Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Penjualan Alat Kesehatan

Budanis Dwi Meilani[1], Fandi Tiandanoe Pribadi[2]
Jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: budanis@itats.ac.id,.

ABSTRACT

Data mining intends for extracting important information from the big data set. It encourages the diamonds of knowledge in the data collection. Furthermore, by data mining, a shop manager can recognize the consumer's demand through the analysis of sale pattern of goods being purchased by customer in the transaction data of shop. Data mining using Apriori algorithm can be employed as the basis for making decision. Therefore, this research arranged the system by php programming language and Mysql database. The system process aimed at seeking the rule of association as the information presenting any sale patterns of goods sold simultaneously by consumer. After carrying out 11 trials, the researcher gained the system accuracy 100 %. Accordingly, this result can be considered to determine the sale pattern of product.

Kata kunci: *Ppatten, sale, apriori, product*

ABSTRAK

Data mining dimanfaatkan sebagai ekstraksi informasi penting dari dataset besar. Karena adanya data mining, kemudian diperoleh suatu permata berbentuk pengetahuan di dalam kumpulan data-data. Dengan memanfaatkan data mining manajer toko bisa mengetahui minat konsumen menggunakan cara menganalisa pola penjualan barang yang dibeli konsumen pada data transaksi yang dimiliki oleh toko menggunakan metode data mining yaitu salah satunya dengan menggunakan Algoritma Apriori. Aktivitas ini sebagai landasan untuk mendukung keputusan pada saat pembuatan keputusan. Sistem yang disusun pada penelitian kali ini menggunakan bahasa pemorgraman php dan database Mysql. Proses dari sistem ini memiliki tujuan untuk mencari aturan asosiasi yang sebagai informasi tentang pola penjualan barang apa saja yang sering terjual secara bersamaan oleh konsumen. Untuk memperoleh akurasi sistem maka dilakukan uji coba sebanyak 11 kali percobaan sehingga diperoleh hasil akurasi sistem sebesar 100 %, maka hasil tersebut dapat digunakan untuk dipertimbangan dalam menentukan pola penjualan produk.

Kata kunci: *Pola, Penjualan, Apriori, Produk*

PENDAHULUAN

Dunia bisnis khususnya dalam industri penjualan semakin banyak persaingan dari tahun ke tahun. Demi meningkatkan penjualan dan pemasaran produk yang dijual, maka menuntut para pengembang untuk menemukan suatu strategi yang salah satunya adalah dengan pemanfaatan data penjualan produk. Data-data tersebut bisa dimanfaatkan sebaik mungkin untuk merencanakan strategi penjualan atau promosi pada perusahaan. Data tersebut tidak hanya berfungsi sebagai arsip bagi perusahaan, namun dapat diolah menjadi informasi yang sangat berguna untuk meningkatkan penjualan produk. Semakin giat analisis yang dilakukan oleh perusahaan maka informasi dari data yang dianalisis tersebut akan semakin tinggi keakuratannya. Sehingga perusahaan dapat meningkatkan nilai perolehan laba disetiap periodenya karena strategi yang tepat. Hal inilah yang menjadi tujuan akhir perusahaan.

Keberhasilan perusahaan sangat tergantung pada strategi pemasaran dan penjualan dalam menjual produk-produk yang mereka jual karena demi menciptakan dan memelihara serta mengembangkan permintaan konsumen secara meyakinkan dan berkesinambungan. Apabila omset penjualan yang lambat, maka harus dianalisis apakah hal tersebut disebabkan oleh kurang efektifnya strategi yang dilakukan atau mungkin dipengaruhi oleh selera dan perilaku pembelian konsumen yang sudah berubah.

Oleh karena itu aplikasi data mining dengan menggunakan metode algoritma *Apriori* dapat dimanfaatkan untuk menemukan solusi nyata dalam mengambil keputusan yang tepat. Dengan mengetahui barang apa saja yang dibeli oleh para konsumen dengan cara melakukan teknik pencocokan data dapat dilakukan teknik data mining untuk menemukan aturan assosiatif antara suatu kombinasi item yang disebut *association rule* (aturan asosiasi). Di dalam bidang usaha retail metode *association rule mining* ini lebih dikenal dengan istilah analisa keranjang belanja atau *market basket analysis* [1].

Proses pencarian asosiasi atau hubungan antar item data menggunakan algoritma *Apriori*, yang memiliki fungsi untuk membentuk kandidat yang mungkin, kemudian diuji apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter minimum *support* dan minimum *confidence* yang merupakan nilai ambang yang diberikan *user*.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Analisis

Menurut Spradley analisis adalah kegiatan untuk mencari suatu pola selain itu analisis merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungannya dengan keseluruhan [2].

Strategi Penjualan

Menurut Hamel dan Prahalad strategi didefinisikan secara khusus sebagai tindakan yang bersifat incremental (senantiasa meningkat) dan terus-menerus, serta dilakukan berdasarkan sudut pandang tentang apa yang diharapkan oleh para pelanggan dimasa depan. Strategi bukan dimulai dari apa yang terjadi namun dari apa yang dapat terjadi [3].

Data Mining

Menurut Gartner Group dalam *data mining* adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik stastistik dan matematika [4]. Buku Algoritma *Data Mining* dapat dikelompokkan ke dalam enam kelompok berikut [5][6].

1. Klasifikasi
2. Klasterisasi
3. Deskripsi
4. Estimasi
5. Prediksi
6. Asosiasi

Association Rules

Association rule adalah suatu prosedur yang mencari hubungan atau relasi antara satu item dengan item lainnya. *Association rule* biasanya menggunakan "*if*" dan "*then*" misalnya "*if A then B and C*", hal ini menunjukkan jika A maka B dan C. Dalam menentukan *association rule* perlu ditentukan *support* dan *confidence* untuk membatasi apakah *rule* tersebut *interesting* atau tidak [7]. Pada suatu aturan asosiasi terdapat dua parameter ukuran kepercayaan yang menunjukkan kepastian dan tingkat kegunaan suatu *rule* yang ditemukan yaitu :

1. *Support*
   Support (nilai penunjang) merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item/itemset* dari keseluruhan transaksi. Nilai *support* dapat diperoleh dengan rumus berikut;
   $$Support\ (\mathrm{A}) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$
2. *Confidence*
   Confidence (nilai kepastian) merupakan suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar 2 *item* secara *conditional* (misal seberapa sering *item* B dibeli jika orang membeli *item* A). Nilai *confidence* dapat diperoleh dengan rumus berikut;
   $$Confidence\ (\mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B}) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A}}$$

Algoritma *Apriori*

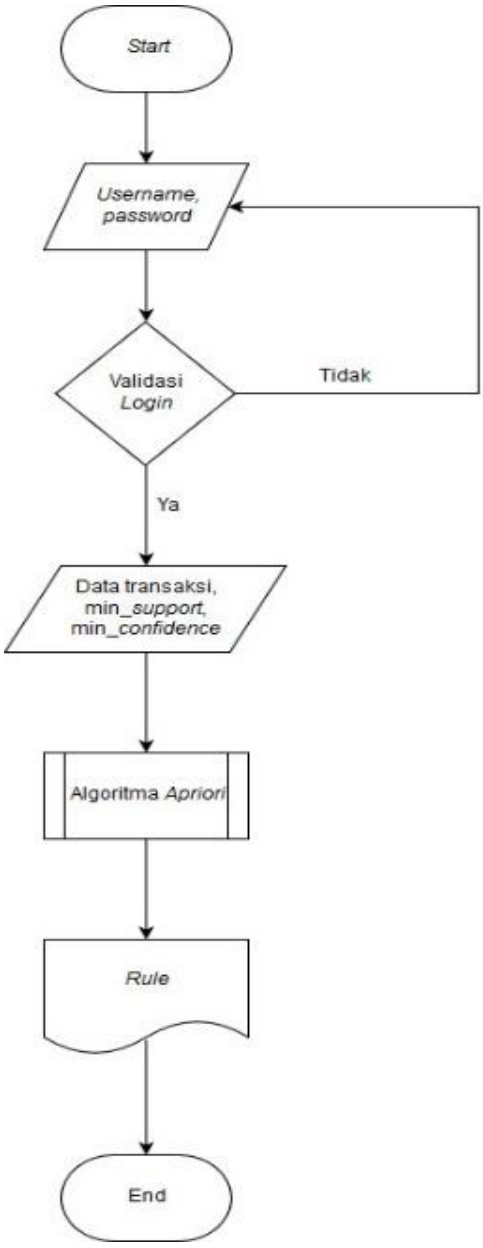
Apriori adalah algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994 untuk penentuan *frequent itemset* untuk aturan asosiasi *Boolean* [8]. Algoritma *Apriori* termasuk jenis aturan asosiasi pada *data mining*. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis atau market basket analysis*. Dalam algoritma *Apriori* untuk menentukan kandidat-kandidat yang mungkin muncul adalah dengan cara memperhatikan minimum *support* [9].

METODE

Dalam melaksanakan penelitian ini penulis menggunakan beberapa metode pendekatan untuk memudahkan dalam penulisan laporan, pengumpulan data dan informasi.

Flowchart Sistem

Berikut ini adalah *flowchart* untuk menunjukan alur kerja pada sistem :



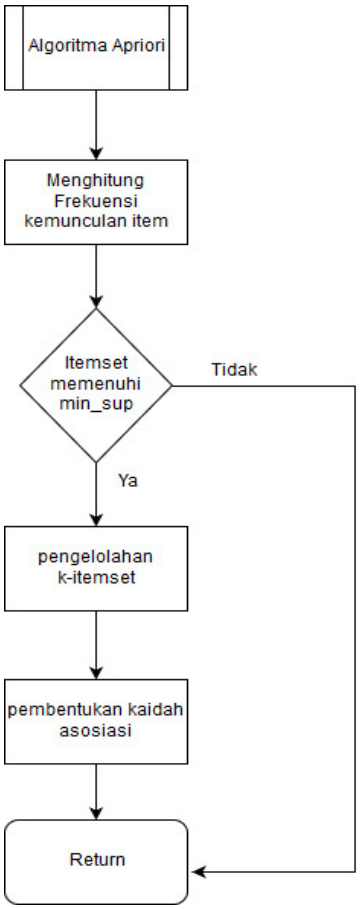
Gambar 1. *Flowchart* Sistem

Penjelasan pada gambar 1. adalah sebagai berikut:

1. Admin akan melakukan *login* pada sistem dengan meng-*input*kan *username* dan *password*
2. Sistem melakukan validasi *login*.

3. Admin meng-*input*kan data transaksi penjualan, minimum *support* dan minimum *confidence* yang diinginkan.
4. Sistem melakukan analisa data yang sudah di-*input*kan dengan menggunakan perhitungan algoritma *Apirori*.
5. Setelah perhitungan selesai, sistem akan mengeluarkan hasil berupa *rules*.

Berikut ini adalah *subprocess flowchart* untuk menunjukan alur kerja pada perhitungan algoritma *Apirori* :



Gambar 2. *Subprocess* Algoritma *Apriori*

Penjelasan pada gambar 2. adalah sebagai berikut:

1. Sistem melakukan penghitungan kemunculan tiap barang dalam transaksi.
2. Sistem melakukan validasi apakah itemset tersebut memenuhi minimal *support* atau tidak.
3. Sistem melakukan pengelolahan k-*itemset* dengan cara melakukan *join* (penggabungan) dan *prune* (pemangkasan) data.
4. Sistem pelakukan penghitungan nilai *confidence* untuk pembentukan kaidah asosiasi.

Tahapan-tahapan penyelesaian dari data transaksi penjualan sebagai berikut.
Berikut tabel 1. adalah contoh 9 data transaksi penjualan.

Tabel 1. Contoh Data Transaksi Penjualan

Kode Faktur	Item
P1730	KASA STERIL 16X16 ONEMED KS B16, ASEPTIC GEL 500ML REFILL, SABUN ANTIBACTERI 500 + DISP
P1731	ASEPTIC GEL 500ML REFILL, MASKER BEDAH BLUE
P1732	ASEPTIC GEL 500ML REFILL, ALKOHOL 70% 1L
P1733	KASA STERIL 16X16 ONEMED KS B16, ASEPTIC GEL 500ML REFILL, MASKER BEDAH BLUE
P1734	KASA STERIL 16X16 ONEMED KS B16, ALKOHOL 70% 1L
P1735	ASEPTIC GEL 500ML REFILL, ALKOHOL 70% 1L
P1736	KASA STERIL 16X16 ONEMED KS B16, ALKOHOL 70% 1L
P1737	KASA STERIL 16X16 ONEMED KS B16, ASEPTIC GEL 500ML REFILL, ALKOHOL 70% 1L, SABUN ANTIBACTERI 500 + DISP
P1738	KASA STERIL 16X16 ONEMED KS B16, ASEPTIC GEL 500ML REFILL, ALKOHOL 70% 1L

Untuk mempermudah dalam proses menganalisa tabel tersebut maka setiap item akan dibuat inisialisasi, sebagai berikut: Q1= KASA STERIL 16X16 ONEMED KS B16, Q2= ASEPTIC GEL 500ML REFILL, Q3= ALKOHOL 70% 1L, Q4= MASKER BEDAH BLUE, Q5= SABUN ANTIBACTERI 500 + DISP.

1. Pada tahap pertama mengelompokkan setiap 1 item dan menghitung jumlah kemunculannya. Tabel 2 adalah yaitu candidat 1 itemset (C1).

Tabel 2. Frekuensi Kemunculan Barang 1-*itemset* (C1)

1 Itemset	Jumlah
Q1	6
Q2	7
Q3	6
Q4	2
Q5	2

2. Pada tahap kedua mencari item yang memenuhi nilai minimum *support* yang dibutuhkan. Diasumsikan minimum *support* pada studi kasus ini yang dibutuhkan adalah 40% atau 9 transakasi kali 40% = 3,6 dibulatkan yaitu minimal 4 kemunculan. Set dari 1-*itemset* atau L1, dapat ditentukan dari C1 yang memenuhi nilai minimum *support*. Pada Tabel 3. dibawah ini *itemset* memenuhi nilai minimum *support* atau diatas 40%.

Tabel 3. 1-*itemset* yang memenuhi minimum *support* (L1)

1 Itemset	Jumlah	Nilai *Support*
Q1	6	6/9 X 100% = 66.67%
Q2	7	7/9 X 100% = 77.78%
Q3	6	6/9 X 100% = 66.67%

3. Untuk tahap selanjutnya dengan mengkombinasikan L1 sehingga tiap set kandidat memiliki 2-*itemset* yaitu C2. Pada tabel 4 adalah candidat 2 itemset.

Tabel 4. Frekuensi Kemunculan Barang 2-itemset (C2)

2 Itemset	Jumlah
{Q1, Q2}	4
{Q1, Q3}	4
{Q2, Q3}	4

4. Transaksi penjualan yang sudah dikombinasikan menjadi 2-*itemset* atau C2 pada tabel 4 diatas, dihitung jumlah kombinasi nilai kemunculan dari itemset tersebut. Set dari 2-*itemset* atau L2 yang memenuhi minimum support dihasilkan pada tabel L2 seperti pada tabel 5.

Tabel 5. 2-*itemset* yang memenuhi minimum *support* (L2)

2 Itemset	**Jumlah**	**Nilai *Support***
{Q1, Q2}	4	4/9 X 100% = 44.44 %
{Q1, Q3}	4	4/9 X 100% = 44.44 %
{Q2, Q3}	4	4/9 X 100% = 44.44 %

5. Untuk proses mengkombinasikan L2 sehingga menghasilkan candidat 3 itemset C3 seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Frekuensi Kemunculan Barang 3-*itemset* (C3)

Kombinasi C3	**Jumlah**
{Q1, Q2, Q3}	2

Karena pada tabel C3 tidak terdapat pola yang memenuhi minimum support maka proses dihentikan dan pola yang dihasilkan hanya sampai 2 itemset pada tabel L2.
Selanjutnya menentukan kaidah asosiasi frequent itemset seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Kaidah Asosiasi *Frequent itemset*

If Antecedent Then Concequent	***Support***	***Confidence***
If Q1 then Q2	4/9 X 100% = 44.4 %	4/6 X 100% = 66.7 %
If Q2 then Q1	4/9 X 100% = 44.4 %	4/7 X 100% = 57.1 %
If Q1 then Q3	4/9 X 100% = 44.4 %	4/6 X 100% = 66.7 %
If Q3 then Q1	4/9 X 100% = 44.4 %	4/6 X 100% = 66.7 %
If Q2 then Q3	4/9 X 100% = 44.4 %	4/7 X 100% = 57.1 %
If Q3 then Q2	4/9 X 100% = 44.4 %	4/6 X 100% = 66.7 %

Diasumsikan jika *minimum confidence* yang dipakai adalah sebesar 65%. Dapat diperoleh aturan asosiasi final berdasarkan yang paling besar nilainya dari *Support x Confidence*, sebagai berikut pada tabel 8 :

Tabel 8. Hasil Asosiasi Final

No	***If Antecedent Then Concequent***	***Support***	***Confidence***	***Support X Confidence***
1	*If* Q1 *then* Q2	4/9 = 44.4 %	4/6 = 66.7 %	0.295
2	*If* Q1 *then* Q3	4/9 = 44.4 %	4/6 = 66.7 %	0.295
3	*If* Q3 *then* Q1	4/9 = 44.4 %	4/6 = 66.7 %	0.295
4	*If* Q3 *then* Q2	4/9 = 44.4 %	4/6 = 66.7 %	0.295

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sistem

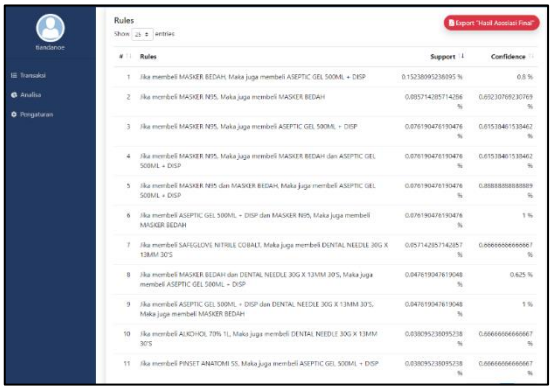
Dilakukan pengujian sistem yang terdiri dari pengujian analisis data dengan membandingkan perhitungan yang dilakukan manual menggunakan perhitungan sistem dengan memakai data minggu ke-1, sehingga dapat diketahui bahwa perhitungan yang dilakukan oleh sistem sudah sesuai dengan perhitungan algoritma itu sendiri sehingga dapat ditemukan seberapa besar validitas dan akurasi sistem yang sudah dibuat. Data yang akan digunakan berjumlah 1217 transaksi dan dalam pengujian dibagi menjadi perminggu dengan jumlah data minggu ke-1 105 transaksi dan 69 jenis barang, minggu ke-2 240 transaksi dan 80 jenis barang, minggu ke-3 407 transaksi dan 75 jenis barang, minggu ke-4 465 transaksi dan 69 jenis barang lalu data keseluruhan dengan 99 jenis barang. Pada pengujian ini memakai total 11 kali percobaan dan parameter minimum *support* 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13% dan minimum *confidence* sebesar 60 %.

Pada tabel 9 adalah hasil perhitungan dari data transaksi dalam minggu ke-1 dengan jumlah 105 transaksi dan 69 jenis barang yang akan diuji menggunakan algoritma *Apriori*.

Tabel 9. Tabel *Rules*

No	*Rule*				Nilai *Support*	Nilai *Confidence*
1	Jika membeli	MASKER BEDAH	Maka juga membeli	ASEPTIC GEL 500ML	15,24%	80,00%
2	Jika membeli	ASEPTIC GEL 500ML dan MASKER N95	Maka juga membeli	MASKER BEDAH	7,62%	100,00%
3	Jika membeli	MASKER N95 dan MASKER BEDAH	Maka juga membeli	ASEPTIC GEL 500ML	7,62%	88,89%
4	Jika membeli	MASKER N95	Maka juga membeli	MASKER BEDAH	8,57%	69,23%
5	Jika membeli	DENTAL NEEDLE 30G X 13MM 30'S dan ASEPTIC GEL 500ML	Maka juga membeli	MASKER BEDAH	4,76%	100,00%

Dilakukan pengujian menggunakan sistem analisa pola penjualan alat kesehatan dengan menggunakan algoritma *Apriori* dengan mimimum *support* yang dibutuhkan adalah 3% dan *confidence* 60% terdapat pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Tampilan Halaman *Rules*

Dari tabel 10 ditemukan tingkat akurasi program dengan perhitungan tingkat akurasi memakai rumus sebagai berikut :

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Sesuai}}{\text{Jumlah Uji Coba}} \text{ x } 100\% = \frac{11}{11} \text{ x } 100\% = 100\%$$

Tabel 10. Akurasi Program

No	*Keterangan*	*Jumlah*	*Prosentase*
1	SESUAI	11	100%
2	TIDAK SESUAI	0	0%
	Jumlah	11	100%

Menunjukkan bahwa tingkat akurasi sistem adalah 100% sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan pola penjualan produk alat kesehatan pada tolo alat kesehatan OneMed.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, pengujian dan implementasi algoritma *Apriori* untuk menganalisa pola penjualan produk pada data transaksi penjualan di Toko Alat Kesehatan dapat disimpulkan bahwa, hasil pengujian pada sistem dengan membandingkan hasil perhitungan pada data minggu ke-1 secara manual dan dilakukan oleh sistem yang dilakukan sebanyak 11 kali dengan minimum *support* 3% sampai 13% dan *confidence* 60% mendapatkan hasil tingkat akurasi sebesar 100%. Berdasarkan hasil tesebut aplikasi/sistem mampu mengolah data transaksi untuk menganalisis setiap item dan kombinasi item yang memenuhi syarat minimum *support* dan minimum *confidence*, sehingga sistem layak utuk digunakan sebagai pendukung keputusan untuk mencari pola penjualan pada produk.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Eka, F. W. (2014). *Aplikasi Data Mining Market Basket Analysis Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Metode Association Rules Pada Pt. Sejahtera Motor*,Simki.lp2m.unpkediri.

[2] Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods).* Bandung: Alfabeta.

[3] Umar, H. (2001). *Strategic Management ini Action, Konsep, Teori, dan Teknik Menganalisis Manajemen Strategis Strategic Business Unit Berdasarkan Konsep Michael R. Porter, Fred R. David, dan Wheelan-Hunger*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

[4] Kusrini & Emha Taufiq Luthfi. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset.

[5] Larose, Daniel T. (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. John Willey & Sons. Inc.

[6] Kusrini (2009), Algoritma Data Mining, Andi Offset

[7] Jiawei Hans (2011), Data Mining Concept and Techniques, University of Illiois at Urbana Champaign Micheline Kamber Jian Pei Simon Praser University

[8] Zunan Setiawan dkk (2023), Buku Ajar Data Mining, PT Sonpedia Publishing Indonesia

[9] Nurchalifatun, F. (2014). *Penerapan Metode Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Kombinasi Antar Itemset Pada Pondok KOPI*. http://eprints.dinus.ac.id/16842/1/jurnal_15975.pdf.