

Implementasi Algoritma *FP-Growth* pada Data Pelanggan untuk Menentukan Target Pemasaran Gula Kelapa di Desa Binangun

1st Hanif Alfa Himawan
Program Studi SI Sistem Informasi
Universitas Telkom
Purwokerto, Indonesia

hanifalfahimawan@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Sisilia Thya Safitri
Program Studi SI Sistem Informasi
Universitas Telkom
Purwokerto, Indonesia

sisiliathya@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) gula kelapa di Desa Binangun, Kabupaten Purbalingga, memiliki potensi produksi yang besar namun menghadapi kendala dalam penentuan target pemasaran yang masih dilakukan secara konvensional tanpa berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pembelian konsumen dan mengidentifikasi pola asosiasi antar atribut data pelanggan sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan pemasaran. Metode yang digunakan adalah data mining dengan algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth). Data yang dianalisis merupakan data transaksi penjualan periode Januari hingga Juli 2023 sebanyak 201 data yang telah melalui proses cleansing menjadi 150 data valid. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, preprocessing, pembentukan frequent itemset, dan pembentukan aturan asosiasi menggunakan software RapidMiner. Hasil penelitian dengan minimum support 5% dan minimum confidence 50% menunjukkan adanya pola pembelian yang signifikan, di mana produk dengan kualitas premium mendominasi transaksi. Ditemukan aturan asosiasi kuat yang menghubungkan kualitas produk, kondisi cuaca, dan metode distribusi. Pola ini dapat dimanfaatkan oleh pelaku UMKM untuk menyusun strategi pemasaran yang lebih terarah, seperti optimalisasi stok barang premium dan penyesuaian logistik berdasarkan cuaca.

Kata kunci— Data Mining, Fp-Growth, Gula Kelapa, Pola Asosiasi, Umkm, Pemasaran

I. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia terus mendorong sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sebagai pilar ekonomi yang mampu bertahan di tengah ketidakpastian ekonomi global. Sektor ini berkontribusi signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja dan Produk Domestik Bruto (PDB) nasional [1]. Kabupaten Purbalingga merupakan salah satu daerah dengan potensi industri gula kelapa yang besar, dengan perkiraan produksi mencapai 30.000 ton per tahun [3]. Salah satu sentra produksi gula kelapa di wilayah ini adalah Desa Binangun.

Meskipun memiliki potensi produksi yang tinggi, UMKM gula kelapa di Desa Binangun menghadapi permasalahan dalam aspek pemasaran. Penentuan target pemasaran dan pola penjualan masih dilakukan secara konvensional berdasarkan intuisi, tanpa memanfaatkan data transaksi historis untuk memahami perilaku konsumen [4]. Keterbatasan pemahaman terhadap karakteristik pasar menyebabkan strategi pemasaran menjadi kurang efektif dan belum memberikan dampak optimal terhadap peningkatan penjualan.

Data mining merupakan solusi teknologi yang dapat digunakan untuk menggali informasi berharga dari tumpukan data transaksi. Salah satu teknik data mining yang efisien untuk menemukan pola hubungan antar item dalam dataset besar adalah algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth). FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma Apriori yang menggunakan struktur data FP-Tree untuk memangkas waktu pencarian frequent itemset tanpa perlu membangkitkan kandidat itemset secara berulang [9], [21].

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma FP-Growth pada data transaksi penjualan gula kelapa di Desa Binangun. Penelitian ini akan menghasilkan pola asosiasi (association rules) yang menggambarkan keterkaitan antara atribut seperti jenis produk, kualitas, cuaca, metode distribusi, dan tujuan pemasaran. Informasi ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi pelaku UMKM dalam menentukan target pemasaran yang lebih presisi dan strategi penjualan yang berbasis data.

II. KAJIAN TEORI

A. Data Mining

Data mining adalah proses ekstraksi informasi atau pola yang penting atau menarik dari data yang ada di database yang besar. Tujuannya adalah untuk mempermudah pencarian jawaban atau pola yang mungkin tidak terlihat secara langsung [18]. Dalam konteks bisnis, data mining membantu pengambil keputusan untuk memprediksi tren masa depan dan perilaku konsumen.

B. Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth (Frequent Pattern Growth) adalah metode alternatif untuk menemukan frequent itemset tanpa menggunakan candidate generation seperti pada algoritma Apriori. Algoritma ini menggunakan konsep pembangunan tree (FP-Tree) dalam pencarian frequent itemset. Keunggulan utama dari algoritma ini adalah efisiensi waktu dan memori karena hanya melakukan pemindaian database sebanyak dua kali [21]. Langkah pertama adalah menghitung frekuensi item dan mengurutkannya, kemudian langkah kedua adalah membangun struktur FP-Tree.

C. Association Rule

Analisis asosiasi atau market basket analysis bertujuan untuk menemukan hubungan antar item dalam suatu transaksi. Kekuatan hubungan ini diukur menggunakan dua parameter utama: Support dan Confidence. Support (1) adalah persentase kombinasi item dalam database, sedangkan Confidence (2) adalah kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi [18].

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A} \quad (2)$$

III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan data transaksi penjualan gula kelapa dari pengrajin di Desa Binangun. Alur penelitian dirancang secara sistematis mulai dari studi literatur hingga penarikan kesimpulan.

A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder berupa catatan transaksi penjualan gula kelapa periode 1 Januari 2023 hingga 19 Juli 2023. Data diperoleh melalui observasi dan dokumentasi dari UMKM di Desa Binangun. Selain itu, wawancara dilakukan dengan pelaku usaha untuk memahami konteks bisnis dan variabel yang berpengaruh. Atribut data meliputi Tanggal, ID Pengrajin, Jenis Gula, Kualitas, Jumlah Produksi, Harga, Tujuan Distribusi, Metode Distribusi, Cuaca, dan Permintaan Pasar.

B. Preprocessing Data

Data mentah sebanyak 201 baris data diproses melalui tahapan Data Cleansing dan Data Selection. Proses ini meliputi penghapusan data duplikat, penanganan missing

values, dan pemilihan atribut yang relevan. Setelah proses cleansing, diperoleh 150 data bersih yang siap diolah. Alat bantu yang digunakan dalam pengolahan data adalah software RapidMiner Studio 10.3.

C. Implementasi FP-Growth

Proses penambangan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Transformasi data menjadi format binominal.

Penerapan algoritma FP-Growth untuk mencari frequent itemset. Parameter yang ditentukan adalah minimum support sebesar 5% (0.05).

Pembentukan aturan asosiasi (Association Rules) dengan minimum confidence sebesar 50% (0.5).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil pengolahan data menggunakan RapidMiner dan analisis terhadap pola yang ditemukan.

A. Hasil Frequent Itemset

Berdasarkan pengolahan data dengan minimum support 0.05, ditemukan beberapa atribut yang dominan muncul dalam transaksi. Hasil frequent itemset tertinggi ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1
(Frequent Itemset Tertinggi)

Atribut / Item	Nilai Support
Kualitas = Premium	0.420
Cuaca = Hujan	0.353
Cuaca = Cerah	0.333
Metode Distribusi = Jasa Ekspedisi	0.313
Jenis Gula = Gula Semut Premium	0.307
Tujuan Distribusi = Pasar Banyumas	0.247

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa 42% dari total transaksi melibatkan produk dengan kualitas Premium. Hal ini mengindikasikan bahwa preferensi pasar terbesar adalah pada produk berkualitas tinggi. Selain itu, penggunaan jasa ekspedisi (31.3%) menunjukkan jangkauan pasar yang sudah meluas ke luar daerah, didukung oleh data tujuan distribusi ke Pasar Banyumas yang cukup signifikan.

B. Hasil Association Rules

Tahap selanjutnya adalah pembentukan aturan asosiasi dengan minimum confidence 0.5. Aturan ini menggambarkan hubungan sebab-akibat atau korelasi antar atribut. Beberapa aturan asosiasi yang signifikan adalah sebagai berikut:

1. Rule 1: [Kualitas = Premium, Cuaca = Cerah] $\rightarrow$ [Metode Distribusi = Jasa Ekspedisi]

Confidence: 0.526. Aturan ini menunjukkan bahwa ketika cuaca cerah dan produk berkualitas premium, pengiriman cenderung menggunakan jasa ekspedisi. Ini mengindikasikan pengiriman jarak jauh (luar kota) yang biasanya membutuhkan keamanan produk lebih baik dilakukan saat cuaca mendukung.

2. Rule 2: [Tujuan Distribusi = Pasar Purbalingga] $\rightarrow$ [Kualitas = Premium]

Confidence: 0.556. Pasar lokal Purbalingga memiliki kecenderungan kuat menyerap produk kualitas premium. Ini menjadi informasi penting untuk target pemasaran lokal.

3. Rule 3: [Cuaca = Hujan, Metode Distribusi = Motor] $\rightarrow$ [Kualitas = Premium]

Confidence: 0.562. Aturan ini memiliki nilai kepercayaan tertinggi. Hal ini menarik karena menunjukkan bahwa meskipun kondisi cuaca hujan dan menggunakan motor (yang berisiko), pengiriman produk Premium tetap diprioritaskan. Ini menandakan adanya urgensi permintaan atau komitmen tinggi terhadap pelanggan produk premium.

C. Pembahasan Implikasi Manajerial

Berdasarkan pola yang ditemukan, UMKM Desa Binangun disarankan untuk memfokuskan strategi pemasaran pada produk Gula Semut Premium ("branding kualitas"). Mengingat tingginya frekuensi penggunaan ekspedisi untuk produk premium, pelaku usaha perlu menjalin kemitraan dengan logistik untuk efisiensi biaya. Selain itu, temuan mengenai Pasar Banyumas dan Purbalingga sebagai penyerap utama produk premium dapat dijadikan dasar untuk intensifikasi promosi di wilayah tersebut.

V. KESIMPULAN

Penerapan algoritma FP-Growth pada data transaksi UMKM Gula Kelapa Desa Binangun berhasil mengidentifikasi pola asosiasi yang signifikan untuk mendukung strategi pemasaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa produk dengan kualitas Premium merupakan komoditas yang paling dominan dengan nilai support tertinggi (0.420). Pola asosiasi yang terbentuk memperlihatkan hubungan erat antara kualitas produk, kondisi cuaca, dan metode distribusi. Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah target pemasaran harus difokuskan pada segmen pasar produk premium dengan optimalisasi jalur distribusi ekspedisi dan penguatan pasar di wilayah Banyumas dan Purbalingga. Strategi pemasaran berbasis data ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penjualan dibandingkan metode konvensional.

REFERENSI

- [1] K. Sedyastuti, "Analisis Pemberdayaan UMKM Dan Peningkatan Daya Saing Dalam Kancah Pasar Global," INOBIS J. Inov. Bisnis dan Manaj. Indones., vol. 2, no. 1, pp. 117–127, 2018.
- [2] A. G. Rio and E. Pitaloka, "Strategi Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (UMKM) Bertahan Pada Kondisi Pandemi Covid 19 Di Indonesia," Semin. Nas. Terap. Ris. Inov. Ke-6, vol. 6, no. 2, pp. 139–146, 2020.
- [3] B. L. Iverson and P. B. Dervan, "Meningkatkan Kesejahteraan Pengrajin Gula Kelapa di Wilayah Kabupaten Purbalingga," pp. 7823–7830.
- [4] A. Intan, "Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Petani Gula Kelapa Desa Pengalusan, Mrebet, Purbalingga," J. Pendidik. dan Ekon., vol. 7, no. 3, pp. 288–297, 2018.
- [5] S. Wardah, A. Hilda, T. Hulu, and K. I. Hilir, "Model Rantai Pasok Dan Nilai Tambah Gula Kelapa (Studi Kasus: Kelompok Tani)," 2022.
- [6] H. Maulidiya, A. Jananto, and A. Kopkartex, "Asosiasi Data Mining menggunakan algoritma apriori dan fp-growth sebagai dasar pertimbangan penentuan paket sembako."
- [7] A. M. Andika, N. Suarna, and R. D. Dana, "Analisa Dataset Asosiasi Penjualan Menggunakan Metode FP-Growth," J. Teknol. Ilmu Komput., vol. 2, no. 1, pp. 80–88, 2023.
- [8] A. Ayu, A. P. Windarto, and D. Suhendro, "Implementasi Data Mining Dengan Metode Fp-Growth Terhadap Data Penjualan Barang Sebagai Strategi Penjualan Pada CV. A & A Copier," Media Online, vol. 2, no. 2, pp. 67–75, 2021.
- [9] E. Nofianti, W. A. Triyanto, and N. Latifah, "Penentuan strategi pemasaran menggunakan frequent pattern growth pada toko komputer," Indones. J. Technol. Informatics Sci., vol. 1, no. 2, pp. 59–62, Jun. 2020.
- [10] F. Yuroh and I. Maesaroh, "Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pendapatan dan produktivitas agroindustri gula kelapa di kabupaten pangandaran," 2018.
- [11] N. N. Pudyastuti, M. Masyhuri, and A. Suryantini, "Pengembangan agroindustri gula kelapa di kabupaten cilacap kajian strategi marketing hasil pertanian," J. Kawistara, vol. 9, no. 2, p. 139, Oct. 2019.
- [12] R. Aditiya, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Prediksi Tingkat Ketersediaan Stock Sembako Menggunakan Algoritma FP-Growth dalam Meningkatkan Penjualan," J. Inform. Ekon. Bisnis, pp. 67–73, Sep. 2020.
- [13] F. Rahayu, E. Budianita, F. Syafria, and I. Afrianty, "Penerapan Metode FP-GROWTH Untuk Analisa Pola Konsumsi Makan Penderita Diabetes Melitus," J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf., vol. 5, no. 3, 2022.
- [14] A. M. Hutabarat and D. Saripurna, "Implementasi Fp-Growth Dalam Menganalisa Penjualan Obat," Journal, vol. 3, no. 1, pp. 163–175, 2020.
- [15] I. Made et al., "FP-Growth Implementation in Frequent Itemset Mining for Consumer Shopping Pattern Analysis Application," 2020. [Online]. Available: <https://iocsience.org/ejournal/index.php/mantik>
- [16] I. A. Junizar, A. Pauji, M. A. Pratama, Kaslani, and C. L. Rohmat, "Penerapan Algoritma FP Growth terhadap Transaksi Pembelian Bahan Baku," KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput., vol. 4, no. 1, pp. 7–13, Jun. 2022.
- [17] B. S. Pranata and D. P. Utomo, "Penerapan Data Mining Algoritma FP-Growth Untuk Persediaan Sparepart Pada Bengkel Motor," Bull. Inf. Technol., vol. 1, no. 2, pp. 83–91, 2020.