

Konsumen Sebagai *Co-Creation* untuk Menentukan Strategi Bisnis Menggunakan Algoritma Apriori pada Industri Retail Skala Internasional

Feri Sulianta^{a1}, Yosi Malatta Madsu^{a2}, Yenie Syukriyah^{a3}, Marchel Maulana Fahrezi^{a4}

^aFakultas Teknik, Universitas Widyatama
Jl. Cikutra 204A Bandung 40124, Indonesia

¹feri.sulianta@widyatama.ac.id, ²yosi.malatta@widyatama.ac.id,
³yenie.syukriyah@widyatama.ac.id, ⁴marchel.fahrezi@widyatama.ac.id

Abstrak

Industri retail skala internasional menjual banyak variasi produk yang didapat dari berbagai vendor, transaksi penjualan yang terjadi membentuk gudang data yang tersimpan pada basis data Sistem Enterprise Resource Planning. Ketersediaan data historis hasil transaksi yang terdokumentasi dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk ditambah dengan menganalisa keranjang belanja konsumen. dengan mencari korelasi antara produk-produk dalam kumpulan transaksi penjualan yang sudah terjadi dalam kurun waktu tertentu. Algoritma apriori digunakan untuk membangun aturan asosiasi yang berfokus pada memetakan perilaku konsumen retail sebagai co-creation manajemen startegi perusahaan dan dapat menghasilkan hubungan dan aturan yang akan mengungkapkan pola preferensi pelanggan terhadap berbagai jenis produk, yang sebelumnya tersembunyi dan sulit diukur. Aturan asosiasi yang dihasilkan melalui serangkaian proses teknik data mining diujikan lebih lanjut untuk mengukur keberhasilan aturan asosiasi menggunakan data transaksional pada periode berikutnya. Hasil pengujian aturan asosiasi dengan nilai minimum confidence 70% digunakan sebagai dasar membangun strategi bisnis diantaranya: memperkuat penjualan paket, strategi penempatan produk, segmentasi pasar berdasarkan preferensi warna, mengelola stok dan ketersediaan produk.

Kata kunci: Algoritma Apriori, Data Mining, Perilaku Konsumen, Market Basket Analysis, Strategi Bisnis

Retail Consumer Behavior as Co-Creation to Determine Business Strategy Using the Apriori Algorithm

Abstract

The international scale retail industry sells a wide variety of products obtained from various vendors, sales transactions that occur form a data warehouse that is stored in the Enterprise Resource Planning System. The availability of documented historical data on transaction results can be further utilized for mining by analyzing consumer shopping baskets. by looking for correlations between products in a collection of sales transactions that have occurred within a certain period of time. The apriori algorithm is used to build association rules that focus on mapping retail consumer behavior as co-creation of corporate strategic management and can produce relationships and rules that will reveal patterns of customer preference for various types of products, which were previously hidden and difficult to measure. The association rules generated through a series of data mining techniques are further tested to measure the success of the association rules using transactional data in the next period. The results of testing association rules with a minimum value of 70% confidence are used as a basis for building business strategies including: strengthening package sales, product placement strategies, market segmentation based on color preferences, managing stock and product availability.

Keywords: Apriori Algorithm, Data Mining, Consumer Behavior, Market Basket Analysis, Business Strategy

I. PENDAHULUAN

Industri retail merupakan salah satu industri besar yang ada di dunia, industri ini menjual banyak produk dari berbagai supplier. Biasanya perusahaan industri memanfaatkan penempatan produk untuk menjual produk, pemempatan produk ini dibutuhkan untuk memudahkan pembeli. Kebiasaan konsumen untuk membeli beberapa barang diikuti dengan barang lain dapat menjadi pertimbangan untuk menyusun tata letak barang di rak penjualan atau mengatur stok produk di supermarket[1].

Masalah tersebut dapat diselesaikan dengan melakukan analisa berdasarkan bagaimana pelanggan membeli barang. Analisa dapat menggunakan teknik data mining dengan metode asosiasi yang dikenal dengan *Market Basket Analysis*, metode ini digunakan untuk mencari hubungan atau pola terkait barang yang dibeli oleh pembeli secara bersamaan[2].

Pendekatan untuk melakukan Market Basket Analysis adalah menggunakan algoritma apriori yang akan menghasilkan aturan-aturan asosiasi seperti aturan dibawah ini:

- Jika Produk A dan Produk B \rightarrow Produk C
- Jika Produk D \rightarrow Produk A

Aturan-aturan yang dihasilkan juga mempunyai atribut support dan confidence, karena tidak semua aturan dapat disimpulkan mempunyai potensial yang tinggi maka dengan adanya 2 hal atribut penting support dan confidence dapat digunakan untuk mencari aturan yang paling potensial terkait dengan perilaku pembeli[3][4]. Aturan asosiasi yang memiliki tingkat nilai *confidence* tinggi dapat disimpan secara berdekatan[5].

Strategi bisnis dapat disimpulkan dengan mencari hubungan atau korelasi antara produk-produk dalam kumpulan transaksi yang sudah terjadi sebelumnya. Market Basket Analysis akan menyimpulkan korelasi atau hubungan antar produk menjadi aturan: "Jika pelanggan membeli produk A dan produk B maka pembeli juga akan membeli produk C"

Dengan memahami pola pembelian pelanggan, perusahaan dapat meningkatkan penjualan dengan cara menempatkan produk yang sering dibeli bersamaan dalam satu lokasi atau menawarkan diskon untuk kombinasi produk tertentu. Selain itu, dengan memahami perilaku pembeli, perusahaan dapat memperluas jangkauan produk dan menyesuaikan strategi pemasaran mereka.

Dalam menerapkan Market Basket Analysis, perlu memperhatikan faktor-faktor seperti ukuran data yang digunakan, kualitas data, dan penyesuaian model yang tepat agar analisa yang dihasilkan akurat dan dapat diandalkan.

Namun, dengan data yang didapat muncul beberapa permasalahan, data terdapat 7 atribut serta 52,2065 jumlah baris dengan riwayat transaksi yang terjadi di beberapa negara Eropa seperti Inggris dan Perancis. Sehingga diperlukan teknik preproses data seperti agresi, reduksi dimensi, pemilihan atribut, dan pengurangan baris digunakan untuk melakukan pemrosesan data sebelum dilakukan mining[6].

II. HIPOTESA

Tujuan dari analisis transaksi pembelian ini, juga dikenal sebagai Market Basket Analysis, adalah untuk menentukan hubungan antara barang-barang yang dibeli dalam satu transaksi.

Studi Basket Analysis akan memungkinkan untuk menentukan tren pembelian, yang memungkinkan supermarket atau perusahaan pemasaran untuk memasarkan produk mereka secara efisien[7]. Metode yang digunakan dalam Market Basket Analysis untuk mengidentifikasi hubungan antara item dalam kumpulan data dan menyajikannya sebagai aturan asosiasi melalui algoritma Apriori[8]. Tujuan dari fungsi Aturan Asosiasi adalah menemukan hubungan atau korelasi antara sekelompok item, yang sering disebut sebagai "Market Basket Analysis". Jenis aturan asosiasi dapat dirumuskan sebagai berikut: "Pelanggan yang membeli agar-agar juga membeli susu"

Data besar yang berisi data transaksi dapat mengandung item atau kejadian yang terdeteksi melalui aturan asosiasi[9]. Kemajuan teknologi memungkinkan penyimpanan data penjualan dalam skala besar. Aturan asosiasi dalam data penjualan digunakan untuk pemasaran, segmentasi konsumen, pembuatan katalog, dan promosi.

Algoritma apriori merupakan algoritma *market basket analysis* yang digunakan untuk menghasilkan *association rule*[8]. Secara teori, algoritma ini akan mencari kombinasi item yang berbeda pada kumpulan data dengan nilai *minimum support* yang sudah ditentukan untuk mengekstraksi pola, atau item yang sering muncul dalam data yang sering disebut sebagai *frequent itemset*[10]. Jika kombinasi memiliki tingkat *support* yang lebih rendah dari minimum yang telah ditentukan, maka kombinasi tersebut dapat dihapus. Aturan yang diperlukan kemudian dibangun dengan menggunakan *frequent itemset* yang ditemukan untuk mencocokkan pola dan mengumpulkan sebanyak mungkin.

Pada kumpulan data transaksi, algoritma Apriori dapat menghasilkan hubungan dan aturan yang akan mengungkapkan pola preferensi pelanggan terhadap berbagai jenis produk, yang sebelumnya tersembunyi dan sulit diukur. Berdasarkan aturan tersebut, perusahaan dapat mengambil strategi bisnis seperti penempatan produk, manajemen stok barang, dan sistem rekomendasi pelanggan[11].

Berdasarkan kumpulan data yang akan dilakukan mining, dataset terlalu besar sehingga diperlukan pemrosesan data supaya mendapatkan hasil aturan asosiasi yang maksimal. Preprocess data berperan penting sebelum dilakukan mining, beberapa teknik akan diimplementasikan guna untuk mendapatkan aturan-aturan asosiasi berdasarkan data yang telah diproses. Setelah melakukan pemrosesan aturan asosiasi akan divalidasi dengan data test sebanyak 25% dari keseluruhan dataset.

III. DATA PREPARATION

Data preparation merupakan tahap awal dalam *market basket analysis* menggunakan algoritma Apriori. Tahap ini meliputi proses pengumpulan, pemrosesan, dan persiapan data sebelum dilakukan mining. Pada tahap ini, sangat

penting untuk memastikan data yang digunakan dalam analisis sudah siap dan memiliki kualitas yang baik.

TABEL I
CONTOH DATASETS

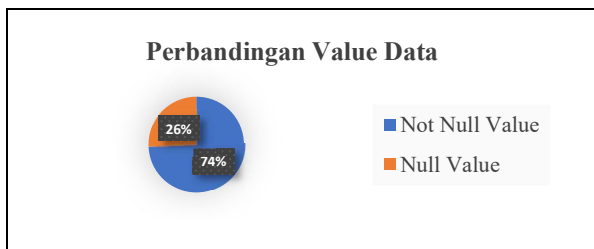
No	Item	Quantity	Date	Price	Customer	Country
544398	TEA TIME DES TEA COSY	4	18.02.2011 12:27	2,55	15311.0	United Kingdom
558631	GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA	2	30.06.2011 18:17	1,65	17921.0	United Kingdom
540469	SPACEBOY LUNCH BOX	5	07.01.2011 14:04	1,95	12484.0	Spain

Pada penelitian ini, jumlah data transaksi yang sangat banyak mencapai 522,065 jumlah baris dan 7 atribut. Oleh karena itu, tidak semua data dalam dataset akan digunakan untuk mining, sehingga perlu dilakukan analisa data terlebih dahulu. Analisa data dilakukan untuk memastikan data yang akan digunakan dalam analisis memiliki kualitas yang baik, tidak mengandung data kosong atau duplikasi, serta memiliki informasi yang relevan untuk tujuan analisis yang diinginkan.

TABEL III
CONTOH DATASETS YANG MENGANDUNG DATA KOSONG

No	Item	Quantity	Date	Price	Customer	Country
57227 2	SET OF 3 WOODEN STOCKING DECORATION	3	21.10.2011 16:18	1,25	13171.0	United Kingdom
55223 4	LARGE HANGING IVORY & RED WOOD BIRD	1	06.05.2011 16:01	1,25		United Kingdom
57573 1	SWEETHEART RECIPE BOOK STAND	1	10.11.2011 12:01	6,75	13230.0	United Kingdom

Setelah dilakukan analisa data, terdapat data kosong pada Tabel II sehingga perlu dilakukan transformasi dan seleksi data. Proses transformasi data meliputi pembersihan data yang tidak diperlukan, penghapusan duplikasi data, dan transformasi data ke format yang sesuai.



Gambar 1. Perbandingan value data

Normalisasi data dan agregasi data merupakan teknik-teknik yang digunakan dalam proses persiapan data sebelum dilakukan analisis. Kedua teknik ini dilakukan untuk mengoptimalkan data yang akan digunakan dalam analisis, sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat lebih akurat dan relevan. Normalisasi data adalah teknik untuk mengubah struktur data menjadi lebih efisien dan standar.

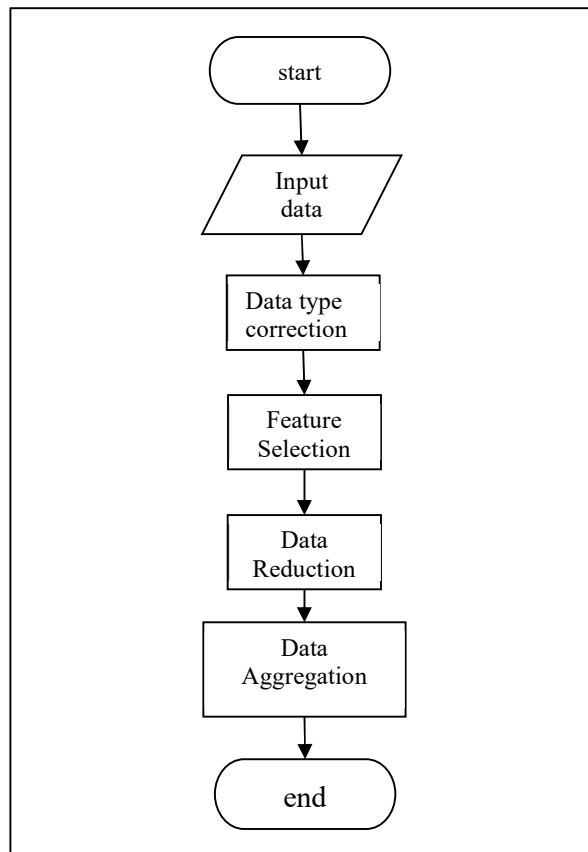
Normalisasi data dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi redundansi data, menghindari inkonsistensi data,

dan memastikan data dalam bentuk yang paling sesuai untuk analisis. Agregasi data adalah teknik untuk menggabungkan beberapa data menjadi data yang lebih ringkas dan terstruktur. Agregasi data dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi jumlah data dan memudahkan pengelolaan data.

Selain itu, pemilihan data yang akan dilakukan mining juga menjadi faktor penting dalam market basket analysis menggunakan algoritma Apriori. Pada penelitian ini, data transaksi yang akan dilakukan mining berasal dari data transaksi retail dari banyak negara. Namun, peneliti memilih untuk melakukan mining dari salah satu negara untuk memudahkan dalam melakukan analisis data dan mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Proses *data preparation* ini, algoritma Apriori juga perlu dipertimbangkan. Algoritma Apriori akan melakukan pemindaian seluruh data untuk mendapatkan *frequent itemsets*. Dengan melakukan reduksi data pada datasets yang sangat besar maka dapat mengoptimalkan penggunaan memori pada algoritma Apriori[12].

Proses *data preparation* sangat penting dalam market basket analysis menggunakan algoritma Apriori. Proses ini meliputi analisa data, transformasi dan seleksi data, serta pemilihan data yang akan dilakukan mining. Dengan melakukan proses data preparation yang tepat, diharapkan dapat menghasilkan hasil mining yang lebih akurat dan bermanfaat bagi perusahaan.



Gambar 2. Alur data preparation

IV. PROSES MINING

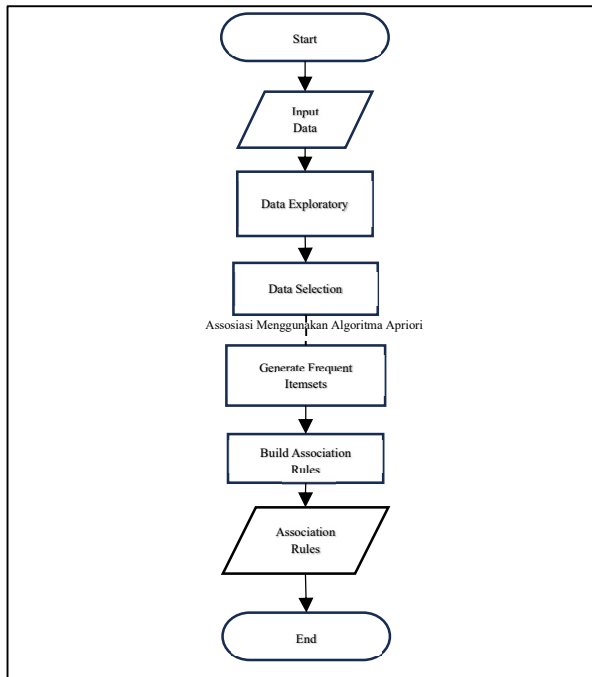
Pada proses *mining* menggunakan algoritma apriori untuk mengetahui pola berdasarkan *minimum support*, *minimum confidences*, dan *minimum lift*.

$$Support = \frac{frq(X,Y)}{N} \tag{1}$$

$$Confidence = \frac{frq(X,Y)}{frq(X)} \tag{2}$$

$$Lift = \frac{Support}{Supp(X) \times Supp(Y)} \tag{3}$$

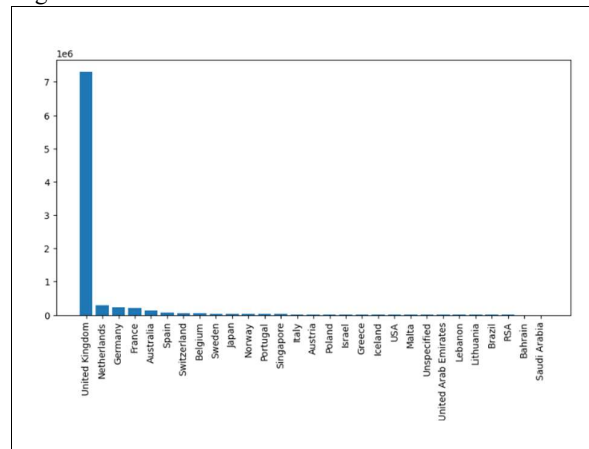
Support dalam analisis aturan asosiasi mengacu pada frekuensi kemunculan suatu itemset dalam seluruh transaksi yang ada. Dalam istilah matematis, *support* dihitung sebagai jumlah transaksi yang mengandung itemset tertentu dibagi dengan jumlah total transaksi di dataset, sedangkan *Confidence* pada analisis aturan asosiasi mengacu pada seberapa sering sebuah aturan asosiasi tertentu terbukti benar dalam seluruh transaksi yang ada[13]. *Lift* adalah ukuran untuk menentukan seberapa kuat keterkaitan antara dua item dalam aturan asosiasi, dibandingkan dengan apa yang diharapkan jika dua item itu independent[14].



Gambar 3. Alur data *mining*

untuk mengolah sebelum membangun aturan asosiasi. Sebelum diolah, pertama dataset akan direduksi terlebih dahulu. Setelah dataset direduksi, dilakukan eksplorasi data sebelum dibangun aturan asosiasi. Eksplorasi data sangat diperlukan mengingat dataset yang cukup besar dan harus mempertimbangkan beberapa faktor penting seperti distribusi nilai dalam atribut, frekuensi kemunculan itemset, dan sebaran data. Salah satu metode yang digunakan dalam eksplorasi data adalah visualisasi data, yang dapat membantu dalam memahami karakteristik data dan pola yang ada. Beberapa jenis visualisasi yang sering digunakan dalam eksplorasi data adalah *histogram*, *scatter plot*, *box plot*, dan *heat map*.

Pada kasus ini peneliti melakukan eksplorasi data untuk menentukan reduksi data, eksplorasi data dilakukan dengan cara melakukan visualisasi penjualan tertinggi berdasarkan negara.



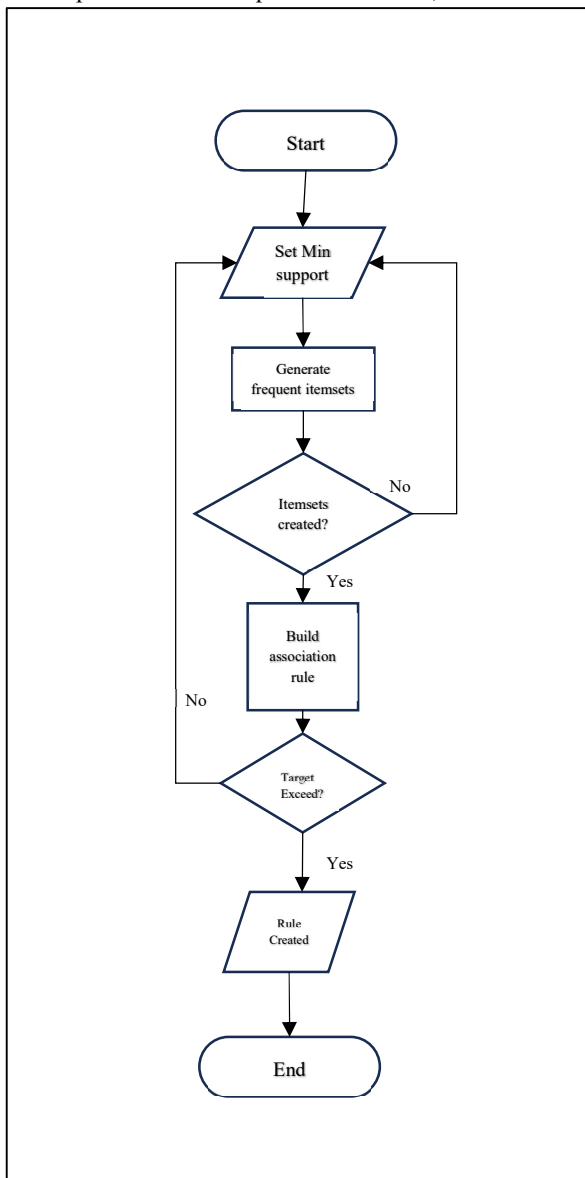
Gambar 4. Urutan penjualan berdasarkan negara

Setelah menentukan urutan penjualan berdasarkan negara, selanjutnya adalah memvisualisasikan sebaran data 10 penjualan tertinggi berdasarkan pembeli dari berbagai negara.



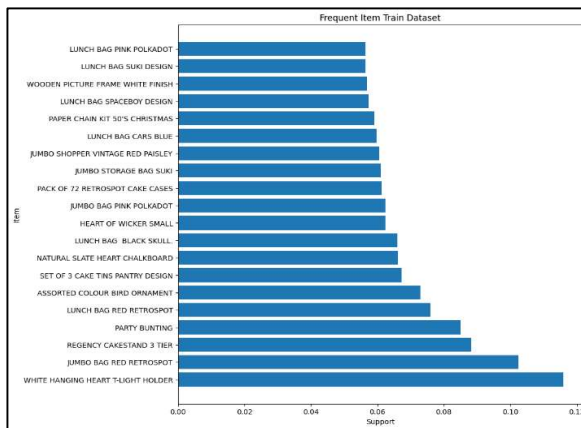
Gambar 5. Sebaran data pembeli

Dengan visualisasi ini, peneliti dapat mengetahui negara mana yang memiliki penjualan tertinggi dan memfokuskan analisis pada negara tersebut. Selain itu, peneliti juga dapat melihat sebaran data penjualan tertinggi dan memahami karakteristik dari data tersebut. Eksplorasi data diperlukan karena pada dataset terdapat lebih dari 522,065 baris.



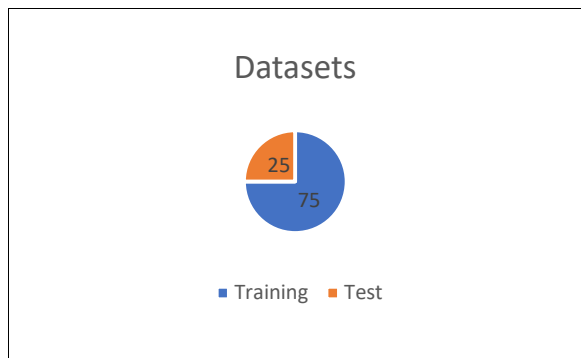
Gambar 7. Rincian pembuatan aturan asosiasi

Setelah menentukan fokus pada negara yang akan dianalisa maka data akan direduksi menjadi data yang hanya berasal dari negara yang akan dan membuat aturan asosiasi berdasarkan data yang sudah direduksi. Berdasarkan dataset yang sudah diolah, didapatkan *frequent itemsets* dan disaring berdasarkan 20 item yang sering terjual. *Frequent itemsets* ini merepresentasikan produk yang sering dibeli oleh pelanggan.



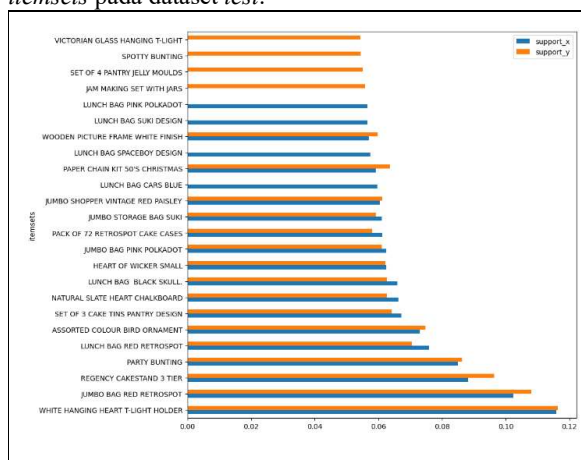
Gambar 6. 20 Item sering terjual

Data yang digunakan untuk mendapatkan hasil Gambar 7, menggunakan 75% dari total datasets yang digunakan untuk mencari aturan asosiasi sehingga perbandingan dataset training dan test adalah 75/25.



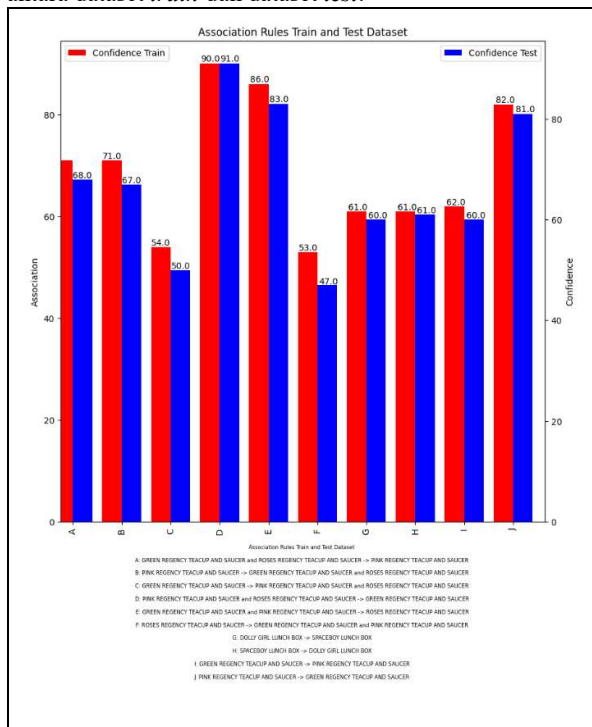
Gambar 8. Perbandingan *dataset training* dan *test*

Jika dataset *training* yang sudah diolah dibandingkan dengan dataset *test*, didapatkan hasil yang menyerupai meskipun ada beberapa item yang tidak muncul *frequent itemsets* pada dataset *test*.



Gambar 9. Perbandingan *frequent itemset* pada dataset *train* dan *test*

Setelah membuat *frequent set*, selanjutnya adalah membangun aturan asosiasi berdasarkan *frequent itemset*, aturan asosiasi akan diurutkan berdasarkan *lift*. Perbandingan aturan asosiasi yang dibuat dibandingkan antara dataset *train* dan dataset *test*.

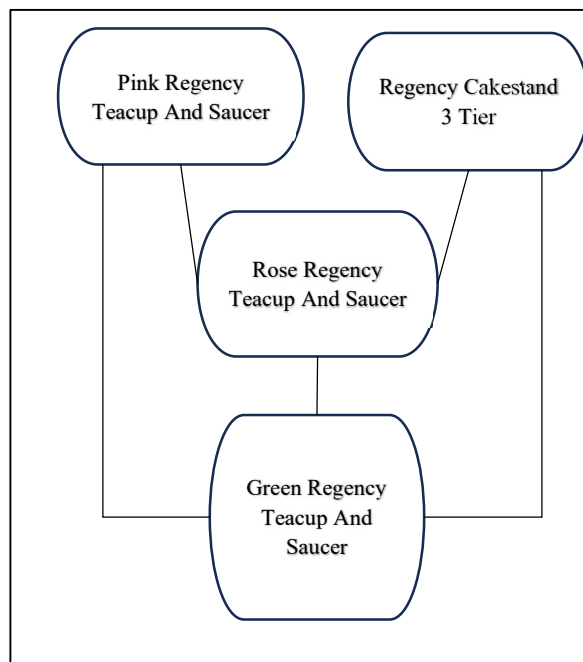


Gambar 10. Perbandingan confidence dataset train dan test

Didapatkan 5 aturan asosiasi dengan tingkat confidence diatas 80% berikut:

- *Pink Regency Teacup and Saucer & Roses Regency Teacup and Saucer → Green Regency Teacup and Saucer*
- *Green Regency Teacup and Saucer & Pink Regency Teacup and Saucer → Roses Regency Teacup and Saucer*
- *Pink Regency Teacup and Saucer → Green Regency Teacup and Saucer*
- *Jumbo Storage Bag Suki & Jumbo Bag Pink Polkadot → Jumbo Red Retrosport*
- *Regency Cakestand 3 Tier & Roses Regency Teacup and Saucer → Green Regency Teacup and Saucer*

Pada aturan asosiasi pertama, jika pembeli membeli *Pink Regency Teacup and Saucer* dan *Roses Regency Teacup and Saucer* maka juga membeli *Green Regency Teacup and Saucer*. Pada kasus ini pola pembelian dari negara Inggris jika dianalisis lebih dalam, maka terlihat bahwa orang Inggris membeli gelas teh berwarna yang berbeda-beda secara bersamaan. Salah satu alasan di balik ini karena orang Inggris menjadikan teh sebagai minuman preferensi mereka[15].



Gambar 11. Visualisasi hubungan pembelian produk

Berdasarkan hasil analisis asosiasi, terdapat beberapa keputusan atau tindakan bisnis yang dapat diambil:

1. Memperkuat Penjualan Paket *Regency Teacup and Saucer*

Mengingat adanya hubungan yang kuat antara *Pink Regency Teacup and Saucer*, *Roses Regency Teacup and Saucer*, dan *Green Regency Teacup and Saucer*, disarankan untuk mempertimbangkan penawaran paket atau bundel yang mencakup ketiga produk ini. Hal ini dapat mendorong pelanggan untuk membeli semua tiga jenis gelas teh secara bersamaan, meningkatkan penjualan dan mengoptimalkan nilai transaksi.

2. Penempatan Produk

Indikator strategi penempatan produk yang khas adalah berdasarkan kategori produk atau pasar produk[16]. Berdasarkan temuan bahwa pelanggan yang membeli *Pink Regency Teacup and Saucer* cenderung juga membeli *Green Regency Teacup and Saucer*, disarankan untuk mengatur produk-produk ini secara berdekatan dalam display toko. Hal ini dapat mempengaruhi keputusan pembelian pelanggan, memperkuat asosiasi antara kedua produk, dan meningkatkan kesempatan penjualan.

3. Segmentasi Pasar Berdasarkan Preferensi Warna

Mengingat bahwa pola pembelian yang ditemukan terkait dengan warna-warna berbeda dari gelas teh, ada peluang untuk melakukan segmentasi pasar berdasarkan preferensi warna pelanggan. Ini memungkinkan strategi pemasaran yang lebih terarah dan personalisasi penawaran produk sesuai dengan preferensi masing-masing segmen.

4. Meningkatkan Stok dan Ketersediaan

Melihat adanya asosiasi antara beberapa produk seperti *Jumbo Storage Bag Suki*, *Jumbo Bag Pink Polkadot*, dan

Jumbo Red Retrospect, penting untuk memastikan ketersediaan dan stok yang cukup dari produk-produk tersebut. Meningkatkan persediaan dan menyediakan opsi pembelian yang mudah untuk kombinasi produk-produk tersebut dapat mengoptimalkan peluang penjualan dan memenuhi permintaan pelanggan.

Hasil analisis asosiasi ini dapat menjadi panduan awal dalam mengidentifikasi peluang dan mengarahkan strategi bisnis, tetapi perlu dikombinasikan dengan pengetahuan industri dan pemahaman yang mendalam tentang preferensi pelanggan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Datasets yang besar diperlukan tahapan preproses data sebelum diterapkan pada algoritma apriori, sehingga algoritma Apriori dapat memberikan hasil yang terukur dalam bentuk 5 aturan dengan tingkat kepercayaan (*confidence*) di atas 80%. *Dataset* juga dipisah menjadi *dataset train* sebanyak 75% dan *test* 25% untuk menguji kinerja dan keakuratan model yang dihasilkan. Selain itu, hasil analisis ini memberikan pemahaman tentang preferensi dan perilaku pembeli retail sebagai co-creation. Informasi ini dapat digunakan untuk mengembangkan strategi bisnis yang lebih efektif, termasuk pengelolaan inventaris, promosi produk, dan penentuan harga yang lebih tepat.

Pengembangan lebih lanjut pada kasus ini dapat dilakukan dengan menerapkan saran-saran berikut:

- Penggunaan data yang lebih diversifikasi, Menggunakan data yang lebih luas dari berbagai wilayah geografis yang berbeda dapat menghasilkan aturan yang lebih representatif dan aplikabel secara umum.
- Mempertimbangkan faktor eksternal seperti tren pasar, musim, atau peristiwa khusus dalam analisis dapat memberikan wawasan tambahan tentang perilaku pembeli. Misalnya, mengevaluasi bagaimana perilaku pembeli berubah selama musim liburan atau periode penjualan besar-besaran dapat membantu dalam mengembangkan strategi bisnis yang lebih adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sussolaikah, K. (2021). Market Basket Analysis for Determination of Consumer Behavior at XYZ Stores Using R Programming. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, 3(2), 372-170.
- [2] Vairagade, R. S., Shah, T., Chavan, T., & Bhatt, R. (2016). Survey on Implementation of Market Basket Analysis using Hadoop Framework. *International Journal of Computer Applications*, 975, 8887.
- [3] Bhandari, A., Gupta, A., & Das, D. (2015). Improved apriori algorithm using frequent pattern tree for real time applications in data mining. *Procedia Computer Science*, 46, 644-651.
- [4] Badrul, M. (2016). Algoritma asosiasi dengan algoritma apriori untuk analisa data penjualan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 12(2), 121-129.
- [5] Saputra, R. A., Wasiyanti, S., & Nugraha, R. (2020). Penerapan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Penempatan Barang Berdasarkan Data Transaksi Penjualan. *Jurnal Swabumi*, 8(2), 160-170.
- [6] Sulianta, F., Liong, T. H., & Atastina, I. (2013, March). Mining food industry's multidimensional data to produce association rules using apriori algorithm as a basis of business strategy. In 2013 International Conference of Information and Communication Technology (ICoICT) (pp. 176-181). IEEE.
- [7] Anwar, M. T., Purnomo, H. D., Novita, M., & Primasari, C. H. (2020). Implementasi Metode Asosiasi Apriori Untuk Mengetahui Pola Beli Konsumen Dan Rekomendasi Penempatan Produk Pada Swalayan XYZ. *Dinamik*, 25(1), 29-38.
- [8] Sianturi, F. A. (2018). Penerapan Algoritma Apriori Untuk Penentuan Tingkat Pesanan. *Jurnal Mantik Penusa*, 2(1).
- [9] Tampubolon, K., Saragih, H., Reza, B., Epicentrum, K., & Asosiasi, A. (2013). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori pada sistem persediaan alat-alat kesehatan. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 1(1), 93-106.
- [10] Luna, J. M., Fournier-Viger, P., & Ventura, S. (2019). Frequent itemset mining: A 25 years review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 9(6), e1329.
- [11] Finn Lee S & Juan Santana. 2010. *Data Mining : Meramalkan Bisnis Perusahaan*. Jakarta : Penerbit PT. Elex Media Komputindo.
- [12] Borgelt, C. (2003, November). Efficient implementations of apriori and eclat. In FIMI'03: Proceedings of the IEEE ICDM workshop on frequent itemset mining implementations (Vol. 90).
- [13] Baetulloh, U., & Gufroni, A. I. (2019). PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE MINING PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK KARTU PERDANA KUOTA INTERNET MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(1), 173-188.
- [14] Harun, N. A., Makhtar, M., Abd Aziz, A., Zakaria, Z. A., & Syed, F. (2017). The application of apriori algorithm in predicting flood areas. *management*, 17, 18.
- [15] Grigg, D. (2002). The worlds of tea and coffee: Patterns of consumption. *GeoJournal*, 283-294.
- [16] Trihatmoko, R. A., Mulyani, R., & Lukviarman, N. (2018). Product placement strategy in the business market competition: studies of fast moving consumer goods. *Business and Management Horizon*, 6(1), 150-161.