

Market Basket Analysis menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth di RJ Mart Melaris

Market Basket Analysis using the Frequent Pattern Growth Algorithm at RJ Mart Melaris

¹Ubay Hakim Arrafiq*, ²Yufis Azhar, ³Galih Wasis Wicaksono

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang, (jika sama ditulis sekali saja)
Jl. Raya Ngelo Tlogomas No.246, Babatan, Tegalondo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia 65144

*e-mail: ubayhee@webmail.umm.ac.id

(received: 31 October 2023, revised: 11 June 2024, accepted: 16 June 2024)

Abstrak

Strategi pemasaran dalam sebuah bisnis menjadi faktor utama dalam menjadikan keberhasilan atau kegagalan dari suatu usaha baik mikro, menengah, maupun makro. dengan adanya suatu strategi pemasaran yang efektif dan efisien diharapkan bisa meningkatkan pendapatan hingga maksimal. Saat ini perkembangan teknologi sangatlah cepat, termasuk dalam melakukan sebuah transaksi yang terhubung langsung dengan database menjadikan pertumbuhan data yang sangat besar. Data sendiri bisa dimanfaatkan sebagai sumber informasi untuk menentukan strategi pemasaran yang tepat. Tujuan utama dari penelitian ini untuk memaksimalkan strategi pemasaran yang ada di RJ Mart Melaris dengan memanfaatkan data sebagai sumber informasi dan bahan pertimbangan. Pemilihan Market Basket Analisis sebagai metode untuk pemanfaatan data dikarenakan usaha menengah ini membutuhkan bahan pertimbangan untuk mengembangkan penjualan dengan membentuk paket produk yang efektif. Adapun *Frequent Pattern Growth* digunakan sebagai algoritma yang efektif untuk membentuk kombinasi item produk atau biasa disebut *association rule*. Beberapa manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar kemungkinan suatu produk dibeli bersamaan dengan produk yang lain, produk apa yang paling banyak dan paling sedikit terjual sehingga bisa memaksimalkan stok barang, hingga hubungan antar produk untuk memaksimalkan penempatan barang. Penelitian ini menghasilkan 8 *Association Rules* atau kombinasi produk dengan 6 item yang berbeda. *Rules* paling kuat yang dihasilkan ialah Jika membeli indomie goreng spesial dan indomie kari ayam maka dipastikan juga akan membeli indomie ayam spesial dengan kekuatan asosiasi 8.472. sedangkan item yang paling sering dibeli bersamaan dengan item lainnya ialah indomie goreng spesial yang 50% penjualannya bersamaan dengan indomie kari ayam dan indomie ayam spesial. Selain itu penelitian ini juga menghasilkan 2 kelompok item berbeda, yang masing-masing item di dalam kelompok memiliki keterkaitan penjualan.

Kata kunci: *association rule*, data, *fp-growth*, market basket analisis, perkembangan teknologi, strategi pemasaran, usaha menengah

Abstract

Marketing strategy in a business is a major factor in the success or failure of a business both micro, medium and macro. With an effective and efficient marketing strategy It is hoped that it can increase income to the maximum. Currently, technological developments are very fast, including carrying out transactions that are directly connected to the database, resulting in very large data growth. The data itself can be used as a source of information to determine the right marketing strategy. The main aim of this research is to maximize the existing marketing strategy at RJ Mart Melaris by utilizing data as a source of information and consideration. The choice of Market Basket Analysis as a method for utilizing data is because these medium-sized businesses need consideration to develop sales by forming effective product packages. Frequent Pattern Growth is used as an effective algorithm to form combinations of product items or what is usually called an association rule. Some of the benefits resulting from this research are knowing how likely a product is to be purchased at the same time as

other products, what products are sold the most and the least so that you can maximize stock of goods, and the relationship between products to maximize the placement of goods. This research produced 8 Association Rules or product combinations with 6 different items. The strongest rule that is generated is that if you buy special fried Indomie and chicken curry Indomie, you will definitely also buy special chicken Indomie with an association strength of 8,472. Meanwhile, the item that is most often purchased together with other items is the special fried Indomie, which sells 50% together with the special chicken curry Indomie and special chicken Indomie. Apart from that, this research also produced 2 different groups of items, each item in the group has a sales relationship.

Keywords: association rule, data, fp-growth, market basket analysis, marketing strategy, medium business, technological development

1 Pendahuluan

Usaha Kecil Menengah (UMKM) adalah organisasi yang diklaim oleh orang atau badan usaha yang memenuhi model usaha miniatur. yang memiliki tujuan atau manfaat yang bisa meningkatkan perekonomian di Indonesia [1]. Melihat keberadaan UMKM pada segi pembangunan ekonomi yang paling dekat dengan rakyat, pada kenyataannya UMKM memiliki peran yang sangat sentral untuk mencapai struktur dunia usaha nasional yang kuat dan mampu bersaing. Berdasarkan data yang disampaikan Dirjen Samuel yang disampaikan pada 9 oktober 2022, Jumlah UMKM di Indonesia mencapai lebih dari 64 juta [2]. Semakin besar pertumbuhan UMKM di Indonesia tentu akan berdampak positif bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia, namun disisi lain persaingan yang sangat ketat mengharuskan setiap UMKM untuk memberdayakan usahanya menjadi usaha yang mandiri, unggul, dan kuat terhadap persaingan. Dalam memberdayakan usaha menjadi lebih kuat dalam persaingan dunia bisnis, strategi pemasaran yang efektif akan menjadi bagian terpenting dalam usaha.

RJ Mart Melaris adalah salah satu mini market yang terdapat di provinsi Lampung yang juga merupakan bagian dari UMKM Indonesia. Perkembangan bisnis dari tahun 2010 hingga saat ini tahun 2023 mengalami perkembangan yang cukup baik dengan semakin banyaknya sektor produk yang dijual dan sistem pelayanan transaksi menggunakan komputer. namun di sisi lain, sebagian strategi pemasarannya masih belum mengalami perubahan ke arah yang positif misalnya hingga saat ini dalam menjual produk masih dalam satuan dan belum menerapkan paket produk penjualan untuk meningkatkan pendapatan, serta dalam menempatkan barang belum mempertimbangkan hubungan antar produk berdasarkan pengolahan data. Beberapa hal dasar yang diharapkan bisa menjadi sumber peningkatan penjualan adalah dengan penataan barang yang tepat, mengadakan promo-promo yang menarik pelanggan, manajemen stok barang, dan melakukan *cross selling*. Dari strategi pemasaran tersebut bisa dilakukan dengan baik apabila pengolahan data transaksi dimanfaatkan sebagai acuan dari strategi-strategi tersebut. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu metode Market Basket Analysis cocok dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan seperti yang telah disebutkan.

Market Basket Analysis adalah salah satu strategi dalam bisnis yang digunakan untuk membantu pebisnis mengambil sebuah keputusan. Market Basket Analysis merupakan sebuah metode analisis untuk mengetahui pola atau kecenderungan berbelanja pelanggan dengan menemukan hubungan dan hubungan antara berbagai barang yang dibeli. untuk menganalisa kebiasaan yang dilakukan konsumen dalam memberi produk yang ada di mini market pertukaran informasi diperlukan yang akan ditangani dengan menggunakan strategi penambahan informasi [3]. Market Basket dapat diartikan sebagai sebuah produk yang dibeli secara bersamaan oleh pelanggan dalam sebuah transaksi. Market Basket Analisis juga merupakan sebuah alat yang ampuh untuk melakukan strategi cross-selling [4].

Frequent Pattern Growth (FP-Growth) merupakan penyempurnaan dari perhitungan apriori, sehingga kekurangan pada perhitungan apriori diperbaiki dengan perhitungan oleh algoritma *FP-Growth*, selain itu algoritma *FP-Growth* dapat menghemat waktu dan penyimpanan karena pada algoritma *FP-Growth* tidak memerlukan generate candidate seperti yang diperlukan pada algoritma apriori. *FP-Growth* adalah perhitungan efektif yang dapat digunakan untuk menentukan kumpulan informasi yang paling sering muncul (regular itemset) dalam indeks informasi. *FP-Growth* juga merupakan sebuah teknik yang dapat mengolah data transaksi dengan lebih akurat. Metode ini juga dapat digunakan untuk menganalisis data penjualan dengan menentukan jenis produk dan transaksi,

merancang sistem pengelompokan data penjualan. Cara ini dapat digunakan untuk mengatur tampilan produk agar dapat menarik pelanggan dan meningkatkan penjualan [5].

Tujuan Pemeriksaan Kontainer Pasar (*Market Basket*) adalah untuk melihat barang-barang yang dibeli pelanggan pada saat yang bersamaan yang berada di suatu transaksi. Dari pola pembelian konsumen dapat dipakai sebagai alat untuk membantu meningkatkan keefektifan dan keefesienan pemasaran dan strategi penjualan. Pada awal dibutuhkananya *Market Basket Analysis* berawal dari akuratnya yang dihasilkan dari wujud aturan asosiasi (*association rules*) dan manfaat yang dihasilkan dari *association rules* tersebut [6]. *Association rules* adalah analisis yang telah dilakukan untuk mengevaluasi potensi korelasi, dan Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma pembelajaran mesin paling kuat yang tersedia untuk mengidentifikasi asosiasi dalam basis data [7]. Namun setelah mengalami perkembangan, ada algoritma yang menyempurnakan kekurangan dari Algoritma Apriori, yaitu *Frequent Patern Growth (FP-Growth)*.

2 Tinjauan Literatur

Market Basket Analisis (MBA) merupakan salah satu prosedur penambahan informasi yang dapat dimanfaatkan diberbagai bidang yang juga dikenal dengan aturan asosiasi pembelajaran atau analisis afinitas. *Market Basket Analysis* sebagai metode memiliki tujuan sendiri untuk meninggikan atau mengembangkan efektifitas promosi produk yang datanya berasal dari pelanggan atau penjualan yang yang sebelumnya telah ada (transaksi penjualan) [8]. dengan dilakukannya market basket analisis ini dapat diketahui produk-produk apa yang dibeli secara bersamaan oleh pelanggan sehingga dapat membuat promo-promo produk yang sering dibeli secara bersamaan ataupun penempatan kedua produk di satu area yang berdekatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Imroatun Qoni'ah dan Adhie Thyo Priandika pada tahun 2020 yang berjudul "Analisis Market Basket untuk Menentukan Asosiasi Rule dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: TB. Menara)" [1], Penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah dan Agus Yulianto pada tahun 2021 yang berjudul "Market Basket Analysis for Books Sales Promotion using FP Growth Algorithm, Case Study: Gramedia Matraman Jakarta" [9], dan Penelitian yang dilakukan Ratna Purwaningsih, et al. Pada tahun 2020 yang berjudul "Redesain Tata Letak Produk di Supermarket Berdasarkan Perilaku Pembelian dengan Metode Market Basket Analysis" [10], ketiganya memiliki permasalahan yang berbeda-beda berturut-turut adalah banyaknya persaingan bisnis, kesulitan untuk melakukan promosi tepat sasaran, pembeli menghabiskan waktu lama karena banyak produk yang dibeli berjauhan. Dari permasalahan-permasalahan itu, semuanya menggunakan Market Basket Analysis untuk menyelesaikan masalahnya.

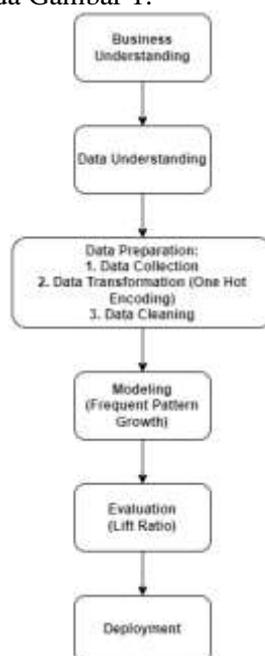
Frequent Pattern Growth adalah sebuah algoritma yang menggunakan frekuensi kumpulan hal pilihan berdasarkan angka yang sesekali muncul dari setiap pertukaran dalam kumpulan data. *FP-Growth* sendiri merupakan perbaikan dari perhitungan apriori yang disimpulkan dan juga metode yang dapat mengolah transaksi lebih akurat [5].

Penelitian yang dilakukan Syukron Anas, et al. Pada tahun 2022 tentang perbandingan algoritma yang berjudul "Comparison of Apriori Algorithm and FP-Growth in Managing Store Transaction Data" [11], Penelitian ilmiah yang dilakukan oleh Putu Ratih Wulandari, et al. Pada tahun 2022 tentang perbandingan algoritma yang berjudul "Komparasi Algoritma Pincer Search dan Algoritma FP-Growth pada Stok Barang di Toko X" [12], Penelitian yang dilakukan oleh Akhmad Khabrun Siregar, et al. Pada tahun 2018 yang berjudul "Perbandingan Algoritma FP-Growth dan Eclat untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen pada Toko "X"" [13], ketiga penelitian itu membandingkan algoritma *FP-Growth* dengan algoritma lain yaitu *Eclat*, *Apriori*, dan *Pincer Search* yang menghasilkan bahwa *FP-Growth* menjadi algoritma terbaik dari beberapa aspek.

3 Metode Penelitian

Tahapan dari penelitian ilmiah ini menggunakan *Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* sebagai standar dari metode penambahan data untuk penelitian dibidang industri. Proses CRISP-DM meliputi Business Understanding Phase (proses pemahaman data), Data Understanding Phase (proses pemahaman data), *Data Preparation Phase (proses persiapan data)*,

Modeling Phase (tahap pemodelan), Evaluation Phase (tahap evaluasi), dan Deployment Phase (tahap deployment) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode penelitian

1. Business Understanding

Pada proses business understanding ini merupakan pemahaman terhadap bisnis yaitu proses memahami tujuan dan kebutuhan dengan jelas dari segi bisnis.

2. Data Understanding

Pada proses data understanding ini yaitu memahami karakteristik data yang dimiliki oleh RJ Mart dan menggunakan data sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3. Data Preparation

Pada persiapan data ini yaitu mempersiapkan data hingga siap untuk dilakukan modeling.

4. Modeling

Pada Fase Modeling ini data yang telah disiapkan dan telah melalui proses pemahaman bisnis yang ada, pemahaman data yang ada, hingga persiapan datanya akan dipilih sebuah algoritma untuk membangun model yang baik sehingga diperoleh informasi yang bermanfaat. model yang digunakan sebagai algoritma atau metode dalam penelitian ini adalah *FP-Growth Algorithm*

5. Evaluation

Pada tahap evaluasi ini menggunakan sebuah parameter untuk menentukan seberapa baik model yang dibuat, yaitu lift ratio.

6. Deployment

Pada tahap deployment ini merupakan tahap terakhir yaitu merepresentasikan menggunakan rapidminer, contoh dari data yang telah dipersiapkan kemudian diimport ke dalam rapidminer, sehingga proses modeling, evaluasi dan hasil dari *association rule* yang terbentuk bisa terepresentasi di rapidminer.

4 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berfokus pada pembentukan association rules untuk mengetahui pola pembelian konsumen di RJ Mart Melaris. Penulis merupakan seorang mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Malang yang juga merupakan seorang anak dari pemilik RJ Mart Melaris. RJ Mart Melaris sendiri merupakan tempat diambilnya data penelitian.

1. Business Understanding

Business Understanding ini adalah tahapan pertama sebagai pemahaman bisnis di RJ Mart Melaris Margatiga Lampung Timur yang memiliki tujuan proyek dari perspektif bisnis, kemudian dari

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

pengetahuan bisnis ini menjadi sebuah definisi permasalahan sehingga bisa dijadikan rencana awal penambangan data yang disiapkan untuk mencapai tujuan tertentu yaitu meningkatkan profit penjualan. RJ Mart Melaris Margatiga Lampung Timur sendiri merupakan sebuah bisnis perseorangan dibidang toserba. Di minimarket ini terdapat berbagai macam produk yang dijual, mulai dari sembako, kosmetik, pakaian, alat sekolah, peralatan rumah tangga, kebutuhan sehari-hari dan masih banyak lagi. pada perjalanan bisnisnya RJ Mart Melaris memang seluruh produknya di rak-rak dan lain sebagainya secara manual sehingga bisa dilihat langsung oleh pelanggan. selain itu RJ Mart Melaris hingga saat ini masih menjual produk secara satuan dan belum menerapkan paket produk. Dalam melakukan transaksi dan Stok barang digudang RJ Mart sudah menggunakan komputer sehingga setiap transaksinya bisa tercatat rapih di database dan stok barang terlihat jelas di database, namun sistem transaksi dan pergudangan tersebut masih belum dimanfaatkan secara maksimal dan hanya digunakan untuk sebatas mempermudah transaksi dan order produk.pada penelitian ini hanya berfokus pada sebuah sektor produk tertentu yaitu produk Unilever, Indomarco, SM(Kosmetik), Cahaya Hidup(Alat Listrik).

2. Data Understanding

Data Understanding adalah tahap kedua yaitu tahap memahami datanya yang dimulai dengan cara kolekting data awal dan hasil dari sebuah kegiatan atau bisnis. dalam hal ini data diambil dari database RJ Mart Melaris yaitu data transaksi pelanggan. tahapan ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi masalah kualitas data, untuk menemukan awal sebuah informasi sebagai suatu hal yang membentuk hipotesis untuk informasi yang tersembunyi. Pada awalnya data memiliki banyak variabel mulai dari No Transaksi, Kode, Nama Barang, Jumlah, sat., Gross, Diskon, Net, HPP, Laba, Marjin(%), PPN, Pajak Lain, hingga Total Tagihan seperti Tabel 1.

Tabel 1. Data awal

Kode	Nama	Jumlah	Sat.	Gross	Diskon	Net	HPP	Laba	Marjin (%)	PPn	Pajak Lain	Total Tagihan
8.97E+10	RIGBSN-MI INSTAN GELAS SARIMI RS BASO SAPEX10*	1	PCS	10	0	10	111	9.889	98,89	0	0	10
9E+12	CLEAR SHP CSC UNISX 9MLX3	1	PCS	2.7	0	2.7	10	2.69	99,64	0	0	2.7
TOTAL 1	2 item	2		12.7	0	12.7	121	12.58	99,05	0	0	12.7
Kode	Nama	Jumlah	Sat.	Gross	Diskon	Net	HPP	Laba	Marjin (%)	PPn	Pajak Lain	Total Tagihan
8.97E+10	PGS12-MI INSTAN POPMIE GORENG SPECIAL*	1	PCS	4.7	0	4.7	51	4.649	98,91	0	0	4.7
TOTAL 2	3 item	3		17.4	0	17.4	172	17.23	99,01	0	0	17.4

Dari banyaknya variabel atau kolom pada Tabel 1, pada penelitian ini hanya diambil data produk untuk setiap transaksinya karena hanya data tersebut yang dibutuhkan untuk menganalisis hubungan produk terhadap setiap transaksinya. dari data yang diambil akan diproses dan diambil informasi sehingga tujuan dari penelitian ini berhasil.

3. Data Preparation

Pada Tahapan ini data dipersiapkan semua sebelum dilakukan pemodelan. data yang dimaksud mencakup semua kegiatan sampai akhir sebelum dilakukan pemodelan dari data mentah yang terdapat diawal pengumpulan data. tahapan pada data preparation ini terbagi menjadi beberapa kali proses yaitu:

1)Data Collection

proses kolekting data pada penelitian ilmiah ini melalui beberapa langkah, diantaranya:

- 1) Diambil langsung dari *database* RJ Mart(Tabel 1)
- 2) Menyalin dan Memindahkan variabel yang diperlukan ke dalam *microsoft excel* seperti Tabel 2.

Tabel 2. Data excell

no	trans
1	RGBSN-MI INSTAN GELAS SARIMI RS BASO SAPIX10, CLEAR SHP CSC UNISX 9MLX3 68695875
2	PGSJ12-MI INSTAN POPMIE GORENG SPESIAL
3	SUNLIGHT LIME NEW POUCH 210ML 68737078
4	MTK PROMO RACIK-MI TELUR KUNING 3 AYAM, BANGO MANIS 60ML 69721978, ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975, BUAVITA MINI GUAVA FRZ 125ML 68356325
5	SUPERPELL KOREAN STRAWBERY PCH 770ML 68874693, PEPSODENT WHITE 190GR 30072025, SAET-SAMBAL IF EXTRA PDS 275ML
6	GEMBOK STEELE 30s
7	PEPSODENT WHITE 75G 62072024 68334119 68762476 RTBL-PUNG RACIK BAKWAN 24X210GR, RTAM-TEPUNG RACIK AYAM KRISPI 12X10X75, RINSO MOLTO ROYAL GOLD PWD 770G 68806190, SUNLIGHT LIME NEW REF 1600ML 68758102, PEPSODENT WHITE 120G 62072030, PEPSODENT CMPLT 8 PLUS WHITENING 75G 68571420, RINSO ANTI NODA CLASSIC PWD 400G 68898915, GOSN GOVIT STRAWBERY X10
8	WIPOL KARBOL LEMON REFILL 780ML 68784007, WIPOL KARBOL CEMARA REFFIL 200ML 68881380, RBSD-MI INSTANT SARIMI RASA BASO, RAKD-MI INSTAN SAR. GRG AYAM KECAP DUA
9	

3) Import data ke Python dan lihat sebagai sublist seperti Gambar 2.

```

all_transactions
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/ipykernel/ipkernel.py:283: DeprecationWarning: `sh
and should_run_async(code)
[['RGSN-MI INSTAN GELAS SARIMI RS BASO SAPIX10, CLEAR SHP CSC UNISX 9MLX3 68695875'],
 ['PGSJ12-MI INSTAN POPMIE GORENG SPESIAL'],
 ['SUNLIGHT LIME NEW POUCH 210ML 68737078'],
 ['MTK PROMO RACIK-MI TELUR KUNING 3 AYAM, BANGO MANIS 60ML 69721978, ROYCO CHICKEN RL 8G ;
 ['SUPERPELL KOREAN STRAWBERY PCH 770ML 68874693, PEPSODENT WHITE 190GR 30072025, SAET-SAMI
 ['GEMBOK STEELE 30s'],
 ['PEPSODENT WHITE 75G 62072024 68334119 68762476'],
 ['RTBL-PUNG RACIK BAKWAN 24X210GR, RTAM-TEPUNG RACIK AYAM KRISPI 12X10X75, RINSO MOLTO RO
 NODA CLASSIC PWD 400G 68898915, GOSN GOVIT STRAWBERY X10'],
 ['WIPOL KARBOL LEMON REFILL 780ML 68784007, WIPOL KARBOL CEMARA REFFIL 200ML 68881380, RB
 ['CEC37-KRIMER KENTAL MANIS CAP ENAAK CHOCOLATE'],
 ['ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975'],
 ['ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975, SUNLIGH LIME NEW REF 24X370ML 68874649, PEPSODENT WHITI
 ['LIFEBUOY SHP ANTI KETOMBE 9ML X6 67907150, CLOSEUP GREEN 48X75G 68593137'],
 ['ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975'],
 ['LIFEBUOY SHP PRANTN RMBT RNTK 9MLX6 68651949, CE370-KRIMER KENTAL MANIS CAP ENAK PLAIN'
 ['LIFEBUOY SHP ANTI KETOMBE 9ML X6 67907150'],
 ['LIFEBUOY TS LEMONFRESH GT 4X60G 68607663'],
 ['LIFEBUOY SHP PRANTN RMBT RNTK 9MLX6 68651949'],
 ['RINSO MOLTO PERFUME ESSENCE PWD 3X40G 69639652'],
 ['GS-MI INSTAN IND. GORENG SPESIAL'],
 ['PEPSODENT WHITE 120G 62072030, CITRA HBL FRESH GLOW UV GEL 120ML 68487612'],
 ['ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975, LIFEBUOY SHP PRANTN RMBT RNTK 9MLX6 68651949, ZWITSAL I
 ['WIPOL KARBOL CEMARA SACHET 36ML 68881378, CLEAR 3IN1 ACTIVE CLEAN 9MLX3 68593173, CLEAR

```

Gambar 2. Tampilan data python

2) Data Transformation

Pada tahap transformasi data ini menggunakan *One Hot Encoding* yang mana mengubah sublist pandas menjadi data dummy seperti Tabel 3.

Tabel 3. Tampilan data dummy

001187/1194 SB GAR COPLT/SAKRA SST	2U MAXXIS	67838958 PONDS CHARCOAL MICELLAR WATER 100ML 67838958	67897534 FAIR & LOVELY MV SERUM SHEET MASK 20G 68914299	AB-MI INSTAN IND. AYAM BAWANG	AKB-SUN BC SUSU AYAM KAMPUNG & BAYAM 120G	ANTENA DG WELHOME	ASSP 155- ASAHI SARDEN SAUS PEDAS 155GR	...
0	0	0	0	0	0	0	0	...

1	0	0	0	0	0	0	0	0	...
2	0	0	0	0	0	0	0	0	...
3	0	0	0	0	0	0	0	0	...
4	0	0	0	0	0	0	0	0	...
...
5155	0	0	0	0	0	0	0	0	...
5156	0	0	0	0	0	0	0	0	...
5157	0	0	0	0	0	0	0	0	...
5158	0	0	0	0	0	0	0	0	...
5159	0	0	0	0	0	0	0	0	...
5160 rows × 795 columns									

Tabel 3 merupakan data dummy yang tujuannya bisa terbaca dan bisa dimodelkan menggunakan algoritma *FP-Growth* pada *Market Basket Analysis* dengan *Rapidminer*.

3) Data Cleaning

Pada langkah data cleaning ini memiliki 2 langkah yaitu:

- 1) Hapus item yang memiliki jumlah transaksi dibawah 50 dalam 1 bulan.
- 2) Hapus *record* yang memiliki *missing value* (tidak ada item transaksi) yang menghasilkan data seperti Tabel 4.

Tabel 4. Data siap model

	BANGO MANIS 60ML 69721978	FAIR & LOVELY MULTIVITAMIN CREAM 7.5G 68854832	GDR250B- GARAM MEJA DAUN REF 250	GRR250B- GARAM MEJA REFINA REF 250G	GS-MI INSTAN IND. GORENG SPECIAL	GSSJ-MI INSTAN IND GORENG SPECIAL JUMBO	IHAG-MI INSTAN INDOMIE AYAM GEPREK	IMGA-MI INSTAN INDOMIE GORENG MI GORENG ACEH	...
0	0	0	0	0	0	0	0	0	...
1	1	0	0	0	0	0	0	0	...
2	0	0	0	0	0	0	0	0	...
3	0	0	0	0	0	0	0	0	...
4	0	0	0	0	0	0	0	0	...
...
2435	0	0	0	0	1	0	0	0	...
2436	0	0	0	0	0	0	0	0	...
2437	0	0	1	0	0	0	0	0	...
2438	0	0	0	0	0	0	0	0	...
2439	0	0	0	0	0	0	0	0	...
2440 rows × 35 columns									

Tabel 4 merupakan data yang siap untuk dimodeling menggunakan rapidminer. Data tersebut telah melalui proses penghapusan missing value setelah diperoleh data dengan 35 item .

Data bisa diakses melalui link berikut:

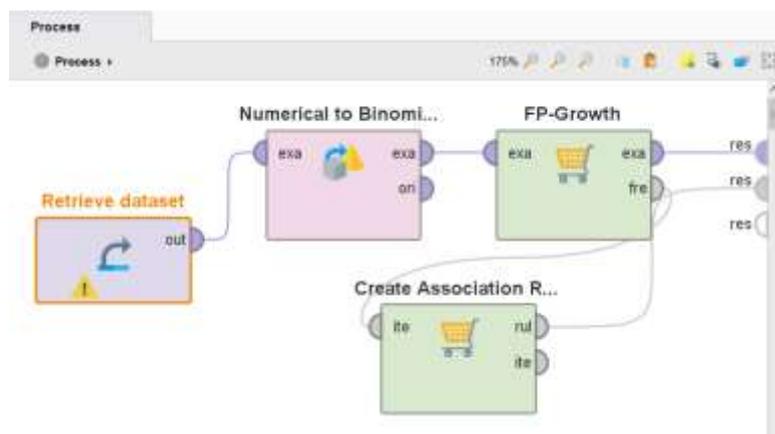
https://drive.google.com/file/d/1shmnC_so635JnvTvgfBPJHqEhuDx0L3m/view?usp=sharing

4. Modeling

Dari banyaknya teknik pemodelan, dalam Tahap Pemodelan ini dipilih dan diterapkan satu algoritma, yaitu algoritma *Frequent Pattern Growth* sebagai sebuah model yang biasa disebut *FP-Growth*. *Fp-Growth* dipilih untuk dijadikan sebuah model dalam market basket analisis karena dinilai efektif, selain itu juga *FP-Growth* merupakan sebuah pengembangan dari algoritma Apriori. Secara umum proses pembentukan assosiation rule dengan *algoritma fp-growth* meliputi pencarian *frequent itemset*, mengurutkan data transaksi berdasarkan prioritas datanya, membentuk *tree*, pembangkitan

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

conditional pattern base, pembangkitan *conditional fp-tree*, dan *frequent pattern generated*. Namun dengan adanya *Rapidminer* proses-proses tersebut sudah didesain otomatis oleh sistem seperti Gambar 3.



Gambar 3. Modeling rapidminer

Gambar 3 merupakan kerangka modeling menggunakan rapidminer. Model dibangun mulai dari impor dataset, kemudian menjadikan tipe data binomial yang mulanya adalah numerik, lalu import algoritma FP-Growth dan membentuk Association rules.

5. Evaluation

Peneliti menggunakan 3 buah metrik untuk membentuk *Association rule* yaitu *Support*, *Confidence*, dan *Lift Ratio*. Dalam pembentukan *Association Rules* ini *Support* dan *Confidence* bisa diatur sesuai dengan kebutuhan, termasuk pada penelitian ini peneliti ingin membentuk Rules lebih dari 5 dan Kurang dari 10 yang pada akhirnya *association rules* yang terbentuk harus lebih dari 0.002 *support* dan 0.25 *confidence*. Ada 8 Rules yang Terbentuk seperti pada Tabel 5. Lift ratio diatas 1 dianggap valid dan maka ada kecenderungan item A dan B dibeli bersamaan lebih sering daripada yang diharapkan, sehingga indikasi adanya asosiasi positif antara kedua item [14].

Tabel 5. Hasil evaluasi

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
1	K-MI INSTAN IND. KARI AYAM	GS-MI INSTAN IND. GORENG SPECIAL	0.010	0.270	3.576
2	ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975, PE...	GDR250B-GARAM MEJA DAUN REF 250	0.002	0.273	4.527
3	SA-MI INSTAN IND. AYAM SPECIAL	GS-MI INSTAN IND. GORENG SPECIAL	0.010	0.286	3.789
4	ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975, GD...	PEPSODENT WHITE 75G 62072024 683...	0.002	0.286	2.601
5	GS-MI INSTAN IND. GORENG SPECIAL, K...	SA-MI INSTAN IND. AYAM SPECIAL	0.003	0.292	8.472
6	GS-MI INSTAN IND. GORENG SPECIAL, SA...	K-MI INSTAN IND. KARI AYAM	0.003	0.292	7.996
7	PEPSODENT WHITE 75G 62072024 683341...	ROYCO CHICKEN RL 8G X6 68410975	0.002	0.429	3.373
8	K-MI INSTAN IND. KARI AYAM, SA-MI INSTAN...	GS-MI INSTAN IND. GORENG SPECIAL	0.003	0.500	6.630

Dari Tabel 5 bisa dilihat lift ratio yang dihasilkan. *Lift ratio* terendah adalah 3.373 dan tertinggi 8.472 yang itu artinya semua item pada promises memiliki pengaruh yang kuat pada item conclusionnya. Jadi ketika pemilik usaha ingin membentuk paket produk dengan mempertimbangkan kuatnya suatu asosiasi, ke delapan rule sudah bisa diterapkan karena memiliki *lift ratio* yang tinggi. Karena semua rules sudah memiliki hubungan yang kuat maka pemilik usaha bisa mempertimbangkan confidence setelah lift ratio. Dan dari hasil tersebut, jika dibandingkan rule no 5,6, dan 8 (5,6,8 merupakan rule dengan item yang sama) maka kombinasi ind. kari ayam dan ind. ayam spesial adalah kombinasi yang paling banyak dibeli secara bersamaan dengan item lainnya dari 3 item tersebut dibandingkan

kombinasi lainnya terhadap ketiga item tersebut. akan tetapi kombinasi tersebut bukanlah yang paling berpengaruh, akan tetapi yang paling berpengaruh adalah kombinasi ind goreng spesial dan ind. kari ayam terhadap penjualan ind. ayam spesial hal tersebut dikarenakan banyaknya transaksi ind. goreng spesial dan ind. kari ayam dibandingkan support ind. ayam spesial memiliki nilai paling besar. Jadi semakin besar lift ratio yang dihasilkan hubungan item tersebut semakin kuat, dan semakin besar confidence maka semakin sering item tersebut dibeli secara bersamaan.

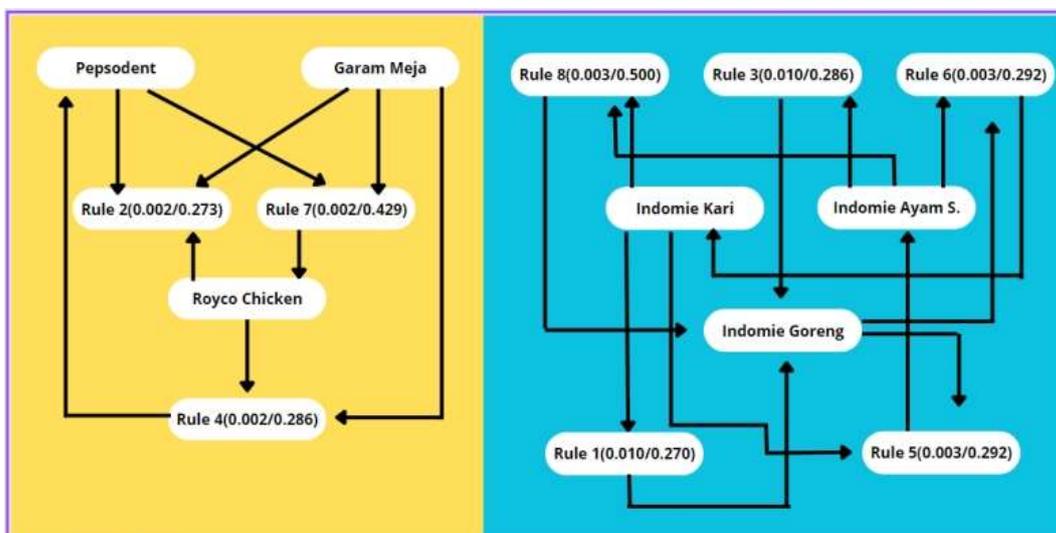
6. Deployment

Penerapan algoritma *FP-Growth* dalam membentuk association rule untuk meningkatkan penjualan dapat diterapkan karena memiliki hasil evaluasi yang baik. Nilai support serta confidence bisa diatur sesuai kebutuhan dan pertimbangan supaya memiliki hasil yang maksimal. Deployment menggunakan aplikasi *Rapidminer* versi 10.1.002 dengan minimum support 0.002 dan *confidence* 0.25 menghasilkan rules seperti Tabel 6 dan menghasilkan *graph* seperti Gambar 4.

Tabel 6. Rules yang terbentuk

No.	Jika Pelanggan Membeli	Maka Dipastikan Juga Membeli	dengan Kemungkinan
1	Indomie Kari Ayam	Indomie Goreng Spesial	27%
2	Royco Chicken 8G dan Pepsoden White 75G	Garam Meja	27,3%
3	Indomie Ayam Spesial	Indomie Goreng Spesial	28,6%
4	Royco Chicken 8G dan Garam Meja	Pepsoden White 75G	28,6%
5	Indomie Goreng Spesial dan Indomie Kari Ayam	Indomie Ayam Spesial	29,2%
6	Indomie goreng spesial dan Indomie Ayam Spesial	Indomie Kari Ayam	29,2%
7	Pepsoden White 75G dan Garam Meja	Royco Chicken 8G	42,9%
8	Indomie Kari Ayam dan Indomie Ayam Spesial	Indomie Goreng Spesial	50%

Tabel 6 menunjukkan kemungkinan suatu barang dibeli secara bersamaan dengan barang lain beserta persentasenya.



Gambar 4 . Graph association rules

Gambar 4 menunjukkan hubungan antar item baik association rule yang terbentuk untuk diterapkan sebagai pertimbangan membentuk paket dengan kombinasi item yang berkaitan maupun untuk

diterapkan sebagai penataan produk untuk ditampilkan karena dari Gambar tersebut kita bisa melihat ada dua blok (kuning dan biru) yang saling berkaitan dengan bloknnya masing-masing namun tidak saling berkaitan dengan blok yang lain. Jadi untuk item yang ada di blok kuning harus ditata di rak secara berdekatan, begitu pula dengan blok yang berwarna biru. Namun untuk item yang berada di blok yang berwarna biru tidak harus berdekatan dengan item yang berada di blok yang berwarna kuning.

5 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan 8 *Association Rules* yang bisa dimanfaatkan untuk strategi penjualan. Dari 8 *Rules* yang terbentuk, semuanya memiliki asosiasi yang kuat karena menghasilkan lift ratio lebih dari 1. Dan dari kedelapan rule itu juga menghasilkan *confidence* tertinggi sebesar 0.5. Selain ini ada dua kelompok produk yang masing-masing terdiri dari 3 item yang berbeda yang bisa dimanfaatkan dalam penempatan produk. dengan demikian hasil dari penelitian ini masih perlu dikembangkan dan ditingkatkan lagi, dari sisi produk yang lebih lengkap dan kompleks sehingga jangkauan hubungan antara produk lebih luas lagi.

Referensi

- [1] I. Qoniah and A. T. Priandika, "Analisis Market Basket untuk Menentukan Asosiasi Rule dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: TB. Menara)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2020, doi: 10.33365/jtsi.v1i2.368.
- [2] Sutanty Marisa, Asmini, Karmeli Elly, Suprianto, and Sucihati Roos Nana, "UMKM Sebagai Pilar Pembangunan Ekonomi Kabupaten Sumbawa," vol. 11, no. 2, 2022.
- [3] S. A. Arnomo, "Market Basket Analysis pada Barang Minimarket dimasa Pandemi Covid-19," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 127, 2021, doi: 10.26418/justin.v9i2.43243.
- [4] N. Ramadhani, A. W. Syahroni, A. Supikar, and W. Zumam, "Penerapan *Market Basket Analysis* menggunakan Metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma ML_T2L1 Pada Data Order PT. Unirama," *Insa. Comtech Inf. Sci. Comput. Technol. J.*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.53712/jic.v7i1.1674.
- [5] A. H. Nasyuha *et al.*, "Frequent pattern growth algorithm for maximizing display items," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 19, no. 2, pp. 390–396, 2021, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v19i2.16192.
- [6] D. A. Silitonga and A. P. Windarto, "Implementasi *Market Basket Analysis* menggunakan *Association Rule* Menerapkan Algoritma FP-Growth," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–109, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1239.
- [7] P. H. Lu, J. L. Keng, K. L. Kuo, Y. F. Wang, Y. C. Tai, and C. Y. Kuo, "An Apriori Algorithm-Based Association Rule Analysis To Identify Herb Combinations for Treating Uremic Pruritus using Chinese Herbal Bath Therapy," *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, vol. 2020, 2020, doi: 10.1155/2020/8854772.
- [8] M. Syahru Romadhon and A. Kodar, "Implementasi Metode *Market Basket Analysis* (Mba) menggunakan Algoritma Apriori Dalam Transaksi Penjualan (Studi Kasus: Kafe Ruang Temu)," *J. SAINTEKOM*, vol. 10, no. 2, p. 138, 2020, doi: 10.33020/saintekom.v10i2.137.
- [9] F. Firmansyah and A. Yulianto, "Market Basket Analysis for Books Sales Promotion using FP Growth Algorithm, Case Study: Gramedia Matraman Jakarta," *J. Informatics Telecommun. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 383–392, 2021, doi: 10.31289/jite.v4i2.4539.
- [10] R. Purwaningsih, Y. Widharto, N. Susanto, and L. T. Utami, "Redesain Tata Letak Produk di Supermarket Berdasarkan Perilaku Pembelian dengan Metode *Market Basket Analysis*," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 3, pp. 196–202, 2020, doi: 10.14710/jati.15.3.196-202.

- [11] S. Anas, N. Rumui, R. andi Roy, and P. H. Saputro, “*Comparison of Apriori Algorithm and FP-Growth in Managing Store Transaction Data,*” *Int. J. Comput. Inf. Syst. Peer Rev. J.*, vol. 03, no. 04, pp. 2745–9659, 2022, [Online]. Available: <https://ijcis.net/index.php/ijcis/index>
- [12] P. R. Wulandari, I. M. A. D. Suarjaya, and N. K. D. Rusjyanthi, “*Komparasi Algoritma Pincer Search dan Algoritma FP- Growth pada Stok Barang di Toko X,*” vol. 21, no. 2, pp. 280–291, 2022.
- [13] A. K. Siregar, B. A. Kusuma, A. P. Kuncoro, and Suliswaningsih, “*Perbandingan Algoritma FP-Growth dan Eclat untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen pada Toko ‘X,’*” *Sist. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 125–128, 2018.
- [14] N. Wulandari and M. Aburizal Purnama, “*Market Basket Analysis Dalam Penentuan Paket Produk menggunakan Algoritma Fp-Growth,*” *Jika*, vol. ISSN, no. april, pp. 57–63, 2022.