



Implementasi Data Mining pada Penjualan Kopi Menggunakan Algoritma Apriori

Irma Rosmayati¹, Wahyuningsih Wahyuningsih², Eliya Fatma Harahap³, Hani Siti Hanifah⁴

Jurnal Algoritma
Universitas Garut

Jl. Raya Samarang Jl. Hampor No.52A, Rancabango, Kec. Tarogong Kaler, Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151

Email : info@uniga.ac.id

¹i.rosmayati@uniga.ac.id

²wahyuningsih@uniga.ac.id

³elijafatma@uniga.ac.id

⁴hanisiti1965@uniga.ac.id

Abstrak – Coffee shop pada saat ini banyak diminati oleh masyarakat khususnya remaja karena jenis kopi yang banyak dan penyajian yang menarik. Karena banyaknya penjualan kopi semakin banyak juga data yang menumpuk. Untuk meminimalisir data yang tidak terpakai maka data tersebut diolah menggunakan data mining dengan pendekatan algoritma apriori. Algoritma apriori ini bertujuan untuk membuat rekomendasi kepada pihak coffee shop untuk membuat diskon dan rekomendasi kepada calon pembeli untuk membeli produk yang sering di beli oleh masyarakat. Dataset yang digunakan yaitu data penjualan bulan november tahun 2022. Penerapan data mining terhadap penjualan kopi *rule* tertinggi muncul pada barang Kopsu Friends dan V60 dengan nilai support 25% dan confidence 83%.

Kata Kunci – Algoritma Apriori; Aturan Asosiasi; Coffe Shop; Data Mining.

I. PENDAHULUAN

Saat ini Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) berada dalam kemajuan mekanisme yang memudahkan pembeli untuk menjangkaunya serta sistem promosi terbaik mengimbangi bersaing. Bisnis makanan (kuliner) sebagai bagian dari UMKM di Indonesia merebak dimana pelaku usaha mengembangkan bisnis ini diantaranya coffee shop [1]. Bisnis ini bersaing ketat untuk merebut pasar konsumen melalui pelayanan dan fasilitas tersedia seperti free Wi-Fi, game board, design interior untuk ber-foto, AC (air conditioner) dan lain-lain. Coffee shop yaitu usaha kuliner yang menjual minuman jenis kopi yang saat ini banyak dinikmati oleh kamu muda. Bardan Coffee and Friend salah satu coffee shop yang terletak di Jl. Pembangunan No.222A Tenjolaya Garut berdiri pada tahun 2018 adalah tempat minum kopi yang recommended untuk minum kopi dan menawarkan berbagai jenis minuman olahan kopi dengan fasilitas yang cukup memadai [2].

Karena banyaknya pesanan konsumen dan data penjualan yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan penumpukan data. Data tersebut dapat diminimalisir dengan melakukan analisis terhadap data penjualan coffee shop menggunakan data mining. Teknik data mining memiliki kemampuan untuk menggali informasi baru berupa pola dan pengetahuan dari dataset. Salah satu task data mining yang digunakan untuk mencari pola hubungan antar beberapa itemset adalah Association Rules. Langkah utama pada Association Rules untuk mengetahui persentase kemunculan kombinasi item dan hubungan antar item yang berbentuk —if...then..| atau —jika..maka..| berdasarkan aturan asosiatif [3], [4]. Algoritma Apriori merupakan salah satu algoritma yang efektif dalam menerapkan aturan asosiasi untuk menentukan frekuensi itemset, menemukan pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu dataset. Algoritma Apriori cocok digunakan dalam

mengelompokkan item yang sering dibeli secara bersamaan dalam satu waktu dan mengatur persediaan produk serta mampu menentukan pola pembelian produk. Beberapa peneliti telah menerapkan algoritma Apriori dalam pembelian produk pada minimarket [5], [6].

Penelitian ini dilakukan dengan melihat kecenderungan konsumen dalam melakukan pembelian kopi berdasarkan 2 (dua) itemset, sehingga menghasilkan sebuah pengetahuan baru dalam melakukan pembelian kopi di Bardan Coffee and Friend. Penelitian lain [4] terkait teknik asosiasi yang diterapkan untuk menemukan pola yang terjadi pada data-data transaksi terutama hal yang berkaitan dengan pola pembelian kopi arabica. Algoritma apriori dapat membantu perusahaan dalam menentukan pola pembelian kopi arabica. Sehingga aplikasi data mining yang dibangun dapat langsung digunakan oleh perusahaan dan dapat dirasakan manfaatnya. Penelitian lain yang juga membahas penerapan data mining terhadap data penjualan dengan Algoritma Apriori menghasilkan 2 (dua) aturan asosiasi dengan nilai support $\geq 10\%$ dan confidence $\geq 60\%$. Hasil penelitian menunjukkan produk yang dibeli secara bersamaan adalah Banana fields dan Es Kopi Lava Yo Lah dengan nilai confidence 69,43% [7].

Berdasarkan hasil kajian penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk membuat rekomendasi kepada konsumen produk apa yang sering di beli. Pemilik coffe shop memberikan diskon terlebih dahulu terhadap produk yang sering di beli oleh konsumen.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode pemodelan algoritma dengan pendekatan Pada penelitian ini menggunakan metode pemodelan algoritma dengan pendekatan *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Tujuan dari metode pemodelan ini yaitu untuk menggali informasi serta pengetahuan yang belum diketahui sebelumnya dari *database*. *Database* ini berisikan informasi yang disimpan dalam tabel yang saling berelasi. Adapun tahapan KDD bisa kita lihat pada gambar 1 [8].



Gambar 1: Pemrosesan Data [8]

A. Collecting Data

Data yang telah dikumpulkan adalah data penjualan kopi di Bardan Coffee and Friend bulan november tahun 2022. Dengan atribut Nama Pembeli, Kopsu Friends, Espresso, Americano, Long Black, Cappucino, Caffe Late, Mochaccino, V60, French Press, Vietnam Drip. Dengan total data yang didapatkan sebanyak 20.

B. Cleansing Data

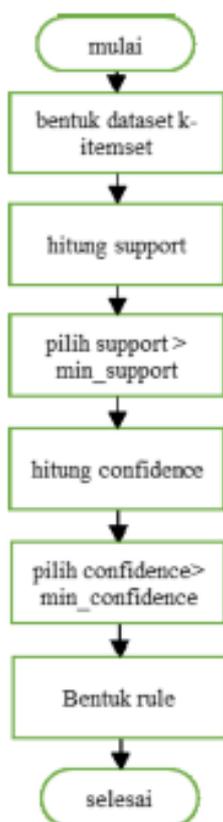
Data yang telah terkumpul selanjutnya dibersihkan dan beberapa diantaranya dihapus, proses ini meliputi data yang tidak sesuai, data yang berisikan salah satu atribut kosong, data anomali, dan membersihkan atribut yang tidak digunakan pada saat pemodelan.

C. Transformasi Data

Untuk memberikan hasil yang optimal dalam pemodelan data (*Modelling*) beberapa data memerlukan format khusus. Oleh karena itu dilakukan *Data Transformation* sehingga data dapat digunakan pada saat pemodelan. Proses ini juga dapat mempengaruhi hasil dari pemodelan yang disajikan pada tahap evaluasi.

D. Modeling

Setelah tahap pembersihan dan transformasi data selesai, selanjutnya dilakukan tahap pemodelan, tahap ini akan menentukan hasil rekomendasi. Pada penelitian ini menggunakan pemodelan algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah suatu metode untuk menemukan pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu dataset (frequent itemset) [9]. Association Rules adalah salah satu metode data mining yang bertujuan untuk menemukan semua aturan asosiatif dari beberapa himpunan item. Tahapan analisis asosiasi yang perlu diperhatikan dalam Association Rules adalah frequent patterns yang bertujuan untuk mengetahui seberapa sering munculnya kombinasi antar item. Output dari Association Rules berupa beberapa rule atau aturan asosiatif yang didapatkan dari beberapa kombinasi item untuk menentukan seberapa besar hubungan antar item. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif diketahui dari dua parameter yaitu support dan confidence [10], [11]. Frequent itemset adalah k-itemset yang dimiliki oleh support dimana frequent k-itemset yang dimiliki diatas minimum support atau memenuhi minimum support. Langkah kerja Algoritma Apriori ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2: Blok Diagram Algoritma Apriori

E. Evaluation

Hasil dari ujicoba pemodelan disajikan dalam bentuk nilai *confidence*. *Confidence* ini menyajikan informasi rekomendasi terhadap pemodelan yang telah dilakukan, *confidence* ini juga memberikan informasi berupa hasil nilai *confidence* [12].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Collection Data

Pada tahap ini data yang dikumpulkan adalah data Nama Pembeli, Kopsu Friends, Espresso, Americano, Long

Black, Cappucino, Caffe Late, Mochaccino, V60, French Press, Vietnam Drip. Beberapa atribut disamarkan untuk melindungi privasi dari penerima bansos sesuai dengan Undang Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi [13]. Berikut data yang telah didapatkan dari Bardan Coffee and Friend dilampirkan pada tabel 1.

Tabel 1: Data Penjualan Kopi Bulan November 2022

ID	Data Transaksi
1	Kopsu Friends, Espresso, Americano, Long Black, Mochaccino, French Press
2	Kopsu Friends, Espresso, Americano, Vietnam Drip
3	Americano, Long Black, Cappucino, Caffe Late, Mochaccino, French Press
4	Kopsu Friends, Long Black, Cappucino, V60, Vietnam Drip
5	Espresso, Cappucino, Caffe Late, Mochaccino, V60, French Press
6	Kopsu Friends, Espresso, Americano, Long Black, Cappucino, V60, French Press, Vietnam Drip
7	Espresso, Caffe Late, Mochaccino, V60, French Press
8	Kopsu Friends, Long Black, Mochaccino, Vietnam Drip
9	Kopsu Friends, Espresso, Americano, Cappucino, Caffe Late, V60
10	Americano, Long Black, Caffe Late, Mochaccino, French Press, Vietnam Drip
11	Kopsu Friends, Espresso, Long Black, Cappucino, V60, French Press
12	Long Black, Caffe Late, Mochaccino, French Press, Vietnam Drip
13	Americano, Cappucino, Caffe Late, V60, French Press, Vietnam Drip
14	Kopsu Friends, Espresso, Mochaccino, French Press
15	Espresso, Americano, Long Black, Cappucino, V60, French Press
16	Kopsu Friends, Espresso, Caffe Late, Mochaccino, V60, French Press, Vietnam Drip
17	V60, French Press, Vietnam Drip
18	Kopsu Friends, Americano, Cappucino, Caffe Late, Mochaccino, French Press
19	Kopsu Friends, Espresso, Americano, Long Black, Cappucin, V60
20	Kopsu Friends, Long Black, Caffe Late, Mochaccino, French Press, Vietnam Drip

B. Cleaning Data

Setelah data dikumpulkan, proses selanjutnya dilakukan pembersihan data, tahap ini menghapus dan memperbaiki data yang rusak. Setelah di cek pada tabel 1 tidak terdapat data anomali dan data yang rusak. Tapi data tersebut di ubah menjadi kode seperti pada tabel 2.

Tabel 2: Perubahan Data

ID	Kopsu Friends	Espresso	Americano	Long Black	Cappucino	Caffe Late	Mochaccino	V60	French Press	Vietnam Drip
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
4	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
5	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
6	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
7	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
10	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
11	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
12	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
13	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
14	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
15	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
16	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
17	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
18	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
19	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
20	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1

C. Transformasi Data

Proses transformasi data akan menentukan hasil evaluasi dari performa algoritma yang digunakan, adapun data yang ditransformasi adalah atribut nama kopi di ubah menjadi simbol seperti pada tabel 3.

Tabel 3: Transformasi Data Perubahan Atribut

ID	Kopsu Friends	Espresso	Americano	Long Black	Cappucino	Caffe Late	Mochaccino	V60	French Press	Vietnam Drip
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
4	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
5	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
6	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
7	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
10	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
11	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
12	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
13	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
14	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
15	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
16	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
17	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
18	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
19	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
20	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
Jml	12	11	10	11	10	10	11	11	15	10

Jml pada tabel 3 menyatakan jumlah transaksi pada item produk kopi.

D. Modeling

Support merupakan nilai penunjang dari persentase kombinasi item yang ditunjukkan pada Persamaan 1, sedangkan confidence adalah nilai kepastian untuk mengetahui kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif yang ditunjukkan pada Persamaan 2

1. Pembentukan 1-itemset

persamaan (1) untuk menghitung nilai *support*.

$$Support (A \Rightarrow B) = P (A \cup B) \tag{1}$$

$$P (A \cup B) = \frac{\text{banyaknya transaksi yang mengandung } A \cup B}{\text{banyaknya transaksi}}$$

Perhitungan nilai support item A:

$$P(A) = \frac{\text{banyaknya transaksi yang mengandung } A}{\text{banyaknya transaksi}}$$

$$= \frac{12}{20} = 0,6 \%$$

Dengan cara yang sama dihitung nilai support untuk item B-J, sehingga di peroleh hasil 1-itemset pada tabel 4.

Tabel 4: Hasil Seleksi 1-itemset

Item	Support
Kopsu Friends	0,6
Espresso	0,55
Americano	0,5
Long Black	0,55
Cappucino	0,5
Caffe Late	0,5
Mochaccino	0,55
V60	0,55
French Press	0,75
Vietnam Drip	0,5

Hasil dari perhitungan pada tabel 4 diubah kedalam bentuk presentase untuk mengetahui *confidence* dari masing-masing item penjualan, hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5: Support setiap item

ID	Item	Jumlah	Confidence
1	Kopsu Friends	12	60%
2	Espresso	11	55%
3	Americano	10	50%
4	Long Black	11	55%
5	Cappucino	10	50%
6	Caffe Late	10	50%
7	Mochaccino	11	55%
8	V60	11	55%
9	French Press	15	75%
10	Vietnam Drip	10	50%

Dari proses pembentukan *itemset* pada tabel 5 *support* setiap *item* atau hasil pembentukan 1 *itemset* akan dilakukan kombinasi 2 *itemset*.

2. Pembentukan 2-itemset

Tabel 6: 2 *itemset*

Nama Itemset	Jumlah
Americano, Caffe Late	2
Americano, Cappucino	2
Caffe Late, Vietnam Drip	3
Espresso,Americano	5
Espresso, Caffe Late	1
Espresso, Cappucino	9
Espresso, Long Black	6
Espresso, Mochaccino	1
Espresso, V60	4
French Press,Americano	2
French Press, Caffe Late	1
French Press, Cappucino	2

Nama Itemset	Jumlah
French Press, Espresso	5
French Press, Kopsu Friends	2
French Press, Long Black	2
French Press, Mochaccino	2
French Press, V60	2
French Press, Vietnam Drip	1
Kopsu Friends, Americano	2
Kopsu Friends, Cappucino	6
Kopsu Friends, Espresso	2
Kopsu Friends, Mochaccino	1
Kopsu Friends, V60	5
Kopsu Friends, Vietnam Drip	1
Long Black, Americano	3
Long Black, Caffè Late	3
Long Black, Cappucino	7
Long Black, Mochaccino	4
Long Black, V60	5
Long Black, Vietnam Drip	3
Mochaccino, Americano	1
Mochaccino, Caffè Late	1
Mochaccino, Vietnam Drip	4
V60, Americano	3
V60, Caffè Late	2
V60, Cappucino	5
V60, Vietnam Drip	1

Dari tabel 6, ditetapkan nilai $\varnothing = 4$ sehingga di dapat $C2 = \{(Espresso, Americano), (Espresso, Cappucino), (Espresso, Long Black), (Espresso, V60), (French Press, Espresso), (Kopsu Friends, Cappucino), (Kopsu Friends, V60), (Long Black, Cappucino), (Long Black, Mochaccino), (Long Black, V60), (Mochaccino, Vietnam Drip), (V60, Cappucino)\}$.

3. Pembentukan 3-itemset

Pembentukan dari *itemset* pada $C2$ bisa digabungkan menjadi 3 *itemset*. Proses pembentukan $C3$ atau disebut dengan 3 *itemset* dapat dilihat dari tabel 7.

Tabel 7: 3-itemset

Nama Itemset	Jumlah
Espresso, Americano, Cappucino	1
Espresso, Long Black, Cappucino	1
Espresso, Long Black, V60	1
French Press, Caffè Late, Vietnam Drip	1
French Press, Espresso, Cappucino	1
French Press, Espresso, V60	1
French Press, Long Black, Caffè Late	1

Nama Itemset	Jumlah
French Press, Long Black, Mochaccino	1
French Press, Mochaccino, Vietnam Drip	1
French Press, V60, Cappucino	1
Kopsu Friends, Espresso, Cappucino	1
Kopsu Friends, Espresso, V60	1
Kopsu Friends, Long Black, Cappucino	1
Kopsu Friends, Long Black, V60	1
Kopsu Friends, V60, Cappucino	2
Long Black, Mochaccino, Caffè Late	1
Mochaccino, Caffè Late, Vietnam Drip	1
V60, Americano, Cappucino	1

Dengan demikian, $C3 = \{(Kopsu\ Friends, V60, Cappucino)\}$ karena hanya kombinasi itulah yang memiliki kemunculan yang sering.

E. Persamaan

Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat dari $C3$ yang telah ditemukan, bisa dilihat besarnya nilai *support* dan *confidence* dari aturan asosiasi seperti pada tabel 8.

Tabel 8: Aturan Asosiasi dari $C3$

Rule	Confidence
Jika Beli Kopsu Friends, Cappucino maka akan beli V60	4/6 0,67%
Jika Beli Kopsu Friends, V60 maka akan beli Cappucino	4/5 0,80%
Jika Beli V60, Cappucino maka akan beli Kopsu Friends	4/5 0,80%

Berdasarkan tabel 8 nilai *confidence* minimal adalah 80% maka aturan yang terbentuk dengan *antecedent* berikut:

- Jika Beli Kopsu Friends, V60 maka akan beli Cappucino
- Jika Beli V60, Cappucino maka akan beli Kopsu Friends

Untuk membuktikan data-data yang telah dihasilkan berupa pola hubungan kombinasi antar *item* dan aturan asosiasi sesuai dengan Algoritma Apriori maka perlu dilakukan pengujian dengan menggunakan suatu aplikasi. Aplikasi yang digunakan yaitu Rapid Miner versi 9.10, dengan hasil rule dapat kita lihat pada tabel 9.

Tabel 9. Pengujian dengan *rules* dari pola kombinasi *itemset*

Item	Conclusion	Support	Confidence	Lift
Kopsu Friends, Cappucino	V60	0.250	0.833	1.515
Kopsu Friends, V60	Cappucino	0.250	0.833	1.667
V60, Cappucino	Kopsu Friends	0.250	0.625	1.042

Pada pengujian diatas dengan aplikasi Rapid Miner versi 9.10 untuk menghasilkan *rules* dari pola kombinasi *items*. *Rules* diatas *Support*, *Confidence*, dan *Lift*. Pada kasus Bardan Coffee and Friend rule tertinggi muncul pada barang Kopsu Friends dan V60 dengan nilai support 25% dan confidence 83%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dengan Algoritma Apriori dan dilakukannya pengujian dengan aplikasi Rapid Miner versi 9.10 maka peneliti menarik kesimpulan. Proses penentuan analisis pola pembelian ini dapat dilakukan dengan menerapkan data mining dengan metode Algoritma Apriori. Dengan metode tersebut dapat membantu pihak Bardan Coffee and Friend untuk memberikan diskon terlebih dahulu ke Kopsu Friends, V60 dan Cappucino. Agar angka penjualan terhadap pembelian kopi tersebut lebih meningkat dan memberi rekomendasi kepada calon pembeli. Penerapan lainnya dengan algoritma tersebut *rule* tertinggi muncul pada barang Kopsu Friends dan V60 dengan nilai support 25% dan confidence 83%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sugiri, "Menyelamatkan usaha mikro, kecil dan menengah dari dampak pandemi Covid-19," *Fokus Bisnis: Media Pengkajian Manajemen dan Akuntansi*, vol. 19, no. 1, pp. 76–86, 2020.
- [2] A. C. Tridakusumah, D. Supyandi, M. A. Heryanto, A. Nugraha, and D. A. H. Hasyir, "Optimalisasi Sistem Agribisnis Kopi Garut," *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 1, pp. 68–74, 2022.
- [3] M. P. Tana, F. Marisa, and I. D. Wijaya, "Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori," *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan)*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [4] T. Nasrah, K. Nasution, and O. K. Sulaiman, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA PENJUALAN KOPI ARABICA," *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, vol. 4, no. 1, pp. 118–124, Aug. 2021, Accessed: Jan. 13, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/4153>
- [5] D. M. Sinaga, W. H. Sirait, and A. P. Windarto, "Analisis Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Pemesanan Konsumen Pada Ucokopi," *Journal of Informatics Management and Information Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 68–73, 2021.
- [6] A. Juliano and others, "Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko," *Journal of Students 'Research in Computer Science*, vol. 3, no. 1, pp. 29–38, 2022.
- [7] H. Rhomadhona *et al.*, "Penerapan Data Mining Terhadap Data Penjualan Prioduk Kopi Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, vol. 10, no. 2, pp. 65–73, Dec. 2021, doi: 10.31629/SUSTAINABLE.V10I2.3792.
- [8] C. C. Aggarwal, "Data Mining," 2015, doi: 10.1007/978-3-319-14142-8.
- [9] I. Qoniah and A. T. Priandika, "Analisis Market Basket Untuk Menentukan Asosiasi Rule Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Tb. Menara)," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2020.
- [10] M. A. M. Afdal and M. Rosadi, "Penerapan association rule mining untuk analisis penempatan tata letak buku di perpustakaan menggunakan algoritma apriori," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 99–108, 2019.
- [11] A. A. C. Putra, H. Haryanto, and E. Dolphina, "Implementasi Metode Association Rule Mining Dengan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Promo Barang," *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, vol. 10, no. 2, pp. 93–103, 2021.
- [12] A. R. Rizky and M. Sadikin, "Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 7, no. 3, pp. 103–108, 2019.
- [13] "UU No. 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi [JDIH BPK RI]." <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/229798/uu-no-27-tahun-2022> (accessed Nov. 25, 2022).