



Penerapan Data Mining Dalam Strategi Bisnis Menggunakan Algoritma Apriori

Putri E. Bloemhard¹, Emerensye S.Y. Pandie^{2*}, Adriana Fanggidae³, Nelci Dessy Rumlaklak⁴, Tiwuk Widiastuti⁵, Derwin Rony Sina⁶, Yelly Yosiana Nabuasa⁷

¹Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, (0380) 881580, e-mail: putri.bloemhard@gmail.com

²Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, (0380) 881580, e-mail: emerensyepandie@staf.undana.ac.id

³Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, (0380) 881580, e-mail: adrianafanggidae@staf.undana.ac.id

⁴Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, (0380) 881580, e-mail: dessyrumlaklak@staf.undana.ac.id

⁵Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, (0380) 881580, e-mail: tiwukwidiastuti@staf.undana.ac.id

⁶Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, (0380) 881580, e-mail: derwinsina@staf.undana.ac.id

⁷Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, (0380) 881580, e-mail: yellynabuasa@staf.undana.ac.id

ARTICLE INFO

History of the article:

Received 1 Mei 2024

Received in revised form 1 Juli 2024

Accepted 1 Juli 2024

Available online 30 Agustus 2024

Keywords:

Asosiasi; Algoritma Apriori; Strategi Bisnis; Manajemen Persediaan.

*** Correspondence:**

Telpon:

+822-47089-716

E-mail:

emerensyepandie@staff.undana.ac.id

ABSTRACT

Strategi yang diambil dalam mengelola bisnis kuliner sangat penting dalam memenangkan

persaingan. Data transaksi penjualan dari Chicken Brotus selama tahun 2016 hingga 2023 memberikan gambaran penting mengenai pengelolaan strategi pemasaran dan manajemen persediaan. Dalam penelitian ini, algoritma Apriori digunakan untuk mencari hubungan antar item penjualan dalam satu dataset. Hasil pengujian terhadap 11.123 record data, dengan kombinasi nilai minimum support 8% dan minimum confidence 25% serta minimum support 10% dan minimum confidence 25%, menghasilkan pola analisis frekuensi dan aturan asosiasi. Analisis menunjukkan bahwa item terlaris adalah es teh jumbo dengan nilai support 46,5%. Selain itu, ditemukan bahwa jika konsumen membeli ayam geprek biasa komplet, maka 63,1% kemungkinan mereka juga akan membeli es teh jumbo. Hasil ini memberikan wawasan berharga bagi Chicken Brotus untuk mengembangkan strategi pemasaran dan pengelolaan persediaan yang lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, Chicken Brotus dapat meningkatkan penjualan dan kepuasan pelanggan melalui strategi yang didasarkan pada data yang akurat dan analisis yang mendalam.

INTRODUCTION

Dalam era digital yang semakin berkembang, data memiliki nilai pengetahuan yang berharga bagi Perusahaan[1][2][3], demikian juga dengan data penjualan, termasuk toko makanan dan minuman[4]. Salah satu teknik yang efektif dalam mengolah data penjualan adalah data mining dengan menggunakan algoritma Apriori untuk mengidentifikasi *association rules* [5][6]. Algoritma Apriori membantu dalam menemukan pola-pola hubungan antara item-item yang sering dijual bersama dalam sebuah *dataset* [7][8]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis item set yang sering dibeli bersama dalam toko makanan dan minuman, sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan strategi bisnis yang lebih efektif. Hasil dari pengolahan data ini dapat membantu penjual dalam merancang promosi yang lebih tepat sasaran dan mengelola persediaan dengan lebih efisien, sehingga dapat meningkatkan penjualan dan kepuasan pelanggan[9]. Dengan memahami hubungan antar item dalam penjualan, penjual dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan bisnis mereka, baik dari segi promosi maupun penyimpanan barang [10]. Pengolahan data transaksi bisa dilakukan dengan analisis data mining menggunakan metode *association rule* yang menghasilkan pola kombinasi atau keterkaitan item dalam sebuah database [11].

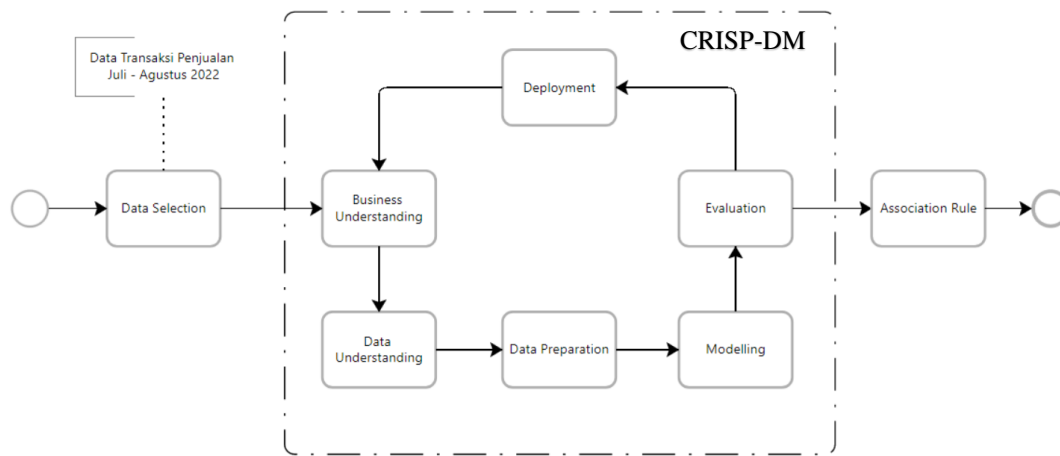
Pada penelitian yang menggunakan 100 data transaksi, terdiri dari 44 jenis barang, dengan minimum support 50% dan minimum confidence 90%, dihasilkan 20 pola transaksi dan 10 diantaranya memiliki confidence 100% [12], penelitian yang menggunakan 1.514 data transaksi terdiri dari 104 item dengan 6 nilai minimum support dan 6 nilai minimum confidence sebagai pembandingan yang secara berturut-turut yaitu nilai minimum support sebesar 0, 5% dan minimum confidence sebesar 80% dihasilkan 12 bentuk aturan asosiasi, nilai minimum support sebesar 0, 6% dan minimum confidence sebesar 80% dihasilkan 7 bentuk aturan asosiasi, nilai minimum support sebesar 0, 9% dan minimum confidence sebesar 50% dihasilkan 4 bentuk aturan asosiasi, nilai minimum supports sebesar 0,8% dan minimum confidence sebesar 80% dihasilkan 3 bentuk aturan asosiasi, nilai minimum support sebesar 0, 9% dan minimum confidence sebesar 80% dihasilkan 2 bentuk aturan asosiasi, dan nilai minimum support sebesar 2% dan minimum confidence sebesar 80% tidak menghasilkan bentuk aturan asosiasi apapun. Pada kasus yang berbeda, penelitian yang menggunakan 100 transaksi terdiri dari 30 *items* dengan nilai minimum *support* 10% dan nilai minimum *confidence* 35%. Hasilnya terdapat 10 bentuk aturan asosiasi 2-*itemset* [13].

Penelitian ini menggunakan data yang lebih banyak, lebih tepatnya sebanyak 16.825 record data, yang bersumber dari data transaksi penjualan pada chicken brotus selama periode Juli 2022 sampai dengan Agustus 2022, dengan jumlah 79 item yang diperdagangkan dan terdiri atas 2 sampai 3 itemset. Data tersebut akan dicari hubungan antara jumlah dataset dengan hasil yang diperoleh, menggunakan algoritma apriori. Kami menggunakan alat bantu pengolahan data yaitu perangkat lunak Rapidminer versi 9.10. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan kepada pemilik bisnis untuk melakukan strategi promosi dan pengelolaan persediaan sesuai dengan itemset yang direkomendasikan.

RESEARCH METHODS

Theoretical Framework

Dalam melakukan penelitian ini, kami menggunakan metode CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*). Metode ini terdiri dari enam tahapan utama yang membantu dalam mengarahkan proses dari awal hingga akhir [14].



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Langkah awal dari penelitian ini sebelum masuk ke metode CRISP-DM adalah mengumpulkan data. Data pada tabel 1, kami ambil dari transaksi penjualan pada rentang Juli 2022 s.d. Agustus 2022. Langkah berikutnya adalah memahami kebutuhan bisnis yang diharapkan, memahami data yang tersedia, mempersiapkan data agar data dapat dimodelkan sesuai dengan aturan algoritma apriori, melakukan evaluasi dari model yang didapatkan dan kemudian menerapkan aturan-aturan yang muncul dari pemodelan untuk dijadikan rekomendasi pada strategi penjualan dan pengelolaan persediaan.

Tabel 1. Data transaksi penjualan

Outlet	Receipt	Date	Time	Category	Items	Qty
FC Brotus Kontainer	OTON0I	31/07/2022	21:10:23	Makanan	Krupuk Udang	4
FC Brotus Kontainer	OTON0H	31/07/2022	20:53:24	Makanan	Ayam Geprek	2
FC Brotus Kontainer	OTON0H	31/07/2022	20:53:24	Makanan	Kolbano	2
FC Brotus Kontainer	OTON0H	31/07/2022	20:53:24	Minuman	Es Teh	1
FC Brotus Kontainer	OTON0G	31/07/2022	20:48:58	Makanan	Ayam Geprek	1
...
FC Brotus Kontainer	8ABD8B	31/08/2022	21:00:00	Minuman	Air Mineral	1

Discount	Gross Sale	Net Sales	Sales Type	Tax	Collected	Customer
1400	28000	26600	Dine In	0	Gusti Huki	Cris
	48000	48000	Dine In	0	Gusti Huki	George
	16000	16000	Dine In	0	Gusti Huki	George
	8000	8000	Dine In	0	Gusti Huki	George
	24000	24000	Take Away	0	Gusti Huki	Ridwan
...
0	8ABD8B	12000	Dine In	0	Gusti Huki	Catur

RESULTS

Pada bagian ini, kita akan menjelaskan tahapan-tahapan dalam proses CRISP-DM, untuk mencari aturan asosiasi pada data yang didapatkan, sampai pada tahap akhir menghasilkan rekomendasi kepada pengelola bisnis.

1. Business Understanding

Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui pola pembelian konsumen sehingga menghasilkan strategi bisnis yang tepat untuk meningkatkan penjualan di Fried Chicken Brottus Lalamentik.

2. Data Understanding

data transaksi penjualan dari bulan Juli 2022 hingga bulan Agustus 2022 dengan total data transaksi sebanyak 16.825 record dan 87 items menu. Dalam penelitian ini hanya akan digunakan 79 items menu dikarenakan 8 items (aneka kerupuk, salad, puding, parkir, daerah) tidak termasuk dalam menu yang diproduksi sendiri oleh Fried Chicken Brottus Lalamentik.

Atribut yang akan digunakan adalah:

- Receipt Number*, merupakan atribut yang berisi nomor transaksi penjualan.
- Items*, merupakan atribut yang berisi informasi tentang item menu.

3. Data Preparation

Dalam tahapan ini, dilakukan pembersihan dan pengkonversian data yaitu:

- Menghapus data yang memuat input parkir kendaraan dan daerah.
- Menghapus kode GrabFood pada seluruh transaksi untuk menyeragamkan nama setiap item.
- Menghapus data yang memuat 8 item yang tidak dipilih yaitu berbagai aneka kerupuk, salad dan puding.
- Menghapus data yang hanya memuat 1 item pada setiap transaksi.
- Menghapus data yang memuat lebih dari 3 item pada setiap transaksi.
- Mengkonversi data ke dalam format tabular dimana kumpulan item yang termuat dalam setiap transaksi akan diberi nilai 1 dan item yang tidak termuat diberi nilai 0

Tabel 2. Contoh Atribut Terpilih

No.	Receipt Number	Items	Proses Pembersihan
1	OTON0H	Ayam Geprek Biasa Komplit	
	OTON0H	Es Teh	
2	OTON0G	Kerupuk Udang	Poin 3,4
3	OTON0F	Ayam Geprek Biasa Komplit	Poin 3
	OTON0F	Kolbano	Poin 1
4	OTON0E	Ayam Geprek Biasa Komplit	
	OTON0E	Air Mineral	
5	N64PDI	Ayam Geprek Biasa Komplit	Poin 3
	N64PDI	Parkir Mobil	Poin 1
6	OTON08	Brottus Kentang Goreng Jumbo	
	OTON08	Ayam Geprek Biasa	
7	8ABD8A	GF-Ayam Geprek Biasa	Poin 2
	8ABD8A	Brottus Kentang Goreng Biasa	

Selanjutnya dilakukan pengkonversian data ke dalam format tabular 0 dan 1.

Pada tahap ini dilakukan pemodelan menggunakan algoritma apriori yang berfungsi untuk menemukan frequent itemsets pada aturan asosiasi.

Fungsi setiap operator yang digunakan dalam pemodelan adalah:

- Discretize by Frequency, berfungsi untuk mengkonversi atribut numerik menjadi nominal.
- Nominal to Binominal, digunakan untuk mengubah atribut nominal menjadi atribut binominal.
- FP-Growth, berfungsi untuk menghitung seluruh itemset yang sering muncul dalam dataset.
- Create Association Rule, digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi dari himpunan frequent itemset yang tersedia.

Berdasarkan data transaksi yang diperoleh, maka dilakukan pencarian item yang memenuhi nilai minimum support. Minimum support yang ditentukan adalah 8%. Perhitungan nilai support dilakukan dengan cara menjumlahkan kemunculan satu item secara keseluruhan pada data transaksi, kemudian membaginya dengan jumlah seluruh transaksi. Perhitungan nilai support setiap item menggunakan persamaan:

$$Support(A) = \frac{\Sigma Transaksi Mengandung A}{Total Transaksi} \quad (1)$$

$$Support(Ayam Geprek Biasa) = \frac{8}{50} = 0,16$$

Langkah ini dilakukan untuk semua itemset, dengan kombinasi 2 itemset, menggunakan persamaan :

$$Support(A, B) = \frac{\Sigma Transaksi Mengandung A dan B}{Total Transaksi} \quad (2)$$

Hasil perhitungan pola frekuensi 3-itemset tidak terdapat kombinasi itemset yang memenuhi nilai minimum support, maka dari itu seluruh kombinasi item yang tidak memenuhi minimum support dipangkas dan proses perhitungan pola frekuensi dihentikan karena tidak ada lagi kombinasi itemset yang terbentuk.

Setelah semua pola frekuensi tinggi di dapatkan, selanjutnya dibentuk aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence 25% yang memiliki aturan jika A maka B. Perhitungan pembentukan pola aturan asosiasi menggunakan persamaan

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\Sigma Transaksi Mengandung A dan B}{Total Transaksi A} \quad (3)$$

$$Confidence = P(B|A) = \frac{15}{36} = 0.416666667$$

Tabel 5. Aturan Asosiasi Final

No.	Aturan Asosiasi	Jumlah Transaksi	Support	Confidence
1	ayam geprek biasa komplit, es teh jumbo	15	30%	41,7%
2	es teh jumbo, ayam geprek biasa komplit	15	30%	83,33%
3	ayam geprek biasa komplit, teh hangat	6	12%	16,70%
4	teh hangat, ayam geprek biasa komplit	6	12%	85,71%

5	ayam geprek biasa komplit, es kelapa susu	4	8%	11,11%
6	es kelapa susu, ayam geprek biasa komplit	4	8%	80%
7	ayam geprek biasa komplit, capucino cincau	5	10%	13,88%
8	capucino cincau, ayam geprek biasa komplit	5	10%	83,33%
9	ayam geprek biasa komplit, air mineral	6	12%	16,7%
10	air mineral, ayam geprek biasa komplit	6	12%	85,71%

Dari Tabel 5, dihasilkan 6 bentuk aturan asosiasi dengan minimum support 8% dan minimum confidence 25% yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun strategi bisnis:

- “Jika konsumen membeli menu ayam geprek biasa komplit maka 41,7% konsumen akan membeli es teh jumbo.”
- “Jika konsumen membeli menu es teh jumbo maka 83,33% konsumen akan membeli ayam geprek biasa komplit.”
- “Jika konsumen membeli menu teh hangat maka 85,71% konsumen akan membeli ayam geprek biasa komplit.”
- “Jika konsumen membeli menu es kelapa susu maka 80% konsumen akan membeli ayam geprek biasa komplit.”
- “Jika konsumen membeli menu cappucino cincau maka 83,33% konsumen akan membeli ayam geprek biasa komplit.”
- “Jika konsumen membeli menu air mineral maka 85,71% konsumen akan membeli ayam geprek biasa komplit.”

Pengetahuan atau informasi penting yang terdapat dalam analisis pola frekuensi dan aturan asosiasi yang dihasilkan yaitu:

- Mengetahui item terlaris yang terjual, untuk memperkirakan berapa banyak bahan dasar yang perlu disediakan untuk pembuatan setiap item.
- Mengetahui item yang jarang terjual, sehingga dapat mengurangi penyediaan bahan dasar untuk pembuatan item tersebut ataupun menciptakan inovasi baru terhadap item yang kurang diminati.
- Mengetahui item yang sering dipesan secara bersamaan, sehingga dapat merekomendasikan item-item tersebut menjadi sebuah menu paket.

5. Evaluation

Evaluation merupakan tahap mengevaluasi hasil frequent itemsets dan bentuk aturan asosiasi yang telah dihasilkan dan memenuhi nilai minimum support 8% dan nilai minimum confidence 25%. Item yang memiliki nilai frekuensi tertinggi adalah ayam geprek biasa komplit yaitu sebesar 72% dan salah satu aturan asosiasi yang terbentuk adalah “es teh jumbo, ayam geprek biasa komplit” dengan nilai support sebesar 30% dan nilai confidence 83%. Hasil evaluation dapat menjadi bahan pertimbangan dan acuan bagi pebisnis dalam menyusun strategi penjualan serta melakukan inovasi-inovasi baru dalam pengembangan bisnis khususnya dalam penelitian ini pada Fried Chicken Brotus Lalamentik

Dalam pembentukan aturan asosiasi hanya terdapat 4 aturan yang memenuhi nilai minimum support 8% dan nilai minimum confidence 25% maupun nilai minimum support 10% dan nilai minimum confidence 25% yaitu :

- Jika konsumen membeli item menu es teh jumbo maka 55,4% konsumen akan membeli ayam geprek biasa komplit.

- b. Jika konsumen membeli item menu ayam geprek biasa komplit maka 63,1% konsumen akan membeli es teh jumbo.
- c. Jika konsumen membeli item menu es teh jumbo maka 30,8% konsumen akan membeli ayam geprek jumbo komplit.
- d. Jika konsumen membeli item menu ayam geprek jumbo komplit maka 45,6% konsumen akan membeli es teh jumbo.

6. Deployment

Pengetahuan atau informasi penting yang terdapat dalam analisis pola frekuensi tinggi dan aturan asosiasi yang telah dihasilkan yaitu:

- a. Hasil analisis terdapat 11 items yang memenuhi nilai minimum support yaitu ayam geprek biasa, ayam geprek biasa komplit, ayam geprek jumbo komplit, brottus kentang goreng jumbo, sambal boleyyo, es teh jumbo, teh hangat, es kelapa susu, cappucino cincau, es teh tarik dan air mineral.
- b. Mengurangi penyediaan bahan dasar untuk pembuatan item jarang terjual ataupun menciptakan inovasi baru terhadap item yang kurang diminati.
- c. Membuat sebuah menu paket yang dapat memudahkan para konsumen yang baru pertama kali berkunjung. Salah satu bentuk aturan asosiasi yang dihasilkan ialah item “es teh jumbo, ayam geprek biasa komplit” dengan nilai confidence sebesar 83%.

DISCUSSION

Beberapa hal yang dapat didiskusikan lebih lanjut tentang penggunaan aturan asosiasi dalam menemukan pola penjualan pada dataset penjualan adalah :

- a. Semakin tinggi nilai minimum support dan minimum confidence, maka semakin sedikit pola kombinasi yang dihasilkan.
- b. Semakin rendah nilai minimum support dan minimum confidence, maka semakin banyak pola kombinasi yang dihasilkan.
- c. Tinggi-rendahnya penetapan nilai minimum support dan minimum confidence dapat mempengaruhi pembentukan pola yang dihasilkan.
- d. Semakin banyak data yang dianalisa, semakin tinggi tingkat kepercayaan dalam mengambil keputusan.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Pola pembelian konsumen yang didasarkan pada data transaksi penjualan sebanyak 16.825 data dan 87 items menu, dihasilkan 66,1% data yang memuat 2 dan 3 kombinasi itemset sebanyak 11.123 data transaksi dan 79 items menu. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali dengan penetapan nilai minimum support sebesar 8% dan 10% menggunakan algoritma apriori.

Hasil pengujian data transaksi, diketahui item terlaris dengan support tertinggi yaitu es teh jumbo sebesar 46,5%. Hasil pengujian pola kombinasi 2-itemset diperoleh kombinasi item terlaris dengan support tertinggi yaitu es teh jumbo-ayam geprek biasa komplit sebesar 25,8%. Hasil pengujian dengan nilai minimum confidence 25% diperoleh 4 bentuk aturan asosiasi yang dapat direkomendasikan menjadi menu paket menarik yaitu, es teh jumbo-ayam geprek biasa komplit sebesar 55,4%, ayam geprek biasa-es teh jumbo sebesar 63,1%, es teh jumbo- ayam geprek jumbo komplit sebesar 30,8%, dan ayam geprek jumbo komplit-es teh jumbo sebesar 45,6%. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa tinggi-rendahnya nilai minimum support dan confidence yang ditetapkan dapat mempengaruhi pembentukan pola yang dihasilkan.

Hasil dari penelitian ini, dapat menginspirasi usaha yang sama maupun usaha yang berbeda, untuk dapat menggunakan timbunan data transaksi menjadi pengetahuan dengan teknik data mining, sehingga dapat merumuskan strategi terbaik dalam memenangkan persaingan usaha.

REFERENCES

- [1] Mons B, Van Haagen H, Chichester C, Hoen PBT, Den Dunnen JT, Van Ommen G, et al. The value of data. *Nat Genet* 2011;43:281–3. <https://doi.org/10.1038/ng0411-281>.
- [2] Lim C, Kim KH, Kim MJ, Heo JY, Kim KJ, Maglio PP. From data to value: A nine-factor framework for data-based value creation in information-intensive services. *Int J Inf Manage* 2018;39:121–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.007>.
- [3] Tallon PP. Corporate Governance of Big Data: Perspectives on Value, Risk, and Cost. *Computer (Long Beach Calif)* 2013;46:32–8. <https://doi.org/10.1109/MC.2013.155>.
- [4] Prasetyo A, Musyaffa N, Sastra R, Program], Sistem S, Akuntansi Bogor I, et al. Implementasi Data Mining Untuk Analisis Data Penjualan Dengan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Dapoerin's) 2021;6.
- [5] Prasetya T, Yanti JE, Purnamasari AI, Dikananda AR, Nurdiawan O. Analisis Data Transaksi Terhadap Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL: Journal of Informatics* 2022;6:43. <https://doi.org/10.51211/itbi.v6i1.1688>.
- [6] Santoso MH. Application of Association Rule Method Using Apriori Algorithm to Find Sales Patterns Case Study of Indomaret Tanjung Anom. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence* 2021;1:54–66. <https://doi.org/10.47709/brilliance.v1i2.1228>.
- [7] Pradhan S, Priya P, Patel G. Product bundling for ‘Efficient’ vs ‘Non-Efficient’ customers: Market Basket Analysis employing Genetic Algorithm. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research* 2022;32:293–310. <https://doi.org/10.1080/09593969.2022.2047756>.
- [8] Fournier-Viger P, Wu Y, Dinh D-T, Song W, Lin JC-W. Discovering Periodic High Utility Itemsets in a Discrete Sequence. *Periodic Pattern Mining*, Singapore: Springer Singapore; 2021, p. 133–51. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3964-7_8.
- [9] Strategi D, Arnold B, Dewi RS, Wijaya IS, Sugiyanti DF. Dampak E-Commerce Terhadap Perilaku Konsumen 2022;1:56–66.
- [10] Purboyo P, Hastutik S, Kusuma GPE, Sudirman A, Sangadji S, Wardana A, et al. Perilaku Konsumen (Tinjauan Konseptuan dan Praktis). *Perilaku Konsumen (Tinjauan Konseptuan dan Praktis)*, Bandung: Center for Open Science; 2021.
- [11] Wulandari R, Mursidah I. Pola Pembelian Produk Berdasarkan Association Rule Data Mining. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K* 2019;3.
- [12] Tachi E, Andri N&. Penerapan Data Mining Untuk Analisis Daftar Pembelian Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Toko Bangunan MDN. vol. 2. 2021.
- [13] Harahap PN, Sulindawaty S. Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus PT.Arma Anugerah Abadi Cabang Sei Rampah). *MATICS* 2020;11:46. <https://doi.org/10.18860/mat.v11i2.7821>.
- [14] Schröer C, Kruse F, Gómez JM. A Systematic Literature Review on Applying CRISP-DM Process Model. *Procedia Comput Sci* 2021;181:526–34. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.199>.