



Analisa Market Basket Analysis untuk Melihat Pola Transaksi Customer Menggunakan Algoritma Apriori dan FP-Growth

Griya Jitri Pabutungan^{*}, Hindriyanto Dwi Purnomo

Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

Email: ^{1,*}672019333@student.uksw.edu, ²hindriyanto.purnomo@uksw.edu

Email Penulis Korespondensi: 672019333@student.uksw.edu

Abstrak—Penjualan secara online dinilai sebagai pendekatan alternatif yang mampu memberikan banyak dampak positif terhadap pemasaran produk. Namun semakin banyaknya toko online semakin besar juga persaingan didunia bisnis. Dari permasalahan di atas agar toko bisa tetap bertahan di tengah ramainya competitor, maka dibutuhkan suatu strategi yang mumpuni sebagai upaya dalam menarik perhatian customer. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu melihat pola atau kecenderungan customer saat transaksi. Dengan mengetahui hal tersebut diharapkan dapat memberikan informasi tambahan kepada toko untuk meningkatkan loyalitas dan memenuhi kebutuhan customer sehingga toko bisnis online yang dibangun bisa bertahan lama. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, adapun tujuan dari penulisan penelitian ini yaitu menemukan pola belanja customer sehingga dapat mendukung perusahaan XYZ sebagai salah satu pengelola aplikasi ritel dalam membuat strategi bisnis yang dapat digunakan untuk menarik minat customer dengan menggunakan metode market basket analysis dan bantuan algoritma apriori serta fp-growth sebagai pembanding. Market basket analysis bekerja dengan melihat kategori produk yang sering dibeli bersamaan dalam satu struk oleh customer. Penelitian ini menggunakan data transaksi sebesar 34.159.477 dan nilai minimum confidence 0,2 serta minimum support 0,01 pada kedua algoritma. Hasil dari kedua algoritma menggunakan nilai minimum yang sama memberikan result yang sama juga berupa 10 association rules itemset.

Kata Kunci: Online; Bisnis; Customer; Apriori; FP-Growth

Abstract—Online sales are considered an alternative approach that can positively impact product marketing. But the more online shops, the greater the competition in the business world. From the problems above, so that the store can survive among busy competitors, a strategy that is qualified as an effort to attract customer attention is needed. One effort that can be done is to look at customer patterns or tendencies during transactions. Knowing this is expected to provide additional information to stores to increase loyalty and meet customer needs so that online business stores that are built can last a long time. Based on the description that has been explained, the purpose of writing this research is to find customer spending patterns so that it can support XYZ company as one of the retail application managers in creating business strategies that can be used to attract customer interest using the market basket analysis method and the help of the a priori algorithm and fp-growth as a comparison. The market basket looks at product categories often purchased together in one receipt by customers. This study uses transaction data of 34,159,477, a minimum confidence value of 0.2, and a minimum support of 0.01 for both algorithms. The results of the two algorithms using the same minimum value give the same result in the form of 10 association rules itemset.

Keywords: Online; Business; Customer; Apriori; FP-Growth

1. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 memberikan pengaruh yang begitu besar bagi Indonesia. Pasca awal wabah COVID-19 keadaan ekonomi di Indonesia mengalami penurunan signifikan dikarenakan adanya pemberlakuan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) oleh pemerintah untuk mempersempit wilayah penyebaran COVID-19 [1].

Untuk membangkitkan kembali roda perekonomian di Indonesia pemerintah menerapkan new normal. Kebijakan ini dinilai sebagai alternatif untuk mempercepat penanganan COVID-19 [2]. Wiku Adisasmita (Ketua Tim Pakar Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19) mengatakan bahwa new normal merupakan perubahan perilaku masyarakat untuk tetap menjalankan kegiatan secara normal namun diimbangi dengan penerapan protokol kesehatan guna mencegah peningkatan penularan COVID-19 [3]. Dalam era new normal perusahaan atau pelaku bisnis dihadapkan oleh berbagai tantangan yang diharapkan dapat survive dengan mengubah pattern kerja atau transformasi kerja kearah digitalisasi. Digitalisasi memiliki peranan yang penting untuk pemulihan suatu bisnis dengan digitalisasi para pelaku bisnis dapat memperbaharui sistem penjualannya dari yang offline menjadi online agar tetap mampu bersaing dan bertahan [4].

Di era sekarang penjualan secara online dinilai sebagai cara yang efektif untuk memasarkan produk hal ini disebabkan karena setelah pandemi masyarakat sudah terbiasa belanja online karena sifatnya lebih praktis, hemat waktu dan juga tenaga. Selain itu pengguna internet yang meningkat menjadi momentum baik untuk mempromosikan produk secara online. Dikutip dari website Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) masyarakat yang berselancar di internet berjumlah 210.026.769 jiwa dengan kenaikan 3,32 persen atau 13.316.769 jiwa dari tahun sebelumnya [5]. Perusahaan-perusahaan e-commerce di Indonesia juga melaporkan bahwa kenaikan penjualan semakin tinggi ditengah pandemi COVID-19 sehingga mendatangkan imbas positif bagi beberapa bidang usaha [6].

Salah satu bidang usaha yang mendapatkan dampak positif dari pandemi ini yaitu bidang ritel, dilansir dari website tradingeconomics.com penjualan ritel mengalami kenaikan pasca Covid-19 [7]. Namun dibalik itu banyak juga toko ritel yang tutup akibat imbas dari perubahan perilaku masyarakat karena kurangnya inovasi yang mendukung customer untuk tetap bertahan, misalnya kemudahan dalam bertransaksi, saat ini kebanyakan



masyarakat sudah menggunakan sistem online saat berbelanja dibandingkan sebelumnya, kemudian kurangnya penawaran-penawaran menarik yang disediakan oleh toko seperti penyediaan promo-promo sesuai kebutuhan [8].

Oleh sebab itu adanya penelitian ini untuk memberikan inovasi penawaran promo menarik pada toko ritel salah satunya perusahaan XYZ yang mengelola penjualan online perusahaan XXX, agar toko bisa terus berkembang dan mengalami peningkatan penjualan. Penelitian ini bekerja dengan menganalisis ketertarikan customer terhadap suatu item berbeda yang sering dibeli secara bersama dengan menggunakan metode market basket analysis atau metode cross selling untuk memberikan penawaran produk tambahan kepada customer. Market basket analysis dapat dipadukan dengan beberapa algoritma, pada penelitian ini dipadukan dengan algoritma apriori dan algoritma fp-growth, algoritma apriori merupakan algoritma yang digunakan untuk menentukan pola kombinasi dan hubungan asosiatif dari item [9] sedangkan algoritma fp-growth merupakan algoritma yang digunakan untuk mendapatkan hubungan antara produk dengan menerapkan konsep tree [10]. Kedua algoritma akan dibandingkan untuk melihat apakah hasilnya memiliki kesamaan atau perbedaan dengan nilai minimum support serta confidence yang telah ditentukan.

Pengimplementasian apriori untuk rekomendasi produk bagi pelanggan telah diuji oleh Ariefana Ria Riszky dan Mujiono Sadikin (2019), mengenai pemanfaatan metode data mining menggunakan algoritma apriori. Penelitian ini menyatakan bahwa algoritma apriori dinilai fleksibel jika dimanfaatkan untuk melihat kecenderungan konsumen saat berbelanja, sehingga perusahaan dapat dengan mudah membuat strategi pemasaran produk yang akan ditawarkan kepada pelanggan pada perusahaan PT. Agro Express Indonesia [11]. Hal tersebut relevan dengan penelitian yang dikaji oleh Fajar Budi Kuncoro, Pipin Widyaningsih, dan Faulinda Ely Nastiti (2022) bahwa penerapan algoritma apriori dapat mengoptimalkan strategi penjualan pada toko Batik Solo berdasarkan data history pembelian customer [12].

Penelitian lainnya yang terkait dibahas oleh Abdul Hafidh Priyano dan Amalia Beladonna Arifa (2022) mengenai penggunaan apriori pada aplikasi bisnis ritel sebagai salah satu strategi untuk memenangkan pasar dengan memberikan rekomendasi terhadap penyusunan barang pada lemari pajang, penggunaan algoritma tersebut dinilai efektif karena pengekseskuan memerlukan waktu yang tidak lama. Akan tetapi pada hasil pembahasan tidak dijelaskan secara ringkas bagaimana aturan yang terbentuk dan hanya berfokus pada waktu pemrosesan data sedangkan fokus masalah yang dibahas mengenai rekomendasi penyusunan barang [13].

Penelitian sebelumnya yang membahas Market Basket Analysis juga diteliti oleh Desi Asima Silitonga dan Agus Perdana Windarto (2022) penelitian ini membahas implementasi dari algoritma fp-growth untuk menentukan peletakan barang atau obat-obatan pada Apotek French Farma berdasarkan transaksi belanja konsumen dan resep dokter. Merujuk pada hasil dari analisa yang diperoleh, peneliti menyatakan bahwa penggunaan metode fp-growth dengan minimum support serta confidence yang telah ditentukan sebesar 20 persen dan 90 persen mampu memberikan lima aturan asosiasi terhadap penjualan obat-obatan yang kerap muncul bersamaan ketika customer berbelanja [14], analisa ini sepadan dengan pengaplikasian fp-growth pada pendistribusian barang Lastana Express oleh Ahmad Fitri dkk (2022) yang menerangkan bahwa fp-growth dapat memberikan hasil efektif untuk merekomendasikan pola asosiasi barang yang sering dikirim bersamaan dari warehouse sehingga proses pendistribusian barang bisa berjalan lancar [15].

Perbandingan metode fp-growth dan apriori juga telah diteliti oleh Andi dkk dengan mengambil studi kasus pada salah satu toko grosir, para peneliti memberikan gambaran dengan menetapkan jumlah support 0.01 menghasilkan total aturan asosiasi yang sama antara kedua algoritma tersebut yaitu 242 rules periode summer season dan 160 rules pada winter season [16], penelitian ini tidak sejalan dengan hasil pembahasan yang diuji oleh Abu dkk mengenai perbandingan apriori dan fp-growth untuk mencari aturan terbaik dalam penataan barang di Distro Epo Store, Abu dkk mengambil nilai support 0.1 dan confidence 0.9 pada fp-growth menghasilkan jumlah aturan 24 sedangkan apriori memberikan 10 aturan [17].

Implementasi algoritma apriori dan fp-growth juga dapat dilakukan secara bersamaan seperti yang diteliti oleh Dewi Anisa Istiqomah, Yuli Astuti, dan Siti Nurjanah (2022) mengenai implementasi algoritma fp-growth dan apriori untuk persediaan produk. Penelitian ini bertujuan untuk membantu Toko Emyra Bedding dalam melihat keterkaitan produk yang sering dibeli oleh customer secara bersamaan sebagai strategi dalam pengelolaan ketersediaan produk agar tidak terjadi kelangkaan dan permintaan pelanggan tidak terhambat. Nilai minimum support dan confidence pada kedua algoritma yaitu 0,05 dan 0,7 dan memberikan hasil 10 aturan asosiasi pada algoritma fp-growth dan 2 aturan asosiasi pada algoritma apriori [18]. Penelitian ini sejalan dengan yang dianalisa oleh Ifa Musdalifah dan Arief Jananto (2022) mengenai perbandingan algoritma apriori dan fp-growth untuk melihat pola belanja pelanggan dimana dengan menggunakan nilai minimum 0,06 dan 0,2 pada support dan confidence menyatakan bahwa algoritma fp-growth membentuk aturan yang lebih tinggi dari apriori yaitu sebanyak 14 aturan sedangkan apriori hanya membentuk 9 aturan asosiasi [19].

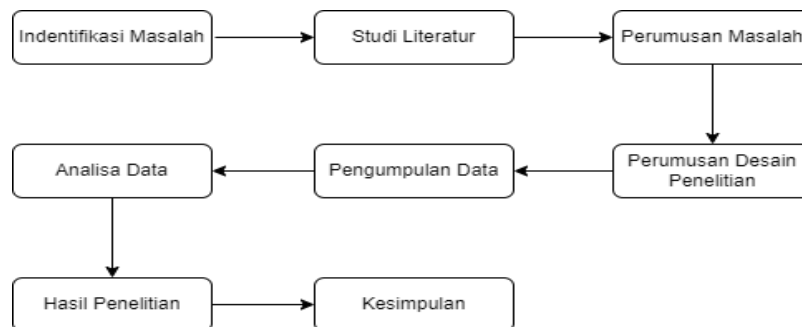
Dari pemaparan diatas, penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan memprediksi produk-produk yang saling berkaitan atau memiliki keterhubungan satu dengan lain, serta dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam mengambil keputusan promosi sehingga perusahaan dapat menentukan strategi yang efektif untuk mendorong customer berbelanja.

2. METODOLOGI PENELITIAN



2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang digunakan untuk mendukung penyusunan penelitian “Analisa Market Basket Analysis untuk Melihat Pola Transaksi Customer Menggunakan Algoritma Apriori dan Fp-Growth”, dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

- Identifikasi Masalah**
Pengidentifikasi masalah merupakan langkah awal pada sebuah penelitian dalam mengidentifikasi dan mendefinisikan permasalahan yang akan menjadi topik pada pembahasan penelitian.
- Studi Literatur**
Studi literatur merupakan proses dimana penulis menyatukan berbagai informasi mengenai teori yang berkorelasi dengan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, informasi penulis dapatkan dari mempelajari beberapa sumber seperti jurnal, internet, buku serta sumber lainnya yang berhubungan.
- Perumusan Masalah**
Dari permasalahan yang luas kemudian diuraikan kepermasalahan yang lebih padat dan jelas. Pada penelitian ini masalah yang dirumuskan yaitu bagaimana cara merekomendasikan produk kepada perusahaan berdasarkan pola transaksi customer.
- Perumusan Desain Penelitian**
Pada tahapan perumusan desain penelitian penulis menyusun sebuah rencana yang akan menjadi gambaran atau patokan selama menyelesaikan proses penelitian. Adapun perumusan yang ditentukan seperti metode analisis data, pengumpulan data, parameter yang akan digunakan dan lain sebagainya. Metode analisis yang diaplikasikan yaitu market basket analysis dengan algoritma apriori serta fp-growth, kemudian data penelitian diambil dari perusahaan, dan parameter yang digunakan adalah no_member, tanggal transaksi, nama kategori, nama item, no_struk, net, dan jumlah item.
- Pengumpulan Data**
Setelah merumuskan masalah dan merumuskan desain penelitian, selanjutnya penulis mengumpulkan data dengan mengexport data transaksi tiga bulan yang diterima secara langsung dari perusahaan XXX.
- Analisa Data**
Analisa data adalah proses pengolahan data transaksi pada perusahaan XXX dengan menerapkan metode market basket analysis serta implementasi dari algoritma apriori.
- Hasil Penelitian**
Hasil penelitian merupakan tahapan dalam menginterpretasikan hasil yang didapatkan setelah menyelesaikan proses pengolahan data.
- Menarik Kesimpulan**
Setelah memperoleh hasil penelitian maka langkah terakhir yaitu penarikan kesimpulan, kesimpulan ditarik berdasarkan data dan jawaban dari rumusan masalah.

2.2 Market Basket Analysis

Market basket analysis merupakan sebuah teknik analisa yang bermanfaat dalam menganalisis pola pembelian satu item dengan item lainnya yang dibeli secara bersamaan menggunakan data history transaksi. Misalnya customer A membeli teh dan susu, lalu customer B membeli teh, sirup dan gula, dan customer C membeli teh, gula dan susu dari data transaksi tersebut market basket analysis dapat dimanfaatkan untuk menganalisis item yang dibeli bersamaan secara berulang dalam satu transaksi. Kemudian hasil analisa bisa diolah dan dimanfaatkan dalam bidang pemasaran seperti penyusunan strategi promosi dengan tujuan menarik minat customer untuk berbelanja.

Pengidentifikasi pola pada market basket analysis dapat menggunakan teknik association rules. Association rules merupakan teknik untuk melihat keterhubungan antar item. Keterhubungan ini dapat dilihat dari nilai minimum support (nilai persentase kemunculan itemset) dan minimum confidence (nilai probabilitas item yang muncul bersama saat transaksi). Adapun metode penentuan nilai keduanya sebagai berikut:

Rumus penentuan nilai support setiap item:



$$Support(A) = \frac{Jumlah\ item\ A}{Jumlah\ item\ keseluruhan} \times 100\% \tag{1}$$

Rumus perhitungan nilai support untuk kombinasi item

$$Support(A, B) = \frac{Jumlah\ item\ A\ dan\ B}{Jumlah\ item\ keseluruhan} \times 100\% \tag{2}$$

Rumus perhitungan nilai confidence

$$Confidence(A, B) = \frac{Jumlah\ item\ A\ dan\ B}{Jumlah\ item\ A} \times 100\% \tag{3}$$

Nilai support dan nilai confidence saling memiliki keterhubungan, nilai support dikatakan tepat jika didukung oleh nilai confidence kemudian nilai confidence bisa didapatkan jika telah melakukan perhitungan nilai support [13],[20],[21]. Selain menggunakan support dan confidence dalam menentukan keketatan aturan asosiasi juga dapat menggunakan nilai lift.

Rumus perhitungan nilai lift

$$lift(A, B) = \frac{Jumlah\ item\ A\ dan\ B}{Jumlah\ item\ A \times Jumlah\ item\ B} \times 100\% \tag{4}$$

Teknik association rules tidak hanya diterapkan pada algoritma apriori maupun fp-growth namun dapat diterapkan pada beberapa algoritma lainnya[22].

2.3 Algoritma apriori

Algoritma apriori merupakan sebuah algoritma pencarian aturan asosiasi sebagai bentuk pengolahan frequent itemset. Untuk menetapkan aturan asosiasi maka dibutuhkan pencarian aturan yang mempunyai pola frekuensi tinggi atau pola item yang memenuhi nilai minimum support. Pola tersebut dimanfaatkan sebagai acuan pengolahan data. Pada dasarnya algoritma apriori melewati beberapa proses untuk pembentukan itemset antara lain [23] :

- a. Penentuan itemset yang sering muncul dalam sebuah data atau pencarian nilai support pada masing-masing item.
- b. Pencarian nilai support dari setiap yang sering muncul secara bersamaan.
- c. Menghitung nilai confidence dari pasangan item yang telah terbentuk pada tahap 2.
- d. Pencarian pola asosiasi merupakan penerapan langkah pertama dan kedua untuk melihat pasangan item jika dan maka. Dengan menentukan batas minimum support dan confidence, pada proses ini hasil yang akan didapatkan yaitu jika pelanggan membeli item A kemungkinan akan membeli item B.

2.4 FP-Growth

FP-Growth merupakan salah satu algoritma association rule mining yang terbentuk dari hasil ekspansi algoritma apriori. Algoritma ini berfungsi untuk menemukan pattern dari beberapa kategori produk yang sering terjual bersama saat customer transaksi dan jika dalam struk transaksi kategori yang sama semakin banyak, maka proses pembentukan pola juga semakin efektif. FP-Growth menerapkan konsep tree dalam penentuan frequent itemset sehingga proses pencarian pola menjadi lebih cepat dibandingkan algoritma apriori. Adapun tahapan pembentukan pada fp-growth sebagai berikut [24] :

- a. Pembentukan fp-tree, dapat diperoleh dengan menghitung nilai support dari setiap item.
- b. Membangun conditional fp-tree dengan mengambil item-item yang memiliki nilai support tertinggi. Tujuan dari tahapan ini untuk mengidentifikasi pattern yang lebih spesifik
- c. Pencarian pola asosiasi, dilakukan dengan menerapkan langkah pertama dan kedua. Dalam tahapan ini akan didapatkan aturan asosiasi contohnya jika pelanggan membeli item A kemungkinan akan membeli item B.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Collection (Pengumpulan Data)

Penelitian market basket analysis pada perusahaan XXX mengambil data history penjualan online dari aplikasi AAA. Pengumpulan data menggunakan teknik primer dimana penulis mendapatkan data secara langsung dari perusahaan, Data yang diperoleh terdiri dari 1.037.765 customer, 323 kategori produk serta 34.159.477 transaksi. Adapun sample data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1 Data Transaksi Customer

TANGGAL	ID	KATEGORI	ITEM	STRUK
2023-02-16 00:00:00.000	9xxxxxxx3150	BABY TALCUM POWDER	MY BABY B.PWD SWEET FLORAL 250G	O-230216- AGTMRDC
2023-02-16 00:00:00.000	9xxxxxxx0316	SIGARET ELEKTRIK	RELX POD PRO MENTHOL XTRA	O-230216- AGGHXRP



TANGGAL	ID	KATEGORI	ITEM	STRUK
2023-02-16 00:00:00.000	9xxxxxxx0316	SPM (SIGARET PUTIH MESIN)	MARLBORO LIGHTS 20	O-230216- AGGYNBN
2023-02-16 00:00:00.000	9xxxxxxx0316	MINERAL WATER GALON	AQUA AIR MNRL BKL NAS GLN 19L	O-230216- AGGYNBN
2023-02-16 00:00:00.000	9xxxxxxx6348	IMPULSE ICE CREAM	WALL'S MAGNUM ALMOND 90ML	O-230216- AGHNTHG

3.2 Analisa Data

Analisa data dilakukan setelah data yang dibutuhkan sudah lengkap dan memenuhi kriteria untuk diproses dengan algoritma machine learning. Tahapan Analisa ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu data preprocessing dan modelling. Adapun tahapannya sebagai berikut :

3.2.1 Data Preprocessing

Data Preprocessing merupakan tahapan pengolahan data agar menjadi data yang siap pakai atau bersih. Tahapan Data Preprocessing pada penelitian ini terdiri dari :

a. Pemilihan Kolom yang Dibutuhkan

Dari 5 kolom data transaksi akan diambil 3 kolom yang dibutuhkan yaitu ID, STRUK, KATEGORI, seperti tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Data hasil pemilihan kolom

ID	STRUK	KATEGORI
9xxxxxxx5522	O-230226-AGZRNGR	RICE
9xxxxxxx3961	O-230225-AGFJWGF	YOGHURT
9xxxxxxx6637	O-221230-AGSFFYN	COOKIES BISCUIT
9xxxxxxx5045	O-221204-AGQVYZK	BOTTLE - CAN LIQUID MILK
9xxxxxxx7141	O-221211-AGTYPLR	PREGNANT TEST & CONTRACEPTION
9xxxxxxx9216	O-230101-AGFCWTP	INSTANT RICE NOODLE
9xxxxxxx7653	O-221209-AGXVPJT	SKM (SIGARET KRETEK MESIN) LTLN
9xxxxxxx2959	O-230203-AGTBRXF	MEN FACIAL FOAM SOAP
9xxxxxxx3835	O-221212-AGVCLDQ	INSTANT NOODLE BAG
9xxxxxxx4976	O-221215-AGYZKGS	BREAD

b. Pembersihan Data

Tahapan ini membersihkan data yang duplikat dan data yang memiliki missing value, jadi setiap data yang terdeteksi mempunyai duplikasi dan noise akan dihapus dari tabel. Kemudian pada data yang penulis kumpulkan tidak memiliki noise sehingga tidak melakukan proses penghapusan missing values. Adapun contoh dari data duplikasi pada tabel 3 dan data yang telah dibersihkan pada tabel 4.

Tabel 3. Data Duplikat

ID	STRUK	KATEGORI
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	INSTANT NOODLE BAG
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	INSTANT NOODLE BAG
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	BREAD
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	PALM COOKING OIL
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	PALM COOKING OIL
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	BREAD
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	BREAD
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	BREAD
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	PALM COOKING OIL
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	SUGAR
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	SUGAR

Tabel 4. Data hasil penghapusan duplikasi

ID	STRUK	KATEGORI
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	INSTANT NOODLE BAG
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	SHAMPOO
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	PLESTER
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	PREPARED NOODLE
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	EXTRUDED & PELLET
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBXJTL	POTATOES



ID	STRUK	KATEGORI
9xxxxxxx0000	O-221130-AGMKHLW	PALM COOKING OIL
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLLKQR	PALM COOKING OIL
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	PALM COOKING OIL
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	BREAD
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	SUGAR
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	CAKE
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBCGMT	RICE
9xxxxxxx0000	O-221201-AGBCGMT	WOMEN DEO

c. Penggabungan Baris

Setiap transaksi customer dengan struk pembelian yang sama akan dijadikan satu baris untuk melihat kategori apa saja yang sering dibeli secara bersamaan dalam satu struk oleh customer seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil penggabungan baris

ID	STRUK	KATEGORI
9xxxxxxx0000	O-221129-AGJCTRL	['BEAUTY LIQUID SOAP']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGHQFNM	['PALM COOKING OIL']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLFYZK	['ADULT DIAPERS']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLJXLN	['PALM COOKING OIL', 'BREAD', 'SUGAR', 'CAKE']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGLLKQR	['PALM COOKING OIL']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGMKHLW	['PALM COOKING OIL']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGSDYDF	['FLOUR SEASONING', 'KIDS VITAMINS', 'TETRAPACK LIQUID MILK']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGTLCXL	['GROWING UP MILK PREMIUM', 'GROWING UP MILK MAINSTREAM', 'MASK']
9xxxxxxx0000	O-221130-AGWDJTX	['FAMILY MILK', 'GROWING UP MILK MAINSTREAM']
9xxxxxxx0000	O-221201-AGHGDFS	['PALM COOKING OIL']

d. Perubahan Tipe Kolom

Setelah telah didapatkan data seperti tabel 4, maka selanjutnya hanya dibutuhkan kolom kategori yang telah diubah kedalam bentuk list seperti seperti gambar 2 dibawah.

```
[ 'CONCENTRATE FABRIC CONDITIONER',
'RTD JUICE',
'FLOOR CLEANER',
'POWDER DETERGENT',
'BULKY EGG'],
['PALM COOKING OIL'],
['BULKY EGG'],
['CONCENTRATE FABRIC CONDITIONER', 'INSTANT COFFEE MIX'],
['PURE COFFEE'],
['CARBONATED DRINK'],
['RICE', 'AEROSOL INSECTICIDES'],
['DISHWASHING CLEANER', 'ISOTONIC DRINK'],
['PALM COOKING OIL'],
['INSTANT COFFEE MIX', 'PURE COFFEE', 'RICE', 'CARBONATED DRINK'],
['DISHWASHING CLEANER'],
['WOMEN BODY SPRAY'],
['SEAWEEED'],
['BAG TEA'],
['RICE'],
```

Gambar 2. Hasil perubahan tipe kolom

e. Transformasi Data

Berdasarkan data transaksi pada gambar 1 yang telah dimodifikasi menjadi list, Langkah selanjutnya yaitu proses transformasi data, proses ini mengubah nilai transaksi menjadi True dan False seperti pada gambar 3. True jika member melakukan transaksi pada suatu produk dan False jika tidak ada transaksi yang dilakukan customer pada produk tersebut. Data transformasi yang diproses berdasarkan baris data pada tabel 4.

BALM	BOTTLE & PACIFIER	BUTTER & CREAM	CREAM & LIG & MEDICINE	MATCHES & PAPER	OIL & CREAM	PEANUT SAUCE AND OTHER	ACCESSORIES TRAVEL	ADHESIVE TAPE & GLUE	ADULT COUGH MEDICINE	...	WAFER BISCUIT	WET TISSUE	WOMEN BODY SPRAY	WOMEN COLOGNE
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
...
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False

Gambar 3. Hasil transformasi data



3.2.2 Modelling

Pemodelan pada penelitian ini menggunakan algoritma apriori dan fp-growth. Kedua model membutuhkan nilai support dan confidence. Berdasarkan beberapa pengujian yang telah dilakukan didapatkan nilai minimum support terbaik yaitu 0,01 dan nilai minimum confidence terbaik yaitu 0,2. Adapun hasil dari kedua algoritma seperti kedua tabel dibawah ini tabel 6 untuk hasil algoritma apriori dan tabel 7 untuk hasil algoritma fp-growth.

a. Algoritma Apriori

Tabel 6. Hasil uji algoritma apriori

antecedents	consequents	support	confidence	lift
('POTATOES')	('EXTRUDED & PELLET')	0,010147308	0,275254283	3,980384441
('POWDER DETERGENT')	('DISHWASHING CLEANER')	0,013879409	0,26299551	2,880397881
('POWDER DETERGENT')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,013675818	0,259137754	1,860914244
('LIQUID DETERGENT')	('DISHWASHING CLEANER')	0,012414448	0,241477681	2,644728802
('TOOTH PASTE')	('DISHWASHING CLEANER')	0,010354647	0,236074426	2,585550903
('BREAD')	('TETRAPACK LIQUID MILK')	0,019314734	0,231432485	2,078550099
('EXTRUDED & PELLET')	('TETRAPACK LIQUID MILK')	0,01541442	0,222904128	2,001954895
('EXTRUDED & PELLET')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,015362878	0,222158794	1,595361761
('SWEETENED CONDENSED MILK')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,010448125	0,215744279	1,549297995
('LIQUID DETERGENT')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,010395295	0,202202439	1,452051637

b. Algoritma Fp-Growth

Tabel 7. Hasil algoritma fp-growth

antecedents	consequents	support	confidence	lift
('POTATOES')	('EXTRUDED & PELLET')	0,010147308	0,275254283	3,980384441
('POWDER DETERGENT')	('DISHWASHING CLEANER')	0,013879409	0,26299551	2,880397881
('POWDER DETERGENT')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,013675818	0,259137754	1,860914244
('LIQUID DETERGENT')	('DISHWASHING CLEANER')	0,012414448	0,241477681	2,644728802
('TOOTH PASTE')	('DISHWASHING CLEANER')	0,010354647	0,236074426	2,585550903
('BREAD')	('TETRAPACK LIQUID MILK')	0,019314734	0,231432485	2,078550099
('EXTRUDED & PELLET')	('TETRAPACK LIQUID MILK')	0,01541442	0,222904128	2,001954895
('EXTRUDED & PELLET')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,015362878	0,222158794	1,595361761
('SWEETENED CONDENSED MILK')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,010448125	0,215744279	1,549297995
('LIQUID DETERGENT')	('INSTANT NOODLE BAG')	0,010395295	0,202202439	1,452051637

3.3 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa dari data transaksi 3 bulan terakhir menggunakan algoritma fp-growth dan apriori dengan nilai minimum support 0,01 dan nilai minimum confidence 0,2 memberikan hasil output yang sama, dapat dilihat dari tabel 5 dan tabel 6, nilai support dimanfaatkan untuk menyatakan seberapa sering produk tersebut muncul dalam transaksi dan nilai confidence menyatakan seberapa besar kemungkinan produk dibeli bersamaan. Nilai minimum support yang digunakan pada penelitian ini terbilang cukup rendah hal ini disebabkan karena jumlah transaksi yang besar, pernyataan ini didukung oleh penelitian Fandi dkk yang menyatakan apabila jumlah transaksi besar maka nilai support yang dimiliki akan kecil [10]. Kemudian semakin tinggi hasil confidence



semakin besar kemungkinan produk tersebut dibeli bersamaan. Kedua tabel di atas menampilkan beberapa pola aturan asosiasi yang terdiri dari :

- a. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk potatoes maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk extruded dan pellet, aturan ini memiliki nilai confidence 0,275 dan support 0,01.
- b. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk powder detergent maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk dishwashing cleaner, aturan ini memiliki nilai confidence 0,262 dan support 0,013.
- c. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk powder detergent maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk instant noodle bag, aturan ini memiliki nilai confidence 0,259 dan support 0,013.
- d. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk liquid detergent maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk dishwashing cleaner, aturan ini memiliki nilai confidence 0,241 dan support 0,012.
- e. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk tooth paste maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk dishwashing cleaner, aturan ini memiliki nilai confidence 0,236 dan support 0,01.
- f. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk bread maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk tertrapack liquid milk, aturan ini memiliki nilai confidence 0,231 dan support 0,019.
- g. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk extruded dan pellet maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk tertrapack liquid milk, aturan ini memiliki nilai confidence 0,222 dan support 0,015.
- h. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk extruded dan pellet maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk instant noodle bag, aturan ini memiliki nilai confidence 0,222 dan support 0,015.
- i. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk sweetened condensed milk maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk instant noodle bag, aturan ini memiliki nilai confidence 0,215 dan support 0,01.
- j. Jika customer melakukan transaksi pada kategori produk liquid detergent maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk instant noodle bag, aturan ini memiliki nilai confidence 0,2 dan support 0,01.

3.4 Evaluasi

Evaluasi yang diperoleh dari implementasi metode market basket analysis dengan algoritma apriori dan fp-growth pada penelitian ini adalah:

- a. Pattern atau aturan yang dibentuk dari hasil uji algoritma apriori dengan nilai minimum support 0,01 dan nilai minimum confidence 0,2 menghasilkan 10 pattern yang sama dengan pola yang dihasilkan oleh algoritma fp-growth, evaluasi ini sejalan dengan hasil penelitian yang dibahas oleh Andi dkk [15].
- b. Nilai confidence tertinggi yaitu 0,275 yang dimana jika customer melakukan transaksi pada kategori produk potatoes maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk extruded dan pellet. Sedangkan nilai confidence terendah yaitu 0,2 yang menyatakan jika customer melakukan transaksi pada kategori produk liquid detergent maka kemungkinan customer akan melakukan transaksi pada kategori produk instant noodle bag.
- c. Nilai support yang dihasilkan dari pengujian ini memiliki nilai yang cenderung rendah dikarenakan jumlah transaksi yang sangat besar.
- d. Tidak semua kategori produk yang dibeli bersamaan memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya.

4. KESIMPULAN

Mengacu pada analisis yang telah dijelaskan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua algoritma baik apriori maupun fp-growth tidak memiliki perbedaan pada hasil association rule dan keduanya membentuk 10 pola itemset dari data history transaksi periode 3 bulan terakhir dengan nilai minimum support 0,01 dan confidence sebesar 0,2, sehingga dalam hal ini algoritma apriori serta fp-growth dapat diaplikasikan untuk menetapkan hubungan keterkaitan antara produk kategori satu dan yang lainnya berdasarkan history pada struk transaksi. Pada penelitian ini pasangan produk yang sering muncul bersamaan yaitu kategori produk potatoes dan kategori produk extruded dan pellet dengan nilai confidence 0,275. Hasil uji yang diperoleh diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan XXX untuk menetapkan strategi promosi berdasarkan kategori produk yang memenuhi batas nilai minimum support dan confidence, yang kemungkinan akan dibeli bersamaan saat customer melakukan transaksi. Dengan demikian strategi promo yang baik dapat mendorong customer untuk semakin loyal dalam berbelanja dan penjualan produk akan meningkat. Untuk penelitian selanjutnya terkait market basket analysis diharapkan mampu



menerapkan algoritma yang lain agar memperoleh insight yang baru dan bisa dijadikan sebagai pembanding, serta dapat menggunakan dataset transaksi pada kegiatan tertentu untuk mendapatkan hasil yang lebih spesifik.

REFERENCES

- [1] H. D. Fadly and S. Utama, "Membangun pemasaran online dan digital branding ditengah pandemi covid-19," *J. Ecoment Glob. Kaji. Bisnis dan Manaj.*, vol. 5, no. 2, pp. 213–222, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.uigm.ac.id/index.php/EG/article/view/1042>.
- [2] P. Nicolaus and N. Syarweni, "Penerapan New Normal Untuk Membangkitkan Roda Perekonomian Indonesia," *Academia.Edu*, [Online]. Available: https://www.academia.edu/download/63736263/Penerapan_New_Normal_untuk_Membangkitkan_Roda_Perekonomian_Indonesia-Peter20200625-2636-sue475.pdf.
- [3] D. Riandani, "Beradaptasi dengan Tatanan Normal Baru (New Normal)," www.djkn.kemenkeu.go.id, 2020. <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-palangkaraya/baca-artikel/13208/Beradaptasi-dengan-Tatanan-Normal-Baru-New-Normal.html> (accessed Nov. 05, 2022).
- [4] Wijaya P, Lumban B, Dewi, Mailani, Hasdita ZA, Herlinawati, et al, 2021, Covid-19: Peluang dan Tantangan dalam Perspektif Bisnis, FISIP Universitas Lampung, Lampung.
- [5] apjii.or.id, "Hasil Survei Profil Internet Indonesia," apjii.or.id, 2022. <https://apjii.or.id/content/read/39/559/Laporan-Survei-Profil-Internet-Indonesia-2022> (accessed Dec. 10, 2022).
- [6] Y. Widiyawati, "Analisis Pengaruh Belanja Online Terhadap Perilaku Perjalanan Belanja Dimasa Pandemi Covid-19," *JICE (Journal Infrastructural Civ. Eng.*, vol. 3, no. 02, pp. 25–31, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/jice/article/view/2151>.
- [7] R. Ningrum, "Mengapa Bisnis Ritel Banyak yang Tutup? Ketahui Penyebabnya!," www.kerjoo.com, 2023. <https://kerjoo.com/blog/mengapa-bisnis-ritel-banyak-yang-tutup/> (accessed May 25, 2023).
- [8] <https://tradingeconomics.com/>, "Indonesia Retail Sales YoY," <https://tradingeconomics.com/>, 2023. <https://tradingeconomics.com/indonesia/retail-sales-annual> (accessed May 25, 2023).
- [9] T. Harmini, A. Musthafa, and M. Naufal, "Market Basket Analysis Pada Toko Bangunan Marzan Jaya Dengan Algoritma Apriori itemset promosi penjualan barang pada Toko Sentra Ponsel," pp. 41–50.
- [10] F. Achmad et al., "ANALISA POLA TRANSAKSI PEMBELIAN KONSUMEN PADA TOKO RITEL KESEHATAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH," vol. 7, no. 1, pp. 168–175, 2023.
- [11] A. R. Riszky and M. Sadikin, "Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 103–108, 2019, doi: 10.14710/jtsiskom.7.3.2019.103-108.
- [12] P. Widiyaningsih, "Aplikasi Identifikasi Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori pada Sukoco Batik Solo," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 340–351, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1471.
- [13] A. H. Priyano and A. B. Arifa, "IMPLEMENTATION OF MARKET BASKET ANALYSIS WITH APRIORI ALGORITHM IN MINIMARKET IMPLEMENTASI ANALISIS MARKET BASKET DENGAN ALGORITMA APRIORI," vol. 3, no. 5, pp. 1423–1429, 2022.
- [14] 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.
- [15] A. F. Boy, S. Yakub, I. Ishak, and Z. Azmi, "Implementasi Data Mining Pada Pengaturan Distribusi Barang Dengan Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 2, p. 431, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i2.947.
- [16] D. Cahyanti and I. Permana, "Comparison of Book Shopping Patterns Before and During the Covid-19 Pandemic Using the Fp-Growth Algorithm At Zanafa Perbandingan Pola Belanja Buku Sebelum Dan Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Algoritma Fp-Growth Pada Toko Buku," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 381–386, 2022.
- [17] A. Salam, J. Zeniarja, W. Wicaksono, and L. Kharisma, "Pencarian Pola Asosiasi Untuk Penataan Barang Dengan Menggunakan Perbandingan Algoritma Apriori Dan Fp-Growth (Study Kasus Distro Epo Store Pemaalang)," *Dinamik*, vol. 23, no. 2, pp. 57–65, 2019, doi: 10.35315/dinamik.v23i2.7178.
- [18] Dewi Anisa Istiqomah, Yuli Astuti, and Siti Nurjanah, "Implementasi Algoritma FP-Growth dan Apriori Untuk Persediaan Produk," *J. Inform. Polinema*, vol. 8, no. 2, pp. 37–42, 2022, doi: 10.33795/jip.v8i2.845.
- [19] I. Musdalifah and A. Jananto, "Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan FP-Growth Dalam Pembentukan Pola Asosiasi Keranjang Belanja Pelanggan," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 18, no. 2, p. 175, 2022, doi: 10.35889/progresif.v18i2.878.
- [20] P. Iswandi, I. Permana, and F. N. Salisah, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Hypermart Xyz Lampung Untuk Penentuan Tata Letak Barang," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, p. 70, 2020, doi: 10.24014/rmsi.v6i1.7613.
- [21] R. R. Ramadina, T. H. Pudjiantoro, and I. Santikarama, "Pembangunan Sistem Customer Relationship Management (CRM) Menggunakan Metode Asosiasi Algoritma Apriori," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 2, p. 78, 2020, doi: 10.36499/jinrpl.v2i2.3539.
- [22] F. Achmad et al., "ANALISA POLA TRANSAKSI PEMBELIAN KONSUMEN PADA TOKO RITEL KESEHATAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH," vol. 7, no. 1, pp. 168–175, 2023.
- [23] A. Salim et al., "JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering) Application of Apriori Algorithm Method in Sales Analysis of Mountain Bag Brands in Post Stores 1," vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [24] L. K. Sihombing, T. Tugiono, and U. F. Sari, "Implementasi Data Mining Menganalisa Pola Penjualan Roti Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 228, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i3.5288.