

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Investasi Emas

Investasi sering diartikan sebagai kegiatan menempatkan uang atau modal demi hasil atau bunga dengan cara membeli properti, emas, valas, saham, obligasi, dan lain – lain. Investasi juga dapat diartikan secara umum, yaitu meluangkan atau memanfaatkan waktu, uang atau tenaga demi keuntungan atau manfaat di masa yang akan datang. Pada dasarnya investasi merupakan kegiatan untuk membeli sesuatu yang diharapkan memberikan keuntungan nilai yang lebih tinggi jika dijual kembali pada masa yang akan datang [7].

Uang sepanjang zaman, diakui atau tidak adalah emas. Kadar emas dikenal dengan karat dan kadar emas yang paling murni adalah 24 karat. Dikarenakan jumlahnya sangat terbatas sehingga harga emas menjadi tinggi [8]. Salah satu cara efektif untuk melindungi kekayaan yaitu dengan berinvestasi emas. Kebanyakan orang melakukan investasi emas untuk mengamankan daya belinya. Keunggulan emas adalah lebih mudah dan cepat diuangkan dan nominal investasinya relatif kecil [9].

#### 2.2 Naïve Bayes

Naïve Bayes Classifier adalah pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Thomas Bayes merupakan ilmuwan Inggris yang mengemukakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik (Naïve Bayes), yaitu untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya yang dikenal dengan Teorema Bayes. Teorema Bayes dikombinasikan dengan “naïve” dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas [10].

Jadi, Naïve Bayes didasarkan pada teorema Bayes yang memiliki kemampuan dalam klasifikasi serupa dengan *decision tree* dan *neural network*. Metode Bayes menggunakan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi

induksi pada persoalan klasifikasi. Naïve Bayes sudah terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan dalam basis data yang memiliki data yang besar. Bentuk umum dari Teorema Bayes [11]:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

$X$  : Data dengan kelas yang belum diketahui.

$H$  : Hipotesis data  $X$  merupakan suatu kelas spesifik.

$P(H|X)$ : Probabilitas hipotesis  $H$  berdasarkan kondisi  $X$  (*posteriori probability*).

$P(H)$  : Probabilitas hipotesis  $H$  (*prior probability*).

$P(X|H)$ : Probabilitas  $X$  berdasarkan kondisi pada hipotesis  $H$ .

$P(X)$  : Probabilitas  $X$ .

Model teorema Naïve Bayes yang ditunjukkan pada persamaan di atas akan digunakan dalam proses klasifikasi. Pada klasifikasi dengan menggunakan metode Naïve Bayes yang melibatkan data yang bersifat kontinyu maka digunakan rumus Densitas Gauss sebagai berikut :

$$P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{ij}} e^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

$P$  : Peluang

$X_i$  : Atribut ke  $i$

$x_i$  : Nilai atribut ke  $i$

$Y$  : Kelas yang dicari

$y_i$  : Sub kelas  $Y$  yang dicari

$\mu$  : nilai rata – rata dari seluruh atribut

$\sigma$  : Nilai standar deviasi yang menyatakan varian dari seluruh atribut

Dalam melakukan klasifikasi dengan metode Naïve Bayes terdapat alur, yaitu [12]:

1. Membaca data latih.
2. Menghitung jumlah dan probabilitas, jika menggunakan data numerik maka :
  - a. Cari nilai rata – rata dan nilai standar deviasi dari masing – masing kelas.

Untuk menghitung nilai rata – rata dapat menggunakan persamaan :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \text{atau} \quad \mu = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana :

$\mu$  : nilai rata – rata

$x_i$  : nilai sampel ke- $i$

$n$  : jumlah sampel

Untuk menghitung standar deviasi dapat menggunakan persamaan :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana :

$\sigma$  : standar deviasi

$x_i$  : nilai x ke- $i$

$\mu$  : nilai rata – rata

$n$  : jumlah sampel

- b. Cari nilai probabilitas dengan menghitung jumlah data yang sesuai dari kategori yang sama dibagi dengan jumlah data pada kategori tersebut.
3. Mendapatkan nilai dari tabel nilai rata – rata (*means*), nilai standar deviasi, dan nilai probabilitas.
4. Kemudian solusi dihasilkan.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan klasifikasi metode Naïve Bayes dalam *data mining* untuk menentukan konsentrasi siswa :

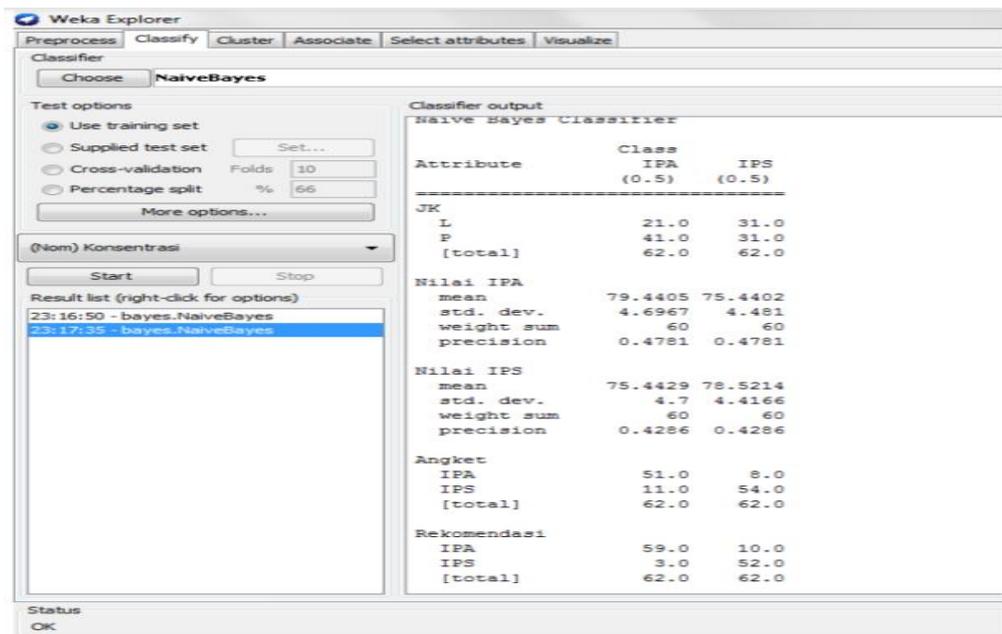
- a. Membaca data latihan.

**Tabel 2.1. Data Latih [16]**

No	Jenis Kelamin	Nilai IPA	Nilai IPS	Angket	Rekomendasi	Konsentrasi
1	L	78,5	73,2	IPA	IPA	IPA
2	L	80,5	74,4	IPS	IPA	IPS
3	L	75	85	IPS	IPA	IPS
4	P	78	80	IPA	IPS	IPS
5	P	81,6	80,8	IPS	IPS	IPS
6	P	78	70,5	IPS	IPA	IPA
7	L	75	73	IPA	IPA	IPA
8	P	85	75	IPA	IPA	IPA
9	P	73,3	75	IPS	IPS	IPS
10	L	81,6	80,1	IPA	IPA	IPA

No	Jenis Kelamin	Nilai IPA	Nilai IPS	Angket	Rekomendasi	Konsentrasi
11	P	81	74,5	IPA	IPA	IPA
12	P	85	70	IPA	IPA	IPA
13	P	85,3	84	IPA	IPA	IPA
14	P	83,5	77,4	IPA	IPS	IPA
15	P	83,75	82,6	IPS	IPS	IPS
16	L	80	80	IPS	IPS	IPS
17	P	80,1	78,8	IPS	IPS	IPS
18	L	79,75	79,1	IPS	IPS	IPS
11 9	P	85	81,5	IPA	IPA	IPA
12 0	P	73,3	80	IPS	IPS	IPS

b. Menghitung nilai rata – rata (*means*), standar deviasi, dan probabilitas.



Gambar 2.1. Nilai probabilitas setiap kriteria [16]

Dari data - data di atas kemudian akan diuji data sebanyak 120 data siswa dan diselesaikan dengan cara sebagai berikut :

Tabel 2.2. Data Uji [16]

No	Jenis Kelamin	Nilai IPA	Nilai IPS	Angket	Rekomendasi	Konsentrasi
1	L	75,8	73,2	IPA	IPA	IPA

*Likelihood* Konsentrasi IPA :

$$P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPA}) = 20/60 = 1/3$$

$P(\text{Nilai IPA} = 75,8 \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPA})$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{\sqrt{2 \times 3,14 \times 4,6913}} e^{-\frac{(75,8-79,4205)^2}{2 \times (4,6913)^2}} \\
 &= \frac{1}{5,4278} e^{-\frac{13,108}{44,0166}} \\
 &= 0,1842 \times 0,7425 \\
 &= 0,1368
 \end{aligned}$$

$P(\text{Nilai IPS} = 73,2 \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPA})$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{\sqrt{2 \times 3,14 \times 4,7080}} e^{-\frac{(73,2-75,4697)^2}{2 \times (4,7080)^2}} \\
 &= \frac{1}{5,4375} e^{-\frac{5,1515}{44,3305}} \\
 &= 0,1839 \times 0,8903 \\
 &= 0,1637
 \end{aligned}$$

$P(\text{Angket} = \text{IPA} \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPA}) = 50/60 = 5/6$

$P(\text{Rekomendasi} = \text{IPA} \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPA}) = 20/60 = 1/3$

$P(\text{Konsentrasi} = \text{IPA}) = 60/120 = 1/2$

*Likelihood* Konsentrasi IPS :

$P(\text{Jenis Kelamin} = \text{L} \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPS}) = 30/60 = 1/2$

$P(\text{Nilai IPA} = 75,8 \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPS})$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{\sqrt{2 \times 3,14 \times 4,4702}} e^{-\frac{(75,8-75,4525)^2}{2 \times (4,4702)^2}} \\
 &= \frac{1}{5,2984} e^{-\frac{0,1208}{39,9654}} \\
 &= 0,1887 \times 0,9970 \\
 &= 0,1882
 \end{aligned}$$

$P(\text{Nilai IPA} = 73,2 \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPS})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2 \times 3,14 \times 4,4666}} e^{-\frac{(73,2-78,5233)^2}{2 \times (4,4666)^2}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{5,2962} e^{-\frac{28,3375}{39,9010}} \\
&= 0,1888 \times 0,4915 \\
&= 0,0928
\end{aligned}$$

$$P(\text{Angket} = \text{IPA} \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPS}) = 7/60$$

$$P(\text{Rekomendasi} = \text{IPA} \mid \text{Konsentrasi} = \text{IPS}) = 9/60$$

$$P(\text{Konsentrasi} = \text{IPS}) = 60/120 = 1/2$$

Kemudian dilakukan perkalian nilai kriteria sesuai *likelihood* konsentrasi :

*Likelihood* Konsentrasi IPA

$$= \left(\frac{1}{3}\right) \times (0,1368) \times (0,1637) \times \left(\frac{5}{6}\right) \times \left(\frac{58}{60}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) = 0,006013$$

*Likelihood* Konsentrasi IPA

$$= \left(\frac{1}{2}\right) \times (0,1882) \times (0,0928) \times \left(\frac{7}{60}\right) \times \left(\frac{9}{60}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) = 0,000153$$

Dari nilai probabilitas yang diperoleh maka dapat disimpulkan dari data siswa yang diuji bahwa probabilitas siswa tersebut masuk ke konsentrasi IPA lebih besar dari pada probabilitas masuk konsentrasi IPS [12].

Dalam menghitung akurasi pada konsep *data mining* biasanya menggunakan suatu metode yang disebut *confusion matrix*. Akurasi merupakan persentase jumlah *record* data yang diklasifikasikan atau diprediksikan secara benar oleh metode atau algoritma. Gambaran dari *confusion matrix* dapat dilihat pada Tabel 2.3 yang menyatakan jumlah data uji yang benar diklasifikasikan dan jumlah data uji yang salah diklasifikasikan [13].

**Tabel 2.3. Confusion Matrix**

<i>Correct Classification</i>	<i>Classified as</i>	
	<i>Predicted "+"</i>	<i>Predicted "-"</i>
<i>Actual "+"</i>	<i>True Positives</i>	<i>False Negatives</i>
<i>Actual "-"</i>	<i>False Positives</i>	<i>True Negatives</i>

- a. *True Positives* (FP) adalah jumlah *record* data positif yang diklasifikasikan sebagai nilai positif.

- b. *False Positives* (FP) adalah jumlah *record* data negative yang diklasifikasikan sebagai nilai positif.
- c. *False Negatives* (FN) adalah jumlah *record* data positif yang diklasifikasikan sebagai nilai positif.
- d. *True Negatives* (TN) adalah jumlah *record* data negatif yang diklasifikasikan sebagai nilai negatif.

Rumus Akurasi :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP}+\text{TN}}{\text{TP}+\text{TN}+\text{FP}+\text{FN}} * 100\% \dots\dots\dots(2.5)$$

### 2.3 Aplikasi

Pengertian aplikasi berdasarkan istilahnya adalah suatu program yang dibuat atau dibangun dengan tujuan agar siap untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna aplikasi dan untuk mencapai suatu sasaran yang dituju. Menurut kamus komputer eksekutif, aplikasi dapat diartikan menjadi suatu teknik pengolahan data yang berpacu pada suatu komputansi serta pemrosesan data yang diharapkan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, “Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu” [14]. Ada beberapa jenis aplikasi yang banyak digunakan di komputer dan *internet* yaitu aplikasi *desktop*, aplikasi *console*, aplikasi berbasis *website*, dan aplikasi berbasis *mobile* [15].

### 2.4 Aplikasi Web

Aplikasi web merupakan suatu aplikasi yang dapat dijalankan atau diakses menggunakan penjelajah web melalui jaringan *internet* atau *intranet*. Aplikasi web juga merupakan suatu perangkat lunak (*software*) yang dibuat atau dibangun menggunakan bahasa pemrograman yang didukung oleh penjelajah web atau *web browser* dan untuk menampilkan aplikasi bergantung pada penjelajah tersebut.

Dikarenakan kemudahan dalam menjalankan atau mengakses aplikasi yang kadang disebut *thin client* (klien tipis) aplikasi web menjadi populer. Kelebihan yang menjadi kunci dari popularitas aplikasi web yaitu dapat memperbaharui dan memelihara aplikasi tanpa harus melakukan pendistribusian atau melakukan instalasi pada ribuan komputer klien [16].

## 2.5 *Hyper Text Markup Language (HTML)*

*Hyper Text Markup Language* merupakan kepanjangan dari HTML, dimana dokumennya adalah *file* teks murni yang dapat dibuat dengan semua editor teks yang tersedia. Dokumen tersebut biasa dikenal dengan *web page*. *Browser web* merupakan tempat untuk menyajikan dokumen HTML. Dokumen yang biasanya berisikan informasi atau antarmuka aplikasi di dalam *Internet* adalah dokumen HTML [16].

HTML merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat halaman web. HTML tetap diperlukan walaupun muncul bahasa pemrograman seperti PHP dan JSP. Secara umum PHP dan HTML digunakan secara bersama – sama, dimana posisi skrip PHP melekat pada dokumen HTML. Dengan demikian pada dokumen HTML bisa disisipkan skrip PHP, namun dokumen HTML harus disimpan dengan ekstensi “.php” [17]. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai HTML [18]:

1. Seluruh dokumen html harus berada dalam *tag* `<html> .... </html>`. *Tag* ini berfungsi untuk memberi tahu *browser* bahwa seluruh dokumen yang berada dalam *tag* `<html> .... </html>` merupakan dokumen html.
2. *Tag* `<head> .... </head>` digunakan untuk menuliskan *header* dari dokumen html.
3. Semua yang akan ditampilkan pada *browser* harus diletakkan di dalam *tag* `<body> .... </body>`.
4. Sebagian besar *tag* adalah berpasangan, terdiri dari *start tag* dan *end tag*. Misalnya : `<h1>` dan `</h1?>`, `<p>` dan `</p>`, `<ul>` dan `</ul>`.
5. *End tag* ditulis seperti *start tag* tapi dengan harus ditambahkan “/”.
6. Ada juga *tag* yang tidak berpasangan. Misalnya : `<img>`, `<br>`.
7. *Tag* tidak *case-sensitive*, huruf besar dan huruf kecil diperlakukan sama.
8. Layar akan menampilkan elemen – elemen yang ada di bagian `<body>` saja.
9. Pada bagian atas jendela *browser* akan ditampilkan `<title>`.

## 2.6 *Cascading Style Sheet (CSS)*

CSS merupakan bahasa yang dirancang untuk mengatur tampilan pada halaman web. Banyak hal yang dapat ditangani oleh CSS antara lain, dari mengatur bingkai elemen HTML, pewarnaan latar belakang yang bergradasi, pembuatan bayangan pada elemen HTML, pengaturan teks, hingga pembuatan menu. Namun dalam pembuatan halaman web yang menarik tidak hanya bergantung pada CSS, namun dapat juga dipadu dengan *JavaScript* untuk mendapatkan efek – efek tertentu [17]. Penulisan kode CSS ada tiga cara yaitu internal, *inline*, dan eksternal. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai penulisan secara internal, penulisan secara *inline*, dan penulisan secara eksternal :

1. *Inline* CSS adalah cara penulisan kode CSS yang ditulis langsung dengan atribut elemen HTML. Penulisannya pada setiap elemen HTML yang memiliki atribut *style* [20].
2. Internal CSS adalah cara penulisan kode CSS yang ditulis di dalam *tag* `<style>`. Internal CSS juga disebut dengan *Embedded CSS*. Biasanya *tag* `<style>` ditulis dalam *tag* `<head>`. Bisa juga ditulis dala *tag* `<body>`, tapi kebanyakan ditulis dalam *tag* `<body>` [20].
3. Eksternal CSS adalah cara penulisan kode CSS yang ditulis terpisah dengan kode HTML. Eksternal CSS ditulis dalam sebuah *file* yang berekstensi (.css). Namun dalam penggunaannya dengan menggunakan *tag* `<link>` pada HTML atau *@import* dalam *tag* `<style>` [20].

## 2.7 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis web. Pemrosesan PHP dilakukan di *sever* (*server side*). Hal ini merupakan kebalikan dari *JavaScript* yang melakukan pemrosesan pada sisi klien (*client*). PHP dikenal sebagai bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi web yang dinamis. Dikatakan dinamis karena memungkinkan untuk menampilkan data yang ada dalam *database*, dimana halaman web akan menyesuaikan dengan *database* [17]. Cara dan aturan penulisan *script* PHP adalah sebagai berikut [20] :

1. *File* PHP harus memiliki ekstensi (.php) karena jika selain ekstensi tersebut maka *web server* tidak akan menganggapnya sebagai *file* PHP dan tidak akan memprosesnya.
2. Selalu gunakan *open tag* `<?php` atau `<?=` dengan *close tag* `?>`
3. Tidak perlu menggunakan *close tag* `?>` pada *script full php*.
4. Penulisan *statement* (perintah) pada PHP harus diakhiri dengan tanda *semicolon* atau `;` kecuali ada perintah yang menggunakan kurung kurawal.
5. *Case Sensitivity* yaitu membedakan huruf besar dan kecil.
6. Pada eksekusi program, PHP akan mengabaikan spasi, tab, atau enter. Penggunaan spasi, tab atau enter akan memudahkan untuk menulis *script* dengan baik, karena dapat memecah *statement* menjadi beberapa baris.
7. Penulisan komentar pada PHP memudahkan untuk mengingat *script* yang sudah dibuat dan memudahkan *programmer* lain memahami program yang sudah dibuat. Penulisan komentar menggunakan tanda `//` untuk satu baris komentar dan `/*.....*/` untuk komentar yang lebih dari satu baris.

## 2.8 **JavaScript**

*JavaScript* merupakan modifikasi dari bahasa pemrograman C++ yang memiliki pola penulisan yang sederhana. Interpreter bahasa ini sudah disediakan ASP ataupun *internet explorer*. *JavaScript* menggunakan blok awal dan blok akhir. Dalam pengoperasian tipe data yang berbeda menggunakan *automatic conversion*. Dalam melakukan pemrograman harus ekstra hati – hati dikarenakan *JavaScript* merupakan *sensitive case*. Ekstensi pada *JavaScript* adalah “.js”. Sebagaimana C++ yang menggunakan “;” untuk mengakhiri *statement* sama halnya pada *JavaScript* namun dapat juga tidak. Jika program dalam satu baris terlalu panjang dapat disambung ke baris berikut dengan menggunakan karakter “\” [18]. Beberapa keunggulan *javascript* yaitu dapat membuat *website* menjadi lebih interaktif, dapat merespons perintah pengguna sehingga membuat *website* menjadi lebih responsif, dan memiliki struktur yang sederhana (kodenya dapat disisip dalam dokumen HTML) [21].

## 2.9 *My Structured Query Language (MySQL)*

MySQL adalah sebuah program yang digunakan untuk membuat dan mengelola *database*. MySQL sering disebut DBMS (*Database Management System*) dan merupakan program yang *open source*. MySQL sebenarnya program yang dibuat untuk dijalankan pada sistem operasi Linux. Namun dikarenakan perkembangan dan banyaknya pengguna serta lisensinya *open source*, maka para pengembang kemudian merilis versi *windows* [22].

MySQL merupakan program *database* yang bersifat jaringan, sehingga dapat digunakan untuk banyak pengguna atau *multi user*. Kelebihannya yaitu menggunakan bahasa *query standard SQL*. SQL merupakan bahasa yang terstruktur dan menjadi *standard* untuk semua program pengakses *database* seperti Oracle, PostgreSQL, SQL Server, dan lain – lain [22].

MySQL memiliki beberapa keunggulan yaitu mampu bekerja secara cepat dan mudah digunakan, pengakses *database* yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan oleh aplikasi *multi user* atau banyak pengguna, didistribusikan dengan gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*) dimana setiap program bebas menggunakannya tetapi tidak bisa dijadikan produk turunan yang bersifat *closed source* [23].

## 2.10 *Kakas yang Digunakan*

Implementasi Metode Naïve Bayes untuk Memprediksi Harga Emas di Kota Manado ini menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* untuk memodelkan proses kerja. *Unified Modelling Language (UML)* merupakan sebuah teknik penggambaran sistem menggunakan bahasa grafis sebagai alat pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem [24].

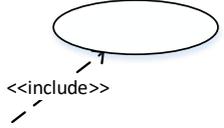
UML adalah kakas pemodelan yang sangat membantu dalam pengempangan sistem yang berorientasi objek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual sehingga pengembang sistem dapat mengomunikasikan rancangan sistem dalam bentuk visual. UML merupakan kesatuan bahasa pemodelan yang dikembangkan oleh Booch dalam *Object Modeling Technique (OMT)* dan *Object Oriented Software Engineering (OOSE)* [25].

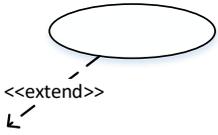
Dalam penelitian ini, penulis menggunakan 3 diagram dalam memodelkan sistem yang akan dibangun yaitu, *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*.

**a. Use Case Diagram**

*Use case diagram* merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara sistem dengan aktor. Diagram ini menggambarkan sistem secara global sehingga elemen – elemen yang digunakan hanya sedikit [24]. Tabel *use case diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini.

**Tabel 2.4. Use Case Diagram [26]**

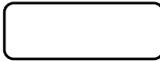
No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek yang lainnya.
3		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
4		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menampilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
5		<i>Include</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> , dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya.

No	Gambar	Nama	Keterangan
6		<i>Extend</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> , dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.

### b. *Activity Diagram*

*Activity diagram* merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau aktivitas pada *use case* (proses), logika, proses bisnis, dan hubungan antara aktor dan alur kerja atau aktivitas pada *use case* [24]. Tabel *activity diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut ini.

**Tabel 2.5. *Activity Diagram* [26]**

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Menandakan sebuah aktivitas
2		<i>Initial Node</i>	Titik awal untuk memulai suatu aktivitas
3		<i>Activity Final Node</i>	Titik akhir untuk mengakhiri aktivitas
4		<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil suatu keputusan pada kondisi tertentu
5		<i>Fork Node</i>	Menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu

### c. *Class Diagram*

*Class diagram* merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antar kelas di dalam model desain suatu sistem dan menunjukkan atribut – atribut dari tiap kelas [25]. Tabel *class diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut ini.

Tabel 2.6. *Class Diagram* [26]

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagai atribut dan operasi yang sama.
2		<i>Association</i>	Menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

## 2.11 Metodologi Penelitian

Metodologi *Data Mining* yang digunakan dalam Implementasi Metode Naïve Bayes untuk Memprediksi Harga Emas adalah *Cross-Industry Standard Processing* (CRISP-DM).

### 2.11.1 *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM)

Metodologi data mining *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* merupakan suatu standar yang telah dikembangkan pada tahun 1996 yang bertujuan untuk melakukan proses analisis suatu industri sebagai strategi pemecahan masalah dari bisnis atau unit penelitian. Metodologi ini memiliki enam tahapan atau fase sebagai berikut [27][28]:

1. Pemahaman Bisnis (*Bussiness Understanding*)

Tahap ini merupakan tahap yang bertujuan untuk menjelaskan tentang penelitian apa yang akan dilakukan, serta batasan – batasan masalah yang akan diselesaikan dengan *data mining*.

2. Pemahaman Data (*Data Understanding*)

Tahap ini merupakan tahap untuk melakukan pengumpulan data dan mengidentifikasi data yang akan digunakan.

3. Pengolahan Data (*Data Preparation*)

Tahap ini merupakan tahap yang bertujuan untuk mempersiapkan data akhir dan atribut yang akan digunakan pada tahapan selanjutnya. Pada tahap ini terdapat 3 proses, yaitu *Data Selection* (memilih data yang akan digunakan dalam proses *data mining*), *Data Preprocessing* (memastikan kualitas data yang dipilih pada *data selection*,

memeriksa *noisy data* dan *missing value*, dan pembersihan data jika terdapat anomali pada data), dan *Transformation* (pengelompokkan atribut – atribut yang telah dipilih ke dalam suatu basis data baru untuk proses *data mining*).

4. *Pemodelan (Modelling)*

Tahap ini merupakan tahap untuk memodelkan sistem dan menerapkan metode *data mining* yang digunakan.

5. *Evaluasi (Evaluation)*

Tahap ini merupakan tahap untuk mengukur keakuratan hasil pengolahan dengan metode *data mining* yang digunakan.

6. *Penyebaran (Deployment)*

Tahap ini merupakan tahap akhir dimana menghasilkan kesimpulan dari pengujian model yang dilakukan.

## **2.12 Perbandingan Penelitian Terkait**

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai perbandingan dari beberapa penelitian serupa yang memiliki konsep yang mirip dengan aplikasi yang akan dibangun untuk melihat atau sebagai acuan dalam membangun aplikasi implementasi metode Naïve Bayes untuk memprediksi harga emas.

### 2.12.1 Perbandingan Penelitian terkait

Tabel 2.7 merupakan perbandingan dari penelitian terkait, perbandingan ini membandingkan beberapa aplikasi serupa.

**Tabel 2.7. Perbandingan penelitian terkait**

Penelitian	Penelitian 1 Implementasi <i>Data Mining</i> untuk Prediksi Mahasiswa Pengambil Mata Kuliah dengan Algoritme Naïve Bayes [5]	Penelitian 2 Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Pemesanan [6]	Penelitian 3 Prediksi Rating Film Menggunakan Metode Naive Bayes [7]	Penelitian 4 Klasifikasi Metode Naïve Bayes dalam <i>Data Mining</i> untuk Menentukan Konsentrasi Siswa [16]
Metode	Algoritma Naïve Bayes	Algoritma Naïve Bayes	Metode Naïve Bayes	Metode Naïve Bayes
Objek	Bagian akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya	CV. Papa dan Mama Pastries	Film	MAS PAB 2 Medan
Masalah yang timbul	Kesulitan dalam proses merancang jadwal mata kuliah karena kelas yang tersedia tidak dapat memenuhi jumlah mahasiswa yang berminat	Kesulitan dalam mengelola data – data mengenai persediaan roti dan penerimaan pesanan roti, karena roti	Tidak semua masyarakat menyukai film atau ada beberapa jenis film yang disukai masyarakat.	Penulis ingin mendapatkan informasi dari histori nilai akademik siswa kelas 11 dan 12 sehingga setiap siswa kelas 10 dapat

	dan kelas yang tersedia cukup banyak namun sepi peminat.	yang sering kelebihan produksi dan kekurangan produksi karena data yang kurang akurat dimana data tersebut kurang terstruktur dengan rapi.		diklasifikasikan dalam kategori konsentrasi yang sesuai berdasarkan nilai yang mereka peroleh.
Bahasa Pemrograman	PHP	Visual Basic 2010	Aplikasi Rapid Miner	Aplikasi Weka
Tujuan	Mengimplementasikan <i>data mining</i> dengan algoritma Naïve Bayes untuk melakukan klasifikasi terhadap mahasiswa pengambil mata kuliah.	Menerapkan metode Naïve Bayes untuk memberikan solusi dalam memprediksi persediaan roti dan penerimaan pesanan roti.	Menganalisa minat penikmat film dengan cara menganalisis <i>rating</i> suatu film menggunakan teknik <i>data mining</i> yaitu dengan menganalisis data dari pendapat yang berbeda dan merangkumnya untuk	Mengklasifikasikan siswa kelas 10 dalam kategori konsentrasi yang sesuai berdasarkan nilai yang mereka peroleh.

			memperoleh informasi yang bermanfaat.	
Hasil	Aplikasi dapat melakukan klasifikasi dengan menggunakan <i>data set</i> mahasiswa tahun 2016 semester ganjil dengan nilai akurasi dari proses klasifikasi menggunakan Naïve Bayes cukup baik. Namun <i>dashboard</i> aplikasi dikategorikan sebagai marginal, artinya posisi penerimaan <i>dashboard</i> berada diantara <i>acceptable</i> dan <i>not acceptable</i> .	Penerapan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi jumlah produksi berdasarkan data persediaan dan pemesanan dapat membantu perusahaan dalam menentukan persediaan stok roti sesuai kebutuhan dan keinginan serta menghasilkan alternative pilihan stok roti.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil prediksi <i>rating</i> film menggunakan metode naïve bayes memiliki <i>accuracy</i> 55,80%, <i>precision</i> 32,41%, dan <i>recall</i> 46,70%	Metode Naïve Bayes berhasil mengklasifikasikan 109 data siswa dari 120 data yang diuji. Metode Naïve Bayes berhasil memprediksi konsentrasi siswa dengan persentase keakuratan sebesar 90,8333%

