

Implementasi Algoritma Apriori Menggunakan Tanagra Pada Coffe Ayos Untuk Mengetahui Pola Penjualan

¹Inny Rahayu Rambe, ²Angga Putra Juledi, ³Marnis Nasution

^{1,2,3}Sistem Informasi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu

Email: 1innyrahayu2@gmail.com, 2anggapj19@gmail.com, 3marnisnst@gmail.com

Corresponding Author : innyrahayu2@gmail.com

Abstract

Caffe Ayos is a cafe that is quite famous in the Rantauprapat area, but that doesn't mean it doesn't have competition in business. With so many new cafes popping up, of course this could have quite a significant impact if Ayos cafe doesn't first create a strategy to stay afloat. Apart from improving service and maintaining the taste of the menu, there needs to be other things done by Café Ayos, and with the many transactions that occur every day, of course there is a pile of data. From this pile of data, it is hoped that it can provide new knowledge that will be useful later for Café Ayos. Knowledge can be extracted from daily sales transaction data using Association Rule data mining. From the extraction results, we obtained several foods and foods that depend on each other, which have a confidence of up to 70% to 100%. It would be better to create special packages for several menus that are related to high confidence values, thereby providing more attraction.

Keywords: Apriori Algorithm, Tanagra, Sales Pattern, Coffe Ayos.

1. Pendahuluan

Seiring dengan perubahan perilaku konsumen dalam bertransaksi atau melakukan pembelian suatu barang / produk dalam hal ini makanan dan minuman pada Coffe Ayos mengharuskan para owner atau pemilik usaha untuk selalu melakukan inovasi dalam aspek penjualan yang harus dilakukannya. Permintaan konsumen yang terus meningkat secara otomatis juga harus diimbangi dengan teknologi untuk proses penjualan dan pelaporan hasil penjualan. Selama ini hasil dari proses penjualan hanya menjadi laporan pada owner atau pemilik usaha untuk mengetahui produk terjual dan berapa pendapatannya saja. Hasil laporan penjualan hanya menjadi pemberitahuan untuk pihak manajemen dan tidak dilihat sebagai sumber data untuk pengembangan di waktu yang akan datang. Padahal hasil penjualan dapat digunakan sebagai tren untuk memprediksi permintaan produk makanan dan minuman mana yang diinginkan oleh konsumen kedepannya. Dengan menerapkan metode Algoritma Apriori menggunakan aplikasi Tanagra diharapkan pihak manajemen dapat melihat support dan confidence dari produk makanan dan minuman yang sering terjual. Support dapat digunakan untuk mengetahui pola pembelian yang dilakukan oleh konsumen. Misalnya setiap konsumen yang membeli coffe sanger maka akan juga membeli roti bakar. Sedangkan confidence menunjukkan presentasi pembelian barang tersebut dari transaksi yang dilakukan. Maka dengan melihat nilai support dan confidence owner Coffe Ayos diharapkan dapat mengetahui pola-pola penjualan dari makanan dan minuman mana yang paling laris,

sehingga pihak manajemen Coffe Ayos dapat menstok atau mempersiapkan makanan dan minuman sehingga tidak terjadi kekosongan makanan dan minuman yang akan dipesan oleh konsumen dan diharapkan dapat meningkatkan hasil penjualan serta keuntungan bagi pemilik usaha Coffe Ayos. Memanfaatkan database yang sudah dimiliki untuk menggali informasi yang berguna membantu mengambil keputusan, hal ini mendorong munculnya cabang ilmu untuk mengatasi masalah penggalian informasi atau pola yang penting atau menarik dari data dalam jumlah besar, yang disebut dengan Data mining. Penggunaan teknik Data mining diharapkan dapat memberikan pengetahuan yang sebelumnya tersembunyi di dalam database sehingga menjadi informasi yang berharga. Salah satu bentuk pola yang dapat dihasilkan Data mining adalah Algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik association rule. Coffe Ayos merupakan coffe shop yang bergerak pada bidang penjualan makanan dan minuman yang banyak melakukan transaksi penjualan makanan dan minuman. Data transaksi ini terus bertambah setiap harinya dan di coffe shop tersebut data transaksi penjualan hanya disimpan sebagai arsip atau pembukuan serta tidak diketahui apa manfaat dari data-data tersebut. Nah masalah pada coffe shop tersebut adalah ketersediaan makanan dan minuman yang sering dibeli konsumen selalu habis sehingga berakibat terjadinya penurunan pembeli dan keuntungan maka digunakanlah algoritma Apriori untuk menganalisa pola pembelian melalui data transaksi yang diarsipkan tersebut sehingga didapatkan sebuah pola pembelian yang akan digunakan nantinya sebagai acuan untuk mempersiapkan ketersediaan makanan dan minuman yang sering dipesan sehingga meningkatkan keuntungan pada Coffe Ayos.

2. Landasan Teori

Knowledge Discovery in Database (KDD)

Data Mining dan Knowledge Discovery in Database (KDD) sering kali digunakan untuk memberi tahu proses pencarian informasi yang tersembunyi di dalam database yang besar. Pada dasarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi saling berkaitan antara satu sama lain. Dan pada salah satu tahap KDD terdapat proses data mining. Keluaran nantinya bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan dimasa depan.

Data Mining

Data mining merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam basis data. Data mining juga merupakan proses yang menggunakan matematika, teknik statistik, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengidentifikasi dan mengekstraksi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai basis data besar.

Algoritma Apriori

Algoritma apriori merupakan algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994 untuk penentuan frequent itemsets untuk aturan asosiasi boolean. Algoritma apriori merupakan salah satu algoritma yang melakukan pencarian frequent itemset dengan melakukan teknik association rule (Benni R Siburian, 2014).

Algoritma apriori digunakan untuk menemukan association rules yang memenuhi batas nilai support dan confidence. Cara kerja apriori adalah dengan menganalisa kumpulan item yang diambil atau dipilih secara bersamaan pada beberapa transaksi. penghitung kumpulan pola data yang muncul di dalam database melalui beberapa iterasi atau perulangan. Iterasi i menghitung semua kumpulan data i (kumpulan data yang mengandung elemen i) yang sering muncul. Setiap iterasi terdiri dari 2 langkah yaitu candidate generation (penentuan kandidat) dan candidate counting and selection (pemilihan serta penghitungan kandidat) (Heriza, 2015 dikutip Kantardzic, 2003).

3. Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian agar hasilnya bisa maksimal, penulis mengikuti kaidah-kaidah (metode) yang telah ditetapkan. Metode penelitian yang akan diterapkan adalah metode penelitian ilmiah yang telah diajarkan di bangku perkuliahan sarjana. Metodologi penelitian ini memuat tentang kerangka kerja penelitian yang akan dibahas di bawah ini. Pada bab ini akan dibahas metodologi penelitian untuk mengidentifikasi permasalahan, analisa permasalahan dan pada akhirnya mencari penyelesaian masalah di dalam menganalisa data transaksi untuk mengetahui pola-pola penjualan dalam meningkatkan penjualan pada Cofe Ayos. Metodologi penelitian merupakan cara untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang spesifik dari suatu penelitian.

4. Hasil Dan Pembahasan

Analisa Data dengan Metode Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma data mining dimana algoritma pengambilan data dengan aturan assosiatif (*Association Rule*) untuk menentukan hubungan setiap assosiatif atau kombinasi item. Algoritma ini diajukan oleh R. Agrawal dan R. Srikant pada tahun 1994.

Association Rule yang dimaksud dilakukan melalui mekanisme penghitungan support dan confidence dari suatu hubungan item, sebuah rule assosiasi dikatakan interesting jika nilai support adalah lebih besar dari minimum support dan juga nilai confidence adalah lebih besar dari minimum confidence. Adapun langkah-langkah dari metode Algoritma Apriori sebagai berikut :

Mempersiapkan Data

Data yang disiapkan berupa data transaksi hasil penjualan makanan dan minuman yang di dapat dari coffe shop Cofe Ayos, peneliti mengambil sampel data sebanyak 12 transaksi untuk di olah pada penelitian ini terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Transaksi

Transaksi	Makanan dan Minuman yang dibeli
1	Dinum Ayam, Nasi Goreng, Ubi Cilembu Goreng, Shin Ramyun, Vanilla Latte
2	Dinum Udang, Dark Choco Latte, Caramel Latte, Shin Ramyun
3	Ubi Cilembu Goreng, Nasi Goreng, Caramel Latte, Dark Choco Latte, Pisang Crispy
4	Nasi Goreng, Pisang Crispy, Ubi Cilembu Goreng
5	Dinum Udang, Nasi Goreng, Shin Ramyun, Ubi Cilembu Goreng

6	Dark Choco Latte, Dinsum Udang, Matcha Latte
7	Matcha Latte, Ubi Cilembu Goreng, Shin Ramyun
8	Dinsum Ayam, Nasi Goreng, Pisang Crispy, Caramel Latte
9	Dark Choco Latte, Dinsum Udang, Caramel Latte, Shin Ramyun
10	Ubi Cilembu Goreng, Pisang Crispy, Nasi Goreng
11	Nasi Goreng, Dinsum Ayam, Caramel Latte, Dark Choco Latte, Pisang Crispy
12	Dinsum Udang, Caramel Latte, Dark Choco Latte, Shin Ramyun

Selanjutnya untuk mempermudah dalam mengolah data peneliti melakukan perubahan nama item menjadi kode terlihat pada tabel 2. dibawah ini

Tabel 2. Perubahan Nama Item

No	Item	Kode
1	Dinsum Ayam	DA
2	Nasi Goreng	NS
3	Ubi Cilembu Goreng	UC
4	Shin Ramyun	SR
5	Vanila Latte	VL
6	Dinsum Udang	DU
7	Dark Choco Latte	DC
8	Caramel Latte	CL
9	Pisang Crispy	PC
10	Matcha Latte	ML

Setelah memperoleh data transaksi terlihat pada Tabel 3.1 maka peneliti membuat format tabular data penjualan makanan dan minuman pada Coffe Ayos guna untuk mempermudah peneliti dalam mengetahui berapa banyak atau frekuensi item yang dibeli setiap transaksi seperti tabel berikut ini :

Tabel 3. Tabular Data

TRANSAKSI	DA	NS	UC	SR	VL	DU	DC	CL	PC	ML
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
3	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
4	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
7	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
8	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
9	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
10	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
11	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
12	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
FREKUENSI	4	7	6	6	2	5	7	7	6	2

Menentukan Nilai Dari Minimum *Support* dan *Confidence*

Pada penelitian ini kita harus menentukan nilai minimum support dan confidence yang mana untuk nilai minimum support 40% dan minimum confidence 70%. Nah, dalam proses analisis data dengan metode Algoritma Apriori nanti peneliti akan mengambil hasil yang hanya di atas nilai support 40% dan nilai confidence 70%. Dan untuk mencari nilai support dari setiap itemset dapat dilakukan menggunakan rumus berikut

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Untuk menghitung support untuk 1 itemset dapat menggunakan rumus di atas dimana jumlah transaksi yang mengandung A atau itemset 1 dibagi dengan total transaksi.

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

Dan untuk menghitung support untuk 2 itemset atau 2 kombinasi item dapat menggunakan rumus dimana jumlah transaksi yang mengandung A dan B atau itemset 2 kombinasi dibagi dengan total transaksi. Dan sedangkan untuk menentukan nilai minimum confidence sebuah item dapat menggunakan rumus persamaan seperti di bawah ini :

$$\text{Confidance(A} \rightarrow \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}$$

Jumlah transaksi yang mengandung A dan B atau itemset 2 kombinasi bagi dengan jumlah transaksi yang mengandung A atau itemset pertama saja.

Pembentukan Itemset

Pada fase ini proses perhitungan setiap item dari support transaksi yang memuat seluruh item, dengan cara men-scan dataset atau data transaksi untuk 1 itemset, setelah 1 itemset didapatkan, dari 1 itemset apakah di atas minimum support, apabila telah memenuhi minimum support, 1 itemset tersebut akan menjadi pola frequent tertinggi. Lakukan proses iterasi selanjutnya hingga tidak ada lagi k-itemset yang memenuhi minimum support. Langkah pertama menentukan perhitungan 1 itemset atau (C1) untuk mencari nilai support menggunakan rumus dimana jumlah transaksi yang mengandung A atau itemset 1 dibagi dengan total transaksi. Yang mana hasilnya ada pada Tabel perhitungan 1 itemset (C1) seperti di bawah ini :

Tabel 4. Perhitungan 1 Itemset (C1)

Item	Frekuensi	Support
DA	4	33%
NS	7	58%
UC	6	50%
SR	6	50%

Item	Frekuensi	Support
VL	2	17%
DU	5	42%
DC	7	58%
CL	7	58%
PC	6	50%
ML	2	17%

Dari proses pembentukan itemset diatas dengan minimum support 40% dapat diketahui yang memenuhi standar minimum support yaitu NS, UC, SR, DU, DC, CL dan PC. Kemudian karena terdapat 7 item yang memenuhi standar minimum support 40% maka selanjutnya akan dilakukan kombinasi 2 itemset (C2), untuk rumus 2 itemset dimana jumlah transaksi yang mengandung A dan B atau itemset 2 kombinasi dibagi dengan total transaksi, hasilnya dapat dilihat pada Tabel perhitungan 2 itemset kombinasi (C2) seperti dibawah ini.

Tabel 5. Perhitungan 2 Itemset (C2)

Item	Frekuensi	Support
NS, UC	5	42%
NS, SR	2	17%
NS, DU	1	8%
NS, DC	3	25%
NS, CL	4	33%
NS, PC	6	50%
UC, SR	3	25%
UC, DU	1	8%
UC, DC	2	17%
UC, CL	2	17%
UC, PC	4	33%
SR, DU	3	25%
SR, DC	4	33%
SR, CL	3	25%
SR, PC	1	8%
DU, DC	5	42%
DU, CL	4	33%
DU, PC	1	8%
DC, CL	6	50%
DC, PC	3	25%
CL, PC	4	33%

Dari proses pembentukan itemset diatas dengan minimum support 40% dapat diketahui yang memenuhi standar minimum support yaitu { NS,UC }, { NS, PC }, {

DU, DC } dan { DC, CL }. Kemudian karena terdapat 4 item 2 kombinasi yang memenuhi standar minimum support 40% maka selanjutnya akan dilakukan kombinasi 3 itemset (C3), untuk rumus 3 itemset dimana jumlah transaksi yang mengandung A, B dan c atau itemset 3 kombinasi dibagi dengan total transaksi terlihat pada tabel perhitungan 3 itemset kombinasi (C3) seperti dibawah ini :

Tabel 6. Perhitungan 3 Itemset (C3)

Item	Frekuensi	Support
NS, UC, PC	4	33%
NS, UC, DU	1	8%
NS, UC, DC	2	17%
NS, UC, CL	2	17%
UC, PC, DU	1	8%
UC, PC, DC	2	17%
UC, PC, CL	2	17%
PC,DC, DU	1	8%
PC, DC, CL	3	25%
DC, DU, CL	4	33%

Dari proses pembentukan 3 itemset (C3) diatas dengan minimum support 40% dapat diketahui bahwa tidak ada yang memenuhi standar minimum supportmaka pencarian nilai support sudah selesai. Dan didapatkan pola frekuensi tertinggi yaitu { NS,UC }, { NS, PC }, { DU, DC } dan { DC, CL }. Langkah selanjutnya adalah mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence dengan aturan asosiatif. Dengan minimum confidence 70% dengan rumus jumlah transaksi yang mengandung nilai A dan B atau itemset dibagi dengan jumlah nilai A atau itemset pertama. Untuk mencari nilai confidence dapat dilihat pada tabel nilai confidence yang memenuhi syarat minimum confidence 70% seperti dibawah ini :

Tabel 7. Nilai Confidence

Item	Confidence
NS, UC	71%
NS, PC	86%
DU, DC	100%
DC, CL	86%
UC, NS	83%
PC, NS	100%
DC, DU	71%
CL, DC	86%

Setelah didapatkan nilai confidence selanjutnya kita akan membuat asosiasi untuk nilai support dan confidence yang memenuhi nilai minimum terlihat pada Tabel 3.8 dibawah ini:

Tabel 8. Hasil Assosiasi

Item	Support	Confidence
NS, UC	42%	71%
NS, PC	50%	86%
DU, DC	42%	100%
DC, CL	50%	86%
UC, NS	42%	83%
PC, NS	50%	100%
DC, DU	42%	71%
CL, DC	50%	86%

Berdasarkan Tabel 8 diatas kita dapat menyimpulkan terdapat 8 itemset yang memenuhi minimum support 40% dan minimum confidence 70% yaitu { NS, UC }, { NS, PC }, { DU, DC }, { DC, CL }, {UC, NS}, { PC, NS }, { DC, DU }, { CL, DC }. Untuk mempermudah membaca data diatas maka diubah data tersebut seperti dibawah ini :

Tabel 9. Hasil Assosiasi Tanpa Kode

Aturan	Support	Confidence
Jika Membeli Nasi Goreng Maka akan Membeli Ubi Cilembu Goreng	42%	71%
Jika Membeli Nasi Goreng Maka akan Membeli Pisang Crispy	50%	86%
Jika Membeli Dinsum Udang Maka akan Membeli Dark Choco Latte	42%	100%
Jika Membeli Dark Choco Latte Maka akan Membeli Caramel Latte	50%	86%
Jika Membeli Ubi Cilembu Goreng Maka akan Membeli Nasi Goreng	42%	83%
Jika Membeli Pisang Crispy Maka akan Membeli Nasi Goreng	50%	100%
Jika Membeli Dark Choco Latte Maka akan Membeli Dinsum Udang	42%	71%
Jika Membeli Caramel Latte Maka akan Membeli Dark Choco Latte	50%	86%

Maka dapat disimpulkan dalam algoritma apriori yang paling tinggi nilai support dan confidancenya jika membeli pisang crispy maka akan membeli nasi goeng yang mana nilai supportnya 50% dan confidance nya 100% jadipola-pola penjualan ini dapat digunakan oleh pemilik usaha untuk meningkatkan penjualan makanan dan minuman pada Coffe Ayos sehingga meningkatkan penghasilan.

Pembahasan

Dari Hasil proses Algoritma Apriori dengan menggunakan Aplikasi Tanagra 1.4 didapatkan DC ke DU support 41.6 % atau dibulatkan 42% dengan confidence 71.4%, PC ke NS support 50% dengan confidence 100%, NS ke PC support 50% dengan

confidence 85.7% dibulatkan 86%, DU ke DC support 41.6% dibulatkan 42% dengan confidence 100%, DC ke CL support 50% dengan confidence 85,7% dibulatkan 86%, CL ke DC support 50% dengan confidence 85,7% dibulatkan 86%, NS ke UC support 41.6% dibulatkan 42% dengan confidence 71.4%, dan UC ke NS support 41.6% dibulatkan 42% dengan confidence 83%.

Tabel 10. Hasil Pengujian Dengan Aplikasi Tanagra

RULES

Number of rules : 8

N°	Antecedent	Consequent	Lift	Support (%)	Confidence (%)
1	"DC=true"	"DU=true"	1,71429	41,667	71,429
2	"PC=true"	"NS=true"	1,71429	50,000	100,000
3	"NS=true"	"PC=true"	1,71429	50,000	85,714
4	"DU=true"	"DC=true"	1,71429	41,667	100,000
5	"DC=true"	"CL=true"	1,46939	50,000	85,714
6	"CL=true"	"DC=true"	1,46939	50,000	85,714
7	"NS=true"	"UC=true"	1,42857	41,667	71,429
8	"UC=true"	"NS=true"	1,42857	41,667	83,333

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Dengan menggunakan metode Algoritma Apriori dapat menentukan Jenis Makanan dan Minuman yang sering dibeli sehingga dengan menggunakan aturan asosiasi pada Coffe Ayos yang berada di Jln. Profesor Dr. Hamka Rantauprapat Kec. Rantau Selatan, Kab. Labuhanbatu, Sumatera Utara 21421.
2. Penelitian ini *Assosiasin rule* berhasil menemukan sebanyak 8 aturan asosiasi dengan menggunakan batasan minimal support 40% dengan minimum confidence 70%.
3. Dengan adanya Aturan asosiasi yang dihasilkan dapat digunakan oleh pemilik Coffe Ayos untuk melakukan stock bahan makanan dan minuman yang nilai minimum support dan confidence yang memenuhi batasan tertinggi sehingga dapat meningkatkan penghasilan.

6. Daftar Pustaka

- A. Fitri Boy, S. Yakub, Z. Azmi, and S. Triguna Dharma, "IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENGATURAN DISTRIBUSI BARANG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- A. H. Nst, I. Rasyid Munthe, and A. Putra Juledi, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Penjualan".
- D. Sitanggang, N. A. Br S. Muham, S. H. Rangkuti, S. P. Zalukhu, and E. Indra, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK REKOMENDASI PAKET PERNIKAHAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 1, p. 130, Jun. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i1.509.
- E. Tachi and N. & Andri, "Penerapan Data Mining Untuk Analisis Daftar Pembelian Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Toko Bangunan MDN," 2021.

- H. Kusumo, E. Sedyono, and M. Marwata, "Analisis Algoritma Apriori untuk Mendukung Strategi Promosi Perguruan Tinggi," *Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 1, no. 1, p. 49, Nov. 2019, doi: 10.21580/wjit.2019.1.1.4000.
- I. Fitri Polorida Ginting and D. Saripurna, "Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Pola Ketersediaan Stok Barang Berdasarkan Permintaan Konsumen Di Chykes Minimarket Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 20, no. 1, pp. 28–37, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- J. Aritonang and S. P. Saragih, "IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENJUALAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DI PT. SELATAN INDOBATAM MANDIRI," *JURNAL COMASIE*, 2022.
- J. Elektronik, I. K. Udayana, I. Gede, T. S. Dharma, I. Ketut, and G. Suhartana, "Polyclinic Visitor Pattern Discovery Using Apriori Algorithm".
- K. Erwansyah, "J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Implementasi Data Mining Untuk Menganalisa Hubungan Data Penjualan Produk Bahan Kimia Terhadap Persediaan Stok Barang Menggunakan Algoritma FP (Frequent Pattern) Growth Pada PT. Grand Multi Chemicals," v, vol. 30, no. 2, pp. 30–40, 2019.
- M. Fitriani, G. F. Nama, and M. Mardiana, "Implementasi Association Rule Dengan Algoritma Apriori Pada Data Peminjaman Buku UPT Perpustakaan Universitas Lampung Menggunakan Metodologi CRISP-DM," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 10, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.23960/jitet.v10i1.2263.
- M. Saefudin, Kom, and S. Dn, "PENERAPAN DATA MINING DENGAN METODE ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA PEMBELIAN IKAN," *Sistem Informasi* |, vol. 6, no. 2, pp. 110–114, 2019.
- N. Ratna, S. Purba, and F. Riandari, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisis Keranjang Belanja Transaksi Penjualan Pada PT Madu Kembang Joyo," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, 2021.
- P. Bahan *et al.*, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem," *BRAHMANA: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 2, no. 2, pp. 107–115, 2021.
- R. Muhamadd, M. T. I. Redo, T. M. Fawa'ti, O. N. Sari, and S. Kom, "ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK Mencari Pola Penjualan Di CAFE Studi Kasus : Journey Coffee," 2020.
- D. Jain and S. Gautam, "International Journal of Computer Science and Mobile Computing Predicting the Effect of Diabetes on Kidney using Classification in Tanagra," 2014. [Online]. Available: www.ijcsmc.com
- G. Smith, J. Whitehead, and M. Mateas, "Tanagra: A mixed-initiative level design tool," in *FDG 2010 - Proceedings of the 5th International Conference on the Foundations of Digital Games*, 2010, pp. 209–216. doi: 10.1145/1822348.1822376.