

ANALISIS POLA ASOSIASI PENJUALAN PRODUK RITEL DENGAN PLATFORM GOOGLE COLAB

Miftahul Arifin¹, Fauzi Helmi², Dafiq Fajri Alamsyah³

¹⁻³ Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Wiraraja, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:Diterima : **20-April-2024**Direvisi : **14-Juni-2024**Disetujui : **29-Juli-2024****Kata Kunci:**

Algoritma Apriori,
Association Rules,
Data Mining,
Google Colab,
Penjualan,
Minimarket Assalafi

ABSTRAK

Minimarket Assalafi menghadapi penurunan penjualan dan belum memiliki sistem pengolahan data penjualan yang efektif untuk menghasilkan aturan asosiasi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan penjualan melalui analisis pola pembelian pelanggan dengan menggunakan Algoritma Apriori. Data yang digunakan adalah sampel penjualan dalam format Microsoft Excel yang mencakup 178.798 record dari 55.989 transaksi. Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan di Google Colab, termasuk impor data, seleksi data, pembersihan data, pra-pemrosesan, dan menjalankan algoritma data mining.

Penelitian ini juga membandingkan efisiensi dan akurasi pengolahan data menggunakan Google Colab dan Rapidminer. Metode pengujian sistem dilakukan melalui Focus Group Discussion (FGD) untuk mengevaluasi mekanisme pengolahan data yang diusulkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Apriori efektif dalam menemukan aturan asosiasi dan Google Colab lebih unggul dibandingkan Rapidminer untuk pengolahan data ini. Sistem pengolahan data yang diusulkan melalui Google Colab dinilai efektif dan layak digunakan. Penelitian ini memberikan panduan praktis untuk memanfaatkan data penjualan dalam rangka meningkatkan strategi pemasaran dan penjualan di Minimarket Assalafi.

Keywords:

Apriori Algorithm,
Association Rules,
Data Mining,
Google Colab,
Sales,
Minimarket Assalafi

ABSTRACT

Minimarket Assalafi is facing a decline in sales and lacks an effective sales data processing system to generate association rules. This study aims to enhance sales by analyzing customer purchasing patterns using the Apriori Algorithm. The data used is a sales sample in Microsoft Excel format, comprising 178,798 records from 55,989 transactions. Data processing was carried out through several stages in Google Colab, including data import, data selection, data cleaning, preprocessing, and running the data mining algorithm.

This study also compares the efficiency and accuracy of data processing using Google Colab and Rapidminer. System testing methods were conducted through Focus Group Discussions (FGD) to evaluate the proposed data processing mechanism.

The results show that the Apriori Algorithm is effective in finding association rules and that Google Colab outperforms Rapidminer for this data processing task. The proposed data processing system using Google Colab is deemed effective and suitable for use. This study provides practical guidance on leveraging sales data to improve marketing strategies and sales at Minimarket Assalafi.

Penulis Korespondensi:

Miftahul Arifin, Fauzi Helmi, Dafiq Fajri Alamsyah
Program Studi Sistem Informasi,
Universitas Wiraraja
Email: miftahul.arifin@wiraraja.ac.id

1. PENDAHULUAN

Minimarket Assalafi adalah swalayan yang menyediakan berbagai kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat. Belakangan ini, minimarket ini menghadapi penurunan penjualan yang signifikan. Salah satu faktor penyebabnya adalah tidak adanya sistem yang dapat mengolah data penjualan secara efektif untuk menghasilkan aturan asosiasi. Aturan asosiasi penting untuk mengidentifikasi pola atau hubungan antar produk yang sering dibeli bersama oleh pelanggan. Informasi ini sangat berharga untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dan meningkatkan penjualan.

Dalam era *big data*, analisis data telah menjadi alat yang sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk ritel. Data mining menawarkan berbagai teknik untuk menggali informasi berharga dari data yang besar, salah satunya adalah *association rule mining*. Teknik ini bertujuan menemukan pola atau asosiasi antara item dalam dataset. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang paling terkenal dan banyak digunakan untuk tujuan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan Algoritma Apriori dalam menemukan aturan asosiasi pada data penjualan di Minimarket Assalafi. Data penjualan yang digunakan mencakup 178.798 record dari 55.989 transaksi. Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan di Google Colab, yang dipilih karena keunggulannya dalam menangani pemrosesan data besar dan kemudahan kolaborasinya. Selain itu, penelitian ini membandingkan efisiensi dan akurasi pengolahan data menggunakan Google Colab dengan Rapidminer, sebuah alat data mining populer. Google Colab menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas yang lebih baik dalam pemrosesan data besar.

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi pola pembelian produk di Minimarket Assalafi menggunakan Algoritma Apriori.
2. Menentukan efektivitas Google Colab dalam pengolahan data dibandingkan dengan Rapidminer.
3. Memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan penjualan berdasarkan hasil analisis data.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis terhadap masalah penurunan penjualan di Minimarket Assalafi dan membantu merancang strategi pemasaran yang lebih efektif berdasarkan data penjualan. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan inovasi dalam penggunaan teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi operasional dan strategi pemasaran di sektor ritel.

2. METODE PENELITIAN

Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada Data Mining. Selain apriori, yang termasuk pada golongan ini adalah metode *Generalized Rule Induction* dan Algoritma *Hash Based*. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis* (Astika, 2015).

Analisis asosiasi atau algoritma apriori didefinisikan suatu proses untuk menemukan semua aturan assosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support* (minimum *support*) dan syarat minimum untuk *confidence* (minimum *confidence*).

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap, yaitu:

2.1 Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam database. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan rumus berikut,

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (2.1)$$

Sedangkan nilai *support* dari 2 item didapat dengan menggunakan rumus :

$$\text{Support (A, B)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}} \quad (2.2)$$

Frequent itemset menunjukkan *item set* yang memiliki frekuensi kemunculan lebih dari nilai minimum yang telah ditentukan (ϕ). Misalkan $\phi = 2$, maka semua *item set* yang frekuensi kemunculannya lebih dari atau sama dengan 2 kali disebut *frequent*. Himpunan dari *frequent k-item set* dilambangkan dengan F_k .

2.2 Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiasi $A \rightarrow B$. Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Confidence } P(B|A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah transaksi mengandung } A} \quad (2.3)$$

Dari proses pembentukan aturan asosiasi maka akan diperoleh nilai *confidence* dari setiap *item set*, dan kemudian tentukan minimum *confidence* untuk memperoleh *rule association*.

2.3 Langkah-Langkah Asosiasi dengan Algoritma Apriori

Algoritma apriori banyak digunakan pada data transaksi atau disebut market basket (Kusrini, 2009), misalnya sebuah swalayan memiliki market basket, dengan adanya algoritma apriori, pemilik swalayan dapat mengetahui pola pembelian seorang konsumen, jika seorang konsumen membeli *item A*, *B*, punya kemungkinan 70% dia akan membeli *item C*, pola ini sangat signifikan dengan adanya data transaksi selama ini. Cara kerja asosiasi dengan algoritma apriori antara lain :

1. Menentukan minimum *support*.
2. Menghitung *item* yang sama dari transaksi yang memuat seluruh *item* dengan *men-scan database* untuk *1-item set*, setelah *1-item set* didapatkan, dari *1-item set* apakah memenuhi minimum *support*, apabila telah memenuhi minimum *support*, *1-item set* tersebut akan menjadi pola *frequent* tinggi.
3. Kemudian untuk mendapat *2-item set*, harus dilakukan kombinasi dari *k-item set* sebelumnya yang telah terbentuk, kemudian *scan database* lagi untuk hitung *item-item* yang memuat *support*. *Item set* yang memenuhi minimum *support* akan dipilih sebagai pola *frequent* tinggi untuk *2-item set*.
4. Untuk mendapat *3-item set*, harus dilakukan kombinasi dari *k-item set* sebelumnya yang telah terbentuk, kemudian *scan database* lagi untuk hitung *item-item* yang memuat *support*. *Item set* yang memenuhi minimum *support* akan dipilih sebagai pola *frequent* tinggi untuk *3-item set*.
5. Lakukan proses untuk pembentukan *k-item set* hingga tidak ada lagi *k-item* yang memenuhi minimum *support*.
6. Membentuk *association rules* yang memenuhi syarat minimum *support* dengan menghitung *confidence association rules* $A \rightarrow B$.
7. Menentukan nilai *minimum confidence*.
8. Melakukan *scan database* lagi untuk hitung *item-item* yang memuat *confidence*, sehingga terbentuk *rules association* yang memenuhi minimum *support* dan *confidence*.
9. Proses terakhir menghitung nilai *lift ratio* untuk mengetahui kekuatan suatu *rules*.
10. Melakukan *scan database* lagi untuk hitung *item-item* yang memenuhi nilai *lift ratio* ≥ 1 , sehingga terbentuk *rules association* yang kuat.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Pembahasan

Tahapan memproses data menggunakan Google Colab adalah melalui tahapan impor data, seleksi data, cleaning data, preprosesing, proses menjalankan algoritma data mining dan kesimpulan hasil.

3.2 Seleksi Data

Data transaksi penjualan yang diperoleh Minimarket Assalafi Situbondo berupa data transaksi mentah yang di export dari aplikasi penjualan ke dalam format excel terhitung sejak bulan Juli 2020 sampai Juni 2021 sebanyak 178.798 *Record* dan 55.989 transaksi. Adapun contoh data mentah yang didapat dari Minimarket Assalafi adalah seperti gambar 1 dibawah ini:

TANGGAL	SHIFT	NO BUKTI	CK	KODE	NAMA BARANG	QTY	HRG JUAL	JML HARGA	KASIR
01/01/2021	I	1JA1	C	3110	ROKOK SURYA 16	1,00	23.500,00	23.500,00	AGUS S
	I		C	8997023639	PERMEN MENTOS MINT ROLL 29GR	2,00	2.500,00	5.000,00	AGUS S
					SUB TOTAL (1JA1)	3,00		28.500,00	
I		1JA10	C	8997023659	NC MASKER EARLOOP ISI 5	1,00	10.000,00	10.000,00	AGUS S
					SUB TOTAL (1JA10)	1,00		10.000,00	
I		1JA100	C	8997021773	TANGO 47GR STROBERI	1,00	2.000,00	2.000,00	AGUS S
I			C	8997021945	CHOCOLATOS DRINK 200ML	1,00	6.000,00	6.000,00	AGUS S
					SUB TOTAL (1JA100)	2,00		8.000,00	
I		1JA101	C	1970	HJ MARIE WIJEN DP PACK	1,00	15.600,00	15.600,00	AGUS S
I			C	2239	NUTRIBOOST 300ML STROB	1,00	6.500,00	6.500,00	AGUS S
I			C	8997021911	HJ KERIPIK TEMPE BU NURJAHAB	1,00	12.000,00	12.000,00	AGUS S
					SUB TOTAL (1JA101)	3,00		34.100,00	
I		1JA102	C	1302	HEMAVITON E DRINK 150ML	1,00	5.000,00	5.000,00	AGUS S
I			C	8997019359	ROKOK LA BOLD 20	1,00	25.000,00	25.000,00	AGUS S
					SUB TOTAL (1JA102)	2,00		30.000,00	
I		1JA103	C	8997020609	TRS 14GR COMPACT REFILL	1,00	38.000,00	38.000,00	AGUS S
					SUB TOTAL (1JA103)	1,00		38.000,00	
I		1JA104	C	622	CLUB 1500ML	2,00	3.500,00	7.000,00	AGUS S
I			C	3668	TOP 9G TRIPLE CHOC	1,00	1.000,00	1.000,00	AGUS S
I			C	8997020844	SPIX MIE G. SMBL BALADO 50G	2,00	2.500,00	5.000,00	AGUS S
					SUB TOTAL (1JA104)	5,00		13.000,00	
I		1JA105	C	8997021196	IBAD KACANG TELUR 500	1,00	500,00	500,00	AGUS S
			C	8997021962	ROMA MALIKIST 252GR KLP	1,00	6.500,00	6.500,00	AGUS S

Gambar 1 : Data Transaksi

Sebelumnya pada proses ini dilakukan normalisasi data, karena format tabel pada data mentah yang belum beraturan. Setelah itu melakukan Proses seleksi data, yaitu melakukan seleksi terhadap *field-field* yang dibutuhkan untuk proses *data mining*. Setelah itu dilakukan pemilihan *field-field* seperti *field* tanggal, kode transaksi, kode barang, dan nama barang. Adapun contoh hasil dari seleksi data tersebut seperti pada gambar 2 dibawah ini:

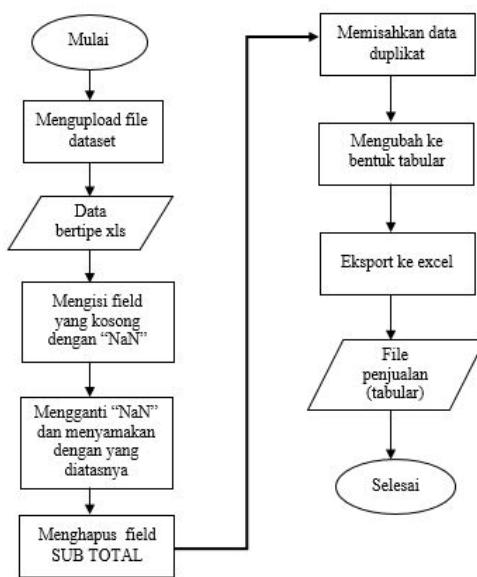
TANGGAL	NO BUKTI	NAMA BARANG
01/01/2021	1JA1	ROKOK SURYA 16
		PERMEN MENTOS MINT ROLL 29GR
		SUB TOTAL (1JA1)
	1JA10	NC MASKER EARLOOP ISI 5
		SUB TOTAL (1JA10)
	1JA100	TANGO 47GR STROBERI
		CHOCOLATOS DRINK 200ML
		SUB TOTAL (1JA100)
	1JA101	HJ MARIE WIJEN DP PACK
		NUTRIBOOST 300ML STROB
		HJ KERIPIK TEMPE BU NURJAHAB
		SUB TOTAL (1JA101)
	1JA102	HEMAVITON E DRINK 150ML
		ROKOK LA BOLD 20
		SUB TOTAL (1JA102)
	1JA103	TRS 14GR COMPACT REFILL
		SUB TOTAL (1JA103)
	1JA104	CLUB 1500ML
		TOP 9G TRIPLE CHOC
		SPIX MIE G. SMBL BALADO 50G
		SUB TOTAL (1JA104)

Gambar 2: Data transaksi setelah diseleksi

3.3 Preprocessing/Cleaning

Proses selanjutnya adalah *preprocessing/cleaning*. Pada tahap ini ditambahkan *field id* pada data transaksi penjualan sehingga data transaksi berisi id, tanggal transaksi, kode transaksi, kode barang dan jumlah. Proses ini dilakukan dengan menghilangkan duplikasi data dan menghapus *field* yang tidak dibutuhkan. Pada data transaksi menggunakan *field* "NO TRANSAKSI" sebagai *primary key*.

Alur proses untuk preprocessing data penjualan pada Minimarket Assalafi dapat digambarkan dalam gambar 3 berikut ini:

**Gambar 3: Flowchart Preprocessing**

Penjelasan dari flowchart langkah-langkah preprocessing diatas adalah sebagai berikut:

Langkah pertama adalah membuat *source code* koneksi untuk memanggil file dataset yang didapat dari Minimarket Assalafi.

```
[ ] # membaca dataset
triwulan1 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan1')
triwulan2 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan2')
triwulan3 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan3')
triwulan4 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan4')
frames = [triwulan1, triwulan2, triwulan3, triwulan4]
df = pd.concat(frames)
df
```

Gambar 4: Source Code Koneksi ke Dataset

Adapun hasil dari *source code* diatas dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini:

	TANGGAL	NO TRANSAKSI	NAMA BARANG	
0	2020-01-01 00:00:00	1JA100	FLORIDINA 320ML	
1	NaN	NaN	HELLO SINGKONG BALADO PEDAS	
2	NaN	NaN	TWISTKO JGG BKAR 70GR	
3	NaN	NaN	NQJ KAOS KAKI JEMPOL	
4	NaN	NaN	TOOP RASA GRUBI UNGU	
...
47853	NaN	NaN	SUB TOTAL (1JA5235)	
47854	NaN	1JA5236	MIE INDOMIE 85GR GORENG SPC	
47855	NaN	NaN	TIC TAC 18G PEDAS	
47856	NaN	NaN	TIC TAC 18G AYAM BAWANG	
47857	NaN	NaN	SUB TOTAL (1JA5236)	

191381 rows x 3 columns

Gambar 5: Dataset dengan data NaN

Selanjutnya adalah menghapus data "NaN" kemudian mengganti dan menyamakan dengan data yang diatasnya, dan menghapus *field* SUB TOTAL. Adapun *source codenya* adalah sebagai berikut:

```
[ ] # Mengisi data NaN dengan data yang diatasnya
df.fillna(method='ffill', inplace=True)

# menghapus baris sub total pada kolom nama barang
df = df[~df["NAMA BARANG"].str.contains("SUB TOTAL")]

df
```

Gambar 6: Source Code menghapus field Sub Total

Adapun hasil dari source code diatas dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini;

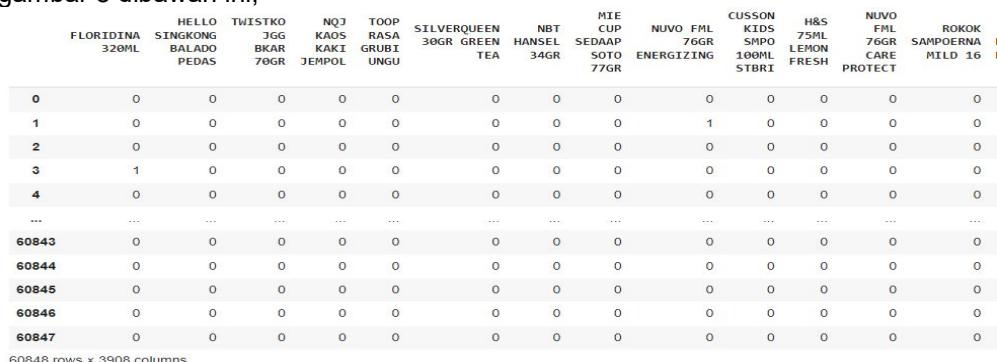


	TANGGAL	NO TRANSAKSI	NAMA BARANG
0	2020-01-01 00:00:00	1JA100	FLORIDINA 320ML
1	2020-01-01 00:00:00	1JA100	HELLO SINGKONG BALADO PEDAS
2	2020-01-01 00:00:00	1JA100	TWISTKO JGG BKAR 70GR
3	2020-01-01 00:00:00	1JA100	NQJ KAOS KAKI JEMPOL
4	2020-01-01 00:00:00	1JA100	TOOP RASA GRUBI UNGU
...
47851	31-12-2020	1JA5235	MIE CUP SEDAAP SOTO 77GR
47852	31-12-2020	1JA5235	POP MIE PEDES GLEDEK 75GR
47854	31-12-2020	1JA5236	MIE INDOMIE 85GR GORENG SPC
47855	31-12-2020	1JA5236	TIC TAC 18G PEDAS
47856	31-12-2020	1JA5236	TIC TAC 18G AYAM BAWANG

130533 rows × 3 columns

Gambar 7: Dataset setelah dihapus SUB TOTAL

Selanjutnya adalah mengubah data transaksi tersebut menjadi bentuk tabular, agar dapat diolah dengan algoritma Apriori dan FP Growth. Adapun hasil setelah mengubah bentuk data kedalam bentuk tabular dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini;



	FLORIDINA 320ML	HELLO SINGKONG BALADO PEDAS	TWISTKO JGG BKAR 70GR	NQJ KAOS KAKI JEMPOL	TOOP RASA GRUBI UNGU	SILVERQUEEN 30GR RASA GREEN TEA	NBT HANSEL 34GR	MIE CUP SEDAAP SOTO 77GR	NUVO ENERGIZING	CUSSON KIDS 75ML SMPD 100ML STBRI	H&S LEMON FRESH	NUVO FML CARE 75GR PROTECT	ROKOK SAMPOERNA MILD 16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...
60843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60845	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60847	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

60848 rows × 3908 columns

Gambar 8: Dataset setelah dirubah ke bentuk Tabular

Dari proses *preprocessing data* tersebut diperoleh data transaksi dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Perbandingan data sebelum dan sesudah *preprocessing/cleaning*

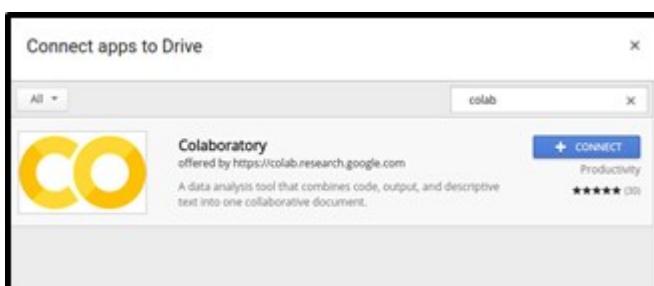
No	Bulan	Sebelum Preprocessing	Sesudah Preprocessing
1	Juli 2020	14.110 record	9.676 record dengan jumlah transaksi 4.434 transaksi
2	Agustus 2020	17.555 record	12.105 record dengan jumlah transaksi 5.450 transaksi
3	September 2020	14.993 record	10.129 record dengan jumlah transaksi 4.864 transaksi

4	Oktober 2020	15.279 record	10.539 record dengan jumlah transaksi 4.740 transaksi
5	November 2020	15.912 record	11.015 record dengan jumlah transaksi 4.897 transaksi
6	Desember 2020	16.682 record	11.446 record dengan jumlah transaksi 5.236 transaksi
7	Januari 2021	15.103 record	10.499 record dengan jumlah transaksi 4.604 transaksi
8	Februari 2021	12.432 record	8.596 record dengan jumlah transaksi 3.836 transaksi
9	Maret 2021	14.865 record	10.261 record dengan jumlah transaksi 4.604 transaksi
10	April 2021	13.024 record	8.838 record dengan jumlah transaksi 4.186 transaksi
11	Mei 2021	14.810 record	10.110 record dengan jumlah transaksi 4.711 transaksi
12	Juni 2021	14.091 record	9.664 record dengan jumlah transaksi 4.427 transaksi

3.4 Transformasi Data

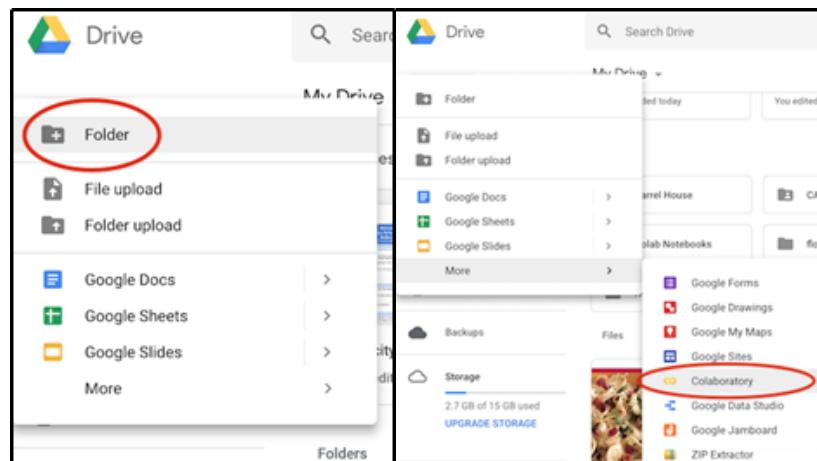
Setelah dilakukan *preprocessing data*, langkah selanjutnya adalah transformation. Selanjutnya mengubah eksistensi data tersebut menjadi file*.csv. Kemudian diimport/upload ke dalam Google Colab. Pengimportan data dilakukan oleh *user* melalui fitur *import* data pada Google Colab. Sebelumnya akan saya jelaskan cara memasang aplikasi Google Colab dan cara menggunakannya. Adapun cara upload ke dalam Google Colab sebagai berikut:

1. Masuk kedalam google drive kemudian dipojok kiri atas klik New > More > Connect more apps. Lalu pada kolom search ketikkan “colab” setelah muncul klik connect seperti pada gambar 9 di bawah ini.



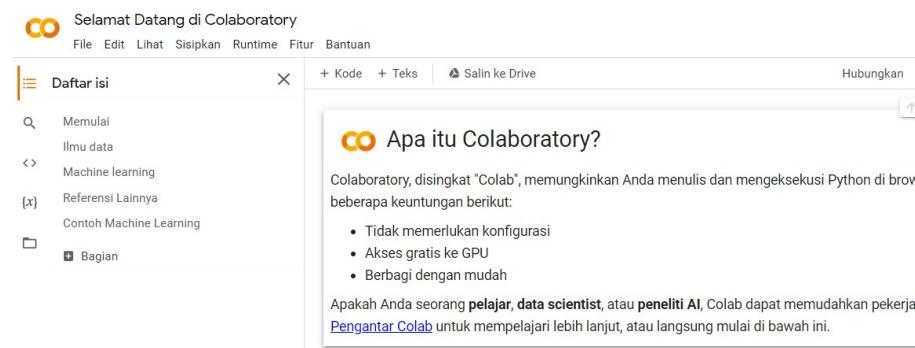
Gambar 9: Instalasi Google Colab

2. Setelah berhasil instalasi, buat folder baru pada drive kemudian masuk kedalam folder tersebut. Kemudian klik kanan > More > Collaboratory .



Gambar 10 : Membuat folder

3. Kemudian akan muncul tampilan colab, ubah nama project dengan klik pada nama project yang berada diatas. Kemudian kita juga bisa mengatur tampilan atau tema sesuai yang kita inginkan. Pilih tools > settings > Site. Kemudian atur tema dan save seperti pada gambar 4.11 di bawah ini.



Gambar 11: Tampilan awal Google Colab

4. Selanjutnya buat script python kemudian jalankan. Cara menjalankan script pada google colab bisa dengan klik run . Atau juga dapat menggunakan Ctrl + Enter. Jika ingin menambahkan catatan gunakan +Text dan jika ingin menambahkan baris coding gunakan +Code seperti pada gambar 12 di bawah ini.

```
[ ] # membaca dataset
triwulan1 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan1')
triwulan2 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan2')
triwulan3 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan3')
triwulan4 = pd.read_excel('/apriori.xls', 'triwulan4')
frames = [triwulan1, triwulan2, triwulan3, triwulan4]
df = pd.concat(frames)
df
```

Gambar 12: Script Python

5. Untuk menambahkan library baru pada google colab, gunakan perintah “pip install (nama_package)”. Kemudian import library yang sudah diinstall seperti pada gambar 13 di bawah ini.

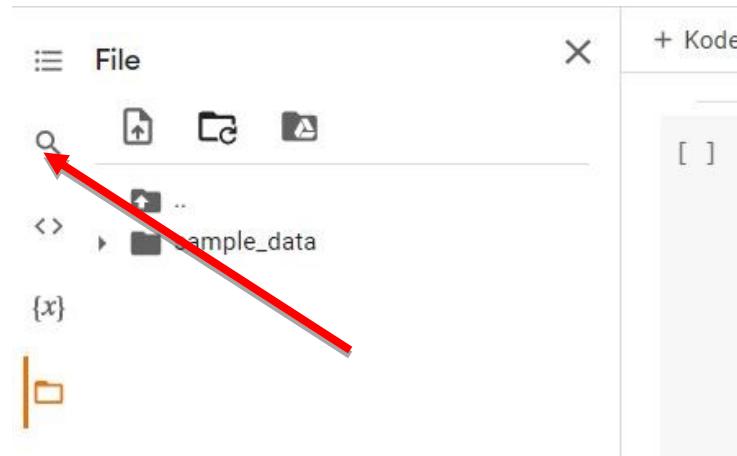
```
[ ] import numpy as np
import pandas as pd

# library untuk visualisasi data
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
plt.style.use('fivethirtyeight')

# library untuk algoritma apriori
from mlxtend.preprocessing import TransactionEncoder
from mlxtend.frequent_patterns import apriori
from mlxtend.frequent_patterns import association_rules
```

Gambar 13 : Menambah library pada Google Colab

6. Kemudian upload file dataset yang kita punya kedalam google colab, caranya klik pada icon folder pada sidebar sebelah kiri, kemudian masuk kedalam folder “content/sample_data” kemudian pada sample_data klik kanan > upload. Jika upload sudah selesai klik refresh. Adapun proses upload file dapat dilihat pada gambar 14 di bawah ini.



Gambar 14: Mengupload dataset

3.5 Proses Data Mining

Pada proses ini dilakukan pengolahan data transaksi penjualan pada Minimarket Assalafi dengan tujuan untuk mendapatkan hasil analisis menggunakan 2 algoritma, yaitu algoritma Apriori dan FP-Growth. Berikut ini merupakan hasil pemrosesan algoritma apriori pada software RStudio menggunakan parameter minimum support 0,01. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 15.

```
# Build up the frequent items
frequent_itemsets = apriori(set_transaksi, min_support=0.01, use_colnames=True)
frequent_itemsets.head()

support           itemsets
0  0.031801      (FLORIDINA 320ML)
1  0.049172      (ROKOK SAMPOERNA MILD 16)
2  0.066148      (AQUA 1500ML)
3  0.021923      (ROKOK LA BOLD 20)
4  0.068252      (AQUA 600ML)

[ ] # Create the rules
rules = association_rules(frequent_itemsets, metric="lift", min_threshold=1)
rules
```

Gambar 15 : Proses Apriori

Pada gambar diatas terlihat pengujian data menggunakan algoritma apriori menghasilkan 18 *rules*. Rule yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 16.

no	antecedent	consequents	support	confidence
1	(CLUB 1500ML)	(ROKOK SURYA 12)	0,011109	0,143981
2	(ROKOK SURYA 12)	(CLUB 1500ML)	0,011109	0,090014
3	(CLUB 1500ML)	(ALAMO 1500ML)	0,010073	0,130556
4	(ALAMO 1500ML)	(CLUB 1500ML)	0,010073	0,092293
5	(ROKOK SURYA 12)	(ALAMO 600ML)	0,014664	0,118813
6	(ALAMO 600ML)	(ROKOK SURYA 12)	0,014664	0,136674
7	(ROKOK SURYA 12)	(TEH PUCUK HARUM 350ML)	0,010859	0,087988
8	(TEH PUCUK HARUM 350ML)	(ROKOK SURYA 12)	0,010859	0,147537
9	(CLUB 600ML)	(ROKOK SURYA 12)	0,010448	0,142059
10	(ROKOK SURYA 12)	(CLUB 600ML)	0,010448	0,8466
11	(ROKOK SURYA 12)	(ALAMO 1500ML)	0,014681	0,248958
12	(ALAMO 1500ML)	(ROKOK SURYA 12)	0,014681	0,134512
13	(TEH PUCUK HARUM 350ML)	(ALAMO 600ML)	0,011074	0,150449
14	(ALAMO 600ML)	(TEH PUCUK HARUM 350ML)	0,011074	0,103213
15	(ALAMO 1500ML)	(ALAMO 600ML)	0,014681	0,134512
16	(ALAMO 600ML)	(ALAMO 1500ML)	0,014681	0,13684
17	(ALAMO 1500ML)	(TEH PUCUK HARUM 350ML)	0,010966	0,100475
18	(TEH PUCUK HARUM 350ML)	(ALAMO 1500ML)	0,010966	0,269997

Gambar 16: Hasil Apriori

Gambar di atas menjelaskan tentang hasil analisis penjualan pada Minimarket Assalafi dengan algoritma Apriori menggunakan platform Google Colab. Adapun hasil asosiasi dengan support dan confidence tertinggi seperti pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 : Hasil analisis menggunakan algoritma Apriori

No	Aturan Asosiasi	Support	confidence
1	(CLUB 1500ML) <=> (ROKOK SURYA 12)	0,011109	0,143981
2	(ROKOK SURYA 12) <=> (CLUB 1500ML)	0,011109	0,090014
3	(CLUB 1500ML) <=> (ALAMO 1500ML)	0,010073	0,130556
4	(ALAMO 1500ML) <=> (CLUB 1500ML)	0,010073	0,092293
5	(ROKOK SURYA 12) <=> (ALAMO 600ML)	0,014664	0,118813

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan penjualan di Minimarket Assalafi dengan menggunakan Algoritma Apriori untuk mengidentifikasi pola asosiasi dalam data penjualan. Data penjualan yang digunakan terdiri dari 178.798 record dari 55.989 transaksi, yang diolah menggunakan platform Google Colab. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Apriori efektif dalam menemukan aturan asosiasi yang dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif.

Selain itu, Google Colab terbukti lebih efisien dan akurat dibandingkan dengan Rapidminer dalam pengolahan data penjualan besar. Google Colab menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas yang lebih baik, yang memungkinkan pemrosesan data besar dengan lebih efisien. Pengujian sistem melalui Focus Group Discussion (FGD) juga menunjukkan bahwa mekanisme pengolahan data yang diusulkan efektif dan layak digunakan.

Dengan menggunakan aturan asosiasi yang ditemukan, Minimarket Assalafi dapat mengidentifikasi produk-produk yang sering dibeli bersama dan merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan penjualan dan mengatasi masalah penurunan penjualan yang sedang dihadapi.

Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam pemanfaatan data penjualan untuk meningkatkan strategi pemasaran dan operasional di sektor ritel. Implementasi Algoritma Apriori dan penggunaan Google Colab sebagai platform pengolahan data dapat menjadi model bagi minimarket lainnya yang menghadapi tantangan serupa.

REFERENSI

- [1]. Amrin (2017) 'Data Mining Dengan Algoritma Apriori untuk Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pupuk', *Paradigma*, XIX(1), pp. 74–79. doi: <https://doi.org/10.31294/p.v19i1.1836>.
- [2]. Astika, D. (2015) 'Penerapan Data Mining Untuk Menganalisis Penjualan Barang Dengan Pada Supermarket Sejahtera', *Astika, D., Studi, P., Informatika, T., & Malikussaleh, U. (n.d.). Penerapan Data Mining Untuk Menganalisis Penjualan Barang Dengan Pada Supermarket Sejahtera.*, Vol. 6 No.
- [3]. Daniel Febrian Sengkey, F. D. K. (2020) 'Pemanfaatan Platform Pemrograman Daring dalam Pembelajaran Probabilitas dan Statistika di Masa Pandemi CoVID-19', *Jurnal Teknik Informatika*, 15(4), pp. 257–264. doi: 10.35793/jti.15.3.2020.31685.
- [4]. Despitaria, Herry Sujaini, T. (2016) 'Analisis Asosiasi pada Transaksi Obat Menggunakan Data Mining dengan Algoritma A Priori', *Justin*, 4(2), p. 6.
- [5]. Dini Silvi Purnia, A. I. W. (2017) 'Implementasi Data Mining Pada Penjualan kacamata Dengan Menggunakan Algoritma Apriori', *Indonesian Journal on Computer and Information Technology*, 2(2), pp. 31–39.
- [6]. Doavers (2020) *RapidMiner : Mengenal Aplikasi Data Mining Terkemuka di Dunia*, Doavers. Available at: <https://www.doavers.com/blog/rapidminer-mengenal-aplikasi-data-mining-terkemuka-di-dunia>.
- [7]. Erwin (2009) 'Analisis Market Basket dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth', *Generic*, 4(2), pp. 26–30.
- [8]. Fitriyani (2016) 'Implementasi Algoritma Fp-Growth Menggunakan Association Rule Pada Market Basket Analysis', *Jurnal Informatika*, 2(1). doi: 10.31311/ji.v2i1.85.
- [9]. Gunadi, G. and Sensuse, D. I. (2012) 'Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (Fp-Growth)', *Telematika*, 4(1), pp. 118–132.
- [10]. Hermawati, F. A. (2013) 'Data Mining, Yogyakarta: CV', *Andi Offset*.
- [11]. Hossain, M., Sattar, A. H. M. S. and Paul, M. K. (2019) 'Market basket analysis using apriori and FP growth algorithm', in *2019 22nd International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT)*. IEEE, pp. 1–6.
- [12]. Kusrini, E. T. L. (2009) 'Algoritma data mining', *Yogyakarta: Andi Offset*.
- [13]. Maulidiya, H. and Jananto, A. (2020) 'Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dan FP-Growth Sebagai Dasar Pertimbangan Penentuan Paket Sembako', *Proceeding Sendiu 2020*, 6, pp. 36–42.
- [14]. Mohammad Faid, M. J. (2017) *Data Mining Dengan Weka Dan Netbeans*. Situbondo: Istiqal Publishing Group.
- [15]. Rajeswari Nakka, D., Prasad, G. and Kumar, R. K. (2020) 'Offering Recommendations on Netflix dataset by Associations among Users as Trust Metric'.

- [16]. Rapidminer (2022) *Create Association Rules (RapidMiner Studio Core)*, *Rapidminer.com*. Available at: https://docs.rapidminer.com/latest/studio/operators/modeling/associations/create_association_rules.html.
- [17]. Ratih Rifaatul Mahmudah, E. A. (2014) 'Penggunaan Algoritma Fp-Growth Untuk Menemukan Aturan Asosiasi Pada Data Transaksi Penjualan Obat Di Apotek (Studi Kasus : Apotek Uad)', *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Jurnal)*, 2(3), pp. 130–139. doi: 10.12928/jstie.v2i3.2883.
- [18]. Robi Yanto, R. K. (2020) 'Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus PT.Arma Anugerah Abadi Cabang Sei Rampah)', *Matics*, 11(2), p. 46. doi: 10.18860/mat.v11i2.7821.
- [19]. Sanjani, Hasanul Fahmi, A. S. (2019) 'Implementasi Data Mining Penjualan Produk Pakaian Dengan Algoritma Apriori', *Indonesian Journal of Applied Informatics*, 4(1), p. 23. doi: 10.20961/ijai.v4i1.37989.
- [20]. Setyo, W. N. and Wardhana, S. (2019) 'Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Di Cv Cahaya Setya Menggunakan Algoritma Fp-Growth', *Petir*, 12(1), pp. 54–63. doi: 10.33322/petir.v12i1.416.
- [21]. Utama, K. M. R. A., Umar, R. and Yudhana, A. (2020) 'Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Motor', *Dinamik*, 25(1), pp. 20–28. doi: 10.35315/dinamik.v25i1.7870.
- [22]. Wardana, K. (2020) *[Deep Learning] Apa itu Google Colab?*, *Tutor Keren*. Available at: <https://tutorkeren.com/artikel/deep-learning-apa-itu-google-colab.htm>.
- [23]. Wibowo, P. T. J. (2021) *Apa Itu Bahasa Pemrograman Python?*, *Warta Ekonomi*. Available at: <https://www.wartaekonomi.co.id/read366664/apa-itu-bahasa-pemrograman-python>.
- [24]. Bungin, B., 2015. Analisis Penelitian Kualitatif. In: Jakarta: Raja Grafindo Persada.