



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 285-290

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori dan Hash-Based

Dhimas Prayogi¹, Muhammad Syahputra Novelan², Syaiful Rahman Lubis³, M. Azhari Rizko⁴, Ade Guna Suteja⁵

^{1,2,3,4,5}Magister Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi

ldhijay02@gmail.com*, putranovelan@dosen.pancabudi.ac.id2, syaifulrahmanlubis@gmail.com3,

rizkofindtar@gmail.com4, adegsuteja@gmail.com5

Abstrak

Penggunaan teknologi data mining telah menjadi aspek penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data di berbagai sektor industri, termasuk di bidang kuliner seperti restoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Apriori dan teknik Hash-Based dalam proses pengolahan data transaksi penjualan.. Algoritma Apriori digunakan untuk menggali pola asosiasi dari data transaksi pelanggan, seperti kombinasi menu makanan dan minuman yang sering dibeli secara bersamaan. Sementara itu, teknik Hash-Based diterapkan untuk mengoptimalkan proses penyimpanan dan pencarian data agar lebih cepat dan hemat memori. Penelitian ini tidak hanya menjelaskan langkah-langkah implementasi dari kedua metode tersebut, tetapi juga mengevaluasi kinerjanya dari segi waktu proses dan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan. Dengan pengujian pada data transaksi nyata, hasil eksperimen menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan efisiensi dalam pengolahan data serta menghasilkan informasi yang berguna dalam mendukung pengambilan keputusan strategis oleh manajemen rumah makan. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem informasi yang cerdas dan adaptif di bidang kuliner, sekaligus menjadi referensi bagi penelitian lanjutan yang ingin menggabungkan algoritma data mining untuk kebutuhan industri kecil dan menengah di era digital.

Kata kunci: Apriori, Hash Based, Data Mining

1. Latar Belakang

Penjualan merupakan komponen vital dalam kelangsungan dan pertumbuhan bisnis rumah makan [1]. Proses ini tidak hanya melibatkan transaksi jual beli semata, tetapi juga mencakup pemahaman terhadap kebutuhan pelanggan dan penyampaian keunggulan produk secara efektif agar pelanggan memilih menu yang ditawarkan dibandingkan dengan kompetitor. Tingkat penjualan rumah makan menjadi indikator utama keberhasilan usaha tersebut, yang dapat dicapai melalui penyediaan produk makanan berkualitas sesuai selera konsumen serta menghasilkan keuntungan optimal bagi pemilik usaha. Salah satu contohnya adalah Restoran Simpang Tiga. Namun, dalam operasionalnya, rumah makan ini kerap menghadapi kendala berupa kekurangan bahan baku yang menghambat pelayanan pelanggan secara maksimal. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pengelolaan bahan baku yang lebih efisien dan adaptif terhadap pola pembelian konsumen.

Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk dapat mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan menu dan pengendalian persediaan, dengan memanfaatkan metode data mining. Data mining sendiri merupakan proses eksplorasi data yang bertujuan menemukan pola tersembunyi dan informasi bermanfaat dari kumpulan data besar, yang dapat mendukung pengambilan keputusan strategis [2]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi Algoritma Apriori dan pendekatan hash-based. Algoritma Apriori sangat efektif untuk menemukan pola asosiasi dari data transaksi, seperti preferensi konsumen terhadap kombinasi menu tertentu, sedangkan pendekatan hash-based mampu meningkatkan efisiensi pengolahan dan pencarian data dengan memanfaatkan struktur hash table [3].

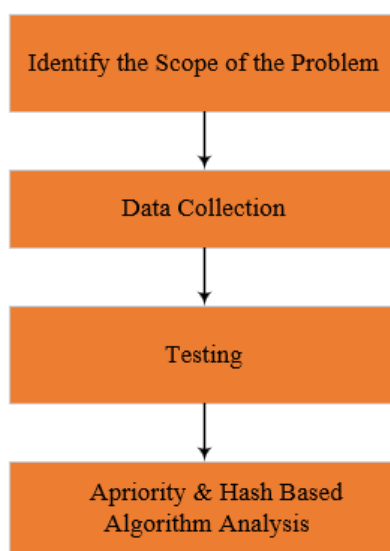
Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan Algoritma Apriori dapat memberikan wawasan mendalam tentang kebiasaan pelanggan dan tren menu yang populer, sehingga sangat membantu dalam pengambilan keputusan terkait stok bahan baku, strategi promosi, dan pengembangan menu baru [4]. Sementara itu, pendekatan hash-based mampu mempercepat proses pencarian dan pengambilan informasi yang relevan dalam jumlah data

besar, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data transaksi rumah makan [5]. Penelitian ini hadir untuk menjawab kebutuhan tersebut, sekaligus menghadirkan kebaruan dengan menggabungkan metode Apriori dan hash-based dalam satu sistem terintegrasi.

Pertanyaan yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah bagaimana menggabungkan metode Apriori dan hash-based dalam menemukan pola penjualan yang relevan dari kumpulan data besar, serta bagaimana integrasi kedua metode tersebut dapat meningkatkan efisiensi dan performa sistem secara keseluruhan. Dengan pendekatan ini, diharapkan pemilik rumah makan dapat lebih mudah merencanakan persediaan bahan baku, mengoptimalkan operasional, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pelayanan yang lebih responsif dan terarah.

2. Metode Penelitian

Analisis Transaksi pelanggan berfokus pada bagian algoritma apriori dapat digunakan untuk mengidentifikasi pada pola pembelian pelanggan terhadap menu dimana ini sangat penting untuk mengetahui menu mana saja yang berpotensi dan algoritma hash based digunakan untuk menyatukan itemset yang berbeda dimana kombinasi ini berpotensi dalam memberikan personalisasi layanan atau penawaran khusus. Selain untuk membantu dalam layanan penawaran, manajemen stok dan persediaan bahan makanan dan mengelola permodalan usaha secara efisien menggunakan data mining dengan algoritma hash – based.



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1. Data yang Digunakan

Data yang digunakan untuk implementasi pengolahan data mining menggunakan algoritma apriori dan hash – based umumnya berupa dataset transaksional. Dataset ini mencatat transaksi atau itemset yang terjadi dalam suatu periode waktu. Contohnya, dalam konteks belanja pelanggan, setiap transaksi dapat direpresentasikan sebagai daftar item yang dibeli oleh pelanggan pada satu pembelian. Dataset transaksional biasanya terdiri dari dua kolom utama: ID transaksi dan item yang dibeli misalnya:

Tabel 1. Transaksi ID dan Itemset

Transaksi ID	Itemset
1	{A, B, C}
2	{B, D, E}
3	{A, B, C, D, E}
4	{B, C}
5	{A, D}

2.2. Teknik Pengujian

Dalam implementasi pengolahan data mining menggunakan algoritma Apriori dan Hash-Based, terdapat beberapa teknik pengujian yang umum digunakan untuk mengevaluasi kinerja dan keandalan model. Teknik-teknik tersebut antara lain validasi silang (cross-validation) untuk memastikan kemampuan generalisasi model, pengujian dengan dataset independen guna mengukur performa pada data baru, serta pengukuran kinerja menggunakan metrik seperti support, confidence, dan lift. Selain itu, analisis kesalahan dilakukan untuk mengidentifikasi aturan yang tidak relevan, sedangkan pengujian sensitivitas terhadap parameter seperti threshold support dan ukuran hash table bertujuan untuk memahami dampak perubahan konfigurasi. Uji statistik juga diterapkan guna memastikan bahwa pola yang ditemukan memiliki signifikansi dan bukan kebetulan semata. Terakhir, dilakukan komparasi dengan algoritma lain untuk menilai kelebihan dan kekurangan relatif dari metode Apriori dan Hash-Based.

2.3. Algoritma Apriori

Pada tahap ini, mengidentifikasi kombinasi item yang sering muncul bersamaan dalam dataset dengan frekuensi yang memadai. Kriteria minimal frekuensi kemunculan ini disebut sebagai nilai support. Nilai support untuk setiap kombinasi item dihitung menggunakan rumus berikut [6].

$$\text{Support } A = \frac{\text{Jumlah Transaksi } A}{\text{Jumlah Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Sedangkan nilai support dari dua item diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Support } A B = P A B = \frac{\text{Jumlah Transaksi } A B}{\text{Jumlah Transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

Setelah mengidentifikasi semua pola yang sering terjadi, langkah selanjutnya adalah menemukan aturan-aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum kepercayaan (confidence) [7]. Untuk menghitung nilai kepercayaan suatu aturan asosiasi, kita akan menggunakan rumus yang telah ditentukan:

$$\text{Confidence } A B = P A B = \frac{\text{Jumlah Transaksi } A B}{\text{Jumlah Transaksi}} \times 100\% \quad (3)$$

Analisis asosiasi merupakan teknik untuk menemukan pola-pola pembelian atau kejadian yang sering terjadi secara bersamaan dalam suatu dataset. Pola-pola ini disebut aturan asosiasi. Kualitas suatu aturan asosiasi ditentukan oleh dua ukuran utama, yaitu support dan confidence. Support menunjukkan seberapa sering suatu pola muncul dalam data, sedangkan confidence menunjukkan seberapa kuat hubungan antara item-item dalam suatu pola [8].

2.4. Algoritma Hash Based

Algoritma Hash Based terbagi menjadi tiga bagian utama yang masing-masing bagian melakukan proses yang berbeda. Bagian pertama akan menghasilkan kandidat 1-itemset yang disebut C1 dan large 1-itemset yang disebut L1 dari basis data [9]. Untuk kandidat 1-itemset, seluruh transaksi ditelusuri untuk menghitung support count dari itemset ini. Pada tahap ini hash tree untuk C1 dibangun dengan tujuan mengefisienkan penghitungan support count. Pada bagian ini juga algoritma akan membangun hash table (dengan fungsi hash) untuk 2 itemset yang akan berguna mengurangi banyaknya kandidat 2-itemset C2.

Pada bagian kedua, kumpulan kandidat itemset Ck dibangkitkan berdasarkan hash table yang telah dibuat pada iterasi sebelumnya. Lalu ditentukan large itemset Lk dan mengurangi ukuran basis data untuk pembangkitan itemset selanjutnya. Bagian algoritma ini terbagi menjadi dua fase. Fase pertama untuk membangkitkan kandidat k-itemset berdasarkan hash table. Fase kedua akan menghitung support pada kandidat itemset dan mengurangi ukuran dari setiap transaksi.

Bagian ketiga sama seperti bagian kedua tetapi tidak menggunakan hash table sehingga mirip dengan algoritma apriori. Bagian kedua dilakukan selama nilai hash bucket lebih besar dari minimum support. Setelah batasan ini terlewati, algoritma hash based diganti dengan algoritma apriori. Berikut penjelasan dari rumus hash table (hash bucket): $H(X,Y) = [(\text{order of } X) * \text{penambahan ctr hash table} + (\text{order of } y)] \text{ mod prima}$ Keterangan :

1. Order of X adalah perwakilan nilai X
2. Penambahan ctr hash table adalah nilai modulus bilangan prima, apabila terjadi collision nilai tersebut ditambah 1 (+ 1) sampai tidak terjadi collision.
3. Order of Y adalah perwakilan nilai Y

Prima adalah bilangan prima yang terdekat dan yang lebih besar dari jumlah kombinasi 2-itemet (C2) [10].

3. Hasil dan Diskusi

Identifikasi data dilakukan setelah data terkumpul dan sesuai dengan kebutuhan sistem ini. Oleh sebab itu, untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan aturan (rule) pada analisis data diperlukan data transaksi yang telah dibeli konsumen. Analisis data tersebut dilakukan berdasarkan teknik aturan asosiasi menggunakan algoritma Apriori Dan Hash Based Dan Hash Based dengan beberapa iterasi atau langkah-langkah. Data yang diambil merupakan data transaksi penjualan Item pada periode bulan Maret dan April tahun 2025 Data tersebut adalah data sample dari data transaksi sebanyak 60 Transaksi selama 2 bulan penjualan.

Dari data yang dikumpulkan misalkan ada 60 transaksi dan kemudian dilakukan pencarian nilai Support Item dengan rumus:

$$Support A = \frac{Jumlah\ Transaksi\ A}{Jumlah\ Transaksi} \times 100\%$$

Mencari calon 1 Item Set dengan nilai Support sebagai berikut:

Tabel 2. Calon 1 Item Set

No	Kode Item	Frekuensi Kemunculan	Support
1	Ayam Gulai	24	(24/60) x 100% = 40.00%
2	Telur Goreng	18	(18/60) x 100% = 30.00%
3	Gulai Ikan	32	(32/60) x 100% = 53.33%
4	Ikan Sambal	26	(26/60) x 100% = 43.33%
5	Teh Manis Dingin	26	(26/60) x 100% = 43.33%
6	Rendang	20	(20/60) x 100% = 33.33%
7	Sambal Jengkol	12	(12/60) x 100% = 20.00%
8	Soto Ayam	10	(10/60) x 100% = 16.67%
9	Teh Hangat	22	(22/60) x 100% = 36.67%
10	Ayam Sambel Cabe Ijo	18	(18/60) x 100% = 30.00%
11	Ikan Bakar / Ayam Bakar	12	(12/60) x 100% = 20.00%
12	Ayam Goreng	6	(6/60) x 100% = 10.00%

Berdasarkan tabel 2 yang berisi item-item dengan nilai Support yang dimilikinya dengan menetapkan minimum Support $\geq 20\%$, maka item – item yang memiliki nilai Support kurang dari 20% dihilangkan. Hasil dapat terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Support 1 Item Set Prunding dengan Hash-Based

No	Kode Item	Frekuensi Kemunculan	Support
1	Ayam Gulai	24	40.00%
2	Telur Goreng	18	30.00%
3	Gulai Ikan	32	53.33%
4	Ikan Sambal	26	43.33%
5	Teh Manis Dingin	26	43.33%
6	Rendang	20	33.33%
7	Sambal Jengkol	12	20.00%
8	Teh Hangat	10	36.67%
9	Ayam Sambel Cabe Ijo	22	30.00%
10	Ikan Bakar / Ayam Bakar	18	20.00%

Pembentukan pola frekuensi 2-Item Set dibentuk dari Item-Item Item yang memenuhi Minimum Support yaitu dengan cara mengkombinasi semua Item kedalam pola kombinasi 2-Item Set kemudian hitung nilai Support -nya.

Tabel 4. Pola Kombinasi 2-Item set dengan Nilai Support

No	Pola 2 Item Set	Frekuensi Kemunculan	Nilai Support
1	Ayam Gulai, Telur Goreng	2	(2/60)x100% = 3,33
2	Ayam Gulai, Gulai Ikan	16	(16/60)x100% = 26,67
3	Ayam Gulai, Ikan Sambal	10	(10/60)x100% = 16,67
4	Ayam Gulai, Teh Manis Dingin	4	(4/60)x100% = 6,67
5	Ayam Gulai, Rendang	8	(8/60)x100% = 13,33
6	Ayam Gulai, Sambal Jengkol	2	(2/60)x100% = 3,33
7	Ayam Gulai, Soto Ayam	6	(6/60)x100% = 10,00
8	Ayam Gulai, Teh Hangat	16	(16/60)x100% = 26,67
9	Ayam Gulai, Ayam Sambel Cabe Ijo	4	(4/60)x100% = 6,67

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.497>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10	Ayam Gulai, Ikan Bakar / Ayam Bakar	6	$(6/60) \times 100\% = 10,00$
...
65	Ayam Sambel Cabe Ijo, Ayam Goreng	2	$(2/60) \times 100\% = 3,33$
66	Ikan Bakar / Ayam Bakar, Ayam Goreng	0	$(0/60) \times 100\% = 0,00$

Dengan menetapkan minimum Support $\geq 20\%$, maka item – item yang memiliki nilai Support kurang dari 20% dihilangkan. Hasil dapat terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Pola Kombinasi 2-Item Set

No	Pola 2 Item Set	Frekuensi Kemunculan A \cap B	Nilai Support
1	Ayam Gulai, Gulai Ikan	16	$(16/60) \times 100\% = 26.67\%$
2	Ayam Gulai, Teh Hangat	16	$(16/60) \times 100\% = 26.67\%$
3	Gulai Ikan, Ikan Sambal	16	$(16/60) \times 100\% = 26.67\%$
4	Gulai Ikan, Rendang	12	$(12/60) \times 100\% = 20.00\%$
5	Gulai Ikan, Teh Hangat	16	$(16/60) \times 100\% = 26.67\%$
6	Teh Manis Dingin, Ayam Sambel Cabe Ijo	16	$(16/60) \times 100\% = 23.33\%$

Kemudian akan dihitung nilai Confidence dengan aturan minimum Confidence = 60% ditentukan dari setiap kombinasi Item. Dengan nilai Confidence yang didapat, kemudian hilangkan nilai Confidence yang tidak memenuhi ketentuan kurang dari Confidence 60 % yaitu sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Minuman confidence

No	Aturan	Frekuensi Kemunculan A	Frekuensi Kemunculan A \cap B	Nilai Confidence
1	Ayam Sambel Cabe Ijo, Teh Manis Dingin	18	14	77.78%
2	Teh Hangat, Gulai Ikan	22	16	72.72%
3	Teh Hangat, Ayam Gulai	22	16	72.72%
4	Ayam Gulai, Teh Hangat	24	16	66.67%
5	Ayam Gulai, Gulai Ikan	24	16	66.67%
6	Ikan Sambal, Gulai Ikan	26	16	61.53%
7	Rendang, Gulai Ikan	20	12	60.00%

Dari tahap-tahap yang telah dilakukan sebelumnya memenuhi pola kombinasi 2 itemset, dengan ketentuan minimum Support 20% dan minimum Confidence = 60% maka aturan asosiasi yang terbentuk adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Aturan Asosiasi Yang Terbentuk

No	Aturan	Support	Confidence
1	Ayam Sambel Cabe Ijo, Teh Manis Dingin	23.33%	77.78%
2	Teh Hangat, Gulai Ikan	26.67%	72.72%
3	Teh Hangat, Ayam Gulai	26.67%	72.72%
4	Ayam Gulai, Teh Hangat	26.67%	66.67%
5	Ayam Gulai, Gulai Ikan	26.67%	66.67%
6	Ikan Sambal, Gulai Ikan	26.67%	61.53%
7	Rendang, Gulai Ikan	20.00%	60.00%

Dari aturan asosiasi yang terbentuk maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jika konsumen memesan (Ayam Sambel Cabe Ijo) maka konsumen juga akan memesan (Teh Manis Dingin) dengan Support 23.33% dan Confidence 77.78%.
2. Jika konsumen memesan (Teh Hangat) maka konsumen juga akan memesan (Gulai Ikan) dengan Support 26.67% dan Confidence 72.72%.

3. Jika konsumen memesan (Teh Hangat) maka konsumen juga akan memesan (Ayam Gulai) dengan Support 26.67% dan Confidence 72.72%.
4. Jika konsumen memesan (Ayam Gulai) maka konsumen juga akan memesan (Teh Hangat) dengan Support 26.67% dan Confidence 66.67%.
5. Jika konsumen memesan (Ayam Gulai) maka konsumen juga akan memesan (Gulai Ikan) dengan Support 26.67% dan Confidence 66.67%.
6. Jika konsumen memesan (Ikan Sambal) maka konsumen juga akan memesan (Gulai Ikan) dengan Support 26.67% dan Confidence 61.53%.
7. Jika konsumen memesan (Rendang) maka konsumen juga akan memesan (Gulai Ikan) dengan Support 20.00% dan Confidence 60.00%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari permasalahan yang terjadi dalam kasus menganalisis pengolahan data penjualan makanan dan minuman dengan menerapkan algoritma Apriori dan Hash-Based. Analisis data penjualan makanan dan minuman dilakukan melalui pendekatan wawancara, studi literatur, dan observasi langsung di lokasi sebagai bahan penelitian, yang menghasilkan data transaksi penjualan serta jenis item makanan dan minuman yang dijual guna memecahkan permasalahan pola penjualan. Pengujian aplikasi dilakukan dengan cara login ke dalam sistem menggunakan username dan password, kemudian sistem akan memproses data transaksi untuk memperoleh hasil berupa pola penjualan makanan dan minuman menggunakan metode Apriori dan Hash-Based.

Referensi

- [1] A. Zahrah, S. L. Mandey, and M. Mangantar, "Analisis Marketing Mix Terhadap Volume Penjualan Pada UMKM RM. Solideo Kawasan Bahu Mall Manado," *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis Dan Akunt.*, vol. 9, no. 4, pp. 216–226, 2021.
- [2] Z. Setiawan *et al.*, *Buku Ajar Data Mining*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [3] I. F. P. Ginting, D. Saripurna, and E. Fitriani, "Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Pola Ketersediaan Stok Barang Berdasarkan Permintaan Konsumen Di Chykes Minimarket Menggunakan Algoritma Apriori," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 20, no. 1, p. 28, 2021, doi: 10.53513/jis.v20i1.2504.
- [4] T. Prasetya, J. E. Yanti, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, and O. Nurdiawan, "Analisis Data Transaksi Terhadap Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 6, no. 1, p. 43, 2022, doi: 10.51211/itbi.v6i1.1688.
- [5] R. Swastika, S. Mukodimah, F. Susanto, M. Muslihudin, and S. I. P. Adab, *IMPLEMENTASI DATA MINING (Clustering, Association, Prediction, Estimation, Classification)*. Penerbit Adab, 2023.
- [6] A. Asrorul Hidayat, N. Hendrastuty, N. Penulis Korespondensi, and A. Asrorul Hidayat Submitted, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Apotek Shaqeena Untuk Memprediksi Penjualan Berbasis Android," *J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 302–312, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33365/jtsi>.
- [7] Y. Astuti and H. Novitasari, "Algoritma Apriori sebagai Penentu Pola Penjualan Produk Jeans," *J. Ilm. Educic Pendidik. dan Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 20–28, 2022.
- [8] M. I. Madani, A. P. A. Masa, and H. J. Setyadi, "PERBANDINGAN METODE APRIORI DAN FREQUENT PATTERN GROWTH DALAM MENGETAHUI POLA PEMBELIAN KONSUMEN," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 12, no. 2, pp. 58–67, 2024.
- [9] A. Asran, V. Hadrianti, K. Kasmawaru, H. Hasniaty, N. P. D. T. Yuliadi, and M. Rumende, "Implementasi Data Mining Untuk Meningkatkan Penjualan Dengan Algoritma Hash-Based Pada Toko Krisna Mart," *YUME J. Manag.*, vol. 6, no. 1, pp. 269–274, 2023.
- [10] A. Royzen, J. Wahyudi, and E. Suryana, "PENERAPAN METODE MARKET BASKET DENGAN ALGORITMA HASH-BASED TERHADAP DATA PENJUALAN PRODUK PADA MINIMARKET REMAJA KAMPUS BENGKULU," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 339–344, 2024.