

Komparasi Metode Apriori dan FP-Growth Data Mining Untuk Mengetahui Pola Penjualan

Neni Purwati^{1*}, Yogi Pedliansah², Hendra Kurniawan³, Sri Karnila⁴, Riko Herwanto⁵

¹²³⁴Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya, Bandar Lampung

⁵Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya, Bandar Lampung

¹²³⁴⁵Jln. ZA. Pagar Alam No. 93, Kota Bandar Lampung, 35142, Indonesia

email: ¹nenipurwati87@ darmajaya.ac.id, ²yogipedliansah.1811050035@mail.darmajaya.ac.id,

³hendra.kurniawan@darmajaya.ac.id, ⁴srikarnila_dj@darmajaya.ac.id, ⁵rikoherwanto@darmajaya.ac.id

Abstract – Sales data is generally still rarely used, as well as the Perfume Corner shop just piling up in the database, even though there are problems experienced by the store regarding sales data for the best-selling products and to increase the number of sales of subsequent perfume products, so that the store can survive and develop even better. The algorithm that can be used to manage sales data to overcome this problem is Apriori. The research method used in this research is the KDD (Knowledge Discovery in Database) process. This research produces a high frequency pattern for itemsets with a minimum support value of 20% resulting in products that become The Most Tree Items namely Jo Malone 82.49%, Zarra 28.25%, and Zwitsal 20.34%. While the association rules formed from the value of Min. Supp 20% and Min. Conf 80%, get a combination of 2 itemsets, namely Jo Malone and Zarra. Whereas for the combination of 3 itemsets, namely Jo Malone, Zarra and Baccarte with valid and strong status, it is proven by a lift value greater than 1, therefore the association rules are very appropriate to be used.

Abstrak – Data penjualan umumnya masih jarang dimanfaatkan, begitupun pada toko Parfum Corner hanya menumpuk saja di dalam database, padahal ada masalah yang dialami oleh toko tentang data penjualan produk terlaris dan untuk meningkatkan jumlah penjualan produk parfum selanjutnya, agar toko tetap bertahan dan dapat berkembang lebih baik lagi. Algoritma yang dapat digunakan untuk mengelola data penjualan dalam mengatasi masalah tersebut adalah Apriori. Adapun metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah proses KDD (Knowledge Discovery in Database). Penelitian ini menghasilkan pola frekuensi tinggi untuk *itemsets* dengan nilai minimum support 20% menghasilkan produk yang menjadi *The Most Tree Items* adalah Jo Malone 82,49%, Zarra 28,25%, dan Zwitsal 20,34%. Sedangkan aturan asosiasi yang terbentuk dari nilai Min. Supp 20% dan Min. Conf 80%, mendapatkan kombinasi 2 *itemsets* yaitu Jo Malone dan Zarra. Sedangkan untuk kombinasi 3 *itemsets* yaitu Jo Malone, Zarra dan Baccarte dengan status valid dan kuat dibuktikan dengan nilai lift lebih besar dari 1, oleh karena itu aturan asosiasi tersebut sangat tepat untuk dapat digunakan.

Kata Kunci – Algoritma Apriori, KDD, Frekuensi Tinggi, Aturan Asosiasi, Lift Ratio.

*) penulis korespondensi: Neni Purwati

Email: nenipurwati87@darmajaya.ac.id

I. PENDAHULUAN

Pada masa digitalisasi seperti saat ini sangat banyak aplikasi yang digunakan oleh manusia untuk membantu menuntaskan pekerjaan ataupun tugas tiap hari, oleh sebab itu banyak sekali informasi yang tersimpan dalam database serta terus menerus menjadi menumpuk. Tumpukan tersebut sebetulnya dapat dimanfaatkan untuk memprediksi dan mengetahui pola data yang sangat bernilai tinggi dan kemudian dapat dimanfaatkan untuk kepentingan bisnis ataupun keberlangsungan perusahaan.

Salah satunya data penjualan yang ada di marketplace shopee pada toko parfum corner, menumpuk saja di dalam database, padahal ada masalah yang dialami oleh toko tentang cara mengetahui data penjualan produk terlaris dan cara untuk meningkatkan jumlah penjualan produk parfum selanjutnya, agar toko tetap bertahan dan dapat berkembang lebih baik lagi. Sementara itu masalah yang dihadapi dapat diatasi dengan memanfaatkan tumpukan data tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola penjualan produk terlaris dan untuk meningkatkan kuantitas penjualan produk parfum.

Pertumbuhan data dari suatu perusahaan atau institusi yang berjumlah sangat besar memberikan tantangan tersendiri untuk dapat diolah dengan sebaik-baiknya sehingga bisa membantu untuk menentukan strategi bisnis yang lebih baik serta mampu memberikan manfaat yang lebih besar bagi perusahaan tersebut [1].

Pengetahuan dan informasi yang penting dapat menaikkan keuntungan, menekan biaya pengeluaran, hal tersebut dapat dilakukan dengan proses data mining. Proses penambangan data atau data mining dapat memperoleh sesuatu yang dijadikan dasar dalam menentukan langkah dimasa mendatang [2].

Proses Data Mining ada beberapa macam diantaranya KDD(Knowledge Data Discovery), CRISP-DM(Cross Industry Standard for Data Mining), SEMMA(Sample, Explore, Modify, Model, Assess)[3], dan pada penelitian ini menggunakan Proses KDD.

Metode *association rule* merupakan metode untuk mencari pola atau hubungan yang menarik pada suatu data, yang dapat membantu dalam menemukan pola yang sering terjadi, asosiasi, hubungan, dan korelasi dari kumpulan data

pada *database* transaksional dikenal juga dengan istilah analisis asosiasi, adapun algoritma yang banyak diterapkan untuk mengolah *big data* antara lain algoritma apriori dan FP-Growth [4].

Market Basket Analysis(MBA) atau Analisis keranjang belanja merupakan suatu metode matematis yang dipakai secara handal pada pemasaran untuk mengungkap persamaan ataupun keterkaitan antar produk maupun antar kumpulan produk. MBA memastikan produk apa yang dibeli tepat. Setelah perusahaan mengetahui satu produk akan dibeli tepat dengan produk lainnya, maka perusahaan dapat memasarkan serta menjadikan pembelian sebuah produk sebagai sasaran prospek untuk produk lainnya [5]. Analisis asosiasi menjadi terkenal karena aplikasinya untuk menganalisis isi keranjang belanja di pasar, analisis asosiasi juga sering disebut dengan istilah *market basket analysis*[6].

Ada beberapa algoritma populer dalam algoritma asosiasi salah satu diantaranya adalah algoritma apriori. Algoritma apriori diciptakan oleh Rakesh Agrawal dan Ramakrishnan Srikant [7]. Algoritma Apriori menggunakan aturan asosiasi untuk mencari nilai frekuensi dan keterkaitan *item* dengan *itemset* lainnya dari data yang diolah serta telah ditentukan nilai minimum confidence, serta menggunakan pengetahuan sebelumnya dari suatu *itemset* yang sering muncul disebut *frequent itemsets* [8][9]. Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma *Apriori*[10]. Algoritma *FP-Growth* adalah algoritma yang sangat efisien [11] dan menggunakan konsep pembangunan *tree* dalam pencarian *frequent itemsets*[12].

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pada riset awal oleh Meter. Hamdani Santoso dengan judul *Application of Association Rule Method Using Apriori Algorithm to Find Sales Patterns Case Study of Indomaret Tanjung Anom* berkata tentang ketentuan Asosiasi serta Algoritma Apriori merupakan 2 algoritma yang sangat baik untuk menciptakan kumpulan item yang kerap timbul dari informasi transaksi yang tersimpan di database. Penerapan algoritma apriori dari hasil uji menampilkan ketentuan asosiasi, jika pelanggan kerap membeli pasta gigi serta deterjen maka sudah memenuhi ketentuan nilai kepercayaan (*confidence*) minimum. Perbedaannya dengan riset ini terletak pada obyek riset, informasi serta fitur dalam perangkat lunak yang digunakan[13].

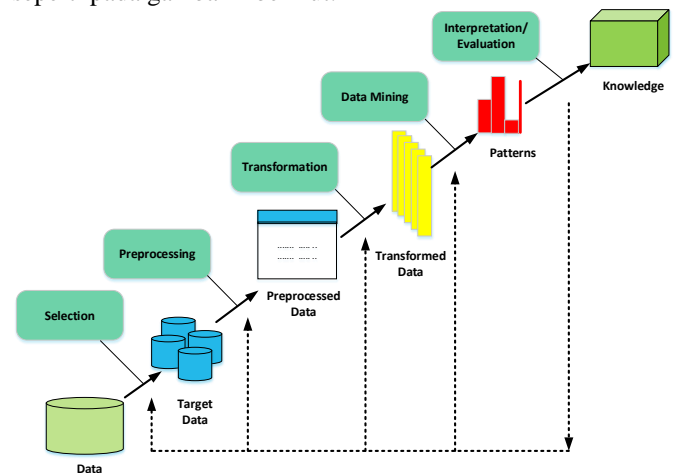
Penelitian kedua yang dilakukan oleh Jungkyu Choi et. al dengan judul *Association Rule Mining with Apriori Algorithm for Pediatric Foot Disorders* tercatat 279 pasien anak yang didiagnosis memiliki kelainan kaki yang kompleks, termasuk pes planus dasar, menggunakan algoritma apriori untuk menemukan aturan kelompok gangguan kaki, hasilnya ditemukan 8 aturan gangguan kaki yang kompleks,

perbedaannya dengan penelitian ini adalah pada obyek dan data yang dipakai adalah medical[14].

Penelitian ketiga oleh Renas Rajab Asaad dan Revink Masoud Abdulhakim yang berjudul *The Concept of Data Mining and Knowledge Extraction Techniques* hasil analisis data dari perspektif yang berbeda dan menemukan ketidakseimbangan pola dan korelasi dalam kumpulan data, merupakan wawasan yang berguna untuk memprediksi hasil, dan membantu manusia membuat keputusan yang baik. Selain itu, untuk menambang data, harus terlebih dahulu mengumpulkan data dari berbagai sumber, menyiapkannya, dan menyimpan di satu tempat. Perbedaan pada penelitian ini terletak pada implementasi dari konsep data mining[15].

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah KDD (*Knowledge Discovery in Database*) proses [16][17] seperti pada gambar 1 berikut:



Gbr 1. Proses Data Mining

Proses Data Mining terdapat tujuh fase antara lain:

- A. Data Cleaning
Fase mengekstrak noise & yang tidak kompatibel dari informasi yang belum diolah.
- B. Data Integration
Data yang berbeda digabungkan menjadi satu data untuk keperluan data pada proses selanjutnya.
- C. Data Selection
Kemudian dilakukan proses pemilihan atribut pada data terkait untuk tahapan selanjutnya.
- D. Data Transformation
Data diubah melalui proses agregasi menjadi jenis penambangan data yang sesuai.
- E. Data Mining
Penerapan algoritma apriori untuk mengumpulkan informasi yang digunakan, antara lain mencari nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio*, yaitu:
 1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi
Tahap ini dilakukan pencarian kombinasi *item* yang memenuhi syarat *minimum* dari nilai *support* dalam *database*.

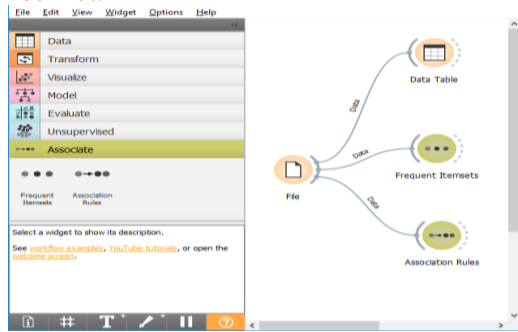
Gbr 3. Data Tabular

E. Data Mining

Proses data mining dilakukan menggunakan bantuan tools Orange, Rapid Miner dan Tanagra dengan mempertimbangkan data yang dapat terbaca dalam bentuk sama.

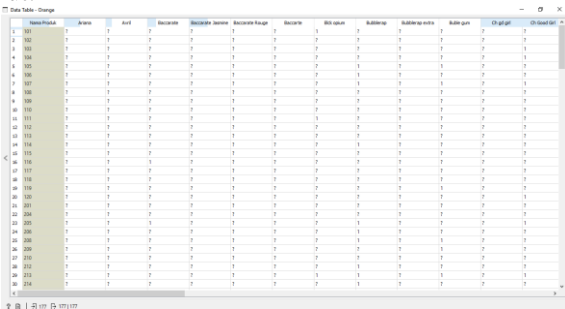
a. Tool Orange

Penerapan algoritma apriori yang telah dilakukan menggunakan perangkat lunak Orange dengan tampilan gambar 4 berikut:



Gbr 4. Algoritma Apriori pada Orange

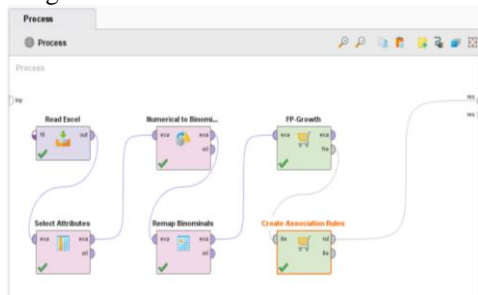
Sedangkan file yang digunakan bernama Olah Data.xlsx pada sheet *Transpose* pada Orange, seperti pada gambar 5 berikut:



Gbr 5. Widget File pada Orange

b. Tool Rapidminer

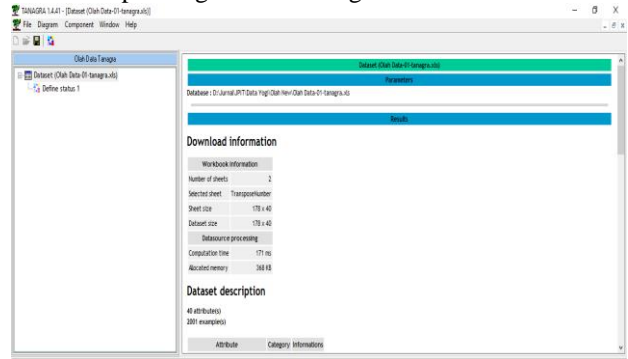
Pada tool Rapidminer untuk memanggil dataset agar dapat diproses dengan menggunakan *operators Read Excel*, dapat dilihat pada gambar 6 berikut:



Gbr 6. Tampilan Process pada Rapidminer

c. Tool Tanagra

Pada tool Tanagra ini langkah pertama untuk membaca dataset berupa Microsoft Excel, jika data telah terbaca maka akan menampilkan gambar 7 sebagai berikut:

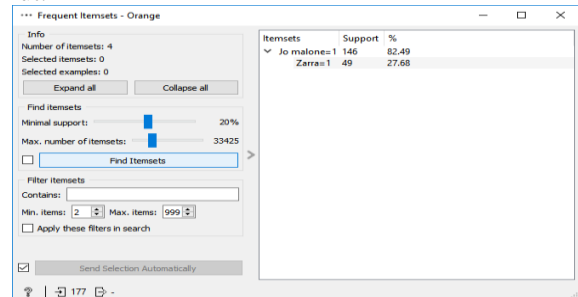


Gbr 7. Tampilan Dataset pada Tanagra

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

a. Tool Orange

Frekuensi Tinggi atau *frequent itemsets* yang dihasilkan dari minimum support 20% dapat dilihat pada gambar 8 berikut:

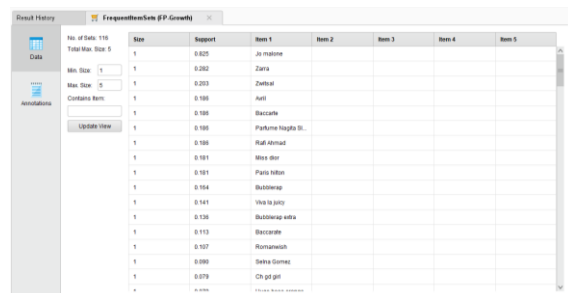


Gbr 8. Minimum Support 20%

Semakin tinggi nilai minimum support, maka jumlah *itemsets*-nya semakin sedikit. *Itemsets* yang ditemukan bernilai support 82,49%(Jo Malone), dan 27,68%(Zarra).

b. Tool Rapidminer

Pada Tool Rapidminer ditemukan frekuensi tinggi dari minimum support 20% seperti pada gambar 9 berikut:

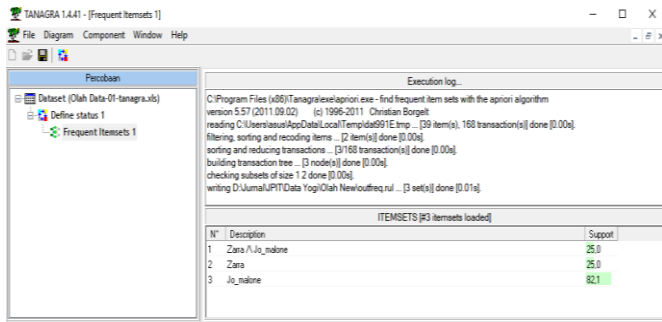


Gbr 9. Minimum Support 20%

Pada Rapidminer ditemukan *The Most Tree Items* antara lain 82,50%(Jo Malone), 28,20%(Zarra), dan 20,30% (Zwitsal).

c. Tool Tanagra

Tool Tanagra dalam frekuensi tinggi dari minimum support 20% ditemukan *itemsets* seperti pada gambar 10 berikut:



Gbr 10. Minimum Support 20%

hanya ditemukan 2 jenis produk dengan minimum support 82,10%(Jo Malone) dan 25%(Zorra).

Hasil perbandingan *frequent itemsets* tersebut dapat dilihat pada tabel I berikut:

Tabel I.
Komparasi Tools *Frequent Itemsets*

Frequent Itemset		Orange	RapidMiner (FP-Growth)	Tanagra
Support 10%	1 Item	Jo Malone 82,49%, Zorra 28,25%, Zwitsal 20,34%	Jo Malone 82,50%, Zorra 28,20%	Jo Malone 82,10%, Zorra 25,0%
	2 Item	Jo Malone 82,49%, Zorra 27,68%	Jo Malone, Zorra 27,70%	Jo Malone, Zorra 25,0%
	3 Item	Baccarte 18,64%, Jo Malone 17,51%, Zorra 10,17%	Jo Malone, Zorra, Baccarte, 10,20%	-
Support 20%	1 Item	Jo Malone 82,49%, Zorra 28,25%, Zwitsal 20,34%	Jo Malone 82,50%, Zorra 28,20%	Jo Malone 82,10%, Zorra 25,0%
	2 Item	Jo Malone 82,49%, Zorra 27,68%	Jo Malone, Zorra 27,70%	Jo Malone 25,0%
	3 Item	-	Jo Malone, Zorra, Baccarte, 10,20%	-

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Hasil dari nilai Min. Supp 10%, 20% dan Min. Conf 80%, mendapatkan aturan asosiasi (*association rules*) kombinasi 2 *itemsets* dan 3 *itemsets* pada tabel II berikut:

Tabel II.
Aturan Asosiasi 3 Tools

Tools		Antecedent /Premises	Consequent /Conclusion	Supp (%)	Conf (%)
Supp 10% Conf 80%	Orange	Zorra	Jo Malone	27,7	98
		Zorra, Baccarte	Jo Malone	10,2	100
		Zorra, Zwitsal, Baccarte	Jo Malone	5,6	100
	Rapid Miner	Zorra	Jo Malone	27,7	98
		Zorra, Baccarte	Jo Malone	10,2	100
		Zorra, Zwitsal, Baccarte	Jo Malone	5,6	100
Tanagra	Tidak Ada	Tidak Ada	-	-	
Supp 20% Conf 80%	Orange	Zorra	Jo Malone	27,7	98
		Zorra, Baccarte	Jo Malone	27,7	98
		Zorra, Zwitsal, Avril	Jo Malone	5,6	100
	Rapid Miner	Zorra	Jo Malone	27,7	98
		Zorra, Baccarte	Jo Malone	10,2	100
		Zorra, Zwitsal, Avril	Jo Malone	5,6	100
Tanagra	Tidak Ada	Tidak Ada	-	-	

Dari tabel II tersebut, dipilih nilai *support* dan *confidence* yang tertinggi dari kombinasi 2 *itemsets* yaitu jika membeli Jo Malone maka akan membeli Zorra. Sedangkan kombinasi 3 *itemsets* yaitu jika membeli Jo Malone maka akan membeli Zorra dan Baccarte. Toolas yang menghasilkan banyak varian dan memiliki nilai *support* dan *confidence* tertinggi terdapat pada tool rapid miner.

F. Pattern Evaluation

Melakukan uji *Lift Ratio* dan status validitas aturan asosiasi yang terbentuk dapat dilihat pada tabel III berikut:

Tabel III.
Status Validitas Aturan Asosiasi

Aturan Asosiasi	Lift	Status Valid
Jo Malone → Zorra	1,1	Valid
Jo Malone → Zorra, Baccarte	1,2	Valid

Dari tabel III diatas menyatakan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk valid sehingga dapat digunakan.

G. Knowledge Representation

Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan 2 dan 3 kombinasi *itemsets* berstatus *valid* dan kuat dibuktikan dengan nilai *lift* lebih besar dari 1, oleh karena itu hasil analisis menggunakan algortima apriori membentuk aturan asosiasi tersebut sangat tepat untuk dapat diterapkan seperti : untuk menambah stok produk terlaris *The Most Tree Items* adalah Jo Malone, Zorra dan Baccarte, untuk meletakkan produk-produk tersebut secara berdekatan agar customer tidak perlu jauh-jauh mencari produk tersebut sehingga dapat menghemat waktu, serta dapat digunakan untuk memberikan

paket produk tersebut dengan harga diskon sebagai media promosi pada toko Parfume Corner.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan knowledge dari penerapan algoritma apriori bahwa:

1. Pola Frekuensi Tinggi

Untuk *itemssets* dengan nilai minimum support 20% menghasilkan produk yang menjadi *The Most Tree Items* adalah Jo Malone 82,49%, Zarra 28,25%, Zwitsal 20,34%.

2. Aturan Asosiasi

Untuk aturan asosiasi yang terbentuk dari nilai Min. Supp 20% dan Min. Conf 80%, mendapatkan kombinasi 2 *itemssets* yaitu Jo Malone dan Zarra. Sedangkan untuk kombinasi 3 *itemssets* yaitu Jo Malone dan Zarra, Baccarte.

3. Lift Ratio

Lift Ratio dari kombinasi 2 dan 3 *itemset* yang terbentuk berstatus *valid* dan kuat dibuktikan dengan nilai *lift* lebih besar dari 1, oleh karena itu aturan asosiasi tersebut sangat tepat untuk digunakan.

4. Hasil Perbandingan Tools

Pilihan yang menghasilkan banyak varian dan memiliki nilai *support* dan *confidence* tertinggi terdapat pada tool rapid miner, penggunaan algoritma *frequent itemssets* antara Orange dan Tanagra adalah sama, namun pada Rapidminer menggunakan *FP-Growth*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kasih kepada toko Parfume Corner yang telah bersedia sebagai tempat penelitian ini, dan bersedia membagikan data transaksi penjualan tokonya yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Miranda, Fahrullah, and D. Kurniawan, "Implementasi Association Rule Dalam Menganalisis Data Penjualan Sheshop dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *METIK J.*, vol. 6, no. 1, pp. 30–36, 2022.
- [2] L. Fimawahib and E. Rouza, "Penerapan K-Means Clustering pada Penentuan Jenis Pembelajaran di Universitas Pasir Pengaraian," *J. INOVTEK POLBENG - SERI Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 234–247, 2021, doi: <https://doi.org/10.35314/isi.v6i2.2096>.
- [3] Y. A. Suwitono and F. J. Kaunang, "Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Daun Dengan Metode Data Mining SEMMA Menggunakan Keras," *J. Komtika (Komputasi dan Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 109–121, 2022, doi: [10.31603/komtika.v6i2.8054](https://doi.org/10.31603/komtika.v6i2.8054).
- [4] S. C. Nurzanah, S. Alam, and T. I. Hermanto, "Analisis Association Rule Untuk Identifikasi Pola Gejala Penyakit Hipertensi Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Klinik Rafina Medical Center)," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 132–141, 2022, doi: [10.33387/jiko.v5i2.4792](https://doi.org/10.33387/jiko.v5i2.4792).
- [5] R. Anugrah, T. Widiharih, and Sugito, "GUI R Untuk Analisis Keranjang Belanja Dengan Algoritma Apriori Pada Suatu Perusahaan E-Commerce," *J. GAUSSIAN*, vol. 11, no. 2, pp. 278–289, 2022.
- [6] R. Simangunsong, "Market Basket Analysis Pada CV Okta Dengan Untuk Menentukan Pola Pembelian Konsumen Berbasis Algoritma Apriori," vol. 2, no. 6, pp. 1–11, 2022.
- [7] A. H. Priyano and A. B. Arifa, "Implementation of Market Basket Analysis With Apriori Algorithm in Minimarket," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 5, pp. 1423–1429, 2022.
- [8] I. A. P. Saadah, O. Nurdiawan, D. A. Kurnia, and D. R. Amalia, "Klasifikasi Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma," *J. DATA Sci. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2021.
- [9] T. Prasetya, J. E. Yanti, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, and S. Anwar, "Analisis Data Transaksi Terhadap Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *INFORMATICS Educ. Prof.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–52, 2021.
- [10] D. A. Silitonga and A. P. Windarto, "Implementasi Market Basket Analysis Menggunakan Association Rule Menerapkan Algoritma FP-Growth," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–109, 2022.
- [11] D. A. Istiqomah, Y. Astuti, and S. Nurjanah, "Implementasi Algoritma FP-Growth Dan Apriori Untuk Persediaan Produk," *JIP (Jurnal Inform. Polinema)*, vol. 8, no. 2, pp. 37–42, 2022.
- [12] T. M. Afriyanti and E. Retnoningsih, "Sistem Rekomendasi Buku Perpustakaan Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth," *Techno.COM*, vol. 21, no. 2, pp. 292–310, 2022.
- [13] M. H. Santoso, "Application of Association Rule Method Using Apriori Algorithm to Find Sales Patterns Case Study of Indomaret Tanjung Anom," *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 2, pp. 54–66, 2021, doi: [10.47709/brilliance.v1i2.1228](https://doi.org/10.47709/brilliance.v1i2.1228).
- [14] J. Choi, Y. Won, and J.-J. Kim, "Association Rule Mining with Apriori Algorithm for Pediatric Foot Disorders," *Wseas Trans. Comput.*, vol. 21, pp. 66–70, 2022, doi: [10.37394/23205.2022.21.9](https://doi.org/10.37394/23205.2022.21.9).
- [15] R. Rajab Asaad and R. Masoud Abdulhakim, "The Concept of Data Mining and Knowledge Extraction Techniques," *Qubahan Acad. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 17–20, 2021, doi: [10.48161/qaj.v1n2a43](https://doi.org/10.48161/qaj.v1n2a43).
- [16] A. Saxena and V. Rajpoot, "A Comparative Analysis of Association Rule Mining Algorithms," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1099, no. 1, p. 012032, 2021, doi: [10.1088/1757-899x/1099/1/012032](https://doi.org/10.1088/1757-899x/1099/1/012032).
- [17] J. Nikita and S. Vishal, "Data Mining Techniques: A Survey Paper," *IJRET Int. J. Res. Eng. Technol.*, vol. 2, no. 11, 2013.
- [18] P. A. Saputro and G. P. Utama, "Implementasi Asosiasi Data Mining Untuk Korelasi Penjualan Suku

- Cadang 555 Motor Dengan Algoritma Apriori Implementation Of Data Mining Association For Correlation Of Sales Of 555 Motor Parts With Apriori Algorithm,” no. September, pp. 248–255, 2022.
- [19] S. S. Amru and S. Juanita, “Penerapan algoritma apriori untuk rekomendasi penjualan paket lipstik,” *JSI J. Sist. Inf.*, vol. 14, no. 1, 2022, doi: 10.36706/jsi.v14i1.17219.
- [20] E. Widiati and K. E. Dewi, “Implementasi Association Rule Terhadap Penyusunan Layout Makanan Dan Penentuan Paket Makanan Hemat Di Rm Roso Echo Dengan Algoritma Apriori,” *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 96, no. 2, pp. 2089–9033, 2014.
- [21] M. S. Hamdi, I. G. P. W. W. Wirawan, and F. Bimantoro, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Transaksi Penjualan Obat (Studi Kasus : Apotek Gilda Farma 2),” *J. Teknol. Informasi, Komput. dan Apl. Vol.*, vol. 4, no. 1, pp. 63–74, 2022.