

PREDIKSI ITEMSET PROMOSI PENJUALAN MENGGUNAKAN METODE MARKET BASKET ANALYSIS

Anang Aris Widodo^{1,*}, Ighfir Azam Fachrudin²

^{1,2} Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Pasuruan

E-mail: ^{1,*}anangariswidodo@gmail.com, ²ighfiraf@gmail.com

ABSTRACT

Every company always needs office stationery in completing its operational activities. Office stationery means items used to do paperwork. Photocopy of Nias Rama is a part of meeting the supply needs. The purpose of this study is to present the implementation of the Market Basket Analysis method using a web-based Apriori algorithm to create a system that can help quickly and precisely to see the association between the sale of goods with one another. The results of the Apriori algorithm calculations that have been carried out with a minimum of 2% Support and 60% Confidence get 11 association rules with positive correlation values for all data.

Keywords: Office Stationery, Market Basket Analysis, Apriori Algorithm.

ABSTRAK

Setiap perusahaan selalu membutuhkan alat tulis kantor alat tulis kantor dalam menyelesaikan kegiatan operasionalnya. Alat tulis kantor berarti barang yang dipakai untuk mengerjakan pekerjaan tulis-menulis. Fotocopy Nias Rama merupakan suatu bagian dari pemenuhan kebutuhan persediaan tersebut. Tujuan Penelitian ini menyajikan implementasi metode *Market Basket Analysis* menggunakan algoritma *Apriori* berbasis web untuk membuat suatu sistem yang dapat membantu secara cepat dan juga tepat untuk melihat asosiasi antara penjualan barang yang satu dengan yang lainnya. Hasil perhitungan algoritma *Apriori* yang telah dilakukan dengan minimal *Support* 2% dan *Confidence* 60% mendapatkan aturan asosiasi sebanyak 11 aturan asosiasi dengan nilai korelasi positif untuk semua data.

Kata Kunci: Alat Tulis Kantor, Market Basket Analysis, Algoritma *Apriori*.

1. Pendahuluan

Setiap perusahaan selalu membutuhkan alat tulis kantor ATK (Alat Tulis Kantor) dalam menyelesaikan kegiatan operasionalnya. Alat tulis kantor berarti barang yang dipakai untuk mengerjakan pekerjaan tulis-menulis [1]. Dan menurut [2] alat tulis kantor (ATK) mencakup baik kertas, buku-buku, pita mesin tik, tinta, pensil, karet penghapus, jepitan kertas, kartu-kartu, dan sebagainya.

Setiap jenis ATK memiliki nilai penyusutan masing-masing. Misalnya saja, alat tulis seperti pulpen dan kertas mungkin akan habis sesuai dengan intensitas pemakaian. Sedangkan perlengkapan seperti printer atau kalkulator mungkin

memiliki masa guna yang lebih panjang sesuai dengan perawatannya. Karena kegiatan operasional di perusahaan tidak terlepas dari peran peralatan dan perlengkapan kantor, maka diperlukan pengawasan persediaan alat tulis kantor agar kebutuhan terhadap alat tulis kantor selalu terpenuhi dan kegiatan operasional perusahaan dapat berjalan dengan lancar. Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu [3]. Persediaan ialah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan [4].

Mencari keuntungan merupakan tujuan operasional usaha fotocopy, maka untuk memenuhi tujuan operasional sekaligus mempertahankan kegiatan operasional dalam persaingan dunia bisnis, diperlukan suatu strategi yang dapat meningkatkan penjualan.

Di sisi lain, minat beli konsumen juga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Tidak mudah untuk menumbuhkan minat beli sebelum akhirnya konsumen memutuskan untuk membeli suatu produk. Dengan promosi menyebabkan orang yang sebelumnya tidak tertarik untuk membeli suatu produk akan menjadi tertarik dan mencoba produk sehingga konsumen melakukan pembelian. Untuk menentukan dan mengembangkan promosi agar lebih terarah dan tepat sasaran salah satu caranya adalah mengetahui selera beli konsumen, yang dapat diamati melalui data-data transaksi pembelian.

Dengan demikian perlu adanya suatu sistem yang dapat membantu secara cepat dan juga tepat untuk melihat asosiasi antara penjualan barang yang satu dengan yang lainnya. Pemanfaatan dan pengolahan informasi dan pengetahuan data keranjang konsumen, pada saat ini disebut dengan market basket analysis yang merupakan salah satu metode data mining. Data mining sendiri merupakan metode untuk mengekstraksi informasi mengenai pola dari sebuah data yang sangat besar [5]–[7].

Pola yang sudah terbentuk pada keranjang belanja atau market basket dapat memberikan keputusan untuk display produk, promosi diskon produk, strategi penjualan dan sebagainya. Kekuatan aturan asosiasi dapat diukur dengan *support* dan *confidence*. aturan asosiasi yang diambil adalah aturan-aturan asosiasi yang memiliki nilai *confidence* lebih besar atau sama dengan nilai minimum *confidence* yang telah ditentukan. Menggunakan hasil dari *support* dikalikan dengan *confidence* terhadap masing-masing aturan asosiasi yang dihasilkan untuk mengukur kekuatan dari aturan asosiasi yang bersangkutan [8]–[10].

Algoritma apriori adalah jenis aturan asosiasi pada data mining. Aturan yang menyatakan asosiasi atau association rule mining adalah teknik data mining untuk menemukan aturan suatu kombinasi item. Salah satu tahap analisis asosiasi pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*). Penting tidaknya suatu asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu *support* dan *confidence*. Nilai penunjang (*support*) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database sedangkan nilai kepastian (*confidence*) adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi [11].

Beberapa penelitian tentang analisa asosiasi diantaranya, penelitian Market Basket Analysis (MBA) pada situs web E-Commerce Zakiyah Collection yang menghasilkan output 2-itemset dengan prosentase tertinggi 0,125 [12]. Penelitian Market Basket Analysis pada Mini Market Ayu dengan algoritma Apriori menghasilkan rule tertinggi yang muncul pada item barang minyak dan susu dengan nilai *support* 42,85% dan *confidence* 85,71% [13]. Penelitian mengenai penerapan metode data mining Market Basket Analysis terhadap data penjualan produk buku dengan menggunakan algoritma Apriori dan Frequent Pattern Growth (Fp-Growth) : Studi Kasus Percetakan PT. Gramedia menghasilkan bahwa tingkat kekuatan aturan-aturan asosiasi yang dihasilkan oleh algoritma apriori lebih besar dibandingkan dengan yang dihasilkan oleh algoritma FP-growth [14]. Penelitian tentang Market Basket Analysis menggunakan Fp-Growth Association Rule pada industri tekstil menghasilkan 2-itemset yaitu IM23 dan IM26 yang memiliki prosentase *confidence* sebesar 100% [15].

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan bagaimana metode Market Basket Analysis menggunakan algoritma apriori dapat diterapkan untuk prediksi itemset promosi penjualan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode Market Basket Analysis menggunakan

algoritma apriori dalam melakukan prediksi itemset promosi penjualan.

2. Metode

2.1. Market Basket Analysis

Menurut [16] market basket analysis adalah suatu proses yang menganalisis kebiasaan pembelian pelanggan dengan menemukan asosiasi antar-item yang berbeda dalam keranjang belanja pelanggan. Asosiasi ini dibutuhkan untuk mengetahui item apa saja yang mungkin dibeli pelanggan secara bersamaan. Analisis ini sangat membantu pemilik usaha dalam meningkatkan strategi pemasaran mereka. Market basket analysis dapat dianalisis dengan menggunakan association rule.

2.2. Algoritma Apriori

Menurut Algoritma apriori adalah jenis aturan asosiasi pada data mining. Aturan yang menyatakan asosiasi atau association rule mining adalah teknik data mining untuk menemukan aturan suatu kombinasi item. Salah satu tahap analisis asosiasi pola frekuensi tinggi (frequent pattern mining). Penting tidaknya suatu asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu Support dan Confidence. Nilai penunjang (Support) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database sedangkan nilai kepastian (Confidence) adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Memilih teknik data mining yang akan digunakan. Teknik data mining yang dipilih dalam penelitian ini adalah teknik asosiasi. Pemodelan bertujuan mencari aturan asosiasi, dimana aturan asosiasi selanjutnya dijadikan acuan untuk menentukan kegiatan promosi. Adapun langkah-langkah pembentukan model data mining dengan algoritma apriori adalah:

- Menentukan data yang akan diproses.
- Menentukan minimal Support dan minimal Confidence.
- Memunculkan aturan-aturan asosiasi yang dihasilkan.

Dilakukan proses pengkodean untuk menerapkan teknik yang dipilih menjadi suatu aplikasi data mining. Sebagai contoh, akan dilakukan proses penggalian aturan asosiasi dengan asumsi minimum Support adalah 2% dan minimum Confidence sebesar 60%.

Iterasi satu mulai dilakukan dengan tujuan membentuk kandidat 1-itemset (C1) dari data-data transaksi tersebut dan hitung jumlah Support-nya. Cara menghitung Support adalah jumlah kemunculan item dalam transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi. Dijabarkan dengan persamaan (1)

$$\text{Support(Kertas HVS A4)} = \frac{\text{jumlah transaksi}}{\text{total transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Minimum Support yang ditentukan adalah 2%, maka item-item yang memiliki nilai Support kurang dari 2% dihilangkan.

Pada iterasi ke-dua lakukan proses cross item L1 untuk membentuk C2 (kandidat itemset yang berisi 2 item) dan hitung Support-nya. Untuk kandidat yang berisi item yang sama dihitung satu, misalnya ketika itemset {Kertas HVS A4} digabungkan dengan {Kertas HVS A4}, maka hasilnya hanya {Kertas HVS A4} dan bukan {Kertas HVS A4, Kertas HVS A4}. Kombinasi itemset dengan elemen yang sama hanya dihitung satu kali. Misalnya {Kertas HVS A4, ID Card} dengan {ID Card, Kertas HVS A4} adalah sama.

Kemudian iterasi selanjutnya dengan langkah yang sama seperti iterasi 1, dan hasilnya adalah :

$$\text{Support(2Itemset)} = \frac{\text{jumlah transaksi 2Itemset}}{\text{total transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

Pada iterasi ke-tiga, lakukan kembali proses cross item L2 set untuk membentuk kandidat selanjutnya yaitu C3.

$$\text{Support(3Itemset)} = \frac{\text{jumlah transaksi 3Itemset}}{\text{total transaksi}} \times 100\% \quad (3)$$

Pada iterasi ke-empat, saat dilakukan cross item set L3, tidak ada kandidat yang memenuhi minimum Support, maka tidak ada satupun anggota pada himpunan L4. Hal ini berarti iterasi akan berhenti.

Berikut adalah Seluruh large-itemset hasil iterasi yang memenuhi minimum Support pada TSabel 1.

Tabel 1. Seluruh *Frequent Itemset*

No	Item			Support
1	Kertas HVS A4	Lakban Hitam		2.098
2	Kertas HVS A4	Kertas HVS F4		3.263
3	Kertas HVS A4	Binder Clip 155		2.448
4	Kertas HVS A4	Isi Staples Kecil Max HD-10		2.564
5	Kertas HVS A4	Amplop Coklat F4 airmail		2.098
6	Kertas HVS A4	Amplop Jaya Besar		3.030
7	Kertas HVS A4	Bulpen Snowman V7		3.147
8	Kertas HVS A4	Amplop Jaya Kecil		2.797
.
.
.
42	Spidol Marker - Hitam	Spidol Marker - Biru		2.098
43	Binder Clip 260	Binder Clip 155	Binder Clip 111	2.914
44	Kertas HVS A4	Amplop Jaya Besar	Amplop Jaya Kecil	2.098

Dari seluruh itemsets yang terbentuk, kemudian dilakukan lakukan pemisahan menjadi antecedent dan consequent, untuk

menentukan seluruh kemungkinan aturan asosiasi yang dapat terbentuk. Contoh :

Kertas Manila => ID Card

Dari contoh di atas, konsumen yang membeli Kertas Manila juga cenderung membeli menu ID Card, namun bukan berarti bahwa konsumen yang membeli menu ID Card juga cenderung membeli Kertas Manila. Menurut posisi dalam aturan, Kertas Manila adalah analysis unit atau biasa disebut antecedent, sedangkan ID Card adalah associated unit, atau biasa disebut dengan consequent.

Berikut merupakan cara untuk menghitung Confidence dijabarkan pada persamaan (2)

$$\text{Confidence(Itemset)} = \frac{\text{support Itemset}}{\text{support antecedent}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 2. *Confidence*

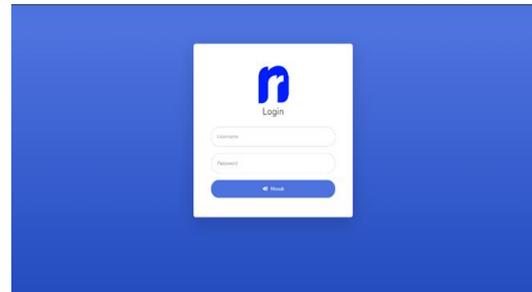
No	X => Y	Confidence
1	Binder Clip 111 => Binder Clip 260	69,57
2	Binder Clip 260 => Binder Clip 105	41,43
3	Binder Clip 105 => Binder Clip 260	65,91
4	Isi Cutter Joyko Besar L-150 => Papan Tally	100,00
5	Papan Tally => Isi Cutter Joyko Besar L-150	45,00
.	.	.
.	.	.
.	.	.
94	Kertas HVS A4 , Amplop Jaya Besar => Amplop Jaya Kecil	69,23
95	Amplop Jaya Besar , Amplop Jaya Kecil => Kertas HVS A4	72,00
96	Amplop Jaya Kecil , Kertas HVS A4 => Amplop Jaya	75,00

Minimum Confidence yang ditentukan adalah 60%, maka item-item yang memiliki nilai Confidence kurang dari 60% dihilangkan. Kemudian hasil Confidence yang telah keluar akan di uji aturan

asosiasinya menggunakan perhitungan uji lift ratio.

Hasilnya adalah terbentuk 11 aturan asosiasi hasil proses berdasarkan parameter yang telah ditentukan yaitu minimum Support 2% dan minimum Confidence 60%. Pada salah satu aturan yang terbentuk, misalnya aturan : “Binder Clip 111 => Binder Clip 260” dengan nilai Confidence 69,57% berarti bahwa 69,57% dari konsumen yang membeli “Binder Clip 111” juga membeli “Binder Clip 260” dengan korelasi positif.

11	Spidol Marker - Biru => Spidol Marker - Hitam	18,39	korelasi positif
----	---	-------	------------------

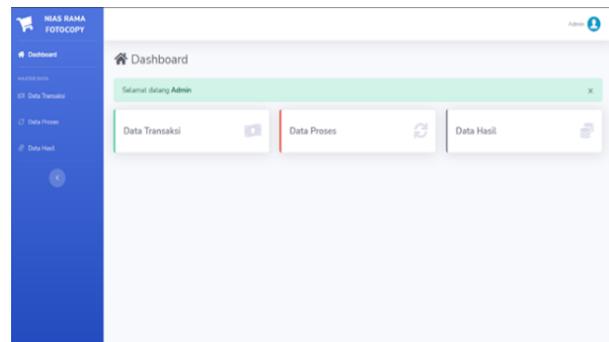


Gambar 1. Halaman Login

User dapat melakukan login kedalam aplikasi dengan menginputkan username dan password yang sudah terdaftar untuk kemudian dapat mengakses aplikasi.

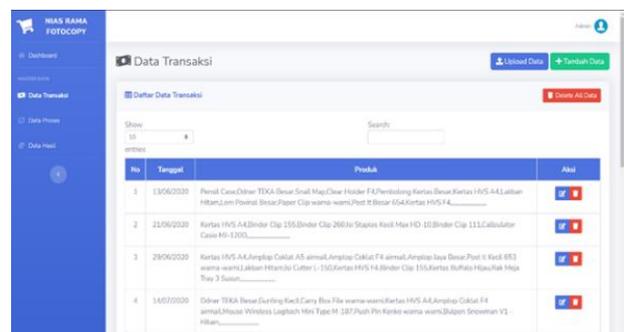
Tabel 3. Hasil Aturan Asosiasi

No	X => Y	Nilai Uji lift	Korelasi rule
1	Kertas HVS A4 , Amplop Jaya Besar => Amplop Jaya Kecil	11,21	korelasi positif
2	Amplop Jaya Besar , Amplop Jaya Kecil => Kertas HVS A4	3,74	korelasi positif
3	Amplop Jaya Kecil , Kertas HVS A4 => Amplop Jaya Besar	9,90	korelasi positif
4	Binder Clip 260 , Binder Clip 155 => Binder Clip 111	17,27	korelasi positif
5	Binder Clip 155 , Binder Clip 111 => Binder Clip 260	12,26	korelasi positif
6	Binder Clip 111 , Binder Clip 260 => Binder Clip 155	7,98	korelasi positif
7	Binder Clip 111 => Binder Clip 260	8,53	korelasi positif
8	Binder Clip 105 => Binder Clip 260	8,08	korelasi positif
9	Isi Cutter Joyko Besar L-150 => Papan Tally	21,45	korelasi positif
10	Spidol Marker Biru => Spidol Marker - Hitam	20,43	korelasi positif



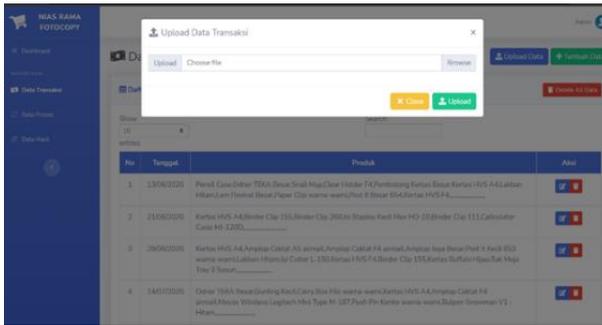
Gambar 2 Halaman Dashboard

Menampilkan halaman dashboard dimana pada halaman ini admin dapat melihat data transaksi, data proses, dan data hasil.



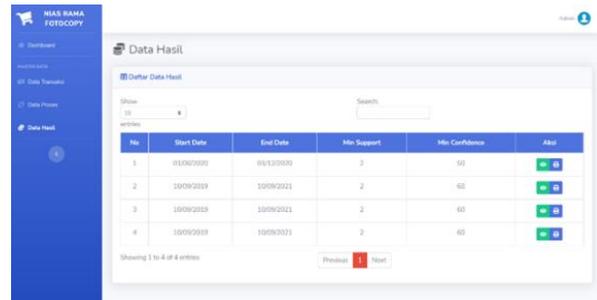
Gambar 3 Halaman Data Transaksi

Menampilkan halaman data transaksi dimana pada halaman data transaksi ini untuk mengelola data transaksi meliputi: menambah data transaksi, mengedit data transaksi, dan menghapus data transaksi.



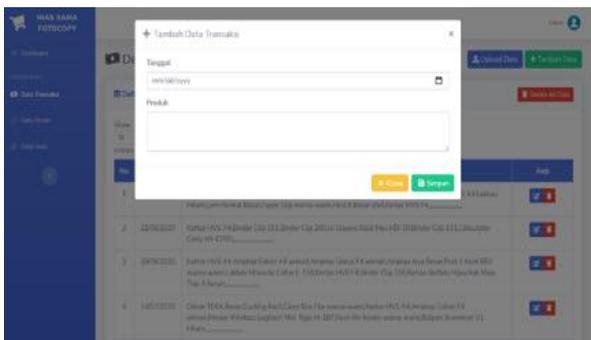
Gambar 4 Halaman Upload Data Transaksi.

Menampilkan halaman upload data transaksi untuk menambah data melalui file berekstensi .xls.



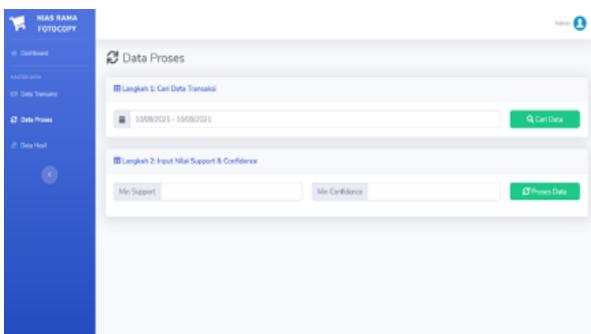
Gambar 7 Halaman Hasil

Menampilkan halaman hasil data untuk mengelola melihat setiap proses apriori yang telah dilakukan dan hasil aturan asosiasinya.



Gambar 5 Halaman Input Data

Menampilkan halaman input data manual melalui form yang sudah disediakan.



Gambar 6 Halaman Data Proses

Menampilkan halaman proses data untuk mengelola data transaksi meliputi : set tanggal dari transaksi dan set minimal Support dan minimal Confidence untuk melakukan proses apriori.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian metode Market Basket Analysis menggunakan Algoritma Apriori pada prediksi aitemset promosi penjualan di Fotocopy Nias Rama mendapatkan hasil association rules pada prosentase minimal Support kurang dari 3%. Dalam penerapannya dilakukan pengujian nilai lift ratio untuk menguatkan hasil confident itemset yang terbentuk. Implementasi dari metode Market Basket Analysis menggunakan Algoritma Apriori pada prediksi aitemset promosi penjualan mendapatkan hasil association rules yang dapat digunakan untuk penataan etalase ataupun pembuatan paket pembelian alat tulis kantor.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka penulis memberikan beberapa saran yang perlu menjadi bahan pertimbangan, yaitu perlu adanya tambahan pada data transaksi dari nota maupun invoice untuk diinputkan di kemudian hari. Penelitian selanjutnya diharapkan bisa mengombinasikan dengan metode lain.

Daftar Pustaka

- [1] I. Wursanto, *Kompetensi Sekretaris Profesional*, 5th ed. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2006.
- [2] M. Moelyono, *Penerapan Produktivitas Dalam Organisasi*.

- Jakarta: Bumi Aksara, 2004.
- [3] E. Herjanto, *Manajemen produksi dan operasi*, 2nd ed. Jakarta: Grasindo, 2004.
- [4] T. H. Handoko, *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, 1st ed. Yogyakarta: BPFE, 2000.
- [5] A. Hermanto and S. E. Sartono, "Pemanfaatan Web Usage Mining pada E-Commerce Untuk Peningkatan Penuaian Pada Retailer Online," *KONVERGENSI*, vol. 12, no. 1, pp. 42–51, 2016.
- [6] A. Hermanto, "Implementasi Text Mining Menggunakan Naive Bayes Untuk Penentuan Kategori Tugas Akhir Mahasiswa Berdasarkan Abstraksinya," *KONVERGENSI*, vol. 12, no. 2, pp. 1–10, 2016.
- [7] E. T. Puteri, G. Kusnanto, and C. J. Thomas, "Penerapan K-Means Clustering Untuk Segmentasi Pelanggan Pada Sistem Customer Relationship Management Di Pt. Unichem Candi Indonesia," *Konvergensi*, vol. 15, no. 2, 2020.
- [8] F. A. Hermawati, *Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2013.
- [9] F. A. Hermawati and I. Fitriani, "Association-Rule Analysis Application for Courses Scheduling," in *Seminar on Intelligent Technology and Its Applications, SITIA*, 2014.
- [10] F. A. Hermawati and W. Wijayanti, "Penggunaan Analisa Asosiasi (Association Analysis) Dalam Pemilihan Lokasi Wisata Berdasarkan Karakteristik Sosio-Demografis Wisatawan," in *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2012, STMIK - STIKOM Bali*, 2012, pp. 1496–1501.
- [11] D. Desyanti, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Susu Formula Bayi," *Prosiding Seminar Nasional*, vol. 1, no. 1, pp. 201–210, 2017.
- [12] A. Muzakir and L. Adha, "Market Basket Analysis (Mba) Pada Situs Web E-Commerce Zakiyah Collection," *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 2, p. 459, 2016.
- [13] E. Elisa, "Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 472–478, 2018.
- [14] G. Gunadi and D. I. Sensuse, "Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (Fp-Growth);," *Telematika*, vol. 4, no. 1, pp. 118–132, 2012.
- [15] K. Darmaastawan, K. O. Saputra, N. Made, A. Esta, and D. Wirastuti, "Market basket analysis using FP-growth association rule on textile industry," *International Journal of Engineering and Emerging Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 24–30, 2020.
- [16] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data mining concepts and techniques*, 3rd ed. United States of America: Morgan Kaufmann Publishers, 2014.