

PENEMPATAN PRODUK PENJUALAN PADA E-COMMERCE BERBASIS PERILAKU KONSUMEN MENGGUNAKAN ALGORITMA ECLAT

Yoga Naden, Sudianto, Umami Athiyah

Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jalan DI. Panjaitan No. 128 Purwokerto, Indonesia
20102205@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRAK

Perdagangan elektronik berkembang sangat pesat pada era modern seperti sekarang ini, yang menjadi faktor utama berkembangnya perdagangan elektronik adalah masyarakat modern yang lebih suka belanja secara daring karena dianggap lebih efisien dibandingkan dengan pasar tradisional. Padatnya persaingan perdagangan elektronik menjadi tantangan tersendiri bagi pelaku bisnis, maka dibutuhkan strategi untuk meningkatkan penjualan, dengan memanfaatkan tata letak produk yang baik dapat meningkatkan penjualan dan mempermudah konsumen menemukan barang dan layanan atau jasa yang mereka cari. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah dengan menganalisa perilaku konsumen, dengan menganalisa perilaku konsumen kita dapat menentukan strategi penjualan berdasarkan data transaksi penjualan untuk mencari barang apa saja yang dibeli pada waktu yang sama pada satu keranjang belanja. Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan antar barang dengan menggunakan metode *Market Basket Analysis* dan algoritma asosiasi untuk menemukan hubungan pada tiap item yang dibeli secara bersamaan menggunakan data berdasarkan perilaku konsumen dengan mencari nilai *support*, *confidence*, dan *lift*. Dengan menggunakan data transaksi berdasarkan perilaku konsumen ditemukan hubungan yang kuat antara Travel Voucher, Travel Case Game dan Casing & silicon game console ditemukan nilai *confidence* sebesar 100% dan nilai *support* sebesar 2%. Hasil analisa yang ditemukan kemudian dapat digunakan sebagai panduan untuk membuat desain tata letak produk sebagai strategi untuk meningkatkan penjualan pada *e-commerce* Tokopedia.

Kata kunci : *Market Basket Analysis, Eclat, Perilaku Konsumen, Tata Letak*

1. PENDAHULUAN

Pada era yang sangat modern seperti saat ini perkembangan dunia bisnis secara *digital* atau penjualan secara daring semakin pesat berkembang sehingga persaingan semakin ketat, ditengah ketatnya persaingan pada bisnis *digital Market Basket Analysis* bisa menjadi solusi untuk meningkatkan penjualan dengan cara memahami pola dari data transaksi berdasarkan perilaku konsumen. Perilaku konsumen dapat dianalisa menggunakan metode *Market Basket Analysis* metode ini dapat mengetahui pola transaksi yang dilakukan konsumen untuk menemukan *rules* atau aturan yang memuat informasi tentang kemungkinan konsumen membeli dua barang atau lebih secara bersamaan dalam satu keranjang belanja pada data transaksi [1].

Masyarakat *modern* lebih menyukai belanja melalui *internet* yang disebut sebagai *e-business* atau *e-commerce*. Kemudahan yang ditawarkan oleh pasar *digital* seperti menelusuri dan membeli berbagai produk dan layanan atau jasa tanpa harus datang ketempat penjualan barang tersebut. Bisnis *digital* merupakan salah satu dampak positif penggunaan teknologi informasi yang memberikan manfaat seperti kemudahan dalam berbelanja, fleksibilitas, dan efisiensi sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan keuntungan [2].

Perilaku konsumen sangat penting dikarenakan ini berkaitan dengan bagaimana konsumen memilih atau menentukan barang yang ingin dibeli. Pemahaman tentang perilaku konsumen dapat

digunakan untuk mencari pola dalam data ketika konsumen melakukan transaksi. Metode *market basket analysis* berfokus pada keranjang belanja untuk melihat pola dari barang yang dibeli oleh konsumen dengan melakukan ekstraksi asosiasi barang yang dibeli dalam satu waktu pada satu transaksi yang sama sehingga pelaku bisnis dapat menentukan penempatan produk dan merancang promosi untuk meningkatkan penjualan [3].

Perdagangan baik secara *digital* atau tradisional memerlukan strategi untuk meningkatkan penjualan, salah satu strategi penjualan yang bisa dilakukan dengan melakukan analisa pola pada keranjang belanja menggunakan metode analisa keranjang belanja atau *Market Basket Analysis* yang merupakan teknik pemodelan matematika yang menganalisa suatu kondisi ketika pelanggan membeli beberapa barang tertentu kemungkinan pelanggan memilih barang yang lain dalam satu keranjang atau transaksi yang sama. *Market Basket Analysis* digunakan untuk menganalisa perilaku pelanggan untuk meningkatkan pembelian dan penjualan pada bisnis khususnya *e-commerce* yang berfokus pada *point of sale* [4].

Algoritma asosiasi merupakan algoritma yang biasa digunakan dalam proses *data mining* yang bisa dijadikan solusi bagi pebisnis untuk meningkatkan penjualan dengan mendapatkan informasi tentang hubungan antar barang pada data transaksi, informasi itu kemudian digunakan untuk promosi dan mempermudah konsumen agar lebih efisien [5].

Equivalence Class Transformation (ECLAT) merupakan salah satu algoritma paling populer untuk mencari *frequent itemsets* pada *association rules*. Algoritma ECLAT menggunakan format data *vertical* dan hanya menggunakan nilai *support* untuk menemukan hubungan antar item pada *dataset* sehingga algoritma ini lebih efisien dalam waktu eksekusi dibandingkan dengan algoritma lain [6].

Layout (tata letak) dalam analisa keranjang belanja merupakan teknik penempatan produk, penempatan produk yang kurang baik dapat membuat konsumen bingung untuk mencari barang yang ingin dibeli, sebaliknya jika tata letak produk yang baik dapat dimanfaatkan sebagai strategi penjualan dan membuat konsumen berkeliling lebih lama dan sehingga berdampak pada pembelian yang impulsif [7]. *Layouting* terbukti dapat mempengaruhi pembelian yang impulsif seperti yang dilakukan pada Hosana Mart Kota Kupang yang berdasarkan analisa deskriptif didapatkan hasil dimana variabel *layout* produk mempengaruhi pembelian secara impulsif sebesar 72% [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini dikembangkan dengan tujuan sebagai strategi untuk meningkatkan penjualan pada *e-commerce* dengan memanfaatkan tata letak produk yang baik. Dalam penelitian yang sudah dilakukan terlebih dahulu yang terkait dengan tata letak produk dalam upaya untuk meningkatkan penjualan menggunakan algoritma eclat didapatkan hasil yang cukup baik dalam penggunaan algoritma eclat.

Pertama, Penelitian berjudul " *ECLAT Based Market Basket Analysis for electronic showroom* " dilakukan oleh Moe Moe Hlaing tahun 2019. Penelitian ini menghasilkan Kesimpulan bahwa Eclat dapat mengurangi waktu pemrosesan, dan algoritma ini juga cepat untuk menentukan aturan asosiasi, sehingga bisa membantu manajer *showroom* elektronik untuk menempatkan produk berbarengan dan memberikan penawaran harga yang menarik.[12].

Kedua, penelitian yang berjudul " *Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Eclat (Kasus Data Transaksi Penjualan Groceries)* " dilakukan oleh Taufik Qurrahman, Anneke Iswani Achmad pada tahun 2019 Penelitian ini menghasilkan tiga *itemset* dengan jumlah frekuensi yang berbeda. *Itemset* pertama memiliki 59 *frequent*, *itemset* kedua memiliki 69 *frequent*, dan *itemset* ketiga memiliki 2 *frequent itemset*. Pada *frequent 2-itemset* menghasilkan informasi bahwa produk sayuran dan susu segar sebaiknya ditempatkan berdekatan di rak penjualan karena sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen, dengan peluang sebesar 0,07483 atau presentase transaksi sebesar 7,48%

Ketiga, Penelitian yang berjudul " Penerapan Algoritma Apriori untuk *Market Basket Analysis*" yang dilakukan oleh Nur Fitrianti Fahrudin pada tahun 2022 Penelitian ini menerapkan metode *Market Basket Analysis* dengan menerapkan algoritma asosiasi

menggunakan algoritma apriori untuk membantu meningkatkan penjualan barang di toko. Untuk menentukan aturan asosiasi yang dihasilkan, setelah melakukan analisis asosiasi, diperlukan perhitungan *lift ratio* pada tahap akhir untuk menilai kekuatan aturan yang terbentuk. Berdasarkan hasil pengujian dengan menghitung *lift ratio*, ditemukan beberapa aturan dengan nilai rasio yang tinggi yang nantinya dapat digunakan untuk penempatan produk atau strategi bisnis di toko tersebut.

Keempat, Penelitian berjudul "Analisis Rekomendasi Produk menggunakan Algoritma Eclat Berdasarkan Riwayat Data penjualan PT XYZ" Penelitian yang dilakukan Auzan Widyana dan Anief Fauzan Rozi pada tahun 2022 menampilkan hasil bahwa rekomendasi produk berdasarkan data Riwayat penjualan PT ZYX menunjukkan Tingkat akurasi 100% berdasarkan uji sampel. Dari 14.617 riwayat transaksi, minimum *support* tertinggi untuk menemukan kombinasi *k-itemset* adalah 1%. Riwayat transaksi tahun 2018 menghasilkan dua aturan asosiasi, tahun 2019 juga menghasilkan dua aturan asosiasi, dan tahun 2020 menghasilkan lima aturan asosiasi. Setiap aturan asosiasi yang diidentifikasi memiliki nilai *confidence* yang tinggi, yaitu di atas 50%.

2.1. Market Basket Analysis

Market Basket Analysis merupakan sebuah metode untuk mengamati barang atau produk apa saja yang dibeli dalam waktu yang bersamaan serta untuk mencari barang yang memiliki kemungkinan dibeli dalam satu transaksi [12].

2.2. Association rule

Association atau asosiasi adalah sebuah pencarian hubungan atau korelasi antara satu set item. Umumnya asosiasi digambarkan dalam bentuk aturan sehingga disebut sebagai *association rules*. Analisis dari *association rules* seringkali digunakan pada data transaksi untuk pemasaran, penjualan atau proses pengambilan keputusan bisnis lainnya. dalam *association rules* terdapat beberapa kategori nilai untuk mengetahui seberapa kuat relasi pada tiap item pada *dataset* yang akan dihasilkan oleh *association rules*, untuk mengetahui kekuatan relasi pada *itemset* diperlukan perhitungan yang menghasilkan angka dalam 3 kategori yaitu *support*, *confidence*, dan *lift ratio* [13].

2.3. Preprocessing

Preprocessing adalah tahapan awal dan penting sebelum melakukan klasifikasi teks. Pada penelitian yang dilakukan *preprocessing* bertujuan untuk membersihkan data dari kolom yang tidak memiliki nilai atau *missing value* dan nilai lain seperti NaN atau not a number agar lebih mudah diolah, sehingga data yang dikumpulkan menjadi optimal untuk kemudian dilakukan analisa pada data[16][17].

2.4. Customer Behavior

Perilaku Pelanggan (Customer Behavior) merupakan sebuah metode untuk memahami kebutuhan konsumen berdasarkan kebiasaan konsumen berbelanja, tujuan dari customer behavior untuk mengamati faktor atau variable apa saja yang mempengaruhi konsumen melakukan transaksi atau membeli produk, barang atau jasa yang digunakan, tujuan lainnya adalah untuk menentukan target produk atau jasa yang ingin dipasarkan kepada pelanggan dengan cara mengamati perilaku pelanggan. Faktor-faktor seperti refrensi, kepribadian konsumen dan psikologis konsumen dan dapat mempengaruhi pengambilan Keputusan dalam berbelanja [18].

2.5. Eclat

Eclat menambang *Frequent Pattern* menggunakan format data *vertical*, yang mana ini berbeda dengan *Apriori* dan *FP-growth* yang menggunakan format data *horizontal*. *Item* pada format data *vertical* digambarkan menggunakan *item* unik dengan symbol $I_1, I_2, \dots, I_n$ pada *itemsets*, sedangkan *TID_set* digambarkan sebagai Kumpulan dari transaksi yang dilakukan dengan symbol $T_1, T_2, \dots, T_m$ termasuk *item* yang berhubungan [21]. Setelah ambang batas pada nilai *support* didapatkan dan disimpan pada variabel *frequent_itemsets* kemudian variabel itu akan diproses oleh aturan asosiasi untuk mencari hubungan atau kombinasi item yang sering muncul pada dataset, kemudian setelah menetapkan ambang batas pada nilai *support* pada aturan asosiasi ditetapkan ambang batas pada nilai *confidence* sehingga *item* atau kombinasi *item* yang tidak sesuai terhadap ambang batas nilai akan di *drop* atau tidak digunakan.

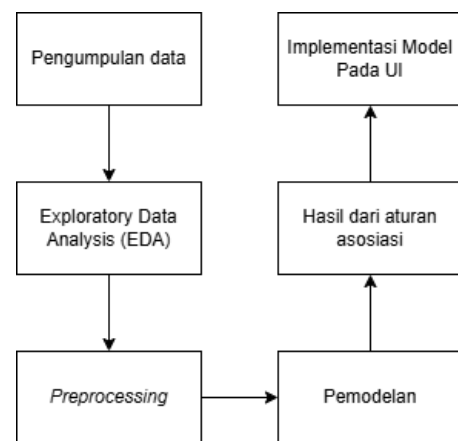
2.6. Layouting

Tata letak produk atau layout merupakan salah satu dari banyaknya strategi penjualan yang digunakan untuk menaikkan penjualan, tata letak produk juga berguna untuk memudahkan pelanggan dalam berbelanja, layouting sendiri memiliki beberapa tujuan seperti *attention* and *interest* customer yang berfokus untuk menarik perhatian pembeli, dan *desire* and *action* customer yang mana bertujuan untuk menimbulkan keinginan membeli barang yang sudah tersusun sesuai dengan tata letak yang sudah dibuat. Pada tata letak produk yang baik atau strategis dalam penempatannya dapat mempermudah konsumen untuk melakukan pembelian dan tidak menghabiskan waktu yang banyak [20].

3. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah pola perilaku pelanggan dalam melakukan pembelian barang. Objek yang menjadi tujuan utama penelitian ini dilakukan untuk mengamati pola pada data transaksi yang terdapat dalam data penjualan e-commerce yang diperoleh secara daring.

3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

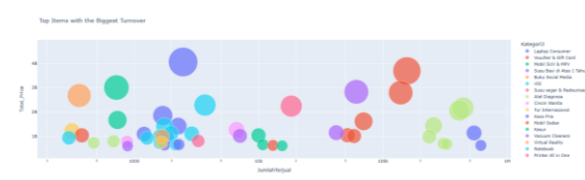
3.2. Pengumpulan data

Data yang digunakan merupakan data e-commerce Tokopedia yang didapatkan dalam bentuk .xlsx yang kemudian digunakan pada penelitian menggunakan bahasa pemrograman *python*. Data yang digunakan berisi 23 kolom dan 34185 baris pada bulan April dan Juni 2023.

Gambar 2. Dataset e-commerce Tokopedia

3.3. Exploratory Data Analysis

Pada bagian ini EDA dilakukan untuk memahami dan mengidentifikasi data untuk kebutuhan preprocessing yang lebih spesifik. Kemudian EDA dilakukan untuk mencari informasi pada *dataset* untuk kepentingan penelitian.



Gambar 3. Hasil dari evaluasi data

3.4. Preprocessing

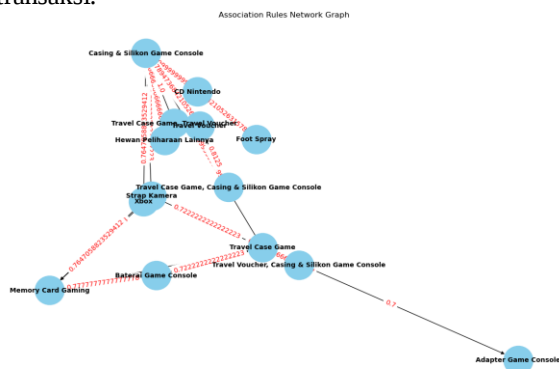
Pada bagian *preprocessing* sebelum data dapat diimplementasikan pada model, data harus melalui beberapa tahapan seperti *data cleansing* yang bertujuan untuk membersihkan data dari NaN (Not a Number) dan nilai yang hilang seperti *Missing Value*, kemudian melakukan *data transformation* yang

7302

Support (%)	Confidence (%)	Lift Ratio	Itemsets
2	86	27	Casing & Silikon Game Console, Travel Voucher, Travel Case Game
2	86	20	Hewan Peliharaan Lainnya, Casing & Silikon Game Console
2	84	22	Foot Spray, CD Nintendo
2	77	22	Baterai Game Console, Memory Card Gaming
2	77	22	Strap Kamera, Memory Card Gaming
2	76	18	Xbox, Casing & Silikon Game Console
2	76	22	Xbox, Memory Card Gaming
2	72	23	Strap Kamera, Travel Case Game
2	72	23	Baterai Game Console, Travel Case Game

4.2. Visualisasi hubungan antar barang

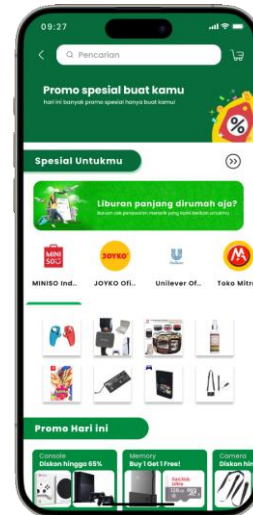
Pada bagian ini *Rules* atau aturan yang merupakan kombinasi atau hubungan antara barang satu dan lainnya yang ditemukan dalam *dataset*. Hasil dari visualisasi dapat digunakan untuk meningkatkan penjualan dengan cara menempatkan produk berdekatan, dapat dilihat pada Gambar 4.8 dimana Kategori3 pada *item* Xbox dan Memory Card Gaming yang memiliki nilai confidence sebesar 0.76 atau sebesar 76% kedua item tersebut muncul dalam data transaksi.



Gambar 5. Visualisasi hubungan antar *Itemsets*

4.3. Implementasi model pada UI

Setelah melalui beberapa tahapan yang sudah dijelaskan diatas. Kemudian model yang sudah dibuat menghasilkan *rules* atau aturan untuk mendesain tata letak produk sehingga didapatkan desain tata letak produk sebagai berikut



Gambar 6. Hasil dari implementasi model pada ui

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, algoritma ECLAT diterapkan untuk menganalisis pola perilaku pelanggan pada data penjualan e-commerce Tokopedia selama bulan April dan Juni, dengan fokus pada umpan balik konsumen. Kolom "KenaikanReviewPenjualan" digunakan sebagai Transaction ID list (TiD List) dan kolom "Kategori3" digunakan sebagai Itemsets. Algoritma asosiasi diterapkan dengan ambang batas nilai support sebesar 0.02 dan nilai confidence sebesar 0.07, yang menghasilkan 253 frequent itemset dan 17 kombinasi itemsets.

Aturan asosiasi yang dihasilkan menunjukkan 17 kombinasi itemsets yang menjelaskan hubungan antar barang dalam data penjualan. Nilai support yang diterapkan memastikan hanya item yang muncul setidaknya 2% dari data transaksi yang dipertimbangkan. Selain itu, confidence dan lift ratio digunakan untuk menentukan kekuatan dan relevansi hubungan antar barang. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi itemsets seperti Travel Voucher, Travel Case Game => Casing & Silikon Game Console memiliki nilai confidence sebesar 100% dan lift ratio sebesar 23, menandakan hubungan yang sangat kuat antara barang-barang tersebut dalam dataset yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D. Samudra, N. L. P. Febiyanti, and ..., "Analisis Pola Pembelian dan Penjualan Bisnis Menggunakan Algoritma Apriori dalam Studi Market Basket," *Digit. ...*, vol. 1, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://journal.universitasbumigora.ac.id/index.php/income/article/view/3182%0Ahttps://journal.universitasbumigora.ac.id/index.php/income/article/download/3182/1443>
- [2] H. Penelitian, D. Pengabdian, K. Masyarakat, I. Fahmi, R. Fachruddin, and V. Silvia, "Analisis E-Business pada Keputusan Kewirausahaan Bisnis

- Digital (Sebuah Kajian Literatur Studi),” *Pros. Semin. Nas. Kewirausahaan*, vol. 1, no. 1, pp. 71–75, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/snk/article/view/3583>
- [3] L. Indah Prahartiwi, S. Informasi, S. Nusa Mandiri, J. Damai No, and W. Jati Barat Jakarta Selatan DKI Jakarta, “Pencarian Frequent Itemset pada Analisis Keranjang Belanja Menggunakan Algoritma FP-Growth,” *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [4] M. M. Hlaing, “ECLAT based market basket analysis for electronic showroom,” *Int. J. Adv. Res. Dev.*, vol. 4, no. 7, pp. 25–28, 2019, [Online]. Available: www.IJARND.com
- [5] M. Badrul, “Algoritma Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Data Penjualan,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. XII, no. 2, pp. 121–129, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/pilar/article/view/266>
- [6] Syafina Dwi Arinda & Sulastri, “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Eclat,” *Pros. SINTAK*, pp. 388–391, 2017.
- [7] R. N. Muafiyah, L., Nuringwahyu, S., & Hardati, “Pengaruh Penempatan Produk di Kasir dan Sales Person terhadap Impluse Buying (Studi pada Konsumen Alfamart Jl. Tlogomas III Lowokwaru Malang),” *JLIGABI (Jurnal Ilmu Adm. Niaga/Bisnis)*, vol. 10, no. 2, pp. 352–359, 2021.
- [8] M. I. Bunga, “Pengaruh layout toko terhadap minat pembelian impulsif: Study kasus pada Hosana Mart Maulafa Kota Kupang,” *J. Bisnis Manaj.*, vol. 6, no. 2, pp. 35–39, 2021.
- [9] H. Tao, X. Sun, X. Liu, J. Tian, and D. Zhang, “The Impact of Consumer Purchase Behavior Changes on the Business Model Design of Consumer Services Companies Over the Course of COVID-19,” *Front. Psychol.*, vol. 13, no. March, pp. 1–14, 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.818845.
- [10] T. Tlapana, “The Impact of Store Layout on Consumer Buying Behaviour: A Case of Convenience Stores from a Selected Township in Kwazulu Natal,” *Int. Rev. Manag. Mark.*, vol. 11, no. 5, pp. 1–6, 2021, doi: 10.32479/irmm.11583.
- [11] V. N. Budiysari, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, U. Nusantara, and P. Kediri, “Implementasi Data Mining Pada Penjualan kacangata Dengan Menggunakan Algoritma Apriori,” *Indones. J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 31–39, 2017.
- [12] W. Z. Nilam Ramadhani1*, Abd. Wahab Syahronil, Arin Supikar1, “Penerapan Market Basket Analysis Menggunakan Metode Multilevel Association Rules dan Algoritma ML _T2L1 Pada Data Order PT . Unirama,” vol. 2, 2020.
- [13] A. A. R. A. I. D. Hamengkubudi, “Implementasi Metode Algoritma Apriori Untuk Menemukan Association Rules Data Obat Di Rumah Sakit Port Medical Center Jakarta,” *eProceedings ...*, vol. 7, no. 2, pp. 7096–7103, 2020, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/12702%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/12702/12428>
- [14] L. Samboteng, Rulinawaty, M. R. Kasmad, M. Basit, and R. Rahim, “Market Basket Analysis of Administrative Patterns Data of Consumer Purchases Using Data Mining Technology,” *J. Appl. Eng. Sci.*, vol. 20, no. 2, pp. 339–345, 2022, doi: 10.5937/jaes0-32019.
- [15] M. Qisman, R. Rosadi, and A. S. Abdullah, “Market basket analysis using apriori algorithm to find consumer patterns in buying goods through transaction data (case study of Mizan computer retail stores),” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1722, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1722/1/012020.
- [16] P. Marga, “JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia Implementasi Chatbot Sebagai Virtual Assistant di Universitas,” vol. 4, no. 2, pp. 133–148, 2022.
- [17] Desrika Heryati, “Universitas Indo Global Mandiri,” vol. 8, no. October, p. 2017, 2017.
- [18] E. D. Sigalingging, “Pengaruh Customer Behavior Terhadap E-Commerce Dan Pasar Modern Di Medan Tuntungan,” *Mega Akt. J. Ekon. dan Manaj.*, vol. 9, no. 1, p. 55, 2020, doi: 10.32833/majem.v9i1.109.
- [19] L. Jia, L. Xiang, and X. Liu, “An Improved Eclat Algorithm Based on Tissue-Like,” pp. 1–15, 2019.
- [20] W. Hartanto, K. Sulistyadi, and H. Sawiji, “Pengembangan Sistem Manajemen Metode Data Mining Market Basket Analysis Untuk Menentukan Pola Tata Letak Produk (Umkm Retail Assalam Hypermarket Surakarta) Surakarta),” *J. Pendidik. Insa. Mandiri*, vol. 1, no. 2, p. 13871, 2014.