

Analisis Data Mining Pembelian dengan Association Rule Market Basket Analysis menggunakan algoritma FP-Growth

Rafi Dio¹, Juliza Hidayati², Riski Arifin^{3*}, Dimas Akmarul Putera⁴, dan Aulia Agung Dermawan⁵

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam
The Vitka City Complex, Tiban, Jl. Gajah Mada, Kota Batam, Kepulauan Riau 29425

²⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
Jl. Dr. Mansyur, Padang Bulan, Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara 20222

³⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Teuku Nyak Arief No.441, Kopelma Darussalam, Aceh 23111

^{4,5)}Program Studi Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam
The Vitka City Complex, Tiban, Jl. Gajah Mada, Kota Batam, Kepulauan Riau 29425

Email: rafi@iteba.ac.id, rivaijuliza@gmail.com, riskiarifin@usk.ac.id*, dimas@iteba.ac.id,
agung@iteba.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia menunjukkan kenaikan dari tahun ke tahun. Salah satu bentuk dari peningkatan pertumbuhan ekonomi di Indonesia adalah dengan meningkatnya daya beli masyarakat. Kenaikan daya beli masyarakat berbanding lurus dengan meningkatnya kehadiran retail di Indonesia. Menghadapi persaingan yang dilakukan dari setiap retail berlomba-lomba untuk melakukan penjualan barang yang sering dibeli oleh masyarakat. Untuk mengetahui data historis ada retail dilakukan dengan AR-MBA untuk memodelkan hubungan produk yang dibeli secara bersamaan. Sehingga tujuan penelitian ini yaitu melihat pembelian antar produk pada suatu retail dengan AR-MBA menggunakan FP-Growth. Penelitian ini menggunakan 450 data dari hasil transaksi pada suatu retail. Hasil penelitian yang didapatkan adalah terdapat 8 association rule terbentuk dengan nilai lift ratio > 1 serta tingkat kepercayaan minimal 30% dari setiap hubungan terbentuk. Berdasarkan 8 rule selanjutnya dilakukan perancangan layout usulan untuk meningkatkan efisiensi pelanggan saat berbelanja.

Kata kunci: Association Rule; FP-Growth; Market Basket Analysis; Tata Letak Fasilitas

Abstract

Economic growth in Indonesia shows an increase from year to year. One form of increasing economic growth in Indonesia is improving people's purchasing power. The increase in people's purchasing power is directly proportional to the increasing presence of retails in Indonesia. In the face of competition, every retail is competing to sell goods often purchased by the public. AR-MBA was used to model the relationship between products purchased simultaneously to find out the historical data for retails. So the purpose of this research is to see the purchase of products at a retail with AR-MBA using FP-Growth. This study uses 450 data from the results of transactions in a retail. The findings of the study reveal that there are 8 association rules established, where each relationship formed has a lift ratio greater than 1 and a minimum confidence level of 30%. These 8 rules serve as the basis for implementing a suggested store layout plan aimed at enhancing customer efficiency during shopping.

Keywords: Association Rule; FP-Growth; Market Basket Analysis; Facility Layout

PENDAHULUAN

Era saat ini sedang membangun perkembangan dunia usaha yang sangat pesat di bidang manufaktur dan jasa. Tekanan persaingan dan kebutuhan pelanggan memaksa perusahaan untuk melakukan berbagai perbaikan agar dapat bertahan dalam menghadapi persaingan (Putera, 2021). Pertumbuhan ekonomi Indonesia dalam waktu 2015 hingga 2021 menunjukkan tren positif. Pada tahun 2020 pertumbuhan ekonomi Indonesia -2.07 hal tersebut disebabkan dengan adanya pandemi covid-19 yang melanda tetapi pertumbuhan ekonomi tersebut kembali di tren positif (Statistik, 2022). Di era globalisasi yang semakin kompetitif saat ini, tingkat persaingan yang tinggi menjadi salah satu tantangan yang harus dihadapi perusahaan (Putera et al., 2022). Salah satu faktor yang menunjukkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia dengan meningkatnya daya beli masyarakat (Masitoh, 2022). Daya beli masyarakat berbanding lurus dengan kehadiran retail di Indonesia.

Retail modern hampir dapat ditemui di setiap wilayah daerah di Indonesia. Tahun 2021 terdapat 3.61 juta *store* (Rizaty, 2022). Dalam menghadapi daya saing penjualan diperlukan strategi untuk menarik para konsumen. Salah satu upaya dalam menarik konsumen adalah dengan pemberian diskon atau harga khusus setiap membeli barang. Salah satu upaya pemberian diskon dengan melakukan kombinasi pembelian barang oleh konsumen. Sehingga diperlukan data terdahulu terkait berapa banyak kombinasi barang yang dibeli oleh konsumen.

Data tersebut akan menjadi input untuk melakukan klusterisasi pembelian. Proses tersebut dilakukan dengan AR-MBA (*Association Rules- Market Basket Analysis*) merupakan pemodelan untuk mencari hubungan produk yang dibeli secara bersamaan (Tatiana & Mikhail, 2018). Hasil dari AR-MBA tidak hanya dapat menganalisis produk yang cenderung dibeli tetapi juga kategori produk yang cenderung dibeli (Elisa, 2018). Penelitian terdahulu yang dilakukan dalam menganalisis tren pembelian di sektor retail dengan menggunakan data 5,5 tahun dengan menggunakan algoritma Apriori dan FP-Growth hasilnya dari kedua algoritma yang digunakan memiliki tingkat kepercayaan 64% hubungan antar produk yang dibeli (Sagin & Ayvaz, 2018).

AR-MBA dapat melakukan pengusulan dalam menentukan tata letak kesediaan barang dengan menggunakan FP-Growth sehingga melakukan segmentasi kebutuhan secara terpisah. Hasilnya dengan menggunakan FP-Growth dapat dengan cepat dan efisien menemukan pola belanja konsumen (Dio et al., 2023b). Penggunaan AR-MBA tidak hanya dilakukan pada sektor industri, bisa juga dilakukan pada sektor kesehatan. Salah satu penelitian bertujuan dalam menggunakan market basket analysis pada sektor kesehatan dengan mencari penyakit yang sering terjadi secara bersamaan dengan menggunakan algoritma apriori. Penggunaan ini bisa membantu memberikan dukungan kepada daerah untuk waspada dengan penyakit yang sering terjadi dan memberikan kemudahan kepada tenaga kesehatan untuk menyiapkan pengobatan dan fasilitas kesehatan (Leote et al., 2020). Penggunaan AR-MBA memiliki banyak manfaat dalam melakukan peningkatan penjualan dan tata letak hal tersebut dikarenakan AR-MBA bisa memprediksi perilaku masyarakat dalam berbelanja. Penelitian lain juga menggunakan 225 produk yang berbeda menghasilkan 10 aturan terbaik dengan nilai kepercayaan 100%, penempatan produk yang sesuai di retail akan meningkatkan penjualan dan pendapatan (Halim et al., 2019) Sehingga penelitian yang dibangun adalah melihat pembelian antar produk pada suatu *retail* yang berada disalah satu Kota Batam dengan menggunakan AR-MBA untuk dapat memodelkan hubungan produk. Dalam pengolahannya algoritma yang digunakan merupakan FP-Growth sebagai pengembangan dari metode apriori untuk mencari bentuk yang sering muncul dalam sebuah kumpulan data (Moshkov et al., 2022). Algoritma FP-Growth juga menunjukkan terbentuknya nilai *support* dan *confidence* yang berbeda dari

transaksi yang sama (Yacoubi et al., 2022).

TINJAUAN PUSTAKA

Market Basket Analysis

Market Basket Analysis (MBA) adalah pola transaksi yang tidak disengaja dimana pembelian beberapa produk akan mempengaruhi pembelian produk lainnya. MBA digunakan untuk memprediksi produk apa yang diminati pelanggan. MBA memiliki tiga parameter yaitu support, confidence, dan lift. Support adalah proporsi kejadian B karena kejadian A. Keyakinan adalah probabilitas kejadian B terjadi karena kejadian A secara dependen. Lift adalah probabilitas kejadian B terjadi karena kejadian A secara mandiri (Ledolter, 2013). Market Basket Analysis dapat digunakan di banyak sektor seperti taman hiburan, grosir, dll.

Dengan mengambil dari teknologi informasi, yang teknik penambangan datanya telah dikembangkan secara khusus untuk menganalisis kumpulan data besar, di dalam Association Rules seseorang dapat menemukan metode yang cocok untuk mengidentifikasi kombinasi spesies yang terkait dengan ekosistem dan kondisi lingkungan tertentu. Salah satu teknik tersebut adalah Market Basket Analysis, atau MBA (Han et al., 2022).

Untuk MBA, tiga tingkat yang berbeda untuk ambang dukungan (S) dan kepercayaan (C) ditentukan sesuai dengan kriteria yang digunakan untuk IndVal, dan dengan demikian juga lebih rendah dari seharusnya untuk penentuan indikator. Seperti yang dinyatakan sebelumnya, C dihitung dengan cara yang persis sama dengan A, tetapi tidak berlaku untuk S. Tidak seperti B, S dari kombinasi yang ditemukan untuk habitat tertentu adalah proporsi sampel dengan kombinasi tersebut dari semua data, sebagai gantinya hanya data dari habitat. Secara fungsional, ini setara dengan B dan dapat dengan mudah diubah menjadi parameter ini dengan mengalikan S dengan hasil bagi dari jumlah total sampel dibagi dengan jumlah sampel di habitat target. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengkaji ulang kebijakan manajemen mengenai penerapan pola pengeluaran yang paling sering dibeli pelanggan, tata letak produk yang paling sering dibeli pelanggan, dan penyiapan produk yang paling banyak dibeli pelanggan (Dio et al., 2023a).

Pendekatan populer untuk menganalisis data keranjang pasar adalah penemuan dan interpretasi aturan asosiasi. Masalah aturan asosiasi (Agrawal & Srikant, 1994) didefinisikan sebagai berikut: Diberikan ambang s , disebut dukungan minimum dan ambang c , kepercayaan minimum, temukan semua aturan bentuk $A \rightarrow B$, di mana A dan himpunan produk, sehingga:

1. A dan B muncul bersama setidaknya $s\%$ dari transaksi.
2. B terjadi pada setidaknya $c\%$ dari transaksi di mana A terjadi.

Kumpulan produk biasanya disebut itemset, kumpulan item dengan ukuran disebut k-itemsets, dan kumpulan yang memenuhi kriteria dukungan minimum biasanya disebut kumpulan item besar atau sering. Aturan asosiasi dikatakan didukung dalam database transaksi jika memenuhi kriteria dukungan minimum dan kepercayaan minimum.

Tata Letak Fasilitas

Tata Letak Fasilitas atau *Facility Layout Planning* (FLP) melibatkan proses pengaturan fisik semua faktor produksi yang membentuk sistem produksi sehingga dapat sesuai dan efisien sesuai dengan tujuan strategis organisasi. Sebagai bagian dari strategi operasional bisnis, FLP dianggap sebagai salah satu keputusan desain yang paling penting (Pérez Gosende et al., 2021). FLP yang efisien harus memastikan bahwa jadwal produksi terpenuhi dalam jangka pendek, menengah dan panjang dan dengan biaya yang lebih rendah, sambil menggunakan ruang secara memadai dan pada gilirannya menjamin tingkat

fleksibilitas tertentu untuk tata letak ulang di masa mendatang dan risiko kesehatan/keamanan minimum pada bekerja. Sebaliknya, tata letak yang tidak efisien dapat secara bersamaan menyebabkan kemacetan, kemacetan, dan ruang yang digunakan dengan buruk, dan terlalu banyak pekerjaan yang sedang berlangsung dapat terakumulasi, sementara pos pekerjaan dapat menjadi mengganggu atau kelebihan beban. Semua ini dapat menimbulkan kecemasan dan ketidaknyamanan bagi pekerja, kecelakaan di tempat kerja, dan mempersulit pengendalian operasi dan manajemen personalia (Gosende, 2016).

Masalah desain tata letak fasilitas secara signifikan relevan dalam kerangka strategi operasi bisnis dan telah muncul sebagai strategi alternatif menuju keberlanjutan rantai pasokan. Namun, cakupannya yang luas dalam literatur ilmiah berfokus terutama pada pendekatan perencanaan statis dan mengabaikan pendekatan dinamis, yang sangat berguna dalam aplikasi dunia nyata (Pérez-Gosende et al., 2020). Tata Letak Fasilitas perlu ditingkatkan salah satunya adalah kelancaran distribusi adalah bagian penting dari operasi organisasi mana pun, karena bertanggung jawab atas perencanaan dan pelaksanaan semua aspek rantai pasokan (Putera et al., 2023) (Panggabean et al., 2019)..

(Hosseini-Nasab et al., 2018) mengusulkan sistem klasifikasi FLP berdasarkan evolusi tata letak, karakteristik bengkel, dan merumuskan masalah dan pendekatan solusinya. Penelitian ini mengusulkan dimasukkannya kriteria klasifikasi berikut: jenis masalah, pendekatan dan tahap perencanaan, karakteristik fasilitas produksi, konfigurasi sistem penanganan bahan, dan metode untuk menghasilkan dan menilai alternatif tata letak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada salah satu *retail* yang ada di Kota Batam. Penelitian ini dilakukan untuk melihat produk yang memungkinkan dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Salah satu cara dalam menentukan jumlah data yang digunakan dengan rumus slovin (Sevilla, 1992). Adapun rumus dalam menentukan jumlah data diperlihatkan pada persamaan 1 - 4:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (1)$$

$$n = \frac{30.000}{1+30.000 (0.05)^2} \quad (2)$$

$$n = \frac{30.000}{76} \quad (3)$$

$$n = 394 \approx 400 \quad (4)$$

Keterangan

n = Ukuran Sampel

N = Ukuran Populasi

e = Persentase Kelonggaran

Persamaan 1 hingga persamaan 4 didapatkan ukuran sampel populasi dalam 1 bulan jumlah kunjungan ke toko *retail* sejumlah 30.000 transaksi yang dilakukan dengan melakukan teknik slovin menggunakan kelonggaran 5% maka data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 450 transaksi. Selanjutnya data ini akan dilakukan pengelompokan antar departemen berdasarkan bukti transaksi tersebut. Selanjutnya dalam melakukan analisis asosiasi dibagi kedalam dua tahap (Kusrini & Luthfi, 2009).

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi dari setiap item produk yang memenuhi syarat nilai minimum *support* yang telah ditentukan untuk suatu data set. Persamaan dari suatu item dapat diperoleh sebagai berikut (Fahrudin, 2019). Untuk rumusnya dapat dilihat sebagai berikut:

$$Support (A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A}{Total\ transaksi} \quad (5)$$

Persamaan selanjutnya menghitung *support* dari 2 item, yaitu:

$$Support (A \cap B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ transaksi} \quad (6)$$

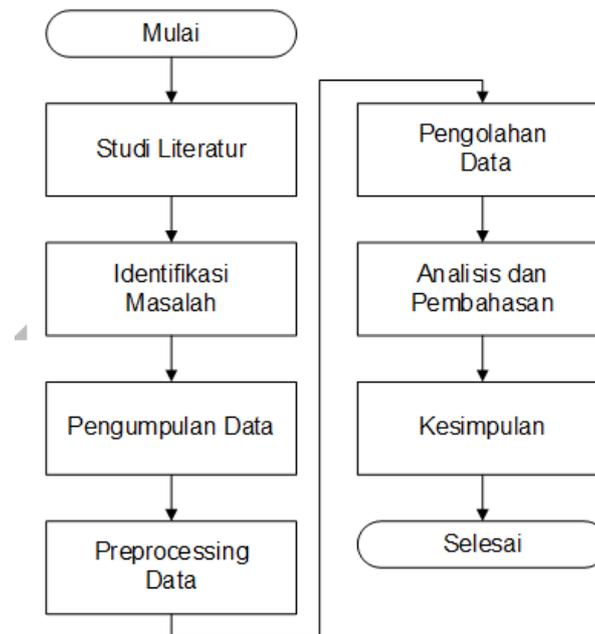
2. Aturan Asosiatif

Pembentukan aturan asosiatif dilakukan untuk melihat nilai dari *confidence* yang memenuhi syarat minimum. Nilai dari *confidence* merupakan seberapa seringnya suatu item B muncul dalam transaksi yang mengandung item A. Persamaan nilai *confidence* dapat dilihat pada Gambar berikut (FAHRUDIN, 2019):

$$Confidence = P(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A\ dan\ B}{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A} \quad (7)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur yang berkaitan dengan implementasi *Association Rule Market Basket Analysis* lalu melakukan identifikasi permasalahan pada retail yang menjadi lokasi penelitian. Berikutnya dilakukan pengumpulan data dengan mengumpulkan struk transaksi belanja sebanyak 450 struk yang kemudian akan dipersiapkan (preprocessing) dengan melakukan integrasi terhadap data – data pada struk pembelian kemudian data tersebut diolah menggunakan metode *Association Rule* dengan algoritma apriori untuk melihat pola pembelian yang terbentuk pada retail tersebut. Selanjutnya akan diberikan usulan dan saran sesuai dengan hasil analisis dan pola pembelian yang ditemukan. Untuk tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Data primer diambil dari struk transaksi belanja yang berisikan daftar produk yang dibeli oleh pelanggan retail. Data yang dikumpulkan berjumlah 450 daftar transaksi belanja yang ditunjukkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Daftar Transaksi Belanja

No. Transaksi	Daftar Produk yang dibeli			
	1	2	3	...
1	Kacang Sukro	PopMie		
50	Luwak White Coffe	Mr.Bread		
100	Mie Sedaap	Indomie	Rokok Djarum Super	
150	Luwak White Coffe	Pembalut Charm	XL Elektrik	
200	Piattos Snacks	Nestle Pure Life Air Mineral		
400	Chitato	Susu Kaleng Bear Brand	Milo	
450	Aqua Air Mineral	Monde Butter Cookies	Passeo Tissue	

Daftar transaksi yang ditunjukkan pada Tabel 1 diatas merupakan data yang telah melalui proses pembersihan data (data cleansing) yang artinya produk dengan kuantitas lebih dari 1 pada struk transaksi belanja hanya akan dituliskan 1 kali. Selain itu struk transaksi belanja yang digunakan dalam penelitian ini adalah struk transaksi belanja yang paling sedikit terdiri dari 2 produk dari departemen yang berbeda.

Tahap selanjutnya adalah Preprocessing Data. Pada tahap preprocessing data dilakukan pengelompokan produk–produk berdasarkan jenisnya. Produk–produk tersebut dibagi menjadi beberapa departemen (kelompok) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 :

Tabel 2. Daftar Departemen

No	Departemen	No	Departemen
1	Departemen 1 (Coklat, Wafer Dan Biskuit)	15	Departemen 15 (Minuman Mineral)
2	Departemen 2 (Minuman Susu)	16	Departemen 16 (Minuman Dingin)
3	Departemen 3 (Makanan Ringan)	17	Departemen 17 (Buah)
4	Departemen 4 (Tissue)	18	Departemen 18 (Obat Dan Sejenisnya)
5	Departemen 5 (Rokok Dan Korek)	19	Departemen 19 (Peralatan Rumah)
6	Departemen 6 (Perlengkapan Mencuci)	20	Departemen 20 (Perawatan Tubuh)
7	Departemen 7 (Voucher)	21	Departemen 21 (Popok & Pembalut)
8	Departemen 8 (Bahan Makanan dan Bahan Pokok)	22	Departemen 22 (Agar-Agar Dan Es Krim)
9	Departemen 9 (Mie Instant)	23	Departemen 23 (Pasta & sikat gigi)
10	Departemen 10 (Roti & Pelengkap Roti)	24	Departemen 24 (Sabun Mandi)
11	Departemen 11 (Minuman Energy)	25	Departemen 25 (Facial)
12	Departemen 12 (Permen)	26	Departemen 26 (Perawatan Rambut)
13	Departemen 13 (Perlengkapan dan susu Bayi)	27	Departemen 27 (Alat Tulis)
14	Departemen 14 (Makanan)		

Setelah produk–produk dikelompokkan kedalam sebuah departemen, langkah selanjutnya adalah melakukan integrasi antara daftar struk transaksi belanja (Tabel 1) dengan pembagian departemen (Tabel 2) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Transaksi Pembelanjaan

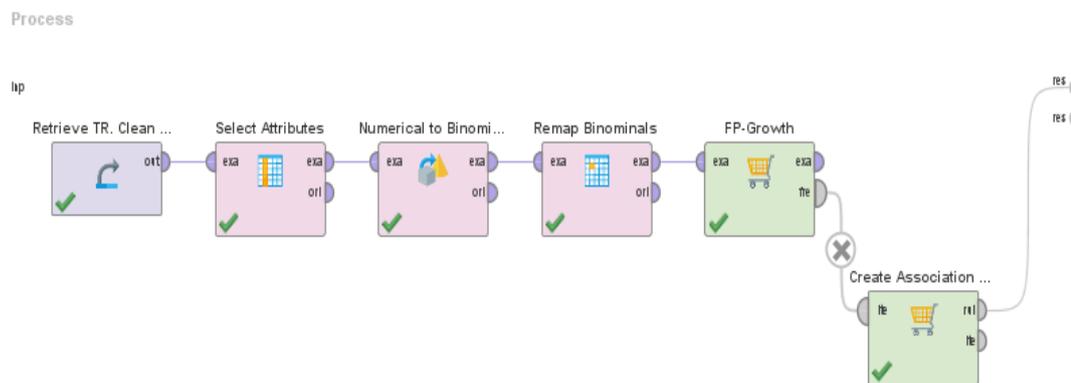
No. Transaksi	Daftar Departemen Produk yang Dibeli			
	1	2	3	4
1	Dept.3	Dept.9		
50	Dept.16	Dept.10		
100	Dept.9	Dept.9	Dept.5	
150	Dept.16	Dept.21	Dept.7	
200	Dept.3	Dept.15		
400	Dept.3	Dept.2	Dept.2	
450	Dept.15	Dept.1	Dept.4	

Tahap terakhir dalam preprocessing data adalah melakukan transformasi data struk transaksi belanja. Transformasi data dilakukan dengan mengganti daftar departemen pada data struk transaksi belanja dengan bilangan biner, dimana angka 0 merepresentasikan departemen produk yang tidak dibeli dan angka 1 merepresentasikan departemen produk yang dibeli. Transformasi data ditunjukkan pada Tabel 4 :

Tabel 4. Transformasi Data

No. Transaksi	Dept. 1	Dept. 2	Dept. 3	Dept. 4	Dept. 5	...	Dept. 27
1	0	0	1	0	0	...	0
50	0	0	0	0	0	...	0
100	0	0	0	0	1	...	0
150	0	0	0	0	0	...	0
200	0	0	1	0	0	...	0
250	0	1	0	0	0	...	0
300	0	0	0	0	1	...	0
350	0	1	0	0	0	...	0
400	0	1	1	0	0	...	0
450	1	0	0	1	0	...	0

Data yang telah melewati tahapan preprocessing data akan menjadi input dalam proses perhitungan ARMBA yang dilakukan menggunakan *software Rapid Miner*. Model yang digunakan untuk menemukan *Association Rule* pada transaksi belanja ditunjukkan pada Gambar 2:



Gambar 2. Model Perhitungan *Association Rule* dengan *Software Rapid Miner*

Pada model tersebut akan dilakukan perhitungan *association rule*. Dalam perhitungan tersebut digunakan *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi item tersebut. Nilai *support* yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebesar 0,3 atau 30%. Sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar item dalam aturan assosiatif atau bisa dikatakan pula sebagai tingkat intensitas kemunculan suatu item pada transaksi yang memuat suatu item. Nilai *confidence* yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebesar 0,30 atau 30%. Hasil dari perhitungan ditunjukkan pada Gambar 3.

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	LaPlace	Gain	p-s	Lift ↓	Conviction
9	Dept.1	Dept.3	0.060	0.370	0.912	-0.264	0.023	1.600	1.220
7	Dept.10	Dept.15	0.056	0.329	0.903	-0.282	0.007	1.147	1.063
13	Dept.1	Dept.16	0.080	0.493	0.929	-0.244	0.008	1.104	1.092
12	Dept.3	Dept.16	0.113	0.490	0.904	-0.349	0.010	1.098	1.086
6	Dept.16	Dept.5	0.127	0.284	0.779	-0.767	-0.001	0.989	0.996
11	Dept.5	Dept.16	0.127	0.442	0.876	-0.447	-0.001	0.989	0.991
10	Dept.10	Dept.16	0.071	0.421	0.916	-0.267	-0.004	0.943	0.956
8	Dept.15	Dept.16	0.104	0.364	0.858	-0.469	-0.024	0.816	0.870

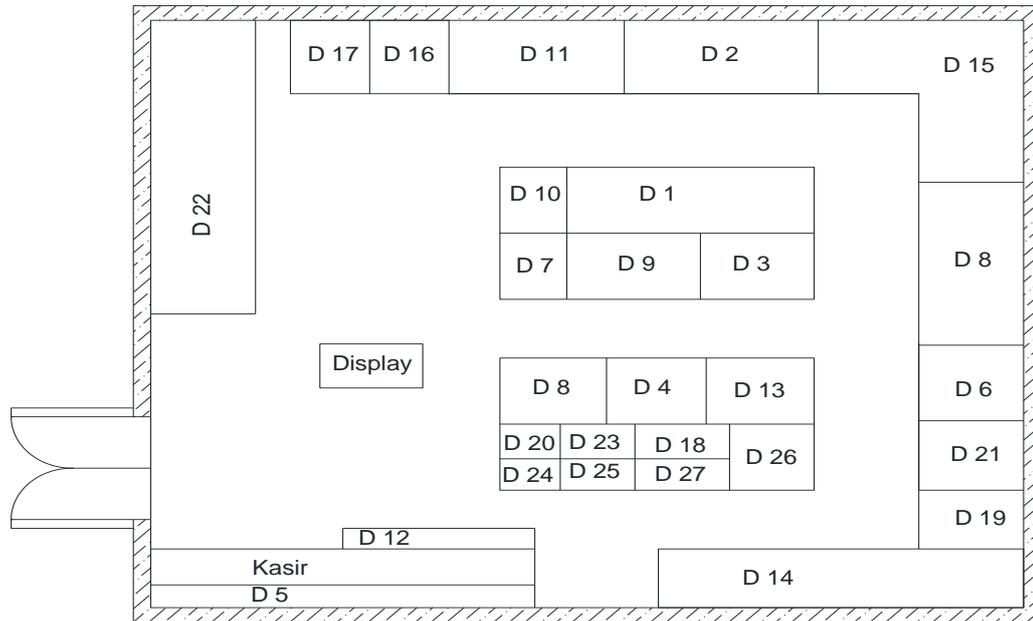
Gambar 3. Support dan confidence antar departemen

Berdasarkan gambar 7 diatas dapat dilihat bahwa terdapat 4 rule yang memenuhi kriteria validitas rule yakni rule yang memiliki nilai Lift Ratio > 1. Rule yang memenuhi kriteria diantaranya adalah departemen 1, departemen 10, dan departemen 3. Berikut merupakan interpretasi dari gambar 7.

1. Dept 1 (Coklat, Wafer, dan Biskuit) akan terbeli bersama Dept 3 (Makanan Ringan) dengan tingkat kepercayaan 0.370 (37%) dan didukung oleh 0.06 (6%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 1.600 yang berarti > 1 sehingga rule valid.
2. Dept 10 (Roti & Pelengkap Roti) akan terbeli bersama Dept 15 (Minuman Mineral) dengan tingkat kepercayaan 0.329 (32.9%) dan didukung oleh 0.056 (5.6%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 1,147 yang berarti > 1 sehingga rule valid.
3. Dept 10 (Roti & Pelengkap Roti) akan terbeli bersama Dept 16 (Minuman Dingin) dengan tingkat kepercayaan 0.493 (49.3%) dan didukung oleh 0.08 (8%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 1.104 yang berarti > 1 sehingga rule valid
4. Dept 3 (Makanan Ringan) akan terbeli bersama Dept 16 (Minuman Dingin) dengan tingkat kepercayaan 0.490 (49%) dan didukung oleh 0.113 (11.3%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 1.098 yang berarti > 1 sehingga rule valid
5. Dept 16 (Minuman Dingin) akan terbeli bersama Dept 5 (Rokok & Korek) dengan tingkat kepercayaan 0.284 (28.4%) dan didukung oleh 0.127 (12.7%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 0.989 yang berarti < 1 sehingga rule tidak valid
6. Dept 5 (Rokok & Korek) akan terbeli bersama Dept 16 (Minuman) dengan tingkat kepercayaan 0.442 (44.2%) dan didukung oleh 0.127 (12.7%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 0.989 yang berarti < 1 sehingga rule tidak valid
7. Dept 10 (Roti & Pelengkap Roti) akan terbeli bersama Dept 16 (Minuman) dengan tingkat kepercayaan 0.421 (42.1%) dan didukung oleh 0.071 (7.1%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 0.943 yang berarti < 1 sehingga rule tidak valid
8. Dept 15 (Minuman Mineral) akan terbeli bersama Dept 16 (Minuman) dengan tingkat kepercayaan 0.364 (36.4%) dan didukung oleh 0.104 (10.4%) dari keseluruhan data transaksi. Lift ratio yaitu sebesar 0.816 yang berarti < 1 sehingga rule tidak valid

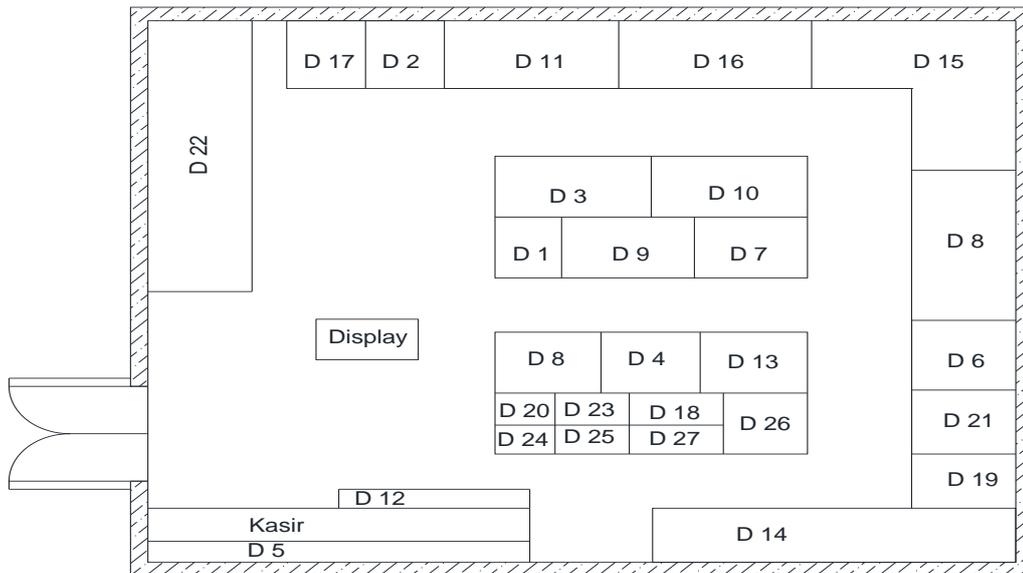
Berdasarkan 8 rule yang tercipta melalui market basket analysis yang dilakukan, selanjutnya akan dirancang layout usulan untuk retail XYZ. Tujuan dari perancangan layout ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pembeli saat berbelanja. Layout awal dan layout perbaikan retail yang berada di Kota Batam digambar dengan menggunakan Software AutoCAD. Untuk gambar layout sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 :

Before



Gambar 4. Layout Awal Retail XYZ

After



Gambar 5. Layout Perbaikan Retail XYZ

Pada *layout* perbaikan di Gambar 5, terlihat bahwa bagian D-5 berada jauh dari D-16, namun dapat diperhatikan pada setiap transaksi para pelanggan akan selalu datang ke kasir untuk melakukan transaksi pembayaran, maka posisi D-5 dan D-16 tidak perlu direvisi.

Penelitian terdahulu telah menerapkan metode yang sama pada supermarket Gadingmas (Artsitella., et al 2021). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan kemiripan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini. Penelitian tersebut menemukan bahwa departemen makanan ringan memiliki *confidence* dan *support* yang tinggi untuk terbeli bersamaan dengan departemen air mineral sedangkan penelitian ini menemukan bahwa

departemen makanan ringan memiliki *confidence* dan *support* yang tinggi untuk terbeli bersamaan dengan minuman dingin.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan *software rapid miner* diketahui bahwa terbentuk 4 *association rule* yang memiliki nilai *lift ratio* > 1. Pola yang ditemukan pada perhitungan tersebut adalah kombinasi produk coklat & biscuit, roti, makanan ringan, minuman dingin, dan minuman mineral memiliki frekuensi pembelian yang tinggi. Secara lebih spesifik *rule* yang terbentuk adalah Dept 1 (Coklat, Wafer, dan Biskuit) akan terbeli bersama Dept 3 (Makanan Ringan), Dept 10 (Roti & Pelengkap Roti) akan terbeli bersama Dept 15 (Minuman Mineral), Dept 10 (Roti & Pelengkap Roti) akan terbeli bersama Dept 16 (Minuman Dingin), dan Dept 3 (Makanan Ringan) akan terbeli bersama Dept 16 (Minuman Dingin) sehingga berdasarkan pola yang terbentuk maka direkomendasikan untuk Pengelola retail dapat mendekatkan Departemen 10, Departemen 15, dan Departemen 16 pada satu area yang berdekatan.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, penggunaan ARMBDA dapat dilakukan dengan data yang lebih banyak sehingga potensi *rule* yang terbentuk akan lebih variatif. Dapat pula menambahkan faktor lokasi, tipe retail dan ekonomi para pembeli agar memudahkan strategi promosi berdasarkan segmentasi konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases. *Very Large Data Bases Conference*.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:3131928>
- Artsitella, C. R., Apriliani, A. R., & Ashari, S. (2021). Penerapan Association Rules - Market Basket Analysis untuk Mencari Frequent Itemset dengan Algoritma FP-Growth. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 6(2), 61.
<https://doi.org/10.36722/sst.v6i2.661>
- Dio, R., Dermawan, A. A., & Putera, D. A. (2023a). Application of Market Basket Analysis on Beauty Clinic to Increasing Customer's Buying Decision. *Sinkron*, 8(3), 1348–1356. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12421>
- Dio, R., Dermawan, A. A., & Putera, D. A. (2023b). Optimalisasi Jumlah Permintaan dan Produksi CV. XYZ Menggunakan Software Simulasi Flexsim. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 7(1), 59–68.
<https://doi.org/10.31289/jime.v7i1.9398>
- Elisa, E. (2018). Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 472–478.
<https://doi.org/10.29207/resti.v2i2.280>
- FAHRUDIN, N. F. (2019). Penerapan Algoritma Apriori untuk Market Basket Analysis. *MIND Journal*, 1(2), 13–23. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v4i1.13-23>
- Gosende, P. A. P. (2016). An approach to industrial facility layout evaluation using a performance index/Evaluación de la distribución espacial de plantas industriales mediante un índice de desempeño/Avaliação da distribuição espacial de plantas industriais segundo um índice de de. *RAE*, 56, 533+.
<https://link.gale.com/apps/doc/A469641382/AONE?u=anon~32eeb282&sid=google Scholar&xid=fbf9b68a>

- Halim, S., Octavia, T., & Alianto, C. (2019). Designing facility layout of an amusement arcade using market basket analysis. *Procedia Computer Science*, *161*, 623–629. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.165>
- Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2022). *Data mining: concepts and techniques*. Morgan kaufmann.
- Hosseini-Nasab, H., Fereidouni, S., Fatemi Ghomi, S. M. T., & Fakhrzad, M. B. (2018). Classification of facility layout problems: a review study. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *94*(1), 957–977. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-0895-8>
- Kusrini, & Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining*. Andi Offset.
- Ledolter, J. T. A.-T. T.-. (2013). *Data mining and business analytics with R* (NV-, p. 368). John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey. <https://doi.org/LK> - <https://worldcat.org/title/824686642>
- Leote, P., Cajaiba, R. L., Cabral, J. A., Brescovit, A. D., & Santos, M. (2020). Are data-mining techniques useful for selecting ecological indicators in biodiverse regions? Bridges between market basket analysis and indicator value analysis from a case study in the neotropics. *Ecological Indicators*, *109*(September 2019), 105833. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105833>
- Masitoh, S. (2022). *Daya Beli Masyarakat Meningkat, Konsumsi Rumah Tangga Tumbuh 3,55% di Kuartal IV 2021*. Kontan.
- Moshkov, M., Zielosko, B., & Tetteh, E. T. (2022). Common Association Rules for Dispersed Information Systems. *Procedia Computer Science*, *207*, 4613–4620. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.525>
- Panggabean, M. P. S., Putera, D. A., & Nursafwah. (2019). Analisis Bullwhip Effect pada Rantai Supply dengan Model Q Menggunakan Pendekatan Hadley-Within di PT. XYZ Medan. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, *2*(4), 0–6. <https://doi.org/10.32734/ee.v2i4.688>
- Pérez-Gosende, P., Mula, J., & Díaz-Madroñero, M. (2020). Overview of dynamic facility layout planning as a sustainability strategy. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(19), 13–15. <https://doi.org/10.3390/su12198277>
- Pérez Gosende, P., Mula, J., & Díaz-Madroñero, M. (2021). Facility layout planning. An extended literature review. *International Journal of Production Research*, *59*, 1–40. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1897176>
- Putera, D. A. (2021). Pengendalian Persediaan Beras Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamis Di Perum Bulog Divre Sumut [Universitas Sumatera Utara]. In *Post Graduate Thesis*. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/47744>
- Putera, D. A., Dermawan, A. A., Ilham, W., & Rini, R. O. P. (2022). PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN DENGAN OBJECTIVE MATRIX (OMAX) PADA PT.XYZ. *Jurnal Manajemen Rekayasa Dan Inovasi Bisnis*, *1*(1), 21–33.
- Putera, D. A., Matondang, A. R., & Sembiring, M. T. (2023). Rice distribution planning using distribution resources planning (DRP) method. *AIP Conference Proceedings*, *2471*(1), 060002-1-060002–060006. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0129254>
- Rizaty, M. A. (2022). *Jumlah Toko Retail Indonesia Mencapai 3,61 Juta pada 2021*. Data Indonesia.
- Sagin, A. N., & Ayzav, B. (2018). Determination of Association Rules with Market Basket Analysis: Application in the Retail Sector. *Southeast Europe Journal of Soft Computing*, *7*(1). <https://doi.org/10.21533/scjournal.v7i1.149>
- Sevilla, C. G. (1992). *Research Methods*. Rex Book Store.

- <https://books.google.co.id/books?id=SK18tR3vTucC>
Statistik, B. P. (2022). *Ekonomi Indonesia Triwulan IV 2021 Tumbuh 5,02 Persen (y-on-y)*. Berita Resmi Statistik.
- Tatiana, K., & Mikhail, M. (2018). Market basket analysis of heterogeneous data sources for recommendation system improvement. *Procedia Computer Science*, 136, 246–254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.263>
- Yacoubi, S., Manita, G., & Korbaa, O. (2022). A Multiobjective Crystal Optimization-based association rule mining enhanced with TOPSIS for predictive maintenance analysis. *Procedia Computer Science*, 207, 2782–2793. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.336>