

Implementasi Data Mining Association Rules Menggunakan Algoritma *Fp-Growth* untuk Data Penjualan Keramik

Muhammad Isra Al Mahsa¹, Alwis Nazir², Iis Afriyanti³, Elvia Budianita⁴

Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Jl. H. R. Soebrantas No. 155 KM 15 Kel. Simpang Baru Kec. Tampan Pekanbaru, Indonesia, 28293
e-mail: ¹11950113430@students.uin-suska.ac.id, ²alwis.nazir@uin-suska.ac.id, ³iis.afrianty@uin-suska.ac.id, ⁴elvia.budianita@uin-suska.ac.id

Submitted Date: September 13th, 2023
Revised Date: September 25th, 2023

Reviewed Date: September 22nd, 2023
Accepted Date: September 30th, 2023

Abstract

The ceramic company CV Sukses Bersama is facing challenges in determining the optimal product layout and promotion strategy. To address this issue, this research applies the Data Mining Association Rules method using the FP-Growth algorithm. With the Python programming language, the author conducts an analysis of the company's sales data to identify significant purchasing patterns. The analysis results reveal that the product 'MCC' enjoys an exceptionally high level of popularity, with a support rate reaching 94.86%. This indicates that 'MCC' is the primary favorite among CV Sukses Bersama's customers. The analysis also unveils several significant Association Rules, such as {'MCC'} -> {'HRM'} with a confidence level of 86.99%. This implies that customers who purchase 'MCC' tend to buy 'HRM' with a high level of certainty. These findings hold strategic importance for CV Sukses Bersama, offering valuable insights that can be utilized to design more effective marketing strategies by understanding customer preferences and optimizing product stock management.

Keywords: Data Mining; Association Rules; FP-Growth; Ceramic; CV Sukses Bersama

Abstrak

Perusahaan keramik CV Sukses Bersama menghadapi tantangan dalam menentukan tata letak produk dan strategi promosi yang optimal. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini menerapkan metode Data Mining *Association Rules* dengan menggunakan algoritma FP-Growth Dengan bahasa pemrograman Python, penulis melakukan analisis data penjualan perusahaan untuk mengidentifikasi pola pembelian yang signifikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa produk 'MCC' memiliki tingkat popularitas yang luar biasa tinggi, dengan tingkat *support* mencapai 94.86%. Hal ini mengindikasikan bahwa 'MCC' adalah favorit utama pelanggan CV Sukses Bersama. Analisis juga mengungkapkan beberapa *Association Rules* yang signifikan, seperti {'MCC'} -> {'HRM'} dengan tingkat *confidence* sebesar 86.99%. Artinya, pelanggan yang membeli 'MCC' cenderung membeli 'HRM' dengan tingkat kepastian yang tinggi. Hasil ini memiliki dampak strategis yang penting bagi CV Sukses Bersama. Informasi ini dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dengan memahami preferensi pelanggan dan mengoptimalkan manajemen stok produk.

Kata Kunci: Data Mining; *Association Rules*; FP-Growth; Keramik; CV Sukses Bersama

1. Pendahuluan

Analisa data memainkan peran yang sangat krusial dalam proses pengambilan keputusan bisnis. Salah satu teknik analisis data yang sangat populer adalah *Association Rule Mining*, yang

digunakan untuk mengidentifikasi hubungan dan asosiasi antara berbagai item dalam sebuah kumpulan data. (Yulianton, 2014) menjelaskan bahwa Data Mining merupakan suatu proses ekstraksi informasi yang berharga dari berbagai

dataset yang besar dan kompleks. Data Mining melibatkan penggunaan berbagai algoritma dan teknik komputasi untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren yang mungkin tidak dapat ditemukan melalui metode analisis konvensional. Data Mining memiliki aplikasi yang luas dalam dunia bisnis, seperti analisis penjualan, segmentasi pasar, peramalan, dan deteksi pola-pola yang dapat membantu perusahaan membuat keputusan yang lebih informatif. Selain itu pada penelitian (Mulya, 2019) juga digunakan algoritma FP-Growth untuk meneliti Seleksi penelitian tanah liat, Dan pada penelitian (Nursyani, 2020) menggunakan Algoritma Fp Growth juga untuk meneliti produk makanan.

Dalam konteks penelitian ini masalah yang sedang dihadapi oleh CV. Sukses Bersama adalah Kurangnya informasi untuk penataan tata letak produk yang ditempat *display* produk, dan melakukan promosi apa yang tepat. Penulis memilih untuk menerapkan algoritma FP-Growth dalam analisis penjualan produk keramik di CV. Sukses Bersama. CV. Sukses Bersama adalah sebuah perusahaan yang memiliki fokus utama dalam bidang penjualan produk keramik. Keputusan untuk menggunakan algoritma FP-Growth didasarkan pada kecepatan dan efisiensi komputasi yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma Apriori, serta kemampuannya untuk menemukan pola-pola yang sering muncul dalam dataset. Dalam rangka melaksanakan analisis ini, penulis akan lebih fokus untuk mengimplementasikan algoritma FP-Growth menggunakan bahasa pemrograman Python. Keputusan ini diambil karena Python memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam mengelola dan menganalisis data, dan penulis merasa bahwa kombinasi algoritma FP-Growth dengan bahasa pemrograman Python akan memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan dalam konteks analisis penjualan keramik ini.

Dalam analisis ini, Penulis memilih bahasa pemrograman Python sebagai platform utama untuk mengimplementasikan algoritma FP-Growth, mengutamakan fleksibilitas Python dalam mengelola dan menganalisis data untuk memastikan keakuratan dan keandalan dalam menganalisis penjualan keramik. Ditoko Kgs Rizky Motor, manajemen sebelumnya hanya bergantung pada laporan penjualan dan pendapatan tanpa tindakan yang substansial. Namun, dengan

penerapan algoritma FP-Growth, manajemen dapat membuat keputusan yang lebih cerdas mengenai persediaan barang dengan mengidentifikasi pola pembelian yang memiliki *Support* lebih dari 35% dan *Confidence* lebih dari 70%, menghasilkan 23 aturan asosiasi yang memenuhi kriteria ini. Contohnya, pembelian rantai motor (A04) sering diikuti oleh pembelian oli motor (A08) dengan dukungan 40% dan kepercayaan 78%, serta pembeli yang membeli aksesoris motor (A07) cenderung juga membeli knalpot (A09) dengan dukungan 40% dan kepercayaan 75%, meningkatkan efisiensi operasi toko Kgs Rizky Motor secara signifikan. Implementasi Python memainkan peran kunci dalam kesuksesan analisis ini (Utama et al., 2020).

Penelitian ini berfokus pada masalah ketidakseimbangan stok produk ditoko Delima Jaya. Menggunakan metode hubungan aturan dengan Algoritma FP-Growth, penelitian ini bertujuan mengoptimalkan manajemen produk berdasarkan penjualan tertinggi guna meningkatkan pelayanan pelanggan sesuai dengan kebiasaan pembelian mereka. Analisis data transaksi penjualan tahun 2020 dengan berbagai konfigurasi *minimum support* (5%, 10%, dan 20%) serta *minimum confidence* (10%, 15%, dan 20%) menghasilkan 9 aturan asosiasi untuk *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 10%, 3 aturan asosiasi untuk *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 15%, serta 3 aturan asosiasi lagi untuk *minimum support* 10% dan *minimum confidence* 20%. Tidak ada aturan yang memenuhi syarat untuk *minimum support* 20% dan *minimum confidence* 20% karena hanya ada 3 item yang memenuhi syarat *minimum support* 20%. Dengan temuan ini, penelitian ini memberikan wawasan berharga dalam mengelola stok produk toko Delima Jaya untuk meningkatkan efisiensi dan pelayanan kepada pelanggan (Lestari & Zakiyyah, 2020).

Dalam analisis FP Growth pada Toko Doa Bunda, yang mengkhususkan diri dalam penjualan pakaian jadi, menjadi subjek penelitian yang menarik. Toko ini melayani sekitar 450 transaksi penjualan setiap bulan, dengan total 14.512 transaksi dari April 2017 hingga Agustus 2019, menawarkan koleksi barang sebanyak 74 item. Saat ini, tata letak barang ditoko masih didasarkan pada kelompok dan jenis barang, yang mengakibatkan pengalaman belanja yang kurang efisien dan

memperlambat pencarian produk, terutama ketika pelanggan membeli beberapa item yang jauh satu sama lain. Dalam analisis menggunakan Algoritma FP-Growth terhadap 6.366 transaksi, ditemukan pola bahwa Baju Kaos Pria dan Celana Pendek Pria sering dibeli bersamaan dengan tingkat kepercayaan sebesar 15% dan dukungan 2%. Berdasarkan temuan ini, penelitian merekomendasikan penyusunan tata letak Toko Doa Bunda yang memudahkan pelanggan dengan menempatkan Baju Kaos Pria dan Celana Pendek Pria berdekatan, dengan tujuan meningkatkan pengalaman berbelanja pelanggan (Munanda & Monalisa, 2021).

Penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi tren penjualan barang ATK (Alat Tulis Kantor) di toko CV. Fajar Sukses Abadi menggunakan algoritma FP-Growth, yang digunakan untuk analisis pola belanja. Penelitian ini menghasilkan empat aturan asosiasi: pertama, pelanggan yang membeli balpoint FASTER C6/C8 hitam/biru kemungkinan besar akan membeli tip ek Pentel 7 ml ZL62-W Correction Pen; kedua, pembelian sticker biru Sunfix cenderung diikuti dengan pembelian sticker putih Sunfix; ketiga, pelanggan yang membeli tip ek Pentel 7 ml ZL62-W Correction Pen dan buku folio AA isi 100 lembar kemungkinan besar akan membeli balpoint FASTER C6/C8 hitam/biru; dan keempat, pembelian staples (steples) sering diikuti dengan pembelian isi stapler nomor 10 merek Max. Penelitian ini menggunakan minimum *support* sebesar 2% dan minimum *confidence* sebesar 70% untuk menghasilkan aturan-asosiasi tersebut, yang dapat membantu toko meningkatkan penjualan dan merencanakan stok barang dengan lebih efisien (Ardianto & Fitriana, 2019).

Pada penelitian FP Growth ini, Penyimpanan data transaksi yang berlimpah sering kali mengakibatkan akumulasi data yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, transformasi data tersebut menjadi informasi yang bernilai bagi manajemen dalam pengambilan keputusan menjadi hal yang penting. Pemanfaatan teknik data mining, seperti yang diterapkan dalam penelitian ini di Nadiamart, membantu menggali pengetahuan baru dari data transaksi yang ada. Penelitian ini memfokuskan penggunaan Algoritma FP-Growth, yang dikenal efisien dalam mengidentifikasi frequent itemset dengan membangun struktur FP-Tree. Dari analisis

terhadap 2020 data transaksi, dengan nilai minimum *support* 7% dan *confidence* 30%, hasilnya mengungkapkan satu pola asosiasi yang memenuhi syarat. Salah satu contohnya adalah ketika pembeli membeli snack, mereka juga cenderung membeli susu instan, dengan nilai *support* 8.01% dan *confidence* 33.89%, menjadikannya pola asosiasi dengan tingkat *support* dan *confidence* tertinggi dalam penelitian ini (N, Arifin, 2015).

Pada penelitian ini, Mata Kuliah Pilihan adalah kesempatan bagi mahasiswa untuk memilih mata kuliah dari daftar yang ditawarkan oleh perguruan tinggi. Salah satu tantangan umum dalam evaluasi mata kuliah adalah banyaknya pilihan yang tersedia, yang seringkali membingungkan mahasiswa dalam memilih mata kuliah sesuai minat mereka. Algoritma Frequent Pattern Growth (FP Growth) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi himpunan data yang sering muncul (frequent itemset) dalam data koleksi. Dalam konteks ini, algoritma FP-Growth digunakan untuk menganalisis preferensi mahasiswa dalam memilih mata kuliah. Sistem pendukung keputusan ini memproses data transaksi mata kuliah mahasiswa Program Studi Pendidikan Komputer, menghasilkan aturan berdasarkan minimum *support* dan minimum *confidence*. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini mencakup beragam topik, seperti teknologi IoT, desain grafis, sistem informasi pendidikan, game edukasi, pemrograman CMS, dan Data Mining, dengan tingkat pilihan mencapai 100%. (Tahir & Sitompul, 2021)

Penelitian ini fokus pada pola pembelian konsumen di Ghania Mart Muara Bulian, yang sebagian besar berorientasi pada kebutuhan pokok seperti beras, minyak sayur, gula, garam, dan lainnya. Selain itu, toko juga menyediakan berbagai merek dan variasi rasa produk makanan instan dan minuman instan. Dalam penelitian ini, algoritma FP-Growth digunakan, yang diimplementasikan melalui Weka Data Mining. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi algoritma FP-Growth dalam pemrosesan data berkat pembentukan FP-Tree, yang memungkinkan pengolahan data yang lebih cepat. Melalui pengujian dengan perangkat lunak data mining Weka, ditemukan 4 aturan terbaik. Salah satunya adalah kombinasi masker dan kopi dengan tingkat *Support* sebesar 10% dan *Confidence* sebesar 93%.

Temuan ini memberikan wawasan berharga tentang preferensi pembelian konsumen di Ghania Mart Muara Bulian.(Anas, 2020)

Pada penelitian FP Growth ini, Karena meningkatnya kebutuhan masyarakat akan listrik, terjadi insiden pencurian daya listrik oleh sejumlah konsumen untuk mengurangi biaya penggunaan listrik, yang tidak sesuai dengan pemakaian yang sah atau P2TL. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah situs web untuk PLN menggunakan algoritma Data Mining FP-Growth. Tujuannya adalah memfasilitasi P2TL dalam mendeteksi dan mengantisipasi tindakan pencurian daya listrik. Hasil penelitian ini, setelah menghitung 10 sampel data melalui pengujian berbasis web, menghasilkan 13 aturan asosiasi dan 3 aturan dengan tingkat *confidence* tertinggi, yaitu 100%. Aturan pertama adalah jika ditemukan daya bukan 450VA, maka akan dikenakan tarif R1/rumah tangga. Aturan kedua adalah jika ditemukan non-pelanggan, maka kasusnya adalah pelanggaran P4/tidak terdaftar. Aturan ketiga adalah jika ditemukan tarif R1/rumah tangga, maka kasusnya adalah pelanggaran P3/mempengaruhi daya dan energi. Hasil ini dapat membantu PLN dalam mendeteksi dan mengatasi pencurian daya listrik dengan lebih efektif (Almira et al., 2021).

2. Metodologi Penelitian

Metode Penelitian akan dilakukan berdasarkan proses KDD (*Knowledge Discovery Database*) melibatkan serangkaian tahapan yang sistematis untuk menggali pengetahuan yang berharga dari data. Dimulai dari pemahaman bisnis, pemahaman data, pemilihan data terdapat beberapa proses yang di lakukan.

2.1.1 Pemahaman Bisnis

Tahap ini dilakukan untuk mendalami tentang bisnis yang dilakukan CV. Sukses Bersama dengan Melakukan pertanyaan seperti bagaimana proses penjualan untuk bisnisnya, bagaimana juga untuk pengelolaan data penjualan, dan apa masalah yang sedang dihadapi oleh perusahaan ke pemilik perusahaan dan admin data dari CV. Sukses Bersama.

2.1.2 Pengumpulan data

Data penjualan keramik dari CV. Sukses Bersama akan dikumpulkan dengan memintai

aksesnya ke Admin pengelola data. Ada 7088 total data yang didapatkan.

| NAMA | NAMBARANG | TGL | NOTA | QTY | SATUAN | KODE | KODEBARA | POP | MERK |
|--------------------|--------------------------|------------|-------------|-----|--------|---------|---------------|------|-----------|
| 4 PUTRI TOKO | ATON ABU 50150 | 21/10/2022 | J.221000236 | 25 | DUS | UK.2307 | FT 50150 AT4 | JONI | MCC |
| 4 PUTRI TOKO | AUSTIN ABU 50150 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 50150 AHA | JONI | MCC |
| 4 PUTRI TOKO | AUSTIN CONLAT 50150 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 50150 AUC | JONI | MCC |
| 4 PUTRI TOKO | BANCA CARRARA 40140 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 40140 BC | JONI | TOTAL |
| 4 PUTRI TOKO | DAMOTA ABU 25125 | 22/10/2022 | J.221000197 | 20 | DUS | UK.2307 | FT 25125 DA | JONI | MYLEANO |
| 4 PUTRI TOKO | ELPAGO CREAM 20140 | 22/10/2022 | J.221000197 | 20 | DUS | UK.2307 | WT 20140 ELC | JONI | HALESTIC |
| 4 PUTRI TOKO | EQUATOR STONE GREY 40140 | 22/10/2022 | J.221000197 | 54 | DUS | UK.2307 | WT 40140 ESGR | JONI | EXCELENTE |
| 4 PUTRI TOKO | EVANDER GREYISH 40140 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 40140 ESR | JONI | EXCELENTE |
| 4 PUTRI TOKO | FLANE GREYISH 25140 | 22/10/2022 | J.221000197 | 25 | DUS | UK.2307 | WT 25140 FLG | JONI | FORTUNER |
| 4 PUTRI TOKO | FOSSIL CONLAT 50150 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 50150 FC | JONI | MCC |
| 4 PUTRI TOKO | KINGSTONE BROWN 40140 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | WT 40140 KSB | JONI | TOTAL |
| 4 PUTRI TOKO | OYSTER BROWN 50150 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 50150 OB | JONI | ALBATROS |
| 4 PUTRI TOKO | OYSTER BROWN 50150 | 14/11/2022 | J.221100099 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 50150 OB | JONI | ALBATROS |
| 4 PUTRI TOKO | SKYLINE BEIGE 50150 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 50150 SIB | JONI | MYLEANO |
| 4 PUTRI TOKO | WOOD CONLAT 40140 | 22/10/2022 | J.221000197 | 50 | DUS | UK.2307 | FT 40140 W | JONI | MCC |
| ABAD BANGUNAN TOKO | EMERALD GREYISH 40140 | 08/01/2022 | J.220100088 | 34 | DUS | UK.2302 | FT 40140 EG | JONI | EXCELENTE |
| ABD BANGUNAN TOKO | HEXER L BEGE 40140 | 04/04/2022 | J.220400031 | 8 | DUS | UK.2304 | FT 40140 HLB | SARI | HRM |

Gambar 1. Data awal sebelum proses data

2.1.3 Prapemrosesan Data

Langkah ini bertujuan membersihkan data dari gangguan dan informasi yang tidak relevan, sehingga data yang bersih dapat diubah ke dalam format yang sesuai untuk analisis data mining. Dalam dataset ini, terdapat dua atribut yang diperhatikan, yaitu TGL dan MERK. Atribut TGL berfungsi sebagai penanda tanggal yang penting untuk mengelompokkan nilai MERK. Hal ini dilakukan agar analisis *Association Rules* dapat dilakukan berdasarkan perhari.

Tabel 1. Data setelah diproses

| TGL | MERK |
|----------|-----------|
| 1/3/2022 | MCC |
| 1/3/2022 | MYLEANO |
| 1/7/2022 | EXCELENTE |
| 1/7/2022 | FORTUNER |
| 1/3/2022 | VALENSIA |
| 1/3/2022 | VALENSIA |
| 1/3/2022 | MYLEANO |
| 1/3/2022 | MYLEANO |
| 1/3/2022 | VALENSIA |
| 1/3/2022 | FORTUNER |
| 1/3/2022 | MCC |
| 1/3/2022 | GLD |
| 1/3/2022 | MCC |
| 1/3/2022 | HRM |
| 1/3/2022 | MCC |
| 1/3/2022 | HRM |
| 1/3/2022 | MYLEANO |

2.1.4 Transformasi Data

Data yang sudah dibersihkan akan diubah ke bentuk table tabular, yaitu himpunan item yang dibeli oleh pelanggan dalam satu transaksi pada hari tersebut. Proses ini dilakukan dengan pembuatan program dengan Bahasa Python.

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|------------|-----|---------|-----------|----------|----------|-----|-----|
| TGL | MCC | MYLEANO | EXCELENTE | FORTUNER | VALENSIA | GLD | HRM |
| 2022-01-03 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-07 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-07 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2022-01-03 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2022-01-03 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2022-01-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2022-01-03 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Gambar 2. Data yang sudah diubah menjadi format tabular

2.1.5 Pembentukan Frequent Item Set

Algoritma Fp-Growth akan digunakan untuk pembentukan *Frequent item set*, yaitu himpunan item yang sering muncul dalam transaksi. Proses ini akan dilakukan dengan pembuatan program dengan Bahasa Python.

2.1.6 Pembentukan Association Rules

Dari *Frequent Item Set* yang sudah terbentuk *Association Rules* dapat dihasilkan dengan menentukan minimum *support* dan *confidence* level yang diinginkan. Dalam proses ini akan dibuatkan program dengan Bahasa python menetapkan nilai *Support* 70%

2.1.7 Evaluasi dan interpretasi

Setelah mendapatkan hasil dari *Association Rules* nya penulis akan menentukan untuk membuat keputusan untuk bisnis kedepannya.

2.2 FP-Growth

FP Growth adalah salah satu algoritma data mining yang digunakan untuk menemukan pola dalam data. Algoritma ini digunakan untuk menemukan itemset yang sering muncul dalam data, dan kemudian menggunakannya untuk membangun pohon FP Growth. Pohon ini digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi, yang dapat digunakan untuk memprediksi perilaku

atau kejadian di masa depan. Algoritma FP Growth bekerja dengan cara menghitung frekuensi kemunculan itemset dalam data, dan kemudian membangun pohon FP-Growth berdasarkan itemset-itemset tersebut. Pohon ini kemudian digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi yang dapat digunakan untuk memprediksi perilaku atau kejadian di masa depan. (AlindGupta, 2019)

Dalam penelitian yang di lakukan sebelumnya, Algoritma FP-Growth telah digunakan untuk menganalisa pola pembelian konsumen pada data transaksi produk pakaian (Munanda & Monalisa, 2021), produk harian (Anas, 2020) dan dapat menentukan mata kuliah pilihan apa yang di pilih oleh mahasiswa (Tahir & Sitompul, 2021). Oleh karena itu, Algoritma Fp-Growth dapat digunakan untuk menganalisa pola pembelian keramik pada data penjualan CV. Sukses Bersama.

2.3 Python

Bahasa pemrograman Python adalah salah satu bahasa pemrograman yang dapat melakukan eksekusi sejumlah instruksi multi guna secara langsung (interpretatif) (Bakti, 2019). Python memiliki sejarah yang panjang dan telah digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dibidang data science (Umnadmin, 2022). Python memiliki kelebihan dalam hal kemudahan penggunaan dan fleksibilitas, sehingga banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi dan analisis data.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Frequent Item Set

Dalam pencarian *frequent item set* akan dilakukan pembuatan program menggunakan python yang akan menghasilkan.

Tabel 2. Hasil Frequent Item Set

| Frequent Item Set | Support (Percentage) |
|----------------------|----------------------|
| {'MCC'} | 94.86% |
| {'HRM'} | 86.99% |
| {'EXCELENTE'} | 82.53% |
| {'TOTAL'} | 81.51% |
| {'MYLEANO'} | 81.16% |
| {'HRM', 'MCC'} | 82.88% |
| {'EXCELENTE', 'MCC'} | 78.77% |
| {'HRM', 'EXCELENTE'} | 72.60% |

| Frequent Item Set | Support (Percentage) |
|-------------------------|----------------------|
| {'MCC', 'TOTAL'} | 79.45% |
| {'HRM', 'TOTAL'} | 72.95% |
| {'HRM', 'MCC', 'TOTAL'} | 70.89% |
| {'MYLEANO', 'MCC'} | 77.74% |
| {'HRM', 'MYLEANO'} | 71.92% |

Dalam implementasi algoritma FP-Growth pada data transaksi penjualan CV Sukses Bersama, penulis berhasil mengidentifikasi sejumlah Frequent Itemsets yang memiliki tingkat *support* yang signifikan. Frequent Itemsets ini mencerminkan pola pembelian produk populer yang sering terjadi diantara pelanggan. Berikut adalah beberapa hasil Frequent Itemsets yang ditemukan:

1. {'MCC'}: Frequent Itemset ini memiliki tingkat *support* sebesar 94.86%. Ini menunjukkan bahwa produk dengan kode 'MCC' adalah produk yang paling populer diantara pelanggan CV Sukses Bersama.
2. {'HRM'}: Produk 'HRM' juga memiliki tingkat *support* yang tinggi, yaitu sekitar 86.99%, menunjukkan popularitasnya dikalangan pelanggan.
3. {'EXCELENTE'}: Produk 'EXCELENTE' memiliki tingkat *support* sekitar 82.53%, menunjukkan bahwa produk ini sering dibeli oleh pelanggan.
4. {'TOTAL'}: Frequent Itemset 'TOTAL' memiliki tingkat *support* sebesar 81.51%, menunjukkan bahwa produk ini juga 518opular diantara pelanggan.
5. {'MYLEANO'}: Produk 'MYLEANO' memiliki tingkat *support* sebesar 81.16%, menunjukkan popularitasnya dikalangan pelanggan.

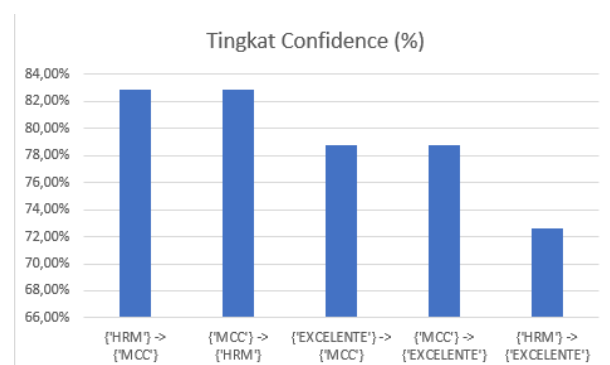
3.2 Association Rules

Selain *Frequent Itemsets*, penulis juga berhasil mengekstraksi *Association Rules* yang memberikan wawasan tentang hubungan antara produk yang dibeli oleh pelanggan.

Tabel 3. Hasil *Association Rules*

| Antecedent | Consequent | Support (%) | Confidence (%) |
|------------------|------------------|-------------|----------------|
| {'HRM'} | {'MCC'} | 82,88% | 95,28% |
| {'MCC'} | {'HRM'} | 82,88% | 94,12% |
| {'EXCELENTE'} | {'MCC'} | 78,77% | 95,45% |
| {'MCC'} | {'EXCELENT E'} | 78,77% | 83,33% |
| {'HRM'} | {'EXCELENT E'} | 72,6% | 96,15% |
| {'EXCELENTE'} | {'HRM'} | 72,6% | 81,25% |
| {'MCC'} | {'TOTAL'} | 79,45% | 93,48% |
| {'TOTAL'} | {'MCC'} | 79,45% | 97,06% |
| {'HRM'} | {'TOTAL'} | 72,95% | 81,48% |
| {'TOTAL'} | {'HRM'} | 72,95% | 93,94% |
| {'HRM', 'MCC'} | {'TOTAL'} | 70,89% | 94,74% |
| {'HRM', 'TOTAL'} | {'MCC'} | 70,89% | 82,35% |
| {'MCC', 'TOTAL'} | {'HRM', 'MCC'} | 70,89% | 84,85% |
| {'HRM'} | {'HRM', 'TOTAL'} | 70,89% | 96,3% |
| {'MCC'} | {'MCC', 'TOTAL'} | 70,89% | 81,08% |
| {'TOTAL'} | {'HRM', 'MCC'} | 70,89% | 95,24% |

Association Rules ini memungkinkan perusahaan untuk memahami keterkaitan antara produk dan merumuskan strategi pemasaran yang lebih efektif. Berikut adalah beberapa hasil *Association Rules* yang ditemukan:



Gambar 3. Grafik hasil *Association rules*

1. {'HRM'} -> {'MCC'}: Rule ini memiliki tingkat *confidence* sebesar 82,88%, menunjukkan bahwa pelanggan yang membeli produk 'HRM' cenderung juga membeli produk 'MCC' dengan tingkat kepastian yang tinggi. Ini adalah peluang bagus untuk mendorong penjualan produk 'MCC' kepada pelanggan yang sudah membeli 'HRM'.
2. {'MCC'} -> {'HRM'}: Rule ini memiliki tingkat *confidence* sebesar 82,88%, menunjukkan hubungan sebaliknya, dimana pembelian produk 'MCC' sering terkait dengan pembelian produk 'HRM'. Strategi pemasaran dapat diarahkan untuk menggandeng kedua produk ini dalam promosi bersama.
3. {'EXCELENTE'} -> {'MCC'}: Rule ini memiliki tingkat *confidence* sebesar 78,77%, menunjukkan bahwa produk 'EXCELENTE' sering dibeli bersamaan dengan produk 'MCC'. Ini adalah peluang untuk mengintegrasikan penjualan kedua produk ini atau memberikan penawaran khusus kepada pelanggan yang membeli salah satu dari keduanya.
4. {'MCC'} -> {'EXCELENTE'}: Rule ini memiliki tingkat *confidence* sebesar 78,77%, menunjukkan hubungan sebaliknya, dimana pembelian produk 'MCC' sering terkait dengan pembelian produk 'EXCELENTE'. Perusahaan dapat memanfaatkan informasi ini untuk meningkatkan penjualan keduanya.
5. {'HRM'} -> {'EXCELENTE'}: Rule ini memiliki tingkat *confidence* sebesar 72,6%, menunjukkan bahwa pembelian produk 'HRM' sering terkait dengan pembelian produk 'EXCELENTE'. Ini adalah peluang untuk menggandeng kedua produk ini dalam promosi atau memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan.

4. Kesimpulan

Hasil analisis *Frequent Itemsets* dan *Association Rules* memberikan wawasan yang berharga bagi CV Sukses Bersama dalam mengoptimalkan strategi penjualan dan pemasaran mereka. Produk 'MCC', 'HRM', 'EXCELENTE',

'TOTAL', dan 'MYLEANO' telah terbukti menjadi produk yang paling diminati oleh pelanggan.

Dengan pemahaman ini, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah strategis, seperti:

- a) Mengembangkan kampanye promosi khusus untuk produk-produk yang paling populer, seperti 'MCC' dan 'HRM', dengan memanfaatkan *Association Rules* untuk merekomendasikan produk tambahan kepada pelanggan.
- b) Meningkatkan stok dan ketersediaan produk yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan, untuk mengoptimalkan penjualan paket produk.
- c) Menggunakan wawasan ini untuk mengpersonalisasi pengalaman pelanggan dan meningkatkan retensi pelanggan dengan menawarkan produk yang sesuai dengan preferensi mereka.

Namun, perlu diingat bahwa analisis ini adalah langkah awal, dan penelitian ini dapat lebih lanjut dilakukan dengan parameter yang berbeda untuk memahami lebih dalam perilaku pembelian pelanggan dan menemukan peluang bisnis yang lebih detail dan banyak lagi. Dengan demikian, implementasi Data Mining Association Rules dengan Algoritma FP-Growth menggunakan Python di CV Sukses Bersama telah membuka potensi baru dalam mengoptimalkan operasi dan strategi bisnis perusahaan.

Daftar Pustaka

- AlindGupta. (2019). *ML | Frequent Pattern Growth Algorithm*. [www.Geeksforgeeks.Org](http://www.geeksforgeeks.org/ml-frequent-pattern-growth-algorithm/).
<https://www.geeksforgeeks.org/ml-frequent-pattern-growth-algorithm/>
- Almira, A., Suendri, & Ali Ikhwan, dan. (2021). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Fp-Growth pada Analisis Pola Pencurian Daya Listrik. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 442–448.
<http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika442>
- Anas, A. (2020). Penerapan Algoritma Fp-Growth Dalam Menentukan Perilaku Konsumen Ghania Mart Muara Bulian. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 14(2), 120–129.
<https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2020.14.2.879>
- Ardianto, A., & Fitriah, D. (2019). Penerapan Algoritma FP-Growth Rekomendasi Trend Penjualan ATK Pada CV. Fajar Sukses Abadi.

- Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 9(1), 49. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v9i1.3263>
- Bakti. (2019). *Bahasa Pemrograman Python : Pengertian, Sejarah, Kelebihan dan Kekurangannya*. https://www.baktikominfo.id/id/informasi/pengetahuan/bahasa_pemrograman_python_pengertian_sejarah_kelebihan_dan_kekurangannya-954
- Lestari, L., & Zakiyyah, A. M. (2020). *Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Menganalisa Pola Pembelian Konsumen Pada Data Transaksi Penjualan Toko Delima Jaya*. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Mulya, D. P. (2019). Analisa Dan Implementasi Association Rule Dengan Algoritma Fp-Growth. *Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 1(1), 1–11.
- Munanda, E., & Monalisa, S. (2021). Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tataletak. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 7(2), 173–184. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/13253>
- N, Arifin, R. (2015). Implementasi Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-GROWTH) Menentukan Asosiasi Antar Produk (Study KAsus Nadia Mart). *Dokumen Karya Ilmiah*, 0–1.
- Nursyani, U. A. (2020). *Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Fp – Growth Untuk Menentukan Pola Pembelian Produk Makanan - Repository UIN Sumatera Utara*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Tahir, M., & Sitompul, N. (2021). Penerapan Algoritma Fp-Growth Dalam Menentukan Kecenderungan Mahasiswa Mengambil Mata Kuliah Pilihan. *Network Engineering Research Operation*, 6(1), 59. <https://doi.org/10.21107/nero.v6i1.216>
- Umnadmin. (2022). *Mahasiswa Perlu Tahu, Ini Pentingnya Python untuk Berkarir di Bidang Data Science*. Universitas Multimedia Nusantara. <https://www.umn.ac.id/mahasiswa-perlu-tahu-ini-pentingnya-python-untuk-berkarir-di-bidang-data-science/>
- Utama, K. M. R. A., Umar, R., & Yudhana, A. (2020). Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Motor. *Dinamik*, 25(1), 20–28. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v25i1.7870>
- Yulianton, H. (2014). Data Mining untuk Dunia Bisnis. *Teknologi Informasi DINAMIK*, XIII(1), 9–15.