



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 1379-1386

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Membangun Dashboard Analisis Perilaku Konsumen dengan pendekatan *Market Basket Analysis*

Miftahus Sholihin, Putri Dina Sari, Aulia Ikhsan, Arief Rahman

^{1,2,3}Program Studi Statistika, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

⁴Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

¹miftahus.sholihin@untirta.ac.id*, ²putridinasari@gmail.com, ³aulia.ikhsan@untirta.ac.id, ⁴arief.rahman@untirta.ac.id

Abstrak

Pada dasarnya dalam suatu bisnis data ada setiap harinya, namun yang harus dipikirkan adalah bukan seberapa banyak kuantitas data tersebut namun lebih ke arah pengelolaan data yang mana bisa bermanfaat untuk perkembangan bisnis. Saat ini, kegiatan marketing bergantung pada data untuk menganalisis dan memahami perilaku konsumen sekaligus memberikan wawasan yang jelas tentang produk atau layanan manakah yang paling populer. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis pola perilaku belanja konsumen adalah Market Basket Analysis. Analisis ini merupakan salah satu metode dalam penambangan data (data mining) yang bertujuan untuk menemukan produk-produk yang sering dibeli bersamaan dari data transaksi. penelitian ini bertujuan untuk membangun Dashboard Analytics berdasarkan Market Basket Analysis yang mudah digunakan oleh industri ritel dalam pengambilan keputusan agar meningkatkan penetrasi pasar nasional menggunakan software R Studio. Penerapan algoritma apriori pada aplikasi Dashboard Market Analysis lebih efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi itemset hasil penjualan produk-produk barang. Sistem aplikasi ini telah dibuat untuk memudahkan para pelaku bisnis untuk mengoptimalkan penjualan. Manager suatu swalayan dapat mengatur dan mengoptimalkan posisi produk dalam rak berdasarkan hasil analisis perilaku konsumen menggunakan metode Market Basket Analysis.

Kata kunci: Algoritma Apriori, Perilaku Konsumen, Dashboard Analytics, Market Basket Analysis, R Studio

1. Latar Belakang

Persaingan bisnis yang semakin ketat di era digital ini membuat pebisnis yang tidak bisa mengadopsi teknologi maupun memanfaatkan teknologi tersebut akan tertinggal. Era digital membawakan perubahan yang sangat berarti terhadap keberadaan data. Jumlah data yang dihasilkan bukan hanya lebih besar, tetapi juga lebih kompleks. Hal ini dikenal dengan istilah Big Data. Penggunaan big data memungkinkan bisnis untuk menganalisis informasi secara lebih mendalam dan membuat keputusan yang lebih informatif, namun juga tetap mempertimbangkan perlindungan data pribadi [1]. Pengolahan big data memerlukan teknologi dan metode analisis yang canggih agar informasi yang terkumpul dapat dimanfaatkan secara efektif dalam pengambilan keputusan bisnis [2]. Dengan memanfaatkan big data, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan menciptakan peluang baru untuk diferensiasi kompetitif di tengah persaingan yang ketat [3].

Dalam dunia bisnis penerapan big data ini sangat penting sekali sebab data yang masuk ke dalam bisnis ini ada yang tidak terstruktur sehingga dengan peran big data, data yang tidak terstruktur tersebut bisa dimanfaatkan untuk operasional dan pengembangan bisnis [4]. Pada dasarnya dalam suatu bisnis, data ada setiap harinya, namun yang harus dipikirkan adalah bukan seberapa banyak kuantitas data tersebut namun lebih ke arah pengelolaan data tersebut yang mana bisa bermanfaat untuk perkembangan bisnis. Pengelolaan data yang efektif dapat membantu bisnis dalam memahami pola perilaku konsumen, termasuk dalam analisis produk yang sering dibeli bersamaan, seperti yang dijelaskan dalam Market Basket Analysis [5]. Dengan menggunakan teknik ini, seseorang dapat mengoptimalkan penawaran produk mereka dan meningkatkan kepuasan pelanggan melalui penataan produk yang lebih strategis berdasarkan pola pembelian konsumen [6].

Di Indonesia, peran big data penting dalam dunia bisnis karena memiliki sifat high-volume, high-variety, dan high velocity yang mana artinya data yang ada sangat melimpah, ragamnya sangat banyak, bisa didapatkan dengan cara real-time, dan banyak informasi yang akan didapatkan dari big data tersebut [7]. Dengan

memanfaatkan big data, perusahaan dapat mengidentifikasi tren pasar dan preferensi konsumen, yang pada gilirannya dapat meningkatkan strategi pemasaran dan pengambilan keputusan bisnis secara keseluruhan [8]. Kondisi pasar akan mudah berubah sewaktu-waktu sehingga dengan big data ini diharapkan mampu melihat perubahan tren pasar dengan cepat. Hal yang membuat tren pasar ini berubah dikarenakan perilaku pembelian konsumen yang berubah [9]. Dalam bisnis big data juga bisa untuk mengetahui produk yang paling banyak dijual dan bisa menghasilkan produk di masa depan yang sesuai dengan tren.

Konsep big data tercipta karena adanya kebutuhan untuk memahami tren, preferensi, dan pola dalam database besar [10]. Menurut para ahli, pemanfaatan big data dapat menciptakan banyak peluang bahkan kategori bisnis baru. Selain berukuran besar, big data juga memiliki frekuensi tinggi dan bersifat real-time. Saat ini, kegiatan marketing bergantung pada data untuk menganalisis dan memahami perilaku konsumen sekaligus memberikan wawasan yang jelas tentang produk atau layanan manakah yang paling populer. Alhasil, pemilik atau pengelola bisnis juga dapat mengambil keputusan lebih cepat dan tepat jika memahami tren pasar. Informasi mengenai tren pasar juga bisa membantu suatu bisnis mengembangkan produk yang sedang populer dan disukai oleh konsumen.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis pola perilaku belanja konsumen adalah Market Basket Analysis. Analisis ini merupakan salah satu metode dalam penambangan data (data mining) yang bertujuan untuk menemukan produk-produk yang sering dibeli bersamaan dari data transaksi [11]. Market Basket Analysis juga digunakan untuk merancang strategi penjualan atau pemasaran yang efektif dengan memanfaatkan data transaksi penjualan yang telah tersedia di industri atau swalayan. Penggunaan teknik data mining yaitu seseorang tidak perlu melakukan analisis secara manual, melainkan dapat menggunakan analisis keranjang belanja. Dengan demikian, penerapan Market Basket Analysis dapat membantu pemilik bisnis dalam memahami preferensi konsumen dan meningkatkan efisiensi penjualan [12].

Tidak adanya aplikasi manajemen data mengakibatkan kesulitan dalam mencari dan melihat data hasil penjualan. Kesulitan tersebut membuat pemilik sulit untuk mengetahui tingkat penjualan dalam periode perhari, perminggu, perbulan, dan pertigabulan terakhir. Karena sulit mengetahui tingkat penjualan mengakibatkan pemilik tidak dapat menentukan kenaikan atau penurunan produksi untuk penjualan di periode berikutnya. Maka perlu adanya pengembangan dari sistem penjualan tersebut yaitu dengan cara membuat sistem dashboard penjualan agar mudah mengetahui kenaikan maupun penurunan dari penjualan agar dapat menganalisis dengan mudah kapan saja dan dimana saja, sehingga penjualan dapat mudah dicapai.

Salah satu software statistik yang sedang trend adalah software R Studio. Software tersebut mengalami kemajuan akibat perkembangan kebutuhan analisis terhadap data yang begitu besar. Software R Studio dapat diperoleh secara gratis dan bersifat open source. Selain itu, R Studio dilengkapi dengan paket-paket statistik yang lengkap dan bisa diterapkan di berbagai bidang ilmu seperti pada kasus penjualan produk. R Studio dapat juga digunakan dalam pembuatan aplikasi baik berbasis dekstop maupun website dengan menggunakan paket Shiny Dashboard. Oleh karena itu, dalam penelitian ini bertujuan untuk membangun Dashboard Analytics berdasarkan Market Basket Analysis yang mudah digunakan oleh industri ritel dalam pengambilan keputusan agar meningkatkan penetrasi pasar nasional menggunakan software R Studio.

2. Metode Penelitian

Market Basket Analysis merupakan metode yang cukup banyak dikembangkan oleh beberapa peneliti. Metode ini membantu dalam memahami pola pembelian konsumen dan dapat meningkatkan strategi pemasaran di berbagai sektor ritel dan e-commerce [13]. Dengan penerapan yang tepat, MBA dapat memberikan wawasan berharga tentang preferensi konsumen, sehingga membantu pemilik usaha dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif. Penerapan Market Basket Analysis dapat membantu mengidentifikasi hubungan antara barang-barang yang sering dibeli bersamaan, sehingga meningkatkan efisiensi dalam penataan produk dan promosi penjualan [12]. Selain itu, teknik ini juga dapat digunakan untuk memprediksi tren pembelian di masa mendatang, yang sangat penting bagi perencanaan inventaris dan strategi pemasaran yang lebih tepat [14]. Dengan demikian, penerapan Market Basket Analysis tidak hanya meningkatkan penjualan tetapi juga memberikan nilai tambah bagi pengalaman pelanggan di toko ritel dan platform e-commerce [15].

2.1. Dataset

Data yang digunakan dalam pengembangan dashboard ini menggunakan dataset hasil penjualan di salah satu swalayan di Indonesia. Jumlah dataset pada penelitian ini mencapai 10.000 data penjualan. Penggunaan big data pada penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kinerja dari dashboard yang dikembangkan dan mendapatkan

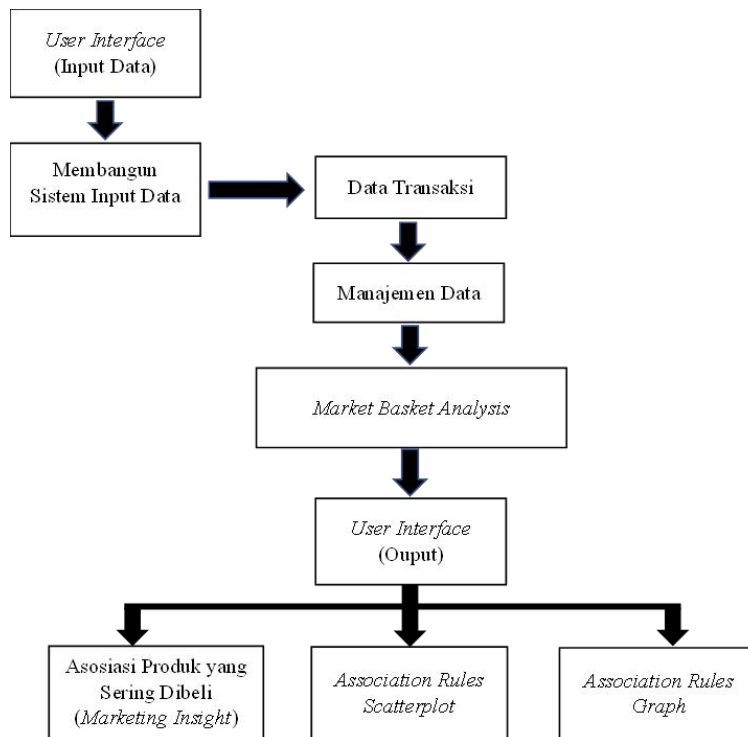
informasi penjualan secara lebih lengkap. Ringkasan dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Ringkasan Dataset Toko Swalayan di Indonesia

No	Nama Dataset	Jumlah Dataset
1	Kelompok Produk (<i>Aisles</i>)	12
2	Nama Produk (<i>Product</i>)	22
3	Jenis Produk (<i>Departments</i>)	4
4	Jumlah Pembelian (<i>Orders</i>)	790
5	Jumlah Transaksi Pembelian	10.000

2.2. Alur Membangun Dashboard Aplikasi

Proses membangun dashboard analisis perilaku konsumen dengan pendekatan Market Basket Analysis menggunakan aplikasi R Shiny dimulai dari menyusun User Interface (UI) sebagai sistem input data yang memungkinkan pengguna memasukkan data transaksi. Data tersebut kemudian dikelola melalui tahap manajemen data sebelum dianalisis menggunakan metode Market Basket Analysis untuk menemukan pola asosiasi antar produk. Hasil analisis ditampilkan kembali melalui User Interface output dalam tiga bentuk visualisasi utama, yaitu: asosiasi produk yang sering dibeli sebagai marketing insight, association rules scatterplot, dan association rules graph. Keseluruhan alur ini bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan pemasaran berbasis data secara interaktif melalui dashboard berbasis R Shiny. Alur membangun dashboard aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Rancangan alur membangun Dashboard Aplikasi

3. Hasil dan Diskusi

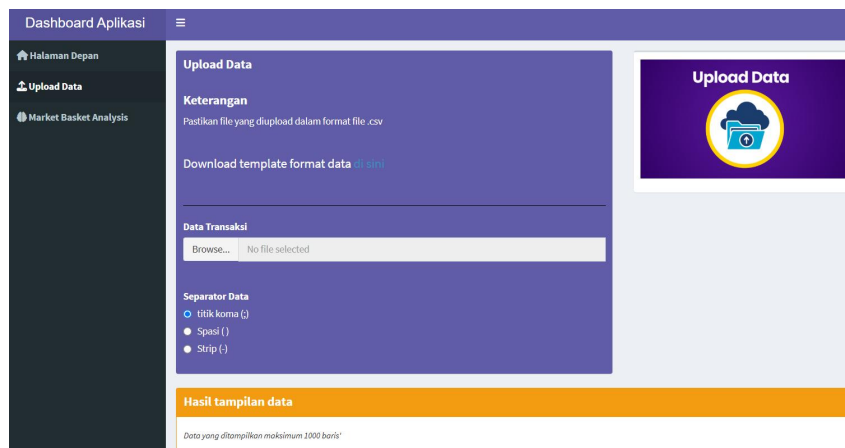
Dalam membangun *Dashboard Analytics*, memerlukan beberapa fungsi syntax dalam menjalankan system program di dalamnya. Untuk menggunakan fungsi syntax tersebut, perlu untuk menginstall beberapa paket library yang sudah disediakan oleh program R Studio. Paket library yang diinstall disesuaikan dengan kebutuhan program analisisnya. Beberapa paket library yang harus diinstal yaitu library(shinydashboard), library(shiny), library(arules), library(arulesViz), library(data.table), library(dplyr), library(ggplot2), dan library(plotly). [16][17][18][19][20][21][22][23].

Dalam tampilan R Shiny dashboard secara umum terbagi menjadi 2 layar, yaitu dashboard side bar dan dashboard body. Pada dashboard side bar dapat digunakan untuk menampilkan menu-menu yang akan ditampilkan dalam dashboard web base sedangkan pada dashboard body digunakan untuk menampilkan keluaran hasil analisis. User interface pada dashboard dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. Tampilan Awal Dashboard Aplikasi

Pada tampilan upload data, pengguna dapat mengunggah data dengan format csv sesuai template yang sudah disediakan. Data yang berhasil diunggah akan muncul pada bagian hasil tampilan data. Proses ini sebagai langkah awal sebelum pengguna melakukan analisis data. Secara umum tampilan upload data dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Upload Data pada Dashboard Aplikasi

3.1. Menyusun Syntax pada Sistem Analisis Data

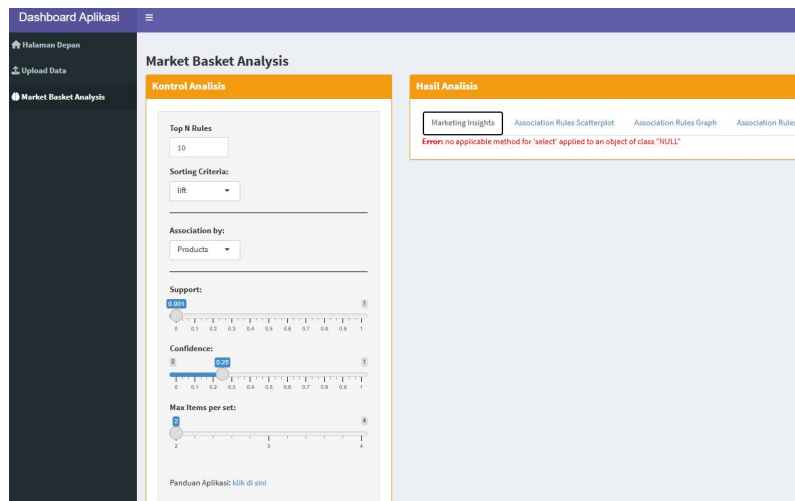
Pada penyusunan program Market Basket Analysis selalu menggunakan proses awal dengan melakukan transformasi data. Data yang digunakan dalam Market Basket Analysis merupakan dataframe yang berbentuk data transaksi. Data transaksi ini merupakan data yang di atur khusus untuk melakukan Market Basket Analysis. Proses transformasi data menjadi data transaksi ini menggunakan paket arules [24].

```
rules<- reactive ({
  req(input$level)
  if(input$level=="Products"){
    transactions1<-select(transaksi(),order_id,product_name)
    transactionData <- split(transactions1[["product_name"],transactions1[["order_id"]])
    trObj<-as(transactionData,"transactions")
  }
})
```

```
}else if (input$level=="Aisles"){  
  transactions1<-select(transaksi(),order_id,aisle)  
  transactionData <- split(transactions1[["aisle"]],transactions1[["order_id"]])  
  trObj<-as(transactionData,"transactions")  
  
}else {  
  transactions1<-select(transaksi(),order_id,department)  
  transactionData <- split(transactions1[["department"]],transactions1[["order_id"]])  
  trObj<-as(transactionData,"transactions")  
  
}  
  
groceryrules <- apriori(trObj, parameter = list(support = input$supp, confidence = input$conf,  
minlen=2, maxlen=input$maxL))  
  
})
```

Gambar 4. Syntax Program Market Basket Analysis

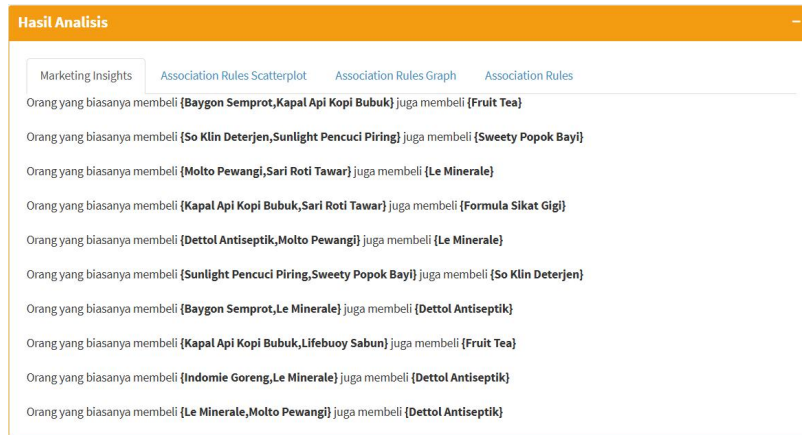
Dari program di atas akan dilakukan proses Market Basket Analysis. Dalam analisis ini pengguna aplikasi akan diberikan informasi terkait probabilitas pembelian suatu produk secara beriringan atau bersamaan. Dengan informasi tersebut pengguna dapat mengetahui bagaimana kebiasaan pembelian produk dari konsumen yang melakukan transaksi dengan para pengguna aplikasi ini. Hasil output dari hasil analisis akan ditampilkan seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan hasil output Dashboard Market Basket Analysis

3.2. Interpretasi dari Output Analysis

Pada bagian ini menunjukkan hasil olahan data tentang asosiasi kombinasi item produk yang tepat berdasarkan pola belanja konsumen. Pada analisis ini terdapat beberapa statistik hitung yang menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan dalam menyusun item produk yang tepat berdekatan dalam rak yang sama. Statistik hitung yang paling utama dalam analisis ini adalah nilai lift yang menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai lift suatu pasangan item (role) maka peluang terjadinya pasangan tersebut untuk terjual semakin tinggi. Hasil pada penelitian ini lebih interaktif karena output dari metode Market Basket Analysis ditampilkan dengan user friendly yang dilengkapi dengan berbagai fitur output analisis statistik seperti nilai Support, nilai Confidence, dan nilai lift. Aplikasi berbasis web ini dapat di akses melalui laman <https://miftah.shinyapps.io/AplikasiMarketBasketAnalysis> dengan menggunakan hosting shinyapps.io. Aplikasi berbasis web ini dapat diakses oleh siapapun dengan syarat terhubung ke jaringan internet sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan analisis.

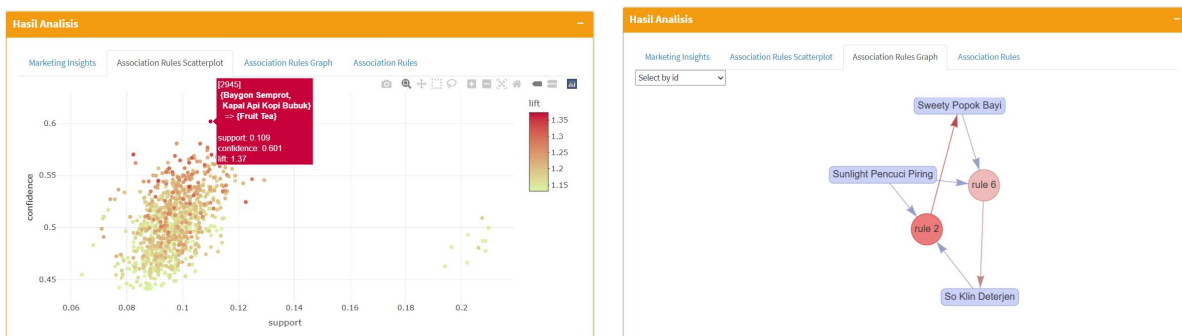


Gambar 6. Tampilan Hasil Asosiasi Pasangan Kombinasi Item

Pada gambar 6 menunjukkan 10 pasangan produk yang sering dibeli dalam toko swalayan tersebut. Aturan-aturan ini memperlihatkan bahwa konsumen cenderung membeli kombinasi produk tertentu secara bersamaan. Misalnya, konsumen yang membeli baygon semprot dan kapal api kopi bubuk cenderung juga membeli fruit tea. Demikian pula, pembeli so klin deterjen dan sunlight pencuci piring memiliki kecenderungan kuat untuk membeli sweety popok bayi. Pola-pola ini mengindikasikan adanya kebiasaan atau kebutuhan bersama antar produk yang bersifat komplementer maupun substitusi dalam satu sesi belanja.

Lebih lanjut, terdapat kecenderungan konsumen untuk menggabungkan produk dari berbagai kategori dalam satu transaksi. Sebagai contoh, dettol antiseptik sering diasosiasikan dengan berbagai kombinasi produk lain seperti le minerale, molto pewangi, dan indomie goreng. Hal ini menandakan bahwa meskipun dettol merupakan produk kesehatan, ia tetap sering muncul dalam keranjang belanja yang memuat makanan dan kebutuhan rumah tangga. Produk seperti le minerale dan molto pewangi bahkan muncul berkali-kali dalam beberapa aturan asosiasi, yang menunjukkan peran sentral mereka sebagai anchor items dalam pola belanja pelanggan. Interpretasi ini memberikan implikasi strategis yang penting, terutama dalam hal penataan produk di rak toko, pengembangan sistem rekomendasi produk otomatis, serta perancangan promosi silang. Produk yang sering diasosiasikan dapat diletakkan berdekatan atau ditawarkan dalam paket promosi untuk meningkatkan nilai pembelian per transaksi.

Temuan ini sejalan dengan teori asosiasi yang dikembangkan oleh Agrawal dan Srikant (1994), yang memperkenalkan pendekatan Association Rule Mining untuk mengeksplorasi pola tersembunyi dalam data transaksi [25]. Metrik seperti support, confidence, dan lift digunakan untuk mengevaluasi kekuatan dan relevansi aturan asosiasi tersebut. Pemanfaatan hasil Market Basket Analysis dalam konteks pemasaran ritel sangat penting untuk dilakukan dikarenakan pemahaman terhadap perilaku belanja konsumen menjadi kunci untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pelanggan [26][27].



(a) Grafik asosiasi scatter plot

(b) Grafik keterkaitan pasangan item

Gambar 7. Grafik aturan asosiasi pada dashboard aplikasi

Pada gambar 7(a), scatter plot memperlihatkan distribusi aturan asosiasi berdasarkan metrik support (sumbu X) dan confidence (sumbu Y), dengan warna titik menunjukkan nilai lift. Setiap titik mewakili satu aturan asosiasi,

dan semakin ke kanan dan ke atas posisi titik, maka semakin kuat dan sering aturan tersebut muncul dalam data transaksi. Salah satu aturan yang ditampilkan, yaitu {Baygon Semprot, Kapal Api Kopi Bubuk} \Rightarrow {Fruit Tea}, memiliki nilai support sebesar 0,106, confidence 0,601, dan lift sebesar 1,37. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa aturan tersebut memiliki kekuatan asosiasi yang tinggi. Lift $>$ 1 menunjukkan bahwa kemungkinan konsumen membeli Fruit Tea akan meningkat secara signifikan jika mereka telah membeli dua produk sebelumnya. Ini mencerminkan adanya hubungan positif yang kuat di antara produk-produk tersebut, yang dapat dimanfaatkan untuk strategi pemasaran seperti cross-selling atau penempatan produk bersama.

Sementara itu, gambar 7(b) menampilkan graph-based visualization dari aturan asosiasi dalam bentuk keterkaitan antar item dan rule. Node berwarna merah (rule 2 dan rule 6) menghubungkan produk-produk seperti Sunlight Pencuci Piring, Sweety Popok Bayi, dan So Klin Deterjen. Arah panah menunjukkan urutan asosiasi dari produk yang dibeli terlebih dahulu menuju produk yang diasosiasikan. Misalnya, rule yang menghubungkan Sunlight Pencuci Piring dan Sweety Popok Bayi menuju So Klin Deterjen mengindikasikan bahwa konsumen yang membeli dua produk pertama memiliki kemungkinan besar juga membeli produk ketiga. Visualisasi ini membantu dalam mengidentifikasi anchor products (produk pengarah) dan target products (produk yang diasosiasikan) secara lebih intuitif, serta dalam memahami struktur jaringan hubungan antar produk yang muncul dalam kebiasaan belanja pelanggan.

Metrik support, confidence, dan lift digunakan sebagai indikator utama dalam mengevaluasi kekuatan aturan asosiasi. Lebih lanjut, visualisasi seperti scatter plot dan graph network telah direkomendasikan dalam literatur data mining untuk mendukung eksplorasi interaktif dan pemahaman mendalam atas data asosiasi [27] [26]. Dengan demikian, hasil ini sangat berguna dalam merancang strategi penjualan, promosi terarah, serta sistem rekomendasi produk di sektor ritel.

4. Kesimpulan

Penggunaan Algoritma apriori dapat memberikan petunjuk dan informasi bagi pengguna terkait produk-produk yang merupakan tujuan utama pada konsumen dalam melakukan pembelian. Hal ini akan memberikan petunjuk terkait produk-produk prioritas dalam pola pembelian konsumen. Dengan mengetahui produk yang menjadi prioritas pembeli dan bagaimana pola pembelian produk tersebut, pengguna aplikasi dapat memperoleh informasi terkait dengan pengelolaan persediaan dan pengelolaan promosi bagi produk-produk tertentu untuk menarik konsumen baru dan menjaga loyalitas konsumen lama tanpa harus terjadi peningkatan biaya pengelolaan persediaan dikarenakan persediaan yang menumpuk apabila terjadi perubahan pola pembelian konsumen dimasa mendatang. Hal tersebut memungkinkan perusahaan untuk menganalisis perilaku konsumen sehingga memberikan masukan dalam kegiatan market intelligence yang dilakukan oleh bisnis. Penerapan algoritma apriori pada aplikasi dashboard Market Analysis lebih efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi itemset hasil penjualan Produk-produk barang. Sistem aplikasi ini telah dibuat untuk memudahkan para pelaku bisnis untuk mengoptimalkan penjualan. Market Basket Analysis digunakan untuk melihat pola belanja konsumen dan deskripsi lainnya. Manfaat dari Market Basket Analysis lainnya adalah para pelaku bisnis dapat melihat kebiasaan konsumen dalam membeli suatu produk. Manager suatu swalayan dapat mengatur dan mengoptimalkan posisi produk dalam rak berdasarkan hasil analisis perilaku konsumen menggunakan metode Market Basket Analysis..

Referensi

- [1] Moh. H. Hisbulloh, "Keselarasan Penggunaan Big Data dengan Perlindungan Data Pribadi," *Dinamika Hukum: Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Hukum*, 2022, doi: 10.35315/dh.v23i1.8773.
- [2] N. Fajriyah et al., "Implementasi Teknologi Big Data di Era Digital," *Jurnal Informatika*, 2022, doi: 10.57094/ji.v1i1.333.
- [3] B. Schmarzo, *Big Data MBA: Driving Business Strategies with Data Science*. Wiley, 2015.
- [4] A. Faccia, L. P. L. Cavaliere, P. Petratos, and N. R. Mosteanu, "Unstructured Over Structured, Big Data Analytics and Applications In Accounting and Management," in *International Conference on Cloud and Big Data Computing*, 2022. doi: 10.1145/3555962.3555969.
- [5] M. Rizki, D. Devrika, I. H. Umam, and F. S. Lubis, "Aplikasi Data Mining dalam Penentuan Layout Swalayan dengan Menggunakan Metode MBA," 2020. doi: 10.24014/JTI.V5I2.8958.
- [6] A. Stekolschik, "Approach to structure management and customer-related configuration in the product lifecycle in mechanical engineering," 2020, doi: 10.1088/1757-899X/715/1/012108.
- [7] D. Akramova, "Developing Big Data Analytics (BDA) Utilization Model in Indonesia," in *EPIc Series in Computing*, 2022. doi: 10.29007/g75c.
- [8] M. B. A. Andra, E. H. Hermaliani, A. Subekti, and M. H. Haris, "Pengenalan Big Data Dan Pembuatan Aplikasi Database Dengan NocoDB Pada Badan Santunan Yatim Pondok Cina Depok," *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, 2024, doi: 10.57152/consen.v4i2.1524.
- [9] F. A. Afzali, "Changing Consumer Behaviors Boost Sales: Theoretical Insight for Afghan Investors and Entrepreneurs," *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2022, doi: 10.29322/ijsrp.12.11.2022.p13138.
- [10] W. Rafferty, L. Rafferty, and P. C. K. Hung, "Introduction to Big Data," in *Big Data*, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-30146-4_1.

- [11] A. R. Maske and B. Joglekar, "Survey on Frequent Item-Set Mining Approaches in Market Basket Analysis," in *International Conference on Computing Communication Control and Automation*, 2018. doi: 10.1109/ICCUBE.2018.8697776.
- [12] W. Nugraheni and A. Nugroho, "Penerapan Metode Market Basket Analysis (MBA) dengan Algoritma Apriori Untuk Menganalisis Pembelian Jajanan Khas Lebaran Pada Warung Sembako di Toko Win," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTik)*, 2023, doi: 10.35870/jtik.v7i4.1083.
- [13] D. S. Pedro, J. R. Ponciano, C. D. G. Linhares, and A. J. M. Traina, "Exploratory Analysis on Market Basket Data using Network Visualization," Aug. 2023. doi: 10.5753/brasnam.2023.229505.
- [14] M. U. Ashraf, "A Predictive Analysis of Retail Sales Forecasting using Machine Learning Techniques," *Lahore Garrison University Research Journal of Computer Science and Information Technology*, 2022, doi: 10.54692/lgurjesit.2022.0604399.
- [15] P. Jirapatsil and N. Phumchusri, "Market Basket Analysis for Fresh Products location improvement: A case study of E-Commerce Business Warehouse," Apr. 2022. doi: 10.1145/3535782.3535786.
- [16] B. Auguie and A. Antonov, "Miscellaneous Functions for ``Grid`` Graphics," 2017. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/gridExtra/gridExtra.pdf>
- [17] W. Chang, "Tools for using fonts," 2016. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/extrafont/extrafont.pdf>
- [18] W. Chang and B. Borges, "Create Dashboard with Shiny," 2018. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/shinydashboard/shinydashboard.pdf>
- [19] W. Chang and others, "Create Dashboards with 'Shiny,'" 2021. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/shinydashboard/shinydashboard.pdf>
- [20] W. Chang and others, "Web Application Framework for R," 2021. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/shiny/shiny.pdf>
- [21] B. W. Lewis and others, "Interactive 3D Scatter Plots, Networks and Globes," 2020. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/threejs/threejs.pdf>
- [22] T. L. Pedersen, "A Server-Side File System Viewer for Shiny," 2020. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/shinyFiles/shinyFiles.pdf>
- [23] B. Thieumel and V. Perrier, "Authentication Management for 'Shiny' Applications," 2021. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/shinymanager/shinymanager.pdf>
- [24] M. Hahsler and others, "Mining Association Rules and Frequent Itemsets," 2021. [Online]. Available: <https://cran.r-project.org/web/packages/arules/arules.pdf>
- [25] R. Agrawal and R. Srikant, "Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases," in *Proceedings of the 20th VLDB Conference*, 1994.
- [26] P.-N. Tan, M. Steinbach, and V. Kumar, *Introduction to Data Mining*, 2nd ed. Pearson, 2018.
- [27] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd ed. Morgan Kaufmann, 2011.