

MARKET BASKET ANALYSIS MENGGUNAKAN ALGORITMA ASSOCIATION RULES NETWORKS DI SYENNY MART

ST. Nurwahdania¹⁾, Indah Manfaati Nur²⁾, M.Ai Haris³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Muhammadiyah Semarang
Email: sitinurwahdania4@gmail.com

Abstrak

Sebagai bisnis baru, Senny Mart membutuhkan strategi pemasaran yang tepat untuk dapat menarik banyak konsumen, salah satunya dengan memperhatikan pola barang yang dibeli oleh konsumen yang dapat diketahui dengan *market basket analysis*. *Market basket analysis* merupakan salah satu penggunaan teknik asosiasi yang digunakan untuk menemukan kelompok-kelompok barang yang terjadi secara bersamaan dalam suatu transaksi. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah *Association Rules Networks*. Algoritma *Association Rules Networks* (ARN) merupakan metode yang dapat memvisualisasikan hubungan antar item ke dalam bentuk *network*. Penelitian ini menggunakan data transaksi Senny Mart bulan Juli 2021. Hasil yang didapat adalah bahwa kelompok Teh Pucuk Harum 350 ML merupakan jenis barang yang paling berpengaruh dalam keseluruhan transaksi selama Juli 2021.

Kata Kunci: *Association Rules Networks, Market Basket Analysis*

Abstract

As a new business, of course, Senny Mart needs the right marketing strategy to attract many consumers, one of which is by paying attention to the pattern of goods purchased by consumers which can be identified by market basket analysis. Market basket analysis is one of the association techniques used to find groups of goods that occur simultaneously in a transaction. The algorithm used in this research is Association Rules Networks. Association Rules Networks (ARN) is a method that can visualize the relationship between items in the form of a network. The results that the TEH PUCUK HARUM 350 ML group is the most influential type of goods in the overall transaction during July 2021.

Keywords: *Association Rules Networks, Market Basket Analysis*

PENDAHULUAN

Jumlah ritel yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia telah mencapai lebih dari 1.839 ritel yang terdiri dari 1.131 toko modern dan 708 pusat perbelanjaan (BPS, 2021).

Kota Bima adalah sebuah Kota otonom yang terletak di Pulau Sumbawa bagian timur Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kota Bima memiliki 5 Kecamatan 38 Kelurahan dengan jumlah ritel yang tersebar mencapai 31 ritel yang dari 23 *minimarket* dan 8 *supermarket* (Kominfo,2020). Banyaknya

ritel menyebabkan semakin ketatnya persaingan dalam memperebutkan pangsa pasar. Salah satu bisnis ritel yang berada di Kota Bima adalah Syenny Mart. Syenny Mart adalah salah satu *minimarket* yang diresmikan pada bulan Agustus 2019 terletak di Jalan Soekarno Hatta.

Sebagai *minimarket* yang tergolong baru, Syenny Mart harus mampu membuat strategi pemasaran yang tepat agar mampu merebut pangsa pasar dan dapat terus berkembang. Hal yang dibutuhkan untuk

membuat strategi pemasaran yang tepat adalah dengan mengetahui pola perilaku konsumennya. Kepuasan pelanggan merupakan salah satu kunci keberhasilan suatu usaha (Barskey, 1992). Tidak ada satupun bisnis atau organisasi yang dapat sukses tanpa membangun kepuasan dan kelayaitasan pelanggan (Timm, 2005). Olehkarena itu perlu diketahui tentang bagaimanakah pola pembelian pelanggan di Syenny Mart.

Agar tercapainya tujuan tersebut, sebagai bisnis ritel baru tentunya Syenny Mart membutuhkan strategi pemasaran yang tepat untuk dapat menarik perhatian banyak konsumen. Strategi pemasaran untuk bisnis ritel antara lain menentukan target pasar, menciptakan loyalitas pelanggan, memilih lokasi yang strategis, mencantumkan brand pada setiap barang, dan memberikan pelayanan yang prima kepada konsumen (Bisnis UKM, 2018). Strategi pemasaran yang sudah dilakukan oleh Syenny Mart adalah pemberian pelayanan seprima mungkin dengan membuka bisnis tersebut selama 14 jam setiap harinya dan menjual barang-barang yang dibutuhkan oleh masyarakat sekitar, seperti makanan ringan, minuman, kebutuhan dapur, dan lain sebagainya.

Selain strategi di atas, pola tingkah laku konsumen juga penting untuk diperhatikan, seperti mengetahui pola barang yang dibeli oleh konsumen. Pola ini dapat diketahui dengan *market basket analysis*. *Market basket analysis* merupakan salah satu penggunaan teknik asosiasi yang digunakan untuk menemukan kelompok-kelompok barang yang terjadi secara bersamaan dalam suatu transaksi (Witten, Frank, & Hall, 2011). Sebagai contoh, *market basket analysis* dapat mengungkapkan fakta bahwa konsumen yang membeli teh juga membeli makanan ringan atau fakta lainnya seperti konsumen yang membeli popok juga akan membeli air mineral.

Terdapat beberapa algoritma yang digunakan untuk melakukan market basket analysis. Algoritma yang digunakan adalah algoritma *association rule*. Algoritma

association rule pertama kali diusulkan oleh Agrawal (Agrawal dkk., 2003), algoritma ini digunakan untuk analisis *market basket*. *Association Rules Networks* (ARN) merupakan salah satu algoritma lainnya untuk market basket analysis. Algoritma ini memodelkan data transaksional sebagai jaringan. ARN mendeteksi komunitas barang dengan suatu jaringan yang dapat menemukan hubungan yang kuat dan ekspresif di antara barang termasuk hubungan yang sulit ditemukan dengan peraturan asosiasi tradisional (Raeder & Chawla, 2010). Namun, dibalik kelebihan algoritma *Association Rules Networks*, algoritma tersebut cenderung fokus pada hubungan antar komunitas barang dengan suatu jaringan dalam keseluruhan transaksi tanpa memperhatikan hubungan tiap item dalam tiap transaksi.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai market basket analysis ini dalam berbagai algoritma. Verma (2017) pernah melakukan penelitian menggunakan algoritma *Association Rules Networks* dalam penelitiannya, ia secara visual menunjukkan tingkat keterkaitan antara setiap dua barang di masyarakat yang berbeda. Informasi ini memberi gambaran tentang barang yang dikumpulkan bersamaan dalam *dataset*. Selanjutnya, ia menerapkan teknik yang berbeda untuk menganalisis *communities of products* yang ditemukan. Untuk menemukan barang mana yang memainkan peran utama dalam masyarakat, ia menggunakan *density of networks*.

Berdasarkan penjelasan yang telah disebutkan di atas, penelitian ini akan menggunakan algoritma *Association Rules Networks* untuk melakukan *market basket analysis* di Syenny Mart menggunakan data pembelian barang pelanggan. Hasil penelitian yang di dapat dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan strategi pemasaran yang tepat sehingga kemudian dapat diusulkan kepada pihak Syenny Mart. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat untuk Syenny Mart sendiri agar dapat bersaing dengan toko ritel lainnya dan menjadikan Syenny Mart

sebagai toko ritel yang lebih baik dari sebelumnya.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Market Basket Analysis

Market basket analysis adalah suatu proses analisa perilaku pembelian konsumen dengan menemukan asosiasi antar item yang berbeda yang konsumen tempatkan pada keranjang belanjaan mereka. Asosiasi yang ditemukan dapat membantu retailer mengembangkan strategi pemasaran dengan mengetahui barang mana saja yang seringkali dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Misalnya, jika konsumen membeli susu, berapa kemungkinan mereka juga membeli roti (dan roti macam apa) dalam satu transaksi. Informasi ini dapat menyebabkan peningkatan penjualan dengan melakukan pemasaran selektif dan perencanaan tata ruang dan letak (Han, Kamber, & Pei, 2012).

2. Association Rules Mining

Association Rules Mining adalah suatu prosedur untuk mencari hubungan antar item dalam suatu dataset. Association rules meliputi dua tahap (Ulmer, 2002), antara lain sebagai berikut.

1. Mencari kombinasi yang paling sering terjadi dari suatu itemset.
2. Mendefinisikan *condition* dan *result* (untuk *conditional association rules*).

Dalam menentukan suatu *association rules*, terdapat suatu *interestingness measure* (ukuran kepercayaan) yang didapatkan dari hasil pengolahan data dengan perhitungan tertentu.

3. Association Rules Network

Association Rules pada algoritma konvensional tidak dapat memberikan saran yang efisien terhadap hubungan antar barang secara keseluruhan pada suatu *database* transaksi yang besar. *Association Rules Networks* diusulkan pertama kali oleh T. Raeder dan N. V. Chawla pada tahun 2010 untuk mengatasi permasalahan tersebut. ARN memvisualisasikan pola pembelian barang pada database transaksi dalam bentuk *network* yang dapat menggambarkan hubungan langsung dan tidak langsung suatu barang dengan barang lainnya.

3.1 Networks

Networks menggambarkan struktur model yang membantu dalam menganalisis dan memahami bagaimana suatu skema yang berbeda terjadi secara bersamaan. *Network of products* merupakan suatu model yang terdiri dari *node* dan *edge*. *Node* merupakan titik yang merepresentasikan suatu barang atau *item*, sedangkan *edge* merupakan garis yang menghubungkan suatu titik dengan titik lainnya. Jika terdapat sebuah *edge* yang di antara dua *node*, maka dapat diartikan bahwa kedua barang tersebut dibeli bersama dalam sekali atau lebih transaksi (Verma, 2017).

3.2 Community of Products

Mendeteksi *community* adalah proses menemukan kelompok yang kuat dalam suatu *network*. Misalnya, jika diberikan grafik *network* G , maka partisikan ke dalam rangkaian *disjoint subgraph* $G = G_1, \dots, G_n$ yang memaksimalkan sebuah fungsi objektif $f(G)$. Suatu *network* dikatakan memiliki struktur *community* jika *nodes* (simpul-simpul, dengan kata lain merupakan gabungan dari *edge* dan *node* dalam jumlah yang besar) *network* dapat dikelompokkan ke dalam *sets of nodes*. *Network* terbagi ke dalam kelompok-kelompok dengan hubungan di dalam grup yang erat dan hubungan antara grup yang renggang. Jumlah *community* umumnya tidak diketahui sebelumnya. Salah satu algoritma untuk mendeteksi *community* dengan mengoptimalkan kuantitas dikenal sebagai *modularity* (Verma, 2017).

3.3 Modularity

Modularity adalah suatu ukuran dalam menghitung perbedaan antara *edge* dalam suatu *communities* yang diekstrak dari *network*. *Modularity* digunakan pada metode *Louvain*.

3.4 Centrality

Pada *network analysis*, *centrality* mengidentifikasi *nodes* yang paling penting dalam suatu grafik, atau dalam kasus ini mendapatkan barang atau *item* yang paling penting di dalam *network*. Jika terdapat perpindahan dari satu *node* ke *node* lainnya melalui jalan terpendek, maka *node* yang banyak disinggahi memiliki *centrality* yang lebih tinggi (Verma, 2017). Salah satu metode untuk menentukan *centrality* adalah *degree centrality*. *Degree centrality* mengasumsikan bahwa *node*

yang penting memiliki banyak koneksi (hubungan).

3.5 Page Rank

Page Rank diimplementasikan dengan menghitung jumlah hubungan (*link*) ke suatu *node* untuk menentukan seberapa pentingnya *node* tersebut. Semakin banyak *edge* yang diterima oleh suatu *node*, maka semakin penting *node* tersebut. Aspek-aspek untuk menentukan *PageRank* suatu *node* adalah jumlah *edge* yang diterima, *centrality* suatu *node* dari arah datangnya *edge*, dan kecenderungan hubungan (*link*) dari penghubung (*linker*) (Verma, 2017).

METODE

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Syenny Mart berupa data pembelian barang oleh konsumen pada bulan Juni 2021. Data diperoleh langsung dari pihak manajemen Syenny Mart. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah X, yaitu data jenis barang (*item*) yang dibeli oleh konsumen. Data jenis barang dalam analisis ini memperhatikan ukuran barang, bentuk kemasan, *brand*, serta tipe barang, tetapi tidak memperhatikan banyaknya jumlah barang yang dibeli tiap transaksi.

Langkah-langkah analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan studi literatur
2. Melakukan *preprocessing data*
3. Melakukan eksplorasi untuk melihat karakteristik data.
4. Menentukan pola pembelian barang dengan *Association Rules Networks*
5. Membuat kesimpulan hasil analisis pada penelitian yang telah dilakukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Deskriptif Data

Eksplorasi data dilakukan untuk mengetahui karakteristik pola perilaku pembelian barang oleh konsumen dengan menggunakan statistika deskriptif. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data pembelian barang oleh konsumen Syenny Mart selama bulan Juli 2021 yang terdiri dari 600 transaksi.

Tabel 1 Statistik Deskriptif

N	Modus	Minimu	Media	Maksimu
600	1	1	2	34

Berdasarkan Tabel 1 di atas, nilai modus adalah 1. Hal ini secara tidak langsung ditunjukkan oleh Gambar 4.1 di mana kebanyakan konsumen membeli 1 jenis barang saja dalam satu transaksi. Median dari banyaknya jenis barang dalam satu transaksi adalah 2. Dari 600 transaksi, konsumen paling sedikit membeli 1 jenis barang dalam satu transaksi dan paling banyak membeli 34 jenis barang dalam satu transaksi.

2. Association Rules Networks

Association Rules Networks (ARN) merupakan metode untuk mencari *association rules* dengan *networks analysis*. Metode ini dilakukan dengan membangun *networks* dari *database* transaksi dan selanjutnya mendeteksi *communities* pada *networks* tersebut. Ukuran yang dilihat pada ARN ini adalah *centrality* dan *page rank*.

3. Centrality

Centrality mengidentifikasi barang yang paling penting dalam suatu *network*. Dengan menggunakan metode *degree centrality*, barang paling penting diidentifikasi dari nilai *res* yang paling besar.

Tabel 2 Nilai Res Tertinggi untuk Community 60

No.	Nama Barang	Res
1	TEH PUCUK HARUM 350ML	71
2	PASEO FACIAL TISSUE 250 S	32
3	TANGO LONG WAFER CHOCO	22
4	ZILUC COCOLATE STICK45G	20
5	ROTI 7000	17

Nilai *res* tertinggi untuk *community* 60 dirangkum oleh Tabel 4.4 di atas. TEH PUCUK HARUM 350ML memiliki nilai *res* tertinggi dibanding 122 barang lainnya dalam *community* 60 yaitu sebesar 71. Sehingga dapat disimpulkan bahwa TEH PUCUK HARUM 350ML adalah barang paling berpengaruh pada transaksi dalam kelompok tersebut. Barang berpengaruh lainnya dalam kelompok tersebut adalah PASEO FACIAL TISSUE 250 S dengan nilai *res* sebesar 32 diikuti oleh tiga barang lainnya yaitu TANGO LONG WAFER CHOCO, ZILUC COCOLATE STICK45G, dan ROTI 7000 dengan masing-masing nilai *res* sebesar 22, 20, dan 17.

4. Page Rank

Page Rank juga digunakan untuk menentukan seberapa penting suatu *node* dalam suatu *network*. Semakin tinggi nilai *page rank*, maka *node* tersebut juga semakin penting. Pada penelitian ini *page rank* digunakan untuk menentukan seberapa penting suatu barang dalam keseluruhan transaksi.

Tabel 3 Nilai Page Rank Tertinggi untuk Community 60

No.	Nama Barang	Page Rank
1	TEH PUCUK HARUM 350ML	0.0868
2	PASEO FACIAL TISSUE 250 S	0.0307
3	ZILUC COCOLATE STICK45G	0.0214
4	TANGO LONG WAFER CHOCO	0.0209
5	ROTI 7000	0.0176

Nilai *page rank* tertinggi untuk *community* 60 adalah TEH PUCUK HARUM 350ML dengan nilai *page rank* sebesar 0,0868, sehingga dapat disimpulkan bahwa barang tersebut merupakan barang penting di *community* 60. Hal ini selaras tentunya dengan pernyataan bahwa barang tersebut merupakan barang paling berpengaruh di *community* 60. Namun, *centrality* yang tinggi di suatu *communities* belum tentu menentukan nilai *page rank* yang tinggi juga di *communities* tersebut. TANGO LONG WAFER CHOCO yang memiliki *centrality* tertinggi ke-3 tertinggi, ternyata nilai *page rank* tertinggi ke-4, digantikan oleh ZILUC COCOLATE STICK45G.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis pada kedua metode untuk mengetahui pola pembelian barang di Syenny Mart, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan eksplorasi data yang telah dilakukan banyak konsumen Syenny Mart yang membeli 1 jenis barang saja dalam sekali transaksi. dari 600 transaksi, konsumen paling sedikit membeli 1 jenis barang dalam satu

transaksi dan paling banyak membeli 34 jenis barang dalam satu transaksi. Salah satu jenis barang tersebut adalah TEH PUCUK HARUM 350 ML.

2. Berdasarkan analisis menggunakan *Association Rules Networks*, didapatkan 60 kelompok barang yang dibeli konsumen. Menurut *centrality*, TEH PUCUK HARUM 350 ML adalah barang yang paling berpengaruh dari seluruh transaksi. Sedangkan menurut nilai *page rank*, TEH PUCUK HARUM 350ML adalah barang yang paling penting dari seluruh transaksi. pada variabel tingkat partisipasi angkatan kerja sebesar 2.784.

Daftar Pustaka

- Ashtiani, M. 2018. Network Analysis in R: Centrality Measures. URL:<<https://www.datacamp.com/community/tutorials/centrality-network-analysis-R>>.
- Bisnis UKM, 2018. Strategi Pemasaran Bisnis UKM. URL:<<https://bisnisukm.com/strategi-pemasaran-bisnisretail.html>>.
- Budhi, G.S., Lim, R., Prayitno, O., 2005. "Penggunaan Metode Fuzzy c-Covering untuk Analisa Market Basket pada Supermarket". Jurnal Informatika 6, 1:51-58.
- Christensen., A. Louvain Community Detection Algorithm. URL:<<https://www.rdocumentation.org/packages/NetworkToolbox/versions/1.1.2/topics/louvain>>
- Clauset, A., Newman, M. E., Moore, C., 2004. "Finding Community Structure in Very Large Networks". Statistical Mechanics (cond-mat.stat-mech); Disordered Systems and Neural Networks (cond-mat.dis.nn), 1-6.
- Klir, G. J., dan Yuan, B. 1995. Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications. New Jersey: Prentice Hall PTR.
- Lakha, B., dan Dhandhanika, K. 2018. Network Analysis, Metric for Centrality, and The PageRank Algorithm. URL:<<https://www.commonlounge.com/discussion/b4933ff1f59244ed9a83fcb01005696b>>.
- Nataliani, Y., Beeh, Y. R., Dewi, A. O. 2010. "Market Basket Analysis dengan Metode Fuzzy c-Covering untuk Menentukan Pola Pembelian pada Toko Buku". URL:<<https://anzdoc.com/market-basket-analysis-denganmetode-fuzzy-c-covering-untuk-.html>>.
- Ognyanova. K. 2016. Network Analysis and Visualization with R and igraph. URL:<<http://kateto.net/networks-r-igraph>>.
- Prabhakaran, S. 2017. Association Mining (Market Basket Analysis). URL:<<http://r-statistics.co/Association-MiningWith-R.html>>.
- Qomariyah, S. 2017. Perbandingan Algoritma FP-Growth, Apriori, dan Squeezer pada Analisis Perilaku Konsumen di Minimarket K1 Mart ITS. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Verma, N. 2017. Market Basket Analysis with Network of Products. Ca'Foscari: University of Venice.
- Wongchokprasitti, C. Social Network Analysis. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- Yuniati, R. 2016. Penentuan Aturan Asosiasi dengan Algoritma Apriori untuk Transaksi Penjualan Kerupuk. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.