil Skenario Keempat 3 Pola Kombinasi

No	Item X => Y	Support (X,Y)	Support X	Confidence	Keterangan
1	D, C => B	55,00	40,00	100,00	Lolos
2	B => D, C	55,00	45,00	100,00	Lolos
3	C => D, B	55,00	45,00	100,00	Lolos
4	D, B => C	55,00	40,00	100,00	Lolos
5	D => B, C	55,00	40,00	78,57	Lolos
6	B, C => D	55,00	45,00	100,00	Lolos

Dengan melakukan 4 skenario percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai minimum support yang layak digunakan sebesar 0,5 dan nilai minimum confidence sebesar 0,5. Semakin rendah nilai minimum support yang telah ditentukan, maka semakin sulit pula dalam menentukan rule karena terlalu banyak rule kombinasi itemset yang terbentuk, dan menyebabkan rule yang dihasilkan tidak korelatif.

#### 4.4.2. Uji Tingkat Akurasi

Tahap pengujian tingkat akurasi dilakukan dengan menggunakan uji lift ratio/improvement ratio. Lift ratio berguna untuk mengukur seberapa penting rule yang telah terbentuk berdasarkan nilai support dan confidence. Pada tahap ini frequent itemset yang telah dihasilkan akan diuji tingkat akurasinya.

Pengujian ini dilakukan agar menghasilkan kevalidan dengan aturan yang telah terbentuk untuk mengetahui kekuatan pada association rule yang telah terbentuk. Suatu aturan akan dikatakan valid jika nilai lift ratio/improvement ratio lebih dari 1 ( $lift > 1$ ). Persamaan rumus lift ratio adalah seperti pada rumus dibawah ini.

$$Lift\ Ratio = \frac{Confidence\ (A,B)}{Benchmark\ Confidence\ (A,B)}$$

Nilai benchmark confidence dihitung dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut:

$$Benchmark\ Confidence = \frac{Nc}{N}$$

Dimana keterangan persamaan rumus (2) adalah sebagai berikut:

$Nc$  = jumlah transaksi dengan item yang menjadi consequent

$N$  = jumlah transaksi basis data

**Tabel 4.17 Uji Akurasi**

<b>Item X</b>	<b>Item (Y)</b>	<b>Support (X,Y)</b>	<b>Confidence</b>	<b>Benchmark</b>	<b>Nilai Uji Lift Ratio</b>
Garpu	Sendok	66.667	100	66.667	1.4999925
Sendok	Garpu	66.667	100	66.667	1.4999925
Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	100	75	1.333333333
Sedotan Stainless	Brush	75	100	75	1.333333333
Brush	Sedotan Stainless	75	100	75	1.333333333
Sedotan Bamboo	Brush	50	100	75	1.333333333
Sumpit	Sendok	58.333	87.4990625	66.667	1.312479375
Garpu	Sumpit	58.333	87.4990625	66.667	1.312479375
Sumpit	Garpu	58.333	87.4990625	66.667	1.312479375
Sendok	Sumpit	58.333	87.4990625	66.667	1.312479375
Sumpit, Sendok	Garpu	58.333	100	66.667	1.4999925
Garpu	Sumpit, Sendok	58.333	87.4990625	58.333	1.4999925
Sendok	Sumpit, Garpu	58.333	87.4990625	58.333	1.4999925
Sumpit, Garpu	Sendok	58.333	100	66.667	1.4999925
Sedotan Stainless, Sedotan Bamboo	Brush	50	100	75	1.333333333
Sedotan Bamboo	Brush, Sedotan Stainless	50	100	75	1.333333333
Brush, Sedotan Bamboo	Sedotan Stainless	50	100	75	1.333333333
Garpu, Sendok	Sumpit	58.333	87.4990625	66.667	1.312479375
Sumpit	Garpu, Sendok	58.333	87.4990625	66.667	1.312479375

**Tabel 4.18** Pola Aturan Pengujian

<b>ATURAN</b>	<b>Lift Ratio</b>
If Buy Garpu Then Buy Sendok	1.4999925
If Buy Sendok Then Buy Garpu	1.4999925
If Buy Sedotan Bamboo Then Buy Sedotan Stainless	1.333333333
If Buy Sedotan Stainless Then Buy Brush	1.333333333
If Buy Brush Then Buy Sedotan Stainless	1.333333333
If Buy Sedotan Bamboo Then Buy Brush	1.333333333
If Buy Sumpit Then Buy Sendok	1.312479375
If Buy Garpu Then Buy Sumpit	1.312479375
If Buy Sumpit Then Buy Garpu	1.312479375
If Buy Sendok Then Buy Sumpit	1.312479375
If Buy Sumpit And Buy Sendok Then Buy Garpu	1.4999925
If Buy Garpu Then Buy Sumpit And Buy Sendok	1.4999925
If Buy Sendok Then Buy Sumpit And Buy Garpu	1.4999925
If Buy Sumpit And Buy Garpu Then Buy Sendok	1.4999925
If Buy Sedotan Stainless And Buy Sedotan Bamboo Then Buy Brush	1.333333333
If Buy Sedotan Bamboo Then Buy Brush And Buy Sedotan Stainless	1.333333333
If Buy Brush And Buy Sedotan Bamboo Then Buy Sedotan Stainless	1.333333333
If Buy Garpu And Buy Sendok Then Buy Sumpit	1.312479375
If Buy Sumpit Then Buy Garpu And Buy Sendok	1.312479375

Pada gambar diatas hasil uji tingkat akurasi menggunakan lift ratio yang menjelaskan bahwa skenario pengujian dimana, jika nilai minimum nilai support adalah 50% dan minimum nilai confidence adalah 85% maka aturan rule yang terbentuk adalah 19 rule. Dari rule yang terbentuk aturan pasangan item dengan nilai support 50%, confidence 85% dan memiliki nilai uji lift ratio 1,49 yaitu nilai uji tertinggi. Jika lift ratio menghasilkan nilai lebih besar dari 1 maka akan menunjukkan adanya manfaat dari aturan yang terbentuk. Lebih tinggi nilai uji lift ratio, maka lebih besar kekuatan asosiasinya.

#### 4.5. Integrasi Islam

Kemajuan teknologi saat ini sangat memajukan manusia dalam segala bidang, salah satunya fasilitas yang di adakan bagi orang-orang yang menjual barangtanpa perlu adanya tempat atau pembeli tanpa harus pergi ke toko yaitu jual beli dengan cara online. Bisnis online semacam ini sudah sangat di minati dan memudahkan manusia, namun perlu di perhatikan sebagian seorang muslim harus tunduk terhadap syariah serta kaidah bagaimana cara jual beli yang baik agar produk yang kita gunakan atau kita dagangkan menjadi halal, Allah swt berfirman dalam QS. Al-baqaroh ayat 275.

الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ الَّذِي يَتَخَبَّطُهُ الشَّيْطَانُ مِنَ الْمَسِّ ذَلِكَ بِأَنَّهُمْ قَالُوا إِنَّمَا الْبَيْعُ مِثْلُ الرِّبَا وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا فَمَنْ جَاءَهُ مَوْعِظَةٌ مِنْ رَبِّهِ فَانْتَهَى فَلَهُ مَا سَلَفَ وَأَمْرُهُ إِلَى اللَّهِ وَمَنْ عَادَ فَأُولَئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ (البقرة : ٢٧٥)

Artinya :

*“Orang-orang yang makan (mengambil) riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran (tekanan) penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. Orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari larangan); dan urusannya (terserah) kepada Allah. Orang yang kembali (mengambil riba), maka orang itu adalah penghuni-penghuni neraka; mereka kekal didalamnya.”*

Islam merupakan agama yang mengajarkan kesempurnaan untuk mengatur tatanan kehidupan, Pada ayat ini Allah swt mengatakan bahwasannya

membolehkannya melakukan jual beli, tetapi mengharamkan riba. Tentu penting agar kita mengetahui bagaimana praktek jual beli kita agar terhindar dari riba, yaitu dengan mengetahui syarat serta rukun yang harus di terapkan dalam jual beli yang kita lakukan. Ada pun ketika kita melakukan penjualan harus memperhatikan langkah-langkah dalam menjual produk yang akan kita tawarkan sehingga tidak ada yang measa di rugikan atau kecewa dan memenuhi syarat sahnya jual beli secara online di antaranya adalah:

Pertama, barang yang di tawarkan adalah halal baik dari sifatnya atau pun cara memperolehnya, karena islam sangat memperhatikan kehalalan dan keharamannya sesuai dengan hadist Rasulullah saw mengatakan “sesungguhnya bila Allah telah mengharamkan atas suatu kaum untuk memakan sesuatu, pasti ia mengharamkan pula hasil penjualannya”(H.R. Ahmad).

Dari hadist tersebut bisa kita simpulakn bahwa segala benda yang di haram Allah maka haram pula menjalnya seperti minuman keras yang memabukan sehingga jika ada yang meminumnya akan terjadi banyak kemudhrotan maka Allah mengharamkannya juga termasuk akad jual belinya.

Kedua, sesuai dengan harga barang yang di tawarkan, ketika kita menjual barang maka harus memeperhatikan kualitas nya dan menyocokannya dengan barang yang kita jual sehingga pembeli tidak merasa di tipu, namun sebaliknya kita harus mengadirkan kejujuran dalam berdagang sehingga mampu menciptakan keharmonisan antara penjual dan pembeli.

Ketiga, kejelasan status, dalam menjual barang online maka perlu adanya kejelasan status barang yang akan di perjual belikan sebagai contoh barang berupa

baju makaharus jelas deskripsi nya baik berupa bahan, ukuran, motif dll yang sama dengan baju yang di tawarkan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan bab sebelumnya, penelitian ini menggunakan data transaksi pada toko retail online. Proses menentukan pola pembelian konsumen dilakukan dengan menerapkan metode association rule dengan algoritma apriori. Perhitungan pola asosiasi dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu minimum support sebesar 50% dan minimum confidence sebesar 85%. Dari hasil pengujian menggunakan uji tingkat akurasi dengan perhitungan lift ratio, didapatkan aturan kombinasi item yang dapat digunakan untuk meningkatkan penjualan dengan strategi marketing dalam mengatur paket itemset produk agar dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Dari pola atau aturan yang telah terbentuk akan membantu konsumen dalam menentukan produk yang diinginkan atau menjadi prioritas yang diminati konsumen.

#### **5.2 Saran**

Dalam penelitian pola pembelian konsumen dengan algoritma apriori ini masih banyak hal-hal yang kurang dan harus diperbaiki. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya, sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti dapat melakukan perbandingan menggunakan 2 algoritma agar mendapatkan hasil perbandingan yang lebih detail mengenai algoritma mana yang lebih baik untuk diterapkan.

2. Dengan menggunakan data yang lebih besar, peneliti dapat menggunakan nilai support dan nilai confidence yang bervariasi, sehingga dapat memperoleh rule asosiasi antar item yang lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal R, Srikant, R. 1994. *Fast Algorithms for Mining Association Rules, Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB)*. Santiago: Chile, pp.
- Asriningtias Y. Mardhiyah R. 2014. *Aplikasi Data Mining Untuk Menampilkan Informasi Tingkat Kelulusan Mahasiswa*. Jurnal Informatika. Vol.8,No.1.
- Berry, M. J., & Linoff, G. S. (2004). *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management 2nd Edition*. Jhon Wiley and Sons.
- D. Haryanto, Y. Oslan and D. Dwiyan. 2011. *Implementasi Analisis Keranjang Belanja Dengan Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Penjualan Suku Cadang Motor*. Jurnal Buana Informatika. Vol.II. No.2.
- Dewi Listriani, dkk. 2016. *Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro)*. Vol.9.No.2.
- Fitria, Nur Tira. 2017. *Bisnis Jual Beli Online (Online Shop) Dalam Hukum Islam Dan Hukum Negara*. Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam. Vol.03. No.01. ISSN: 2477-6157.
- Han, Jiawei dan Kamber, Micheline. 2001. *Data mining Concepts and Techniques*. Academic Press, San Diego.
- Hariyadi, G. T. 2016. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumen Berbelanja Di Minimarket (Studi Indomaret dan Alfamart di Semarang)*, Jurnal Penelitian Ekonomi dan Bisnis, Hal 16-32. ISSN: 2460-4291.

- Hermawati Fajar Astuti. 2013. *Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Iriani, Y., & Barokah, M. (2012). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Konsumen Dalam Pembelian LPG 3KG (Studi Kasus di PT Graffi Ferdiani Gerrits Energi)*.
- Kartika, Dwi Pane. 2013. *Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Elektronik Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Kreditplus)*.
- Kotler, Philip. 2009. *Manajemen Pemasaran Jilid 1*. Jakarta: PT Perhalindo
- Kusrini, & Luthfi, E T. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: ANDI.
- Mayla Surveyandini,. 2016. *Cross Selling & Cross Buying (Pemahamannya dalam Dunia Pemasaran)*. Yogyakarta: Depublish.
- Prasetyo, E. 2012. *Data Mining- konsep dan aplikasi menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI.
- Santosa, Budi. 2007. *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setianingsih D, Hakim Fajriya RB. 2015. *Penerapan Data Mining Dalam Analisis Kejadian Tanah Longsor Di Indonesia Dengan Menggunakan Association Rule Algoritma Apriori*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS. ISBN: 978.602.361.002.0.
- Sumadi Suryabrata. 1998. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Tampubolon K, Saragih H, dan Reza B. 2013. *Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan*. Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI). ISSN: 2339-210X.

- Wandi N, Herdrawan A.R, Mukhlason A. 2012. *Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku Dengan Penggalian Associaton Rule Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur)*. Jurnal Teknik ITS Vol.1. ISSN:2301-9271.
- Wardah Zahrotul, Fitriannah Devi. 2018. *Implementasi Data Mining Pada Penjualan Tiket Pesawat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: PT. Pesona Ceria Travel)*. Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer. Vol.2 No.1. ISSN: 2548-740X.
- Witten, I. H. & Frank, E. 2005. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques 2<sup>nd</sup> Edition*. San Francisco: Elsevier.