

Application of Data Mining on Sales of Leather Handicrafts in Sidoarjo with Apriori Algorithm to Help Marketing Strategy

Penerapan *Data Mining* pada Penjualan Kerajinan Kulit Sidoarjo dengan Algoritma Apriori untuk Membantu Strategi Pemasaran

Muhamad Alfin Firdiansyah¹, Yulian Findawati.², Cindy Taurusta.³, Ade Eviyanti⁴
{muhamadalfin211@gmail.com¹, yulianfindawati@umsida.ac.id², cindytaurusta@umsida.ac.id³, adeeviyanti@umsida.ac.id⁴}

Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *Sidoarjo is one of the regencies that is developing in a forward direction. This is known by the increase in the tourism sector and Small and Medium Enterprises. One of them is Sidoarjo leather handicraft. UD Qory Jaya is a business actor in the leather retail industry. Orders that continue to increase make the turnover of goods uneven resulting in a buildup of stock in stores. Due to these problems the compilers took the initiative to deliver messages by carrying out a method of processing data using the Apriori algorithm. This method is used to maximize the sales potential of a combination system of goods so that the target item for sale is appropriate. From the results of research conducted by testing a minimum support of 15% and a minimum of 20% confidence, the association rules are produced if you buy a slingbag then buy men's leather shoes and vice versa. And from the test results with a minimum support of 70% and a minimum confidence of 70% an association rule is not generated because the existing data does not exceed the minimum value of support and minimum confidence. With the implementation of this method, researchers hope to have a better impact for developing future marketing strategies based on previously researched data.*

Keywords - Apriori Algorithm; Association Rule; Data Mining; Marketing

Abstrak. *Kota Sidoarjo merupakan salah satu Kabupaten yang berkembang kearah maju. Hal ini diketahui dengan meningkatnya sektor pariwisata dan Usaha Kecil Menengah. Salah satunya adalah kerajinan kulit Sidoarjo. UD Qory Jaya adalah satu pelaku usaha di industri retail kerajinan kulit. Pesanan yang terus bertambah membuat perputaran barang yang tidak merata mengakibatkan penumpukan stok barang di toko. Dikarenakan adanya permasalahan tersebut penyusun berinisiatif untuk membuat penyampaian pesan dengan melakukan sebuah peneraoan metode terhadap data menggunakan algoritma Apriori. Metode ini digunakan untuk memaksimalkan potensi penjualan barang sistem kombinasi agar barang target penjualan bisa sesuai. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan uji coba minimum support 15% dan minimum confidence 20% dihasilkan aturan asosiasi jika membeli slingbag maka membeli sepatu kulit pria dan juga sebaliknya. Dan dari hasil uji coba dengan minimum support 70% dan minimum confidence 70% tidak dihasilkan aturan asosiasi karena data yang ada tidak melebihi nilai minimum support dan minimum confidence. Dengan adanya penerapan metode ini peneliti berharap mampu memberikan dampak Yang lebih baik untuk mengembangkan strategi pemasaran untuk kedepannya berdasarkan data yang diteliti sebelumnya.*

Kata Kunci - Assosiation Rule; Algoritma Apriori; Data Mining; Pemasaran

I. PENDAHULUAN

Di era milenial saat ini perkembangan industri sangat pesat. Baik di industri makanan, industri kreatif maupun retail. Khususnya di industri retail para pengembang berlomba – lomba mengembangkan usaha retail di berbagai daerah. Banyaknya persaingan dalam dunia bisnis khususnya dalam industri retail, menuntut para pengembang untuk menemukan suatu strategi yang dapat meningkatkan penjualan dan pemasaran produk yang dijual, salah satunya adalah dengan pemanfaatan data penjualan produk kerajinan kulit.

Dari kualitas barang yang di produksi tentunya memiliki keunikan dan nilai unggul serta harga yang bervariasi. Dengan kejadian seperti ini maka tidak heran jika industri kerajinan kulit di UD. QORY JAYA selalu menuai permintaan lebih disetiap periodenya. Dan dengan adanya kegiatan penjualan setiap hari, data semakin lama akan semakin bertambah banyak dan menumpuk. Hal inilah yang dijadikan dasar pengolahan data mining pada penjualan segala produk kerajinan kulit di UD. QORY JAYA tanpa terkecuali. Pengolahan data mining pada penjualan produk kerajinan kulit ini menggunakan algoritma Apriori.

Algoritma Apriori adalah salah satu jenis aturan asosiasi data mining. Penggunaan Algoritma Apriori untuk pengolahan data mining penjualan karena data yang di olah memiliki perbedaan jenis. Tujuan algoritma Apriori sendiri adalah menemukan *frequent item sets* yang dijual pada sekumpulan data. Dalam penerapan data mining tentunya menggunakan akar dari data mining sendiri yaitu statistik, AI, Pengenalan Pola, dan Sistem Basis Data [1]. Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok diantaranya prediksi, analisis, asosiasi, deteksi anomali [2]. Pada

kasus ini menggunakan pola prediksi. Dalam penerapannya, tentunya membutuhkan media. Media yang digunakan adalah sistem apriori berbasis web dengan pemanfaatan *framework* Codeigniter dan *Bootstrap*.

Codeigniter adalah *framework* untuk *PHP* yang bersifat *open source* dan menggunakan metode *MVC (Model, View, Controller)* untuk memudahkan *developer* atau *programmer* dalam membangun sebuah aplikasi berbasis web tanpa harus membuatnya dari awal [3]. Adapun pengertian *PHP* adalah akronim dari Hypertext Preprocessor, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode – kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser menjadi kode *HTML* [4]. Jadi, dengan pemanfaatan *CodeIgniter* dapat membantu mempercepat *developer* dalam pengembangan aplikasi *web* berbasis *php* karena *CodeIgniter* menyediakan banyak *library* untuk mengerjakan tugas-tugas yang umumnya ada pada sebuah aplikasi berbasis *web*. Selain itu, struktur dan susunan logis dari *CodeIgniter* membuat aplikasi yang dibuat menjadi semakin teratur dan rapi [5].

Selain menggunakan *framework* untuk *PHP*, dalam pengerjaan *project* kasus ini juga menggunakan *framework Bootstrap* untuk bagian *front-endnya*. *Bootstrap* memudahkan perancangan kerangka program dengan berbagai *plugin* yang di miliki. *Bootstrap* telah berubah dari yang sebelumnya adalah *CSS-Driven* proyek ke sebuah *host* dari *JavaScript plugins* dan ikon yang dapat dengan mudah digunakan untuk *form* dan tombol [6].

A. Data mining

Data mining adalah proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstrasi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis [7]. *Data mining* merupakan bidang keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, database, dan visualisasi untuk pengenalan permasalahan pengambilan informasi dari *database* yang besar [10]. Secara sederhana dapat diartikan bahwa *data mining* atau yang disebut juga dengan *Knowledge Discovery in Database (KDD)* adalah serangkaian proses untuk mengekstrak pola yang penting atau menarik dari sejumlah data yang sangat besar berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui dengan proses manual.

Proses *Data Mining* bersifat interaktif dan bertahap. Tahap dari *data mining* khususnya yang menggunakan Algoritma Apriori dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut [7]:

1. *Data Selection* (Seleksi Data)
2. *Data Cleaning* (Pembersihan Data)
Langkah ini, *noise* data yang tidak konsisten akan dihapus. Pembersihan data dilakukan untuk mendeteksi *missing values*.
3. *Data Transformation* (Transformasi Data).
Langkah ini, data ditransformasikan ke dalam bentuk yang sesuai atau tepat untuk ditambang.
4. *Data Mining* (Penambangan Data)
Langkah ini merupakan proses dimana metode – metode diaplikasikan dengan tepat untuk mengekstrak pola data.
5. *Pattern Evaluation* (Evaluasi Pola)
Langkah ini merupakan langkah untuk mengidentifikasi pola yang sangat menarik untuk mempresentasikan pengetahuan berdasarkan beberapa pengukuran yang penting.
6. *Knowledge Presentation* (Presentasi Pengetahuan)
Teknik visualisasi dalam mempresentasikan pengetahuan kepada pengguna.

B. Teknik asosiasi

Teknik Asosiasi adalah metode penambangan data yang digunakan untuk mencari pola asosiasi yang sering muncul dalam data. Aturan metode ini sangat menunjang dalam dunia bisnis perbelanjaan. Karena metode ini menggunakan prinsip “jika-maka” dalam artian jika seseorang membeli barang A, maka orang tersebut juga membeli barang B yang terjadi dalam satu transaksi. Hal tersebut sungguh sangat membantu para pengusaha pertokoan untuk kepentingan transaksi karena sangat efektif sebagai penunjang pemasaran produk [8].

Dalam penggunaan teknik asosiasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain :

1. Item, Itemset, dan k-itemset
Item adalah sebuah niali atribut, itemset adalah kumpulan dari beberapa item, dan k-itemset adalah itemset yang berisi item.
2. Support
Support merupakan nilai penunjang atau nilai presentase kombinasi item set dalam suatu database..

$$Support (A) = \frac{jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{jumlah\ seluruh\ transaksi} \times 100\% \quad (1)$$

3. Confidence

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, selanjutnya mencari aturan asosiasi dengan memenuhi syarat minimum *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiasi $A | B$ [11]. *Confidence* merupakan nilai kepastian yaitu kuatnya hubungan antar item dalam sebuah apriori.

$$Confidence (A \rightarrow B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}} \times 100\% \quad (2)$$

C. Algoritma apriori

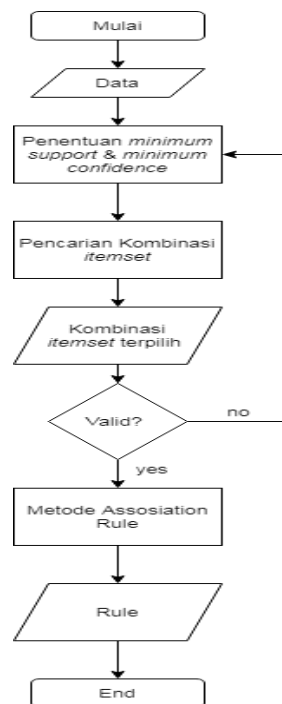
Algoritma Apriori adalah aturan yang termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis*. Analisis asosiasi atau *association rule* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item.[9].

Langkah – langkah pemrosesan Algoritma Apriori adalah sebagai berikut:

1. Set $k=1$ (menunjuk pada *itemset*-ke 1).
2. Hitung semua *k-itemset* (itemset yang mempunyai k -item), untuk mendapatkan *candidate 1- itemset*.
3. Hitung *support* dari semua calon itemset, kemudian *filter itemset* tersebut berdasarkan perhitungan *minimum support* untuk mendapatkan *frequent 1-itemset*.
4. Untuk mendapatkan *2-itemset*, harus dilakukan kombinasi dari *k-itemset* sebelumnya
5. Set nilai *k-itemset* dari *support* yang memenuhi *minimum support* dari *k-itemset*.
6. Ulangi langkah 3-5 sampai tidak ada *k-itemset* yang memenuhi *minimum support*.

D. Perancangan flowchart

Untuk *flowchart* dari *algoritma apriori* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Apriori

II. METODE

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimental atau penelitian terapan. Yaitu menerapkan algoritma apriori ke dalam sistem serta menganalisis transaksi pembelian di toko UD. Qory Jaya, dimana data transaksi bulan Mei sampai dengan Juli 2020 dijadikan sebagai sampel data. Dari data-data transaksi yang digunakan tadi akan dilakukan pembentukan *itemset* dengan *minimum support* yang telah ditentukan. Setelah semua pembentukan *itemset* untuk menentukan pola frekuensi transaksi yang sering terjadi, selanjutnya akan dilakukan pembentukan aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimum confidence* yang telah ditentukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data transaksi penjualan yang diperoleh berupa data transaksi mentah dalam format *excel* yang dikemas dalam

bentuk tabel sesuai dengan kode transaksi pembelian. Sebelumnya pada proses ini dilakukan normalisasi data, karena format tabel pada data mentah yang belum beraturan. Data yang telah diseleksi berjumlah 385 data item transaksi.

DATA MENTAH				
tanggal	id_transaksi	id_barang	nama_barang	qty
01/05/2020	100001	888978476	Sepatu Fantofel Pria	1
01/05/2020	100001	563467859	Dompot Kulit Lipat	1
01/05/2020	100002	897947478	Sepatu Fantofel Wanita	1
01/05/2020	100002	125637457	Slingbag	1
02/05/2020	100003	247429428	Sepatu PDH Tentara	1
02/05/2020	100003	743847120	Sepatu Kulit Kasual	1
02/05/2020	100003	710937104	Sepatu PDL Tentara	1
02/05/2020	100004	142413487	Dompot Panjang Resleting	1
02/05/2020	100005	141834680	Tas Ransel Kulit Wanita	1
03/05/2020	100006	143143143	Tas Koper Kulit 10 inc	1
03/05/2020	100006	444394899	Sepatu Fantofel Pria	1
04/05/2020	100007	208724805	Jaket Kulit Sintetis	1
04/05/2020	100007	754767447	Wirstbag	1
04/05/2020	100007	767474474	Handbag	1
05/05/2020	100008	467467474	Tas Koper Kulit 10 inc	1

Gambar 2. Data Mentah Terseleksi

Selanjutnya adalah melakukan *preprocessing data* pada data yang sudah terpilih sebelumnya, *preprocessing data/data cleaning* meliputi pembuangan duplikasi data dan penambahan field yang diperlukan seperti *id* atau no sebagai *primary key* agar bisa diidentifikasi oleh *database* sesuai nomor *id*-nya. Dalam proses *data cleaning* hanya proses pembuangan data yang bersifat duplikat pada setiap transaksi. Sehingga dari data terseleksi yang awalnya 385 *data item* menjadi 295 *data item*. Jadi *fields* data transaksi berisi no, tanggal, id transaksi, id barang, nama barang dan jumlah.

no	tanggal	id_transaksi	id_barang	nama_barang	qty
1	2020-05-01	100001	888978476	Sepatu Fantofel Pria	1
2	2020-05-01	100001	563467859	Dompot Kulit Lipat	1
3	2020-05-01	100001	897947478	Sepatu Fantofel Wanita	1
4	2020-05-01	100001	125637457	Slingbag	1
5	2020-05-02	100002	247429428	Sepatu Fantofel Pria	1
6	2020-05-02	100002	743847120	Sepatu Kulit Kasual	1
7	2020-05-02	100002	142413487	Dompot Panjang Resleting	1
8	2020-05-02	100002	141834680	Tas Ransel Kulit Wanita	1
9	2020-05-03	100003	143143143	Wirstbag	1
10	2020-05-03	100003	444394899	Sepatu Fantofel Pria	1
11	2020-05-04	100004	208724805	Jaket Kulit Sintetis	1
12	2020-05-04	100004	754767447	Wirstbag	1
13	2020-05-04	100004	767474474	Handbag	1
14	2020-05-05	100005	467467474	Tas Koper Kulit 10 inc	1
15	2020-05-05	100005	242525245	Jaket Kulit Touring	1

Gambar 3. Data Transaksi sesudah dicleaning

Selanjutnya dilakukan proses Transformasi Data, yaitu dengan cara men-*import* data yang sudah dicleaning ke dalam *database* sehingga data siap diolah oleh aplikasi. Proses yang dilakukan pada tahap ini untuk mengetahui hasil perhitungan data menggunakan algoritma apriori.

Berikut adalah tampilan aplikasi berbasis web yang dibuat menggunakan *framework Codeigniter3* dan *Bootstrap3*. Proses apriorinya, yaitu dengan cara memasukkan nominal *min. support* dan *min. confidence* pada fitur Proses Apriori.

Gambar 4. Proses Apriori

Selanjutnya setelah mengklik tombol Proses, maka akan muncul data dari proses apriori berupa data *itemset* seperti pada Gambar 5.

Pada pengujian menggunakan *min. support* 15% dan *min. confidence* 20% dihasilkan

No	Id Transaksi	Nama Barang
1	100001	Dompet Kulit Lipat, Sepatu Fantohei Pria, Sepatu Fantohei Wanita, Slingbag
2	100002	Dompet Panjang Resleting, Sepatu Fantohei Pria, Sepatu Kulit Kasual, Tas Ransel Kulit Wanita
3	100003	Sepatu Fantohei Pria, Wristbag
4	100004	Handbag, Jaket Kulit Sertais, Wristbag
5	100005	Jaket Kulit Touring, Tas Koper Kulit 20 inc
6	100006	Jaket Kulit Sertais, Sepatu Kulit Kasual, Sepatu Kulit Wanita
7	100007	Ruk Punggung Kulit Gesper Ruk, Ruk Punggung Kulit Motif
8	100008	Tas Koper Baju Kulit, Tas Koper Kabin
9	100009	Dompet Kulit Motif, Sepatu Fantohei Wanita, Sepatu Kulit Pria
10	100010	Ruk Punggung Kulit Gesper Kasual, Jaket Kulit Domba, Sepatu Boots Kulit, Tas Koper 20 inc
11	100011	Dompet Kulit 3D, Tas Kulit Wanita
12	100012	Ruk Punggung Kulit Motif, Jaket Kulit Pria, Jaket Kulit Sertais
13	100013	Dompet Kulit Paralel, Jaket Kulit Sertais, Tas Kulit Wanita

Gambar 5. *itemset*

No	Kategori1	Qty	Support
1	Dompet Kulit Lipat	2	2.27%
2	Sepatu Fantohei Pria	15	17.05%
3	Sepatu Fantohei Wanita	9	10.23%
4	Slingbag	23	26.14%
5	Dompet Panjang Resleting	3	3.41%
6	Sepatu Kulit Kasual	13	14.77%
7	Tas Ransel Kulit Wanita	6	6.82%
8	Wristbag	4	4.55%
9	Handbag	9	10.23%
10	Jaket Kulit Sertais	9	10.23%
11	Jaket Kulit Touring	8	9.09%
12	Tas Koper Kulit 20 inc	3	3.41%

Gambar 6. Kandidat 1-*itemset*

Lalu muncul data L1-*itemset* atau biasa disebut hasil apriori 1-*itemset* seperti pada gambar 8.

No	Kategori1	Qty	Support
1	Sepatu Fantohei Pria	15	17.05%
2	Slingbag	23	26.14%
3	Sepatu Kulit Wanita	21	23.86%
4	Sepatu Kulit Pria	38	43.18%

Gambar 7. 1-*itemset*

No	Kategori1	Kategori2	Qty	Support
1	Sepatu Fantohei Pria	Slingbag	5	5.68%
2	Sepatu Fantohei Pria	Sepatu Kulit Wanita	5	5.68%
3	Sepatu Fantohei Pria	Sepatu Kulit Pria	3	3.41%
4	Slingbag	Sepatu Kulit Wanita	6	6.82%
5	Slingbag	Sepatu Kulit Pria	18	20.45%
6	Sepatu Kulit Wanita	Sepatu Kulit Pria	7	7.95%

Gambar 8. Kandidat 2-*itemset* dan Hasil 2-*itemset*

Diketahui bahwa hasil 2-*itemset* tidak memungkinkan untuk berlanjut ke proses 3-*itemset*, maka secara otomatis akan dilanjutkan ke Association Rule.

Tampilan hasil Association Rule seperti pada **Gambar 9**.

No	Rule	Support	Confidence
1	Jika Sepatu Kulit Pria maka Slingbag	20.45	18/38 47.37%
2	Jika Slingbag maka Sepatu Kulit Pria	20.45	18/23 78.26%

© Apriori Qory Jaya2021

Gambar 9. Association Rule

Tabel Association Rule berisi data hasil aturan asosiasi dan perhitungan nilai *confidence* masing – masing aturan asosiasi item yang telah terjadi transaksi dari data transaksi yang sudah diproses pada proses sebelumnya.

Tampilan Tabel Transaksi :

No	Tanggal	Id_Transaksi	Id_Barang	Nama Barang	Qty
1	01-05-2020	100001	888978476	Sepatu Fantofel Pria	1
2	01-05-2020	100001	563467859	Dompet Kulit Lipat	1
3	01-05-2020	100001	897947478	Sepatu Fantofel Wanita	1
4	01-05-2020	100001	125637457	Slingbag	1
5	02-05-2020	100002	247429428	Sepatu Fantofel Pria	1
6	02-05-2020	100002	743847120	Sepatu Kulit Kasual	1
7	02-05-2020	100002	142413487	Dompet Panjang Resleting	1
8	02-05-2020	100002	141834680	Tas Ransel Kulit Wanita	1
9	03-05-2020	100003	143143143	Wirstbag	1

Gambar 10. Tabel Transaksi

Dari tabel dapat dijelaskan bahwa kombinasi kommbinasi yang terbentuk hanya sampai 2 kombinasi yaitu Slingbag → Sepatu dan begitu sebaliknya. Dan terbentuklah aturan asosiasi dengan *min. support* 15% dan *min. confidence* 20% menghasilkan aturan asosiasi Slingbag → Sepatu Kulit Pria dengan *support* diatas 15% yaitu 20,45% dan *confidence* diatas 20% yaitu 78,2%. Artinya dengan 78,2% kemungkinan pembeli akan membeli Slingbag juga akan membeli Sepatu Kulit Pria. Sedangkan aturan asosiasi Sepatu Kulit Pria → Slingbag dengan *support* diatas 15% yaitu 20,45% dan *confidence* diatas 20% yaitu 47,3%. Artinya dengan 47,3% kemungkinan pembeli akan membeli Sepatu Kulit Pria juga akan membeli Slingbag.

Pengujian data menggunakan *min.support* 70% dan *min.confidence* 70% tidak terjadi proses apriorinya karena pembentukan kandidat 1-itemset dan seterusnya tidak terbentuk disebabkan nilai yang terlalu kecil (dibawah *min. support*) sejak awal proses. Sehingga tidak terbentuk aturan asosisasi yang diharapkan.

Perlu diketahui penentuan *min. support* dan *min. confidence* dapat di sesuaikan dengan kebutuhan perusahaan dan intensitas barang yang ada.

IV. KESIMPULAN

Data Mining dengan menggunakan metode Algoritma Apriori ini dapat membantu pengembangan strategi pemasaran dan pemodelan penjualan barang kerajinan kulit Sidoarjo dengan sistem berbasis web. Mengetahui tingkat pembelian konsumen dalam asosiasi antar kombinasi barang dimana pembelian tersebut didapatkan hubungan yang akurat antar barang dengan nilai *confidence* 78,2 %. Dengan hasil hubungan barang tersebut jika membeli Slingbag maka akan membeli Sepatu Kulit Pria. Dan nilai *confidence* 47,3 % dengan hasil hubungan antar barang tersebut maka, jika membeli Sepatu Kulit Pria akan membeli Slingbag.

Pengujian data dengan *min. support* diatas 15% yaitu 70% tidak berpengaruh terhadap hasil aturan asosiasi

hanya berpengaruh terhadap hasil 1-*itemset* (L1) dan Kandidat 2-*itemset* (C2) yang jumlahnya semakin sedikit. Sedangkan pengujian data dengan *min. support* dibawah 15% yaitu 10% juga tidak berpengaruh terhadap hasil aturan asosiasi hanya berpengaruh terhadap hasil 1-*itemset* (L1) dan Kandidat 2-*itemset* (C2) yang jumlahnya semakin banyak.

Pengujian data dengan *min. confidence* diatas 20% tidak berpengaruh terhadap pembentukan *itemset* dan pembentukan kombinasi 2-*itemset* serta hasil aturan asosiasi. Sedangkan pengujian data dengan *min. confidence* dibawah 20% juga tidak berpengaruh terhadap pembentukan *itemset* dan pembentukan kombinasi 2-*itemset* serta hasil aturan asosiasi.

Dengan aturan asosiasi yang demikian, maka menunjukkan barang yang paling banyak diminati adalah Sepatu Kulit pria dan Slingbag. Maka kedua barang tersebut alangkah baiknya untuk diperbanyak stoknya. Dan penempatan posisi di dalam toko harapnya bisa bersebelahan atau saling berdekatan. Agar lebih memudahkan konsumen dalam menjangkau barang tersebut.

REFERENSI

- [1] Kusrini;Lutfi Emha Taufiq, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi, 2009.
- [2] E. Prasetyo, "Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab," *J. UIN Sunan Kalijaga*, p. 18, 2012.
- [3] M. Destiningrum and Q. J. Adrian, "Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre)," *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 2, p. 30, 2017, doi: 10.33365/jti.v11i2.24.
- [4] A. Firman, H. F. Wowor, and X. Najoan, "Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 29–36, 2016.
- [5] F. Effendy and B. Nuqoba, "Penerapan Framework Bootsrap Dalam Pembangunan Sistem Informasi Pengangkatan Dan Penjadwalan Pegawai (Studi Kasus:Rumah Sakit Bersalin Buah Delima Sidoarjo)," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, p. 9, 2016, doi: 10.30872/jim.v11i1.197.
- [6] O. Pahlevi, A. Mulyani, and M. Khoir, "Sistem Informasi Inventori Barang Menggunakan Metode Object Oriented Di Pt. Livaza Teknologi Indonesia Jakarta," *J. PROSISKO*, vol. 5, no. 1, 2018, [Online]. Available: <https://livaza.com/>.
- [7] D. Listriani, A. H. Setyaningrum, and F. Eka, "PENERAPAN METODE ASOSIASI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA APLIKASI ANALISA POLA BELANJA KONSUMEN (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro)," *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 120–127, 2016, doi: 10.15408/jti.v9i2.5602.
- [8] A. Nurcahyono, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Penjualan Sparepart Motor Di Ahas Putra Motor," *Naskah Publ. STMIK AMIKOM YOGYAKARTA*, pp. 1–9, 2016.
- [9] D. P. Sari, "Data Mining Perkiraan Produksi Spanduk Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Cv . Mentari Persada Medan)," *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. 9, no. 1, pp. 33–41, 2015, [Online]. Available: <https://www.e-jurnal.com/2016/09/data-mining-perkiraan-produksi-spanduk.html>.
- [10] A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 262–276, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i2.195.
- [11] Sanjani, H. Fahmi, and A. Sindar, "Implementasi Data Mining Penjualan Produk Pakaian Dengan Algoritma Apriori," *Indones. J. Appl. Informatics*, vol. 4, p. 25, 2005.