

Pola Pembelian Produk Parfum Menggunakan Algoritma Apriori Berdasarkan Data Mining Rule Asosiasi

Fadhlan Agus Setiawan^{1*}, A. Irmayani Pawelloi², Wahyuddin³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

**Email : fadhanagus835@gmail.com*

Abstract:

As technology evolves and trends change, perfume products continue to face challenges to remain relevant and attractive to an ever-evolving market. Data mining allows companies to identify customer segments based on consumer behaviors, preferences, and characteristics. The purpose of this study is to identify the purchase pattern of perfume products based on the tendency of consumers to buy products at the same time. The method used in this study is quantitative, based on transaction data. The programming language used in this study is PHP 5. The use of an a priori algorithm makes it easier to determine the association rules based on the support and confidence values. The association pattern is formed with a minimum of 15% support. It is found that the most frequently sold goods have a total of 5 item transactions, so the most frequently purchased perfume product itemsets at the same time are Jasmine and Fantasy.

Keywords: Data mining; Apriori algorithm; Association rule; Perfume transactions; PHP

1. PENDAHULUAN

Produk parfum terus menjadi elemen penting dalam dunia kecantikan dan budaya, memberikan pengalaman unik dan pribadi bagi individu. Seiring dengan perkembangan teknologi dan perubahan tren, produk parfum terus menghadapi tantangan untuk tetap relevan dan menarik bagi pasar yang terus berkembang. Siregar (2022), menyebutkan untuk mampu terus bersaing ditengah maraknya perkembangan pebisnis lainnya maka analisis pola pembelian produk penting dilakukan untuk mengetahui data transaksi suatu produk. Untuk mengidentifikasi suatu pola maka diperlukan penggalian data untuk mencari dan menganalisis data mentah yang kemudian nantinya diesktrak menjadi suatu informasi yang penting.

Menurut Sidik dkk (2020), Penambangan data atau data mining adalah proses menemukan pola dan tautan dalam kumpulan data besar yang sebelumnya tidak diketahui melalui teknik analisis data tingkat lanjut. Dengan adanya data mining memungkinkan pengusaha untuk mengidentifikasi segmen pelanggan berdasarkan

perilaku, preferensi, dan karakteristik mereka. Dengan memahami kelompok pelanggan yang berbeda, pengusaha bisa menyusun strategi pemasaran lebih efektif serta personalisasi layanan agar setiap segmen. Penelitian yang telah dilakukan oleh (Dewi dkk (2022)), menjelaskan bahwa dengan menggunakan data mining membantu perusahaan dalam melakukan perencanaan penyediaan stok, hal ini memberikan output terbaik bagi perusahaan sehingga dapat meminimalisir kesalahan perencanaan dapat ditekankan seminimal mungkin.

Dalam penambangan data ada beberapa klasifikasi metode yang dapat digunakan salah satunya ialah algoritma apriori. Syahril dkk (2020), menjelaskan Algoritma Apriori merupakan suatu jenis aturan asosiasi yang ada pada data mining, Algoritma Apriori bertujuan untuk menemukan sebuah frequent itemset yang dijalankan pada sekumpulan data. Dengan menggunakan Algoritma Apriori dapat membantu dalam membuat kombinasi item kandidat, yang kemudian dapat diuji untuk melihat apakah mereka memenuhi nilai ambang batas yang diberikan pengguna untuk dukungan dan kepercayaan minimal.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang penggunaan metode algoritma apriori diantaranya, Implementasi Data Mining dengan Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Aksesoris Laptop oleh (Soepriyono & Triayudi, 2023), membahas tentang dengan memahami pola pembelian dan tingkat permintaan produk, sehingga pengusaha dapat mengoptimalkan manajemen penjualan. Selain itu penelitian yang dilaksanakan oleh (Listanto & Kristania, 2022), Implementasi Data Mining Terhadap Data Penjualan Dengan Algoritma Apriori Pada Pt. Duta Kencana Swaguna, membahas Penggunaan data mining menggunakan algoritma apriori dapat diimplementasikan pada sistem pengadaan barang untuk prediksi pola kombinasi itemset dan rule sebagai informasi penjualan.

Penelitian relevan berikutnya yang dilakukan oleh Hidayat dkk (2023), tentang Penerapan Algoritma Apriori Pada Apotek Shaqeena Untuk Memprediksi Penjualan Berbasis Android menjelaskan, dengan menerapkan metode apriori mempermudah pendataan penjualan dengan melihat transaksi barang masuk dan barang keluar yang dilakukan sehingga akan memprediksi barang yang sering dibeli agar dapat mengoptimalkan stok barang demi dapat menjaga kesetiaan pelanggan dengan memberikan rekomendasi produk. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Javascript dan MySQL. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Khanza dkk (2021), Implementasi Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Penjualan Handphone di Toko Mardha Cell membahas tentang kelebihan algoritma ini mempunyai kemampuan komputasi yang lebih besar dan kelemahannya harus selalu dilakukan tahap scanning yang berulang di setiap iterasinya membutuhkan waktu yang lama.

Mulanya Algoritma Apriori diusulkan oleh (Agrawal & Srikant, 1994). Menurut mereka dibutuhkan sebuah metode algoritma yang cepat untuk menemukan hubungan antara sekumpulan variabel yang besar dalam basis data atau yang biasa disebut teknik Association rule mining oleh sebab itu konsep dari algoritma apriori digunakan untuk mengekstraksi frequent itemset atau himpunan set dari basis data besar, kemudian untuk

menghasilkan aturan asosiasi dari setiap frequent itemset (Pratiwi, 2024). Adapun kelebihan algoritma apriori menurut (Setiawan & Putri, 2020), ialah jumlah kandidat yang harus dihitung support-nya dapat dikurangi dengan cara pemangkasan sehingga memiliki performa yang baik. Sedangkan kekurangan apriori menurut (Syahrani, 2022), dalam metode ini diperlukan waktu yang lama dalam memproses perhitungan suatu data. Aplikasi mampu memberikan laporan transaksi parfum secara berkala selain itu dapat memberikan solusi bagi pelanggan untuk menentukan jenis parfum berdasarkan golongan darah dan zodiak pelanggan (Saputra, 2020). PHP memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki oleh bahasa script sejenis. PHP dapat digunakan pada semua *system* operasi, antara lain Linux, Unix, Microsoft, Windows, Mac OS. PHP juga mendukung banyak web server seperti Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape and iPlanet servers, dan yang lainnya (Ariska, Wahyuddin, 2022)

Berdasarkan dari beberapa penelitian di atas penulis berfokus pada aplikasi dengan metode algoritma apriori untuk menjadi solusi pemecah masalah bagi salah satu toko parfume di Kabupaten Sidrap guna meningkatkan penjualan produk parfum utamanya dalam menjaga ketersediaan berbagai jenis produk yang dibutuhkan pelanggan dan meminimalisir stok yang kurang diminati.

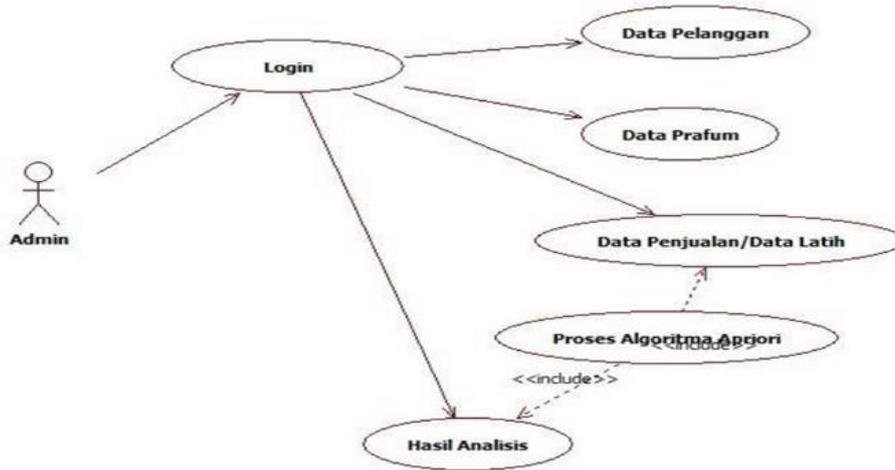
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif diskriptif yakni mengamati proses pengolahan data pada item yang diteliti adalah bagaimana penelitian dilakukan, datang ke lokasi Penelitian yang dilaksanakan di Toko Boss Parfum, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. untuk mengetahui data pelanggan dan data parfum. Pengambilan data transaksi di bulan Januari-Juli tahun 2022. Alat-alat dan bahan yang digunakan yaitu Perangkat Keras *Processor intel core i5 gen7, Hardisk 1 TB, RAM DDR4 4gb* dan Perangkat lunak Sistem operasi *Windows 10*, Bahasa Program PHP 5, *Database MySQL*, Editor *Visual Audio Core*.

2.1. Rancangan sistem

a. Diagram Use Case

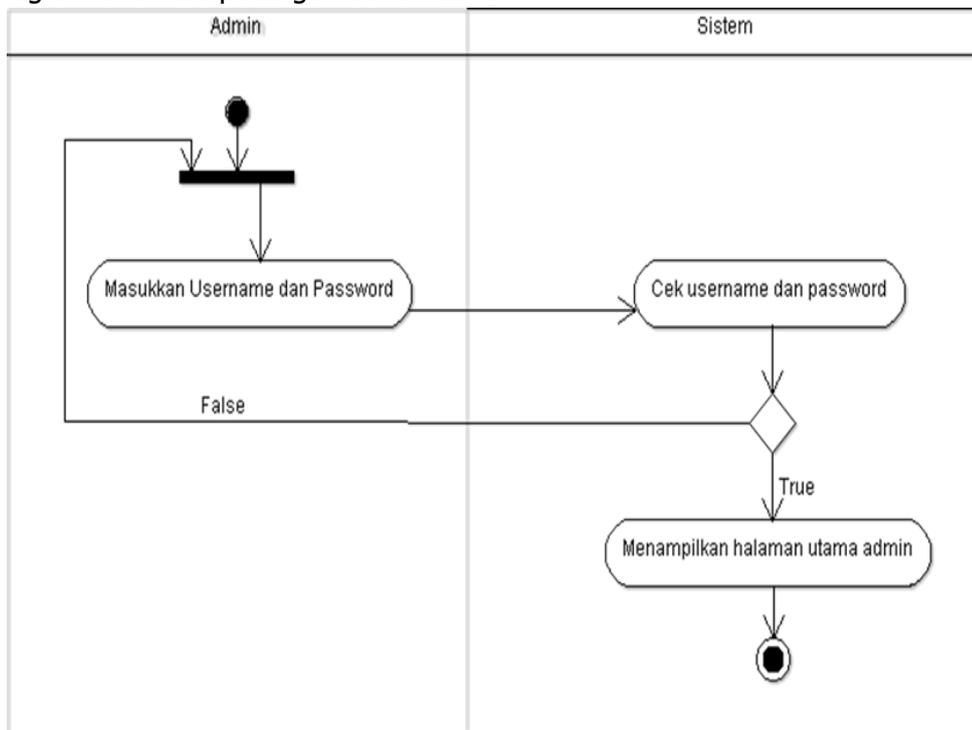
Interaksi pengguna dengan sistem yang diusulkan digambarkan dalam *Diagram Use Case* pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Use Case Diagram.

b. Diagram Activity

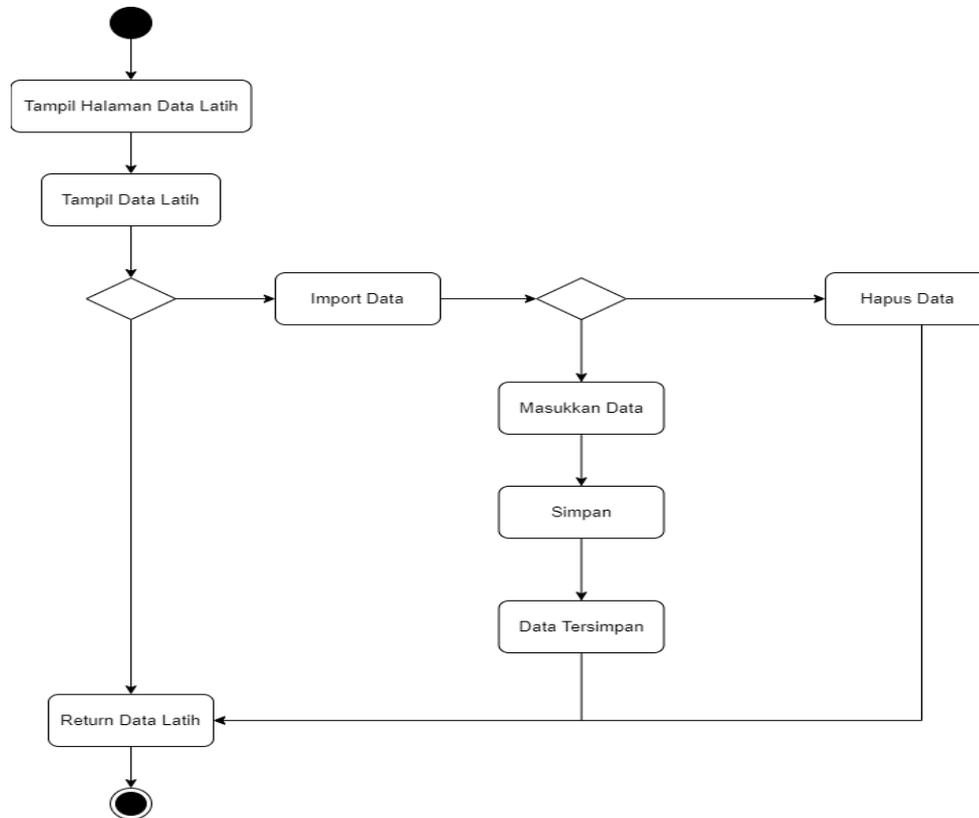
Activity diagram adalah alat yang berguna untuk memecah proses bisnis dan operasional berurutan dari bagian-bagian penyusun sistem. Seluruh aliran kontrol digambarkan dalam diagram aktivitas pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Activity login.

Pada gambar 2 di atas yakni tindakan yang ditujukan untuk manajemen sistem. Aktivitas ini dimulai dengan administrator masuk ke browser web. Selanjutnya, formulir login muncul bagi administrator untuk memasukkan nama pengguna dan kata sandi mereka. Jika admin salah memasukkan detail ini, pesan kesalahan akan muncul; Jika tidak, sistem akan menampilkan halaman utama.

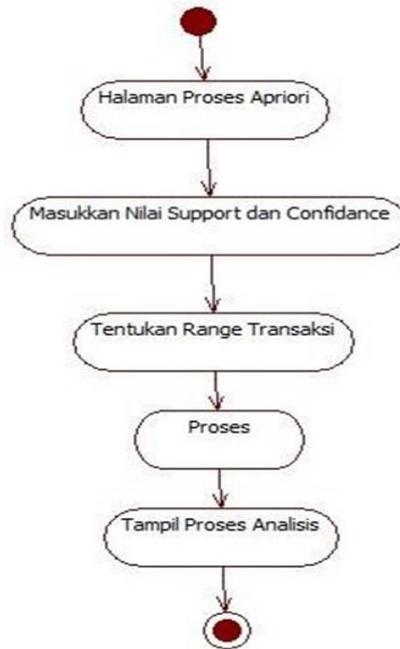
c. *Activity* diagram input data parfum



Gambar 3. *Activity Diagram Input Data Parfum*

Pada gambar 3. diatas diuraikan jika sistem menampilkan formulir daftar data parfum setelah pengguna memilih opsi data parfum. Ketika pengguna memasukkan data parfum, sistem menyimpannya dalam database. Ketika sistem mendeteksi data yang ada, ia menampilkan peringatan kesalahan dan meminta pengguna untuk mulai memasukkan semua data.

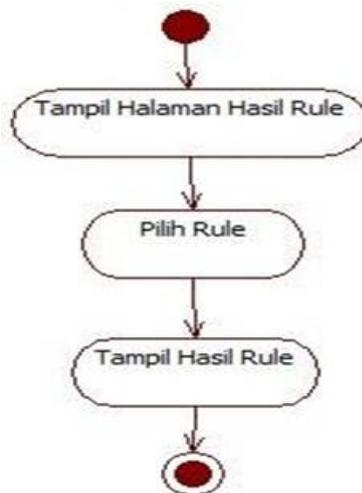
d. *Activity Diagram* Data Proses Apriori



Gambar 4. *Activity Diagram* Data Proses Apriori

Pada gambar 4 diuraikan jika Formulir daftar data proses apriori ditampilkan oleh sistem setelah pengguna memilih opsi proses apriori. Ketika sistem menemukan data yang ada, itu akan menampilkan pemberitahuan kesalahan dan meminta pengguna untuk mulai menambahkan data lengkap. Pengguna dapat memberikan dukungan dan tingkat kepercayaan, yang akan memungkinkan sistem untuk memproses data apriori pada *database*.

e. *Activity Diagram* Hasil Analisis Rule



Gambar 5. *Activity Diagram* Hasil Analisis Rule

Pada gambar 5 diuraikan jika saat pengguna memilih menu Hasil Aturan, formulir Daftar Hasil Aturan diperlihatkan oleh sistem. Saat pengguna memilih item hasil aturan, sistem

akan menampilkan hasil aturan data *database*. Jika ada data yang terdeteksi, pemberitahuan kesalahan akan muncul, meminta pengguna untuk mulai memasukkan data yang tersisa.

2.2. Analisis Data

(Verano, 2016), menyebutkan mutlak atau tidaknya suatu aturan asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu: *support* dan *confidence*. *Support* adalah nilai penunjang atau persentase kombinasi sebuah item dalam database. Adapun rumus *support* yang digunakan ialah rumus berdasarkan yang digunakan pada penelitian sebelumnya oleh (Albab & Hidayatullah, 2022), ialah sebagai berikut:

$$Support A = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ transaksi} \times 100\%$$

Sedangkan untuk mencari nilai support dari item diperoleh dari rumus berikut:

$$Support\ A, B = \frac{\sum Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{\sum Transaksi} \times 100\%$$

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dari rumus berikut:

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{\sum Transaksi}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tampilan Aplikasi

Dibawah ini merupakan tampilan *Form Login* sebelum masuk kedalam halaman *home*.

Login Admin

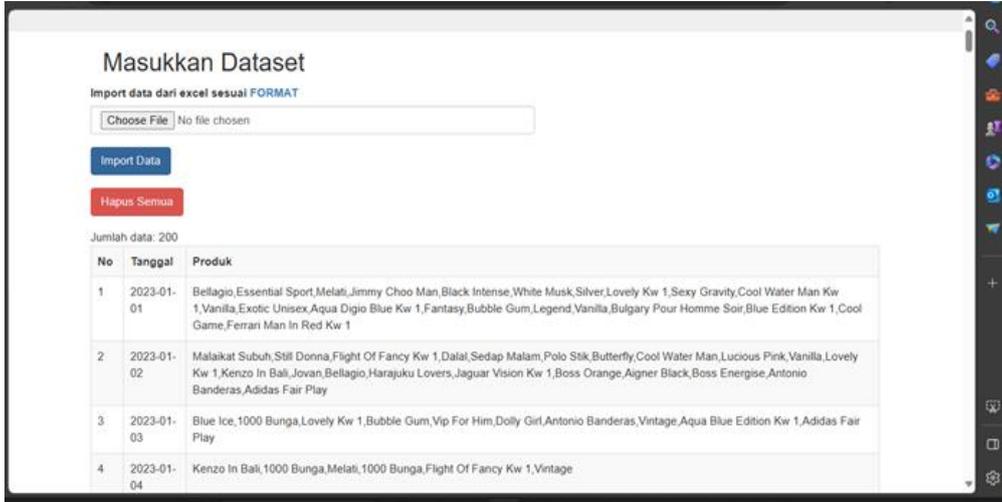
Username

Password

Gambar 6. Form *Login*

Pada *form login* pertama diakses admin, admin membuka *website* dan menjalankan login dengan memasukkan *username* dan *password* terhadap kolom tersedia. Setelah

itu, admin memilah tombol "Login". Jika *username* atau *password* yang dimasukkan salah, sistem menampilkan pesan kesalahan yang menunjukkan jika *username* ataupun *password* tidak valid. Namun, *username* serta *password* yang dimasukkan benar, sistem mengarahkan admin ke halaman utama *website* admin.



Gambar 7. Halaman data transaksi

Pada *form* data transaksi, langkah awal yang dijalankan admin adalah membuka website admin, kemudian menjalankan *login* dengan memasukkan *username* serta *password*. Jika *username* atau *password* yang dimasukkan salah, sistem menampilkan pesan kesalahan serta mengarahkan kembali ke menu login agar memasukkan informasi benar. Setelah berhasil *login*, sistem menampilkan halaman utama website. Selanjutnya, admin memilah menu data transaksi, di mana sistem bisa menampilkan formulir untuk daftar data transaksi. Admin dapat menjalankan operasi seperti mengimpor data, memperbarui, serta menghapus data.

Rule Asosiasi:
 Min support: 15
 Min confidence: 40
 Start Date: 01-01-2023
 End Date: 13-06-2023

No	X => Y	Confidence	Nilai Uji lift	Korelasi rule
1	Silver => Melati	43,18	1,45	korelasi positif
2	Lovely Kw 1 => Antonio Banderas	41,18	1,16	korelasi positif
3	Fantasy => Antonio Banderas	40,00	1,13	korelasi positif
4	Fantasy => 1000 Bunga	44,00	1,41	korelasi positif
5	1000 Bunga => Fantasy	43,14	1,41	korelasi positif
6	Blue Emotion Kw 1 => Fantasy	47,50	1,56	korelasi positif
7	Blue Desire Kw 1 => Fantasy	55,56	1,82	korelasi positif
8	Bulgary Extreme Kw 1 => Antonio Banderas	41,03	1,16	korelasi positif

Gambar 8. Halaman Data Proses Apriori.

Pada *form* proses Apriori, langkah pertama dijalankan admin yakni membuka website admin serta melakukan login dengan memasukkan *username* serta *password*. Setelah berhasil *login*, sistem menampilkan halaman utama website. Selanjutnya, admin memilih menu proses Apriori, di mana sistem dapat menampilkan formulir untuk daftar proses

Apriori. Admin kemudian memasukkan nilai *support* dan *confidence*, kemudian menentukan rentang waktu, sehingga sistem dapat menjalankan algoritma Apriori.

No	Start Date	End Date	Min Support	Min Confidence	
1	2023-01-01	2023-12-31	20	40	Lihat Rule
2	2023-06-01	2023-12-31	15	30	Lihat Rule
3	2023-08-08	2023-12-08	22	46	Lihat Rule
4	2023-03-01	2023-09-22	10	30	Lihat Rule
5	2023-03-01	2023-09-22	10	30	Lihat Rule
6	2023-01-01	2023-12-31	10	40	Lihat Rule
7	2023-01-01	2023-12-31	10	40	Lihat Rule
8	2023-01-01	2023-12-31	10	40	Lihat Rule
9	2024-01-01	2024-07-31	20	40	Lihat Rule
10	2023-01-01	2023-08-31	20	40	Lihat Rule

Gambar 9. Halaman Data Hasil *Rule*.

Pada *form* data hasil *rule*, langkah awal yang dijalankan admin adalah membuka website admin, kemudian menjalankan login dengan memasukkan *password* serta *username*. Sistem akan menampilkan pemberitahuan kesalahan dan mengirim Anda kembali ke menu login sehingga Anda dapat memasukkan informasi yang benar jika nama pengguna atau kata sandi yang dimasukkan salah. Sistem akan menampilkan halaman beranda situs web saat Anda berhasil masuk. Sistem kemudian dapat menampilkan formulir untuk daftar hasil aturan dan menampilkan hasil aturan yang tersedia saat administrator memilih menu hasil aturan.

Rule Asosiasi:
 Min support: 20
 Min confidence: 40
 Start Date: 01-01-2023
 End Date: 31-12-2023

No	X => Y	Confidence	Nilai Uji lift	Korelasi rule
1	Melati => Silver	41,38	1,44	korelasi positif
2	Silver => Melati	42,11	1,44	korelasi positif
3	Fantasy => 1000 Bunga	40,35	1,41	korelasi positif
4	1000 Bunga => Fantasy	40,35	1,41	korelasi positif
5	Blue Emotion Kw 1 => Fantasy	43,75	1,53	korelasi positif

Hasil Analisa

Export Excel

1. Jika konsumen membeli Melati, maka konsumen juga akan membeli Silver
2. Jika konsumen membeli Silver, maka konsumen juga akan membeli Melati
3. Jika konsumen membeli Fantasy, maka konsumen juga akan membeli 1000 Bunga
4. Jika konsumen membeli 1000 Bunga, maka konsumen juga akan membeli Fantasy

Gambar 10. Halaman detail Hasil *Rule*.

Pada tampilan detail hasil rule, langkah awal yang dijalankan admin adalah membuka website admin dan menjalankan login dengan memasukkan password serta username. Sistem akan menampilkan pemberitahuan kesalahan dan mengirim Anda kembali ke menu login sehingga Anda dapat memasukkan informasi yang benar jika nama pengguna atau kata sandi yang dimasukkan salah. Sistem akan menampilkan halaman

beranda situs web setelah login berhasil. Selanjutnya, admin memilih menu detail hasil rule, di mana sistem dapat menampilkan formulir untuk detail hasil rule dan menampilkan informasi detail berdasarkan item yang dipilih.

3.2. Hasil analisis data

Transaksi dalam penjualan parfum di toko Boss Parfum dapat diakumulasikan berdasarkan transaksi penjualan produk parfum tersebut. Penjualan dari 5 laporan penjualan teratas digunakan untuk menghitung akumulasi transaksi penjualan parfum, seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Tabel Format Tabulasi Data Transaksi

No	Melati	Silver	Lovely Kw 1	Fantasy	Black Intense
1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	0	1
4	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1
6	0	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	1
12	1	0	0	0	0

Berdasarkan informasi yang diberikan dalam tabel terlampir, solusi berikut mencakup contoh k1. prosedur untuk membuat C1, juga dikenal sebagai 1 itemset, dengan dukungan minimal 15%. Rumus untuk membentuk satu itemset adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Melati} &= \frac{4}{12} \times 100\% = 33\% \\
 \text{Silver} &= \frac{1}{12} \times 100\% = 8\% \\
 \text{Lovely Kw 1} &= \frac{4}{12} \times 100\% = 33\% \\
 \text{Fantasy} &= \frac{2}{12} \times 100\% = 16\% \\
 \text{Black intense} &= \frac{4}{12} \times 100\% = 33\%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Support dari tiap item

Itemset	Support
Melati	33%
Silver	8%

Lovely Kw 1	33%
Fantasy	16%
Black Intense	33%

Langkah berikut melibatkan pembuatan C2, juga dikenal sebagai dua itemset, dengan dukungan minimal 15%. Adapun data support calon 2 itemset dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Support calon 2 itemset

Itemset	Support
Melati, Silver	8%
Melati, Lovely Kw 1	8%
Melati, Fantasy	16%
Melati, Black Intense	8%
Silver, Lovely Kw 1	8%
Silver, Fantasy	8%
Silver, Black Intense	8%
Lovely Kw 1, Fantasy	8%
Lovely Kw 1, Black Intense	8%
Fantasy, Black Intense	8%

Kombinasi dua itemset yang tidak memenuhi dukungan minimum 15% akan dihilangkan. Jadi, kesimpulan dari proses rule asosiasi maka ditemukan transaksi item paling banyak yang terjual dengan menggunakan transaksi 5 item sehingga itemset parfum yang sering dibeli adalah *Melati* dan *Fantasy*.

4. KESIMPULAN

Aplikasi sistem data mining dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan toko penjualan parfum yang berada di Kabupaten Sidenreng Rappang. Dapat membantu mengidentifikasi segmen pelanggan. Hasil olah data tersebut pihak toko dapat meningkatkan strategi pemasaran dan mengetahui barang yang sangat laris, laris dan kurang laris sehingga dapat meminimalisir produk yang kurang diminati serta dapat menunjang keputusan dalam menempatkan posisi varian parfum pada etalase.

REFERENSI

- Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). Fast Algorithms for Mining Association Rules. *Proceedings Of The 20th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB)*, 487–499. <https://doi.org/10.1109/ICSESS.2014.6933618>
- Albab, M. U., & Hidayatullah, D. (2022). Penerapan Algoritma Apriori pada Sistem Informasi Inventori Toko. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(3), 1321–1328. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4160>
- Ariska, Wahyuddin. (2022). PENERAPAN KRIPTOGRAFI MENGGUNAKAN ALGORITMA DES. *Jurnal sintaks logika*.
- Dewi, S. P., Nurwati, N., & Rahayu, E. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 639–648. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i4.1408>
- Hidayat, A. A., Hendrastuty, N., & Styawati, S. (2023). Penerapan Algoritma Apriori Pada Apotek Shaqeenah Untuk Memprediksi Penjualan Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(3), 302–312. <https://doi.org/10.33365/jtsi>
- Khanza, M., Toyib, R., & Onsardi, O. (2021). Implementasi Algoritma Apriori Dalam Penentuan Pemesanan Barang Untuk Transaksi Penjualan Handphone. *Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(2), 221–235.
- Listanto, S., & Kristania, Y. M. (2022). Implementasi Data Mining Terhadap Data Penjualan dengan Algoritma Apriori pada PT. Duta Kencana Swaguna. *Jurnal Teknoinfo*, 16(2), 364–372. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1973>
- Pratiwi, A. G. (2024). *Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Association Rule Pada Register User Kompas.ID*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Saputra, B. (2020). *Aplikasi Pemilihan Parfum*. 19(5), 1–23.
- Setiawan, A., & Putri, F. P. (2020). Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Kombinasi Produk Penjualan. *Ultimatics : Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 66–71. <https://doi.org/10.31937/ti.v12i1.1644>
- Sidik, A. D. W. M., Ilman, H. K., Anang, S., Edwinanto, E., Artiyasa, M., & Junfithrana, A. P. (2020). Gambaran Umum Metode Klasifikasi Data Mining. *FIDELITY: Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 34–38. <https://doi.org/10.52005/fidelity.v2i2.111>
- Soepriyono, G., & Triayudi, A. (2023). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Aksesoris Laptop. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(4), 2087–2096. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i4.6555>
- Syahriani, S. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Bina Insani Ict Journal*, 9(1), 43. <https://doi.org/10.51211/biict.v9i1.1758>
- Syahril, M., Erwansyah, K., & Yetri, M. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, 3(1), 118. <https://doi.org/10.53513/jsk.v3i1.202>
- Verano, D. A. (2016). Asosiasi Rules Dan Moving Average Untuk Memprediksi Persediaan Bahan Baku Produksi. *Annual Research Seminar*, 2(1), 438–444. <http://ars.ilkom.unsri.ac.id438>