



Sistem Pengelolaan Persediaan Berdasarkan Pola Hubungan Antar Produk Buah Olahan Menggunakan Association Rule Mining

Siska Vadilah¹, Yulison Herry Chrisnanto², Puspita Nurul Sabrina³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
vadilahsis@gmail.com

Abstract

Association Rule Mining is a data mining method that aims to find a set of items that often appear together. Generally this association rule is analogous to a shopping basket. From the shopping basket the supermarket visitors will be able to know, what items are often bought together and which items are not. CV. Anugrah Paris Van Java is a company engaged in the processing of processed fruits such as ready-to-drink juice, concentrate and syrup. Customer's buying patterns are influenced by product inventory. The process of managing product inventory is managed manually so that there is a buildup of less desirable products. A frequent case is the lack of processed fruit products due to a lack of calculation from the purchase of raw materials. Based on these problems, a system for determining the pattern of relationships between processed fruit products was built as new knowledge to help the factory in the supply of processed fruit products. The method used in the system to be built is using the Association Rule Mining method with a priori algorithm. Based on research results, this system can display inventory recommendations based on analysis using association rule mining.

Keywords: association rule, a priori, inventory, data mining

Abstrak

Association Rule Mining adalah suatu metode data mining yang bertujuan untuk mencari sekumpulan items yang sering muncul bersamaan. Umumnya association rule ini dianalogikan dengan keranjang belanjaan. Dari keranjang belanjaan para pengunjung supermarket akan dapat diketahui, barang apa saja yang sering dibeli bersamaan dan barang mana saja yang tidak. CV. Anugrah Paris Van Java merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan buah olahan seperti juice ready-to-drink, konsentrat dan sirup. Pola kebiasaan pembelian pelanggan menjadi pengaruh dalam persediaan produk. Proses pengelolaan persediaan produk dikelola secara manual sehingga terjadi penumpukan produk yang kurang diminati. Kasus yang sering terjadi adalah banyaknya kekurangan produk buah olahan karena kurangnya perhitungan dari pembelian bahan baku. Berdasarkan masalah tersebut maka dibangun sebuah sistem penentuan pola hubungan antar produk buah olahan sebagai pengetahuan baru untuk membantu bagian factory dalam penyediaan produk buah olahan. Adapun metode yang digunakan dalam sistem yang akan dibangun yaitu menggunakan metode Association Rule Mining dengan algoritma apriori. Berdasarkan hasil penelitian, sistem ini dapat menampilkan rekomendasi persediaan berdasarkan analisis menggunakan association rule mining.

Kata kunci: association rule, apriori, persediaan, data mining

1. Pendahuluan

Bisnis buah-buahan menjadi bisnis yang menjanjikan karena keuntungan yang cukup besar. Buah-buahan lokal lebih banyak diminati oleh masyarakat dibandingkan buah impor. Preferensi masyarakat terhadap buah-buahan pun tidak dipengaruhi oleh harga[1]. Buah-buahan hasil produksi di Indonesia atau bisa disebut buah-buahan lokal. Buah-buahan lokal tumbuh pada daerah Indonesia yang tropis dimana perubahan iklim dapat memengaruhi kondisi dari buah-buahan sendiri. Dampak terbesar dari perubahan iklim yang memengaruhi buah-buahan adalah terjadinya penurunan produksi, baik secara kualitas maupun kuantitas, peningkatan serangan hama dan penyakit ketika iklim ekstrim[2]. Buah-buahan memiliki daya tahan terhadap pembusukan yang berbeda-beda. Namun rata-rata daya

tahan buah-buahan hanya berkisar sekitar 5-11 hari pada suhu kamar. Selama masa itu, buah-buahan akan mengalami susut bobot dan kualitasnya[3]. Maka dari itu dilakukanlah sebuah inovasi terhadap buah-buahan, dimana buah-buahan diawetkan dalam bentuk buah potong beku, kemudian ada yang diambil sarinya kemudian dijadikan jus siap minum dan ada juga yang dijadikan sirup. Sekitar 95% dari pelanggan CV. Anugrah Paris Van Java ini menggunakan produk buah olahan berupa jus, konsentrat maupun buah potong beku. Berdasarkan preferensi pelanggan maka, produk buah olahan mesti dapat tersedia sepanjang tahun, untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Perusahaan biasanya menghindari penumpukan persediaan yang sebenarnya membutuhkan biaya yang tinggi sehingga memengaruhi biaya produksi secara keseluruhan. Maka ketersediaan produk buah olahan harus dapat dideteksi melalui pola

perilaku belanja pelanggan. Sehingga perusahaan hanya menyediakan produk yang biasa dibeli oleh pelanggan untuk menghindari kerugian tersebut dan mendapatkan keuntungan[4]. Transaksi yang dilakukan pelanggan terdapat banyak kesamaan pola pembelian, dari beberapa produk yang dibeli bersamaan hingga pola pembelian ulang yang dilakukan pelanggan. Untuk mengetahui kecenderungan pembelian produk yang banyak dibeli bersamaan dapat dilakukan analisis terhadap data riwayat pembelian. Berdasarkan pola pembelian pelanggan, perusahaan dapat menggunakan informasi tersebut sebagai ilmu pengetahuan dan informasi penting dari data penjualan. Persediaan menjadi salah satu faktor yang menentukan kelancaran produksi atau penjualan suatu perusahaan, maka persediaan harus dikelola dengan tepat. Penyediaan produk yang optimal sehingga kualitas dapat terjaga dan perusahaan dapat memperoleh keuntungan karena perusahaan dapat memperoleh setiap permintaan yang datang[6]. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem yang akan menganalisis kebutuhan persediaan berdasarkan riwayat pembelian dengan proses data mining untuk menentukan aturan asosiatif menggunakan metode *Association Rule Mining* dengan menggunakan Algoritma Apriori.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian sebelumnya, *Association Rule* dengan menggunakan Algoritma FP-Growth dapat membantu penentuan rekomendasi promosi produk dengan tepat. Penelitian ini menghasilkan 3 rule ketika menggunakan *minimum support* 40% dan *minimum confidence* 80%[5].

2.1 Analisis Data

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini berupa data transaksi yang ada di CV. Anugrah Paris Van Java.

b. Data Cleaning

Data cleaning berfungsi untuk membersihkan data dari duplikasi.

c. Menentukan Frequent Itemset

Langkah selanjutnya adalah menentukan frequent itemset, langkah ini bertujuan untuk mencari batas minimum (Φ).

d. Pembentukan Support dan Confidence

untuk dapat melakukan pembentukan ini dibutuhkan hasil dari kandidat rule yang kemudian hasil dari kandidat rule ini dihitung nilai support & confidence. Setelah berhasil menghitung hasil dari support & confidence maka hasil itu akan dijadikan sebagai hasil dari asosiasi.

2.2. Association Rule Mining

Kebiasaan pelanggan juga menjadi peran dalam mengidentifikasi “aturan asosiasi” yang muncul pada market basket analysis, variabel faktor budaya, sosial, pribadi dan psikologis secara simultan/bersama-sama mempunyai pengaruh[10]. Association Rule Mining

menemukan pola yang sering ada di antara itemset. Ini bertujuan untuk mengekstrak menarik asosiasi, pola yang sering, dan korelasi di antara set item dalam repositori data[14]. Contohnya, pada salah satu toko retail di Indonesia, hampir 80% dari pelanggan yang membeli Mizone Lemon pasti membeli SGM 1 600gr[15]. Ada dua kriteria dasar yang digunakan aturan asosiasi, support dan confidence. Ini mengidentifikasi hubungan dan aturan yang dihasilkan dengan menganalisis data untuk yang sering digunakan jika / itu pola. Aturan asosiasi biasanya diperlukan untuk memuaskan *minimum-support* yang ditentukan pengguna dan yang ditentukan pengguna *minimum-confidence* pada saat yang sama[9].

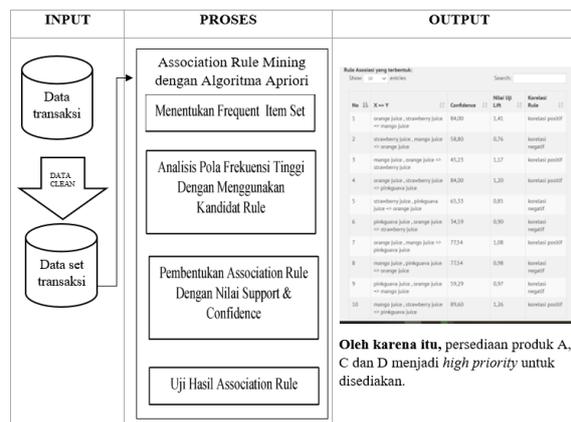
Untuk menghitung support dan confidence sendiri dapat dilihat pada persamaan (1) dan (2) dibawah ini

$$Support = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ x,y,z}{Total\ transaksi} \quad (1)$$

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum Transaksi\ yang\ mengandung\ x,y,z}{\sum Transaksi\ yang\ mengandung\ x} \quad (2)$$

2.3 Gambaran Umum Penelitian

Pada CV. Anugrah Paris Van Java, bagian *factory* menganalisis secara konvensional terhadap data transaksi dan membandingkan dengan persediaannya yang ada untuk dapat menentukan jumlah persediaan yang dibutuhkan. Bagian *factory* hanya menentukan produk yang akan ditambah persediaannya berdasarkan perhitungannya atas data transaksi serta perbandingan dengan persediaan dan membuat daftar produk yang harus ditambah persediaannya. Maka, gambaran umum sistem dapat dilihat pada tabel dibawah:

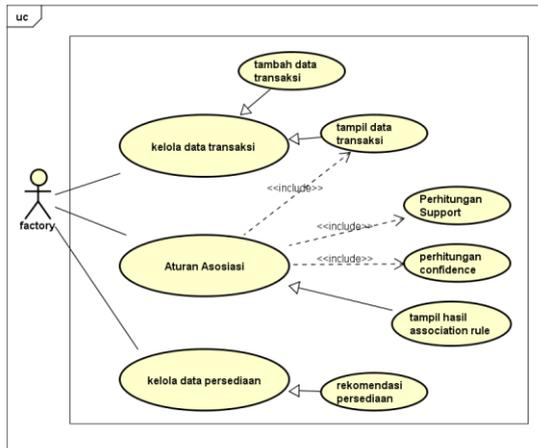


Gambar 1 Gambaran Umum Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

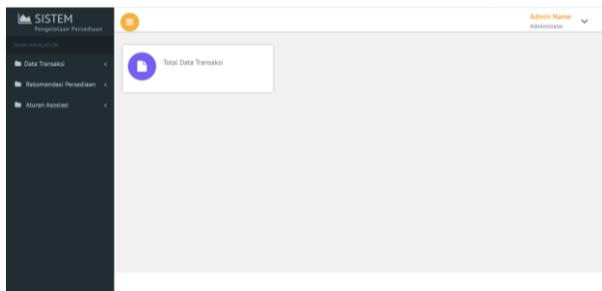
Hasil dan pembahasan yang didapat ada berupa pola hubungan antar produk buah olahan untuk membantu mengelola persediaan. Untuk dapat menentukan hasil dari penelitian ini terdapat analisis perancangan untuk mendukung dalam pembuatan penelitian ini :

Usecase Diagram menggambarkan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem



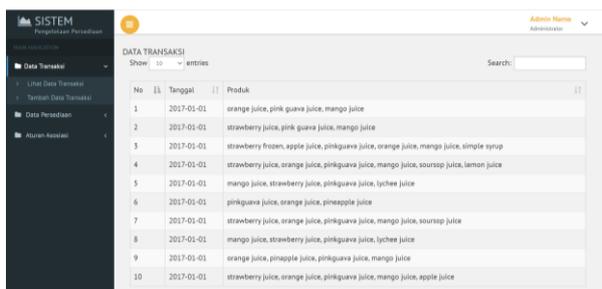
Gambar 2 UseCase Diagram

Selanjutnya adalah antarmuka sistem yang ada dalam penelitian ini, ini adalah halaman antarmuka dibagian awal sistem



Gambar 3 Halaman Antarmuka utama sistem

Selanjutnya adalah antarmuka halaman untuk mengelola data transaksi, terdapat menu, yaitu tambah data transaksi dan lihat data transaksi



Gambar 4 Lihat Data Transaksi

Berikut merupakan halaman hasil perhitungan data transaksi menggunakan association rule mining dengan algoritma apriori

No	X=>Y	Kombinasi Item 1 (x)	Kombinasi Item 2 (y)	Nilai Uji Lift	Korelasi Rule
1	orange juice, strawberry juice => mango juice	orange juice, strawberry juice	mango juice	1.4171428571429	korelasi positif
2	strawberry juice, mango juice => orange juice	strawberry juice, mango juice	orange juice	0.8264666666667	korelasi negatif
3	mango juice, orange juice => strawberry juice	mango juice, orange juice	strawberry juice	1.2214748768473	korelasi positif
4	orange juice, strawberry juice => pinkguava juice	orange juice, strawberry juice	pinkguava juice	1.1809523809524	korelasi positif
5	strawberry juice, pinkguava juice => orange juice	strawberry juice, pinkguava juice	orange juice	0.87529411764706	korelasi negatif
6	pinkguava juice, orange juice => strawberry juice	pinkguava juice, orange juice	strawberry juice	0.93732893732896	korelasi

Gambar 5 Hasil Perhitungan Association Rule Mining

Hasil akhir dari penelitian berupa rekomendasi persediaan berdasarkan rule yang telah dianalisis sebelumnya.

No	Rekomendasi Item 1	Rekomendasi Item 2	Rekomendasi Persediaan
11	apple juice, strawberry juice	pinkguava juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya
12	strawberry juice, pinkguava juice	apple juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya
13	orange juice, apple juice	mango juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya
14	apple juice, mango juice	orange juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya
15	mango juice, orange juice	apple juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya
16	apple juice, strawberry juice	mango juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya
17	strawberry juice, mango juice	apple juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya
18	mango juice, apple juice	strawberry juice	Produk disamping harus ditambah persediaannya

Gambar 6 Rekomendasi Persediaan

Atas dasar nilai uji lift, dimana rule yang terbentuk dievaluasi keakuratannya dengan data yang ada. Sehingga dapat memastikan apakah rule yang terbentuk telah valid atau tidak valid. Pada Rekomendasi Persediaan ditampilkan rule dengan nilai uji lift lebih besar dari 1, karena memiliki korelasi positif dimana rule yang terbentuk terdapat pada data yang ada, sehingga bagian factory dapat mengambil kesimpulan bahwa produk yang harus ditambahkan persediaannya yaitu rule dengan korelasi positif.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah menghasilkan Sistem Pengelolaan Persediaan Berdasarkan Pola Hubungan Antar Produk Buah Olahan Menggunakan Association Rule Mining di CV. Anugrah Paris Van Java yang dapat memberikan informasi terkait rekomendasi persediaan kepada pengguna. Sehingga menunjang untuk keputusan dalam pengelolaan persediaan. Pada penelitian didapatkan bahwa terbentuk lima rule dengan nilai minimum support 50 dan minimum confidence 80 dengan korelasi positif dimana nilai uji liftnya diatas satu. Maka dapat dipastikan lima rule yang terbentuk telah valid. Berdasarkan hasil pengujian terhadap Sistem Pengelolaan Persediaan Berdasarkan Pola Hubungan Antar Produk Buah Olahan Menggunakan Association Rule Mining di CV. Anugrah Paris Van Java diperoleh tingkat keberhasilan sebesar 100% dimana informasi rekomendasi persediaan berhasil disajikan.

Daftar Rujukan

- [1] E. R. Yuliasuti, R. Dwiastuti, and N. Hanani, 2014, "Analisis Dinamis Permintaan Buah-Buahan Di Indonesia: Pendekatan Model Error Correction-Linear Approximation Almost Ideal Demand System", *AGRISE*, vol. XIV, pp. 239–256., [9]
- [2] Y. Sarvina, 2019, "Dampak Perubahan Iklim Dan Strategi Adaptasi Tanaman Buah Dan Sayuran Di Daerah Tropis / Climate Change Impact and Adaptation Strategy for Vegetable and Fruit Crops in the Tropic Region," *J. Penelit. dan Pengemb. Pertan.*, vol. 38, no. 2, p. 65. [10]
- [3] S. S. Antarlina, "Identifikasi Sifat Fisik dan Kimia Buah-buahan Lokal Kalimantan", 2016, *Bul. Plasma Nutfah*, vol. 15, no. 2, p. 80. [11]
- [4] D. P. Larasati, M. Nasrun, S. Si, and U. A. Ahmad, "Analisis Dan Implementasi Algoritma Fp-Growth Pada Aplikasi Smart Untuk Menentukan Market Basket Analysis Pada Usaha Retail (Studi Kasus : Pt . X) Analysis And Implementation Of Fp-Growth Algorithm In Smart Application To Determine Market Basket Analysis", 2015, *ISSN 2355-9365 e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 749–755. [12]
- [5] W. A. Triyanto, "Association Rule Mining Untuk Penentuan Rekomendasi", 2014 vol. 5, no. 2, pp. 121–126. [13]
- [6] S. J. Tamba and E. Bu, "Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Buah-Buahan (Studi Kasus : Lotte Mart Wholesale Medan)", 2019, *J. Pelita Inform.*, vol. 18, pp. 616–621. [14]
- [7] I. Sommerville, *Software Engineering Ninth Edition*, 2011, no. 12. Pearson. [15]
- [8] N. Manengkey, "Analisis Sistem Pengendalian Intern Persediaan Barang Dagang Dan Penerapan Akuntansi Pada Pt. Cahaya Mitra Alkes", 2014, *J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 2, no. 3, pp. 13–21. [16]
- [9] T. A. Kumbhare, "An Overview of Association Rule Mining Algorithms", 2014, vol. 5, no. 1, pp. 927–930. [17]
- [10] G. Suryo Putro, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumen Dalam Pengambilan Keputusan Pembelian Produk Mie Instan Merek Sedaap," pp. 369–385. [18]
- [11] M. Chen, A. Chiu, and H. Chang, "Mining changes in customer behavior in retail marketing", 2005, *Expert Syst. with Appl.* 28 773–781, vol. 28, pp. 773–781.
- [12] B. S. Ahmed, M. Larbi, B. Maati, and B. Al Mohajir, "Improve Intelligence of E-CRM Applications and Customer Behavior in Online Shopping", 2015, vol. 6, no. March, pp. 1–10.
- [13] K. Shaukat, S. Zaheer, and I. Nawaz, "Association Rule Mining : An Application Perspective", 2015 vol. 2015, no. 1, pp. 29–38.
- [14] T. Karthikeyan and N. Ravikumar, "A Survey on Association Rule", 2014, *Int. J. Adv. Res. Comput. Commun. Eng.*, vol. 3, no. 4, pp. 5223–5227.
- [15] Erwin, "Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth", 2009 *Generic*, vol. 4, pp. 26–30.
- [16] Y. H. Chrisnanto and A. Kaniaingsih, "Identifikasi Pola Kemampuan Akademik Menggunakan Teknik Association Rules", 2017, *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.* 2017, vol. 66, pp. 375–380.
- [17] S. Rao and P. Gupta, "Implementing Improved Algorithm Over APRIORI Data Mining Association Rule Algorithm", 2012, vol. 8491, pp. 489–493.
- [18] M. Al-maolegi and B. Arkok, "An Improved Apriori Algorithm For Association Rules", 2014, vol. 3, no. 1, pp. 21–29.