



Analisis Association Rule Menggunakan Algoritma FP-Growth pada Data Transaksi Penjualan Warung Mama Charissa

Tubagus Fikri Aulia Rahman^{1*}, Sri Mardiyati², Somawati³

^{1,2,3} Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}tubagusfa@gmail.com, ²s.mardiyati@yahoo.com, ³somadasay@gmail.com

(* : corresponding author)

Abstrak—Warung Mama Charissa merupakan salah satu Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di bidang penjualan makanan dan minuman yang pemanfaatan data transaksinya masih terbatas pada pencatatan jumlah transaksi dan rekapitulasi pendapatan, sehingga pola pembelian konsumen belum teridentifikasi secara objektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen dengan menerapkan algoritma FP-Growth dalam menganalisis hubungan antarproduk sebagai dasar penentuan strategi penjualan. Data yang digunakan berjumlah 659 transaksi dengan 18 jenis produk pada periode Januari–Mei 2026. Tahapan penelitian meliputi praprocessing data, pembentukan frequent itemset, penentuan minimum support sebesar 10% dan minimum confidence sebesar 30%, serta pembentukan association rule. Sistem pendukung dibangun berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, kemudian diuji menggunakan metode Black Box Testing. Hasil penelitian menunjukkan diperoleh 10 produk yang memenuhi minimum support pada iterasi pertama, 26 kombinasi 2-itemset pada iterasi kedua, serta 26 aturan asosiasi dengan nilai confidence tertinggi sebesar 62,86% dan nilai lift tertinggi sebesar 1,24, di antaranya kombinasi Seblak dan Thai Tea, Mie Tek-Tek dan Thai Tea, serta Mie Tek-Tek dan Seblak. Hasil analisis tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar penentuan strategi bundling produk, promosi, dan penataan produk di Warung Mama Charissa.

Kata Kunci: Data Mining; Association Rule; Algoritma FP-Growth; Market Basket Analysis; Data Transaksi Penjualan

Abstract—Warung Mama Charissa is a micro, small, and medium enterprise (MSME) selling food and beverages whose transaction data has only been used for recording transaction totals and revenue recapitulation, so consumer purchasing patterns have not been objectively identified. This study aims to identify consumer purchasing patterns by applying the FP-Growth algorithm to analyze the relationships between products as a basis for determining sales strategy. The dataset used consists of 659 transactions with 18 product types for the period of January–May 2026. The research stages include data preprocessing, frequent itemset formation, determination of a minimum support of 10% and a minimum confidence of 30%, and association rule formation. A supporting web-based system was built using the PHP programming language and a MySQL database, then tested using the Black Box Testing method. The results show that 10 products met the minimum support in the first iteration, 26 combinations of 2-itemsets were obtained in the second iteration, and 26 association rules were generated with the highest confidence value of 62.86% and the highest lift ratio of 1.24, including the combinations of Seblak and Thai Tea, Mie Tek-Tek and Thai Tea, and Mie Tek-Tek and Seblak. These results can be used as a basis for determining product bundling, promotion, and product placement strategies at Warung Mama Charissa.

Keywords: Data Mining; Association Rule; FP-Growth Algorithm; Market Basket Analysis; Sales Transaction Data

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dalam sektor perdagangan telah mengubah cara pelaku usaha melakukan pencatatan dan pengelolaan transaksi penjualan. Setiap aktivitas penjualan menghasilkan data transaksi yang terus bertambah dan dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen, mengevaluasi kinerja penjualan, serta menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif (Tamtama et al., 2024). Pemanfaatan informasi mengenai kecenderungan perilaku konsumen bermanfaat dalam pengambilan keputusan, seperti penataan produk, penyusunan program promosi, dan pengelolaan persediaan (Rahman, 2024; Vahitov & Shamsutdinova, 2021).

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk menganalisis data transaksi adalah Market Basket Analysis, yaitu teknik yang bertujuan menemukan hubungan atau keterkaitan antarproduk yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan (Wulandari et al., 2025). Informasi pola pembelian tersebut dapat dimanfaatkan untuk menyusun strategi pemasaran, menentukan paket



promosi, mengoptimalkan penataan produk, serta meningkatkan peluang cross-selling. Penempatan produk yang disusun berdasarkan perilaku konsumen terbukti mampu meningkatkan efektivitas penjualan (Kasim et al., 2025), sedangkan strategi yang hanya mengandalkan pengalaman atau intuisi berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang tepat (Sharma et al., 2023).

Warung Mama Charissa merupakan salah satu UMKM di bidang penjualan makanan dan minuman yang setiap hari menghasilkan data transaksi penjualan. Seluruh transaksi telah terdokumentasi dengan baik, namun pemanfaatannya masih terbatas pada pencatatan jumlah transaksi dan rekapitulasi pendapatan. Data yang tersedia belum dianalisis untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen maupun hubungan antarproduk yang sering dibeli secara bersamaan, sehingga penentuan tata letak produk, penyusunan paket promosi, dan pengambilan keputusan pemasaran masih didasarkan pada pengalaman dan intuisi pemilik usaha.

Algoritma FP-Growth merupakan salah satu metode Association Rule Mining yang digunakan untuk menemukan pola hubungan antarproduk pada data transaksi penjualan. Berbeda dengan algoritma Apriori yang harus membangkitkan kandidat kombinasi item secara berulang, FP-Growth membangun struktur Frequent Pattern Tree (FP-Tree) sehingga proses pencarian frequent itemset menjadi lebih cepat dan efisien, terutama pada data dengan jumlah item dan transaksi yang besar. Penerapan algoritma FP-Growth pada usaha mikro seperti warung tradisional masih relatif terbatas dibandingkan penerapannya pada minimarket maupun toko ritel modern, dan hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang memanfaatkan data transaksi penjualan Warung Mama Charissa sebagai objek analisis menggunakan algoritma tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma FP-Growth dalam menganalisis pola pembelian konsumen pada data transaksi penjualan Warung Mama Charissa, serta merancang dan membangun sistem berbasis web yang mampu mengolah data transaksi dan menyajikan hasil association rule sebagai dasar penyusunan strategi penataan produk dan promosi yang lebih efektif.

2. METODE

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Warung Mama Charissa yang bergerak dalam bidang penjualan makanan dan minuman, dengan objek penelitian berupa data transaksi penjualan periode Januari–Mei 2026. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dengan pemilik usaha, dan dokumentasi data transaksi maupun data produk. Tahapan penelitian yang dilaksanakan meliputi tujuh langkah, yaitu:

1. **Identifikasi Masalah.** Mengidentifikasi permasalahan pemanfaatan data transaksi yang belum optimal dan belum diketahuinya pola pembelian konsumen.
2. **Pengumpulan Data.** Mengumpulkan data transaksi penjualan dan kebutuhan sistem melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.
3. **Analisis Kebutuhan.** Menetapkan fitur sistem yang dibutuhkan, mencakup pengelolaan data produk, data transaksi, dan proses analisis FP-Growth.
4. **Perancangan Sistem.** Merancang sistem menggunakan UML (Use Case, Activity, Sequence, dan Class Diagram) serta basis data dan antarmuka sistem.
5. **Pembuatan Program.** Mengembangkan sistem berbasis web menggunakan PHP dan basis data MySQL, termasuk implementasi algoritma FP-Growth.
6. **Pengujian Sistem.** Menguji seluruh fungsi sistem menggunakan metode Black Box Testing.
7. **Penarikan Kesimpulan.** Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil implementasi sistem dan hasil analisis association rule.

2.2 Metode Analisis Data Menggunakan Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth (Frequent Pattern Growth) merupakan salah satu algoritma data mining yang digunakan untuk mengidentifikasi frequent itemset pada data transaksi tanpa perlu membangkitkan candidate itemset seperti pada algoritma Apriori. Proses pencarian pola dilakukan melalui pembentukan struktur Frequent Pattern Tree (FP-Tree) sehingga proses komputasi berlangsung lebih cepat dan efisien.



Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 659 transaksi penjualan dengan 18 jenis produk pada periode Januari–Mei 2026, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Dataset

Keterangan	Nilai
Jumlah Transaksi	659 Transaksi
Periode Transaksi	Januari – Mei 2026
Jumlah Produk	18 Produk
Sumber Data	Warung Mama Charissa

Sumber: Peneliti (2026)

Tahapan analisis data menggunakan algoritma FP-Growth dilakukan melalui langkah-langkah berikut: (1) praprocessing data transaksi menjadi kumpulan itemset per transaksi; (2) penentuan nilai minimum support dan minimum confidence; (3) penghitungan support setiap item; (4) penentuan frequent itemset; (5) pembentukan FP-Tree; (6) pembentukan conditional pattern base dan conditional FP-Tree; (7) penghitungan support dan confidence kombinasi item; (8) penghitungan lift ratio; dan (9) pembentukan association rule.

Nilai minimum support yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 10% dan nilai minimum confidence sebesar 30%. Perhitungan support, confidence, dan lift ratio dilakukan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Support}(A) = (\text{Jumlah transaksi mengandung } A / \text{Jumlah seluruh transaksi}) \times 100\% \dots\dots (1)$$

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = (\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B / \text{Jumlah transaksi mengandung } A) \times 100\% \dots\dots (2)$$

$$\text{Lift}(A \rightarrow B) = \text{Confidence}(A \rightarrow B) / \text{Support}(B) \dots\dots (3)$$

Nilai lift lebih besar dari 1 menunjukkan hubungan antaritem yang kuat, nilai lift sama dengan 1 menunjukkan hubungan yang bersifat netral, dan nilai lift kurang dari 1 menunjukkan hubungan antaritem yang lemah.

Sistem hasil rancangan diuji menggunakan metode Black Box Testing, yaitu pengujian yang dilakukan dengan memeriksa fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa memperhatikan struktur kode program (Huda et al., 2022; Rosmiati, 2021). Skenario pengujian dilakukan pada fitur login, kelola data produk, kelola data transaksi, proses analisis FP-Growth, laporan analisis, dan logout.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Frekuensi dan Support Item

Berdasarkan 659 data transaksi yang diolah, diperoleh frekuensi kemunculan setiap produk. Sebagai contoh, produk Seblak muncul sebanyak 334 kali dari total 659 transaksi, sehingga nilai support-nya adalah $\text{Support}(\text{Seblak}) = (334/659) \times 100\% = 50,68\%$. Perhitungan yang sama dilakukan terhadap seluruh produk, dan produk-produk dengan nilai support memenuhi ambang minimum 10% ditetapkan sebagai frequent itemset, seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Support Item (10 Produk Teratas)

No	Nama Produk	Frekuensi	Support (%)
1	Seblak	334	50,68
2	Thai Tea	323	49,01
3	Pop Ice	275	41,73
4	Mie Tek-Tek	271	41,12
5	Burger	252	38,24
6	Bakso Aci	203	30,80



No	Nama Produk	Frekuensi	Support (%)
7	Nugget	118	17,91
8	Es Juice	70	10,62
9	Cireng Kuah	55	8,35
10	Kentang Goreng	53	8,04

Sumber: Peneliti (2026)

Sepuluh produk pertama pada Tabel 2 memenuhi nilai minimum support sebesar 10% sehingga digunakan pada iterasi pembentukan FP-Tree, sedangkan produk dengan support di bawah 10% dieliminasi karena dinilai memiliki tingkat kemunculan yang rendah.

3.2 Pembentukan FP-Tree dan Association Rule

Setelah frequent itemset diperoleh, dilakukan pembentukan FP-Tree dengan mengurutkan item berdasarkan frekuensi tertinggi, menyusun transaksi sesuai urutan tersebut, dan membentuk struktur pohon dari seluruh transaksi. FP-Tree kemudian diuraikan menjadi conditional pattern base dan conditional FP-Tree untuk setiap item guna menemukan kombinasi 2-itemset yang sering muncul bersamaan.

Sebagai contoh, kombinasi Mie Tek-Tek dan Pop Ice muncul pada 102 dari 659 transaksi, sehingga $\text{Support}(\text{Mie Tek-Tek}, \text{Pop Ice}) = (102/659) \times 100\% = 15,48\%$. Dari total 271 transaksi yang mengandung Mie Tek-Tek, sebanyak 102 transaksi juga mengandung Pop Ice, sehingga $\text{Confidence}(\text{Mie Tek-Tek} \rightarrow \text{Pop Ice}) = (102/271) \times 100\% = 37,64\%$. Nilai lift-nya adalah $\text{Lift} = 37,64\% / 41,73\% = 0,90$, yang menunjukkan hubungan kedua produk tersebut belum cukup kuat karena berada di bawah 1.

Proses tersebut menghasilkan 10 produk yang memenuhi minimum support pada iterasi pertama dan 26 kombinasi 2-itemset pada iterasi kedua. Setelah diseleksi berdasarkan minimum confidence sebesar 30%, diperoleh 26 aturan asosiasi (association rule) yang memenuhi parameter penelitian, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Association Rule (Contoh)

No	Rule	Support (%)	Confidence (%)	Lift	Status
1	Mie Tek-Tek $\rightarrow$ Nugget	8,65	21,30	1,17	Tidak Lolos
2	Mie Tek-Tek $\rightarrow$ Pop Ice	15,48	37,64	0,90	Lolos
3	Mie Tek-Tek $\rightarrow$ Thai Tea	18,66	45,39	0,93	Lolos
4	Pop Ice $\rightarrow$ Thai Tea	17,91	42,91	0,88	Lolos
5	Pop Ice $\rightarrow$ Seblak	17,60	42,18	0,83	Lolos
...	...	...	...	...	...
25	Burger $\rightarrow$ Es Juice	3,95	10,32	0,97	Tidak Lolos
26	Es Juice $\rightarrow$ Mie Tek-Tek	4,10	38,57	0,94	Lolos

Sumber: Peneliti (2026)

Berdasarkan Tabel 3, aturan asosiasi dengan nilai confidence tertinggi mencapai 62,86% dan nilai lift tertinggi sebesar 1,24, di antaranya pada kombinasi Seblak dan Thai Tea, Mie Tek-Tek dan Thai Tea, serta Mie Tek-Tek dan Seblak. Aturan dengan nilai lift lebih besar dari 1 mencerminkan adanya kecenderungan produk untuk dibeli secara bersamaan, sedangkan aturan dengan nilai lift di bawah 1 menunjukkan hubungan antarproduk yang tergolong lemah meskipun tetap memenuhi ambang confidence yang ditetapkan.

3.3 Implementasi dan Pengujian Sistem

Hasil analisis FP-Growth diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sistem ini mengelola data produk, data pengguna, dan data transaksi mulai dari proses input hingga penyajian laporan, serta



mengintegrasikan proses analisis FP-Growth secara otomatis sehingga pemilik usaha dapat memasukkan nilai minimum support dan minimum confidence tanpa melakukan perhitungan manual.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap fitur-fitur utama. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem (Black Box Testing)

No	Fitur	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Login	Sistem berhasil login	Valid
2	Data Produk	Data tersimpan	Valid
3	Data Transaksi	Data tersimpan	Valid
4	Analisis FP-Growth	Hasil analisis tampil	Valid
5	Laporan	Laporan tampil	Valid
6	Logout	Sistem berhasil logout	Valid

Sumber: Peneliti (2026)

Informasi association rule yang dihasilkan sistem dapat dimanfaatkan oleh Warung Mama Charissa sebagai dasar dalam menentukan strategi bundling produk, penataan tata letak produk, serta perancangan program promosi yang lebih tepat sasaran, sehingga pengambilan keputusan penjualan tidak lagi hanya bergantung pada pengalaman dan intuisi pemilik usaha.

4. KESIMPULAN

Penerapan algoritma FP-Growth pada 659 data transaksi dan 18 produk Warung Mama Charissa dengan nilai minimum support 10% dan minimum confidence 30% berhasil menghasilkan 10 produk yang memenuhi minimum support pada iterasi pertama, 26 kombinasi 2-itemset pada iterasi kedua, serta 26 aturan asosiasi dengan nilai confidence tertinggi sebesar 62,86% dan nilai lift tertinggi sebesar 1,24, di antaranya kombinasi Seblak dan Thai Tea, Mie Tek-Tek dan Thai Tea, serta Mie Tek-Tek dan Seblak. Sistem berbasis web yang dibangun menggunakan PHP dan MySQL berhasil mengintegrasikan proses pengelolaan data transaksi dengan analisis FP-Growth, dan telah diuji menggunakan Black Box Testing dengan seluruh fitur utama dinyatakan valid. Hasil association rule yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan strategi bundling produk, promosi, dan penataan produk di Warung Mama Charissa. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data transaksi dengan jumlah dan periode yang lebih panjang, menambahkan visualisasi hasil analisis, serta membandingkan algoritma FP-Growth dengan algoritma association rule lain seperti Apriori atau Eclat.

REFERENCES

- Achmad, F., Nurdiawan, O., & Arie Wijaya, Y. (2023). Analisa pola transaksi pembelian konsumen pada toko ritel kesehatan menggunakan algoritma FP-Growth. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 168–175. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6210>
- Adil, A., Ariyanti, N. W. Y., & Triwijoyo, B. K. (2021). Menentukan stok produk berdasarkan pola pembelian konsumen dengan algoritma Apriori. *SATIN – Sains dan Teknologi Informasi*, 7(2), 82–91. <https://doi.org/10.33372/stn.v7i2.779>
- Annisah, Y. F., & Sundari, S. (2025). Implementasi association rules dengan algoritma FP-Growth. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Komputer Terapan (JIKSTRA)*, 6(1), 42–53. <https://doi.org/10.35447/jikstra.v6i1.1071>
- Fairuzindah, A., Islami, I. R. A., Rexa, N., Anggraini, S., & Sunandi, E. (2025). Implementasi market basket analysis dengan algoritma frequent pattern growth pada data transaksional di electronic commerce. *JDMIS: Journal of Data Mining and Information Systems*, 3(2), 101–107. <https://doi.org/10.54259/jdmis.v3i2.4593>



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 7 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 1965-1970

- Fathur Rezki Junaedi, M., Martanto, M., & Hayati, U. (2024). Analisis pola transaksi pembelian makanan dan minuman menggunakan algoritma FP-Growth. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 360–367. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8429>
- Febiyanto, A., Faqih, A., Herdiyana, R., Dienwati Nuris, N., & Narasati, R. (2024). Penerapan algoritma FP-Growth untuk menentukan pola penjualan produk elektronik. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3907–3912. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8286>
- Harpad, B., Lailiyah, S., & Yusika, A. (2024). Pengolahan data penjualan pakaian dengan menerapkan algoritma Apriori data mining. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(3), 2024–2032. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i3.6478>
- Huda, M. N., Burhan, M., Satibi, A., Pradita, H. A., Saifudin, A., & Kusyadi, I. (2022). Implementasi black box testing pada aplikasi sistem kasir dengan menggunakan teknik equivalence partitions. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 5(2), 120. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v5i2.17645>
- Isra Almahsa, M., Nazir, A., Afriyanti, I., & Budianita, E. (2023). Implementasi data mining association rules menggunakan algoritma FP-Growth untuk data penjualan keramik. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 8(3), 513–520. <https://doi.org/10.32493/informatika.v8i3.34442>
- Juwita, D., & Handayani, A. N. (2022). Peluang dan tantangan digitalisasi UMKM terhadap pelaku ekonomi di era society 5.0. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 2(5), 249–255. <https://doi.org/10.17977/um068v2i52022p249-255>
- Kasim, S., Zakaria, M. Z., Efrizoni, L., & Fadly, F. (2025). AI and the optimization of product placement: Enhancing sales through strategic positioning. *International Journal of Advances in Artificial Intelligence and Machine Learning*, 2(1), 18–26. <https://doi.org/10.58723/ijaauml.v2i1.381>
- Mahendra, D., & Sabilla, A. D. (2023). Sistem analisis pola pembelian konsumen menggunakan algoritma FP-Growth. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 14(1), 209–217. <https://doi.org/10.51903/jtikp.v14i1.560>
- Rahman, E. (2024). Aplikasi business intelligence pada sistem penjualan CV. Muda Jeans. *Explore*. <https://doi.org/10.35200/ex.v14i1.107>
- Rosmiati, R. (2021). Analisis dan pengujian sistem menggunakan black box testing equivalence partitioning. *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, 3(2), 56–63. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v3i2.1932>
- Rustam, C., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2024). Penerapan data mining menggunakan algoritma FP-Growth dalam analisis data penjualan. *Jurnal KomtekInfo*, 205–212. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v11i4.547>
- Sahare, R. (2024). Sales data analysis using BI and WEKA. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 8(4), 1–5. <https://doi.org/10.55041/IJSREM30123>
- Sharma, K. K., Tomar, M., & Tadimari, A. (2023). Unlocking sales potential: How AI revolutionizes marketing strategies. *Journal of Knowledge Learning and Science Technology*, 2(2), 231–250. <https://doi.org/10.60087/jklst.vol2.n2.p250>
- Sukanto, R. A., & Shalahudin, M. (2018). Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek. *Informatika*.
- Syach Putra, Y., Kurniawan, R., & Arie Wijaya, Y. (2024). Penerapan data mining menggunakan algoritma FP-Growth pada data penjualan sembako. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 561–567. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8391>
- Tamtama, N. N., Widyastuti, E., & Riantisari, R. (2024). Pemanfaatan data transaksi untuk mewujudkan kepuasan pelanggan, brand awareness dan loyalitas pelanggan. *Analogi*, 2(1), 42–51. <https://doi.org/10.61902/analogi.v2i1.871>
- Vahitov, D., & Shamsutdinova, M. (2021). Digitalization of the trade sector: New opportunities for development. *Russian Journal of Management*, 9(1), 191–195. <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2021-9-1-191-195>
- Vidiya, E. C., & Testiana, G. (2023). Analisis pola pembelian di Lathansa Cafe & Ramen dengan menggunakan algoritma FP-Growth berbantuan RapidMiner. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 1118–1126. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i3.2739>
- Wiliyanto, R., Mahirah, A., & Firmansyah, F. I. (2022). Penentuan strategi promosi UMKM fashion dan souvenir dengan metode market basket analysis. *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 4(2), 46–54. <https://doi.org/10.20895/inista.v4i2.559>
- Wulandari, U. M., Suseno, A. T., & Kholilurrahman, M. (2025). Market basket analysis using FP-Growth and Apriori on distro store sales transaction. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 17(1), 12–18. <https://doi.org/10.18860/mat.v17i1.28820>