

Implementasi *Data Mining* dalam Pengolahan Data Transaksi Toko Sembako Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Toko Devan Mart)

Arin Nofianti^{1✉}, Mega Yuliani Yawan², Muarief Ahlun Nazar³

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Papua, Indonesia

³ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 11-12-2022

Direvisi : 17-12-2022

Diterima : 20-12-2022

Kata Kunci:

Data mining, Algoritma Apriori, Algoritma, Data Transaksi

Keywords :

Data mining, Apriori Algorithms, Algorithms, Transaction Data

Corresponding Author :

Arin Nofianti

Teknik informatika, Universitas Papua

Jl. Gn. Salju, Amban, Kec. Manokwari Barat, Kabupaten Manokwari, Papua Barat 98314

Email: arinnofianti042@gmail.com

ABSTRAK

Bisnis penjualan sembako sekarang semakin berkembang dan semakin banyak, sehingga transaksi yang terjadi di setiap toko pun semakin meningkat. Namun masih banyak sekali toko yang belum mengetahui cara memanfaatkan data transaksi tersebut. Padahal data tersebut dapat diolah dengan menggunakan teknik *data mining* yang nantinya dapat memunculkan informasi baru yang dapat dimanfaatkan, diantaranya data tersebut dapat dimanfaatkan untuk menentukan strategi bisnis toko tersebut, menentukan letak barang, dan masih banyak manfaat lainnya. Dengan adanya masalah tersebut, maka diperlukannya pemanfaatan data transaksi tersebut untuk diolah dalam *data mining* dengan menggunakan algoritma apriori sehingga dapat memberikan pengetahuan baru yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh toko tersebut. Maka berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari pengolahan 50 transaksi dari 10 hari penjualan di toko Devan Mart menghasilkan 5 aturan yang memenuhi minimum *support* 12% dan minimum *confidence* 50%.

ABSTRACT

The business of selling groceries is now growing and there are more and more, so that the transactions that occur in each store are also increasing. But there are still lots of shops that don't know how to use the transaction data. Even though this data can be processed using data mining techniques which can later bring up new information that can be utilized, including this data can be used to determine the store's business strategy, determine the location of goods, and many other benefits. Given these problems, it is necessary to utilize the transaction data to be processed in data mining using an a priori algorithm so that it can provide new knowledge that can later be utilized by the shop. So based on research that has been done from processing 50 transactions from 10 days of sales at the Devan Mart store, it produces 5 rules that meet a minimum support of 12% and a minimum confidence of 50%.

PENDAHULUAN

Pada masa sekarang tidak dapat di pungkiri bahwa bisnis dan teknologi selalu berjalan secara beriringan. pada zaman sekarang banyak sekali toko-toko yang menjual bahan makanan



dan juga sembako, semakin banyaknya toko-toko seperti itu maka akan semakin meningkat pula jumlah transaksi penjualannya.

Setiap toko pasti memiliki catatan transaksinya masing-masing, baik itu yang masih di catat secara manual maupun yang sudah menggunakan komputer. Namun sayangnya masih banyak sekali toko yang belum mengetahui cara memanfaatkan data transaksi tersebut. Padahal data tersebut dapat di olah dengan menggunakan teknik *data mining* yang akan memunculkan informasi baru yang dapat dimanfaatkan, diantaranya data tersebut dapat dimanfaatkan untuk menentukan strategi bisnis toko tersebut, menentukan letak barang, dan masih banyak manfaat lainnya.

Data mining ialah salah satu metode untuk mengakses data agar lebih cepat dengan jumlah yang sangat banyak. *Data mining* itu sendiri ialah suatu alat atau aplikasi analisis statistik untuk data serta suatu proses ekstraksi atau penggalian pada sebuah data serta informasi yang besar. *Data mining* juga dapat menggambarkan kumpulan teknik yang mempunyai tujuan untuk penentuan pola sebelumnya yang tidak di ketahui pada akumulasi sebuah data, serta kemungkinan besar akan diperoleh informasi baru yang sebelumnya belum pernah di ketahui. (zai, 2022)

Toko Devan Mart merupakan salah satu toko di Papua Barat yang belum pernah memanfaatkan data transaksi toko tersebut, terlebih lagi mereka tidak mengetahui bahwa data tersebut dapat diolah yang nantinya akan menciptakan data yang bermanfaat untuk toko itu sendiri. Bersumber pada permasalahan tersebut maka penulis akan melaksanakan riset terkait penerapan algoritma apriori pada data transaksi toko Devan Mart guna mengetahui pola pembelian customer, yang nantinya di harapkan dapat dimanfaatkan lebih lanjut oleh toko tersebut.

Pada saat ini *data mining* telah di implementasikan di beberapa aspek, diantaranya aspek bisnis, aspek pendidikan dan telekomunikasi. Salah satu penguji implementasi data mining dalam bisnis dapat menggunakan algoritma apriori untuk mendukung penentuan ketersediaan barang. Adanya aktivitas transaksi dalam penjualan akan menghasilkan tumpukan data dari setiap waktu dalam transaksi penjualan yang semakin besar jika di biarkan akan menimbulkan masalah dalam tata pengelolaan data yang dapat menimbulkan kerugian. Dengan kemajuan teknologi yang ada dalam menganalisis data dan mengatur database hingga dibutuhkan suatu algoritma untuk menyaring data dalam database. Dengan menggunakan Algoritma Apriori bisa mendukung pembentukan kandidat kombinasi dari setiap item serta dapat melakukan pengujian sehingga dapat di ketahui kombinasi itu apakah dapat memenuhi pengukuran *support* dan *confidence*.

Secara umum aktivitas dan transaksi adalah sama, namun yang membedakannya adalah elemen-elemennya kemudian proses pendeskripsian di database untuk melihat hubungan angka penjualan pada setiap transaksi yang akan dihitung sehingga setiap barang dibagi menjadi beberapa kelas bagian yang akan memudahkan pengolahan dan analisis data secara keseluruhan.

Banyak riset mengenai penggunaan algoritma apriori yang sudah di uji, salah satunya oleh Robi dan Riri menyimpulkan bahwa bersumber pada sebuah kalkulasi algoritma apriori serta aturan yang dibentuk ialah penempatan item secara bersebelahan guna mempermudah mengetahui keberadaan item. (Robi, 2015) Tidak hanya itu pada riset yang dilakukan oleh Dini serta Ai menciptakan kesimpulan bahwa Algoritma Apriori bisa digunakan industri guna menentukan skema penjualan dengan mempelajari keunggulan dari penjualan paling banyak dari merk pesaing. (Dini, 2017)

Teknik *data mining* berdasarkan tugasnya (Setyawan, 2016) yaitu :

1. Deskripsi
Penulis selalu berusaha menciptakan metode untuk menggambarkan tren tidak terlihat pada suatu data.
2. Klasifikasi
Pada klasifikasi variabel bertujuan kategoris
3. Estimasi

- Estimasi hampir menyerupai klasifikasi, hanya saja variabel objektifnya numerik.
4. **Prediksi**
Prediksi menyerupai estimasi dan klasifikasi. Namun hasilnya ialah sesuatu yang mungkin akan terjadi di masa mendatang.
 5. **Clustering**
Clustering condong terhadap pemilahan *record*, observasi, serta masalah ke sebuah kelas-kelas yang mempunyai kesamaan.
 6. **Asosiasi**
Asosiasi Mengenal alur sebuah kejadian yang berjalan pada saat tertentu.
Analisis asosiasi atau *association rule mining* ialah metode penambangan data guna membuat ketentuan asosiatif berbagai gabungan suatu item. Analisis asosiasi juga diketahui merupakan satu diantara banyaknya metode penambangan data yang menjadi landasan dari berbagai metode penambangan lainnya. Salah satu tahapan analisis asosiasi yang banyak di gunakan untuk pengamatan agar menciptakan algoritma yang efektif ialah *frequent patten mining* atau biasa disebut pola frekuensi tinggi. Bernilai atau tidaknya suatu ketentuan asosiasi dapat dilihat melalui 2 pengukuran yaitu *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) ialah persentase gabungan item-item tersebut dalam database, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) ialah kekuatan hubungan antar item dalam aturan asosiasi. (Ukiarwan, 2017)

METODE PENELITIAN

Berikut ialah alur penelitian ini :



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian diawali dengan pengumpulan data, setelah itu penulis menentukan minimum *support* dan minimum *confidence* dari data yang diperoleh, kemudian nantinya dipergunakan agar dapat menemukan aturan asosiasi. Lalu menentukan *support* dan kandidat *itemset*. Setelah mendapatkan hasilnya dipilihlah data yang sesuai dengan aturan minimum *support* yang telah ditetapkan sebelumnya untuk menjadikannya *large itemset*. Lalu setelah itu barulah menghitung nilai *confidence* dan nantinya akan di temukan hasil aturan asosiasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam riset ini analisis yang di gunakan ialah algoritma apriori, perhitungannya menggunakan Algoritma Apriori. Perhitungan tersebut diawali terlebih dahulu dengan mengumpulkan data transaksi, dalam riset ini data transaksi yang di gunakan ialah data transaksi dari penjualan toko Devan Mart sebanyak 50 transaksi secara acak dari penjualan selama 10 hari yaitu dimulai dari 1 Oktober sampai 10 September 2022. Data yang di gunakan ialah data penjualan minimum 2 produk. penulis ambil ialah data penjualan yang memiliki minimum penjualan 2 produk. Berikut adalah data transaksi yang akan digunakan :

Tabel 1. Studi Kasus

No	Tanggal Transaksi	Produk
1	01/09/2022	minyak, telur, mie
2	01/09/2022	minyak, kerupuk
3	01/09/2022	snack, minuman, sabun
4	01/09/2022	susu, kopi, teh, gula
5	01/09/2022	minyak, mie
6	02/09/2022	minuman, kopi, gula
7	02/09/2022	telur, mie, buah
8	02/09/2022	tepung, bumbu, frozen food
9	02/09/2022	bumbu, telur, beras, mie, krupuk
10	02/09/2022	minyak, mie, telur
11	03/09/2022	beras, minyak
12	03/09/2022	telur, bumbu
13	03/09/2022	buah, minuman, snack, roti
14	03/09/2022	susu, telur
15	03/09/2022	minuman, snack, bumbu
16	04/09/2022	mie, frozen food, bumbu, susu
17	04/09/2022	minyak, telur, beras
18	04/09/2022	telur, bumbu, mie
19	04/09/2022	roti, kerupuk, telur
20	04/09/2022	telur, roti
21	05/09/2022	beras, mie, bumbu,
22	05/09/2022	telur, snack, beras
23	05/09/2022	mie, beras, telur
24	05/09/2022	minyak, bumbu, sabun
25	05/09/2022	telur, frozen food
26	06/09/2022	telur, gula
27	06/09/2022	minyak, kopi , gula, beras
28	06/09/2022	telur, tepung
29	06/09/2022	minyak, minuman, kerupuk
30	06/09/2022	mie, telur, frozen food, snack
31	07/09/2022	snack, minyak
32	07/09/2022	sabun, mie, teh
33	07/09/2022	frozen food, mie, kopi
34	07/09/2022	buah, susu, roti
35	07/09/2022	sabun, bumbu, sanack, minuman
36	08/09/2022	teh, minuman, snack,
37	08/09/2022	gula, kopi, bumbu
38	08/09/2022	telur, mie, buah
39	08/09/2022	snack, beras, kopi, gula
40	08/09/2022	beras, mie , telu, susu, bumbu
41	09/09/2022	kopi, bumbu
42	09/09/2022	minuman, susu, roti

43	09/09/2022	frozen food, snack, minuman
44	09/09/2022	sabun, susu
45	09/09/2022	bumbu, mie, telur, beras, minyak
46	10/09/2022	telur, snack, minuman
47	10/09/2022	tepung, minyak
48	10/09/2022	kerupuk, buah, frozen food
49	10/09/2022	minuman, mie, snack
50	10/09/2022	beras, bumbu, frozen food

Pada iterasi pertama langkah selanjutnya ialah menetapkan angka minimum *support* dan minimum *confidence* agar dapat menemukan aturan asosiasinya. Pada penelitian ini minimum *support* yang telah ditetapkan ialah 12% sedangkan untuk minimum *confidence* ialah 50%. Setelah menentukan minimum *support* dan minimum *confidence*, lalu berikutnya ialah mencari kandidat 1-*itemset* (C1) dengan menghitung frekuensi penjualan tiap produknya lalu menghitung nilai *support*-nya. Untuk menghitung *support* digunakan persamaan berikut :

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

Contoh penerapannya ialah sebagai berikut:

$$Support(\text{Minyak}) = \frac{12}{50} \times 100\% = 24\%$$

Tabel 2. Kandidat 1-Itemset (C1)

No	Item	Jumlah	Support	Keterangan
1	Minyak	12	24%	Lulus
2	Telur	20	40%	Lulus
3	Mie	16	32%	Lulus
4	Bumbu	14	28%	Lulus
5	Beras	11	22%	Lulus
6	Snack	12	24%	Lulus
7	Kopi	7	14%	Lulus
8	Gula	6	12%	Lulus
9	Kerupuk	5	10%	Tidak Lulus
10	Roti	5	10%	Tidak Lulus
11	Frozen food	8	16%	Lulus
12	Tepung	3	6%	Tidak Lulus
13	Minuman	11	22%	Lulus
14	Susu	7	14%	Lulus
15	Sabun	5	10%	Tidak Lulus
16	Teh	3	6%	Tidak Lulus
17	Buah	5	10%	Tidak Lulus

Langkah selanjutnya adalah membuang data dari kandidat 1-*itemset* yang belum sesuai dengan minimum *support* yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu 12%. Setiap kandidat *itemset* 1 yang lulus dan memenuhi minimum *support* maka Akan menjadi large *itemset* (L1). Berikut ini ialah tabel large *itemset* 1:

Tabel 3. Large Itemset (L1)

No	Item	Jumlah	Support
1	Minyak	12	24%

2	Telur	20	40%
3	Mie	16	32%
4	Bumbu	14	28%
5	Beras	11	22%
6	Snack	12	24%
7	Kopi	7	14%
8	Gula	6	12%
9	Frozen food	8	16%
10	Minuman	11	22%
11	Susu	7	14%

Setelah mendapatkan L1, maka selanjutnya ialah iterasi kedua untuk mendapatkan kandidat 2-itemset (C2) dihasilkan dari perhitungan kombinasi 2 item, perhitungan *support*nya tetap sama seperti sebelumnya ketika mencari *itemset* 1. Untuk menghitung *support* kombinasi 2 item digunakan persamaan berikut :

$$Support(A\&B) = \frac{\Sigma \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

Berikut adalah penerapannya:

$$Support(\text{Minyak \& Telur}) = \frac{4}{8} \times 100\% = 8\%$$

Tabel 4. Kandidat 2 - Itemset (C2)

No	Item 1	Item 2	Jumlah	Support	Keterangan
1	Minyak	Telur	4	8%	Tidak Lulus
2	Minyak	Mie	4	8%	Tidak Lulus
3	Minyak	Bumbu	2	4%	Tidak Lulus
4	Minyak	Beras	3	6%	Tidak Lulus
5	Minyak	Snack	1	2%	Tidak Lulus
6	Minyak	Kopi	1	2%	Tidak Lulus
7	Minyak	Gula	1	2%	Tidak Lulus
8	Minyak	Frozen food	0	0%	Tidak Lulus
9	Minyak	Minuman	1	2%	Tidak Lulus
10	Minyak	Susu	1	2%	Tidak Lulus
11	Telur	Mie	10	20%	Lulus
12	Telur	Bumbu	3	6%	Tidak Lulus
13	Telur	Beras	6	12%	Lulus
14	Telur	Snack	3	6%	Tidak Lulus
15	Telur	Kopi	0	0%	Tidak Lulus
16	Telur	Gula	1	2%	Tidak Lulus
17	Telur	Frozen food	2	4%	Tidak Lulus
18	Telur	Minuman	1	2%	Tidak Lulus
19	Telur	Susu	2	4%	Tidak Lulus
20	Mie	Bumbu	4	8%	Tidak Lulus
21	Mie	Beras	5	10%	Tidak Lulus
22	Mie	Snack	2	4%	Tidak Lulus
23	Mie	Kopi	1	2%	Tidak Lulus
24	Mie	Gula	0	0%	Tidak Lulus
25	Mie	Frozen food	3	6%	Tidak Lulus
26	Mie	Minuman	1	2%	Tidak Lulus
27	Mie	Susu	3	6%	Tidak Lulus

28	Bumbu	Beras	5	10%	Tidak Lulus
29	Bumbu	Snack	2	4%	Tidak Lulus
30	Bumbu	Kopi	2	4%	Tidak Lulus
31	Bumbu	Gula	1	2%	Tidak Lulus
32	Bumbu	Frozen food	3	6%	Tidak Lulus
33	bumbu	Minuman	2	4%	Tidak Lulus
34	bumbu	Susu	4	8%	Tidak Lulus
35	beras	Snack	2	4%	Tidak Lulus
36	beras	Kopi	2	4%	Tidak Lulus
37	beras	Gula	2	4%	Tidak Lulus
38	beras	Frozen food	1	2%	Tidak Lulus
39	beras	Minuman	0	0%	Tidak Lulus
40	beras	Susu	1	2%	Tidak Lulus
41	snack	Kopi	1	2%	Tidak Lulus
42	snack	Gula	1	2%	Tidak Lulus
43	snack	Frozen food	1	2%	Tidak Lulus
44	snack	Minuman	8	16%	Lulus
45	snack	Susu	1	2%	Tidak Lulus
46	kopi	Gula	5	10%	Tidak Lulus
47	kopi	Frozen food	1	2%	Tidak Lulus
48	kopi	Minuman	1	2%	Tidak Lulus
49	kopi	Susu	1	2%	Tidak Lulus
50	gula	Frozen food	0	0%	Tidak Lulus
51	gula	Minuman	1	2%	Tidak Lulus
52	gula	Susu	1	2%	Tidak Lulus
53	frozen food	Minuman	1	2%	Tidak Lulus
54	frozen food	Susu	1	2%	Tidak Lulus
55	minuman	Susu	2	4%	Tidak Lulus

Selanjutnya sama seperti sebelumnya ialah membuang data dari kandidat 2-*itemset* yang belum sesuai minimum *support* yang telah ditentukan. Berikut ini ialah tabel large *itemset* 2 :

Tabel 5. Large *Itemset* 2 (L2)

No	Item 1	Item 2	Jml	Support
1	telur	mie	10	20%
2	telur	beras	6	12%
3	snack	minuman	8	16%

Iterasi ketiga ialah untuk mendapatkan kandidat 3-*itemset* (C3), namun pada penelitian ini tidak dapat di lakukan karena tidak ada data yang sesuai dengan minimum *support* yang telah ditetapkan. Maka iterasi pun berhenti.

Selanjutnya ialah melakukan perhitungan *confidence*, guna mencari nilai *confidence* digunakan persamaan berikut :

$$Confidence P (B|A) = \frac{\Sigma \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi Mengandung A}} \quad (3)$$

Berikut ini ialah hasil perhitungan nilai *confidence* :

Tabel 6. Kandidat Aturan Asosiasi

No	Kombinasi A => B	Jumlah A U B	Jumlah A	Jumlah B	Support A U B	Support A	Confidence	Keterangan
1	telur => mie	10	20	16	20%	40%	50%	Lulus
2	mie => telur	10	16	20	20%	32%	63%	Lulus
3	Telur=> beras	6	20	11	12%	40%	30%	Tidak Lulus
4	Beras=> telur	6	11	20	12%	22%	55%	Lulus
5	Snack=> minuman	8	12	11	16%	12%	67%	Lulus
6	Minuman => snack	8	11	12	16%	24%	73%	Lulus

Setelah mendapatkan nilai *confidencenya*, selanjutnya ialah mengeliminasi *itemset* yang belum sesuai dengan minimum *confidence* yaitu 50 %. Dan berikut ialah hasil aturan asosiasinya:

Tabel 7. Aturan Asosiasi

No	Kombinasi A => B	Support AUB	Confident AUB
1	Telur => mie	20%	50%
2	Mie => telur	20%	63%
3	Beras=>telur	12%	55%
4	Snack => minuman	16%	67%
5	Minuman => snack	16%	73%

Selanjutnya menghitung *lift ratio* untuk setiap aturan asosiasi yang sesuai dengan minimum *confidence*. *Lift ratio* ialah suatu cara untuk melihat kekuatan aturan dalam algoritma asosiasi. Untuk menghitung *lift ratio* digunakan persamaan berikut:

$$Lift\ Ratio = \frac{Confidence}{Expexted\ Confidence} \quad (4)$$

Untuk menghitung *expected confidence* dapat di hitung menggunakan persamaan berikut :

$$Expected\ Confidence = \frac{\Sigma\ Transaksi\ Mengandung\ B}{\Sigma\ Total\ Transaksi} \quad (5)$$

Setelah di lakukannya perhitungan, maka hasil *lift ratio* setiap aturannya ialah sebagai berikut :

Tabel 8. Lift ratio Setiap Aturan

No	Kombinasi A => B	Support AUB	Confidence AUB	Expected confidence	Lift ratio
1	Telur => mie	20%	50%	32%	1,56
2	Mie => telur	20%	63%	40%	1,56
3	Beras=>telur	12%	55%	40%	1,36
4	Snack => minuman	16%	67%	22%	3,03
5	Minuman => snack	16%	73%	24%	3,03

Nilai *lift ratio* lebih dari 1 menunjukkan bahwa manfaat aturan tersebut, semakin tinggi *lift ratio* maka semakin besar juga kekuatan asosiasinya. (Santosa, 2007) Terlihat bahwa ada beberapa item yang memiliki nilai kepercayaan yang tinggi. Misalnya (minuman dan snack) memiliki nilai

support 16% dan kepercayaan 73%, dapat diterjemahkan bahwa ketika seseorang membeli minuman mereka memiliki kemungkinan 73% untuk membeli snack, dimana aturan ini cukup signifikan karena memenuhi nilai *support* 16%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bersumber pada hasil riset yang sudah dilakukan yaitu perhitungan *data mining* menggunakan algoritma apriori dapat diambil kesimpulan bahwa dari 50 data transaksi yang telah selesai diolah dari toko Devan Mart, yang memenuhi minimum *support* 12% serta minimum *confidence* 50% diperoleh 5 aturan asosiasi, dan 5 aturan asosiasi tersebut juga memenuhi nilai lift ratio yang memperoleh hasil lebih dari 1, 5 aturan asosiasi tersebut ialah : {telur}→{mie} dengan nilai *confidence* 50% dan lift ratio 1.56, {mie}→{telur} dengan nilai *confidence* 63% dan lift ratio 1.56, {beras}→{telur} dengan nilai *confidence* 55% dan lift ratio 1.36, {snack}→{minuman} dengan nilai *confidence* 67% dan lift ratio 3.03, {minuman}→{snack} dengan *confidence* 73% dan lift ratio 3.03.

Saran

Setelah mengetahui hasilnya maka informasi tersebut dapat dipakai oleh pemilik toko agar dapat menyusun strategi dalam bisnisnya, seperti strategi penentuan tata penempatan barang, misalnya mie di letakkan berdampingan dengan telur dan beras, begitupun dengan snack dan minuman di letakkan berdekatan, dan informasi ini juga dapat digunakan untuk penentuan stok barang, contohnya jika akan menambah stok mie maka harus menambah stok telur juga, atau bisa juga di gunakan untuk keperluan promo barang belanjaan, misalnya ketika akan di adakan promo mie maka bisa di pasangkan dengan telur.

REFERENSI

- Dini, A. (2017). Implementasi Data Mining Pada Penjuakalan Kacamata Menggunakan Algoritma Apriori. *IJCIT, Vol 2*, 31-39.
- Nur, F., Kustanto, & Retno, T. (2018). penerapan Algoritma Apriori Pada Sistem Rekomendasi Barang di minimarket Batox. *Tikom*.
- Rahmi, A. N., & Mikola, Y. A. (2021). mplementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (studi Kasus : Toko Bakoel Sembako). *Nfos Journal, Vol 2*, 31-39.
- Robi, R. (2015). Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma. *Citec Journal, vol 2*, 102-113.
- Santosa. (2007). *Data Mining : Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setyawan. (2016). *Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Analisis Pola Penjualan Di Xyz Helm*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Tampubolon, K., saragih, h., & Reza, B. (2013). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan . *INTI*, 93-106.
- Ukiarwan. (2017). Penentuan Aturan Asosiasi Pada Penjualan Produk Sepatu Running Menggunakan Algoritma Apriori.
- zai. (2022). Implementasi Data Mining Sebagai Pengolahan Data. *portal data*, 1-12.
- zunita. (2022). Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Tata Letak Menempatkan Barang Dagangan "Toko Mekar Sari" Di Belitar. *Generation Jurnal*.