

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

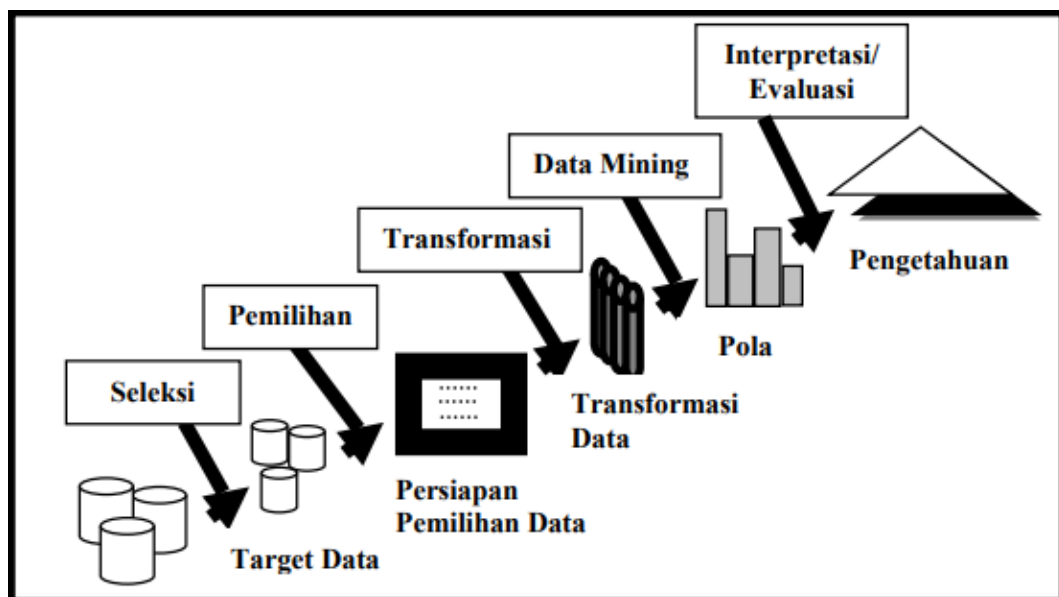
2.1 Data Mining

Data yaitu kumpulan fakta yang terekam atau sebuah entitas yang tidak memiliki arti dan selama ini terabaikan. Sedangkan mining yaitu proses penambangan. Sehingga Data Mining itu dapat diartikan sebagai proses penambangan data yang menghasilkan sebuah output (keluaran) berupa pengetahuan. Data Mining adalah Serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data dengan melakukan penggalian pola pola dari data dengan tujuan untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga yang diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam basis data. Data Mining adalah serangkaian proses untuk menambah serta mencari informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat pada basis data. Data mining terutama digunakan untuk mencari pengetahuan yang terdapat dalam basis data yang besar sehingga sering disebut Knowledge Discovery Databases (KDD). Data Mining merupakan analisis dari peninjauan kumpulan data untuk menemukan hubungan yang tidak diduga dan meringkas data dengan cara berbeda dengan sebelumnya, yang dapat dipahami dan bermanfaat bagi pemilik data. (Syahril et al., 2020). Berdasarkan definisi-definisi yang telah disampaikan, hal penting yang terkait dengan Data Mining adalah:

1. Data Mining merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
2. Data yang akan diproses berupa data yang sangat besar.
3. Tujuan Data Mining adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat. (Syahril et al., 2020).

2.2 Knowledge Discovery Database (KDD) dan Pola

Pada proses Data Mining yang biasa disebut Knowledge Discovery Database (KDD). Knowledge Discovery Database (KDD) adalah penerapan metode saintifik pada data mining. (Syahril et al., 2020). Pada konteks ini data mining merupakan satu langkah dari proses KDD, terdapat beberapa proses seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.1. Tahapan Knowledge Discovery Database (KDD)
(Sumber: Syahril et al., 2020)

Keterangan:

1. Seleksi Data (Selection)

Selection (seleksi/pemilihan) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam Knowledge Discovery Database (KDD) dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. Pemilihan Data (Preprocessing/Cleaning)

Proses Preprocessing mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain

yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3. Transformasi (Transformation)

Pada fase ini yang dilakukan adalah mentransformasi bentuk data yang belum memiliki entitas yang jelas ke dalam bentuk data yang valid atau siap untuk dilakukan proses Data Mining.

4. Data Mining

Pada fase ini yang dilakukan adalah menerapkan algoritma atau metode pencarian pengetahuan.

5. Interpretasi/Evaluasi (Interpretation/Evaluation)

Pada fase terakhir ini yang dilakukan adalah proses pembentukan keluaran yang mudah dimengerti yang bersumber pada proses Data Mining pola informasi. (Syahril et al., 2020).

Pola adalah bentuk atau model yang memiliki keteraturan, baik dalam desain maupun gagasan. Unsur pembentuk pola disusun secara berulang dalam urutan tertentu sehingga dapat diperkirakan kelanjutannya. Pola yang paling sederhana didasarkan pada pengulangan, beberapa tiruan sejenis digabungkan tanpa modifikasi. Dalam aspek lain, pola bisa juga disebut sebagai pattern. Menurut kamus bahasa Inggris-Indonesia, pattern yaitu 1) pola, mal. 2) susunan gambar dan warna. 3) pola, contoh, teladan. Pattern atau pola adalah struktur dasar yang mengatur permukaan secara konsisten dan teratur. Pola fokus pada pengulangan objek yang sama atau bisa saja digambarkan sebagai bentuk pengulangan yang tak terhingga. (Rohandi et al., 2022).

Pola adalah bentuk atau model yang memiliki keteraturan, baik dalam desain maupun gagasan abstrak. Dalam sebuah desain, motif harus dapat disusun secara berulang dalam aturan tertentu sehingga dapat diperkirakan kelanjutannya. (Kristanto, 2022).

2.3 Algoritma

Algoritma yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua algoritma data mining yaitu apriori dan FP-Growth.

2.3.1 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan algoritma yang sangat terkenal dalam keilmuan data mining guna mengetahui konsep aturan asosiasi untuk digunakan oleh banyak orang pada transaksi dan aplikasi yang real time yang dikumpulkan dari banyaknya transaksi agar dapat menghasilkan frekuensi itemset yang berhubungan. (Zulham et al., 2021). Algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut narasi. Tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan kandidat itemset. Kandidat k-itemset dibentuk dari kombinasi (k-1) itemset yang didapat dari iterasi sebelumnya. Cara dari algoritma apriori adalah pemangkasan kandidat k-itemset yang subsetnya berisi k-1 item tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang k-1.

Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut.

$$\text{Support A} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \dots \dots \dots (1)$$

Sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus 2 berikut.

$$\text{Support (A,B)} = \frac{\Sigma \text{ Transaksi Mengandung A dan B}}{\Sigma \text{ Transaksi}} \dots \dots \dots (2)$$

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

2. Penghitungan support dari tiap kandidat k-itemset. Support dari tiap kandidat k-itemset didapat dengan men-scan database untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item didalam kandidat k-itemset tersebut. Ini adalah juga ciri dari algoritma apriori dimana diperlukan penghitungan dengan cara seluruh database sebanyak k-itemset terpanjang.
3. Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat k item atau k-itemset ditetapkan dari kandidat k-itemset yang supportnya lebih besar dari minimum support.
4. Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi baru maka seluruh proses dihentikan. (Halim Hasugian et al., 2022).

Contoh:

Tahapan-tahapan algoritma sistem dalam proses memning data adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai *minimum support* dari tiap item
2. Menentukan nilai *minimum support* 2 item set
3. Menentukan nilai *minimum confidence*
4. Pembentukan aturan asosiasi (*association rules*)

Daftar nama-nama sembako yang ada di PT. SPIL dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Daftar Sembako
(Sumber: Sibarani, 2020)

No	Sembako
1	Cabe Merah
2	Cabe Ijo
3	Cabe Rawet
4	Tomat
5	Bawang Merah
6	Bawang Putih
7	Paprika Merah
8	Paprika Ijo
9	Paprika Kuning
10	Kecap Asin
11	Gula Putih
12	Lada Hitam
13	Kecap Manis
14	Minyak Makan

Berikut ini data transaksi penjualan yang terjadi pada Toko Buku Sembilan Wali Medan. Data tersebut adalah data sample dari 40 transaksi penjualan buku dan dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Data – Data Transaksi Kontiner
(Sumber: Sibarani, 2020)

No.	No_Bukti	Kategori
1.	140103-1	Cabe Merah, Cabe Ijo
2.	140103-10	Cabe Rawet, Tomat
3.	140103-11	Bawang Merah, Tomat
4.	140103-13	Bawang Putih, Tomat, Paprika Merah
5.	140103-14	Bawang Putih, Paprika Ijo
6.	140103-16	Paprika Kuning, Cabe Ijo
7.	140103-17	Gula Putih, Paprika Merah
8.	140103-19	Gula Merah, Cabe Rawet
9.	140103-20	Cabe Ijo, Minyak Makan
10.	140103-21	Cabe Ijo, Kecap Manis, Kecap Asin, Cabe Rawet
11.	140103-25	Cabe Rawet, Kecap Manis, Bawang Putih, Paprika Ijo
12.	140103-32	Cabe Rawet, Paprika Merah, Minyak Makan
13.	140103-33	Lada Hitam, Minyak Makan, Cabe Ijo
14.	140103-35	Bawang Putih, Kecap Manis, Tomat
15.	140103-4	Kecap Asin, Cabe Rawet
16.	140103-43	Gula Putih, Lada Hitam, Bawang Putih
17.	140103-46	Cabe Rawet, Kecap Asin, Tomat
18.	140103-48	Kecap Manis, Lada Hitam, Kecap Asin, Paprika Ijo
19.	140103-49	Paprika Ijo, Cabe Rawet, Kecap Asin, Bawang Putih
20.	140103-5	Bawang Putih, Paprika Ijo, Cabe Rawet, Tomat

No.	No_Bukti	Kategori
21.	140104-15	Bawang Putih, Paprika Ijo, Cabe Ijo
22.	140104-18	Lada Hitam, Kecap Manis, Paprika Kuning
23.	140104-19	Cabe Ijo, Cabe Merah, Kecap Manis
24.	140104-21	Cabe Ijo, Kecap Manis, Cabe Merah
25.	140104-27	Cabe Ijo, Bawang Putih
26.	140104-28	Cabe Ijo, Bawang Putih, Cabe Rawet
27.	140104-3	Kecap Asin, Bawang Putih
28.	140104-31	Cabe Ijo, Paprika Kuning
29.	140104-4	Paprika Kuning, Cabe Ijo
30.	140104-40	Bawang Putih, Tomat, Kecap Manis
31.	140104-43	Cabe Rawet, Bawang Putih
32.	140104-44	Kecap Manis
33.	140104-47	Kecap Asin, Cabe Merah
34.	140104-49	Tomat, Bawang Putih, Cabe Rawet, Kecap Manis, Kecap Asin
35.	140104-55	Kecap Asin, Cabe Rawet
36.	140104-57	Cabe Merah
37.	140104-7	Paprika Kuning, Kecap Asin
38.	140104-9	Bawang Putih, Kecap Asin
39.	140105-1	Bawang Putih, Cabe Rawet
40.	140105-13	Paprika Ijo, Bawang Putih, Cabe Ijo, Kecap Manis

Dari Tabel 2.2 terdapat 40 transaksi yang masing-masing transaksi terdapat beberapa *item* yang dibeli oleh konsumen pada Toko Buku Sembilan Wali Medan. Untuk itu, *item* yang dibeli akan dihitung jumlah *item* yang keluar dari 40 transaksi dan akan dihitung nilai *support* nya untuk 1 *item set* dengan rumus:

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah Transaksi A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Dari rumus diatas, nilai *Support* diperoleh dengan *sample* perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Akhlak}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Sehingga,

$$\text{Support} = \frac{3}{40} \times 100 \% = 7.5 \%$$

Tabel 2.3 Calon 1 Item Set
(Sumber: Sibarani, 2020)

No.	Kategori	Jumlah	Support
1.	Minyak Makan	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
2.	Bawang Putih	17	$(17/40) \times 100\% = 42.5\%$
3.	Lada Hitam	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
4.	Bawang Merah	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
5.	Paprika Merah	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
6.	Cabe Merah	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
7.	Paprika Kuning	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
8.	Kecap Manis	11	$(11/40) \times 100\% = 27.5\%$
9.	Cabe Ijo	13	$(13/40) \times 100\% = 32.5\%$
10.	Paprika Ijo	7	$(7/40) \times 100\% = 17.5\%$
11.	Kecap Asin	12	$(12/40) \times 100\% = 30\%$
12.	Cabe Rawet	14	$(14/40) \times 100\% = 35\%$
13.	Tomat	8	$(8/40) \times 100\% = 20\%$
14.	Gula Putih	2	$(2/40) \times 100\% = 5\%$

1. Menentukan Nilai *Minimum Support* 1 Item Set

Representasi Data Transaksi dalam *Database* Transaksi. Dari tabel 3.3 mencari *Quantity* (jumlah) diberikan nilai *minimum support* $\geq 10\%$ dari 40 transaksi maka diperoleh data yang memenuhi *minimum support* seperti pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Item Set
(Sumber: Sibarani, 2020)

No.	Kategori	Jumlah	Support (%)
1.	Bawang Putih	17	$(17/40) \times 100\% = 42.5\%$
2.	Lada Hitam	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
3.	Cabe Merah	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
4.	Paprika Kuning	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
5.	Kecap Manis	11	$(11/40) \times 100\% = 27.5\%$
6.	Cabe Ijo	13	$(13/40) \times 100\% = 32.5\%$
7.	Paprika Ijo	7	$(7/40) \times 100\% = 17.5\%$
8.	Kecap Asin	12	$(12/40) \times 100\% = 30\%$
9.	Cabe Rawet	14	$(14/40) \times 100\% = 35\%$
10.	Tomat	8	$(8/40) \times 100\% = 20\%$

Dari tabel 3.4 selanjutnya menentukan calon *2-item set* dari data transaksi dengan menggabungkan *item-item* secara berpasangan.

2. Menentukan Nilai *Minimum Support* 2 Item Set

Berdasarkan Tabel 3.4 berisi calon *item-item* dengan *quantity* yang dimilikinya, selanjutnya cari $L2 = \{\text{large 2-item set}\}$ dengan memilih *item* yang memenuhi nilai *minimum support* $\geq 10\%$ seperti pada tabel 3.5 kemudian dilakukan pencarian nilai *support* pada masing-masing *item* dengan rumus:

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah Transaksi A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Dari rumus diatas, nilai *Support* diperoleh dengan *sample* perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Alquran dan Novel}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Sehingga,

$$\text{Support} = \frac{5}{40} \times 100 \% = 12.5\%$$

Tabel 2.5 Large 2 - Item Set
(Sumber: Sibarani, 2020)

No	2 Kombinasi Item		Qty	Support
1.	Bawang Putih	Lada Hitam	0	0
2.	Bawang Putih	Cabe Merah	0	0
3.	Bawang Putih	Paprika Kuning	0	0
4.	Bawang Putih	Kecap Manis	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
5.	Bawang Putih	Cabe Ijo	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
6.	Bawang Putih	Paprika Ijo	6	$(6/40) \times 100\% = 15\%$
7.	Bawang Putih	Kecap Asin	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
8.	Bawang Putih	Cabe Rawet	7	$(7/40) \times 100\% = 17.5\%$
9.	Bawang Putih	Tomat	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
10.	Lada Hitam	Cabe Merah	0	0
11.	Lada Hitam	Paprika Kuning	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
12.	Lada Hitam	Kecap Manis	2	$(2/40) \times 100\% = 5\%$
13.	Lada Hitam	Cabe Ijo	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
14.	Lada Hitam	Paprika Ijo	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
15.	Lada Hitam	Kecap Asin	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
16.	Lada Hitam	Cabe Rawet	0	0
17.	Lada Hitam	Tomat	0	0
18.	Cabe Merah	Paprika Kuning	0	0
19.	Cabe Merah	Kecap Manis	2	$(2/40) \times 100\% = 5\%$
20.	Cabe Merah	Cabe Ijo	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
21.	Cabe Merah	Paprika Ijo	0	0
22.	Cabe Merah	Kecap Asin	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
23.	Cabe Merah	Cabe Rawet	0	0
24.	Cabe Merah	Tomat	0	0
25.	Paprika Kuning	Kecap Manis	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$

No	2 Kombinasi Item		Qty	Support
26.	Paprika Kuning	Cabe Ijo	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
27.	Paprika Kuning	Paprika Ijo	0	0
28.	Paprika Kuning	Kecap Asin	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
29.	Paprika Kuning	Cabe Rawet	0	0
30.	Paprika Kuning	Tomat	0	0
31.	Kecap Manis	Cabe Ijo	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
32.	Kecap Manis	Paprika Ijo	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
33.	Kecap Manis	Kecap Asin	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
34.	Kecap Manis	Cabe Rawet	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
35.	Kecap Manis	Tomat	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
36.	Cabe Ijo	Paprika Ijo	2	$(2/40) \times 100\% = 5\%$
37.	Cabe Ijo	Kecap Asin	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
38.	Cabe Ijo	Cabe Rawet	2	$(2/40) \times 100\% = 5\%$
39.	Cabe Ijo	Tomat	0	0
40.	Paprika Ijo	Kecap Asin	2	$(2/40) \times 100\% = 5\%$
41.	Paprika Ijo	Cabe Rawet	3	$(3/40) \times 100\% = 7.5\%$
42.	Paprika Ijo	Tomat	1	$(1/40) \times 100\% = 2.5\%$
43.	Kecap Asin	Cabe Rawet	12	$(12/40) \times 100\% = 30\%$
44.	Kecap Asin	Tomat	12	$(12/40) \times 100\% = 30\%$
45.	Cabe Rawet	Tomat	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Berdasarkan tabel 2.6 maka diperoleh hasil yang memenuhi *minimum support* $\geq 10\%$ dapat dilihat pada tabel 2.7 berikut.

Tabel 2.6 2 Item Set
(Sumber: Sibarani, 2020)

No	2 Kombinasi Item		Qty	Support
1.	Bawang Putih	Kecap Manis	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
2.	Bawang Putih	Cabe Ijo	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
3.	Bawang Putih	Paprika Ijo	6	$(6/40) \times 100\% = 15\%$
4.	Bawang Putih	Kecap Asin	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
5.	Bawang Putih	Cabe Rawet	7	$(7/40) \times 100\% = 17.5\%$
6.	Bawang Putih	Tomat	5	$(5/40) \times 100\% = 12.5\%$
7.	Kecap Manis	Cabe Ijo	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$
8.	Kecap Asin	Cabe Rawet	12	$(12/40) \times 100\% = 30\%$
9.	Kecap Asin	Tomat	12	$(12/40) \times 100\% = 30\%$
11.	Cabe Rawet	Tomat	4	$(4/40) \times 100\% = 10\%$

3. Menentukan Nilai *Minimum Confidence*

Untuk mencari aturan asosiasi dari iterasi terhadap langkah-langkah yang dilakukan sebelumnya, kemudian akan dihitung nilai *confidence* dari setiap item yang terdapat pada L2 berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Confidence} = P(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi A}} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

Dari rumus diatas, nilai *Confidence* diperoleh dengan *sample* perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Alquran dan Novel}}{\text{Jumlah Transaksi Alquran}} \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

Sehingga,

$$\text{Confidence} = \frac{5}{17} \times 100\% = 29\%$$

Tabel 2.7 L2 Dengan Nilai Confidence
(Sumber: Sibarani, 2020)

No	Pola Asosiasi 2 Item Set		Qty	Confidence
1.	Bawang Putih	Kecap Manis	5	$(5/17) \times 100\% = 29\%$
2.	Bawang Putih	Cabe Ijo	4	$(4/17) \times 100\% = 24\%$
3.	Bawang Putih	Paprika Ijo	6	$(6/17) \times 100\% = 35\%$

No	Pola Asosiasi 2 Item Set		Qty	Confidence
4.	Bawang Putih	Kecap Asin	4	$(4/17) \times 100\% = 24\%$
5.	Bawang Putih	Cabe Rawet	7	$(7/17) \times 100\% = 41\%$
6.	Bawang Putih	Tomat	5	$(5/17) \times 100\% = 29\%$
7.	Kecap Manis	Cabe Ijo	4	$(4/11) \times 100\% = 36\%$
8.	Kecap Asin	Cabe Rawet	12	$(12/12) \times 100\% = 100\%$
9.	Kecap Asin	Tomat	12	$(12/12) \times 100\% = 100\%$
11.	Cabe Rawet	Tomat	4	$(4/14) \times 100\% = 29\%$

Selanjutnya dimisalkan nilai minimum *confidence* $\geq 30\%$, maka aturan asosiasi yang terbentuk adalah sebagai berikut:

Tabel 2.8 Aturan Asosiasi (Association Rule)
(Sumber: Sibarani, 2020)

No	Pola Asosiasi 2 Item Set		Support (%)	Confidence (%)
1.	Bawang Putih	Paprika Ijo	15	35
2.	Bawang Putih	Cabe Rawet	18	41
3.	Kecap Manis	Cabe Ijo	10	36
4.	Kecap Asin	Cabe Rawet	30	100
5.	Kecap Asin	Tomat	30	100

4. Pembentukan Aturan Asosiasi (Association Rules)

Dari tahap-tahap yang telah dilakukan di atas, maka item yang memenuhi *Support* $\times$ *Confidence* terbesar dan *minimum confidence* $= 30\%$ pada Tabel 3.8, sehingga berdasarkan aturan asosiasi yang terbentuk maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jika Bawang Putih dikemas ke dalam kontainer maka Paprika Ijo juga dikemas dengan *support* 15% dan *confidence* 35%
2. Jika Bawang Putih dikemas ke dalam kontainer maka Cabe Rawet juga dikemas dengan *support* 18% dan *confidence* 41%
3. Jika Kecap Manis dikemas ke dalam kontainer maka Cabe Ijo juga dikemas dengan *support* 10% dan *confidence* 36%

4. Jika Kecap Asin dikemas ke dalam kontiner maka Cabe Rawet juga dikemas dengan *support* 30% dan *confidence* 100%
5. Jika Kecap Asin dikemas ke dalam kontiner maka Tomat juga dikemas dengan *support* 30% dan *confidence* 100%

Hasil asosiasi yang didapat bisa digunakan dalam membantu Teli untung menentukan pola penggunaan kontiner. Sebagai contoh data yang dipakai adalah (Cabe Rawet dan Kecap Asin). Dari data tersebut, dapat diambil kesimpulan seandainya Cabe Rawet dan Kecap Asin dikemas ke dalam kontiner secara bersamaan, maka Teli setidaknya harus menyediakan kedua sembako tersebut dalam jumlah yang lebih banyak dan dengan jumlah yang sama.

2.3.2 Algoritma Fp-Growth.

Frequent Pattern Growth (FP-Growth) adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data. FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemset. Hal tersebutlah yang menyebabkan algoritma FP-Growth lebih cepat dari algoritma Apriori. Karakteristik algoritma FP-Growth adalah struktur data yang digunakan adalah tree yang disebut dengan FP-Tree. Dengan menggunakan FP-Tree, algoritma FP-Growth dapat langsung mengekstrak frequent Itemset dari FP-Tree. (Setiawan, 2019). Untuk menentukan frequent Itemset pada data transaksi tersebut, dapat dilakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Menentukan Minimum Support
2. Menentukan Header Frequent Itemset
3. Membuat FP-Tree
4. Membuat Conditional Pattern berdasarkan FP-Tree
5. Menentukan Frequent Item-set. (Sihombing et al., 2022).

Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support A} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \dots\dots\dots(10)$$

Sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus 2 berikut.

$$\text{Support (A,B)} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \dots\dots\dots(11)$$

$$\text{Confidence P (B | A)} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi Mengandung A}} \dots\dots\dots(12)$$

Tahapan-tahapan algoritma sistem dalam proses memning data adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *minimum support* dari tiap item
2. Menentukan nilai *minimum support* 2 item set
3. Menentukan nilai *minimum confidence*
4. Pembentukan aturan asosiasi (*association rules*)

Daftar nama-nama produk yang ada di PT. Expravet Nasuba dapat dilihat pada tabel 2.10.

Tabel 2.9 Daftar Produk
(Sumber: Sihombing et al., 2022)

No	Nama Produk
1	Yamku Ayam Kopi
2	Yamku Chicken Nugget
3	Yamku Kaki Naga Ayam
4	Yamku Chicken Popcorn
5	Yamku Chicken Karaage
6	Yamku Chicken Nugget
7	Yamku Fish Ball
8	Maxiking Nugget Stick
9	Maxiking Nugget Coin
10	Maxiking Nugget Stick s
11	Maxiking Nugget Ayam
12	Maxiking Otak2
13	MB44 Chicken Ball
14	MB44 Chicken Nugget
15	Nasuba Fish Fillet Pangasius

No	Nama Produk
16	Nasuba Fish Cube Pangasius
17	Yamku SBB
18	Yamku Wing
19	Yamku Parting 13
20	Yamku BB
21	Yamku BL

Terdapat analisa *output* pada penelitian ini yaitu berupa hasil prediksi kombinasi Produk berdasarkan data-data penjualan produk.

Tabel 2.10 Data *Output* Penjualan Produk
(Sumber: Sihombing et al., 2022)

No	Tanggal	Produk	Jumlah (Pack)
1	02 Januari 2023	Yamku Ayam Kopi	25
2		Yamku Chicken Nugget	30
3		Yamku Kaki Naga Ayam	50
4		Yamku Chicken Popcorn	30
5		Yamku Chicken Karaage	10
6		Yamku Chicken Nugget	15
7	03 Januari 2023	Yamku Kaki Naga Ayam	23
8		YAMKU FISH BALL	55
9		Maxiking Nugget Stick	12
10		Yamku Chicken Nugget	12
11	04 Januari 2023	Yamku Chicken Nugget	23
12		Yamku Chicken Karaage	100
13	05 Januari 2023	Yamku Ayam Kopi	15
14		YAMKU FISH BALL	200
15		Maxiking Nugget Stick	30
16		Maxiking Nugget Coin	25
17		Yamku Chicken Nugget	65
18		Yamku Kaki Naga Ayam	75

No	Tanggal	Produk	Jumlah (Pack)
19		Yamku Chicken Popcorn	80
20	06 Januari 2023	Yamku Chicken Nugget	60
21		Yamku Kaki Naga Ayam	45
22		Yamku Chicken Karaage	95
23		YAMKU FISH BALL	105
24		Yamku Chicken Popcorn	60
25	07 Januari 2023	Yamku Kaki Naga Ayam	40
26		Yamku Chicken Nugget	25
27		Yamku Ayam Kopi	45
28		Maxiking Nugget Stick	10
29		Yamku Chicken Nugget C	15
30		Yamku Chicken Popcorn	85
31	09 Januari 2023	Yamku Chicken Popcorn	60
32		YAMKU FISH BALL	15
33	10 Januari 2023	Yamku Ayam Kopi	30
34		Yamku Chicken Popcorn	16
35		Yamku Chicken Karaage	43
36		Yamku Kaki Naga Ayam	15
37	11 Januari 2023	Yamku Chicken Nugget	10
38		YAMKU FISH BALL	17
39		Yamku Ayam Kopi	50
40	12 Januari 2023	Maxiking Nugget Coin	20
41	13 Januari 2023	Yamku Chicken Nugget	30
42		Yamku Chicken Nugget C	16
43	14 Januari 2023	Maxiking Nugget Stick	12
44		Yamku Ayam Kopi	55
45	16 Januari 2023	Yamku Chicken Nugget	10
46		YAMKU FISH BALL	63
47	18 Januari 2023	Yamku Ayam Kopi	18

No	Tanggal	Produk	Jumlah (Pack)
48		Yamku Chicken Popcorn	25
49		Yamku Chicken Nugget	80
50	19 Januari 2023	Yamku Chicken Nugget	59
51		Maxiking Nugget Stick	26
52		Maxiking Nugget Coin	46
53	20 Januari 2023	Yamku Kaki Naga Ayam	28
54	21 Januari 2023	Yamku Chicken Karaage	30
55		YAMKU FISH BALL	48
56		Maxiking Nugget Stick	20
57	23 Januari 2023	YAMKU FISH BALL	80
58		Yamku Ayam Kopi	20
59		Yamku Chicken Nugget	31
60	24 Januari 2023	Yamku Ayam Kopi	23
61		Yamku Chicken Nugget	50
62	25 Januari 2023	Yamku Chicken Popcorn	19
63		Maxiking Nugget Coin	55
64		Yamku Kaki Naga Ayam	45
65		Maxiking Nugget Stick	100
66	27 Januari 2023	YAMKU FISH BALL	95
67		Yamku Chicken Nugget	60
68		Yamku Chicken Karaage	35
69	28 Januari 2023	Yamku Ayam Kopi	24
70		Yamku Chicken Popcorn	50
71		Yamku Chicken Nugget	70
72	30 Januari 2023	Yamku Chicken Nugget	40
73		Maxiking Nugget Coin	56
74	31 Januari 2023	Yamku Ayam Kopi	100
75		Yamku Chicken Popcorn	200
76		Yamku Chicken Nugget	56

No	Tanggal	Produk	Jumlah (Pack)
77		Yamku Chicken Karaage	30

1. Pola Transaksi Persediaan Dan Penjualan Produk

Berdasarkan transaksi persediaan dan Penjualan Produk, transaksi tersebut dapat diakumulasikan dan dapat dilihat dalam contoh berikut:

Tabel 2.11 Pola Transaksi Penggunaan Produk
(Sumber: Sihombing et al., 2022)

Transaksi	Items
1	Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Nugget, Yamku Kaki Naga Ayam, Yamku Chicken Popcorn, Yamku Chicken Karaage, Yamku Chicken Nugget
2	Yamku Kaki Naga Ayam, YAMKU FISH BALL, Maxiking Nugget Stick, Yamku Chicken Nugget
3	Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Karaage
4	Yamku Ayam Kopi, YAMKU FISH BALL, Maxiking Nugget Stick, Maxiking Nugget Coin, Yamku Chicken Nugget, Yamku Kaki Naga Ayam, Yamku Chicken Popcorn
5	Yamku Chicken Nugget, Yamku Kaki Naga Ayam, Yamku Chicken Karaage, YAMKU FISH BALL, Yamku Chicken Popcorn
6	Yamku Kaki Naga Ayam, Yamku Chicken Nugget, Yamku Ayam Kopi, Maxiking Nugget Stick, Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Popcorn
7	Yamku Chicken Popcorn, YAMKU FISH BALL
8	Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Popcorn, Yamku Chicken Karaage, Yamku Kaki Naga Ayam
9	Yamku Chicken Nugget, YAMKU FISH BALL, Yamku Ayam Kopi
10	Maxiking Nugget Coin
11	Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Nugget
12	Maxiking Nugget Stick, Yamku Ayam Kopi

Transaksi	Items
13	Yamku Chicken Nugget, YAMKU FISH BALL
14	Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Popcorn, Yamku Chicken Nugget
15	Yamku Chicken Nugget, Maxiking Nugget Stick, Maxiking Nugget Coin
16	Yamku Kaki Naga Ayam
17	Yamku Chicken Karaage, YAMKU FISH BALL, Maxiking Nugget Stick
18	YAMKU FISH BALL, Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Nugget
19	Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Nugget
20	Yamku Chicken Popcorn, Maxiking Nugget Coin, Yamku Kaki Naga Ayam, Maxiking Nugget Stick
21	YAMKU FISH BALL, Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Karaage
22	Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Popcorn, Yamku Chicken Nugget
23	Yamku Chicken Nugget, Maxiking Nugget Coin
24	Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Popcorn, Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Karaage

1. Pembentukan Itemset

Berikut adalah penyelesaian berdasarkan data yang sudah disediakan pada tabel 2.13.

Proses pembentukan C_1 atau disebut dengan 1 itemset dengan *minimum support* = 25% dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support A} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\sum \text{transaksi}}$$

Tabel 2.12 Support Dari tiap Item
(Sumber: Sihombing et al., 2022)

Itemset	Jumlah	Support
Yamku Ayam Kopi	11	45,833%
Yamku Chicken Karaage	7	29,167%
Yamku Chicken Nugget	12	50%
Yamku Chicken Popcorn	10	41,667%
YAMKU FISH BALL	9	37,5%
Yamku Kaki Naga Ayam	8	33,333%
Maxiking Nugget Coin	5	20,833%
Maxiking Nugget Stick	7	29,167%
Yamku Chicken Nugget	8	33,333%

2. Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan C_2 atau disebut dengan 2 itemset dapat diselesaikan dengan rumus berikut:

$$Support(A, B) = P(A \cap B)$$

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

$$Confidence = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}}$$

Tabel 2.13 Calon 2-itemset
(Sumber: Sihombing et al., 2022)

Itemset	Jumlah	Support	Confidence
Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Karaage	3	12,5%	27,2727%
Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Nugget	5	20,8333%	45,4545%
Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Popcorn	7	29,1667%	63,6364%

Itemset	Jumlah	Support	Confidence
Yamku Ayam Kopi, YAMKU FISH BALL	3	12,5%	30%
Yamku Ayam Kopi, Yamku Kaki Naga Ayam	4	16,6667%	36,3636%
Yamku Ayam Kopi, Maxiking Nugget Coin	1	4,16667%	9,09091%
Yamku Ayam Kopi, Maxiking Nugget Stick	3	12,5%	27,2727%
Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Nugget	6	25%	54,5455%
Yamku Chicken Karaage, Yamku Chicken Nugget	5	20,8333%	71,4286%
Yamku Chicken Karaage, Yamku Chicken Popcorn	4	16,6667%	57,1429%
Yamku Chicken Karaage, YAMKU FISH BALL	3	12,5%	42,8571%
Yamku Chicken Karaage, Yamku Kaki Naga Ayam	3	12,5%	42,8571%
Yamku Chicken Karaage, Maxiking Nugget Coin	0	0%	0%
Yamku Chicken Karaage, Maxiking Nugget Stick	1	4,16667%	14,2857%
Yamku Chicken Karaage, Yamku Chicken Nugget	1	4,16667%	14,2857%
Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Popcorn	4	16,6667%	33,3333%
Yamku Chicken Nugget, YAMKU FISH BALL	4	16,6667%	33,3333%

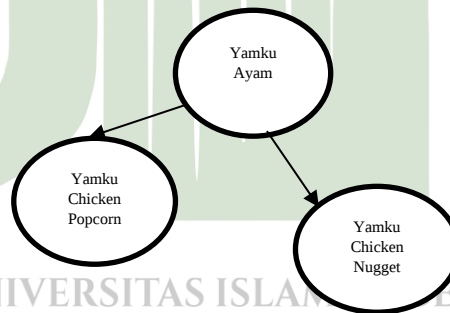
Itemset	Jumlah	Support	Confidence
Yamku Chicken Nugget, Yamku Kaki Naga Ayam	3	12,5%	25%
Yamku Chicken Nugget, Maxiking Nugget Coin	3	12,5%	25%
Yamku Chicken Nugget, Maxiking Nugget Stick	3	12,5%	25%
Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Nugget	3	12,5%	25%
Yamku Chicken Popcorn, YAMKU FISH BALL	3	12,5%	30%
Yamku Chicken Popcorn, Yamku Kaki Naga Ayam	6	25%	60%
Yamku Chicken Popcorn, Maxiking Nugget Coin	2	8,333333%	20%
Yamku Chicken Popcorn, Maxiking Nugget Stick	3	12,5%	30%
Yamku Chicken Popcorn, Yamku Chicken Nugget	4	16,6667%	40%
YAMKU FISH BALL, Yamku Kaki Naga Ayam	3	12,5%	33,3333%
YAMKU FISH BALL, Maxiking Nugget Coin	1	4,16667%	11,1111%
YAMKU FISH BALL, Maxiking Nugget Stick	3	12,5%	33,3333%
YAMKU FISH BALL, Yamku Chicken Nugget	2	8,333333%	22,2222%
Yamku Kaki Naga Ayam, Maxiking Nugget Coin	2	8,333333%	25%

Itemset	Jumlah	Support	Confidence
Yamku Kaki Naga Ayam, Maxiking Nugget Stick	4	16,6667%	50%
Yamku Kaki Naga Ayam, Yamku Chicken Nugget	3	12,5%	37,5%
Maxiking Nugget Coin, Maxiking Nugget Stick	2	8,33333%	40%
Maxiking Nugget Coin, Yamku Chicken Nugget	0	0%	0%
Maxiking Nugget Stick, Yamku Chicken Nugget	2	8,33333%	28,5714%

Pada metode FP-Growth untuk membentuk TID maka dapat dilihat dari setiap kombinasi item yang memiliki nilai support dan confidence yang tertinggi.

a. TID 1

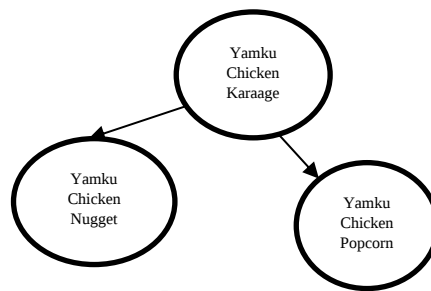
Pembentukan TID 1 adalah Yamku Ayam Kopi, Yamku Chicken Popcorn, dan Yamku Chicken Nugget.



Gambar 2.2 TID 1

b. TID 2

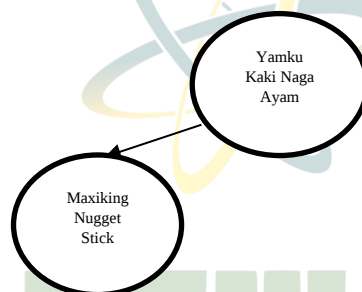
Pembentukan TID 2 adalah Yamku Chicken Karaage, Yamku Chicken Nugget, Yamku Chicken Popcorn.



Gambar 2.3 TID 2

c. TID 3

Pembentukan TID 3 adalah Yamku Kaki Naga Ayam, Maxiking Nugget Stick.



Gambar 2.4 TID 3

3. Pembentukan Aturan Asosiasi

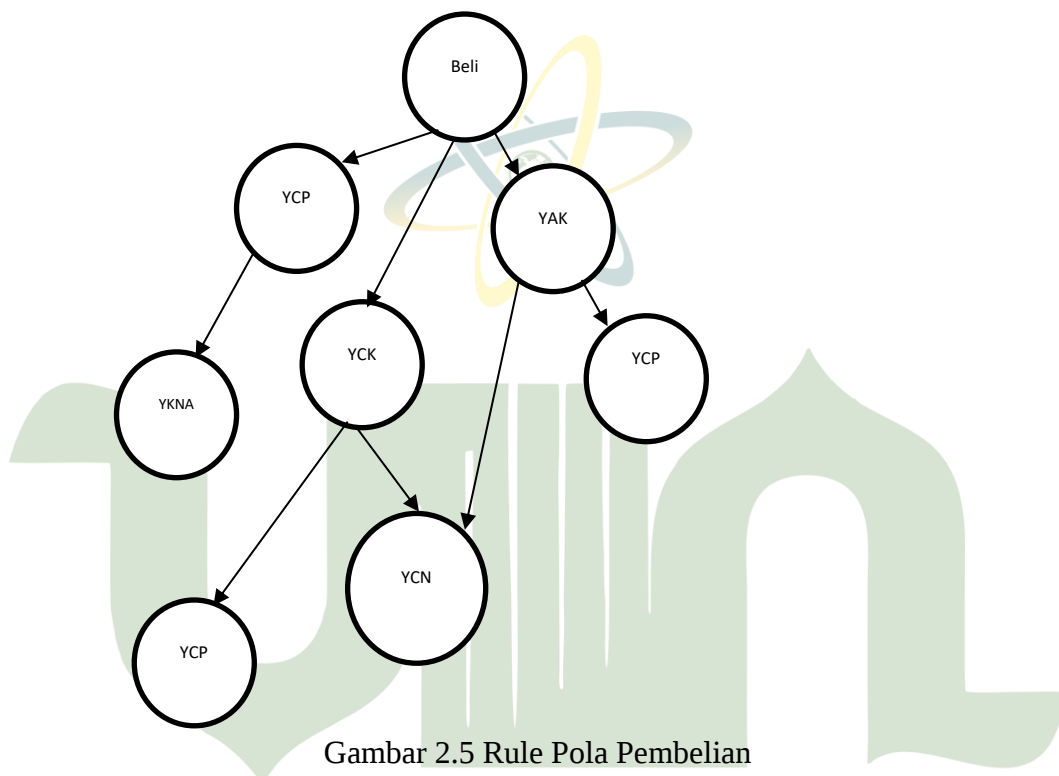
Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, maka langkah selanjutnya Mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$. Minimal *confidence* = 50%

Tabel 2.14 Aturan Asosiasi
(Sumber: Sihombing et al., 2022)

Aturan	Confidence
Jika Membeli Yamku Ayam Kopi Maka Membeli Yamku Chicken Popcorn	63,6364%
Jika Membeli Yamku Ayam Kopi Maka Membeli Yamku Chicken Nugget	54,5455%
Jika Membeli Yamku Chicken Karaage Maka Membeli Yamku Chicken Nugget	71,4286%

Aturan	Confidence
Jika Membeli Yamku Chicken Karaage Maka Membeli Yamku Chicken Popcorn	57,1429%
Jika Membeli Yamku Chicken Popcorn Maka Membeli Yamku Kaki Naga Ayam	60%

Pohon yang diperoleh:



Gambar 2.5 Rule Pola Pembelian

2.4 Fungsi Data Mining

Fungsi deskripsi dalam data mining adalah sebuah fungsi untuk memahami lebih jauh tentang data yang diamati. Dengan melakukan sebuah proses diharapkan bisa mengetahui perilaku dari sebuah data tersebut. Data tersebut itulah yang nantinya dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik dari data yang dimaksud. Dengan menggunakan fungsi descriptive data mining, maka nantinya bisa menemukan pola tertentu yang tersembunyi dalam sebuah data. Dengan kata lain jika pola yang berulang dan bernilai itulah karakteristik sebuah data bisa diketahui. Sedangkan fungsi prediksi merupakan sebuah fungsi bagaimana sebuah proses nantinya akan menemukan pola tertentu dari suatu data. Pola-pola tersebut dapat diketahui dari

berbagai variabel yang ada pada data. Ketika sudah menemukan pola, maka pola yang didapat tersebut bisa digunakan untuk memprediksi variabel lain yang belum diketahui nilai ataupun jenisnya. Oleh karena itu, fungsi ini memudahkan dan menguntungkan bagi siapapun yang memerlukan prediksi yang akurat. (Senubekti, 2022).

2.5 Prediksi

Prediksi merupakan tindakan memperkirakan sebuah nilai di masa depan berdasarkan nilai yang terdapat pada saat ini. Prediksi adalah proses memperkirakan nilai di masa mendatang dengan menggunakan data yang ada di masa lampau. Data di masa lampau secara sistematis dikombinasikan dan diolah untuk memperkirakan suatu nilai di masa mendatang. (Ngantung et al., 2019).

Prediksi (*forecasting*) mempunyai tujuan antara lain:

1. Sebagai pengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku disaat ini dimasa lalu dan juga melihat sejauh mana pengaruh dimasa datang.
2. Peramalan dibutuhkan karena terdapat time lag atau delay antara ketika suatu kebijakan perusahaan di tetapkan dengan ketika di implementasikan.
3. Peramalan adalah dasar penyusutan bisnis di suatu perusahaan sehingga bisa meningkatkan efektivitas sebuah rencana bisnis.

Tujuan dari prediksi juga adalah mendapatkan informasi apa yang akan terjadi di masa datang dengan probabilitas kejadian terbesar. Metode prediksi dapat dilakukan secara kualitatif melalui pendapat para pakar atau secara kuantitatif dengan perhitungan secara matematis. Salah satu metode prediksi kuantitatif adalah menggunakan analisis deret waktu (*time series*). (Ngantung et al., 2019).

2.6 Penjualan

Penjualan merupakan salah satu aspek yang penting di dalam perusahaan karena penjualan merupakan salah satu kegiatan dan sumber utama bagi perusahaan. Pada umumnya perusahaan memiliki tujuan yaitu memperoleh laba. Dalam usaha untuk memperoleh laba, kegiatan yang dapat dilakukan perusahaan dengan melakukan penjualan produk atau jasa. Penjualan dalam sebuah perusahaan

memerlukan pengelolaan yang baik agar dapat mengurangi kemungkinan terjadinya penyelewengan, pemborosan, ketidakefektifan dan ketidakefisienan yang dapat merugikan perusahaan. (Pala et al., 2020).

2.7 Web

Web merupakan inti dari suatu *website*. *Webserver* berfungsi sebagai pusat kontrol dari pengolahan data dari *website* sehingga setiap instruksi yang diberikan oleh pemakai internet akan diolah dan dikembalikan lagi kepada *user*. Ada beberapa macam *webserver* yang bisa digunakan, di antaranya milik *Windows* seperti Apache, Tomcat, IIS, dan lain sebagainya. Yang paling sering digunakan adalah Apache karena lebih banyak mendukung format *file server* tanpa perlu tambahan komponen aplikasi lagi. (Nahlah et al., 2019).

Web merupakan kumpulan halaman *web* yang saling berkaitan. *Web* adalah sebuah sistem yang berisi beragam informasi baik berupa teks, gambar, audio maupun video dan dapat diakses melalui perangkat yang biasa disebut *web browser*. *Web* merupakan kumpulan informasi baik yang bersifat statis maupun dinamis yang terdiri dari halaman yang dibuat. (Oktasari, 2020).

2.8 Hypertext Preprocessor (PHP)

Personal Home Page atau biasa disingkat dengan PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman skrip web server side, skrip yang didapatkan dari suatu implementasi dokumen HTML yang dibuat dengan memanfaatkan text editor dan HTML editor. PHP merupakan bahasa pemrograman yang memprogram situs *web* dinamis, yaitu mampu mengoperasikan *web* secara terus-menerus. *Hypertext Preprocessor* (PHP) merupakan perangkat lunak *open source* yang berada dibawah aturan *general purpose licences* (GPL). (Saputri, 2020).

PHP adalah bahasa pemrograman yang sering disisipkan ke dalam HTML. PHP sendiri berasal dari kata *Hypertext Preprocessor*. Sejarah PHP pada awalnya merupakan kependekan dari *Personal Home Page* (Situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih

bernama Form Interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web. Bahasa pemrograman ini menggunakan sistem *server-side*. *Server-side programming* adalah jenis bahasa pemrograman yang nantinya *script*/program tersebut akan dijalankan/diproses oleh *server*. Kelebihannya adalah mudah digunakan, sederhana, dan mudah untuk dimengerti dan dipelajari. (Wahyuni, 2020).

2.9 *Hypertext Markup Language (HTML)*

HTML adalah singkatan dari *Hypertext Markup Language*. HTML memungkinkan seorang *user* untuk membuat dan menyusun bagian paragraf, *heading*, link atau tautan, dan *blockquote* untuk halaman web dan aplikasi. (Sugijanto et al., 2020).

HTML ialah kepanjangan dari *Hypertext Markup Language*. Definisi HTML adalah bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web. fungsi utama HTML ialah memberi perintah pada *browser* untuk melakukan manipulasi tampilan melalui *tag-tag* yang ditulis dalam HTML. (Rahmasari, 2019).

2.10 *Database*

Database atau Basis data bisa diartikan juga sebagai sekumpulan data yang disusun dalam bentuk beberapa tabel yang saling memiliki relasi maupun berdiri sendiri”. Berdasarkan beberapa definisi diatas, menurut penulis database merupakan kumpulan data yang berbentuk tabel dan memiliki hubungan antar tabel. Pada perancangan database yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode data base life cycle yang artinya database tersebut akan terus berputar sesuai dengan situasi yang terus menerus berkembang. Menurut Febriadi dan Ahmad (2017) [2], “data yang dapat digunakan dengan cepat dan mudah yang tersimpan dalam media penganal (harddisk) dengan bentuk data yang terstruktur adalah Relationship Database Management System (RDBMS)”. Sedangkan menurut Sularno dan kawan-kawan (2019), “Relational Database Management System (RDBMS) adalah penggunaan data yang efektif dan efisien sehingga mudah diimplementasikan.

Berdasarkan definisi tersebut, menurut penulis Relational Database Management System (RDBMS) merupakan rancangan database yang memperlihatkan hubungan antar tabel”. (Matondang, 2021).

2.11 DDL

DDL merupakan Bahasa untuk memerintahkan database yang biasa dilakukan oleh administrator basis data (DBA). Sedangkan menurut Pane dan kawan-kawan, “DDL adalah struktur atau skema Basis Data yang menggambarkan atau mewakili desain Basis Data secara keseluruhan dispesifikasikan dengan Bahasa DDL”. Berdasarkan definisi tersebut, menurut penulis DDL adalah struktur dari sebuah database yang menyesuaikan dengan perintah menggunakan Bahasa DDL. (Matondang, 2021).

2.12 DML

DML adalah perintah-perintah yang digunakan untuk mengubah, manipulasi dan mengambil data pada basis data. Sedangkan menurut Pane dan kawan-kawan, “pengambilan data dan manipulasi data merupakan fungsi dari Data Manipulation Language (DML)”. Berdasarkan definisi tersebut, menurut penulis DML adalah Bahasa yang digunakan untuk memanipulasi data dengan beberapa perintah. (Matondang, 2021).

2.13 DCL

DCL adalah Data Control Language (DCL) merupakan perintah SQL yang digunakan untuk melakukan pengaturan hak akses suatu objek data para pengguna dalam basis data. Secara sederhana, penulisan perintah SQL pada kelompok ini terdiri dari grant dan revoke. (Sofica, 2019).

2.14 MySQL

MySQL merupakan turunan dari *Structured Query Language* (SQL), SQL merupakan operasional basisdata yang dapat dikerjakan dengan mudah dan

otomatis. MySQL bertugas mengatur dan mengelola data-data pada *database*. MySQL merupakan perangkat lunak relasi gratis. MySQL adalah perangkat lunak sistem manajemen basis data pada *Structured Query Language* (SQL) yang *multiuser*. MySQL merupakan manajemen basis data yang paling stabil digunakan sebagai media penyimpanan data. (Oktasari, 2020).

MySQL merupakan database yang dikembangkan dari bahasa SQL (Structured Query Language). SQL merupakan bahasa terstruktur yang digunakan untuk interaksi antara scrip program dengan database server dalam hal pengolahan data. Dengan SQL, maka dapat dibuat tabel yang akan diisi data, memanipulasi data seperti menambah, menghapus dan meng-update data, serta membuat suatu perhitungan berdasarkan data yang ditemukan. Sebuah model SQL terdiri dari tabel, baris, field, dan elemen. Setiap user pada suatu sistem dapat memiliki database yang terpisah dan independent antara yang satu dengan yang lainnya. (Marta, 2021).

2.15 Penelitian Terkait

Penelitian terkait diambil dari beberapa jurnal penelitian yang berkaitan dengan penelitian penulis.

Tabel 2.15 Penelitian Terkait

No.	Nama	Judul	Kesimpulan
1.	C. E. Firman (2019) Jurnal JIMK, Vol. 9, No. 2	Penentuan Pola Yang Sering Muncul Untuk Penjualan Pupuk Menggunakan Algoritma FP-Growth	Dengan menggunakan algoritma FPGrowth dan bantuan dari software Rapidminer didapatkan hasil yang merupakan kumpulan frequent itemset dengan nilai confidence.
2.	Setiawan & Anugrah (2019) Jurnal Nasional Komputasi dan	Penentuan Pola Pembelian Konsumen pada Indomaret GKB	Untuk tingkat penjualan minimarket besar seperti Indomaret ternyata sangat jarang untuk membeli

	Teknologi Informasi, Vol. 2, No. 2	Gresik dengan Metode FP-Growth	pasangan item yang sama dalam satu transaksi. Hal itu dibuktikan dengan penelitian dari 1 bulan transaksi yang terjadi di Indomaret GKB untuk menentukan pasangan item yang bersama dibeli dalam satu transaksi hanya memiliki nilai minimum support sangat kecil yaitu 0.00125 atau 0.125% itupun hanya terdapat 4 pasang item dengan nilai minimum confidence
3.	Sihombing et al (2022) Jurnal SITGD, Vol. 1, No. 3	Implementasi Data Mining Dalam Menganalisa Pola Penjualan Roti Menggunakan Algoritma Fp-Growth	Analisa permasalahan terkait penjualan roti pada French Bakery dilakukan dengan proses wawancara, studi lieteratur dan observasi. Penerapan data mining dengan metode FP-Growth dilakukan dengan merancang aplikasi berbasis desktop
4.	Utama et al (2020) Jurnal Dinamik, Vol. 25, No. 1	Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi	Dari dataset 15 transaksi ini batasan dengan nilai minimum support 35% dan nilai confidence 70% bahwa yang menjadi

		Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Moto	frequent itemset adalah kombinasi itemset, terdapat 23 rules pola asosiasi memenuhi nilai syarat tersebut
5.	Rachman (2021) Jurnal Paradigma, Vol. 23, No. 1	Penentuan Pola Penjualan Media Edukasi dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori dan FP-Growth	Apriori dari tahap pemilihan sampai evaluasi berdasarkan data transaksi penjualan media edukasi untuk menentukan pola penjualan menghasilkan 5 pola aturan asosiasi minimum support sebesar 10% dan minimum confidence sebesar 50% menghasilkan nilai confidence tertinggi yaitu 100%
6.	Sigalingging & Harman, 2020 Jurnal Bits, Vol. 2, No. 1	Analisis Pola Pembelian Produk Menggunakan Algoritma Apriori	Penerapan algoritma apriori pada toko Al Barokah Mart dengan teknik data mining sangat efisien. Dengan support dan confidence tertinggi

			adalah Telur dan indomie dengan nilai support 46,66% dan nilai confidence 87,50%
7.	Sibarani, 2020 Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, Vol. 7, No. 2	Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat	Penggunaan data mining menggunakan algoritma apriori dapat diimplementasikan pada sistem pengadaan barang untuk prediksi pola kombinasi itemset dan rule sebagai informasi penjualan.
8.	Prasetya et al., 2022 Jurnal IFEAP, Vol. 6, No. 1	Analisis Data Transaksi Terhadap Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Metode Algoritma Apriori	Data yang di analisis sebanyak 84 transaksi 119 atribut dengan nilai minimum support 0,25(25%) dan nilai confidence 0,25(25%). Hasil dari perhitungan manual dan menggunakan software Rapidminer dengan hasil tepat
9.	Ulfha & Amin, 2020 Jurnal Komputasi, Vol. 17, No. 2	Implementasi Data Mining Untuk Mengetahui Pola Pembelian Obat Menggunakan Algoritma Apriori	Algoritma apriori dapat digunakan perusahaan untuk menyusun strategi pemasaran dalam memasarkan produk dengan meneliti pola pembelian konsumen.

			Ketiga, dengan metode algoritma apriori dapat disimpulkan bahwa nama-nama obat yang paling banyak terjual dengan minimum support 40% adalah Alergine, Amlodipine 5Mgstrip, Cataflam 50Mg, FG Troches @300TAB, Medrol 4Mg, New Diatab TAB, Panadol Cold&Flu, Lameson 4Mg TAB@100, Imboost Force TAB, Incidal OD 10Mg Cap, Kimoxil 500Mg Caps, Ponstan 500 Mg KPL@100. Terakhir, pola asosiasi yang terbentuk dengan minimum support 40%.
10.	Rusdianto et al., 2020 Jurnal SIKA, Vol. 2, No. 2	Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan	Dari perhitungan data mining menggunakan algoritma apriori, data transaksi peminjaman buku di perpustakaan Universitas Bale Bandung dengan batasan nilai minimum support 3% dan minimum confidence 50%.

		Universitas Bale Bandung	
11.	Halim Hasugian et al (2022)	Apriori Menganalisis Pola Penjualan Alat Bangunan dan Bahan	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan 1000 data transaksi penjualan gedung alat dan bahan hasil perhitungan menggunakan rapid miner menyimpulkan beberapa hasil dari aturan asosiasi adalah jika dukungan minimum 0,1 (10%) dan kepercayaan minimum 0,5 (50%) maka diperoleh 122 aturan asosiasi, salah satunya pada urutan ke 100 diperoleh “Jika seorang pelanggan membeli a Papan VSB, pelanggan juga membeli Furing Jumbo dengan nilai dukungan 23,3% dan 82,9% nilai kepercayaan” maka diperoleh dua aturan dari pesanan ke 122 “Jika pelanggan membeli Furing Jumbo, Pelanggan Cat Putih dan Kasa juga membeli Tepung

			dengan nilai dukungan 68% dan kepercayaan 98%. nilai". Kesimpulannya jika minimum support tinggi maka item set menjadi rendah sehingga menyebabkan banyak produk Membuat kombinasi akan menghasilkan banyak dengan frekuensi rendah, sedangkan jika kepercayaannya minimal tinggi, maka diperlukan aturan pergaulan yang kuat karena kepercayaan merupakan nilai pendukung dalam menentukan pemilihan set item. Aturan asosiasi di atas bisa berupa strategi penjualan, lalu menyusun produk masing-masing dekat berdasarkan hasil peraturan asosiasi serta penyediaan stok alat dan bangunan pada toko Gedung Sakha.
--	--	--	--