



Implementasi *data mining* untuk menentukan strategi penjualan buku bekas dengan pola pembelian konsumen menggunakan metode Apriori (studi kasus: Kota Medan)

Ira Zulfa^{a,1}, Rayuwati Rayuwati^b, Khadir Koko^{a,c}

^aProgram Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Putih, Simpang Kelaping, Pegasing, Aceh Tengah, Aceh 24552, Indonesia

¹E-mail:ira.zulfea@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diajukan pada 16 Maret 2020
Direview pada 03 April 2020
Direvisi pada 10 Mei 2020
Disetujui pada 30 Mei 2020
Tersedia daring pada 30 Juni 2020

Kata kunci:

Data mining, apriori, supporting, confidence.

Keywords:

Data mining, apriori, supporting, confidence.

ABSTRAK

Proses jual beli yang ada pada toko buku bekas memiliki kendala, yaitu penyimpanan data penjualan masih secara tertulis. Hal itu berakibat pada sulitnya menemukan buku yang diinginkan karena penyusunan buku belum rapi. Penggunaan teknik *data mining* diharapkan dapat membantu mempercepat proses pencarian buku serta memenuhi kebutuhan pelanggan, salah satunya metode apriori. Metode Apriori berguna dalam penyusunan *itemset*. Tahapan algoritma dari metode apriori ini dimaksudkan untuk menghasilkan *dataset* serta frekuensi dari data transaksi pembelian produk pada bulan desember tahun 2019. Berdasarkan analisis data, hasil persentase yang didapatkan mendekati 100% dan tidak ada persentase nilainya yang kurang dari 15% sehingga dapat disimpulkan metode Apriori berhasil mencapai hasil yang maksimal.

ABSTRACT

The process of buying and selling in a used bookstore has a constraint, namely storing sales data is still in writing. That results in difficulty finding the desired book because the book's arrangement is not neat. The use of data mining techniques is expected to help speed up the book search process and meet customer needs, one of which is the apriori method. The apriori method is useful in preparing itemset. The staging algorithm of the apriori method is intended to produce a dataset and the frequency of product purchase transaction data in December 2019. Based on data analysis, the percentage obtained is close to 100%. There is no percentage value of less than 15%, so that the Apriori method can be successfully concluded to achieve maximum results.

Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.36055/tjst.v16i1.7601>.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang semakin canggih serta beriringan pula dengan perkembangan jaringan internet yang semakin baik sehingga memberikan dampak dan transformasi di dalam semua bagian kehidupan manusia seperti hukum, ekonomi, sosial, budaya dan politik. Dengan internet, banyak kemudahan yang dapat membantu kita dalam berkomunikasi antar sesama tanpa harus bertemu secara langsung. Bahkan juga dapat melakukan transaksi jual beli dengan sangat mudah karena semuanya bisa dilakukan secara *online* [1], sehingga mendorong kita untuk dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Khususnya di bidang ekonomi, perkembangan informasi sudah banyak melahirkan jenis transaksi terkini dalam dunia perdagangan yang sesuai dengan kebutuhan manusia seiring perkembangan jaman yang bertujuan untuk memajukan usaha bisnis [2]. Agar dapat lebih maju dan berkembang, seperti pada toko buku bekas Zakie ini yang kurangnya minat pembeli untuk berkunjung. Proses jual beli yang ada pada toko buku-buku bekas jaman ini sudah banyak menemui masalah salah satunya penyimpanan data penjualan masih secara tertulis [3]. Hal itu mengakibatkan pembeli mengalami kesulitan menemukan buku yang diinginkan karena penyusunan buku tidak dipisahkan berdasarkan jenisnya [4].

Dalam *data mining* terdapat beberapa teknik dalam pemrosesannya, diantaranya yang paling sering digunakan adalah metode *naïve bayes*, *decision tree*, *apriori*, jaringan saraf tiruan dan banyak lagi lainnya. Metode *apriori* merupakan salah satu metode klasik dari *data mining* yang digunakan agar program dapat mempelajari aturan dari asosiasi untuk mendapatkan pola hubungan antara beberapa *item* dalam satu *dataset* [5]. Metode ini juga banyak digunakan untuk data transaksi atau bahasa lainnya *market basket* karena dengan adanya metode ini pemilik toko dapat mengetahui pola dari pembelian seorang konsumen atau pelanggan. Penerapan teknik *data mining* ini diharapkan dapat membantu mempercepat proses pencarian buku serta memenuhi kebutuhan pelanggan dengan hal tersebut penjual dapat menentukan strategi penjualan untuk menghasilkan keuntungan yang lebih agar meningkat.

Semakin ketat persaingan di dunia perusahaan, khususnya perusahaan yang berfokus pada penjualan sehingga menuntut para pengembang untuk mencari strategi penjualan yang dapat menaikkan keuntungan dari pemasaran produk yang dijual [6]. Melihat hal tersebut, salah satu jalan penyelesaiannya adalah dengan memanfaatkan pengolahan data penjualan produk karena mengingat setiap harinya data penjualan terus bertambah dan menumpuk dan melihat dari segi pelaporan data tersebut sangatlah berfungsi sebagai arsip penting perusahaan [7]. Padahal data tersebut bisa dimanfaatkan dengan mengolah menjadi suatu informasi yang sangat berguna dalam peningkatan penjualan dan promosi untuk menaikkan pendapatan yang menguntungkan pemilik toko dan toko bisa bersaing dengan toko buku lainnya [8].

Kunci utama pemrosesan metode *Apriori* membuat beberapa tahapan iterasi dalam satu database [17]. Dapat juga dijelaskan bahwa setiap iterasi menghasilkan satu pola frekuensi yang dapat dihitung dengan cara *scan database* untuk menghasilkan *support* dari setiap *item* tadi sehingga didapatkan *item* yang memiliki *support* dengan minimum yang akan dipilih lagi menjadi pola frekuensi tertinggi dengan panjang satu atau 1-*itemset*. Kemudian iterasi kedua akan menghasilkan 2-*itemset* yang tiap setnya memiliki dua *item* [18]. Dalam penerapannya metode ini dapat mengurangi jumlah kandidat yang wajib dihitung *support* dan cara pemotongannya. Pemotongan inilah yang membuat metode *apriori* memiliki kinerja yang baik [19]. Prosesnya sangat mirip dengan menghitung kemungkinan kehadiran buku bekas yang cocok dengan keinginan serta hobi belanja pelanggan serta hasil penjualan yang tersedia [9].

Maka pada penelitian ini akan mencoba mengimplementasikan metode *Apriori* dari *data mining* untuk menemukan informasi yang penting seperti pola pembelian buku oleh konsumen untuk menyediakan produksi buku dengan jenis-jenis tertentu yang paling diminati dan meningkatkan persentase penjualan menjadi lebih produktif dan menguntungkan penjual.

2. Data Mining

Data mining merupakan pemisahan dari model informasi yang bermanfaat dalam penyimpanan *database*. *Data mining* saja merupakan urutan proses yang berfungsi untuk mencari informasi tambahan yang belum ada didalam database serta model-model yang bermaksud mencari model data yang dapat berubah menjadi informasi yang penting dari hasil pemisahan serta pengenalan model yang bermanfaat atau menarik dari data yang terdapat dalam database.[10].

Data mining sesungguhnya merupakan salah satu rangkaian dari proses pencarian pengetahuan pada *database* dikenal sebagai *Knowledge Discovery In Database* (KDD). KDD berhubungan dengan teknik integrasi dan penemuan ilmiah. Interpretasi serta visualisasi dari pola-pola hasil dari kumpulan data KDD adalah keseluruhan proses non-trival untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*Pattern*) dalam data dimana pola yang ada akan bersifat sah, bermanfaat serta dapat dimengerti. Serangkaian proses tersebut yang memiliki tahap pembersihan data serta integrasi data (*cleaning and integration*) [20]. Proses ini digunakan untuk membuang data yang tidak konsisten serta bersifat *noise* dari data yang diperoleh diberbagai basis data yang mungkin berbeda format maupun *platform* yang kemudian diintegrasikan dalam suatu *datawarehouse* [11].

Seleksi serta transformasi data terdapat dalam *datawarehouse* kemudian direduksi dengan berbagai teknik. Perubahan data berfungsi sebagai tahapan proses awal, yang bermaksud mengubah data yang sudah diproses menjadi data hasil. Berikut merupakan cara-cara perubahan data [20].

- Cantering*, data atribut standar yang tersedia dan dapat diminimalisir.
- Normalisasi*, ukuran deviasi standar yang berasal dari data atribut.
- Scaling*, data diubah sampai mencapai ukuran skala tertentu.

Penggalian data (*data mining*) pilihan serta dirubah dalam *database* menggunakan macam-macam teknik dalam pemrosesan *data mining*. Algoritma dalam *data mining* sangat banyak macamnya, maka dari itu harus dipilih yang sesuai dengan permasalahan yang ingin diselesaikan [10]. Pencarian model serta tampilan pengetahuan bagian ini memproses tampilan dari pengetahuan seperti pengecekan model informasi yang didapatkan sudah sesuai dengan kenyataan atau aturan yang sudah dibuat dahulu. Tahapan akhir adalah *KDD* yang berfungsi mengimplementasikan pengetahuan dengan model yang sangat mudah dimengerti oleh pejadi. *Data mining* memiliki banyak kegunaan, diantaranya sebagai berikut [21].

- Gambaran dalam sebuah model serta memungkinkan memilih *item set* dengan definisi yang sesuai.
- Perkiraan dan pengelompokan yang sama, kecuali variabel perkiraan banyak kepada perhitungan disbanding pegelompokan.
- Pemisahan merupakan alur untuk mendapatkan pola atau kegunaan untuk mendeskripsikan dan membuat perbedaan kelompok *item set* atau prinsip dari arah untuk menebak kelompok *itemset* yang tidak memiliki kelompoknya.
- Pemisahan untuk mengumpulkan *record*, pemantauan, atau melihat dari kelompok subjek-subjek yang mempunyai kesamaan. Kluster merupakan gabungan *record* yang mempunyai kesamaan serta mempunyai ketidaksamaan dengan beberapa *record* didalam kluster lain.
- Asosiasi pada *data mining* merupakan symbol yang ada didalam suatu waktu. Pada dunia bisnis sering disebut juga sebagai wadah analisis.

2.1. Algoritme apriori

Metode *data mining* yang paling sering dipergunakan adalah teknik Apriori dengan melaksanakan *crosscheck* frekuensi data set menggunakan metode apriori. Metode apriori memakai konsep frequensi dengan simbol yang sudah dimengerti sebelumnya untuk mengolah informasi berikutnya. Dengan metode apriori menetapkan calon yang kemungkinan memiliki *supporting* serta minimum *confidence*. *Supporting* merupakan hasil dari kedatangan atau tampilan sebuah data produk dalam *database* yang menghasilkan *frequent dataset* [22]. Berikut beberapa pengelompokan tahapan algoritma apriori atau saja disebut sebagai narasi [23].

1. *Join* (gabungan). Dilakukan pengabungan satu data serta banyak data lain, sehingga tidak dapat dibentuk lagi kombinasi data lain.
2. *Prune* (pemotongan). Data yang telah disusun dengan kombinasi yang berbeda sehingga dipotong menggunakan minimum *supporting* dengan kombinasi yang ditentukan oleh pengguna. Diiterasi ke-*k* untuk melihat semua *dataset* yang mempunyai *k*-data. Setiap iterasi mempunyai dua proses, yaitu [9]:
 - a. Frequent (*k*-1) *dataset* dapat membentuk kandidat frequent *k*-*dataset*.
 - b. Scan *database* dengan kemiripan model yang mengabungkan setiap perhitungan dari *dataset*.

2.2. Keputusan pembelian

Ketentuan pelanggan tentang acuan dari label-label pada banyak pilihan produk [24]. Untuk menarik pelanggan ada dua pendekatan yaitu menarik pelanggan secara rasional serta emosional. Menarik secara rasional dengan mengarahkan pelanggan pada bukti nyata sebuah produk mempunyai ciri-ciri yang dapat dilihat kondisinya secara langsung. Seperti mutu produk, nilai jual produk, stok produk, efektifitas fungsi produk bisa didapatkan. Sebaliknya menarik pelanggan secara emosional untuk berbelanja berhubungan dengan rasa keinginan dengan melihat keinginannya untuk mempunyai produk yang diharapkan agar menaikkan derajat status sosial seseorang. Pada dasarnya bernilai subjektif serta simbolis [11].

Alur penentuan kepastian pembelian setiap pelanggan pada intinya sama, sehingga tidak tergantung oleh pola pikir dari pelanggan tersebut yang ingin berbelanja. berdasarkan kebutuhan, para pelanggan bisa kita bagi menjadi dua bagian berikut:

1. Pelanggan terakhir atau personal, biasanya terdiri dari ibu-ibu rumah tangga yang membeli hanya untuk mencukupi keperluan konsumsi.
2. Pelanggan perkelompok atau pembeli dari suatu institusi, seperti usahawan serta institusi yang tidak mengutajadin keuntungan serta bertujuan menambah kolega dalam berbisnis atau menaikkan kemapanan pegawainya.

Tingkah laku pelanggan pada saat menentukan pilihannya didasarkan dari personalisasi, umur, gaji serta kultural [12]. [25] menyatakan bahwa penilaian pelanggan terhadap satu produk bisa beragam, penyebabnya karena banyak tahapan pemilihan dari reaksi pelanggan. Inti dasarnya pola pikir sangat erat kaitannya dengan kebiasaan orang saat memutuskan pendapat oleh hal yang diinginkannya. Untuk mengetahui hal tersebut, harus diketahui kebiasaan orang dengan memantau penilaian orang pada produk tertentu [13].

Dari penilaian tersebut, dapat ditemukan hal-hal yang menjadi kelebihan, kekurangan, peluang dan bahaya bagi suatu produk yang ingin dipasarkan. Menurut [26], proses pelanggan saat melakukan pembelian dapat dibagi sebagai berikut:

- a. Identifikasi persoalan.
- b. Pelacakan fakta.
- c. Perkiraan pilihan.
- d. Kepastian pembelian.
- e. Sikap setelah pembelian

3. Metodologi Penelitian

3.1. Metode Apriori

Penelitian ini menggunakan metode Apriori. Agar alur proses jalannya algoritme Apriori dapat dimengerti, maka diberikan ilustrasi yang menjadi *database* seperti terlihat pada Tabel 1 untuk menghipotesa minimum *supporting* dengan dua transaksi [14]. *Asosiasi rule* dapat dilihat pada model berikut:

Pembelian buku (matematika) → pembelian buku (fisika) serta *supporting* sebesar 40% dengan *confidence* sebesar 50%.

Artinya 50% dari transaksi di *database* yang memuat data buku matematika saja memuat data buku fisika. Sementara 40% dari seluruh transaksi yang ada di *database* memuat kedua data tersebut [15]. Singkatnya, dapat juga diartikan “Seorang pelanggan yang berbelanja buku matematika memiliki kemungkinan sebesar 50% untuk berbelanja buku fisika”. Aturan tersebut cukup signifikan, karena mewakili 40% dari catatan transaksi selama ini.

Tabel 1. Database ilustrasi algoritma apriori.

C1		C1		L1	
TID	Items	TID	Set-of-itemsets	Itemset	Support
100	1 2 3	100	{ {1}, {3}, {4} }	{1}	2
200	2 3 5	200	{ {2}, {3}, {5} }	{2}	3
300	1 2 3 5	300	{ {1}, {2}, {3}, {5} }	{3}	3
400	2 5	400	{ {2}, {5} }	{5}	3

C2		C2		L2	
Itemset	Support	TID	Set-of-itemsets	Itemset	Support
{1 2}	1	100	{ {1 3} }	{1 3}	2
{1 3}	2	200	{ {2 3},{2 5},{3 5} }	{2 3}	2
{1 5}	1	300	{ {1 2},{1 3},{3 5} }	{2 5}	3
{2 3}	2		{ {2 3},{2 5},{3 5} }	{3 5}	2
{2 5}	3	400	{ {2 5} }		
{3 5}	2				

C3		C3		L3	
Itemset	Support	TID	Set-of-itemset	Itemset	Support
{2 3 5}	2	200	{ {2 3 5} }	{2 3 5}	2
		300	{ {2 3 5} }		

Proses dasar penjabaran *association* dibagi kedalam dua proses [27]:

- Analisis pola frekuensi tinggi. Tahapan ini mencari kombinasi data yang memenuhi syarat minimum dari nilai *supporting* dalam *database*. Nilai *supporting* sebuah data diperoleh serta rumus berikut [16]:

$$\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Supporting (a) Sedangkan nilai *supporting* dengan 2 data diperoleh dari rumus berikut:

$$\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

- Supporting* himpunan $(a, b) = P(a \rightarrow b) =$ Pembuatan *association rule*.

Setelah model-model dan kemunculan paling besar didapatkan, sehingga dihitung *asosiation rule* yang mempunyai kondisi minimum dari *confidencing* dan menghasilkan *confidencing asosiasion rule* $a \rightarrow b$. Skor *confidencing rule* $a \rightarrow b$ didapatkan melalui rumus di bawah:

$$\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total transaksi mengandung } A} \times 100\% \quad (3)$$

Dengan $\text{confidence} = P(a \rightarrow b)$. Sebagai contoh ambil suatu data transaksi yang diperoleh sebagai berikut dari Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Data penjualan.

No. penjualan	Buku terjual
1	Matematika, PPKn, Sejarah
2	Matematika, PPKn
3	PPKn, Sejarah, Matematika
4	Sejarah, Matematika, Bahasa Indonesia
5	PPKn, Matematika, Majalah

Data penjualan pada Tabel 2 selanjutnya akan didefinisikan dengan *assosiation rule* sebagai berikut:

- 1 merupakan himpunan yang telah dibahas diatas. Misalkan $\{ \text{buku sejarah, majalah, buku bahasa Indonesia, ..., buku matematika} \}$. Sedangkan d merupakan himpunan semua pembelian yang sudah dibahas. Misalkan $\{ \text{pembelian 1, pembelian 2, ..., pembelian 5} \}$.
- Data set adalah himpunan data yang diambil dari contoh 1. Misalkan ada satu himpunan $x = \{a, b, c\}$ datanya bisa berupa: $\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$. k -dataset adalah *dataset* yang mempunyai k data yang dapat kita lihat pada 1 yang merupakan nilai bagian yang tersedia pada satu himpunan. Misalkan: – *dataset* memiliki tiga bagian.
- Frekuensi *dataset* merupakan *dataset* yang timbul minimal sekali pada d . Kata “sekali” dilambangkan dengan \emptyset . \emptyset adalah garis terendah pada satu pembelian. Misal: Diawal diketahui $\emptyset = 2$ untuk mencari frekuensi data set. misal $\emptyset = 2$ nilai dari $\{ \text{Buku matematika, Buku PPKN} \}$ berapakah frekuensi *dataset*? Hasilnya setelah dicari nilai pembelian yang terjual sebanyak 2. Dari $2 \geq 2$ $\{ \text{Buku matematika, Buku PPKN} \}$ adalah frekuensi *dataset*.
- fK merupakan Himpunan keseluruhan frekuensi data set yang memiliki k -data.

3.2. Tahap analisis

Pada Tabel 3, buku dipisahkan oleh *Supporting* terendah yang bernilai 40% sehingga $\emptyset = 2$ terhadap 5 pembelian). Langkah 1: Mencari CI (kandidat 1-*dataset*) seperti berikut:

Tabel 3. CI (kandidat I – dataset).

Data yang dibeli	<i>Supporting</i>
Matematika	$2/5 \times 100\% = 40\%$
Majalah	$1/5 \times 100\% = 20\%$
Bahasa Indonesia	$1/5 \times 100\% = 20\%$
Komik	$1/5 \times 100\% = 20\%$
PPKn	$4/5 \times 100\% = 80\%$
Kamus	$1/5 \times 100\% = 20\%$
Sejarah	$2/5 \times 100\% = 40\%$
Matematika	$4/5 \times 100\% = 80\%$

Langkah 2: Berdasarkan Tabel 3 yang berisi data-data serta *supporting* yang dimilikinya, selanjutnya cari $L1 = \{Large 1\text{-dataset}\}$ serta memilih data yang memiliki nilai *supporting* lebih dari 40%, yaitu:

Tabel 4. $L1=\{Large 1\text{-Data}\}$.

Data yang dibeli	<i>Supporting</i>
PPKn	80%
Matematika	80%
Majalah	40%
Kamus	40%

Data yang berada pada Tabel 4 mempunyai *supporting* minimum nilai 40% dihapuskan. Serta data yang mempunyai *supporting* maksimal $> 40\%$ dapat diinputkan pada Tabel 5. Langkah 3: Mencari kandidat *dataset* untuk CII (kandidat 2-dataset) dan mengkombinasikan produk atau data yang terdapat di Tabel 3 kemudian diinputkan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 5. CII (Kandidat 2-Dataset).

Data yang dibeli	<i>Supporting</i>
PPKn, Matematika	$3/5 \times 100\% = 60\%$
PPKn, Matematika	$2/5 \times 100\% = 40\%$
PPKn, Sejarah	$1/5 \times 100\% = 20\%$
Matematika, Matematika	$1/5 \times 100\% = 20\%$
Matematika, Sejarah	$2/5 \times 100\% = 40\%$
Matematika, Sejarah	0

Langkah 4: Pada Tabel 5 pilih data yang mempunyai hasil *supporting* $> 40\%$ dan hapus data yang mempunyai *supporting* $< 40\%$. Sehingga dapat diperoleh pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. L2 (Large 2-Data).

Data yang dibeli	<i>Supporting</i>
PPKn, Matematika	60%
PPKn, Majalah	40%
Matematika	40%

Langkah 5: Untuk mencari aturan asosiasi diperlukan saja minimum *confidence*. Misalnya minimum *confidence* = 70%, aturan asosiasi yang mungkin terbentuk seperti pada Tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. L2 Serta nilai *confidence* yang membentuk *assosiation rule*.

Data yang dibeli ($X \rightarrow Y$)	<i>Supporting</i>	<i>Confidence</i>

PPKn → Matematika	$3/5 \times 100\% = 60\%$	$3/4 \times 100\% = 75\%$
Matematika → PPKn	$3/5 \times 100\% = 60\%$	$3/4 \times 100\% = 75\%$
PPKn → Matematika	$2/5 \times 100\% = 40\%$	$2/4 \times 100\% = 50\%$
Matematika → PPKn	$2/5 \times 100\% = 40\%$	$2/2 \times 100\% = 100\%$
Matematika → Majalah	$2/5 \times 100\% = 40\%$	$2/4 \times 100\% = 50\%$
Majalah → Matematika	$2/5 \times 100\% = 40\%$	$2/2 \times 100\% = 100\%$

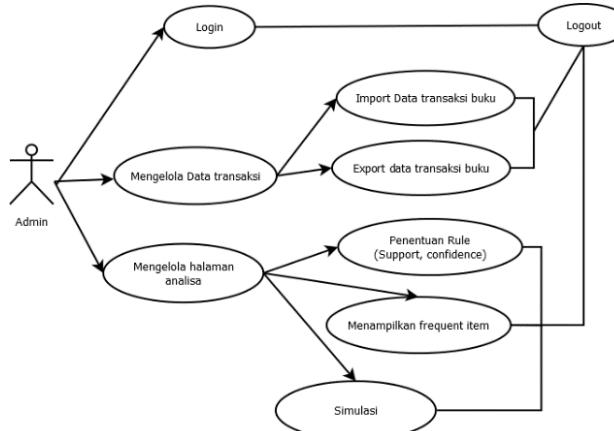
Data Tabel 7 dapat dilihat kombinasi data yang mencukupi kriteria *supporting* terendah sebesar 40%, dan *confidence* terendah sebesar 70% adalah kombinasi data yang bercetak tebal.

4. Hasil dan Pembahasan

Salah satu tahapan analisis untuk menghasilkan algoritme yang efisien adalah dengan analisis pola dari frekuensi tertinggi (*frequent pattern mining*) dan penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter yaitu *support* (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi *item* dalam *database* dan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antara *item* dalam aturan asosiasi. Secara garis besar cara kerja algoritme Apriori adalah Pembentukan kandidat *itemset*, perhitungan *support* dari tiap kandidat *k-itemset*, tetapkan pola frekuensi tinggi dan bila tidak didapatkan pola dari frekuensi tertinggi yang baru maka seluruh proses dihentikan. Sedangkan prinsip dari metode Apriori ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Mengumpulkan *item* yang tunggal kemudian mencari *item* yang terbesar.
2. Dapatkan *candidate pairs* kemudian hitung *large pairs* dari masing-masing *item*.
3. Temukan *candidate triplets* dari setiap item dan seterusnya.
4. Setiap *subset* dari sebuah *frequent itemset* harus menjadi *frequent*.

Dari penjelasan alur Apriori di atas maka dibuatlah rancangan diagram *usecase* yang diusulkan oleh peneliti agar implementasi aplikasi untuk strategi penjualan buku bekas dapat dilaksanakan sehingga sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 1. Diagram *Usecase* sistem.

Pada gambar 1 terlihat bahwa telah ada seorang aktor yaitu admin sistem informasi cerdas untuk memegang kendali penggunaan sistem. Dalam kasus ini adalah seorang manajer menjadi pemegang kendali sistem informasi cerdas guna untuk menerapkan strategi penjualan buku bekas di toko Zakie. Penjelasan pada gambar 1 dapat dilihat pada keterangan berikut ini:

1. Admin melakukan *login* kedalam system.
2. Ketika admin telah *login*, admin dapat mengelola data transaksi yang terdapat pada sistem. Data transaksi berupa *dataset* yang telah dipersiapkan sebelumnya melalui program *excel*. Penggunaan *file* bertipe program *excel* merupakan suatu langkah untuk mempercepat proses pengisian data transaksi guna mendapatkan hasil yang lebih maksimal ketika melakukan analisa pada tahap *data mining* sistem.
3. Pada sistem terdapat halaman analisa yang berfungsi untuk *rule* yaitu *supporting* serta *confidence*.
4. Langkah terakhir yaitu simulasi sistem *mining data*, proses ini menjadi waktu cepat apabila data transaksi tidak terlalu banyak. Pada tahap ini sistem menganalisa dan mengelompokkan berbagai macam jenis buku yang telah dibeli oleh pelanggan sebelumnya yang nantinya sehingga diproses sesuai dengan algoritme Apriori yaitu analisa berdasarkan model transaksi yang telah selesai dilaksanakan pelanggan.
5. *Logout* merupakan admin yang telah keluar dari sistem.

4.1. Analisis data transaksi pembelian produk

Data yang diambil adalah data transaksi pembelian produk pada bulan Desember Tahun 2019, data tersebut adalah data yang mewakili keseluruhan data transaksi, yaitu 20 transaksi dan dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8. Contoh data pembelian.

No	Tanggal Pembelian	Data Telah Terbeli	No	Tanggal Pembelian	Data Telah Terbeli
1	01-01-19	Psikologi, Kewirausahaan, Ideologi Pendidikan, Matematika, Dongeng, Pembelajaran Moral	11	13-02-19	Matematika, Pemrograman, Geografi, Anatomii Mata
2	02-01-19	Pendidikan Dasar, Olah Raga, Sosiologi, Seni Budaya, Ideologi Pendidikan, Sosial Politik	12	14-02-19	Filsafat, UUD 1945, Teknik, Tuntunan Sholat, Lasar Pelangi
3	03-01-19	Tuntunan Sholat, Psikologi, Buku Doa, Majalah	13	15-02-19	Biologi, Pariwisata, Budi Pekerti, Data Mining, Matematika
4	04-01-19	Budi Pekerti, Belajar Memasak, Biologi, Ideologi Pendidikan, Moral Pancasila	14	16-02-19	Dongeng, Komik, Ideologi Pancasila, Pembelajaran Moral, Seni Budaya
5	05-01-19	Anatomii Mata, Pendidikan Dasar, Filsafat, Seni Budaya, Agama	15	17-02-19	Majalah, Anatomii Mata, Pertanian, Novel, Pendidikan Dasar, Kimia
6	06-01-19	Ekonomi, Data Mining, Agama, Ideologi Pancasila, Dongeng	16	18-02-19	Pembelajaran Moral, Buku Doa, Ideologi Pendidikan
7	07-01-19	Teknik, Buku Doa, Filsafat, Kitab	17	19-02-19	Pertanian, Majalah, Sosial Politik, Agama, Kitab
8	09-01-19	Sejarah, Anatomii Mata, Kimia, Majalah, Psikologi	18	20-02-19	Biologi, Budi Pekerti, Anatomii Mata, Moral Pancasila, Pemrograman, Belajar Memasak
9	10-01-19	Pemrograman, Biografi, Anatomii Mata, Jurnalistik, Pendidikan Dasar	19	21-02-19	Novel, Matematika, Komunikasi, Belajar Memasak
10	11-02-19	Moral Pancasila, Teknik, Belajar Memasak, Bahasa Indonesia	20	22-02-19	Jurnalistik, Pembelajaran Moral, Pertanian, Dongeng

Berikut daftar produk berdasarkan jenis buku yang ada pada *database* sistem dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Daftar jenis buku.

No	Nama data	No	Nama data
1	Psikologi	22	Geografi
2	Majalah	23	UUD 1945
3	Budi Pekerti	24	Ideologi Pancasila
4	Belajar Memasak	25	Laskar Pelangi
5	Biologi	26	Pariwisata
6	Moral Pancasila	27	Komik
7	Anatomii Mata	28	Novel
8	Filsafat	29	Seni Budaya
9	Agama	30	Jurnalistik
10	Teknik	31	Biografi
11	Pemrograman	32	Olah Raga
12	Buku Doa	33	Sosiologi
13	Ideologi Pendidikan	34	Sosial Politik
14	Matematika	35	Tuntunan Sholat
15	Dongeng	36	Ekonomi
16	Pembelajaran Moral	37	Data Mining
17	Pendidikan Dasar	38	Ideologi Pancasila
18	Pertanian	39	Kitab
19	Seni Budaya	40	Sejarah
20	Bahasa Indonesia	41	Kimia
21	Komunikasi	42	Kewirausahaan

Berdasarkan transaksi penjualan buku bekas, transaksi tersebut dapat diakumulasikan dengan algoritme Apriori. Akumulasi transaksi penjualan buku bekas tersebut dapat diproses dalam langkah-langkah sebagai berikut :

a. Pembuatan *Dataset*

Alur pembuatan CI yang merupakan 1 *dataset* dengan jumlah terendah *supporting* sebesar 15% dan dibuatkan pelacakan jumlah *ting* pada masing-masing *item* dengan rumus:

$$\text{Support} = \frac{\text{Hasil Pembelian Mengandung } a}{\text{Total Pembelian}} \times 100\% \quad (4)$$

Tabel 10. *Supporting* dari tiap data.

No	Nama data	Supporting	No	Nama data	Supporting
1	Psikologi	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	22	Ekonomi	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
2	Kewirausahaan	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	23	Data Mining	$(2/20) \times 100\% = 10\%$
3	Ideologi Pendidikan	$(4/20) \times 100\% = 20\%$	24	Ideologi Pancasila	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
4	Matematika	$(4/20) \times 100\% = 20\%$	25	Teknik	$(3/20) \times 100\% = 15\%$
5	Dongeng	$(4/20) \times 100\% = 20\%$	26	Kitab	$(2/20) \times 100\% = 2\%$
6	Pembelajaran Moral	$(4/20) \times 100\% = 20\%$	27	Sejarah	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
7	Pendidikan Dasar	$(4/20) \times 100\% = 20\%$	28	Kimia	$(2/20) \times 100\% = 10\%$
8	Olah Raga	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	29	Pemrograman	$(3/20) \times 100\% = 15\%$
9	Sosiologi	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	30	Biografi	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
10	Seni Budaya	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	31	Jurnalistik	$(2/20) \times 100\% = 10\%$
11	Sosial Politik	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	32	Bahasa Indonesia	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
12	Tuntunan Sholat	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	33	Geografi	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
13	Buku Doa	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	34	UUD 1945	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
14	Majalah	$(4/20) \times 100\% = 20\%$	35	Lasar Pelangi	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
15	Budi Pekerti	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	36	Pariwisata	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
16	Belajar Memasak	$(4/20) \times 100\% = 20\%$	37	Komik	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
17	Biologi	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	38	Ideologi Pancasila	$(1/20) \times 100\% = 5\%$
18	Moral Pancasila	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	39	Seni Budaya	$(0/20) \times 100\% = 0\%$
19	Anatomji Mata	$(6/20) \times 100\% = 30\%$	40	Pertanian	$(3/20) \times 100\% = 15\%$
20	Filsafat	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	41	Novel	$(2/20) \times 100\% = 10\%$
21	Agama	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	42	Komunikasi	$(1/20) \times 100\% = 5\%$

b. Kombinasi 2 *dataset*

Alur pembuatan CII dengan 2 *dataset* dengan hasil terendah *supporting* $\geq 15\%$ dan dapat diselesaikan menggunakan rumus:

$$\text{Supporting} = \frac{\text{Hasil Pembelian memiliki } a \text{ dan } b}{\text{Total Pembelian}} \times 100\% \quad (5)$$

Tabel 11. CII (Kombinasi II) *dataset*.

No	Nama item	Jlh	Support	Confident	No	Nama item	Jlh	Support	Confident
1	Anatomji Mata, Matematika	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	39	Belajar Memasak, Biologi	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33,3\%$
2	Anatomji Mata, Melajar Memasak	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	40	Belajar Memasak, Pemrograman	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
3	Anatomji Mata, Pendidikan Dasar	3	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$	41	Belajar Memasak, Budi Pekerti	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33,3\%$
4	Anatomji Mata, Biologi	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	42	Belajar Memasak, Moral Pancasila	3	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
5	Anatomji Mata, Seni Budaya	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	43	Belajar Memasak, Pertanian	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
6	Anatomji Mata, Pemrograman	3	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$	44	Pendidikan Dasar, Seni Budaya	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33,3\%$
7	Anatomji Mata, Psikologi	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	45	Pendidikan Dasar, Pemrograman	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$

No	Nama item	Jlh	Support	Confident	No	Nama item	Jlh	Support	Confident
8	Anatomi Mata, Budi Pekerti	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	46	Pendidikan Dasar, Filsafat	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
9	Anatomi Mata, Moral Pancasila	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	47	Pendidikan Dasar, Pertanian	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
10	Anatomi Mata, Filsafat	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	48	Pendidikan Dasar, Majalah	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
11	Anatomi Mata, Pertanian	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	49	Pembelajaran Moral, Seni Budaya	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
12	Anatomi Mata, Majalah	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$	50	Pembelajaran Moral, Pemrograman	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
13	Ideologi Pendidikan, Matematika	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	51	Pembelajaran Moral, Psikologi	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
14	Ideologi Pendidikan, Dongeng	3	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$	52	Pembelajaran Moral, Buku Doa	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
15	Ideologi Pendidikan, Belajar Memasak	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	53	Pertanian, Pemrograman	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
16	Ideologi Pendidikan, Pendidikan Dasar	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	54	Pertanian, Budi Pekerti	3	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
17	Ideologi Pendidikan, Pembelajaran Moral	3	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$	55	Seni Budaya, Filsafat	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
18	Ideologi Pendidikan, Biologi	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	56	Pertanian, Majalah	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
19	Ideologi Pendidikan, Seni Budaya	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$	57	Pemrograman, Budi Pekerti	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
20	Ideologi Pendidikan, Psikologi	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	58	Pemrograman, Moral Pancasila	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
21	Ideologi Pendidikan, Budi Pekerti	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	59	Psikologi, Majalah	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$
22	Ideologi Pendidikan, Moral Pancasila	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	60	Psikologi, Buku Doa	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
23	Ideologi Pendidikan, Buku Doa	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	61	Budi Pekerti, Moral Pancasila	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$
24	Matematika, Dongeng	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	62	Moral Pancasila, Teknik	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
25	Matematika, Belajar Memasak	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	63	Filsafat, Buku Doa	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
26	Matematika, Pembelajaran Moral	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	64	Pertanian, Majalah	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
27	Matematika, Pemrograman	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	65	Majalah, Buku Doa	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
28	Matematika, Psikologi	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	66	Kimia, Majalah	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$
29	Matematika, Budi Pekerti	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	67	Kimia, Moral Pancasila	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
30	Teknik, Pendidikan Dasar	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	68	Kimia, Teknik	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
31	Teknik, Filsafat	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$	69	Ekonomi, Budi Pekerti	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
32	Teknik, Pertanian	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$	70	Ekonomi, Teknik	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
33	Teknik, Majalah	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	71	Sosiologi, Pertanian	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$

No	Nama item	Jlh	Support	Confident	No	Nama item	Jlh	Support	Confident
34	Teknik, Buku Doa	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	72	Pertanian, Majalah	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
35	Dongeng, Belajar Memasak	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	73	Majalah, Buku Doa	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
36	Dongeng, Pembelajaran Moral	3	$(3/20) \times 100\% = 15\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$	74	Kimia, Majalah	2	$(2/20) \times 100\% = 10\%$	$(2/6) \times 100\% = 33, \%$
37	Dongeng, Seni Budaya	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$	75	Seni Budaya, Filsafat	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$
38	Dongeng, Psikologi	1	$(1/20) \times 100\% = 5\%$	$(1/6) \times 100\% = 16,67\%$					

Supporting terendah bernilai = 15%, sehingga campuran 2 dataset dengan tidak memenuhi supporting terendah akan dihapuskan, Seperti pada Tabel 12 berikut ini:

Tabel 12. Minimal Supporting 2 dataset 15%.

No	Dataset	Supporting
1	Anatomji Mata,Pemrograman	$(3/20) \times 100\% = 15\%$
2	Belajar Memasak,Moral Pancasila	$(3/20) \times 100\% = 15\%$
3	Dongeng,Pembelajaran Moral	$(3/20) \times 100\% = 15\%$
4	Budi Pekerti,Biologi	$(3/20) \times 100\% = 15\%$
5	Pendidikan Dasar,Anatomji Mata	$(3/20) \times 100\% = 15\%$

Selesai keseluruhan model frekuensi data tertinggi diketahui, selanjutnya dicek asosiation rule dengan aturan niali terendah confidence menggunakan perhitungan confidence dari asosiasian rule. Rumus untuk menentukan jumlah confidence:

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Hasil Pembelian Memiliki } a \text{ dan } b}{\text{Hasil Pembelian Memiliki } a} \times 100\% \quad (6)$$

Tabel 13. Aturan asosiasi.

No	Dataset	Confidence	No	Dataset	Confidence
1	Dongeng => Pembelajaran Moral	$(3/4) \times 100\% = 75\%$	6	Biologi => Budi Pekerti	$(3/4) \times 100\% = 75\%$
2	Pembelajaran Moral => Dongeng	$(3/4) \times 100\% = 75\%$	7	Belajar Memasak => Moral Pancasila	$(3/3) \times 100\% = 100\%$
3	Pendidikan Dasar => Anatomi Mata	$(3/4) \times 100\% = 75\%$	8	Moral Pancasila => Belajar Memasak	$(3/4) \times 100\% = 75\%$
4	Anatomi Mata => Pendidikan Dasar	$(3/6) \times 100\% = 50\%$	9	Anatomi Mata => Pemrograman	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
5	Budi Pekerti => Biologi	$(3/3) \times 100\% = 100\%$	10	Pemrograman => Anatomi Mata	$(3/3) \times 100\% = 100\%$

Minimal confidence = 75% asosiation rule akhir berurutan dengan supporting terendah dan Confidence terendah yang sudah ditetapkan, ditunjukan pada Tabel 14 berikut ini:

Tabel 14. Asosiasian rule akhir.

No	Dataset	Supporting	Confidence
1	Dongeng => Pembelajaran Moral	15%	75%
2	Pembelajaran Moral => Dongeng	15%	75%
3	Pendidikan Dasar => Anatomi Mata	15%	75%
4	Budi Pekerti => Biologi	15%	100%
5	Biologi => Budi Pekerti	15%	100%
6	Belajar Memasak => Moral Pancasila	15%	75%
7	Moral Pancasila => Belajar Memasak	15%	100%
8	Pemrograman => Anatomi Mata	15%	100%

Jadi data yang memiliki supporting terendah = 15% dan confidence terendah bernilai 75% pada Tabel 14 dapat dilihat dipenulisan yang tebal didapatkan asosiasian rule adalah sebagai berikut :

- Apabila pelanggan berbelanja Dongeng, maka pelanggan akan berbelanja Pembelajaran Moral serta supporting 15% serta confidence 75%.
- Apabila pelanggan berbelanja Pembelajaran Moral, maka pelanggan akan berbelanja Dongeng serta supporting 15% serta confidence 75%.
- Apabila pelanggan berbelanja Pendidikan Dasar, maka pelanggan akan berbelanja Anatomi Mata serta Supporting 15% serta confidence 75%.

4. Apabila pelanggan berbelanja Budi Pekerti, maka pelanggan akan berbelanja Biologi serta *Supporting* 15% serta *confidence* 100%.
5. Apabila pelanggan berbelanja Biologi, maka pelanggan akan berbelanja Budi Pekerti serta *Supporting* 15% serta *confidence* 100%.
6. Apabila pelanggan berbelanja Belajar Memasak, maka pelanggan akan berbelanja Moral Pancasila serta *Supporting* 15% serta *confidence* 75%.
7. Apabila pelanggan berbelanja Moral Pancasila, maka pelanggan akan berbelanja Belajar Memasak serta *Supporting* 15% serta *confidence* 100%.
8. Apabila pelanggan berbelanja Pemrograman, maka pelanggan akan berbelanja Anatomi Mata serta *Supporting* 15% serta *confidence* 100%.

4.2. Uji coba

Dalam proses pengaplikasiannya, sistem pengolah *data mining* buku bekas ini memerlukan banyak bagian yang sudah terinstall dikomputer, dari perangkat keras dan perangkat lunak sehingga bisa diperlihatkan pada gambar interface sistem di bawah ini. Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan ketika admin telah berhasil masuk kedalam sistem, pada menubar terlihat beberapa menu seperti data transaksi, proses Apriori, hasil rule serta menu untuk logout atau keluar dari sistem. Setiap menu sudah sangat jelas memiliki fungsi yang berbeda-beda.



Gambar 2. Halaman beranda admin.

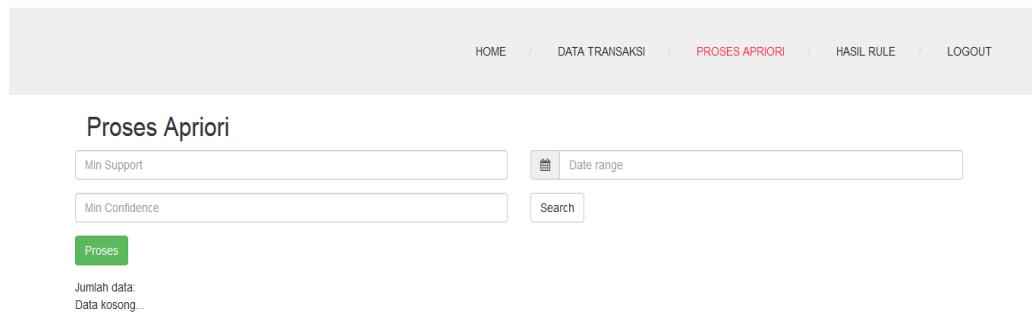
Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan untuk memasukkan *dataset* transaksi penjualan, pada halaman ini terlihat jelas bahwa *dataset* harus terlebih dahulu di persiapkan pada aplikasi lainnya yaitu aplikasi berekstensi .xlsx. Ketika *dataset* telah siap digunakan, maka proses selanjutnya adalah mengupload *dataset* tersebut kedalam sistem, gunanya adalah agar proses *mining* tidak menggunakan waktu yang cukup lama.

 A screenshot of a web application interface titled 'Input Nilai'. At the top, there is a navigation bar with links for 'HOME', 'DATA TRANSAKSI', 'PROSES APRIORI', 'HASIL RULE', and 'LOGOUT'. Below the navigation bar, there is a section titled 'Import data from excel' with a file upload input field containing the text 'Tidak ada berkas dipilih.' (No file selected). There is also a green 'Upload Data' button. Below this, there is a red button labeled 'Delete All Data Transaction'. A table titled 'Jumlah data: 20' shows seven rows of transaction data with columns for 'No', 'Tanggal', and 'Produk'. The data includes various book titles and their purchase dates.

No	Tanggal	Produk
1	2019-01-01	Psikologi,Kewirausahaan,Ideologi Pendidikan,Matematika,Dongeng,Pembelajaran Moral
2	2019-02-01	Pendidikan Dasar,Olah Raga,Sosiologi,Seni Budaya,Ideologi Pendidikan,Sosial Politik
3	2019-03-01	Tuntunan Sholat,Psikologi,Buku Doa,Majalah
4	2019-04-01	Budi Pekerti,Belajar Memasak,Biologi,Ideologi Pendidikan,Moral Pancasila
5	2019-01-02	Anatomia Mata,Pendidikan Dasar,Filsafat,Seni Budaya Agama
6	2019-02-02	Ekonomi,Data Mining Agama,Ideologi Pancasila,Dongeng
7	2019-03-02	Teknik,Buku Doa,Filsafat,Kitab

Gambar 3. Halaman data transaksi penjualan.

Pada gambar di bawah ini merupakan halaman untuk melakukan proses Apriori, proses Apriori ini merupakan proses untuk melakukan *mining data*. Pada gambar terlihat bahwa terdapat kolom *min supporting*, *min confidence* serta *date range*. Setiap kolom wajib diisi karena untuk melakukan proses *mining*. Pada pengujian sistem diberikan nilai untuk *min supporting* sebesar 2 sedangkan *min confidence* diberikan nilai 30, artinya *min supporting* sebesar 2 merupakan hasil minimal buku yang telah dibeli oleh pelanggan, sedangkan *min confidence* 30 merupakan besarnya nilai yang didapat dari pembagian buku *a* dan buku *b* per hasil transaksi buku *a* dan di kalikan 100%. Pada kolom *date range* merupakan interval waktu data transaksi yang telah dipersiapkan sebelumnya pada *dataset*.

**Gambar 4.** Halaman alur Apriori.

Pada Gambar 5 merupakan alur untuk melihat data yang lolos serta tidak lolos. Proses tersebut dilakukan ketika telah *input min supporting* serta *min confidence* sebelumnya.

Min Support Absolut: 2
Min Support Relatif: 22.222222222222
Min Confidence: 30
Start Date: 01/01/2019 - 16/04/2019

Itemset 1:					
No	Item	Jumlah	Support		
1	Psikologi	3	33,33	Lolos	
2	Kewirausahaan	1	11,11	Tidak Lolos	
3	Ideologi Pendidikan	3	33,33	Lolos	
4	Matematika	1	11,11	Tidak Lolos	
5	Dongeng	2	22,22	Lolos	
6	Pembelajaran Moral	1	11,11	Tidak Lolos	
7	Pendidikan Dasar	3	33,33	Lolos	
8	Olah Raga	1	11,11	Tidak Lolos	
9	Sosiologi	1	11,11	Tidak Lolos	
10	Seni Budaya	2	22,22	Lolos	
11	Sosial Politik	1	11,11	Tidak Lolos	
12	Tuntunan Sholat	1	11,11	Tidak Lolos	
13	Buku Doa	2	22,22	Lolos	

Gambar 5. Halaman proses Apriori selanjutnya.

Gambar 6 merupakan proses untuk melihat data yang lolos jika mendapat maksimum *support* dan dinyatakan tidak lolos apabila mendapatkan minimum nilai *support*. Proses tersebut dilakukan ketika telah *input min support* dan *min confidence* sebelumnya.

Itemset 3 yang lolos:

No	Item 1	Item 2	Item 3	Jumlah	Support
✓ Success. Proses mining selesai					

Confidence dari itemset 3

No	X => Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
Confidence dari itemset 2					
1	Psikologi => Majalah	22,22	33,33	66,67	Lolos
2	Majalah => Psikologi	22,22	22,22	100,00	Lolos
3	Pendidikan Dasar => Seni Budaya	22,22	33,33	66,67	Lolos
4	Seni Budaya => Pendidikan Dasar	22,22	22,22	100,00	Lolos
5	Pendidikan Dasar => Anatomi Mata	22,22	33,33	66,67	Lolos
6	Anatomi Mata => Pendidikan Dasar	22,22	33,33	66,67	Lolos

Rule Asosiasi yang terbentuk:

No	X => Y	Confidence	Nilai Uji lift	Korelasi rule
1	Psikologi => Majalah	66,67	2,00	Berdampak positif

Gambar 6. Halaman proses Apriori mining selesai.

Pada Gambar 7 menjelaskan bahwa proses *mining data* telah selesai dilakukan oleh sistem. Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan hasil *rule*, untuk melihat rincian hasil *rule* jadi pilih tanggal pemrosesan *mining* serta klik *view rule*.

TOKO ZAKIE IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MENENTUKAN STRATEGI PENJUALAN BUKU BEKAS DENGAN POLA PEMBELIAN KONSUMEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI


Hasil Rule

Gambar 7. Lalaman jumlah rule.

Pada Gambar 8 tampilan rincian jumlah rule yang dilakukan serta terdapat data yang lolos pengujian.

Hasil Rule

Confidence dari itemset 3				
No	X => Y	Support X U Y	Support X	Confidence
1	Psikologi => Majalah	22,22	33,33	66,67 Lulos
2	Majalah => Psikologi	22,22	22,22	100,00 Lulos
3	Pendidikan Dasar => Seni Budaya	22,22	33,33	66,67 Lulos
4	Seni Budaya => Pendidikan Dasar	22,22	22,22	100,00 Lulos
5	Pendidikan Dasar => Anatomi Mata	22,22	33,33	66,67 Lulos
6	Anatomi Mata => Pendidikan Dasar	22,22	33,33	66,67 Lulos

Confidence dari itemset 2				
No	X => Y	Support X U Y	Support X	Confidence
1	Psikologi => Majalah	22,22	33,33	66,67 Lulos
2	Majalah => Psikologi	22,22	22,22	100,00 Lulos
3	Pendidikan Dasar => Seni Budaya	22,22	33,33	66,67 Lulos
4	Seni Budaya => Pendidikan Dasar	22,22	22,22	100,00 Lulos
5	Pendidikan Dasar => Anatomi Mata	22,22	33,33	66,67 Lulos
6	Anatomi Mata => Pendidikan Dasar	22,22	33,33	66,67 Lulos

Rule Asosiasi:				
Min support: 2				
Min confidence: 30				
Start Date: 01-01-2019				
End Date: 16-04-2019				
No	X => Y	Confidence	Nilai Uji lift	Korelasi rule
1	Psikologi => Majalah	66,67	3,00	korelasi positif

Gambar 8. Rincian hasil rule.

Pada gambar 9 merupakan tampilan hasil analisa yang dapat di *export* nantinya. Pada gambar ini menjelaskan bahwa apabila pelanggan berbelanja buku psikologi maka pelanggan akan berbelanja majalah. Hal ini berdasarkan perhitungan menggunakan algoritme Apriori serta data berdasarkan transaksi yang dilakukan oleh pelanggan. Oleh karena itu, penerapan algoritme Apriori untuk penjualan buku bekas dapat dikatakan berjalan baik.

Hasil Analisa

Export Excel				
1. Jika konsumen membeli Psikologi, maka konsumen juga akan membeli Majalah				
2. Jika konsumen membeli Majalah, maka konsumen juga akan membeli Psikologi				
3. Jika konsumen membeli Pendidikan Dasar, maka konsumen juga akan membeli Seni Budaya				
4. Jika konsumen membeli Seni Budaya, maka konsumen juga akan membeli Pendidikan Dasar				
5. Jika konsumen membeli Pendidikan Dasar, maka konsumen juga akan membeli Anatomi Mata				
6. Jika konsumen membeli Anatomi Mata, maka konsumen juga akan membeli Pendidikan Dasar				

Perhitungan

Itemset 1:

No	Item 1	Jumlah	Support	
1	Psikologi	3	33,33	Lulos
2	Filsafat	2	22,22	Lulos
3	Agama	2	22,22	Lulos

Gambar 9. Hasil analisa akhir.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan selama kurang lebih tiga bulan pada toko buku bekas Zakie di daerah Medan didapatkan hasil berupa jenis buku yang paling sering dibeli adalah buku psikologi dengan jumlah transaksi sebanyak tiga kali dan nilai *support* maksimum 33.33 dan masuk katagori lolos sehingga penerapan algoritme Apriori dapat diterapkan dengan baik dalam kasus penjualan jenis buku bekas ini sehingga mempermudah pengurutan susunan tata letak buku bekas dari yang paling banyak diminati sampai yang paling jarang dibeli oleh pelanggan. Akan tetapi dapat dilihat dari hasil penelitian ini bahwasannya minat berbelanja buku semakin hari semakin menurun persentasenya yang dimungkinkan oleh kurangnya ketertarikan masyarakat dalam membaca buku. Saran untuk pengembangan penelitian berikutnya dapat menguji kasus serupa dengan menggabungkan metode ini serta metode *data mining* lainnya agar memperoleh hasil yang lebih akurat serta efisien.

Ucapan terima kasih

Ungkapan ini saya sampaikan teruntuk penulis kedua serta ketiga atas kerja samanya serta kepada pihak toko buku Zakie yang telah bersedia memberikan kesempatan kepada kami untuk mengambil data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rukmana, E. N., & Komariah, N. (2017). Strategi pemasaran informasi toko buku (studi kasus di Toko Buku Jatinangor, Sumedang). *Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 131–141.
- [2] Aprilla, D., Baskoro, D. A., Ambarwati, L., & I. W. S. Wicaksana. (2013). *Belajar Data Mining dengan Rapid Miner*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Firmansyah, M. A. (2019). *Buku Pemasaran Produk dan Merek*. Pasuruan: Penerbit Qiara Media.
- [4] Budiyati, E., Hurniningsih, H., & Lusita, M. D. (2020). Implementasi metode algoritma apriori untuk penempatan buku pada rak perpustakaan STMIK Jakarta. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, vol. 4, no. 1, pp. 30-39.
- [5] Kusumo, H., Sediyono, E., & Marwata, M. (2019). Analisis algoritma apriori untuk mendukung strategi promosi perguruan tinggi. *WJIT: Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 51-62.
- [6] Pitoy, C. V. (2016). Analisis strategi bersaing dalam persaingan usaha bisnis document solution (studi kasus pada PT. Astragraphia, Tbk Manado). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, vol. 16, no. 3, pp. 302-312.
- [7] Romdoni, M. Y., & Kamil, E. N. (2018). Rancang bangun digital arsip kepegawaian di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Serang. *Journal Industrial Servicess*, vol. 3, no. 2, pp. 98-107.
- [8] Marisa, F., & Purnomo, D. (2016). Penerapan algoritma apriori terhadap data penjualan di Toko Gudang BM. *JOINTECS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 1, no. 1, pp. 1-5.
- [9] Syahdan, S. A., & Sindar, A. (2018). Data mining penjualan produk dengan metode apriori pada Indomaret Galang Kota. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 56-63.
- [10] I Kamal, I. M., & Ilyas, R. (2017). Prediksi penjualan buku menggunakan data mining di PT. Niaga Swadaya. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, vol. 5, no. 1, pp. 2.1.49-54.
- [11] Nurani, N., & Gani, H. (2017). Analisis keterkaitan data transaksi penjualan buku menggunakan algoritma apriori dan algoritma centroid linkage hierarchical method (CLHM). *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 9, no. 1, pp. 62-69.
- [12] Fahrurrozi, I., Gumilang, S. F. S., & Al Anshary, F. M. (2018). Pengembangan aplikasi marketplace jual beli buku bekas berbasis website pada startup “gebbuk”: Modul bisnis. *eProceedings of Engineering*, vol. 5, no. 2, pp. 3288-3296.
- [13] Sikumbang, E. D. (2018). Penerapan data mining penjualan sepatu menggunakan metode algoritma apriori. *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 4, no. 1, pp. 156-161.
- [14] F. A. Hermawati. (2018). *Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [15] Rodiyansyah, S. F. (2015). Algoritma apriori untuk analisis keranjang belanja pada data transaksi penjualan. *Infotech Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 36-39.
- [16] Nurdin, N. & Astika, D. (2015). Penerapan data mining untuk menganalisis penjualan barang dengan menggunakan metode apriori pada Supermarket Sejahtera Lhoksumawe. *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 132-155.
- [17] Rao, S., & Gupta, P. (2012). Implementing improved algorithm over apriori data mining association rule algorithm. *International of Computer Science and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 489-493.
- [18] Goswami, D. N., Anshu, C., & Raghuvarsh, C. S. (2010). An algorithm for frequent pattern mining based on apriori. *International Journal on Computer Science and Engineering*, vol. 2, no. 4, pp. 942-947.
- [19] Patel, B., Chaudhari, V. K., Karan, R. K., & Rana, Y. K. (2011). Optimization of association rule mining apriori algorithm using ACO. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 24-26.
- [20] Santoso, L. W. (2004). Pembuatan perangkat lunak data mining untuk penggalian kaidah asosiasi menggunakan metode apriori. *Jurnal Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 49-56.
- [21] Larose, Daniel T. (2005). *Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- [22] Emha, K., & Luthfi, T. (2009). *Algoritma data mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [23] Setiawati, D. D. (2012). Penggunaan metode apriori untuk analisa keranjang pasar pada data transaksi penjualan minimarket. [skripsi]. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- [24] Kotler, P., & Keller, K. L. (2008). *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [25] Kotler, P., & Amstrong, G. (1997). *Dasar-Dasar Pemasaran, Jilid I*. Jakarta: Prenballindo.
- [26] Kotler, Philip (2000). *Prinsip – Prinsip Pemasaran Manajemen*, Jakarta : Prenhalindo.
- [27] Han, J., & Kamber, M. (2001). *Data Mining Concept and Technique*. San Fransisco: Morgan Kaufmann.