

Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Data Penjualan (Studi Kasus: Alfamart Campalagian Polewali Mandar)

Siti Aulia Rachmini^{*1}, Dian Megah Sari², Nurdina Rasjid³, Nurhikmah⁴

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Sulawesi Barat

E-mail: ^{*1}sitiaulia.rachmini@unsulbar.ac.id, ²dianmegahsari@unsulbar.ac.id,

³nurdina.rasjid@unsulbar.ac.id, ⁴hikma2632@gmail.com

Abstrak

Persaingan bisnis menuntut pengembang menemukan strategi untuk meningkatkan pemesanan produk. Salah satunya menggunakan data penjualan yang dimiliki perusahaan. Penelitian dilakukan pada minimarket Alfamart Campalagian Polewali Mandar. Penelitian ini bertujuan mengetahui implementasi algoritma apriori untuk data penjualan, peneliti melakukan analisis data menggunakan Algoritma Apriori. Pengolahan data dilakukan dengan bahasa pemrograman Python menggunakan Tools Jupyter Notebook. Penelitian ini menggunakan 200 data transaksi yang meliputi makanan dan minuman. Hasil penelitian menerapkan nilai minimum support 10% dan minimum confidence 50% ditemukan pola transaksi pembelian sebanyak 3 aturan asosiasi yaitu Jika membeli Cimory maka membeli Aqua Air nilai support 13%, nilai confidence 53,06% lift ratio 1,07, Jika membeli Kanzler maka membeli Aqua Air nilai support 12%, nilai confidence 57,14% lift ratio 1,15 dan Jika membeli You C1000 maka membeli Aqua Air nilai support 15%, nilai confidence 60% dengan lift ratio 1,21.

Kata kunci— aturan asosiatif, algoritma apriori, nilai support, nilai confidence

Abstract

The large amount of competition in the business world, especially in the minimarket business, requires developers to find a strategy that can increase product orders at their company. Every company must be able to compete and think about how they can continue to grow and develop their business. One way that can be done is by using sales transaction data owned by the company. This research was conducted at the Alfamart Campalagian Polewali Mandar minimarket. This research aims to determine the results of implementing the a priori algorithm for sales data analysis. The researcher will carry out analysis on the sales data of Alfamart Campalagian Polewali Mandar using the data processing method, namely the Apriori Algorithm. Data processing was carried out in two ways, namely manually with the help of Microsoft Excel and with the Python programming language using the Jupyter Notebook Tools. In this research,

the data used was 200 transaction data with 15 types of goods including food and drinks. From the results of research conducted by applying a minimum support value of 10% and a minimum confidence value of 50%, it was found that there were 3 association rules in purchasing transaction patterns, namely, if you buy Cimory then buy Aqua Air with a support value of 13%, a confidence value of 53.06% with a lift ratio of 1, 07, If you buy Kanzler then buy Aqua Air with a support value of 12%, confidence value 57.14% with a lift ratio of 1.15 and if you buy You C1000 then buy Aqua Air with a support value of 15%, confidence value 60% with a lift ratio of 1 .21.

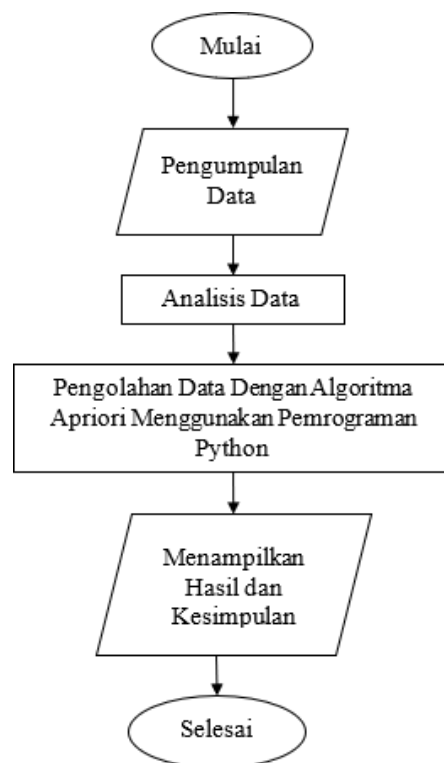
Keywords— association rule, apriori algorithm, support value, confidence rule

1. PENDAHULUAN

Alfamart Campalagian Polewali Mandar merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang retail minimarket. Adapun permasalahan yang saat ini dihadapi adalah kesulitan dalam mengatur stok barang (bahan baku) yang diperlukan. Ketika produk yang sering dibeli habis serta produk yang jarang dibeli masih tersedia, maka harus merestok barang tersebut dari *supplier*, dari yang sering dibeli sampai yang jarang dibeli konsumen. Dampak yang ditimbulkan dari permasalahan ini dapat mengakibatkan kerugian dari segi keuangan karena merestok atau selalu membeli barang yang jarang habis stoknya dan jika stok barang atau bahan baku di gudang tersebut habis maka alfamart tersebut tidak bisa memenuhi permintaan konsumen (Prabowo, 2019). Hal ini dapat diatasi dengan mengurangi stok barang yang jarang dibeli dan meningkatkan stok barang yang paling cepat habis dengan melihat pola pembelian konsumen. Oleh karena itu penelitian ini diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, jika yaitu dengan memanfaatkan data-data perusahaan yang ada sebelumnya. Algoritma apriori adalah salah satu algoritma yang paling populer karena mudah digunakan dan dapat digunakan untuk memproses sekumpulan *frequent itemset* dalam *database*. Banyak peneliti dari berbagai disiplin ilmu merekomendasikan metode ini karena kemampuannya dalam mengidentifikasi aturan asosiasi antar item dalam database transaksi yang telah memenuhi nilai minimum tertentu (Sinaga & Husein, 2019). Pada penelitian ini, akan dilakukan pengolahan data pada usaha alfamart untuk analisis data penjualan yang nantinya dapat digunakan sebagai arsip dan bahan acuan dalam penjualan kedepannya, kemudian diolah menggunakan perhitungan algoritma apriori dengan menguji hipotesis dua variabel antara nilai *support* dan nilai *confidence* yang dilakukan secara manual. Pengujian dilakukan menggunakan *algoritma apriori* dengan menghitung nilai *support* dan nilai *confidence* pada item transaksi yang terbentuk.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pengambilan data secara statistik pada sebuah mini market kemudian mengolah data tersebut menggunakan *algoritma apriori*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data primer dan sekunder yang dilakukan dengan berbagai metode pengumpulan data yaitu studi literatur, wawancara, dan observasi.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diambil melalui pengumpulan data secara wawancara dan observasi. Sedangkan data sekunder, peneliti mengumpulkan data dan informasi melalui studi kepustakaan sekunder, yaitu data yang diperoleh melalui buku referensi, buku, jurnal, e-book dan informasi lain yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

Analisis Data

Data yang digunakan adalah berisikan data transaksi penjualan pada Alfamart Campalagian Polewali Mandar. Data yang diperoleh merupakan data mentah sehingga harus diolah terlebih dahulu menggunakan *Microsoft Excel* serta membentuk data tabular yang akan digunakan sebagai dataset dalam program agar memudahkan penerapan algoritma apriori. Dataset yang digunakan akan melewati proses *data cleaning* terlebih dahulu sebelum melakukan proses pembentukan itemset yang terdapat di dalam data penjualan yaitu dengan membentuk kandidat itemset atau biasa disebut dengan k-itemset.

Pengolahan Data Dengan Algoritma Apriori dan Bahasa Pemrograman Python

Penerapan algoritma apriori melalui dua proses dan tolak ukur, yaitu *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam *database*, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antara-item dalam aturan asosiasi. Algoritma apriori dibagi menjadi dua tahapan yaitu pertama *Analisis pola frekuensi tinggi*, dimana dalam tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimal nilai support yang telah ditentukan. Pada tahap ini dilakukan pembentukan C1(1 itemset) lalu dilanjutkan dengan pembentukan C2(2 itemset). Nilai support untuk 1 itemset dan nilai support 2 itemset dapat diperoleh dengan menggunakan rumus support seperti pada persamaan di atas. Pencarian pola frekuensi tinggi akan dihentikan jika kombinasi tidak memenuhi nilai Support yang ditentukan. Kedua *pembentukan aturan asosiatif atau association rule* dimana setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, selanjutnya dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum Confidence (kepastian) yang telah ditentukan dengan menghitung aturan kepercayaan/kepastian asosiatif $A \rightarrow B$ yang dapat diperoleh dengan menggunakan rumus mencari nilai confidence. Ketiga

pembentukan aturan asosiasi akhir dimana aturan asosiasi terakhir diurutkan berdasarkan minimum support dan minimum confidence yang telah ditentukan. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma apriori secara manual selanjutnya dilakukan perhitungan algoritma apriori menggunakan bahasa pemrograman python yang berfungsi sebagai pencocokan dari hasil yang diperoleh pada perhitungan sebelumnya. Setelah kedua pola dilakukan, maka hasil dianalisis dan dijabarkan untuk mencari kesimpulan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data menggunakan algoritma apriori dengan 200 data transaksi yang memuat 15 item jenis barang. Tahapan dari proses ini yaitu **analisa pola frekuensi tinggi, pembentukan aturan asosiasi dan pembentukan aturan asosiasi akhir**. Untuk mempermudah dalam pengolahan data maka dibuat tabel tabular data transaksi (Salam & Sholik, 2018). **Analisa pola frekuensi yang tinggi** dalam pembentukan itemset yang pertama atau C1 untuk mencari nilai *support* pada item dengan jumlah minimum *support* 10 %. Penentuan nilai minimum *support* yang rendah yaitu sekitar 10% dapat digunakan dalam penelitian ini, karena terdapat penelitian terdahulu yang menggunakan nilai minimum *support* yang juga rendah (Nofianti et al., 2023) (Hernawati, 2018). Nilai minimum *support* dan minimum *confidence* ditentukan sendiri oleh peneliti, semakin tinggi nilai minimum *support* dan minimum *confidence* yang ditentukan maka semakin sedikit *rule* yang dihasilkan karena banyak yang terseleksi. Sebuah aturan asosiasi dianggap menarik apabila nilai *support* dan *confidence* nya setidaknya mencapai batas minimum yang telah ditetapkan (Mahsyari, 2018). Perhitungan *support* untuk mencari *support* Aqua Air dan Kopiko berdasarkan persamaan 1 dan 2 (Valerian & Hakim, 2018).

$$\begin{aligned} \text{Support (Aqua Air)} &= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung Aqua Air}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \\ &= \frac{99}{200} \times 100\% = 49,5\% \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Support (Kopiko)} &= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung Kopiko}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \\ &= \frac{10}{200} \times 100\% = 5\% \end{aligned} \quad (2)$$

Langkah yang sama dilakukan pada setiap data sehingga menghasilkan perhitungan nilai *support* untuk 1 itemset sesuai pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Support 1-Itemset

No	Item	Jumlah	Support (%)	Keterangan
1	Aqua Air	99	49,5	Lolos
2	Cimory	49	24,5	Lolos
5	Kanzler	42	21	Lolos
4	Le Mineral	26	13	Lolos
5	Frenchfries	21	10,5	Lolos
6	Teh Pucuk	39	19,5	Lolos
7	Kopiko	10	5	Tidak Lolos
8	Ichitan	20	10	Lolos
9	Roma Malkist	18	9	Tidak Lolos
10	You C1000	50	25	Lolos
11	Indomie	24	12	Lolos

12	Milo Coklat	14	7	Tidak Lolos
13	Mie Sedaap	21	10,5	Lolos
14	Oishi	16	8	Tidak Lolos
15	Alfa Air	7	3,5	Tidak Lolos

Pada tabel 1 menunjukkan data 1-itemset yang memenuhi nilai support 10% terdapat 10 data yang lolos dan 5 data yang dinyatakan tidak lolos. Nilai minimal support yang ditentukan yaitu 10%, jadi data yang tidak memenuhi nilai minimum support akan dinyatakan tidak lolos/dieliminasi. Tabel data yang memenuhi minimum support sesuai pada tabel 2.

Tabel 2. Data Yang Memenuhi Minimum Support

No	Item	Jumlah	Support (%)
1	Aqua	99	49,5
2	Cimory	49	24,5
3	Kanzler	42	21
4	Le Mineral	26	13
5	Frenchfries	21	10,5
6	Teh Pucuk	39	19,5
7	Ichitan	20	10
8	You C1000	50	25
9	Indomie	24	12
10	Mie Sedaap	21	10,5

Tabel 2 menunjukkan daftar data yang memenuhi nilai minimal support 10%. Data yang tidak lolos akan di eliminasi dan data yang lolos akan dilanjutkan pada proses pembentukan 2-itemset (C2) (Valerian & Hakim, 2018). Pembentukan itemset yang kedua atau C2 terlebih dahulu dilakukan cross item L untuk membentuk kandidat C2 setelah itu mencari nilai supportnya. Jadi kombinasikan itemset yang berbeda, contoh (Aqua Air, Cimory) (Juliano et al., 2022). Perhitungan support dilakukan berdasarkan persamaan 3.

Support (Aqua Air, Cimory)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung Aqua Air dan Cimory}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \\
 &= \frac{26}{200} \times 100\% = 13\%
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Tabel 3. Large 2-Itemset (L2)

No	Item	Jumlah	Support (%)
1	Aqua Air, Cimory	26	13
2	Aqua Air, Kanzler	24	12
3	Aqua Air, You C1000	30	15

Tabel 3 menunjukkan daftar data yang memenuhi nilai minimal support 10 %. Data yang tidak lolos akan di eliminasi dan data yang lolos akan dilanjutkan pada proses pembentukan 2-itemset (C3).

Pembentukan itemset yang kedua atau C2 dilakukan dengan menghitung jumlah kombinasi 3 item yang terbentuk berdasarkan kombinasi yang telah ditentukan. Pembentukan itemset yang kedua atau C2 dilakukan dengan menghitung jumlah kombinasi 3 item yang terbentuk berdasarkan kombinasinyangtelahditentukan sesuai ada persamaan 4 dan 5.

Support (Aqua Air, Cimory, Kanzler)

$$= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung Aqua Air, Cimory, Kanzler}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\%$$

$$= \frac{6}{200} \times 100\% = 3\% \quad (4)$$

Support (Aqua Air, You C1000, Kanzler)

$$= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung Aqua Air, You C1000, Kanzler}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\%$$

$$= \frac{9}{200} \times 100\% = 4,5\% \quad (5)$$

Tabel 4 merupakan hasil perhitungan nilai support untuk 3 itemset.

Tabel 4. Nilai Support 3-Itemset

No	Item	Jumlah	Support (%)	Keterangan
1	Aqua Air, Cimory, Kanzler	6	3	Tidak Lolos
2	Aqua Air, You C1000, Kanzler	9	4,5	Tidak Lolos
3	Aqua Air, Cimory, You C1000	7	3,5	Tidak Lolos
4	Cimory, You C, Kanzler	3	1,5	Tidak Lolos

Pada tabel menunjukkan data 3-itemset yang tidak memenuhi nilai minimum support 10%, terdapat 4 data itemset yang dinyatakan tidak lolos. Selanjutnya adalah penentuan aturan asosiasi dengan menemukan jenis relasi kombinasi produk yang memenuhi persyaratan nilai minimum *confidence*. Perhitungan nilai *confidence* dilakukan menggunakan hasil kombinasi dari 2 itemset yang telah didapatkan. Penggunaan iterasi 2-itemset karena semakin sedikit hasil kombinasi itemset yang didapatkan maka akan semakin sedikit waktu yang digunakan dan agar meminimalkan rule yang nanti dihasilkan (Lismardiana & Herman Mawengkang, 2019). Setelah semua pola frekuensi tinggi dianalisis maka dicari aturan asosiasi yang memenuhi minimum *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$, dengan minimal *confidence* 50 %. Hasilnya sesuai pada tabel 5.

Tabel 5. Aturan Asosiasi Final

No	Item	Support(%)	Confidence(%)
1	Jika membeli Cimory maka membeli Aqua Air	13	53,06
2	Jika membeli Kanzler maka membeli Aqua Air	12	57,14
3	Jika membeli You C1000 maka membeli Aqua Air	15	60

Tabel 5. menunjukkan hasil dari proses perhitungan pembentukan aturan asosiasi dan didapatkan 3 aturan asosiasi yang memenuhi minimum confidence 50%. Berdasarkan aturan yang terbentuk maka minimarket Alfamart Campalagian Polewali Mandar dapat menentukan strategi pemasaran untuk meningkatkan penjualan dan mengatur stok barang yang diperlukan.

Pengujian lift ratio dilakukan untuk menentukan apakah aturan asosiasi yang telah terbentuk valid atau tidak valid. Sebelum menghitung nilai *lift ratio*, terlebih dahulu hitung nilai *benchmark confidence*. *Benchmark confidence* berfungsi sebagai pembagi terhadap nilai *confidence* dari masing-masing item. *Benchmark confidence* dapat dihitung menggunakan rumus pada persamaan 6, 7 dan 8.

$$\text{benchmark} = \frac{\sum \text{Jumlah transaksi mengandung } B(\text{consequent})}{\sum \text{Jumlah Transaksi}} \times 100 \quad (6)$$

Sebagai contoh mencari benchmark Aqua Air sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{benchmark} &= \frac{\sum \text{Jumlah transaksi mengandung Aqua Air}}{\sum \text{Jumlah Transaksi}} \times 100 \quad (7) \\ &= \frac{99}{200} \times 100 = 49,5\% \end{aligned}$$

Dan rumus untuk menghitung lift ratio adalah:

$$\text{Lift ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Benchmark Confidence}} \quad (8)$$

$$\text{Lift ratio} = \frac{53,06}{49,5} = 1,07$$

Tabel 6. Hasil Uji Lift Ratio

No	Jika	Maka	Conf (%)	Sup (%)	Benchmark (%)	Lift Ratio
1	Jika membeli Cimory	Aqua Air	53,06	13	49,5	1,07
2	Jika membeli Kanzler	Aqua Air	57,14	12	49,5	1,15
3	Jika membeli You C1000	Aqua Air	60	15	49,5	1,21

Tabel 6 menunjukkan hasil uji lift ratio, dimana terdapat 3 rule yang memenuhi nilai lift ratio > 1, dimana *rule* atau aturan asosiasi dikatakan kuat jika memiliki *lift ratio* > 1. Dari tabel 5 maka dapat dilihat bahwa lift ratio 1,07 jika membeli Cimory maka memesan Aqua Air, lift ratio 1,15 jika membeli Kanzler maka akan membeli Aqua Air dan lift ratio 1,21 jika membeli You C1000 maka akan membeli Aqua Air.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi algoritma apriori yang dilakukan pada data penjualan minimarket Alfamart Campalagian Polewali Mandar dengan jumlah transaksi sebanyak 200 transaksi. Dari data tersebut, dengan menggunakan 15 jenis barang yaitu Aqua Air, You C1000, Le Mineral, Cimory, Frenchfries, Alfa Air, Oishi, Teh Pucuk, Kanzler, Roma Malkist, Milo Coklat, Mie Sedaap, Indomie, Kopiko dan Ichitan. Proses iterasi yang dilakukan didapatkan hasil {Aqua Air, Cimory} dengan nilai *support* 13%, {Aqua Air, Kanzler} dengan nilai *support* 12% dan {Aqua Air, You C1000} dengan nilai *support* 15%. Adapun hasil analisis aturan asosiasi untuk mengetahui hubungan antar item diperoleh 3 aturan asosiasi yang paling memenuhi persyaratan yang ditentukan yaitu Jika membeli Cimory maka membeli Aqua Air dengan nilai *confidence* 53,06%, Jika membeli Kanzler maka membeli Aqua Air dengan nilai *confidence* 57,14% dan Jika membeli You C1000 maka membeli Aqua Air dengan nilai *confidence* 60%. Aturan ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam menghasilkan rekomendasi jenis penjualan minimarket, mengatur stok barang dan strategi bisnis kedepannya yang berguna untuk meminimalisir kerugian serta meningkatkan penjualan.

REFERENSI

- [1] Abidin, Z., Amartya, A. K., & Nurdin, A. (2022). Penerapan Algoritma Apriori Pada Penjualan Suku Cadang Kendaraan Roda Duas (Studi Kasus: Toko Prima Motor Sidomulyo). *Jurnal Teknoinfo*, 16(2), 225–232. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1459>
- [2] Afdal, M., & Rosadi, M. (2019). Penerapan Association Rule Mining Untuk Analisis Penempatan Tata Letak Buku Di Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1), 99–108.
- [3] Beny, I. (2016). Analisis Kinerja Metode Rough Set Dan Algoritma Apriori Dalam Identifikasi Pola Penyakit Demam Tifoid. *Universitas Sumatera Utara*, 147, 1–48.
- [4] Firdaus, A. A., Iksan, N., Sadiyah, D. N., Sagita, L., & Setiawan, D. (2021). Penerapan Algoritma Apriori untuk Prediksi Kebutuhan Suku Cadang Mobil. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(1), 13–18. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i1.41151>
- [5] Fitriani, D., & Hardiyanto, M. (2018). Perbandingan Algoritma Apriori Dan Algoritma FP-Growth Untuk Mengetahui Pola Penggunaan Transportasi Online. *Prosiding SNATIF Ke-5 Tahun 2018*, 549–556.
- [6] Hanif Sabarto, A. (2021). Analisis Frekuensi Data Penjualan Saffron Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP- Growth. *Universitas Mercu Buana*, 1–11.
- [7] Harist N, A., Munthe, I. R., & Juledi, A. P. (2021). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Penjualan. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 06, 188–197. <https://doi.org/10.54367/jtiust.v6i1.1276>

- [8] Hernawati. (2018). *Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori Studi Kasus Toko Alief*. 2(1), 13–17.
- [9] Juliano, A., Rasim, & Sugiyatno. (2022). Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko. *Journal of Students' Research in computer science*. <https://doi.org/10.31599/jsrscs.v3i1.1148>
- [10] Lismardiana, & Herman Mawengkang, D. E. B. N. (2019). Pengembangan Algoritma Apriori Untuk Pengambilan Keputusan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*. <https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/jtik/article/view/823>
- [11] Mahsyari, J. (2018). Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori, Fuzzy c-Covering, dan Association Rules Networks Di K1 Mart ITS. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 1-124.
- [12] Napitupul, G., Oktaviani, A., Sarkawi, D., & Yulianti, I. (2019). Penerapan Data Mining Terhadap Penjualan Pipa Pada CV. Gaskindo Sentosa Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Riset Informatika*, 1(4), 167–172.
- [13] Nofianti, A., Yawan, M. Y., & Nazar, M. A. (2023). Implementasi Data Mining dalam Pengolahan Data Transaksi Toko Sembako Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Toko Devan Mart). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 165–173. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i1.1962>
- [14] Prabowo, Y. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Pembelian Obat Pada Apotik Panasea Menggunakan Algoritma Apriori. *Universitas Dinamika Bangsa*, 1-7.
- [15] Pratama Putra, I. B. I., & Eniyati, S. (2022). Analisis Pola Pembelian Konsumen pada Data Transaksi Penjualan Suku Cadang Mobil dengan Algoritma FP Growth (Studi Kasus: PT. Sun Star Motor Kudus). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(2), 882–885. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i2.2004>
- [16] Salam, A., & Sholik, M. (2018). Implementasi Algoritma Apriori untuk Mencari Asosiasi Barang yang dijual di E-commerce Orderas. *Techno.Com*, 17(2), 158–170. <https://doi.org/10.33633/tc.v17i2.1656>
- [17] Sandy, M. S., Setiawan, H., Indahyanti, U., Sains, F., & Teknologi, D. (2023). *Analisis Data Mining Produk Retail Menggunakan Metode Asosiasi Dengan Menerapkan Algoritma Apriori*. 4(2), 384–391.
- [18] Saputra, Y., Rosihan, R. I., Spalanzani, W., Kumalasari, R., & Riyanti, H. (2023). Analisis Perilaku Konsumen Dalam Memutuskan Minimarket Sebagai Tempat Berbelanja. *Jurnal Rekavasi*, 10(1), 45–55. <https://doi.org/10.34151/rekavasi.v10i1.3880>

- [19] Sinaga, S., & Husein, A. M. (2019). Penerapan Algoritma Apriori dalam Data Mining untuk Memprediksi Pola Pengunjung pada Objek Wisata Kabupaten Karo. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 2(1), 320–325. <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v2i1.461>
- [20] Syahrul, A., & Solichin, A. (2022). Rekomendasi Pemilihan Mata Kuliah dalam Pengisian Rencana Studi Mahasiswa dengan Penerapan Algoritma Apriori. *Jurnal ELTIKOM*, 6(1), 79–88. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v6i1.522>
- [21] Valerian, A., & Hakim, L. (2018). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Prediksi Stok Peralatan Tulis Pada Toko XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, V(1), 18–22.