

Penerapan Metode Market Basket Analysis dengan Algoritma CT-Pro Untuk Prediksi Minat Konsumen Terhadap Produk Perusahaan Retail

Bernad Jumadi Dehotman Sitompul¹, Novi Margritje Tulung², Pinrolinvic D. K. Manembu³

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Corresponding Email: bernadsitompul85@gmail.com¹

Abstrak. Strategi untuk meningkatkan tumbuhnya perkembangan suatu perusahaan retail adalah dengan menganalisis minat dan kebiasaan belanja dari konsumen. Dengan memprediksi minat dari konsumen terhadap produk, pelaku usaha retail dapat menentukan strategi bisnis yang tepat untuk meningkatkan penjualan dan pertumbuhan usaha retail tersebut. Salah satu cara untuk melakukan analisis dan minat konsumen terhadap produk adalah dengan melakukan pengolahan data atau yang disebut dengan data mining. Data mining merupakan proses ekstraksi data dengan menggunakan teknik atau metode tertentu untuk mengidentifikasi informasi pengetahuan yang baru. Dalam data mining, teknik yang digunakan untuk melihat keterkaitan antar data adalah asosiasi. Market basket analysis juga dikenal dengan nama association rule mining atau affinity analysis. Uji data pada penelitian ini menggunakan tools data mining yaitu orange dalam menemukan hubungan pola dari riwayat transaksi penjualan produk antar item. Proses pengolahan data dimulai dari pra-pemrosesan dengan memilih variabel data kemudian menemukan nilai support dari tiap item set produk dan kombinasi antara jenis produk. Dari hasil pencarian nilai support dan kombinasi antara jenis produk, kemudian ditemukan nilai confidence dalam tiap kombinasi. Kombinasi yang memenuhi nilai minimum support dan minimum confidence akan menjadi sebuah aturan asosiasi. Aturan asosiasi yang dihasilkan menjadi informasi minat dari konsumen terhadap jenis produk yang paling banyak terjual dalam perbulan sampai pertahun.

Kata kunci: Prediksi, CT-Pro, Market Basket Analysis, Retail, Penjualan

1. PENDAHULUAN

Perusahaan retail atau ritel, merupakan perusahaan yang menjual barang atau jasa secara langsung kepada konsumen akhir. Perusahaan retail harus mampu menyusun strategi yang tepat dalam menarik minat beli konsumen. Perilaku konsumen dalam membeli satu produk dapat dikatakan sebagai sesuatu yang unik. Hal ini disebabkan karena preferensi dan sikap terhadap obyek dari setiap individu berbeda-beda. Selain itu, konsumen berasal dari berbagai segmen, sehingga apa yang diinginkan dan dibutuhkan oleh konsumen juga berbeda. Perusahaan ritel modern seperti minimarket yang menyediakan berbagai kebutuhan sehari-hari dan barang kebutuhan hidup, sekarang semakin mengacu pada data yang dihasilkan dari transaksi harian untuk meningkatkan efektivitas dan pelayanan. Seluruh transaksi yang dilakukan oleh konsumen merupakan jejak data yang sangat membantu untuk menemukan minat dan pola pembelian konsumen, pengaturan stok barang, promosi produk dan penyusunan taktik penjualan yang lebih efektif [1].

Data penjualan tidak hanya berfungsi sebagai arsip tapi juga sebagai laporan bagi perusahaan serta dapat dimanfaatkan menjadi informasi yang berguna untuk merancang strategi pemasaran. Setiap transaksi yang tercatat menyimpan informasi berharga mengenai preferensi konsumen, pola pembelian, dan hubungan antar produk yang sering dibeli bersamaan. Oleh karena itu, diperlukan teknik analisis yang mampu menggali informasi ini secara mendalam, guna membantu perusahaan atau toko merumuskan kebijakan yang lebih tepat. Dengan kemajuan teknologi informasi, data transaksi penjualan yang dikumpulkan sehari-hari memberikan peluang besar untuk memahami perilaku dan minat konsumen melalui analisis data [2]. Namun demikian pengolahan data secara sederhana, tidak mudah untuk mendapatkan informasi yang diharapkan pengolahan data dalam jumlah yang besar. Oleh sebab itu, diperlukan teknik analisis data yang mampu menangani dan mengolah data penjualan tersebut untuk mendapatkan informasi yang terkandung didalamnya.

Teknik data mining dapat digunakan untuk mengubah data transaksi penjualan menjadi informasi baru melalui analisis data [3]. *Market Basket Analysis* merupakan sebuah metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi pola asosiasi antara produk-produk yang sering dibeli bersamaan dalam satu transaksi [4]. Teknik ini bermanfaat untuk menemukan pola asosiasi antara produk atau barang dominan yang dibeli oleh

konsumen pada saat yang sama. Untuk memberikan informasi mengenai kemunculan item yang sering muncul secara bersamaan dalam setiap transaksi. Salah satu algoritma data mining yang paling efektif untuk mengidentifikasi pola asosiasi dalam data transaksi adalah algoritma *CT-Pro*. Algoritma *CT-Pro* merupakan salah satu algoritma pengembangan dari *FP-Growth*. Perbedaannya terdapat pada langkah kedua dimana *FP-Growth* membuat *FP-Tree* sedangkan *CT-Pro* membuat *Compressed FP-Tree (CFP-Tree)*. Dalam algoritma *CT-Pro*, terdapat beberapa kelebihan dari algoritma dalam metode asosiasi sebelumnya seperti dalam penggunaan memori yang lebih hemat dan digunakannya struktur data *CFP-Tree* yang memungkinkan proses pencarian *frequent item set* menjadi lebih cepat. Dalam pembentukan *tree* maupun *frequent item set*, proses *mining* dilakukan lebih cepat dikarenakan informasi dari sebuah *FP-tree* diringkas dengan struktur yang lebih kecil [5,6].

Pada penelitian terdahulu, metode asosiasi dengan algoritma *CT-Pro* digunakan oleh Yogika Azis, dkk dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Asosiasi Rule Mining Dalam Rekomendasi Sparepart Pada Bengkel Service 227 Menggunakan Algoritma CT Pro menemukan solusi dengan merancang sistem informasi yang dapat memudahkan pihak apotek Kimia Farma untuk mengetahui pengelolaan dan pengaturan tata letak sparepart pada bengkel service 227. Diperoleh hasil dari asosiasi yang dilakukan dengan tingkat Confidence 100% yaitu kombinasi pertama: Kampas Rem, Rantai dan Lingkar [7]. Kemudian pada penelitian yang lain, metode asosiasi dengan algoritma *CT-Pro* digunakan oleh Muhammad Aditya Kushardiawan, dkk yang berjudul Penerapan Algoritma CT-Pro untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen (Pada Studi Kasus Toko Bahan Kue H2R Surabaya). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi tentang pola pembelian konsumen dan dapat memberikan rekomendasi penempatan produk kepada pemilik toko dengan cara menempatkan berbagai produk di dalam satu tempat yang berdekatan. Hasil penelitian ini memperoleh kombinasi tertinggi adalah produk Cakra dan Segitiga dengan nilai *confidence* 3% dan produk Cakra dan Gogo dengan nilai *confidence* 2,2% [8].

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, maka pada penelitian ini digunakan algoritma *CT-Pro* untuk memprediksi minat konsumen terhadap produk perusahaan retail. Penelitian ini bertujuan untuk memperluas cakupan dengan mengeksplorasi parameter optimal dari dalam konteks perusahaan retail, untuk menghasilkan pola asosiasi yang lebih akurat. Melalui analisis ini, hubungan antar produk yang sering dibeli bersamaan dapat terungkap, yang pada gilirannya mempermudah perancangan strategi penataan produk, pemilihan katalog, dan pengelolaan inventori, dan lain sebagainya. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sistem yang dapat memberikan informasi berguna dengan memanfaatkan data transaksi penjualan dan nantinya dapat dipergunakan Indogrosir Manado dalam penetapan strategi usaha untuk meningkatkan penjualan produknya. Selain itu, dapat membantu Indogrosir Manado mengantisipasi kekosongan persediaan produk, terutama untuk produk yang sering terjual secara bersamaan dan memiliki keterkaitan.

2. METODOLOGI

2.1 Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data penelitian, maka penulis mengumpulkan data transaksi penjualan barang dari Indogrosir Manado. Data yang diambil adalah data transaksi penjualan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2026 dengan jumlah 1755 data transaksi. Data yang digunakan pada penelitian ini hanya data transaksi penjualan barang dengan pembelian per item bukan data transaksi penjualan secara per dus atau kotak. Data tersebut kemudian dilakukan penginputan ke dalam *Microsoft Excel*.

2.2 Pre-processing Data

Pre-processing merupakan tahapan dimana data mentah diolah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan pada proses data mining. Dalam data mining, tahapan *pre-processing* merupakan proses yang paling banyak menghabiskan waktu dari waktu keseluruhan. Tahap *pre-processing* yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

- Data cleaning*, Pembersihan data, untuk mengidentifikasi dan menghapus data yang tidak konsisten dan data yang tidak lengkap.
- Data transformation*. Transformasi data ke dalam format tabular digunakan untuk mempermudah setiap perhitungan menggunakan aplikasi Microsoft Excel maupun dalam pemeriksaan hasil menggunakan Orange. Format tabular ini menggambarkan barang apa saja yang dibeli pada setiap transaksi dengan diberikan nilai 1 dan 0. Nilai 1 menunjukkan bahwa barang tersebut dibeli, sedangkan nilai 0 menunjukkan bahwa barang tersebut tidak dibeli oleh konsumen [9,10].

2.3 Market Basket Analysis

Market Basket Analysis (MBA) adalah metode analisis data yang digunakan untuk menemukan hubungan atau asosiasi antara item-item yang dibeli bersama dalam suatu transaksi. Teknik ini penting bagi perusahaan retail untuk meningkatkan strategi pemasaran, pengelolaan stok, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. [11].

2.4 Identifikasi Frequent Itemsets

Identifikasi *frequent itemsets* digunakan untuk menemukan *itemset* yang sering dibeli bersama [12]. Tahapan ini merupakan proses pencarian item yang kemunculannya tidak kurang dari *threshold* yang ditentukan, yaitu *minimum support count* 2 (20%).

2.5 Penentuan Aturan Asosiasi

Proses berikutnya adalah proses untuk menemukan aturan asosiasi dengan penghitungan nilai *support*, *confidence*, dan *lift*. Metodologi asosiasi terbagi menjadi dua tahap [13,14,15], yaitu:

a. Analisis pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam basis data berdasarkan persamaan (1) dan persamaan (2).

$$\text{support}(A) = \frac{\text{jumlah transaksi } A}{\text{total transaksi}} * 100 \quad (1)$$

$$\text{support}(A,B) = \frac{\text{jumlah transaksi } A \text{ dan } B}{\text{total transaksi}} * 100 \quad (2)$$

b. Pembentukan aturan asosiasi

1. Confidence

Setelah semua frekuensi tinggi ditemukan, dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence*, menggunakan persamaan (3).

$$\text{confidence} = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \& B}{\sum \text{Transaksi mengandung } A} \times 100 \quad (3)$$

2. Benchmark Confidence

Sebelum menghitung nilai *lift ratio*, perlu terlebih dahulu untuk mencari nilai *benchmark confidence*. Untuk memperoleh nilai *benchmark confidence*, dilakukan perhitungan dengan membagi banyaknya kemunculan *consequent* yang dibagi dengan banyaknya data transaksi. Untuk mendapatkan nilai *benchmark confidence*, digunakan persamaan (4).

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{\text{Jumlah kemunculan consequent}}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \quad (4)$$

3. Lift Ratio

Setelah lolos dari aturan yang memenuhi nilai *minimum confidence*, selanjutnya dihitung nilai *lift ratio* dengan menggunakan persamaan (5).

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Benchmark Confidence}} \times 100\% \quad (5)$$

2.6 Algoritma CT-Pro

Konsep dasar yang membedakan algoritma *CT-Pro* dengan *FP-Growth* adalah adanya *CFP_Tree*. Proses pembentukan global *CFP_Tree* membutuhkan tabel global item dan tabel konversi *itemset* [16,17]. Adapun algoritma pembentukan global *CFP_Tree* adalah sebagai berikut:

- Inisialisasi *tree*, buat *node* baru untuk setiap *item* yang ada pada tabel *global item* dan diatur sebagai anak kiri dari setiap *node* yang terbentuk.

- b. Mengakses setiap *item* yang ada pada *itemset*.
- c. Jika *item* yang ada pada *itemset* adalah *currentNode* maka *count* yang ada pada *currentNode* ditambah satu.
- d. Jika *item* tersebut tidak sama dengan *currentNode* maka lakukan penelusuran untuk anak dari *currentNode*.
- e. Jika *item* tersebut ada pada anak dari *currentNode* maka *count* yang ada pada anak *currentNode* ditambah satu. Jika tidak buat cabang baru untuk *item* baru dan *count* pada cabang baru tersebut ditambah satu.
- f. Ulangi langkah b sampai e untuk setiap *itemset* sampai seluruh *itemset* diproses [18, 19, 20].

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Proses Pengumpulan Data

Data histori transaksi penjualan yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer yang diambil dari data Indogrosir Manado. Data yang diolah hanya data penjualan barang satuan bukan penjualan barang per dus atau per karung. Gambaran data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Data yang Digunakan

Id	Nama Produk	Keterangan	Tanggal Transaksi	Harga	Total
1	Mie Sedap	3 bungkus	01/02/2026	12.500	29.50
1	Minyak Kayu Putih	1 botol		10.500	0
1	Kopi Golda	1 botol		7.000	
2	Roti	1 bungkus	01/02/2026	2.000	29.00
2	Aqua 600 ml	1 botol		9.500	0
2	Rokok Glory	1 bungkus		17.500	
3	Antangin	1 Kotak	01/02/2026	28.000	55.00
3	Freshcare	1 botol		18.000	0
3	Rokok Glory	1 bungkus		9.000	
4	Teh kotak	1 kotak	01/02/2026	8.000	31.50
	Minyak Kayu Putih	1 botol		10.500	0
	Madu TJ	1 botol		13.000	
5	Mie Sedap	3 bungkus	01/02/2026	12.500	29.00
	Minyak Kayu Putih	1 botol		10.500	0
	Kopi Golda	1 botol		6.000	
6	Mie Sedap	3 bungkus	01/02/2026	12.500	21.50
	Mancis	1 bungkus		3.000	0
	Kopi Golda	2 botol		6.000	
7	Roti	1 bungkus	01/02/2026	21.000	53.50
	Oreo	1 bungkus		9.000	0
	Rokok Glory	1 bungkus		23.500	
8	Roti	1 bungkus	01/02/2026	21.000	50.50
	Mancis	1 unit		6.000	0
	Rokok Glory	1 bungkus		23.500	
9	Teh kotak	1 kotak	01/02/2026	8.000	33.50
	Minyak Kayu Putih	1 botol		10.500	0
	Baterai	1 paket		15.000	
10	Mie Sedap	3 bungkus	01/02/2026	12.500	31.50
	Listerine	1 botol		13.000	0
	Kopi Golda	1 botol		6.000	
....					
....					
....					
175	Saos Tiram	1 botol	30/06/2026	4.500	18.00
2	Teh Kotak	1 kotak		8.000	0
	Kecap	1 botol		5.500	
175	Aqua 600 ml	1 botol	30/06/2026	3.500	13.50
3	Saos Tiram	1 botol		4.500	0
	Kecap	1 botol		5.500	
175	Roti	1 bungkus	30/06/2026	21.000	28.50
4	Saos Tiram	1 botol		4.500	0
	Ceres	1 bungkus		3.000	
175	Mie Sedap	3 bungkus	30/06/2026	10.500	21.00

5	Saos Tiram	2 botol	4.500	0
	Kopi Golda	1 botol	6.000	

3.2 Proses Pre-processing

Data transaksi penjualan memiliki atribut yang banyak, tetapi tidak semua atribut pada data transaksi dibutuhkan dalam proses mining, oleh karena itu dilakukan proses *cleaning*. Tujuan dilakukannya proses ini adalah untuk memilih atribut yang menjadi fokus penelitian dan menghilangkan atribut yang tidak dibutuhkan. Dari beberapa atribut yang terdapat pada data transaksi yang digunakan dalam penelitian hanya id_pelanggan, nama produk, kuantiti, tanggal transaksi, dan subtotal harga.

3.3 Proses Asosiasi

Pada proses asosiasi ini dilakukan pencarian pola kombinasi dengan nilai *confidence* tertinggi dengan cara mencari *rules* dari metode asosiasi yang memiliki nilai *confidence* tertinggi. Tabel berikut merangkum hasil perhitungan nilai *confidence*, nilai benchmark, nilai *lift ratio* dengan menggunakan beberapa skenario pengujian.

Tabel 2. Rules Metode Asosiasi

No	A	B	Confidence	Benchmark Confidence	Lift Ratio
1	Kopi Golda, Aqua	Mie Sedap	5	0,95	5,26
2	Aqua, Mie Sedap	Kopi Golda	4	0,95	4,21
3	Kopi Golda	Mie Sedap	4	0,95	4,21
4	Mie Sedap	Kopi Golda	4	0,95	4,21

Tabel 2 menunjukkan implementasi dari metode asosiasi dengan cara menghitung nilai *confidence*, *lift ratio*, dan *benchmark*. Dari hasil yang diperoleh pada Tabel 2, nilai *lift ratio* yang dihasilkan untuk semua rule yang berhasil dibentuk memiliki nilai lebih besar dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa semua *rule* bersifat kuat dan valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa:

- Jika membeli Kopi Golda dan Aqua maka juga membeli Mie Sedap.
- Jika membeli Aqua dan Mie Sedap maka juga membeli Kopi Golda.
- Jika membeli Kopi Golda maka juga membeli Mie Sedap.
- Jika membeli Mie Sedap maka juga membeli Kopi Golda.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

- Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil pola kombinasi penjualan tertinggi dari metode asosiasi dan algoritma *CT-Pro* dengan menggunakan 1755 data adalah produk Kopi Golda dengan produk Aqua dengan nilai *confidence* 4 %.
- Berdasarkan hasil eksperimen tersebut maka semakin banyak jumlah data yang digunakan, nilai *minimum support* juga akan semakin tinggi. Namun jumlah kemunculan pola pembelian dari suatu produk akan lebih sedikit.
- Hasil eksperimen tersebut juga dapat menjadi rekomendasi untuk pihak manajerial Indogrosir Manado, barang yang paling diminati konsumen dan barang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen baik setiap bulan maupun setiap tahun. Selain itu, berdasarkan aturan asosiasi yang telah ditemukan, maka dapat juga dijadikan sebagai pendukung tata peletakan barang dan pengelolaan stok barang. Sehingga dapat dilakukan penambahan stok produk yang laku terjual dan pengurangan stok terhadap produk yang tidak laku terjual.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sam Ratulangi yang memberikan dukungan moril dan materil sehingga kegiatan Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Indogrosir Manado atas partisipasi dan penyediaan sarana dan prasarana yang diperlukan baik moril dan materil.

Referensi

- [1] Aldino, A. A., Pratiwi, E. D., Sintaro, S., & Putra, A. D. (2021, October). Comparison of market basket analysis to determine consumer purchasing patterns using fp-growth and apriori algorithm. In 2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE) (pp. 29-34). IEEE.
- [2] Kurnia, Y., Isharianto, Y., Giap, Y. C., & Hermawan, A. (2019, March). Study of application of data mining market basket analysis for knowing sales pattern (association of items) at the O! Fish restaurant using apriori algorithm. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1175, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.
- [3] Lisnawita, L., & Devega, M. (2018). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan Algoritma Eclat Dalam Menentukan Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Universitas Lancang Kuning. INOVTEK Polbeng-Seri Informatika, 3(2), 118-130.
- [4] Lisnawati, H., & Sinaga, A. (2020). Data Mining with Associated Methods to Predict Consumer Purchasing Patterns. International Journal of Modern Education & Computer Science, 12(5).
- [5] Effendi, M. M., Al Khairi, F., & Siswandi, A. (2023). Prediksi Persediaan Barang Tepat Waktu dengan Menerapkan Algoritma Apriori. Bulletin of Information Technology (BIT), 4(2), 152-162.
- [6] Y. Aziz, H. Hasdiana, and N. Nurjamiyah, "Analisis Asosiasi Rule Mining Dalam Rekomendasi Sparepart Pada Bengkel Service 227 Menggunakan Algoritma CT Pro", *JUMIN*, vol. 4, no. 1, pp. 31–39, Nov. 2022.
- [7] Sesver, D., Tuna, S., Aktaş, M. S., Kalıpsız, O., Kanlı, A. N., & Turgut, U. O. (2019, September). Implementation of association rule mining algorithms on distributed data processing platforms. In 2019 4th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK) (pp. 79-84). IEEE.
- [8] Siregar, A. H., Lydia, M. S., & Wage, S. (2021). Association Rule Analysis using *CT-Pro* and Hash-based Algorithm in Violence Case of Children. no. Cesit, 565-573.
- [9] Mangunsong, A. R., Sihombing, V., & Munthe, I. R. (2024). Pengembangan Sistem Rekomendasi Produk Berdasarkan Pola Pembelian dengan Pendekatan Algoritma Apriori. Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI), 7(1), 82-86.
- [10] Setiawan, R. R., & Jananto, A. (2023). Implementasi Data Mining Untuk Rekomendasi Penyedia Pupuk Non Subsidi Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori. Jurnal Tekno Kompak, 17(1), 13-24.
- [11] Hapipah, N., Novitri, S. R. P., & Jaman, J. H. (2023). Sistem pendukung keputusan dalam asosiasi penjualan produk dengan algoritma apriori. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 7(2), 1144-1150.
- [12] Panjaitan, S., Sulindawaty, Amin, M., Lindawati, S., Watrianthos, R., Sihotang, H. T., & Sinaga, B. (2019, August). Implementation of apriori algorithm for analysis of consumer purchase patterns. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1255, No. 1, p. 012057). IOP Publishing.
- [13] Nisa, V. C., & Khasanah, F. N. (2023). Algoritma Apriori Dalam Identifikasi Pola Pembelian Konsumen Pada Produk Minuman. INFORMAL: Informatics Journal, 8(2), 156-164.
- [14] Agarina, M., & Sutedi, S. (2020). Penerapan Datamining dalam Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa Menggunakan Naive Bayes Classifier (Studi Kasus: IIB Darmajaya). TEKNIKA, 14(2), 165-174.
- [15] Ependi, U., & Putra, A. (2019). Solusi prediksi persediaan barang dengan menggunakan algoritma apriori (studi kasus: regional part depo auto 2000 Palembang). JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika), 5(2), 139-145.
- [16] Iswandi, P., Permana, I., & Salisah, F. N. (2020). Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Hypermart Xyz Lampung Untuk Penentuan Tata Letak Barang. Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi, 6(1), 70-74.
- [17] Mardianti, F., & Fauzi, R. (2020). Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Konsumen Terhadap Tata Letak Barang. Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE), 3(1), 130-139.
- [18] Eltalhi, S., & Kutrani, H. (2019). Breast cancer diagnosis and prediction using machine learning and data mining techniques: A review. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences, 18(4), 85-94.
- [19] Amirullah, A., Fahlevi, M. R., & Azhar, A. (2023). Pengembangan Sistem Peminjaman dan Rekomendasi Buku di UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Lhokseumawe dengan Menggunakan Algoritma *CT-PRO*. Jurnal Infomedia: Teknik Informatika, Multimedia, dan Jaringan, 8(2), 78-87.
- [20] Sulianta, F., & Zaeni, A. (2023). Teknik asosiasi data mining sebagai aksi bisnis dalam menciptakan varian produk baru. Jurnal Darma Agung, 31(6), 317-326.