

IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN METODE ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA PEMBELIAN DI PT DONG SUNG TOOLS

Edi Widodo¹⁾, Nabawi²⁾

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Pelita Bangsa
ewidodo@pelitabangsa.ac.id

Disetujui, 30 Desember 2019

Abstraksi

PT Dong Sung Tools Indonesia pada tahun 2019 menghasilkan frekuensi transaksi penjualan sebanyak 7049 selama 6 bulan yaitu dari bulan Januari sampai Juni. Data transaksi semakin lama akan semakin besar, Dengan transaksi sebanyak itu peneliti menemukan kekurangan dalam kegiatan transaksi di PT Dong Sung Tools. Masalah-masalah yang muncul diantaranya, penyediaan produk yang kurang baik atau tidak tersedianya *safety stock* mengakibatkan *customer* merasa kecewa ketika produk yang mau dibeli tidak ada stok. namun data tersebut tidak berguna jika tidak dikelola dan dianalisis secara konsisten. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penggunaan algoritma apriori pada teknik *Association rule mining* mampu memberikan suatu informasi dan pengetahuan baru yang berupa *rule* atau pola aturan pesanan produk pada data transaksi penjualan. Metode yang digunakan yaitu *data mining* dengan teknik *Association rule* menggunakan algoritma Apriori. Proses ini menghasilkan 2 pola yang terbentuk dengan nilai yang memenuhi *minimum support* dan *minimum confidence*. Menggunakan teknik *Association rule* untuk analisis data transaksi penjualan dapat diterapkan dengan baik dan penggunaan algoritma apriori mampu menghasilkan suatu aturan asosiasi baru dari *dataset* transaksi penjualan.

Kata kunci : *Data mining, Association rule, Apriori, Minimum support, minimum confidence.*

Abstract

PT Dong Sung Tools Indonesia in 2019 produced a frequency of 7049 sales transactions for 6 months, from January to June. Transaction data will be increasingly large, With that many transactions the authors find deficiencies in transaction activities at PT Dong Sung Tools. The problems that arise include, the provision of products that are not good or the unavailability of safety stock, causing customers to feel disappointed when the product they want to buy is out of stock. but the data is not useful if it is not managed and analyzed consistently. This study aims to determine how the use of a priori algorithms in the Association rule mining technique is able to provide new information and knowledge in the form of rules or product order rule patterns in sales transaction data. The method used is data mining with the Association rule technique using Apriori algorithm. This process produces 2 patterns that are formed with a value that meets the minimum support and minimum confidence. Using the Association rule technique for the analysis of sales transaction data can be applied well and the use of a priori algorithm is able to produce a new association rule from the sales transaction dataset.

Keywords : *Data mining, Association rule, Apriori, Minimum support, minimum confidence.*

1. Pendahuluan

Kegiatan utama perusahaan dagang ialah melakukan jual-beli barang dagang. Barang yang dijual berbentuk bahan mentah/bahan baku, barang setengah jadi. Barang dagang juga dapat berupa hasil pertanian, industri olahan, industri *manufacture*, hasil tambang dan sebagainya. Transaksi pembelian merupakan kegiatan sehari-hari perusahaan dagang, dimana kegiatan transaksi ini mencatat semua barang yang keluar dari pemasok */supplier*. Dalam transaksi pembelian ini pembayaran bisa dilakukan secara tunai maupun *non* tunai.

Data mining merupakan solusi yang tepat mempermudah sistem didalam komputer. Dengan teknik ini peneliti bisa menganalisa perilaku *customer* dalam transaksi pembelian produk. Bila sasaran pembelian produk tidak dilakukan secara tepat maka akan menghabiskan banyak waktu dan biaya. Salah satu teknik yang berkaitan dengan transaksi pembelian produk pada *data mining* yaitu dengan menggunakan *association rule*, untuk menentukan kombinasi produk pembelian berdasarkan produk yang dibeli oleh *customer*. *Association*

rule yaitu teknik *data mining* untuk menemukan asosiatif antara satu kombinasi item produk. Dari penggunaan teknik *data mining* tersebut peneliti dapat mengatur persediaan produk dengan menambah atau menyeimbangkan persediaan produk yang dibeli secara bersamaan dan menentukan tata letak produk yang sering dibeli secara bersamaan agar lebih mudah dalam pengambilan.

Dalam penyusunan ini peneliti melakukan penelitian di PT Dong Sung Tools perusahaan dagang yang bergerak dibidang penyediaan barang buat perusahaan berupa *dies spare part* mesin listrik, *EDM wire cut* dan *EDM filter mold*. Ada 23 item yang terjual selama periode Januari - Juni, dengan transaksi perbulan mencapai ± 1500 transaksi. Dengan transaksi sebanyak itu peneliti menemukan kekurangan dalam kegiatan transaksi di PT Dong Sung Tools.

Masalah-masalah yang muncul diantaranya, penyediaan produk yang kurang baik atau tidak tersedianya safety stock mengakibatkan customer merasa kecewa ketika produk yang mau dibeli tidak ada stok. Selain itu pencarian produk yang memakan waktu yang lama karena belum adanya aturan mengenai pola peletakan atau penyimpanan produk mengakibatkan overload di ruang tunggu customer, sistem input pembelian yang masih manual menyebabkan proses perhitungan transaksi kurang maksimal. Agar transaksi pembelian berjalan dengan baik maka pola persediaan produk harus diketahui, untuk mengetahui pola pembelian *customer* dari pola pembelian *customer* dari permasalahan inilah peneliti dapat mengetahui produk yang sering dibeli dan mengetahui keterkaitan suatu produk dengan produk lain, untuk itu peneliti mencoba menyelesaikan masalah yang ada di PT Dong Sung Tools dengan salah satu teknik *data mining* yaitu menggunakan metode algoritma apriori.

2. Tinjauan Studi

Setelah melakukan analisa terhadap beberapa penelitian, ada beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang kami lakukan.

2.1 Analisis Pola Pembelian Obat di Apotek UII Farma Menggunakan Metode Algoritma Apriori (2018)

Apotek UII Farma di kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia memberikan fasilitas kesehatan bagi mahasiswa dan masyarakat sekitar. Apotek UII Farma menerima resep dokter dan obat bebas, dilengkapi dengan sistem komputerisasi apotek serta melayani konsultasi obat. Untuk meningkatkan strategi penjualan obat diperlukan pengolahan data transaksi menggunakan Association Rules agar menjadi informasi yang berguna.

Salah satu teknik dalam *Association Rules* adalah Algoritma Apriori. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola pembelian obat dan bagaimana penerapan Association Rules dengan Algoritma apriori untuk data transaksi penjualan obat serta untuk mempermudah dalam pencarian obat dengan meletakkan obat secara berdekatan berdasarkan hasil analisis *Association Rules* metode Algoritma Apriori. Hasil analisis *Association Rules* metode Algoritma Apriori dengan minimum confidence 70% didapatkan 12 aturan. Hal ini menunjukkan bahwa aturan yang didapatkan mempunyai nilai *confidence* yang relatif tinggi (Rachmad. Febian. Dkk, 2018).

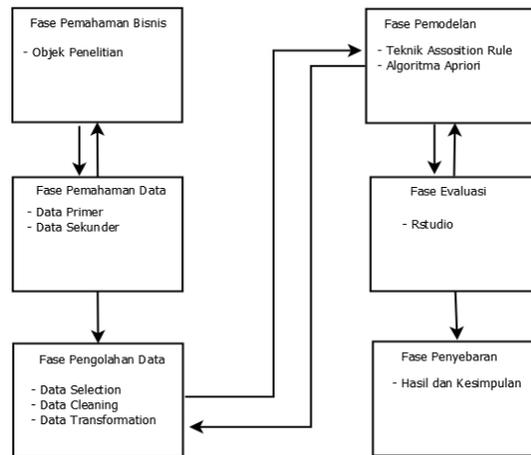
2.2 Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (2016)

Penerapan algoritma apriori diharapkan akan menemukan pola berupa produk yang sering dibeli bersamaan. Pola tersebut digunakan untuk menempatkan produk yang sering dibeli bersamaan dalam sebuah area yang saling berdekatan. Adapun hasil yang dicapai berupa laporan hasil data mining pola pembelian barang yang sering dibeli secara bersamaan guna pengembangan strategi pemasaran dalam penjualan barang.

Kesimpulannya membangun aplikasi penerapan data mining analisis pola pembelian produk dengan metode algoritma apriori untuk mengetahui perilaku konsumen dalam membeli produk barang secara bersamaan, sebagai alternatif keputusan dalam menentukan penempatan barang di area yang saling berdekatan sesuai perilaku konsumen dalam membeli barang secara bersamaan (santoso, 2016).

3. Metode Penelitian

Untuk melakukan analisis dan mencari pola pesanan produk pada data transaksi Penjualan agar memudahkan penelitian dan dapat berjalan dengan sistematis dan memenuhi tujuan yang diinginkan maka dibuat langkah – langkah dalam tahapan penelitian yang akan dilakukan berikut :



Gambar 3. 1 Tahap Penelitian

3.1 Metode CRISP-DM

1. Fase Pemahaman Bisnis (Business Understanding Phase)

Penelitian ini dilakukan di PT Dong Sung Tools yang berlokasi JL. MH. Thamrin ruko roxy blok B.57 Lippo Cikarang-Bekasi.

2. Fase Pemahaman Data (Data Understanding Phase)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

3. Fase Pengolahan Data (Data Preparation Phase)

Sebelum melakukan proses data mining menggunakan Association rule dan algoritma Apriori, pengolahan data perlu dilakukan untuk mendapatkan dataset yang sesuai kebutuhan. Data yang akan dijadikan dataset dalam penelitian ini adalah data transaksi penjualan PT Dong Sung Tools Indonesia pada periode bulan Januari- Juni 2019, yang didapatkan dalam bentuk file excel sehingga harus sehingga mempermudah perhitungan.

4. Data Cleaning

Pada tahap data cleaning merupakan proses pembersihan data dari data yang akan dipakai untuk penghapusan data dengan cara membuang missing value, seperti total harga dan Grand total pada transaksi di bawah ini akan di hapus.

No	Tanggal	No. Faktur	Customer	No. Invoice	Referensi	Merk	Spesifikasi	Harga	Qty	Unit	Sub	Total Harga	GRAND TOTAL
1	01-Jan-2019	001000001	Indo	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001

Gambar 3. 2 Transaksi Setiap bulan sebelum cleaning

5. Data Selection

Data selection merupakan proses pemilihan data dari sekumpulan data operasional yang ada sebelum masuk ke tahap mining data maupun informasi. Pada tahap data selection dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

Mengambil sampel data yang memiliki jumlah total delivery terbanyak yaitu 100 > setiap bulan. Data yang digunakan yaitu data sales order.

No	Tanggal	No. Faktur	Customer	No. Invoice	Referensi	Merk	Spesifikasi	Harga	Qty	Unit	Sub	Total Harga	GRAND TOTAL
1	01-Jan-2019	001000001	Indo	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001	001000001

Gambar 3. 3 Transaksi Setiap bulan sesudah cleaning dan selection

6. Fase Pemodelan (*Modelling Phase*)

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik *Association rule* dengan algoritma Apriori. Teknik ini dipilih karena merupakan metode yang umum dipakai pada penelitian *data mining* untuk mencari seleksi aturan, kaidah, maupun sebuah pola dari dataset yang besar. Algoritma yang akan diterapkan pada teknik *Association rule* pada penelitian ini adalah algoritma Apriori. Algoritma ini merupakan algoritma yang sudah mapan dan banyak diimplementasikan pada teknik *Association rule*. Selain itu algoritma ini memiliki kelebihan yaitu berupa akurasi yang baik dalam menangani sebuah dataset yang diolah.

Urutan langkah yang dilakukan dalam menggunakan teknik *Association rule* dengan algoritma Apriori adalah sebagai berikut :

1. Menentukan batasan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* untuk menghasilkan *rule* yang diinginkan. Mendefinisikan data menjadi 2 *itemset*.
2. Mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat *minimum support* yang ditentukan dari awal.
3. Mengeliminasi *itemset* yang dibawah nilai *support*.
4. Menghitung nilai *confidence* dari seluruh *itemset* yang nilai *support* nya terpenuhi.
5. Membuat tabel kombinasi 3 *itemset* berdasarkan data awal.
6. Melakukan *looping* (perulangan) proses 3-5 untuk mendapatkan kombinasi *itemset*.
7. *Rule* yang akan dipakai adalah **IF X Then Y**, dimana x adalah sebagai *Antecedent* dan y sebagai *Consequent*.
8. *Antecedent* bisa terdiri dari 1 *item* atau lebih sedangkan untuk *Consequent* hanya terdiri dari 1 *item*.

Untuk menentukan kombinasi *itemset* dilakukan perhitungan menggunakan rumus berikut :

$$\bullet \text{ Support (A) = } \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100 \dots \dots \dots (3.1)$$

Selanjutnya mencari nilai *support* dari kombinasi 2 *itemset* menggunakan rumus berikut :

$$\bullet \text{ Support (A,B) = } \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi}} \times 100 \dots \dots \dots (3.2)$$

Kemudian untuk membentuk *Association rule* atau kaidah asosiasi maka perlu dihitung nilai *confidence* dengan rumus berikut :

$$\bullet \text{ Confidence P(B|A) = } \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi mengandung A}} \times 100 \dots \dots \dots (3.3)$$

7. Fase Evaluasi (*Evaluation Phase*)

Pengujian metode dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil perhitungan yang dianalisa dan mengukur metode serta algoritma yang digunakan apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Proses pengujian menggunakan program berbasis R dan melihat data apakah sesuai dengan hasil yang diperoleh melalui tool tersebut.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Metode Association rule

Penggunaan *dataset* yang terbentuk dari hasil pengolahan data dilihat pada tabel berikut :

Dataset										
Transaction	Description									
1	Brass Tube	Hose Clamp	Hexagon Bolt	Stamp Pullin	Dowel Pin	Round Head	Weld Nut	Air Valve	Socket Bolt	O Ring
2	O Ring	Brass Tube	Socket Bolt	Punch	One Touch Fitting					
3	Ejector Pin	Bras Tube	Brass Tube	Coil Spring Cokat	O Ring	Socket Bolt	One Touch	Screw Plug		
4	Brass Tube	Socket Bolt	NUT	Punch	Bolt Tap	Screw Plug	Bell Stone			
5	Brass Tube	Nipple O Touch	Socket Bolt	One Touch Fitting	Washer	Karung	O Ring	Height Ancor		
6	Brass Tube	Ejector Pin	Socket Bolt	Nut						

Gambar 4. 1 Dataset yang Digunakan

Dari *dataset* tersebut maka dapat dipisahkan produk-produk yang dipesan pada transaksi penjualan seperti pada tabel dibawah ini :

<i>Itemset</i>
<i>Air Valve</i>
<i>Bell Stone</i>
<i>Bolt Tap</i>
<i>Brass Tube</i>
<i>Bras Tube</i>
<i>Coil Spring Cokat</i>
<i>Dowel Pin</i>

<i>Ejector Pin</i>
<i>Height Ancor</i>
<i>Hexagon Bolt</i>
<i>Hose Clam</i>
<i>Karung</i>
<i>Nipple O Touch</i>
<i>NUT</i>
<i>O RING</i>
<i>One Touch Fitting</i>
<i>Punch</i>
<i>Round Head</i>
<i>Screw Plug</i>
<i>Skrup Putih</i>
<i>Socket Bolt</i>
<i>Washer</i>
<i>Weld Nut</i>

Agar memudahkan mencari banyaknya frekuensi dari produk-produk yang dipesan pada *dataset* transaksi penjualan tersebut dihasilkan sebuah matrik dengan *Tabular form* berikut :

Gambar 4. 2 Tabular Form Data Transaksi

4.2 Menetapkan Minimum Support dan Minimum Confidence.

Pada tahapan ini ditentukan *golden rules* yang terdiri dari *minimum support* dan *minimum confidence*. Semakin tinggi nilai *support* dan *confidence* yang ditentukan maka hasil pola (*rule*) transaksi yang terbentuk akan semakin akurat, *Minimum support* yang ditentukan adalah 70% dari total transaksi. Sedangkan nilai *minimum confidence* yang ditentukan yaitu 80%.

4.3 Pemodelan Menggunakan Algoritma Apriori

Pada tahap ini melakukan pencarian nilai *Support Count* untuk masing-masing *itemset*. Untuk mendapatkan k-1 *itemset* yang pertama maka dilakukan perhitungan pada data *tabular form* menggunakan rumus :

$$\bullet \text{ support } (A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

1)

No	Item set	Menghitung Support	Nilai Support	% Support
1	Air Valve	Support (Air Valve) = $\frac{2}{6}$	0,33	33,3 %
2	Bell Stone	Support (Bell Stone) = $\frac{2}{6}$	0,33	33,3 %
3	Boil Tap	Support (Boil Tap) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
4	Brass Tube	Support (Brass Tube) = $\frac{3}{6}$	0,5	50 %
5	Brass Tube	Support (Brass Tube) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
6	Coil Spring Color	Support (Coil Spring Color) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
7	Down Pin	Support (Down Pin) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
8	Ejector Pin	Support (Ejector Pin) = $\frac{2}{6}$	0,33	33,3 %
9	Height Ancestor	Support (Height Ancestor) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
10	Hexagon Bolt	Support (Hexagon Bolt) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
11	Hose Claw	Support (Hose Claw) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
12	Karung	Support (Karung) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
13	Nipple O Touch	Support (Nipple O Touch) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
14	NUT	Support (NUT) = $\frac{2}{6}$	0,33	33,3 %
15	O RING	Support (O RING) = $\frac{4}{6}$	0,66	66,7 %
16	One Touch Fitting	Support (One Touch Fitting) = $\frac{3}{6}$	0,50	50,0 %
17	Punch	Support (Punch) = $\frac{2}{6}$	0,33	33,3 %
18	Round Head	Support (Round Head) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
19	Screw Plug	Support (Screw Plug) = $\frac{2}{6}$	0,33	33,3 %
20	Strip Part	Support (Strip Part) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
21	Secker Bolt	Support (Secker Bolt) = $\frac{3}{6}$	0,5	50 %
22	Washer	Support (Washer) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %
23	Weld Nut	Support (Weld Nut) = $\frac{1}{6}$	0,16	16,7 %

4.4 Pengujian di RStudio

Langkah awal dari data yang dikumpulkan adalah pengelompokan data transaksi dan barang-barang yang dibeli *pada* setiap transaksi tersebut. Langkah kedua dilakukan transformasi data untuk pengubahan data

transaksi yang telah terkumpul menjadi format data standar untuk proses pembacaan data dengan algoritma apriori.

```
> transaksi1 <- read.csv("iii.csv", sep = ";")
> transaksi1
  transaksi1 Description
1          1   Air Valve
2          1   Brass Tube
3          1   Dowel Pin
4          1   Hexagon Bolt
5          1   Hose Clamp
6          1     O RING
7          1   Round Head
8          1   Skrup Putih
9          1   Socket Bolt
10         1   Weld Nut
11         2   Brass Tube
12         2     O RING
13         2 one touch fitting
14         2     Punch
15         2   socket bolt
16         3   Brass Tube
17         3   Brass Tube
18         3   Coil Spring Cokat
19         3   Ejector Pin
20         3     O RING
21         3 one touch fitting
22         3   Screw Plug
```

Gambar 4. 3 Membaca File sebagai Data Frame

Untuk mempermudah dalam pembacaan data transaksi di *package* R, menggunakan fungsi *read.transactions* yang diperlihatkan pada gambar berikut.

```
> transaksi1 = read.transactions("transaksi1.csv", format = "single", sep = ";", min = 10,2)
> transaksi1
transactions in sparse format with
  6 transactions (rows) and
  23 items (columns)
```

Gambar 4. 4 Fungsi Read Transaction

Item-item yang terdapat pada objek *transactions* dapat dilihat dengan aksesor *@itemInfo* seperti pada Gambar 4.3 dan daftar transaksi menggunakan *@itemsetInfo* seperti pada Gambar 4.4.

5. Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan mencari *association rule* pada *dataset* transaksi *sales order*, menghasilkan suatu aturan asosiasi dari setiap tahap yang dijalankan. Dengan menentukan nilai *minimum support* sebesar 70%, pada tahap pertama terbentuk kumpulan *itemset* produk sebanyak 2 produk yang memenuhi syarat nilai *support*, yakni *Brass Tube*, dengan nilai *support* 83%, kemudian *Socket Bolt* dengan nilai *support* 83%. Kedua *itemset* produk membentuk kemungkinan 1 kombinasi yaitu (*{Brass Tube, Socket Bolt}*), (*{Socket Bolt, Brass Tube}*). Dilanjutkan proses pada tahap mencari k-2 *itemset* untuk melihat kombinasi produk. Proses ini menghasilkan 2 kombinasi yang memiliki nilai di atas *minimum support* yaitu (*{Brass Tube, Socket Bolt}*) dengan nilai 83%, dan (*{Socket Bolt, Brass Tube}*) dengan nilai 83%. Selanjutnya dilakukan pencarian kemungkinan kombinasi k-3 *itemset* dengan cara seperti pada tahap pencarian k-2 *itemset*, karena *itemset* Cuma 2 jadi untuk k-3 *itemset* tidak ada maka proses akan berhenti di k-2 *itemset*.

Daftar Pustaka

- [1] Astika, N. d. (2015). Penerapan Data Mining Untuk Menganalisa Penjualan Barang Dengan Menggunakan Metode Apriori Pada *Supermarket* Sejahtera Lhokseumawe .
- [2] Rachmad. Febian. dkk. (2018). Implementasi *Algoritma Apriori Terhadap Data Penjualan barang di toko mulya*.
- [3] Setia. Pramana. dkk. (2018). 300 hal. Bogor: Penerbit IN MEDIA - Anggota IKAPI No.250/JBA/2014.
- [4] Husein, S. S. (2019). Penerapan Algoritma Apriori dalam *Data Mining* Untuk Memprediksi Pola Pengunjung Pada Objek Wisata Kabupaten Karo.
- [5] Junaidi, A. (2019). Implementasi *Algoritma Apriori dan FP-Growth Untuk Menentukan Persediaan Barang* .
- [6] Putra, A. A. (2018). implementasi *data mining* terhadap tingkat pola di toko bangunan.
- [7] Putra, d. d. (2019). Implementasi *Algoritma Apriori Terhadap Data Penjualan Pada Perusahaan Retail*.
- [8] Rudianto, A. (2019). Penerapan *Data Mining Untuk Menganalisa Data Penjualan Pada Toko Bangunan Restu Bunda Menggunakan Metode Apriori* .
- [9] Rudianto, A. (2019). Penerapan *Data Mining Untuk Menganalisa Data Penjualan Pada Toko Bangunan Restu Bunda Menggunakan Metode Apriori* .
- [11] Santoso, d. H. (2016). *Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori*.