

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan (XP)**

##### **3.1.1 Tahapan *Planning* (Perencanaan)**

Metode pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan dan mengukur informasi yang digunakan untuk memperoleh tujuan suatu penelitian. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Observasi

Observasi merupakan pengamatan langsung ke tempat penelitian di umkm Bestea untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian seperti data pendataan menu dan data hasil pantauan pencapaian berupa data transaksi penjualan, dengan observasi maka dapat diketahui pokok permasalahan yang dihadapi yang berkaitan dengan sistem serta metode penerapan yang akan dibangun.

b. Wawancara

Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang sebenarnya terjadi dalam penelitian, proses wawancara dilakukan dengan tanya jawab langsung kepada pihak pimpinan dari umkm Bestea. Wawancara yang dilakukan mencakup tentang proses pengolahan data transaksi penjualan berupa menu makanan dan minuman.

c. Studi Pustaka

Studi Pustaka dalam pengumpulan data dilakukan dengan mencari referensi dari jurnal, buku, dan penelitian terkait lainnya yang relevan dengan penelitian atau topik yang menjadi objek penelitian ini, sehingga dapat membantu dalam proses pengumpulan informasi pada penelitian ini.

### 1. Kebutuhan Admin (Kasir / Pemilik UMKM Bestea)

Admin memiliki tugas utama sebagai pengelola website dan menganalisis pola pembelian dengan algoritma apriori.

#### a. Kebutuhan Fungsional:

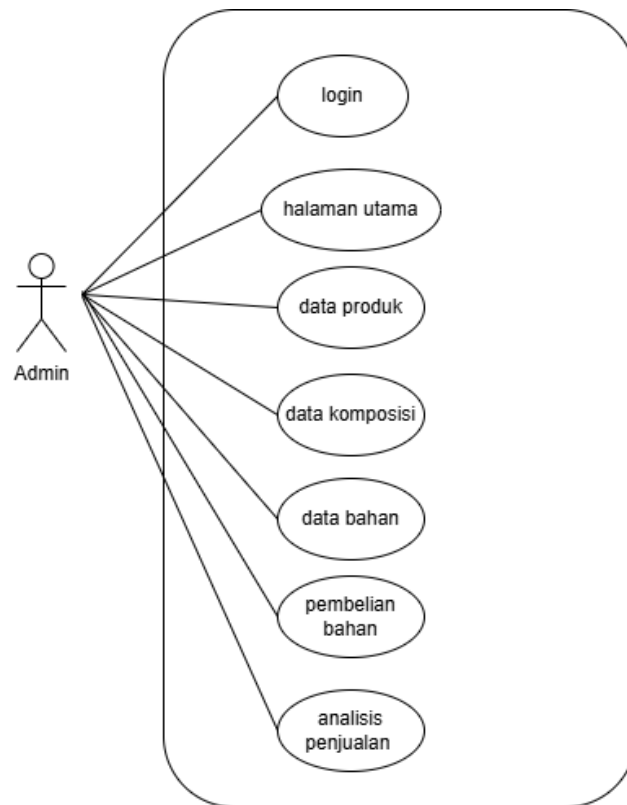
- 1) Login ke sistem admin.
- 2) Melihat dan mengelola daftar stok produk minuman.
- 3) Melihat data pesanan yang masuk.
- 4) Melihat data pembeli / histori transaksi.
- 5) Melakukan analisis pola pembelian menggunakan algoritma Apriori untuk mengetahui kombinasi menu yang sering dibeli bersamaan.

### 3.1.2 Tahapan Design (Perancangan)

Untuk merancang sistem, tahapan perancangan dimulai dengan merancang *use case* diagram dan *activity* diagram. *Use case* diagram menunjukkan bagaimana interaksi antara satu atau lebih aktor di sistem, sedangkan *activity* diagram menunjukkan alur kerja sistem.

#### 3.1.2.1 *Use case* Diagram

*Use case* dibuat pada sistem terdiri dari 2 komponen yaitu pembeli dan kasir dimana halaman pembeli yang melakukan pembelian produk, dan halaman kasir yang dapat melihat stok barang dan data dari pembeli.



Gambar 3.1 Use Case Diagram

1. Admin:

Kasir mengelola sistem dari sisi administrasi dan transaksi, melalui use case berikut:

- a) Login  
admin masuk ke dalam sistem untuk mengakses semua fitur administrasi.
- b) Halaman utama  
admin juga memiliki akses ke halaman utama untuk navigasi ke fungsi lainnya.
- c) Data produk  
Admin dapat mengelola data produk yang tersedia, termasuk menambahkan produk baru, memperbarui informasi produk, atau menghapus produk yang sudah tidak tersedia.
- d) Data komposisi  
Fitur ini memungkinkan admin untuk mengatur komposisi dari produk (misalnya, bahan-bahan apa saja yang digunakan dalam sebuah produk).

e) Data bahan

Admin dapat mengelola data bahan baku, termasuk menambahkan jenis bahan, jumlah stok, dan satuan bahan.

f) Pembelian bahan

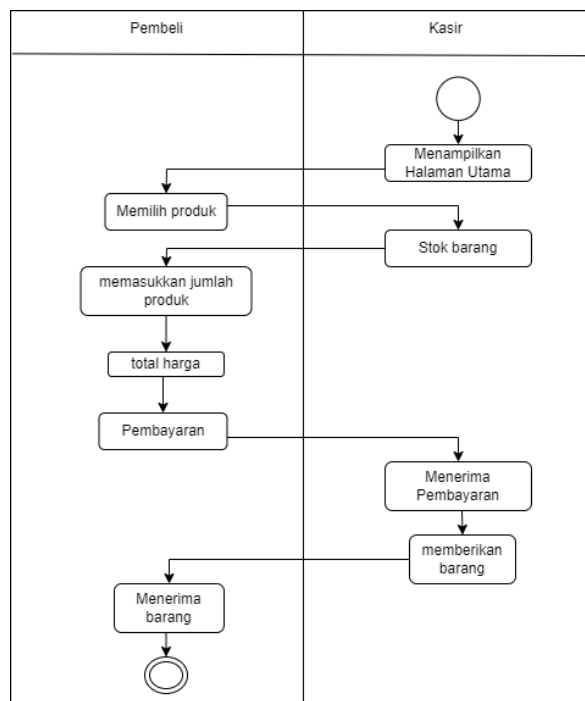
Admin mencatat pembelian bahan baku dari supplier, termasuk jumlah, harga, dan tanggal pembelian.

g) Analisis Pola Pembelian

Sistem memberikan fitur analisis terhadap pola pembelian yang dilakukan oleh pembeli untuk kepentingan evaluasi atau strategi bisnis.

### 3.1.2.2 Activity Diagram

Activity diagram atau workflow atau aktivitas yang dilakukan oleh sistem pada perangkat lunak digambarkan pada *activity* diagram. Activity diagram untuk merancang sistem pembelian di umkm Bestea.



Gambar 3.2 Activity Diagram

1. Kasir

a) Menampilkan Halaman Utama

Sistem dimulai oleh kasir yang menampilkan halaman utama sebagai titik awal seluruh proses.

b) Stok Barang

Informasi mengenai ketersediaan barang diambil dan ditampilkan agar pembeli hanya bisa memilih barang yang tersedia.

c) Menerima Pembayaran (Kasir)

Kasir menerima pembayaran dari pembeli, baik secara tunai atau melalui metode pembayaran lain.

d) Memberikan Barang (Kasir)

Setelah pembayaran diterima, kasir menyerahkan barang yang dibeli kepada pembeli.

2. Pembeli

a) Memilih Produk

Pembeli memilih produk yang ingin dibeli dari daftar yang tersedia berdasarkan data stok.

b) Memasukkan Jumlah Produk

Setelah memilih produk, pembeli menentukan jumlah barang yang akan dibeli.

c) Total Harga

Sistem secara otomatis menghitung total harga berdasarkan jumlah dan harga satuan produk.

d) Pembayaran

Pembeli melanjutkan proses dengan melakukan pembayaran atas produk yang dibeli.

e) Menerima Barang (Pembeli)

Pembeli menerima barang yang telah dibayar sebagai akhir dari proses transaksi.

### 3.1.2.3 Perancangan Interface

Desain awal rancangan antarmuka yang akan diterapkan dalam membangun website adalah sebagai berikut:

### 1. Tampilan Halaman Utama

The image shows a web interface for data analysis. On the left is a large blue sidebar with diagonal white stripes. The main content area has a white background. At the top, it says 'Periode Data' followed by 'Dari' and an empty text input field, then 'Sampai' and another empty text input field, and a 'Terapkan' button. Below this is a grid of six blue rectangular buttons with diagonal white stripes, arranged in two rows of three.

Gambar 3.3 halaman utama

### 3.1.3 Tahapan *Coding* (Pengkodean)

Setelah tahap design, implementasi sistem dimulai. Bahasa pemrograman yang digunakan berbeda-beda yaitu html, javascript, php untuk membuat website menggunakan aplikasi Visual Studio Code, dan menggunakan Mysql untuk mengelola database.

#### 3.1.3.1 Algoritma Apriori

Kita asumsikan dataset transaksi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Transaksi

Kode Transaksi	Item Yang Dibeli
T1	[A, B, C]
T2	[A, B]
T3	[A, C]
T4	[B, C]
T5	[A, B, C, D]

Parameter:

- Minimum Support = 60% (0.6)
- Minimum Confidence = 70% (0.7)

### Langkah 1: Representasi Transaksi

Setiap transaksi disimpan dalam format JSON di database Laravel. Contoh pada tabel transactions:

Tabel 3.2 Item

ID	Kode Transaksi	Item Yang Dibeli
1	T1	["A", "B", "C"]
2	T2	["A", "B"]
3	T3	["A", "C"]
4	T4	["B", "C"]
5	T5	["A", "B", "C", "D"]

### Langkah 2: Perhitungan Support

Frekuensi Item Tunggal (1-itemset):

- 1) A: T1, T2, T3, T5 = 4 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $4/5 = 0.8$
- 2) B: T1, T2, T4, T5 = 4 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $4/5 = 0.8$
- 3) C: T1, T3, T4, T5 = 4 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $4/5 = 0.8$
- 4) D: T5 = 1 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $1/5 = 0.2$

Item yang memenuhi Minimum Support (0.6):

- 1) {A}, {B}, {C}

Frekuensi Pasangan Item (2-itemset):

- 1) {A, B}: T1, T2, T5 = 3 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $3/5 = 0.6$
- 2) {A, C}: T1, T3, T5 = 3 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $3/5 = 0.6$
- 3) {B, C}: T1, T4, T5 = 3 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $3/5 = 0.6$
- 4) {A, D}: T5 = 1 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $1/5 = 0.2$
- 5) {B, D}: T5 = 1 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $1/5 = 0.2$
- 6) {C, D}: T5 = 1 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $1/5 = 0.2$

Item yang memenuhi Minimum Support (0.6):

- 1) {A, B}, {A, C}, {B, C}

Frekuensi Kombinasi Tiga Item (3-itemset):

- 1) {A, B, C}: T1, T5 = 2 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $2/5 = 0.4$
- 2) {A, B, D}: T5 = 1 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $1/5 = 0.2$

3)  $\{A, C, D\}$ : T5 = 1 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $1/5 = 0.2$

4)  $\{B, C, D\}$ : T5 = 1 transaksi  $\rightarrow$  Support =  $1/5 = 0.2$

Item yang memenuhi Minimum Support (0.6):

1) Tidak ada.

Langkah 3: Perhitungan Confidence

Untuk pola asosiasi:

1)  $\{A, B\} \rightarrow \{C\}$

$$\text{Support}(\{A, B, C\}) = 2/5$$

$$\text{Confidence} = \text{Support}(\{A, B, C\}) / \text{Support}(\{A, B\}) = 0.4 / 0.6 = 0.67$$

(tidak memenuhi syarat).

2)  $\{A\} \rightarrow \{B, C\}$

$$\text{Support}(\{A, B, C\}) = 2/5$$

$$\text{Confidence} = \text{Support}(\{A, B, C\}) / \text{Support}(\{A\}) = 0.4 / 0.8 = 0.5 \text{ (tidak}$$

memenuhi syarat).

3)  $\{B\} \rightarrow \{A, C\}$

$$\text{Support}(\{A, B, C\}) = 2/5$$

$$\text{Confidence} = \text{Support}(\{A, B, C\}) / \text{Support}(\{B\}) = 0.4 / 0.8 = 0.5 \text{ (tidak}$$

memenuhi syarat).

Langkah 4: Hasil Analisis

Frequent Itemsets:

a) 1-itemset:  $\{A, B, C\}$

b) 2-itemset:  $\{A, B\}, \{A, C\}, \{B, C\}$

Pola Asosiasi yang Memenuhi Minimum Confidence: Tidak ada pola yang memenuhi kriteria Confidence  $\geq 70\%$ .

a) Dataset Transaksi

Dari data yang diberikan, kita mengonversinya menjadi format transaksi dengan produk yang dibeli. Setiap baris mewakili 1 transaksi:



Tabel 3.3 Dataset Transaksi

No	Transaksi	Produk Dibeli
1	T539	Iced Tea Original
2	T540	Iced Coklat Tea
3	T541	Iced Tea Original
4	T542	Es Tawar
5	T543	Iced Tea Original
6	T544	Iced Green Tea
7	T545	Iced Tea Original
8	T546	Iced Coklat Tea
9	T547	Iced Tea Original
10	T548	Iced Green Tea
11	T549	Iced Tea Original
12	T550	Iced Coklat Tea
13	T551	Iced Coklat Tea
14	T552	Iced Tea Original
15	T553	Iced Green Tea
16	T554	Iced Tea Original
17	T555	Iced Lemon Tea
18	T556	Iced Tea Original

## b) Menentukan Support untuk Item Tunggal

Support dihitung sebagai jumlah transaksi yang mengandung item tersebut, dibagi dengan total transaksi (18 transaksi).

Tabel 3.4 Suport item tunggal

Item	Jumlah Transaksi	Support
Iced Tea Original	10	$10/18=0.556$ atau 55.6%
Iced Coklat Tea	5	$5/18=0.278$ atau 27.8%
Es Tawar	1	$1/18=0.056$ atau 5.6%
Iced Green Tea	3	$3/18=0.167$ atau 16.7%
Iced Lemon Tea	1	$1/18=0.056$ atau 5.6%

Misalkan minimum support adalah 20%. Maka, item yang memenuhi threshold support adalah:

1. Iced Tea Original (55.6%)
2. Iced Coklat Tea (27.8%)

c) Membentuk Pasangan Itemset 2 dan Menghitung Support

Kombinasi dari item yang memenuhi support threshold:

Tabel 3.5 Itemset 2

Itemset	Jumlah Transaksi yang Mengandung Itemset	Support
(Iced Tea Original, Iced Coklat Tea)	0	$0/18=0.0$ atau 0%

Karena tidak ada kombinasi dengan support  $\geq$  minimum support (20%), algoritma berhenti pada langkah ini.

1. Support: Mengukur seberapa sering item atau kombinasi item muncul dalam transaksi.
2. Confidence: Mengukur seberapa kuat hubungan antara *antecedent* dan *consequent*.

d) Hasil Akhir

Dari hasil perhitungan algoritma Apriori, pola pembelian yang sering muncul adalah:

1. Iced Tea Original dengan support 55.6%
2. Iced Coklat Tea dengan support 27.8%

Tidak ditemukan kombinasi itemset (frequent itemsets 2) yang memenuhi minimum support.

### 3.1.4 Tahapan *Testing* (Pengujian)

Tahapan *testing* akan dilakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang terdapat pada sistem. *Blackbox testing* digunakan untuk melakukan pengujian.

Tahapan pengujian terhadap fitur-fitur yang terdapat pada sistem yang sudah dibangun, pada tahap ini pengguna sistem menentukan dan meneliti fitur dan fungsi sistem secara keseluruhan. Metode *blackbox testing* yang digunakan untuk melakukan pengujian terhadap sistem aplikasi pos berbasis laravel untuk analisis pola pembelian umkm dengan melakukan pengujian terhadap masukkan dan keluaran yang dihasilkan sistem.

## 3.2 Proses Kerja Sistem

Berikut adalah deskripsi proses kerja sistem berdasarkan konteks implementasi algoritma Apriori dalam website analisis pola pembelian konsumen berbasis laravel:

- 1) Proses kerja sistem dimulai ketika pengguna (admin atau pemilik umkm) mengakses halaman dashboard website dan memilih fitur analisis pola pembelian. Sistem akan secara otomatis mengambil data transaksi penjualan yang telah tersimpan di dalam database. Data transaksi ini kemudian diproses oleh sistem menggunakan algoritma Apriori untuk mencari frequent itemset yakni kombinasi produk yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan.
- 2) Setelah data transaksi dikumpulkan, sistem melakukan proses perhitungan support untuk setiap kombinasi item. Kombinasi item yang memenuhi nilai ambang batas (threshold) support akan dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu perhitungan confidence. Kombinasi item yang memenuhi nilai confidence minimum akan digunakan untuk membentuk aturan asosiasi (association rules). Selain itu, sistem juga menghitung nilai lift ratio untuk menilai kekuatan asosiasi antar item yang dianalisis.

- 3) Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk tabel yang memuat informasi support, confidence, dan lift dari masing-masing pola pembelian. Informasi ini dapat diakses oleh pengguna melalui tampilan laporan pada website. Dengan demikian, pengguna dapat memahami pola pembelian yang terjadi dan menggunakan hasil analisis tersebut untuk menyusun strategi promosi atau penjualan, seperti memberikan rekomendasi produk, membuat paket bundling, atau memberikan diskon pada kombinasi produk tertentu.
- 4) Secara keseluruhan, sistem ini memadukan proses digitalisasi transaksi dan analisis data penjualan secara otomatis, sehingga memudahkan umkm dalam mengambil keputusan berbasis data untuk meningkatkan efektivitas bisnis mereka.