

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebuah perusahaan distribusi adalah perantara yang menyalurkan produk dari pabrikan (*manufacturer*) ke pengecer (*retailer*). Dalam satu perusahaan distribusi, biasanya memiliki variasi produk yang tinggi atau banyak untuk dipasarkan ke pengecer. Hal tersebut membuat skala operasi dari perusahaan distribusi berpotensi menghasilkan data penjualan yang banyak. Data penjualan yang dihasilkan dapat memberikan banyak informasi yang dapat diolah untuk mendukung keputusan dalam memajukan perusahaan (Sulistiyowati et al., 2023).

Salah satu perusahaan nasional yang bergerak dalam bidang penjualan dan distribusi dengan jaringan distribusi yang luas, baik pada pasar tradisional maupun modern adalah PT. Pinus Merah Abadi. Perusahaan ini memasarkan berbagai merek terkenal, seperti Richeese, Richoco, Nextar, Simba, dan Hansel. Beragamnya produk yang dipasarkan oleh PT. Pinus Merah Abadi menghasilkan volume data penjualan yang besar. Namun, dalam prakteknya data belum dimanfaatkan secara efektif, sehingga berpotensi menimbulkan penumpukan data yang tidak termanfaatkan secara optimal. Perusahaan dapat memanfaatkan data tersebut untuk menganalisis keranjang pasar atau *Market Basket Analysis* (MBA) guna mengoptimalkan strategi pemasaran dan meningkatkan penjualan perusahaan (Simanjuntak et al., 2024).

Market Basket Analysis (MBA) adalah salah satu jenis analisis data yang paling populer digunakan dalam dunia pemasaran untuk mengetahui perilaku pembelian konsumen dari transaksi yang dilakukan (Ashari et al., 2022). Tujuan utama dari MBA adalah untuk menentukan produk yang sering dibeli pelanggan secara bersamaan atau disebut juga dengan pola pembelian pelanggan. Untuk menemukan pola pembelian pelanggan yang memenuhi batas *minimum support* dan *minimum confidence* berdasarkan data transaksi penjualan, dapat menggunakan metode *Association Rule Mining* (ARM) (Huda & Apriliano, 2024).

Association Rule Mining (ARM) adalah salah teknik *Data Mining* untuk menemukan aturan suatu kombinasi *item* (Winarti et al., 2021). Pada Teknik ARM terdapat berbagai algoritma yang dapat digunakan untuk mencari pola pembelian (aturan asosiasi), diantaranya ada algoritma *Apriori*, *Frequent Pattern Growth* (*FP-Growth*), dan *Equivalence Class Clustering and Bottom-Up Lattice Traversal* (*ECLAT*). Menurut penelitian (Pujiharto et al., 2023), dibandingkan dengan algoritma *Apriori* dan *Eclat*, algoritma yang paling cocok dan efisien dalam melakukan proses pembentukan aturan asosiasi untuk dataset yang besar

adalah algoritma *FP-Growth*. Selain itu penelitian (Kurniawan, 2018), mengatakan bahwa pemindaian database sangat lama dalam algoritma *association rule* konvensional, terutama ketika menggunakan algoritma *Apriori*. Maka dari itu peneliti memutuskan untuk menggunakan metode data mining yang tidak perlu untuk menghasilkan *candidate item sets* dan dianggap lebih efisien yaitu algoritma *Frequent Pattern-Growth* (FP-Growth).

Pada penerapan teknik *Association Rule* untuk mengidentifikasi pola pembelian, terdapat keterbatasan, terutama dalam mengelola data yang berskala besar dan kompleks. *Association Rule* seringkali mengabaikan kombinasi produk yang dibeli bersama dengan nilai support kecil terhadap kelompok pelanggan tertentu dan menghasilkan rekomendasi yang kurang tepat karena kurangnya informasi detail tentang produk (Triyanto et al., 2015). Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini akan melihat pola pembelian pelanggan berdasarkan kelompok pelanggan dengan tingkat kemiripan riwayat transaksi yang sama. Dengan mengelompokkan pelanggan, analisis pola pembelian dapat dilakukan secara lebih terfokus pada kelompok-kelompok pelanggan tertentu, sehingga dapat memberikan informasi untuk mendukung keputusan perusahaan yang lebih akurat dan relevan.

Pengelompokkan atau yang dikenal dengan istilah *clustering* memiliki beberapa jenis metode yaitu *Hierarchical Clustering* dan *Non-hierarchical Clustering*. Metode *Hierarchical Clustering* dibagi lagi menjadi dua pendekatan utama, yaitu *agglomerative* dan *divisive*. Pada pendekatan *agglomerative*, proses pengelompok dilakukan dengan menganggap setiap data sebagai satu *cluster* dan secara bertahap digabungkan hingga membentuk satu *cluster*. Pendekatan *Agglomerative* memiliki beberapa metode yang termasuk didalamnya, diantaranya adalah *average linkage*, *complete linkage*, *single linkage*, dan *centroid linkage* (Abdurrahman, 2019). Sedangkan untuk metode *Non-hierarchical Clustering* terdiri dari berbagai pendekatan lain, seperti *partition clustering*, *density-based clustering*, dan *grid-based clustering*. Pada pendekatan *partition clustering* terdapat beberapa metode yang umum digunakan, yaitu *K-Means* dan *K-Medoids*. Sementara itu, dalam pendekatan *density-based clustering*, salah satu metode yang sering digunakan adalah *DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)* (Butar Butar, 2023).

Dengan berbagai jenis metode yang ada, metode *Hierarchical Clustering*, khususnya pendekatan *agglomerative* dapat menghasilkan urutan objek berdasarkan kesamaan atau jarak di antara data. Dengan metode ini, *cluster-cluster* kecil yang terbentuk diawal proses dapat memungkinkan analisis yang lebih mendetail untuk menemukan pola yang mungkin tidak terlihat jika data

dikelompokkan menjadi *cluster* besar (Reddy et al., 2017). Sedangkan metode *Non-hierarchical Clustering*, tidak menghasilkan visualisasi yang menunjukkan keterkaitan kelompok antar data. Maka dari itu, penelitian ini akan menggunakan pendekatan *Agglomerative Hierarchical Clustering* sebagai usulan pendekatan baru dengan algoritma *FP-Growth*. Pendekatan *Agglomerative Hierarchical Clustering* dalam penelitian ini akan menggunakan metode *Average Linkage*. Metode tersebut merupakan metode terbaik di antara algoritma *hierarchical* yang lain, walaupun dengan waktu komputasi tertinggi di antara algoritma *hierarchical* yang lain sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Abdurrahman, 2019).

Terdapat berbagai penelitian yang memanfaatkan algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering* dan algoritma *FP-Growth* untuk membantu menganalisis data transaksi dan menemukan aturan asosiasi (pola pembelian) yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan bisnis. Beberapa dari penelitian tersebut yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Bachtiar et al., 2017) dengan judul Penerapan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering* untuk segmentasi pelanggan potensial di jeger jersey Indonesia, penelitian (Prasetyo & Hasugian, 2024) dengan judul analisis pola pembelian produk makanan menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk strategi penjualan, penelitian (Triyanto et al., 2015) dengan judul analisis keranjang pasar menggunakan *K-Medoids* dan *FP-Growth*, dan penelitian (Setyorini et al., 2021) dengan judul analisis keranjang pasar menggunakan algoritma *K-Means* dan *FP-Growth* pada PT. Citra Mustika Pandawa.

Permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang diatas mendorong penelitian ini untuk menggunakan algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering* dengan metode *Average Linkage* untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan riwayat transaksi pada data penjualan PT. Pinus Merah Abadi, Jambi dan menerapkan algoritma *FP-Growth* untuk menentukan aturan asosiasi pada setiap cluster. Dengan demikian, informasi terkait pola pembelian produk sebagai pendukung keputusan perusahaan menjadi lebih terfokus, membantu perusahaan dalam menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif dan tepat sasaran.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil penerapan clustering pelanggan menggunakan metode *Agglomerative Hierarchical Clustering* (AHC) pada data penjualan PT. Pinus Merah Abadi, Jambi?

2. Bagaimana pola pembelian dengan tingkat kepercayaan tertinggi yang dihasilkan dari data penjualan PT. Pinus Merah Abadi, Jambi menggunakan *Frequent Pattern-Growth* (FP-Growth)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui hasil dari penerapan *clustering* menggunakan metode *Agglomerative Hierarchical Clustering* (AHC) berupa jumlah *cluster* pelanggan dari PT. Pinus Merah Abadi, Jambi.
2. Mengetahui pola pembelian atau produk yang sering dibeli bersamaan dengan tingkat kepercayaan tertinggi pada setiap *cluster* pelanggan PT. Pinus Merah Abadi, Jambi.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun Batasan-batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini yaitu:

1. Studi kasus penelitian ini adalah PT. Pinus Merah Abadi, Jambi yang berlokasi di Talang Bakung, Kota Jambi.
2. Data yang digunakan adalah data penjualan PT. Pinus Merah Abadi, Jambi selama tiga bulan yaitu dari bulan Juli hingga September 2024 dengan *record* data per hari.
3. Data transaksi yang digunakan merupakan data transaksi pembelian produk.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi kepada pihak PT. Pinus Merah Abadi, Jambi terkait preferensi kelompok pelanggan terhadap produk.
2. Membantu tim marketing PT. Pinus Merah Abadi, Jambi dalam menganalisis data untuk menentukan strategi pemasaran yang lebih optimal berdasarkan minat kelompok pelanggan.
3. Menjadi referensi untuk penelitian sejenis selanjutnya.