



E-ISSN 2987-6524

Journal of Journal of Operation System

Journal homepage: <https://www.ejournal.ybpindo.or.id/index.php/jos>

Penerapan Association Rules Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Toko Harmoni Menggunakan Algoritma FP-Growth

Application of Association Rules Market Basket Analysis to Harmoni Store Sales Data Using the FP-Growth Algorithm

Sunarto¹, Siti Syahrifah Nuraini², Irene Khatarina³, Fingki Tambunan^{4*}

Email: 2112001@student.iteba.ac.id, 2112028@student.iteba.ac.id, 2112029@student.iteba.ac.id, 2112016@student.iteba.ac.id

^{1,2,3,4}Institut Teknologi Batam, Kepulauan Riau 29424

Keywords

Analysis, sales, development of corporate strategy, consumers, product data.

Abstract

The grocery store is a type of micro-scale business, the advantage is that it is not too far from residential areas so it is easier to reach. However, in the midst of an increasingly widespread retail business upheaval, grocery stores have challenges to survive and compete. The strategy that can be carried out is to utilize sales data using the FP Growth algorithm which is an alternative algorithm for determining the data that appears most often in a data set. Using the FP Growth algorithm with a minimum support value of 0.1 and a confidence value of 0.8 it can be found that the 2 product combinations that are most often purchased together at Harmoni stores are cigarettes with toiletries and children's equipment with body & face beauty products.

Kata Kunci

Analisis, penjualan, pengembangan strategi perusahaan, konsumen, data produk.

Abstrak

Toko kelontong merupakan salah satu jenis usaha berskala mikro, keuntungannya yaitu tidak terlalu jauh dari permukiman warga sehingga lebih mudah untuk dijangkau. Namun di tengah gempuran usaha retail yang semakin meluas, toko kelontong mempunyai tantangan untuk tetap bertahan dan bersaing. Strategi yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan data penjualan menggunakan algoritma FP Growth yang merupakan alternatif algoritma untuk menentukan data yang paling sering muncul dalam sebuah kumpulan data. Menggunakan algoritma FP Growth dengan nilai minimum support 0.1 dan nilai confidence 0.8 dapat ditemukan 2 kombinasi produk yang paling sering dibeli bersamaan di toko Harmoni adalah rokok dengan perlengkapan mandi dan perlengkapan anak dengan produk kecantikan tubuh & wajah.

1. Pendahuluan

Perkembangan perekonomian saat ini mengalami kemajuan yang cukup pesat khususnya dalam usaha retail. Di Indonesia terdapat 3,61 juta usaha retail yang tersebar di seluruh wilayah, karena jumlahnya yang terus meningkat tentunya akan berpengaruh terhadap tingkat pendapatan bagi pemilik usaha tersebut. Usaha mikro seperti toko kelontong juga mempunyai tantangan untuk tetap bertahan dan bersaing di tengah

gemparan usaha retail yang semakin meluas. Dengan memanfaatkan data penjualan dan penggunaan algoritma FP Growth adalah teknik atau strategi yang dapat dilakukan untuk menyikapi hal ini.

Market Basket Analysis merupakan suatu metodologi untuk melakukan *analisis buying habit* konsumen dengan menemukan asosiasi antar beberapa jenis barang yang berbeda, yang diletakkan konsumen dalam shopping basket yang dibeli pada suatu transaksi tertentu [1].

Association rules merupakan salah satu metode yang bertujuan mencari pola yang sering muncul di antara banyak transaksi permintaan, dimana setiap permintaan terdiri dari beberapa item sehingga metode ini akan mendukung analisa permintaan barang melalui penemuan pola antar item dalam setiap permintaan barang yang terjadi [2]. Frekuensi itemset dilakukan untuk mencari kombinasi item yang memenuhi syarat nilai minimum support dan nilai confidence pada dataset [3]. Pada Association rules mining terdiri dari 2 tahapan yaitu menambah semua pola *frequent* dan menghasilkan aturan dari semua pola-pola tersebut [4]. Association rules mining membutuhkan dua hal penting yaitu minimum support dan minimum confidence [5].

Algoritma yang digunakan dalam pengolahan adalah algoritma FP Growth, FP-Growth adalah sebuah metode dalam data mining untuk mencari *frequent itemset* tanpa menggunakan *candidate generation* [6]. Tahapan dasar dalam metode FP-Growth terdiri dari dua tahap yaitu Conditional Pattern Base, Conditional FP-Tree dan Frequent Pattern [7]. Pengolahan data menggunakan AR-MBA dilakukan dengan tahapan Data Mining. Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar [8]. Tahapan yang dilakukan pada proses data mining yaitu data selection, pre-processing/cleaning, transformation, data mining dan interpretation/evaluation [9]. Tujuan dari data mining adalah untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi dalam dataset dimana mata manusia atau analisis statistik konvensional tidak bisa melihatnya [10].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan asosiatif antar produk yang ada di toko Harmoni agar dapat dibuat sebagai strategi dalam penyusunan dan peletakan barang-barang.

2. Metode Penelitian

Bagian ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada.

2.1 Tempat dan Waktu

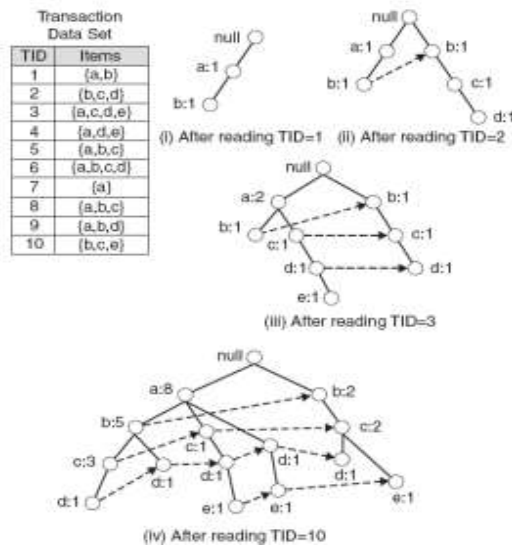
Tempat penelitian ini dilakukan yaitu di toko kelontong Harmoni Nagoya Batam. Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan mulai dari tanggal 14 Juni 2023.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan secara langsung di toko Harmoni dengan menyalin buku penjualan sebanyak 100 transaksi yang didapatkan dari kasir toko Harmoni.

2.3 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data menggunakan metode *Association Rules Market Basket Analysis* [11]. Data *cleaning* untuk melakukan pembersihan data agar sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan kemudian transformasi data yaitu untuk merubah data ke bentuk binomial. Algoritma yang digunakan adalah algoritma FP Growth yang menggunakan konsep pembangunan *tree*, yang disebut FP-Tree.



Gambar 1. Contoh Algoritma FP Growth [11]

2.4 Analisis Data

Analisis Data berisi pembahasan mengenai hasil pengolahan data berupa aturan asosiatif.

3 Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini membahas mengenai pengolahan data transaksi dari toko Harmoni, pengolahan data menggunakan bantuan *software rapid miner*.

3.1 Data Transaksi Penjualan

Data yang kumpul adalah data transaksi dari tanggal 14 Juni 2023, total data yang terkumpul sebanyak 100 transaksi. Untuk menyesuaikan dengan kriteria yang ditentukan terlebih data dipilih dan diseleksi kemudai di lakukan proses *cleaning*, Kriteria data transaksi harus memiliki minimal 2 item atau lebih dalam setiap transaksi.

Tabel 1. Daftar Transaksi Penjualan

No.	Daftar Transaksi Penjualan
1	Cream Collagen, Handbody Marina,
2	Pempers Size M, Bedak Marina Padat,
3	Minuman Gofit, Minuman Golda,
4	Rokok Dunhil, Sabun Lux, Parfum B & B
5	Cream Pelembab Fair & Lovely Sachet, Sikat Gigi Oral B, Pasta Gigi Pepsodent
...	...
95	Pasta Gigi Pepsodent, Tissue Nice, Sabun Temulawak
96	Deodorant Nivea Mini, Pembersih Wajah Nivea Men,
97	Minyak Kemiri, Parfum Kids Doremi, Minyak Telon
98	Parfum B & B, Pasta Gigi Kodomo, Hair And Body Wash Cussons
99	Parfum Cassablanca, Pempers ,
100	Tissue Paseo, Pempers Size M,

Berikut ini merupakan pengklasifikasian department dari masing-masing produk:

Tabel 2. Daftar Department Toko Harmoni

No	Departemen	jenis	Jenis Produk
1	Dept 1	Perlengkapan Anak	Bedak kodomo, mini travel pack zwitsal, zwitsal cream, minya telon mini, cussons baby, bedak jhonson, mainan

			anak tiup-tiup, parfum kids doremi, hair and body wash cussions.
2	Dept 2	Perlengkapan Mandi	Sabun lux, sikat gigi oral b, pasta gigi pepsodent, shampo hn, shampo eskulin, lulur purba sari, pasta gigi kodomo, pencuci wajah garnier men, sabun dailys, pasta gigi close up, pembersih sumber ayu, sabun kolagen, shampo clear, shampo rejoice, sabun gina, lemon kelly, shampo life boy, shampo head & shoulders, pencuci muka ponds, sabun nuvo, lulur sinzui, micellar wash wardah, sabun temulawak.
3	Dept 3	Produk Kecantikan Tubuh & Wajah	Cream collagen, handbody marina, bedak padat marina, Parfum B & B, Cream pelembab fair & lovely Sachet, parfum brasau, parfum eskulin, deodorat rexon, deodoran nivea, cream day ponds, cream garnier sachet, parfum boss, fondation ulua, fondation viva, deodorant dove roll on, air mawar, pensil alis, handbody citra, spons bedak, kaca genggam, posh men, bedak viva tabur, liptink sasimi, parfum resazza, milk cleanser, face tonik, bedak pixy, hanasui, parfum fress, bedak silicyl, parfum vitalis, parfum casablanca, temulawak, handbody nivea mini, fondation viva, handbody citra, parfum izzi.
4	Dept 4	Minuman	Gofit, golda, fanta, floridina, aqua botol, cingku, soya, frisian flag kotak, the pucuk.
5	Dept 5	Pembersih Sepatu dan Alat Cukur	Semir sepatu miranda, alat cukur.
6	Dept 6	Softex, Tissue, Pampers & Cotton Buds	Pampers size m, softex charm, tissue, kapas, soft tex charm night, cotton buds, Pampers size l, softex sirih, tissue nice, tissue paseo.
7	Dept 7	Minyak Rambut & Minyak angin	Minyak rambut gatsby, minyak kayu putih, minyak rambut pomade, balsem, minyak kemiri, minyak kembung hitam, vitamin rambut elips, minyak rambut tanco.
8	Dept 8	Rokok	Dunhil, maxxix, rave, HD.
9	Dept 9	Makanan	Pop mie, snack kalpa, roti, kue napolen.

3.2 Transformasi Data

Berikut ini merupakan hasil transformasi data :

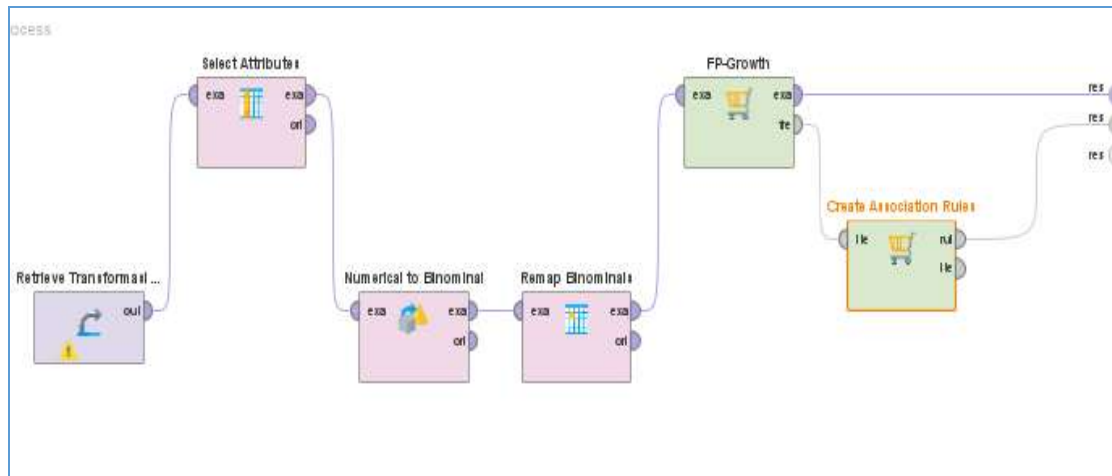
Tabel 3. Data Transformasi

No.	Dept 1	Dept 2	Dept 3	Dept 4	Dept 5	Dept 6	Dept 7	Dept 8	Dept 9
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5	0	1	1	0	0	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
95	0	1	0	0	0	0	1	0	0
96	0	1	1	0	0	0	0	0	0
97	1	0	1	0	0	0	1	0	0
98	1	1	1	0	0	0	0	0	0
99	0	0	1	0	0	1	0	0	0
100	0	0	0	0	0	1	0	0	0

3.2 Model ARMBA Menggunakan Rapid Miner

Pengolahan data ini dilakukan oleh *software* rapid miner dengan membangun model *market basket analysis* dengan menghubungkan data dengan beberapa operator seperti

select attribute, numeric to binominal, remap binominal, fp growth dan create association rules.



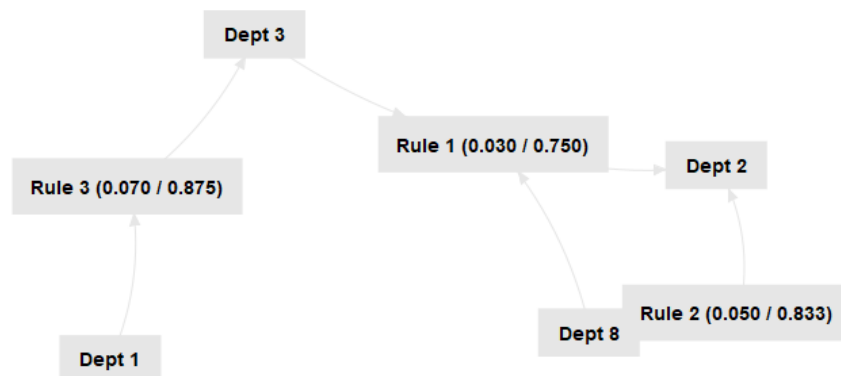
Gambar 2. Model Market Basket Analysis menggunakan Rapid Miner

3.3 Output Rapid Miner

Hasil dari pengolahan data menggunakan software rapid miner dengan algoritma FP Growth adalah sebagai berikut:

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Conviction
2	Dept 8	Dept 2	0.050	0.833	0.991	-0.070	0.026	2.083	3.600
3	Dept 1	Dept 3	0.070	0.875	0.991	-0.090	0.014	1.250	2.400

Gambar 3. Hasil Market Basket Analysis menggunakan Rapid Miner



Gambar 4. Grafik Association Rules

3.4 Pembentukan Aturan Asosiatif

Hasil dari analisis menggunakan metode Association Rules Market Basket Analysis dengan menggunakan algoritma FP-Growth pada data transaksi toko Harmoni menghasilkan dua aturan asosiatif yang menarik. Aturan asosiatif pertama menunjukkan bahwa produk Dept 8 (rokok) akan dibeli bersamaan dengan produk Dept 2 (perlengkapan mandi) dengan nilai minimum support sebesar 0.05 dan tingkat kepercayaan sebesar 83.3% (0.833). Lift ratio dari aturan asosiatif ini adalah 2.083 (lift ratio > 1), yang menunjukkan bahwa hubungan antara kedua produk tersebut sangat kuat. Aturan asosiatif kedua menunjukkan bahwa produk Dept 1 (perlengkapan anak) akan dibeli bersamaan dengan produk Dept 3 (kecantikan tubuh & wajah) dengan nilai minimum support sebesar 0.07 dan tingkat kepercayaan sebesar 87.5% (0.875). Lift ratio

dari aturan asosiatif kedua ini adalah 1.250 (lift ratio > 1), yang menandakan bahwa hubungan antara kedua produk ini juga kuat.

Penggunaan nilai minimum support dalam analisis ini bertujuan untuk memfilter kombinasi item yang ada di dataset. Dengan nilai minimum support yang rendah, analisis dapat menemukan dan mengidentifikasi itemset yang muncul secara signifikan serta menangkap itemset yang mungkin terjadi secara tidak terduga atau jarang, tetapi masih memiliki arti penting. Dalam penelitian ini, nilai minimum support yang digunakan adalah 0.1 atau 10%, yang memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pola asosiasi yang lebih lengkap dan beragam dalam data transaksi.

Selain itu, penting juga untuk menggunakan nilai confidence yang tinggi dalam analisis aturan asosiatif. Dalam penelitian ini, nilai confidence yang digunakan adalah 0.8 atau 80%, yang berarti aturan yang dikeluarkan harus memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi atau cenderung lebih dapat diandalkan. Dengan menggunakan nilai confidence yang tinggi, hasil analisis akan memberikan aturan-aturan yang lebih relevan dan dapat diandalkan bagi toko Harmoni untuk mengoptimalkan strategi pemasaran dan penawaran produk kepada pelanggan.

3.5 Rekomendasi

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan oleh rapid miner terdapat 2 aturan asosiatif yang dikeluarkan yang dapat digunakan sebagai dasar didalam pengambilan keputusan, misalnya dalam penataan produk. Aturan asosiatif yang pertama yaitu produk dept 8 (rokok) yang sering dibeli bersamaan dengan dept 2 (perlengkapan mandi) dapat letakan berdekatan akan tetapi karena kedua produk ini terdapat perbedaan bahan maka dapat diletakan berdekatan namun untuk raknya berbeda. Untuk aturan asosiatif yang kedua yaitu produk dept 1 (perlengkapan anak) yang sering dibeli bersamaan dengan produk dept 3 (produk kecantikan tubuh dan wajah) juga dapat diletakan berdekatan akan tetapi diletakan dengan berbeda rak karena memiliki bahan kimia yang berbeda juga.

Dengan memahami dan menerapkan hasil dari analisis ini, toko Harmoni dapat mengatur tata letak produk yang lebih efektif, mengidentifikasi pola pembelian konsumen, serta meningkatkan kepuasan pelanggan dengan menawarkan produk-produk yang lebih sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka. Penggunaan metode Association Rules Market Basket Analysis dengan algoritma FP-Growth membantu toko Harmoni dalam membuat keputusan bisnis yang lebih baik dan dapat bersaing secara efektif di pasar yang kompetitif.

4. Simpulan

Berdasarkan kegiatan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan dan diberi masukan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan oleh rapid miner dengan menggunakan algoritma FP Growth terdapat 2 aturan asosiatif yang dikeluarkan dengan lift ratio > 1 yaitu dept 8 (rokok) dengan dept 2 (perlengkapan mandi) dan dept 1 (perlengkapan anak) dengan dept 3 (produk kecantikan tubuh dan wajah).
2. Berdasarkan aturan asosiatif yang dikeluarkan maka rekomendasi yang bisa diberikan untuk pemilik toko Harmoni adalah penataan produk. Tata letak produk yang dapat dirubah yaitu produk dept 8 (rokok) dengan dept 2 (perlengkapan mandi) dapat letakan berdekatan akan tetapi karena kedua produk ini terdapat perbedaan bahan maka dapat diletakan berdekatan namun untuk raknya berbeda kemudian produk dept 1 (perlengkapan anak) dengan produk dept 3 (produk kecantikan tubuh dan wajah) juga dapat diletakan berdekatan akan tetapi diletakan dengan berbeda rak karena memiliki bahan kimia yang berbeda juga. Salah satu tujuan dari perubahan tata letak ini adalah memudahkan konsumen pada saat mengambil produk yang dibutuhkan.

5. Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pemilik Toko Harmoni yang sudah membantu untuk mengizinkan Toko Harmoni sebagai tempat diselenggarakannya penelitian ini.

6. Referensi

- [1] Rusnandi, Suparni dan A. B. Pohan, "Penerapan Data Mining untuk Analisis Market Basket dengan Algoritma FP-Growth pada Pasar Tohaga," *Janapati*, vol. 9, no. 1, 2020.
- [2] D. Rusdiman dan A. Setiyono, "Algoritma FP-Growth dalam Penempatan Lokasi Barang di Gudang PT. XYZ," *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, vol. 4, no. 1, 2018.
- [3] Erwin, "Analisis Market Basket dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth," *Jurnal GENERIC*, vol. 4, no. 2, 2009.
- [4] L. Vu dan G. Alaghband, "Novel Parallel method for Association rule mining on multicore shared memory systems," *Pararel Computing*, vol. 40, no. 10, pp. 768 - 785, 2014.
- [5] A. Bhandari, A. Gupta dan D. Das, "Improvised Apriori Algorithm Using Frequent Pattern Tree for Real Time Applications in Data Mining," *Procedia Computer Science*, vol. 46, pp. 644 - 651, 2015.
- [6] J. Han, M. Kamber dan j. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Waltham: Elsevier, 2012.
- [7] P. Harrington, *Machine Learning In Action*, United States of America: Manning Publications, 2012.
- [8] E. Turban, J. E. Aronson dan T. Peng-Liang, *Decision Support Systems dan Intelligent Systems Jilid I Edisi 7*, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [9] U. M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth dan R. Uthurusamy, *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, American Association for Artificial Intelligence, 1996.
- [10] C. Malone, E. S. d. Paula, M. Gallimberti, B. L. Batista, M. Gallimberti, E. S. D. Paula dan C. Maione, "Comparative study of ddata mining techniques for the authentication of organic grape juice based on ICP-MS Analysis," *Expert Systems with Applications: An International Journal*, vol. 49, no. C, pp. 60 - 73, 2016.
- [11] Dio, Rafi, Aulia Agung Dermawan, and Dimas Akmarul Putera. "Application of Market Basket Analysis on Beauty Clinic to Increasing Customer's Buying Decision." *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika* 8.3 (2023): 1348-1356.