

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Terhadap Penelitian Yang Terkait

Berikut ulasan beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi pada Penelitian ini

1. Pada tahun 2021 penelitian yang disusun oleh Feresia Panjaitan, Ade Surahman, dan Tri Dharma Rosmalasari dalam jurnal yang berjudul : “*Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Fp-Growth dalam menentukan Cross-selling*” pada judul ini menggunakan algoritma Fp-Growth untuk meningkatkan penjualan dengan menerapkan *cross-selling*
2. Pada tahun 2019 penelitian yang disusun oleh Anggakara , dan Acun Kardianawati dalam jurnal yang berjudul : “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Cross Selling Produk Pada Apotek RSUD Tugurejo Semarang” Pada judul ini menerapkan konsep *Cross-selling*. Apotek Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tugurejo Semarang . Data transaksi penjualan obat yang banyak tersimpan dalam suatu basis data sebenarnya dapat menghasilkan suatu pengetahuan baru bila melalui proses data mining. Salah satu teknik data mining adalah Association Rule dengan memanfaatkan cross selling produk melalui perhitungan algoritma Apriori. Algoritma Apriori digunakan untuk membantu menemukan sejumlah aturan asosiasi dari basis data

3. Pada tahun 2021 penelitian yang disusun oleh Albert Kurniawan dan Ramos Somya dalam jurnal yang berjudul : “Sequential Pattern Mining untuk Data Transaksi Penjualan Supermarket menggunakan Algoritma Generalized Sequential Pattern” Pada penelitian ini akan dilakukan MBA menggunakan teknik sequence pattern mining terhadap dataset penjualan di salah satu supermarket online menggunakan algoritma Generalized Sequential Pattern (GSP). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan aturan asosiasi dan sequential berdasarkan dataset transaksi penjualan. Aturan atau rule yang dihasilkan akan digunakan untuk menunjang pengambilan keputusan dalam penentuan strategi penjualan

## 2.2 Sekilas Tentang Implementasi *Cross-selling*

Pada prinsipnya, strategi pemasaran *cross-selling* adalah sebuah istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan penjualan additional products dan layanan kepada pelanggan yang telah membeli sesuatu dari perusahaan (Cohen, 2004), (Kamakura, Ramaswami, & Srivastava, 1991). Strategi ini berhubungan dengan analisis data pelanggan. Beberapa istilah lain yang berhubungan dengan teknik pemasaran ini antara lain adalah (Berry & Linoff, 2004) :

- a. *Product bundling*, menentukan produk apa yang akan dijual secara bersama sebagai sebuah paket penjualan.
- b. *Product affinity analysis*, memahami produk dan layanan apa yang dibeli secara bersamaan.
- c. *Next sequential purchase*, memperkirakan produk atau layanan apa yang akan dibeli kemudian.

d. *Propensity-to-buy analysis*, mengestimasi produk atau layanan apa yang akan dibeli kemudian oleh pelanggan tertentu.

e. *Profitability analysis*, memahami pelanggan mana yang sangat penting untuk dijaga.

f. *Price elasticity modeling and dynamic pricing*, menemukan harga optimal untuk produk tertentu dan untuk segmen pelanggan tertentu.

Perusahaan dapat mengidentifikasi kebutuhan dan keinginan pelanggan untuk menetapkan *additional product* dari produk utamanya. *Additional product* yang disarankan dapat berupa *common-sense-based* (contohnya, jika pelanggan membeli sebuah kamera digital, maka *cross-sell product*-nya biasanya adalah (*memory card, case, dan spare-battery*) atau dapat pula berupa data-driven (*cross-selling* didapat dari data pembelian historical pelanggan).

Secara mendasar, *cross-selling* merupakan proses analisis korelasi dari market basket data – informasi mengenai apa yang dibeli dalam satu “keranjang” (basket) – sejarah pembelian dan product relationship. Korelasi ini dapat dijadikan dasar untuk menentukan business rules dalam mengoptimalkan *cross-selling* (IBM, 2004).

Salah satu caranya adalah dengan menawarkan barang lain yang kemungkinan besar akan dibeli juga oleh pelanggan secara bersamaan dengan barang yang sudah direncanakan untuk dibeli sebelumnya atau dikenal dengan *Cross-selling*. Untuk mengetahui informasi tersebut, perlu dilakukan analisis data transaksi yang tersimpan di database. Proses menganalisis *cross-selling* produk dapat dilakukan secara tepat dan akurat. Salah satu caranya adalah dengan

menawarkan barang lain yang kemungkinan besar akan dibeli juga oleh pelanggan secara bersamaan dengan barang yang sudah direncanakan untuk dibeli sebelumnya. Permasalahannya adalah barang apakah yang hampir pasti dibeli oleh pelanggan dan dari manakah informasi barang rekomendasi tersebut bisa diperoleh, yaitu dengan data transaksi pelanggan. Sebelum membahas lebih jauh tentang crossselling, perlu diketahui dahulu pengertian dari *cross-selling* tersebut. “*Cross-selling* adalah seni menarik pelanggan dengan barang/jasa yang terkait dengan apa yang akan/sudah mereka beli.” Pada kasus ini lebih membahas pada data transaksi pelanggan yang tersimpan di dalam database. Dimana data tersebut akan diolah menggunakan metode data mining. Santosa (2007) dalam . “Data mining merupakan metode pengolahan data berskala besar oleh karena itu data mining ini memiliki peranan penting dalam bidang industri, keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi.”

### 2.3 Metode FP-Growth

Menurut (Erwin, 2009 ) Algoritma FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki oleh 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. Pada algoritma Apriori diperlukan generate candidate untuk mendapatkan frequent itemsets. Akan tetapi, di algoritma FP-Growth generate candidate tidak dilakukan karena FPGrowth menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemsets

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 Penelitian ini melakukan tahapan dari analisa mulai dari data secara keseluruhan serta proses manual pembahasan dari pengolahan data yang akan dilakukan asosiasi menggunakan pemodelan FP-growth berdasarkan kerangka kerja penelitian yang terdapat pada bab III Metotologi Penelitian.

Untuk menemukan Frequent itemset dari tabel 1, maka perlu di tentukan terlebih dahulu lintasan yang berakhir dengan support count terkecil, yaitu e yang di ikuti dengan d, c, b, dan di akhiri a. 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.

Metode FP-Growth dapat dibagi menjadi 3 tahapan utama yaitu sebagai berikut :

Tahapan dalam pembentukan FP-tree adalah sebagai berikut : (Samuel, 2008) 1. Tentukan data transaksi dengan minimum support count $\zeta=2$

**Tabel 2.1** Tabel Data Transaksi Awal

TID	Transaksi
1	a,b
2	b,c,d,g,h
3	a,c,d,e,f
4	a,d,e
5	a,b,z,c
6	a,b,c,d
7	a,r
8	a,b,c
9	a,b,d
10	b,c,e

Frekuensi kemunculan tiap item dapat dilihat pada table berikut :

**Tabel 2.2** Frekuensi Kemunculan Tiap Karakter

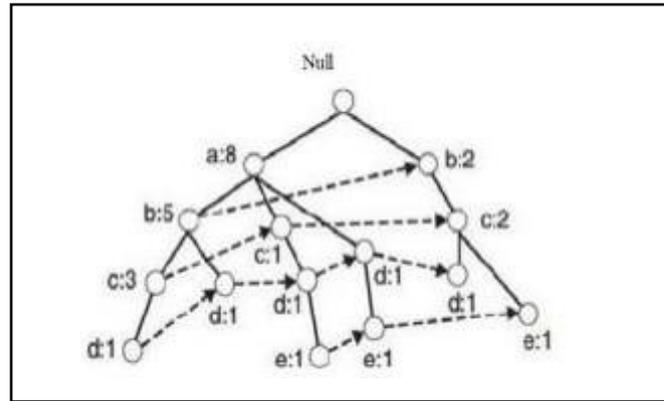
Item	Frekuensi
a	8
b	7
c	6
d	5
e	3
f	1
r	1
z	1
g	1
h	1

Setelah dilakukan pemindaian pertama didapat item yang memiliki frekuensi di atas  $\text{support count}_s=2$  adalah a,b,c,d dan e. kelima item inilah yang akan berpengaruh dan akan dimasukkan kedalam FP-tree, selebihnya r,z,g,h dapat dibuang karena tidak berpengaruh signifikan. Table berikut mendata kemunculan item yang frequent dalam setiap transaksi, diurut berdasarkan yang frekuensinya paling tinggi.

**Tabel 2.3** Table Data Transaksi

TID	Transaksi
1	{a,b}
2	{b,c,d}
3	{a,c,d,e}
4	{a,d,e}
5	{a,b,c}
6	{a,b,c,d}
7	{a}
8	{a,b,c}
9	{a,b,d}
10	{b,c,e}

Gambar dibawah ini adalah ilustrasi pembentukan FP-tree



**Gambar 2.1** Hasil pembentukan FP-tree setelah pembacaan

Menurut (Arsyad, 2013) Diberikan 10 data transaksi dengan 5 jenis item seperti pada tabel di atas. Gambar 1 – 4 menunjukkan proses terbentuknya FP-tree setiap TID dibaca. Setiap simpul pada FP-tree mengandung nama sebuah item dan counter support yang berfungsi untuk menghitung frekuensi kemunculan item tersebut dalam tiap lintasan transaksi. (Arsyad, 2013)

FP-tree yang merepresentasikan data transaksi pada tabel 2.1 dibentuk dengan cara sebagai berikut:

1. Kumpulan data dipindai pertama kali untuk menentukan support count dari setiap item. Item yang tidak frequent dibuang, sedangkan frequent item dimasukkan dan disusun dengan urutan menurun, seperti yang terlihat pada tabel 2.1
2. Pemindaian kedua, yaitu pembacaan TID pertama {a,b} akan membuat simpul a dan b, sehingga terbentuk lintasan transaksi Null→a→b. Support count dari setiap simpul bernilai awal 1
3. Setelah pembacaan transaksi kedua {b,c,d}, terbentuk lintasan kedua yaitu Null→b→c→d. Support count masing-masing count juga bernilai awal 1. Walaupun b ada pada transaksi pertama, namun karena prefix transaksinya tidak sama, maka transaksi kedua ini tidak bisa dimampatkan dalam satu lintasan.
4. Transaksi keempat memiliki prefix transaksi yang sama dengan transaksi pertama,

yaitu a, maka lintasan transaksi ketiga dapat ditimpakan di a, sambil menambah support count dari a, dan selanjutnya membuat lintasan baru sesuai dengan transaksi ketiga.

5. Proses ini dilanjutkan sampai FP-tree berhasil dibangun berdasarkan tabel data transaksi yang diberikan.

### **1. Tahapan Pembangkitan *Conditional Pattern Base***

*Conditional Pattern Base* merupakan *subdatabase* yang berisi prefix path (lintasan prefix) dan suffix pattern (pola akhiran). Pembangkitan *conditional pattern base* didapatkan melalui FP-Tree yang telah dibangun sebelumnya.

### **2. Tahap Pembangkitan *Conditional FP-Tree***

Pada tahap ini, *support count* dari setiap item pada setiap *conditional pattern base* dijumlahkan, lalu setiap item yang memiliki jumlah support count lebih besar sama dengan minimum *support count* akan dibangkitkan dengan *Conditional FP-Tree*.

### **3. Tahap Pencarian *Frequent Itemset***

Apabila *Conditional FP-Tree* merupakan lintasan tunggal (single path), maka didapatkan *frequent itemset* dengan melakukan kombinasi item untuk setiap *Conditional FP-Tree*.

Ketiga tahap tersebut merupakan langkah yang akan dilakukan untuk mendapatkan *frequent itemset*. Setelah memeriksa *frequent itemset* untuk beberapa akhiran (suffix), maka didapat hasil yang dirangkum dalam tabel berikut:

**Tabel 2.4** Hasil *Frequent Itemset*

Suffix	Frequent Itemset
e	{e},{d,e},{a,d,e},{c,e},{a,e}
d	{d},{c,d},{b,c,d},{a,c,d},{b,d},{a,b,d},{a,d}
c	{c},{b,c},{a,b,c},{a,c}
b	{b},{a,b}
a	{a}

Dengan metode *divide and conquer* ini, maka pada setiap langkah rekursif, algoritma FP-growth akan membangun sebuah conditional FP-tree baru yang telah diperbaharui nilai support count, dan membuang lintasan yang mengandung item-item yang tidak frequent lagi

#### 2.4 Metode Generalized Sequential Pattern (GSP)

Menurut (Zaki, 1997), Salah satu algoritma yang dapat memecahkan masalah sequential pattern adalah Generalized Sequential Patterns (GSP). Algoritma GSP, atau dengan nama lain apriori all, adalah suatu algoritma yang dapat memproses dan menemukan semua pola sekuensial dan non sekuensial yang ada . Algoritma ini digunakan untuk membentuk aturan-aturan (Association Rule dan Sequential Pattern Rule) dari semua frequent sequence pattern yang telah ditemukan. Algoritma GSP didesain untuk data transaksi, dimana setiap pola merupakan kumpulan dari transaksi berupa items . Algoritma ini bekerja menemukan semua pola sekuensial yang sesuai dengan minimum support yang ditentukan, sehingga memakan waktu yang cukup besar dalam penggaliannya

Sebuah record transaksi penjualan biasanya berisi tanggal transaksi dan item yang terjual. Namun ada juga data transaksi yang berisi identitas dari pelanggan misalnya *IDCustomer*, dan dengan *IDCustomer* dapat dilakukan *Mining Sequential Pattern*. *Mining Sequential Pattern* menganalisa pola pembelian konsumen yang

menemukan pola sering atau berkali-kali pada sebuah urutan *database* yang dipandang penting pada banyak masalah *data mining* . Secara umum, algoritma *mining sequential pattern* dibedakan menjadi dua metode utama yaitu :

- 1) *Apriori-based*, terdiri dari algoritma GSP (*Generalized Sequential Pattern Mining*) yang merupakan metode *mining sequential pattern* dengan format horizontal dan algoritma SPADE (*Sequential Pattern Discovery using Equivalent Class*) yang mengadopsi format vertical pada *mining sequential pattern*
- 2) *Projection-based*, terdiri atas algoritma *Freespan* dan *Prefixspan*, yang menerapkan sebuah pola pembagian dan rangkaian strategi untuk efisiensi *mining sequential pattern*.

Algoritma GSP secara umum dipandang sebagai algoritma traversal pertama yang menemukan semua urutan yang sering muncul dengan cara melewati beberapa data. Menurut J. Zaki dalam menyebutkan algoritma GSP atau dengan nama lain *apriori all* adalah suatu algoritma yang dapat memproses dan menemukan semua pola sekuensial dan non sekuensial yang ada. Berdasarkan pada atribut penutupan suatu pola sekuensial, GSP mengadopsi banyak cara pada calon generasi dan pendekatan uji pada *mining sequential pattern* . Algoritma GSP digunakan pada *mining sequence* dan baik untuk memecahkan masalah *mining sequence* yang banyak didasarkan pada sebuah algoritma *Apriori*. Fungsi utama dari algoritma GSP yaitu menemukan pola sekuensial atau urutan, seperti ditampilkan pada Tabel berikut :

**Tabel 2.5** Pola Sequence Database

IDCustomer	Sequance
10	<a(abc)(ac)d(cf)>
20	<(ad)c(bc)(ac)>
30	<(ef)ab(df)cb>
40	<eg(af)cbc>

Pada IDCustomer ke-10 memiliki sequence <a(abc)(ac)d(cf)>. Ini berarti bahwa *subsequence* dari IDCustomer ke-10 yaitu a, (abc), (ac), d, dan (cf). Maka pada transaksi pertama membeli a, transaksi kedua membeli a, b dan c. Kemudian pada transaksi ketiga membeli a dan c. pada transaksi selanjutnyamembeli d dan pada transaksi terakhir membeli c dan f. Setiap transaksi disebut juga subsequence.

Algoritma GSP menciptakan banyak cara dalam *database*. Salah satu caranya, setiap item atau produk tunggal (urutan pertama) dihitung. Dari item yang sering keluar atau muncul, tercipta sebuah kumpulan kandidat urutan kedua, dan cara lain dibuat untuk melengkapi urutan tersebut. Urutan kedua yang sering keluar digunakan untuk menghasilkan kandidat urutan ketiga. Ulangi proses ini sampai tidakada urutan yang sering keluar ditemukan lagi.

## 2.5 Penerapan Metode Generalized Sequential Pattern (GSP)

### Penerapan Metode Generalized Sequential Pattern (GSP)

Transaksi Penjualan berisi produk terjual untuk wilayah Jawa ditampilkan pada Tabel 3 dibawah ini :

**Tabel 2.6** Daftar Transaksi Wilayah Jawa

No	Daftar Transaksi
1.	p2p5p12p18
2.	p12p14p22p23p26p27
3.	p8p26p31
4.	p7p8p9p15
5.	p14p18p20
6.	p1p18
7.	p1p6p14p15p22
8.	p1p2p6p8p10p22p27p28
9.	p17p26
10.	p16p17
11.	Dst

Langkah penerapan algoritma GSP adalah sebagai berikut :

1. Hitung frekuensi atau jumlah item produk yang keluar pada transaksi, kemudian tentukan *minimumsupport* (dukungan terkecil). *Minimum support* adalah nilai minimal dari frekuensi yang diambil untuk batas dukungan yang diinginkan. Pada penelitian ini diambil 3. Frekuensi produk terjual wilayah Jawa ditampilkan pada Tabel seperti berikut :

**Tabel 2.7** Frekuensi Produk Terjual

Produ k	Jumla h	Produ k	Jumla h	Produ k	Jumla h
p1	4	p11	1	p21	0
p2	3	p12	3	p22	4
p3	0	p13	2	p23	3
p4	0	p14	5	p24	0
p5	1	p15	2	p25	0
p6	4	p16	1	p26	4
p7	1	p17	3	p27	3
p8	3	p18	7	p28	2
p9	1	p19	0	p29	0
p10	3	p20	3	p30	0
				p31	2

2. Hapus anggota dengan nilai frekuensi dibawah 3, ditampilkan pada Tabel berikut :

**Tabel 2.8** Produk dengan frekuensi minimal

Produk	Frekuensi
p1	4
p2	3
p6	4
p8	3
p10	3
p12	3
p14	5
p17	3
.....	.....

- Kombinasikan elemen-elemen ke dalam dua bagian dan temukan frekuensi tertinggi pada *databasetransaksionalnya*, ditampilkan pada Tabel berikut :

**Tabel 2.9** Kombinasi Elemen produk

Produk	frekuensi	produk	frekuensi
p1p2	2	p1p22	2
p1p6	3	p2p22	1
p2p6	2	p6p22	2
p1p8	1	p8p22	1
p2p8	1	p10p22	1
p6p8	1	p12p22	0
p1p10	1	p14p22	3
p2p10	1	p17p22	0
p6p10	2	p18p22	0
p8p10	1	p20p22	0
p1p12	1	p1p23	0
p2p12	2	p2p23	0
.....	.....	.....	.....

- Kemudian hapus nilai frekuensi dibawah 3 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

**Tabel 2.10** Frekuensi

Produk	Frekuensi
p2p6	3
p18p20	3
p14p22	3

Dari Tabel 2.7. diperoleh data bahwa urutan produk yang diminati konsumen untuk wilayah Jawa adalah“p2p6p14p18p20p22”.

Dengan cara yang sama pada langkah penerapan metode GSP, didapatkan hasil untuk urutan produk yang diminati berdasarkan segmentasi geografis yaitu seperti ditampilkan pada berikut

**Tabel 2.11** Hasil Urutan Produk diminati per wilayah

Wilayah	Urutan Produk yang Diminati	Nama Produk
Jawa	p2p6p14p18p20p22	Batik ABG Warna Pendek, Blous Batik Dewasa Sogan, Batik Eksklusif, Hem Batik Pendek Warna, Bawahan Batik Model Rok, Sarimbit Batik Sogan
Sumatera	p14p18p22p24p26p28	Batik Eksklusif, Hem Batik Pendek Warna, Sarimbit Batik Sogan, Sarimbit Batik Model Blous, Sarimbit Batik Model Gamis, Batik Anak Lelaki
Kalimantan	p7p8p14p18	Blous Batik Dewasa Kualitas 1, Blous Batik Dewasa Kualitas 2, Batik Eksklusif, Hem Batik Pendek Warna
Sulawesi	p6p17p18p22p23	Blous Batik Dewasa Sogan, Hem Batik Pendek Sogan, Hem Batik Pendek Warna, Sarimbit Batik Sogan, Sarimbit Batik PG Eksklusif

Pengukuran hasil penelitian ini menggunakan metode *Precision*, *Recall* dan *F1*. Data yang digunakan dalam melakukan pengukuran didapatkan dari 3 data transaksi baru yang kemudian diurutkan menjadi data tunggal. Data baru adalah data transaksi setelah tanggal 31 Mei 2012. Untuk perhitungan wilayah Jawa adalah sebagai berikut :

Data : p1, p10, p14, p18, p20, p22, p25 X=5, Y=2, Z=1;

Sehingga *F1* dapat dihitung :

$$Precision = X/(X+Y) = 5/(5+2) = 0,71 \quad Recall = X/(X+Z) = 5/(5+1) =$$

$$0,83F1 = 2 PR / (P+R)$$

$$= (2 \times 0.71 \times 0.83) / (0.71 + 0.83)$$

$$= 1.18/1.54 = 0,76$$

Dengan nilai  $F1 = 0.76$ , maka tingkat akurasi untuk wilayah Jawa adalah tinggi.

Hasil pengukurannilai akurasi untuk wilayah lainnya ditampilkan pada berikut :

**Tabel 2.12** pengukuran nilai akurasi per wilayah

Wilayah	R	Z	F1	Akurasi
Jawa	2	1	0,76	Tinggi
Sumatera	3	1	0,71	Tinggi
Kalimantan	1	0	0,89	Tinggi
Sulawesi	2	0	0,83	Tinggi

## 2.6 Website

Website merupakan suatu sekumpulan halaman – halaman yang didalamnya terdapat informasi berupa text ataupun media baik itu animasi, gambar, suara, video ataupun gabungan dari semuanya yang berbasis data digital yang dapat diakses melalui koneksi internet. Sehingga, halaman tersebut dapat dilihat oleh orang banyak diseluruh dunia. Halaman website tersebut dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman standar seperti HTML, CSS, JAVA SCRIPT dan PHP yang nantinya akan diterjemahkan oleh web browser untuk menampilkan informasi.

(Rohi Abdulloh, 2018)

## **2.7 Database dan MySql**

### **2.7.1 Database**

Menurut Andry Andaru (2018) *Database* adalah kumpulan informasi yang disimpan di komputer Anda secara sistematis sehingga Anda dapat memeriksanya dengan program komputer untuk mengambil informasi dari database.

### **2.7.2 MySql**

Menurut Saputri dan Suwarno (2020:27) MySQL merupakan salah satu perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (database management system) atau biasa disebut dengan DMBS yang multi user dan multithread. MySQL disponsori dan dimiliki oleh perusahaan komersial yang berbasis di Swedia, MySQL AB. Perusahaan ini memiliki hampir semua hak cipta dalam kode sumbernya.

## **2.8 Bahasa Pemrograman dan Aplikasi Yang Digunakan**

### **2.8.1 HTML (Hypertext Markup Language)**

*Hypertext Markup Language* atau yang sering kita kenal dengan singkatan HTML merupakan bahasa pemrograman standar berupa tag – tag penyusun setiap elemen dari sebuah web yang dikelola penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium* (W3C). HTML dapat diletakkan sesuai keinginan dalam mengatur setiap elemen web. Aplikasi text editor yang paling standar untuk skrip HTML adalah Notepad yang merupakan bawaan dari komputer. Selain Notepad kita bias menggunakan text editor lainnya seperti Visual Studio Code, Sublime, Notepad ++ dan masih banyak yang lainnya. File HTML biasanya disimpan dengan format html. (Rohi Abdulloh, 2018)

## 2.8.2 CSS (Cascading Style Sheet)

*Cascading Style Sheet* atau yang sering kita kenal dengan singkatan CSS merupakan bahasa pemrograman yang bertugas untuk mengatur style atau gaya tampilan elemen pada HTML seperti yang kita inginkan. Banyak orang beranggapan bahwa CSS tidak termasuk dalam bahasa pemrograman karena bentuk strukturnya yang terlalu sederhana. CSS bekerja dengan memilih elemen HTML yang ingin Anda siapkan nanti dan menentukan properti style tampilan sesuai kebutuhan. CSS dibagi menjadi tiga bagian. Artinya, aturan yang pertama memilih elemen yang menentukan aturan, properti kedua ditentukan, dan properti terakhir adalah nilai dari suatu aturan. (Rohi Abdullah, 2018)

## 2.8.3 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP : *Hypertext Preprocessor* atau PHP merupakan bahasa pemrograman yang disisipkan kedalam skrip HTML dan berkerja bersama *server*. Tujuan utama dari bahasa pemrograman ini adalah untuk membantu perancang aplikasi dalam mengembangkan web supaya menjadi lebih cepat dan dinamis saat digunakan. Sebelum menggunakan PHP, terlebih dahulu harus mempersiapkan Software sebagai berikut :

1. Server Web : Apache, Personal Web Server dan lain – lain.
2. Server PHP.
3. Server Database : MYSQL, MS SQL dan lain – lain.

Tidak perlu menginstal satu persatu, karena didalam aplikasi Xampp ataupun Appserv sudah tersedia menjadi satu paket aplikasi yang siap digunakan. (Rohi Abdullah, 2018)

#### 2.8.4 Java Script

JavaScript adalah bahasa pemrograman web yang bekerja di sisi klien. Oleh karena itu, dapat menjalankan JavaScript bahkan jika hanya menggunakan browser web. Saat menjalankan JavaScript, perintah tertentu dijalankan di halaman web. Ketika JavaScript dieksekusi maka akan bermacam-macam perintah tertentu yang terjadi di halaman web. Baik itu perintah yang dilakukan klien ataupun secara otomatis dilakukan web. (Rohi Abdulloh, 2018)

#### 2.8.5 Bootstrap

*Bootstrap* merupakan *framework* dari bahasa pemrograman CSS yang paling populer. Tampilan *design web* dengan menggunakan bootstrap dapat menjadi lebih responsif dan mudah dibuka diberbagai jenis ukuran dengan design yang menarik. Selain itu dengan bootstrap dapat membuat *script* CSS menjadi lebih mudah dan cepat. Bootstrap sudah *support* diberbagai jenis browser baik itu *desktop* atau pun *mobile*. (Rohi Abdulloh, 2018)

#### 2.8.6 Visual Studio Code

Menurut A. Yudi Permana & Puji Romadlon (2019) Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Text editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, TypeScript, Node.js, dan bahasa pemrograman lainnya yang menggunakan plug-in yang dapat diinstal dari Visual Studio Code Marketplace (C++, C#, Python, Go, Java, dll). Visual Studio Code memiliki banyak fitur seperti Intellisense, integrasi Git, debugging, dan ekstensi yang memperluas fungsionalitas editor teks. Fitur-fitur ini akan terus berkembang dengan

penambahan rilis Visual Studio Code. Versi Visual Studio Code ini juga diupdate secara berkala setiap bulannya, sehingga VS Code berbeda dengan editor teks lainnya. Editor teks Kode VS juga open source, memungkinkan Anda untuk melihat kode sumber dan berkontribusi pada pengembangannya. Anda juga dapat melihat kode sumber Kode VS di tautan Github. Hal ini memungkinkan pengembang aplikasi untuk berpartisipasi dalam proses pengembangan VS Code di masa depan, menjadikan VS Code sebagai favorit para pengembang aplikasi.

### **2.8.7 XAMPP**

Menurut Timbo Faritcan Parlaungan Siallagan & Dede Wisnu (2020) XAMPP adalah perangkat lunak gratis yang mendukung kompilasi untuk banyak sistem operasi. Fungsi dari XAMPP sendiri adalah fungsi dari server yang berdiri sendiri (localhost) yang terdiri dari beberapa program antara lain server Apache HTTP, database MySQL, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP sendiri merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi dari semua jenis), Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Program ini dilisensikan di bawah GNU General Public License dan merupakan server web gratis yang mudah digunakan yang dapat menampilkan halaman web dinamis. Untuk mendapatkan XAMPP, Anda dapat mengunduhnya langsung dari situs resminya. Dan ada beberapa definisi program lain yang termasuk dalam XAMPP. Apache HTTP Server atau Apache Web/WWW Server adalah server web yang dapat berjalan di banyak sistem operasi seperti yang berguna untuk menyediakan dan memfungsikan situs web (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows, Novell Netware, dan platform lainnya). Protokol yang digunakan untuk menyediakan fungsi web/www ini menggunakan HTTP.

## 2.9 Permodelan Sistem UML

### 2.9.1 UML (Unified Modeling Language)

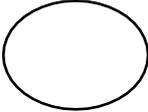
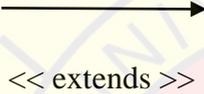
Menurut (Rosa A.S dan M Shalahuddin , 2015), UML adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan Requirement, membuat Analisis dan desain, serta menggambarkan Arsitektur dalam pemograman berorientasi objek

### 2.9.2 Use Case Diagram

Menurut (Rosa A.S, 2013) UML (Unified Modeling Language) adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek

**Tabel 2.13.** Simbol-simbol *use case diagram*

Simbol	Deskripsi
 <p>Aktor</p>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Walaupun simbol dari aktor adalah orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase atau actor.

 <i>Use Case</i>	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit
 Asosiasi	Komunikasi antar aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor.
	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu; biasanya use case tambahan.
	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan use case ini.

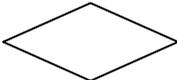
### 2.9.3 Activity Diagram

Menurut (Andi, 2014). Activity Diagram adalah teknik untuk menggambarkan logika procedural, proses bisnis, dan jalur kerja. Dalam beberapa hal, diagram ini memainkan peran mirip sebuah diagram alir, tetapi perbedaan prinsip antara diagram ini dan notasi diagram alir adalah diagram ini mendukung behavior paralel. Activity Diagram menggambarkan aliran fungsionalitas sistem.

Dapat juga digunakan untuk menggambar aliran kejadian dalam use case. Berikut beberapa komponen yang terdapat dalam activity diagram:

**Tabel 2.14.** Tabel deskripsi simbol aktifitas diagram

<i>Activity Diagram</i>	<b>Penjelasan</b>
 <i>Start State</i>	<i>Start State</i> , sebagai tanda awal proses dari <i>activity diagram</i> .
 <i>State</i>	State, berfungsi menampung <i>event</i> dalam <i>activity diagram</i> .
 <i>Activity</i>	<i>Activity</i> , memiliki fungsi yang sama dengan <i>state</i> . Menampung <i>event</i> atau aktifitas pada proses sistem.
 <i>State Transition</i>	<i>State Transition</i> , berfungsi untuk menunjukkan aliran atau urutan dari <i>event</i> atau aktifitas pada diagram.
 <i>Transition to self</i>	<i>Transition to self</i> , berfungsi untuk menunjukkan transisi sebuah <i>event</i> yang mengarah ke <i>event</i> itu sendiri.
 <i>Horizontal Synchronization</i>	<i>Horizontal Synchronization</i> , berfungsi untuk mensinkronisasikan 2 cabang <i>event</i> yang posisinya horizontal.

 <i>Vertical Synchronization</i>	<i>Vertical Synchronization</i> , berfungsi untuk mensinkronisasikan 2 cabang <i>event</i> yang posisinya vertikal.
 <i>Decision</i>	<i>Decision</i> , digunakan ketika terjadi pemilihan 2 kondisi <i>event</i> pada diagram.
 End State	End State, sebagai tanda akhir dari <i>activity diagram</i> .

#### 2.9.4 Sequence Diagram

Menurut (Ade Handini, 2016) dalam Jurnal Khatulistiwa Informatika Vo.1 IV No. 2 yang berjudul "Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang". Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek

**Tabel 2.15.** Tabel deskripsi simbol *Sequence Diagram*

<i>Sequence Diagram</i>	<b>Keterangan</b>
	<i>Actor</i> , menggambarkan seseorang atau sesuatu (seperti perangkat atau sistem lain) yang berinteraksi dengan sistem.

 <p style="text-align: center;"><i>Boxes</i></p>	<p><i>Boxes</i>, sebuah kontak yang tampil pada posisi paling atas diagram, yang mewakili <i>object</i>, <i>use case</i>, <i>class</i>, dan <i>actor</i>.</p>
 <p style="text-align: center;"><i>Return Message</i></p>	<p><i>Return Message</i>, menggambarkan pesan atau hubungan antara obyek yang menunjukkan urutan kejadian yang terjadi.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Lifeline</i></p>	<p><i>Lifeline</i>, eksekusi obyek selama <i>sequence</i> (<i>message</i> dikirim atau diterima dan aktifasinya)</p>
 <p style="text-align: center;"><i>Message to Self</i></p>	<p><i>Message to Self</i>, menggambarkan pesan atau hubungan obyek itu sendiri yang menunjukkan urutan kejadian yang terjadi.</p>
 <p style="text-align: center;"><i>Object Message</i></p>	<p><i>Objec Message</i>, menggambarkan pesan atau hubungan antar obyek yang menunjukkan urutan kejadian yang terjadi.</p>



### **BAB III**

## **TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**