

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI TERHADAP DATA PENJUALAN UNTUK MENGETAHUI POLA PEMBELIAN KONSUMEN PADA KOPERASI IDN BOARDING SCHOOL

Abdullah ^{1*}, Kiki Setiawan ²

^{1*,2} Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email: iriandaabdullah546@gmail.com ^{1*}, ki2djoaz@gmail.com ²

Histori Artikel:

Dikirim 22 Juli 2023; Diterima dalam bentuk revisi 20 Agustus 2023; Diterima 25 Agustus 2023; Diterbitkan 10 September 2023. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Koperasi sekolah didirikan untuk memenuhi kepentingan bersama dan memenuhi kebutuhan para siswa. Data transaksi suatu koperasi semakin hari semakin bertambah banyak, namun kadangkala pada sebuah koperasi data tersebut dibiarkan tanpa ada pemanfaatan lebih lanjut seperti yang terjadi pada koperasi IDN Boarding School Jonggol. Pemanfaatan data yang terkumpul tersebut sebenarnya dapat menghasilkan suatu informasi baru yang dapat dijadikan acuan koperasi dalam menentukan suatu strategi bisnis. Oleh karena itu dilakukan penelitian terhadap data transaksi penjualan yang ada pada koperasi IDN Boarding School sebagai objek yang akan dianalisis menggunakan teknik data mining dengan algoritma apriori, sehingga menghasilkan pola pembelian konsumen yang terjadi pada koperasi IDN Boarding School Jonggol. Data transaksi yang digunakan adalah data transaksi pada koperasi IDN Boarding School. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan teknik data mining menggunakan algoritma apriori dalam sebuah aplikasi yang akan digunakan untuk mengolah data transaksi yang tersedia, sehingga menghasilkan pola pembelian konsumen yang cenderung terjadi dari kombinasi item-item barang yang tersedia. pola asosiasi yang terbentuk dengan minimum support 40% dan nilai minimum confidence 70% menghasilkan 9 aturan asosiasi. Strong rules yang didapatkan adalah jika membeli Seragam Putih akan membeli Seragam Coklat dengan nilai support 50% dan nilai confidence 83,33%.

Kata Kunci: Algoritma Apriori; Rapid Miner; Pola Pembelian; Data Mining.

Abstract

School cooperatives are established to fulfill common interests and meet the needs of students. The transaction data of a cooperative is increasing day by day, but sometimes in a cooperative the data is left without any further utilization, as happened in the IDN Boarding School Jonggol cooperative. Utilization of the collected data can produce new information that can be used as a reference for cooperatives in determining a business strategy. Therefore, research was conducted on sales transaction data in the IDN Boarding School cooperative as an object to be analyzed using data mining techniques with an a priori algorithm, resulting in a pattern of consumer purchases that occur in the Jonggol IDN Boarding School cooperative. The transaction data used is transaction data at the IDN Boarding School cooperative. This study succeeded in implementing data mining techniques using the a priori algorithm in an application that will be used to process available transaction data, resulting in consumer purchasing patterns that tend to occur from a combination of available items. The association pattern that is formed with a minimum support of 40% and a minimum confidence value of 70% produces 9 association rules. The strong rule obtained is that if you buy a white uniform, you will buy a brown uniform with a support value of 50% and a confidence value of 83.33% items.

Keyword: Apriori Algorithm; Rapid Miner; Purchasing Patterns; Data Mining.

1. Pendahuluan

Koperasi merupakan sebuah entitas bisnis yang dijalankan oleh individu-individu dengan tujuan bersama demi mencapai kepentingan bersama. Dalam pendidikan, koperasi siswa merupakan wadah organisasi yang beroperasi di dalam lingkungan sekolah tertentu, dengan anggota utamanya adalah karyawan atau siswa yang bersekolah di tempat tersebut. Koperasi ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan bersama dan memastikan ketersediaan barang dan layanan yang diperlukan oleh para siswa. Koperasi IDN Boarding School, sebagai contoh, bukan hanya menyediakan makanan dan minuman, tetapi juga berbagai perlengkapan sekolah seperti pensil, pena, buku, penggaris, dan sebagainya. Dalam sehari-hari, koperasi ini menjalankan berbagai transaksi untuk memenuhi kebutuhan siswa. Namun, seperti halnya banyak bisnis lainnya, Koperasi IDN Boarding School juga dihadapkan pada tantangan dalam pengelolaan data transaksi dan penyimpanan barang. Akumulasi data transaksi yang tidak terstruktur telah menjadi masalah yang semakin kompleks. Selain itu, pengaturan barang yang belum terorganisir dengan baik juga menjadi permasalahan serius. Kondisi ini menimbulkan hambatan dalam memahami pola pembelian konsumen dan mengelola stok barang dengan efisien.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pendekatan yang lebih canggih dalam mengelola data dan mengidentifikasi pola pembelian konsumen. Salah satu solusi yang efektif adalah dengan menerapkan teknik data mining, khususnya algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah algoritma fundamental yang pertama kali diusulkan oleh Agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk mengidentifikasi frequent itemset dalam aturan asosiasi boolean. Teknik ini termasuk dalam domain data mining yang fokus pada analisis asosiasi atau association rule mining, yang bertujuan untuk menemukan aturan yang menggambarkan kombinasi item yang sering muncul bersama [1]. Algoritma Apriori telah berhasil diterapkan dalam analisis pola pembelian di toko swalayan. Dengan bantuan algoritma Apriori, pemilik swalayan dapat mengidentifikasi pola pembelian konsumen, seperti kemungkinan tinggi bahwa jika seorang konsumen membeli item A dan B, maka dia juga akan membeli item C. Pola-pola ini memiliki nilai strategis yang signifikan berdasarkan data transaksi yang telah terkumpul selama ini.

Dengan mempertimbangkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Apriori pada Koperasi IDN Boarding School. Penelitian ini akan berfokus pada pengembangan sistem transaksi yang lebih efisien dan kemampuan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen.

Penelitian terdahulu yang menggunakan Algoritma Apriori sebagai metode analisis data telah menjadi subjek penelitian yang banyak dijelajahi oleh berbagai peneliti di berbagai bidang. Salamah dan Ulinnuha (2017) mengkaji pola pembelian obat dan alat kesehatan di Klinik Ibu dan Anak Graha Amani, dengan menerapkan Algoritma Apriori [1]. Riszky dan Sadikin (2019) menjalankan penelitian yang berkaitan dengan rekomendasi produk bagi pelanggan dengan menggunakan algoritma yang sama [2]. Qoniah dan Priandika (2020) melakukan analisis market basket untuk menentukan aturan asosiasi dengan algoritma Apriori di Tb. Menara [3]. Mateus Paga Tana (2018) menerapkan Algoritma Apriori untuk menganalisis data penjualan produk di Toko Oase [4]. Saputra dan Sibarani (2020) mengimplementasikan Algoritma Apriori untuk meningkatkan pola penjualan obat [5]. Elisa (2018) melakukan analisis Market Basket pada Mini Market Ayu menggunakan Algoritma Apriori [6]. Junaidi (2019) menggunakan Algoritma Apriori dan FP-Growth untuk menentukan persediaan barang [7]. Astuti (2019) mengkaji hubungan antara jurusan sekolah dengan tingkat kelulusan mahasiswa menggunakan Algoritma Apriori [8]. Fahrudin (2019) menerapkan Algoritma Apriori untuk Market Basket Analysis [9]. Nurajizah (2019) melakukan analisis transaksi penjualan obat dengan Algoritma Apriori [10]. Safii dan Trydillah (2019) menggunakan Algoritma Apriori dalam menentukan pola pembelian obat [11]. Atadjawa, Haryanti, dan Kurniawati (2021) menerapkan Algoritma Apriori pada data penjualan alat-alat listrik dan teknik [12]. Maulidiya dan Jananto (2020) menjalankan analisis asosiasi data mining dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth [13]. Ulfha dan Amin (2020) mengimplementasikan data mining untuk mengetahui pola pembelian obat menggunakan Algoritma Apriori [14]. Studi-studi ini mencerminkan signifikansi dan keluasan penerapan Algoritma Apriori

dalam berbagai penelitian. Dengan merujuk kepada penelitian-penelitian terdahulu yang telah berhasil menerapkan Algoritma Apriori dalam berbagai konteks, Peneliti berharap dapat mengadaptasi metode yang telah terbukti efektif ini ke dalam lingkungan Koperasi IDN Boarding School untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan data transaksi dan penemuan pola pembelian konsumen.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahap-tahap penelitian sistematis untuk membantu penelitian menjadi terarah dengan baik [2]. Berikut adalah metodologi penelitian yang dilakukan penulis.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1) Studi Awal

Langkah awal dari penelitian ini adalah dengan mencari dan mempelajari masalah yang ada di koperasi IDN *Boarding School*, kemudian menentukan ruang lingkup masalah, latar belakang masalah, dan mempelajari beberapa yang terkait permasalahan dan bagaimana mencari solusi dari masalah tersebut.

2) Pengumpulan Data

Penulis melakukan observasi dan dokumentasi pada koperasi IDN *Boarding School* untuk mengetahui informasi yang dibutuhkan penulis melakukan pengumpulan data penjualan barang periode bulan Mei 2023 di koperasi IDN *Boarding School*.

3) Pengolahan Data dengan Data Mining

Pada tahap pengolahan data terlebih dahulu melakukan identifikasi masalah yang ada dan sering di terjadi pada koperasi IDN *Boarding School*, tahap selanjutnya dilakukan analisa masalah yaitu dengan mengumpulkan data pembelian barang selama satu bulan dengan tujuan agar penulis mengetahui dan memperoleh gambaran yang jelas bagaimana bentuk penyelesaiannya.

4) Analisa Hasil

Penulis melakukan analisis hasil dengan menggunakan *RapidMiner* atau aplikasi data mining serta algoritma apriori untuk menghubungkan dengan database yang telah diisi atau data – data yang akan diuji.

5) Kesimpulan

Pada pola perhitungan dengan menggunakan metode algoritma apriori presentase penjualan koperasi IDN *Boarding School* akan menunjukkan hasil akhir yaitu dua variable item set yaitu nilai support dan confidence dengan menggunakan persamaan 1:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \times 100$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perhitungan Algoritma Apriori

Data penjualan selama ini tidak tersusun rapi, sehingga data penjualan selama ini tidak dimanfaatkan oleh baik dengan koperasi yang akhirnya hanya menjadi arsip data dan pembukuan koperasi dan tidak diketahui apa manfaat dari data yang ada. Melalui perhitungan algoritma apriori kita bisa membuat suatu analisis asosiasi atau association rule mining, analisis asosiasi adalah teknik data mining untuk menemukan aturan suatu kombinasi item. Pentingnya suatu asosiasi dapat dinilai menggunakan dua metrik, yaitu support dan confidence. *Support* (nilai penunjang) mengacu pada persentase kemunculan kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) mengukur kekuatan hubungan antara item dalam aturan asosiasi. (Safii et al., 2019)

1) Data Transaksi Penjualan Barang

Tabel 1. Transaksi Penjualan

Transaksi	Item Pembelian
1	Seragam Putih, Kaus Kaki, Seragam Coklat, Jubah Putih
2	Seragam Putih, Kaus Kaki, Jubah Putih
3	Seragam Coklat, Pena Standard, Pena Kenko, Tempat Pensil
4	Seragam Putih, Seragam Coklat, Jubah Putih, Buku Tulis
5	Seragam Putih, Seragam Coklat, Pena Standard, Pena Kenko, Tempat Pensil
6	Seragam Putih, Seragam Coklat, Jubah Putih, Buku Tulis,
7	Baju PDL, Pena Kenko,
8	Seragam Putih, Baju PDL, Buku Tulis, Pena Kenko, Tempat Pensil
9	Seragam Putih, Seragam Coklat, Jubah Putih, Buku Tulis, Tempat Pensil
10	Seragam Coklat, Baju PDL, Pena Kenko
11	Seragam Putih, Kaus Kaki, Seragam Coklat, Buku Tulis, Pena Kenko
12	Seragam Putih, Kaus Kaki, Seragam Coklat, Baju PDL, Pena Kenko, Tempat Pensil
13	Jubah Putih, Baju PDL
14	Seragam Putih, Seragam Coklat, Jubah Putih, Pena Kenko
15	Jubah Putih, Baju PDL, Pena Standard, Tempat Pensil
16	Seragam Putih, Seragam Coklat, Jubah Putih, Pena Standard, Buku Tulis
17	Jubah Putih, Baju PDL, Pena Standard, Tempat Pensil
18	Seragam Coklat, Baju PDL, Pena Kenko
19	Seragam Putih, Jubah Putih, Baju PDL, Pena Standard, Buku Tulis
20	Pena Standard, Tempat Pensil, Buku Note, Tip Ex Kenko Biru

2) Tabulasi Data Transaksi

Pada data transaksi penjualan barang di bentuk tabular yang akan mempermudah dalam mengetahui berapa banyak item yang dibeli dalam setiap transaksi seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Format Tabular Data Transaksi

Transaksi	Seragam Putih	Kaus Kaki	Seragam coklat	Jubah Putih	Baju PDL	Pena Standard	Buku Tulis	Pena Kenko	Tempat Pensil	Buku Note	Tip-Ex Kenko Biru
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
4	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
5	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
6	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
8	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
9	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
10	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
11	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
12	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
13	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
14	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
15	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
16	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
18	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
19	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Jumlah	12	4	12	11	9	7	7	9	8	1	1

3) Pembentukan Itemset

Berikut adalah penyelesaian berdasarkan data yang sudah disediakan pada tabel 3 proses pembentukan 1 itemset dengan jumlah *minimum support* = 40% dengan rumus sebagai berikut.

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \times 100\%$$

Tabel 3. *Support* dari Setiap Item

Nama Item	Jumlah	Support
Seragam Putih	12	60%
Kaus Kaki	4	20%
Seragam coklat	12	60%
Jubah Putih	11	55%
Baju PDL	9	45%
Pena Standard	7	35%
Buku Tulis	7	35%
Pena Kenko	9	45%
Tempat Pensil	8	40%
Buku Note	1	5%
Tip-Ex Kenko Biru	1	5%

Dari proses pembentukan *itemset* pada tabel 3 dengan minimum support 40 % dapat diketahui yang memenuhi standar minimum support yaitu pada barang Seragam Putih, Seragam Coklat, Jubah Putih, Baju PDL, Pena Kenko dan Tempat Pensil. Kemudian dari hasil pembentukan 1 *itemset* akan dilakukan kombinasi 2 *itemset* seperti pada tabel 4.

4) Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan 2 Itemset dengan minimum support 40% dapat dijalankan menggunakan rumus berikut.

$$Support(A, B) = P(A \cap B)$$

$$Support(A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ untuk\ A\ dan\ B}{Total\ transaksi} \times 100\%$$

Tabel 4. Minimum Support dari 2 Itemset

Nama Item	Jumlah	Support
Seragam Putih, Seragam Coklat	10	50%
Seragam Putih, Jubah Putih	8	40%
Seragam Putih, Baju PDL	3	15%
Seragam Putih, Kaus Kaki	3	15%
Seragam Putih, Pena Kenko	5	25%
Seragam Coklat, Jubah Putih	7	35%
Seragam Coklat, Baju PDL	3	15%
Seragam Coklat, Pena Kenko	7	35%
Seragam Coklat, Tempat Pensil	4	20%
Jubah Putih, Baju PDL	4	30%
Jubah Putih, Pena Kenko	2	10%
Jubah Putih, Tempat Pensil	4	20%
Pena Kenko, Buku Tulis	2	10%
Pena Kenko, Tempat Pensil	4	30%
Pena Standard, Tempat Pensil	5	25%

Dari kombinasi 2 itemset dengan minimum support 40 % dapat diketahui kombinasi 2 itemset yang memenuhi standar minimum support yaitu Seragam Putih, Seragam Coklat dengan support sebesar 50 % dan Seragam Putih, Jubah Putih dengan support 40 %. Dari hasil kombinasi 2 itemset akan dilakukan pembentukan 3 itemset seperti pada tabel 5.

5) Kombinasi 3 Itemset

Proses pembentukan 3 Itemset dengan minimum support 40% dapat dijalankan menggunakan rumus berikut.

$$Support(A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ untuk\ A, B\ dan\ C}{Total\ transaksi} \times 100\%$$

Tabel 5. Minimum Support dari 3 Itemset

Nama Item	Jumlah	Support
Seragam Putih, Kaus Kaki, Seragam Coklat	3	15%
Seragam Putih, Jubah Putih, Seragam Coklat	6	30%
Jubah Putih, Baju PDL, Pena Standard	3	15%
Buku Tulis, Pena Kenko, Tempat Pensil	1	5%

Karena Kombinasi 3 itemset tidak ada yang memenuhi minimal support 40%, maka kombinasi 2 itemset yang memenuhi untuk pembentukan asosiasi.

6) Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi di temukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif A-> B. Minimum confidence = 70%. Nilai Confidence dari aturan A→B diperoleh:

$$confidence = P(B | A) = \frac{\text{Transaksi mengandung A \& B}}{\text{Total Transaksi}}$$

Tabel 5. Aturan Asosiasi

Nama Item	Confidance	
Jika membeli Seragam Putih maka membeli Seragam Coklat	10/12	83,33%
Jika membeli Seragam Putih maka membeli Jubah Putih	8/12	66,66%
Jika membeli Seragam Putih maka membeli Baju PDL	3/12	25%
Jika membeli Seragam Putih maka membeli Kaus Kaki	3/12	25%
Jika membeli Seragam Coklat maka membeli Jubah Putih	7/12	58,33%
Jika membeli Seragam Coklat maka membeli Baju PDL	3/12	25%
Jika membeli Jubah Putih maka membeli Baju PDL	4/11	36,36%
Jika membeli Pena Kenko maka membeli Tempat Pensil	4/9	44,44%
Jika membeli Pena Standard maka membeli Tempat Pensil	5/7	71,42%

Berdasarkan Tabel 5, barang yang paling sering dibeli oleh konsumen adalah Seragam Putih, Seragam Coklat, Tempat Pensil dan Pena Standard, dengan diketahuinya barang yang paling sering dibeli konsumen, maka koperasi dapat menyusun strategi dalam penentuan pembelian barang untuk menjaga ketersediaan barang yang dibutuhkan konsumen dan juga dapat mengatur tata letak barang berdasarkan kombinasi itemset barang yang terbentuk.

Dari pengujian menggunakan algoritma apriori dan menggunakan sistem yang dibangun menghasilkan nilai yang sama sesuai dengan nilai minimum support dan minimum confidence yang telah ditentukan. Dari hasil tersebut maka sistem ini dapat membantu pola pembelian barang berdasarkan kecenderungan barang yang dibeli konsumen yang terdiri dari 2 itemset barang, kemudian dari hasil pengujian ini juga dapat membantu pihak karyawan dalam mengatur tata letak barang yang terdiri dari 2 itemset barang secara berdekatan untuk memudahkan karyawan dalam mengetahui keberadaan barang.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan didapat kesimpulan : Pertama data mining sangat berguna untuk mengetahui hubungan pola frekuensi penjualan barang yang paling sering dibeli konsumen. Kedua, algoritma apriori dapat digunakan koperasi untuk menyusun strategi pemasaran dalam memasarkan barang dengan meneliti pola pembelian konsumen. Ketiga, dengan metode algoritma apriori dapat disimpulkan bahwa nama-nama barang yang paling banyak terjual dengan minimum support 40% adalah Seragam Putih, Seragam Coklat, Jubah Putih, Baju PDL, Pena Kenko dan Tempat Pensil. Terakhir, pola asosiasi yang terbentuk dengan minimum support 40% dan nilai minimum confidence 70% menghasilkan 9 aturan asosiasi. Strong rules yang didapatkan adalah jika membeli Seragam Putih akan membeli Seragam Coklat dengan nilai support 50% dan nilai confidence 83,33%.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pihak koperasi yang telah memberikan layanan dan dukungan selama saya berada di lingkungan sekolah. Dukungan penuh dari koperasi telah membuat segala kebutuhan studi menjadi lebih mudah terpenuhi. Terima kasih atas ketersediaan produk dan layanan yang diberikan dengan profesionalisme tinggi. Koperasi telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari perjalanan studi dan hidup saya di lingkungan sekolah. Selain itu, dukungan dan kerjasama yang diberikan oleh tim Koperasi telah membantu dalam menavigasi proses penelitian ini dengan lebih lancar. Respon cepat terhadap pertanyaan dan permintaan yang diajukan sangatlah berarti dalam mempercepat proses penelitian dan analisis data. Semoga hubungan kerjasama ini dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat bagi kedua belah pihak.

6. Daftar Pustaka

- [1] Salamah, E. N., & Ulinnuha, N. (2017). Analisis Pola Pembelian Obat dan Alat Kesehatan di Klinik Ibu dan Anak Graha Amani dengan Menggunakan Algoritma Apriori. *An International Journal on Information and Communication Technology*, 2(1). <https://DOI.org/10.25139/inform.v2i1.401>.
- [2] Riszky, A. R., & Sadikin, M. (2019). Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(3), 103-108. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.7.3.2019.103-108>.
- [3] Qoniah, I., & Priandika, A. T. (2020). Analisis Market Basket Untuk Menentukan Asosiasi Rule Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Tb. Menara). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 26-33. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/368>
- [4] Mateus Paga Tana, F. M. (2018, Agustus). Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 3(2), 17-22.
- [5] Saputra, R., & Sibarani, A. J. (2020). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 7(2), 262-276. DOI: <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i2.195>
- [6] Elisa, E. (2018). Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 472-478. DOI: <https://doi.org/10.29207/resti.v2i2.280>.
- [7] Junaidi, A. (2019). Implementasi Algoritma Apriori dan FP-Growth Untuk Menentukan Persediaan Barang. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 8(1), 61-67. DOI: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v8i1.604>
- [8] Astuti, I. P. (2019). Algoritma Apriori Untuk Menemukan Hubungan Antara Jurusan Sekolah Dengan Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 69-78.
- [9] Fahrudin, N. F. (2019). Penerapan Algoritma Apriori untuk Market Basket Analysis. *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database) Journal*, 4(1), 13-23. DOI: <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v4i1.13-23>

- [10] Nurajizah, S. (2019). Analisa Transaksi Penjualan Obat menggunakan Algoritma Apriori. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 4(1), 35-44. DOI: <https://doi.org/10.35314/isi.v4i1.938>
- [11] Safii, M., & Trydillah, A. (2019). Implementasi Data Mining Dalam Menentukan Pola Pembelian Obat Dengan Metode Algoritma Apriori. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 3(1), 66-71. DOI: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol3No1.pp66-71>.
- [12] Atadjawa, R. P., Haryanti, T., & Kurniawati, L. (2021). Penerapan Asosiasi Algoritma Apriori Pada Data Penjualan Alat-Alat Listrik Dan Teknik. *METIK JURNAL*, 5(2), 71-76. DOI: <https://doi.org/10.47002/metik.v5i2.290>.
- [13] Maulidiya, H., & Jananto, A. (2020). Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dan Fpgrowth Sebagai Dasar Pertimbangan Penentuan Paket Sembako.
- [14] Ulfha, N. F., & Amin, R. (2020). Implementasi data mining untuk mengetahui pola pembelian obat menggunakan algoritma apriori. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 17(2), 396-402.