

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) menurut Fandi Ahmad (2020) adalah “suatu pendekatan dalam memperkirakan secara kuantitatif mengenai suatu kejadian yang akan terjadi pada beberapa periode kedepan, yang didasarkan data histori yang saling terkait dan relevan yang telah terjadi dimasa sebelumnya”, sedangkan menurut Siti Wardah & Iskandar (2016), Peramalan adalah “metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu”. Menurut Haryadi & Bahtiar (2017, h.18) metode peramalan dibagi menjadi dua metode, yaitu metode deret waktu (*time series*) yang terdiri dari ARIMA, Kalman Filter, Bayesian, *Smoothing*, dan Regresi dan metode kausal yang terdiri dari Ekonometri, *Input Output*, dan Regresi Korelasi.

2.2 Analisa Deret Waktu (*Time Series*)

Analisa deret waktu (*time series*) adalah teknik statistik yang menggunakan data historis dengan kurun waktu tertentu untuk memprediksi masa depan dengan asumsi bahwa yang telah terjadi di masa lalu akan terus terjadi di masa depan. Menurut Lingga Yuliana (2019) metode *time series* adalah “teknik statistik yang menggunakan data historis terakumulasi selama periode waktu”. Menurut Anita Kaimuddin (2021), analisa deret waktu (*time series*) membutuhkan waktu periode tertentu baik hari, minggu, bulan, maupun tahun yang dikenal sebagai *lead time*. Analisa deret waktu (*time series*) didasarkan pada komponen *trend*, siklus/*cycle*,

pola musiman/*season*, dan variasi acak/*random*, berikut penjelasan mengenai komponen-komponen berikut.

1. Kecenderungan/*Trend* (T)

Trend merupakan sifat dari permintaan di masa lalu terhadap waktu terjadinya, apakah permintaan tersebut cenderung naik, turun, atau konstan.

2. Siklus/*Cycle* (C)

Siklus merupakan sifat dari permintaan yang berulang secara periodik, biasanya lebih dari 1 tahun.

3. Musiman/*Season* (S)

Musiman merupakan sifat dari permintaan yang kerap mengalami fluktuasi naik dan turunnya pola di sekitar garis tren dan berulang dikarenakan beberapa faktor seperti cuaca, bencana, dan sebagainya.

4. Variasi Acak/*Random* (R)

Variasi acak adalah sifat dari permintaan yang mengikuti pola variasi secara acak karena faktor-faktor yang terjadi seperti bencana alam, bangkrutnya perusahaan pesaing, promosi, dan kejadian yang tidak memiliki pola tertentu.

2.3 Investasi

2.2.1 Pengertian Investasi

Investasi menurut Luna Wang (2021, h.7) dapat diartikan sebagai aktivitas penanaman modal dan menunggu hingga nilai dari modal tersebut mengalami peningkatan dan melebihi jumlah modal yang telah ditanam, sedangkan menurut Hendro Lisa & Martina Napratilora (2020) “investasi adalah penanaman asset atau dana yang dilakukan oleh sebuah perusahaan

atau perorangan untuk jangka waktu tertentu demi memperoleh imbal balik yang lebih besar dimasa depan”. Investasi memiliki hubungan erat dengan akumulasi aset yang diinginkan atau diharapkan dimana kelak mampu memberikan keuntungan bagi pemiliknya. Investasi tersebut dapat dilakukan pada sektor rill (tanah atau bangunan, emas, mesin) maupun aset finansial (deposito, saham atau obligasi).

2.2.2 Jenis Investasi

Dalam berinvestasi, terdapat beberapa jenis investasi yang dapat dilakukan dan kita bebas memilih investasi mana yang menarik bagi diri kita. Namun tentunya setiap investasi memiliki tingkat risiko dan keuntungan yang berbeda-beda, dimana risiko tersebut berbanding lurus dengan tingkat keuntungan yang akan didapatkan. Dalam artian, semakin tinggi tingkat risiko semakin tinggi pula keuntungannya. Jenis atau tingkat risiko investasi tersebut menurut Luna Wang (2021, h.8) antara lain :

1. Investasi *High Risk*

Jenis investasi *high risk* ini memiliki risiko yang tinggi namun juga memiliki potensi keuntungan yang tinggi pula. Golongan yang termasuk dalam investasi jenis ini adalah:

a. Saham

Saham adalah surat berharga yang dapat diperjual-belikan oleh individu maupun lembaga atau perusahaan dalam sebuah pasar saham. Dalam saham menurut Luna Wang (2021, h.10) terdapat dua jenis saham, yaitu saham biasa dan preferen. Saham biasa memberikan keuntungan berasal dari dividen yang berasal

dari keuntungan sebuah perusahaan, sedangkan saham preferen memberikan keuntungan berdasarkan pembayaran teratur senilai harga saham dikalikan dengan bunga setiap tahunnya.

b. Reksadana

Reksadana adalah wadah dan metode pengelolaan modal yang diberikan kepada para investor untuk diinvestasikan pada instrumen-instrumen investasi dengan cara membeli pernyataan reksadana.

2. Investasi *Middle Risk*

Jenis investasi ini berada di titik tengah antara jenis investasi *high risk* dan *low risk*. Risiko dan keuntungan yang didapat pula dapat dikatakan baik, dimana risikonya tidak terlalu tinggi dan keuntungan yang didapat tidak terlalu kecil. Golongan yang masuk kedalam tingkat risiko ini adalah:

a. Properti

Properti merupakan investasi yang ramai dilakukan, hal ini karena taksiran keuntungan dapat dilihat secara langsung berdasarkan lokasi dan bentuk properti tersebut.

b. Tanah

Konsep investasi tanah mirip dengan investasi properti, namun pada investasi tanah keuntungan hanya dapat dilihat berdasarkan letak strategis tanah yang dimiliki.

c. Emas

Jenis investasi ini adalah investasi yang banyak dilakukan, hal ini dikarenakan paling aman jika dibandingkan dengan investasi lain.

3. Investasi *Low Risk*

Investasi ini merupakan investasi dengan risiko terkecil. Namun dengan risiko yang kecil, keuntungan yang diperoleh juga kecil dan dapat dikatakan cukup lama memperolehnya. Golongan yang termasuk dalam investasi ini adalah:

a. Tabungan

Tabungan merupakan bentuk investasi yang paling umum digunakan, dimana keuntungan tersebut didapatkan dari bunga yang diberikan oleh bank. Namun yang harus diperhatikan adalah suku bunga yang dibayarkan bank cenderung menurun, sehingga kurang diminati sebagai investasi.

b. Deposito

Deposito memiliki konsep yang sama dengan tabungan, namun memiliki perbedaan yang signifikan yaitu jangka waktu penarikannya. Dimana jangka waktu tersebut ditentukan oleh dua belah pihak yang tidak dapat diubah, sehingga tidak mungkin untuk menarik uang sebelum jatuh tempo yang telah ditetapkan.

2.4 Emas Digital

Emas merupakan hasil barang tambang berupa logam mulia yang memiliki nilai berharga dan memberikan keuntungan bagi pemiliknya. Menurut Riski

Hamonangan Simanjuntak, dkk (2015), emas adalah barang berharga yang digunakan sebagai perhiasan, koleksi, dan investasi jangka panjang. Selain itu, Ihsan Kurniawan (2019) menuturkan bahwa banyak negara yang menggunakan emas sebagai standar keuangan dan alat tukar yang relatif abadi.

Selain dalam bentuk fisik seperti yang banyak diketahui oleh masyarakat, emas juga dapat berbentuk digital dan dipergunakan dalam bentuk investasi digital. Emas digital sendiri merupakan emas yang diperdagangkan secara digital atau melalui platform online, sedangkan menurut Permendag RI No 119 (2018) tentang kebijakan umum perdagangan pasar fisik emas digital di bursa berjangka pada pasal 1 ayat 5 dijelaskan bahwa emas digital adalah “emas yang catatan kepemilikan emasnya dilakukan secara digital (elektronis)” dan pada pasal 2 ayat 2 dijelaskan juga bahwa “emas digital wajib diperdagangkan melalui skema dan mekanisme yang aman dan bertanggung jawab yang difasilitasi oleh Bursa Berjangka”.

2.5 Faktor yang mempengaruhi harga emas

Dalam melakukan investasi emas terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi harga emas baik dalam bentuk fisik maupun digital, seperti nilai tukar (kurs) BI, kondisi dunia, dan sebagainya. Berikut peneliti paparkan beberapa faktor yang mempengaruhi harga emas baik dari jurnal, tugas akhir maupun dari para ahli.

1. Menurut Elly Soraya Nurulhuda dan Kosasih (2019) faktor yang mempengaruhi harga emas adalah inflasi, nilai tukar (kurs), dan suku bunga (BI Rate).
2. Menurut Moeljadi (2015, h.91) menuturkan bahwa naik-turunnya harga emas dipengaruhi oleh *supply and demand* (permintaan dan penawaran)

serta situasi perekonomian global seperti perubahan kurs, situasi politik dunia, dan kondisi ekonomi.

3. Menurut (Ella Syafputri, 2012) menuturkan bahwa faktor yang mempengaruhi harga emas antara lain *supply and demand* (permintaan dan penawaran), nilai tukar Dolar Amerika, dan kondisi ekonomi dunia.

4. Menurut Yasya Ellya Naura (2021) menuturkan faktor yang mempengaruhi harga emas adalah *supply and demand* (permintaan dan penawaran), perubahan kurs, suku bunga, dan inflasi.

Berdasarkan faktor-faktor yang telah dipaparkan dari jurnal, tugas akhir maupun dari para ahli, maka peneliti bermaksud menguraikan mengenai faktor-faktor tersebut.

1. Inflasi

Inflasi dapat dikatakan sebagai kenaikan harga barang dan jasa secara umum dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu. Inflasi dapat berpengaruh terhadap harga emas dikarenakan masyarakat enggan menyimpan assetnya dalam bentuk uang yang cenderung kehilangannya nilainya dan lebih memilih emas karena cenderung stabil dan aman ketika terjadi inflasi. Karena hal tersebut, harga emas pun mengalami peningkatan.

2. Perubahan kurs

Harga emas lokal tentunya dipengaruhi dengan perubahan kurs, dimana dalam hal ini adalah nilai tukar antara dolar ke Rupiah. Hal ini dikarenakan harga emas dunia menggunakan nilai mata uang dolar AS, sehingga apabila nilai tukar Rupiah terhadap dolar AS melemah maka harga emas lokal mengalami kenaikan, begitu pula dengan sebaliknya.

3. Situasi politik dunia

Ketegangan kondisi politik di dunia seperti memanasnya hubungan Rusia dengan Ukraina atau ketegangannya lainnya mengakibatkan terjadinya ketidakpastian harga perekonomian dan membuat harga emas mengalami kenaikan.

4. *Supply and demand* (penawaran dan permintaan)

Hukum *supply and demand* juga berlaku bagi emas dimana apabila permintaan lebih besar dibandingkan penawaran maka harga emas juga akan mengalami kenaikan, begitu pula dengan sebaliknya. Jumlah penawaran tersebut dipengaruhi oleh ketersediaannya pasokan emas di dunia, dalam hal ini beberapa contoh negara penghasil emas terbesar di dunia adalah China, Rusia, dan Australia.

5. Suku bunga

Harga emas juga bergantung pada kebijakan moneter yang diambil oleh bank sentral Amerika Serikat atau secara informal disebut The Fed. Kebijakan moneter tersebut adalah kebijakan kenaikan maupun penurunan suku bunga.

Pada saat The Fed melakukan penurunan suku bunga, harga emas mengalami kenaikan karena dolar mengalami penurunan serta dolar menjadi tidak menarik sebagai pilihan investasi dan orang-orang cenderung memilih emas sebagai bentuk investasinya.

6. Kondisi ekonomi dunia

Harga emas dapat mengalami kenaikan dan penurunan dipengaruhi oleh kondisi ekonomi dunia, seperti halnya kenaikan harga minyak dunia yang

terjadi. Hal tersebut dikarenakan dalam proses penggalian dan pembuatan emas dibutuhkan bahan bakar dalam melaksanakannya, dan bahan bakar tersebut dipengaruhi oleh harga minyak dunia.

2.6 Definisi Nilai Kurs Tengah BI

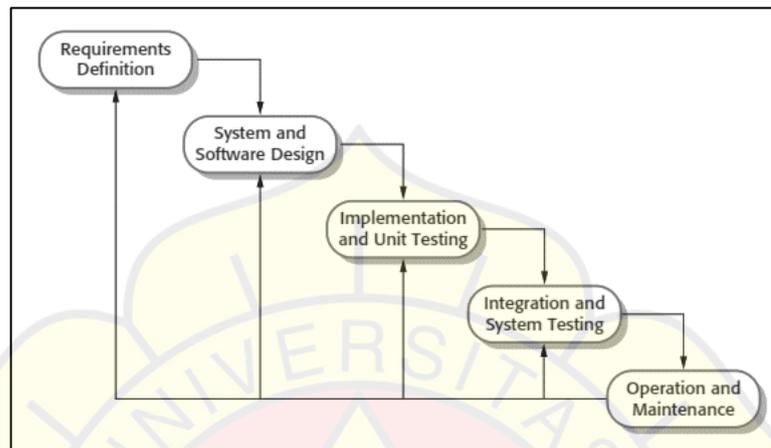
Menurut Zainal Arifin H. Masri dan Syamsul Hadi (2016), nilai kurs adalah harga sebuah mata uang dari suatu negara yang nilai tukarnya merupakan kunci dalam melakukan transaksi dengan dunia luar, sedangkan menurut Erric Wijaya (2020) nilai kurs adalah harga dari mata uang suatu negara terhadap mata uang negara lain yang dipergunakan dalam kegiatan perdagangan yang nilainya ditentukan dengan permintaan dan penawaran pada pasar valuta asing, sehingga nilai kurs BI dapat dikatakan sebagai harga dari mata uang Indonesia terhadap mata uang negara lain.

Dalam nilai kurs BI terdapat istilah yang dikenal sebagai nilai kurs tengah BI. Definisi nilai kurs tengah BI sendiri berdasarkan Peraturan Bank Indonesia No 23 (2021) pasal 6 ayat 3 adalah “rata-rata antara kurs beli dan kurs jual sebagaimana tercantum pada laman Bank Indonesia”.

2.7 Waterfall

Model *Waterfall* adalah metode pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan sistematis dan beraturan yang dimulai dengan spesifikasi kebutuhan sistem hingga penerapannya, artinya setiap fase dapat dilakukan secara maksimal karena tidak adanya pengerjaan yang bersifat paralel. Ian Sommerville (2016, h.45) mengatakan bahwa model *Waterfall* melakukan aktivitas proses fundamental dari

setiap tahapan yang kemudian dipisah dalam fase-fase proses seperti spesifikasi kebutuhan, desain perangkat lunak, implementasi, dan pengujian Menurut Ian Sommerville (2016, h.47), fase atau tahapan metode *Waterfall* dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Tahapan Metode *Waterfall* (Ian Sommerville. 2016)

Dalam tahapan metode *Waterfall*, terdapat lima (5) tahapan yang dapat diuraikan sebagai berikut.

2.6.1 Requirements Analysis (Analisis Kebutuhan)

Pada tahapan ini dilakukan proses analisa kebutuhan, kendala, dan tujuan yang akan ditetapkan yang kemudian didefinisikan secara rinci dan menghasilkan spesifikasi sistem.

2.6.2 Design System (Desain Sistem)

Pada tahapan ini dilakukan proses rancangan pembuatan sistem meliputi struktur penyimpanan data (*database*), arsitektur sistem, antarmuka dan prosedur. Di tahapan ini juga secara tidak langsung akan menerjemahkan kebutuhan sistem menjadi kebutuhan dalam rancangan sistem yang akan dibangun.

2.6.3 Implementation & Testing (Implementasi & Pengujian)

Pada tahapan ini rancangan sistem yang sebelumnya telah dibuat, dilakukan implementasi secara nyata melalui proses pengkodean dan menghasilkan perangkat lunak (*software*) serta dilakukan pengujian terhadap hasil pengkodean yang telah dilakukan.

2.6.4 Integration & Testing (Penerapan & Pengujian)

Pada tahapan ini perangkat lunak (*software*) yang telah berhasil diimplementasikan dilakukan integrasi dan pengujian secara menyeluruh untuk memastikan bahwa kebutuhan telah dipenuhi.

2.6.5 Operation & Maintenance (Pengoperasian & Pemeliharaan)

Pada tahapan terakhir, perangkat lunak (*software*) yang telah berhasil dibangun dan diintegrasikan, dilakukan proses pengoperasian dan pemeliharaan untuk menjaga agar sistem dapat terus bekerja dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

2.8 UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018, h.133) menuturkan, “UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berbasis objek”, sedangkan menurut Hendra Nusa Putra (2018), UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa visual untuk melakukan pemodelan dan komunikasi mengenai sistem dengan menggunakan diagram dan teks pendukung. Jadi dapat diartikan bahwa UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa pemodelan yang digunakan

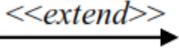
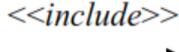
untuk menggambarkan definisi, alur kerja serta kebutuhan pada sistem yang akan dibangun dengan menggunakan bentuk-bentuk diagram dan teks pendukung. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018, h.140) UML terdiri dari 13 macam diagram yang dikelompokkan dalam 3 kategori, namun hanya beberapa diagram yang sering digunakan, diantaranya :

2.10.1 Use Case Diagram

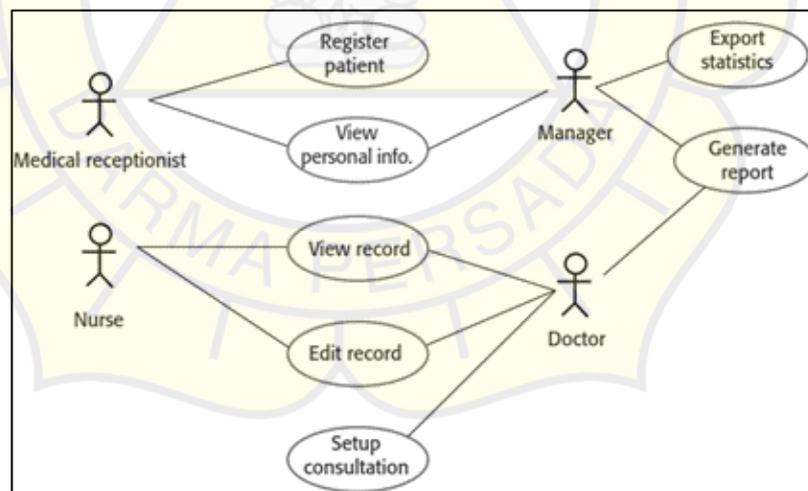
Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018, h.155), “*Use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat”, sedangkan menurut Adil Wahyudi, dkk (2018), *use case diagram* mendeskripsikan interaksi yang terjadi antara satu atau lebih pengguna sistem dengan sistem yang akan dibuat. Sehingga secara kasar dapat dikatakan *use case* atau diagram *use case* digunakan untuk menggambarkan fungsi apa saja yang ada pada sistem serta siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Pada pembuatan *use case* terdapat beberapa notasi yang digunakan, antara lain :

Tabel 2.1 Notasi Use Case Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
 Actor	Aktor	<i>User</i> atau pengguna yang melakukan interaksi dengan sistem.
 UseCase	<i>Use case</i>	Fungsionalitas yang disediakan dan yang dapat dilakukan oleh <i>user</i> atau pengguna pada sistem.
	Asosiasi	Interaksi antara <i>user</i> dengan <i>use case</i> .

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Extend</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan. Dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri tanpa <i>use case</i> tambahan.
	<i>Include</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan. Dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> tambahan untuk menjalankan fungsinya.
	Genaralisasi	Hubungan antara <i>use case</i> umum ke <i>use case</i> khusus. Dimana arah panah menunjukkan arah ke <i>use case</i> yang umum.

Contoh penggunaan *use case diagram*.



Gambar 2.2 Contoh *Use Case Diagram* (Ian Somerville. 2016)

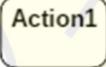
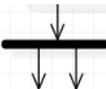
2.10.2 Activity Diagram

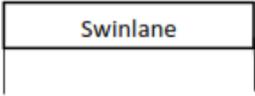
Diagram aktivitas atau *activity diagram* adalah diagram yang menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari suatu proses bisnis. Ian

Somerville (2016, h.143) menuturkan, “*Activity diagrams show the activities in a process and the flow of control from one activity to another*” yang dapat diterjemahkan, “Diagram aktivitas menunjukkan aktivitas dalam suatu proses dan aliran kontrol dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya”, sedangkan menurut Ellbert Hutabri & Anggia Dasa Putri (2019), “Diagram aktivitas (*activity diagram*) mendeskripsikan aliran kerja (*workflow*) atau aktivitas sistem atau proses bisnis atau menu yang terdapat di dalam sistem atau perangkat lunak”.

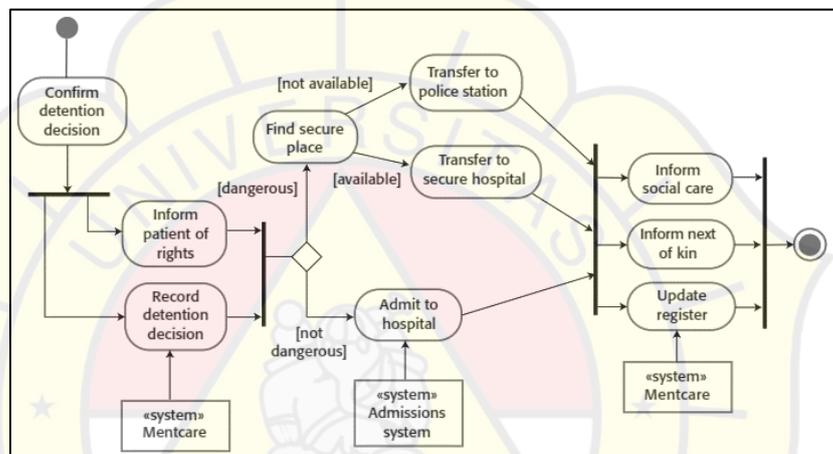
Activity diagram mirip dengan *flowchart*, tetapi pada *activity diagram* aktivitas atau aliran kerja yang terjadi dapat dipartisi menjadi beberapa bagian yang disebut dengan *swimlane* karena bentuk tampilannya yang dipisahkan oleh garis padat pada diagram. Notasi yang digunakan dalam diagram aktivitas antara lain.

Tabel 2.2 Notasi Diagram Aktivitas

Simbol	Nama	Keterangan
	Status Awal	Status awal aktivitas
	Status Akhir	Akhir dari aktivitas
	Aktivitas	Aktivitas yang sedang dilakukan
	Penggabungan	Sejumlah aktivitas digabungkan menjadi satu
	Percabangan	Aktivitas yang dilakukan secara parallel

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Decision</i>	Menggambarkan hubungan percabangan yang mem
	<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

Contoh penggunaan diagram aktivitas.



Gambar 2.3 Contoh *Activity Diagram* (Ian Somerville. 2016)

2.9 HTML

HTML adalah bahasa markup yang digunakan untuk membuat rangka dari sebuah sistem yang berbasis *web*. Menurut Jennifer Niederst Robbins (2018, h.10), “HTML (*HyperText Markup Language*) is the authoring language used to create *web page documents*”, yang dapat diterjemahkan, “HTML (*HyperText Markup Language*) adalah bahasa penulisan yang digunakan untuk membuat web halaman dokumen”. HTML tidak termasuk sebagai bahasa pemrograman, HTML adalah bahasa markup, artinya untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan struktur dasar dari sebuah dokumen.

2.10 PHP

Anton Subagia (2016, h.3) mengatakan PHP adalah “sebuah bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah web server (*server side*)”, sedangkan menurut Daniel Dido Jantce TJ Sitinjak, dkk (2020) PHP adalah bahasa pemrograman *server-side scripting* yang digunakan untuk membuat *web* dinamis. Sehingga dapat diartikan PHP (*Page Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman *server-side* yang disertakan dalam dokumen HTML dan digunakan untuk membangun sebuah sistem berbasis *web* yang dinamis. Luwis H. Laisina, dkk (2018) menuturkan bahwa tujuan dari bahasa *scripting* ini adalah membuat sistem di mana prosesnya secara keseluruhan dijalankan di *server* dan akan memberikan hasil pada *web browser*.

2.11 Mysql

MySQL adalah sebuah perangkat lunak DBMS (*Database Management System*) yang bersifat *open source* dan *multiuser*. *Open source* menyatakan bahwa software ini dilengkapi dengan *source code* (*code* yang dipakai untuk membuat *MySQL*) dan *multiuser* yang artinya dapat dipergunakan oleh lebih dari satu pengguna dengan hak akses yang sama.

MySQL menggunakan suatu bahasa yang disebut *Structured Query Language* (SQL) yaitu Bahasa yang digunakan untuk melakukan pengolahan data yang terdapat di dalam *database*. Daniel Dido Jantce TJ Sitinjak, dkk (2020) juga berpendapat bahwa SQL merupakan bahasa terstruktur yang dipergunakan untuk melakukan pengolahan data pada database.

2.12 *Data Mining*

Pada era teknologi sekarang, sebuah data merupakan hal yang penting di dunia teknologi informasi, dimana data tersebut dibutuhkan dalam memperoleh informasi maupun pengetahuan baru dengan perhitungan secara statistika, matematika, maupun dengan teknologi kecerdasan buatan. Dalam hal ini *data mining* memiliki peran yang penting di dalamnya, yaitu sebagai langkah atau metode dalam menemukan pola-pola pengetahuan yang belum diketahui dari data-data yang dimiliki selama ini. Melalui hasil penemuan pola-pola pengetahuan baru ini lah *data mining* sangat berperan penting dalam menemukan pengetahuan yang semula tidak mungkin bisa diketahui baik dalam bidang ekonomi, pelayanan kesehatan, riset pengetahuan, maupun sebagainya.

Definisi *data mining* sendiri adalah “proses yang menemukan informasi atau pola yang penting dalam basis data berukuran besar dan merupakan kegiatan untuk menemukan informasi atau pengetahuan yang berguna secara otomatis dari data yang jumlahnya besar” (Nandang Iriadi dkk 2020, h.3), selain itu *data mining* juga dapat diartikan sebagai “aktivitas yang berkaitan dengan pengumpulan data, pemakaian data historis untuk menemukan pengetahuan, informasi, pola atau hubungan dalam datayang berukuran besar (Efori Buulolo 2020). Peneliti menyimpulkan bahwa pada dasarnya tujuan utama dalam penggunaan *data mining* adalah memanfaatkan data dalam basis data dengan mengolahnya sehingga dapat menghasilkan informasi atau pengetahuan yang berguna.

Untuk melakukan *data mining* atau penggalian data terdapat beberapa teknik atau metode yang dapat digunakan sesuai dengan tujuannya, teknik atau metode tersebut menurut (Deny Jollyta dkk 2020, h.51) adalah :

1. Asosiasi

Asosiasi digunakan untuk mengenali tingkah laku atau pola dari kejadian-kejadian yang terjadi pada suatu waktu, seperti pola pembelian barang.

2. *Clustering*

Clustering digunakan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok berdasarkan pada karakteristik khusus yang dimiliki.

3. Regresi

Regresi digunakan untuk perkiraan statistik yang menggunakan pemodelan data untuk menghasilkan nilai prediksi.

4. Visualisasi

Visualisasi digunakan untuk mempresentasikan data sehingga pengguna dapat melihat pola secara lengkap. Hal ini biasanya digunakan bersamaan dengan metode atau teknik *data mining* yang lain.

5. Klasifikasi

Klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan pada kesamaan karakteristik dalam suatu kelompok atau kelas.

6. *Forecasting*

Forecasting digunakan untuk memprediksi nilai yang akan dicapai pada suatu periode berdasarkan nilai periode-periode sebelumnya.

7. *Sequence Discovery*

Sequence discovery digunakan untuk mencari pola secara berurutan pada suatu kejadian atau proses.

Dalam proses penggunaan *data mining* dilakukan serangkaian proses tahapan yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal, antara lain :

1. Pemilihan data

Hal pertama yang harus dipersiapkan adalah melakukan pemilihan data, dimana data yang digunakan adalah data yang sudah terpisah dengan data operasional. Tahapan pemilihan data dilakukan karena tidak semua data yang telah terkumpul dapat dipergunakan.

2. *Pre-processing*

Setelah data yang dikumpulkan telah dilakukan pemilihan, maka dilanjutkan dengan tahapan pembersihan data. Hal ini meliputi penghapusan duplikasi data, perbaikan data yang tidak konsisten, dan perbaikan kesalahan data untuk menghindari terjadinya hasil pengetahuan yang tidak tepat.

3. *Transformation*

Setelah data telah siap dipergunakan, maka dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode atau algoritma atau teknik *data mining*. Namun setiap metode atau algoritma atau teknik membutuhkan format data yang berbeda-beda, sehingga data yang telah dipersiapkan terlebih dahulu disesuaikan dengan metode atau algoritma atau teknik yang akan dipergunakan dalam *data mining*.

4. *Data Mining*

Tahapan ini merupakan proses penggalian dan pencarian informasi atau pengetahuan yang bermanfaat sesuai dengan pengetahuan atau informasi yang dicari dari data yang telah dipersiapkan hingga disesuaikan dengan metode yang akan digunakan pada tahapan ini.

5. Evaluation

Pada tahapan ini dihasilkan informasi atau pengetahuan akhir yang dipresentasikan dalam bentuk yang dapat dimudah mengerti oleh pihak yang berkepentingan baik secara grafik, pohon keputusan, maupun aturan (*rule*).

2.13 Regresi Linier Sederhana

Metode Regresi Linier Sederhana menurut Suharyadi & Purwanto S.K. (2016, h.183) adalah teknik yang dipergunakan untuk membangun persamaan yang menghubungkan antara variabel tidak bebas dengan variabel bebas dan sekaligus menentukan nilai ramalan, sedangkan menurut Mohammad Farhan (2013, h.19) Regresi Linier Sederhana adalah “analisis regresi linier yang hanya melibatkan dua variabel, yaitu variabel independen dan satu variabel dependen”.

Secara umum persamaan Refresi Linier Sederhana dapat terdiri dari satu variabel X (variabel bebas) dan satu variabel Y (variabel terikat). Tujuan metode ini menurut Astria, dkk (2016) adalah memperkirakan nilai Y berdasarkan pada nilai X yang diberikan atau dimasukan. Bentuk atau model persamaan Regresi Linier Sederhana dalam buku Suharyadi & Purwanto S.K. (2016, h.186) adalah sebagai berikut.

$$Y = a + b(X)$$

Nilai a (intersep) dan b (*slope*) pada rumus diatas dapat ditemukan atau didapatkan dengan persamaan berikut ini :

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(\sum y)}{n} - \frac{b(\sum x)}{n}$$

Keterangan :

Y : Variabel dependen atau variabel terikat yang merupakan nilai dugaan atau ramalan berdasarkan nilai X yang diketahui.

X : Variabel independen atau variabel bebas yang mempengaruhi variabel Y.

a : Intersep, yaitu nilai dugaan atau peramalan Y pada saat nilai X sama dengan nol.

b : *Slope*, yaitu perubahan rata-rata Y terhadap perubahan X.

n : Jumlah sampel

2.14 *Single Moving Average (SMA)*

Single Moving Average (SMA) adalah metode yang digunakan untuk melakukan peramalan atau prediksi di masa yang akan datang berdasarkan pada sejumlah data aktual pada periode sebelumnya. Rendra Gustriansyah, dkk (2018) mengemukakan bahwa metode *Single Moving Average* adalah metode peramalan yang menggunakan data-data periode terakhir atau sebelumnya yang kemudian digunakan untuk meramalkan periode berikutnya. Tujuan utama dari metode ini adalah mencari nilai rata-rata dari nilai beberapa periode sebelumnya secara berturut-turut dan nilai rata-rata tersebut dijadikan sebagai peramalan periode berikutnya (Hery Pandapotan Silitonga, dkk 2021), oleh karena itu untuk mendapatkan nilai dari rata-rata tersebut ditentukan dahulu jumlah periodenya (T). Model atau rumus yang digunakan dalam *Single Moving Average* adalah sebagai berikut (Hery Pandapotan Silitonga, dkk 2021).

$$MA_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n}}{n}$$

Keterangan :

MA_t : *Moving Average* periode berikutnya

X_t : Nilai pada periode sebelumnya

n : Jumlah periode

2.15 *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah metode yang digunakan untuk melakukan evaluasi hasil perhitungan dengan menggunakan nilai rata-rata perbedaan absolut antara nilai aktual dengan nilai prediksi yang menghasilkan berupa persentase kesalahan. Haryadi dan Bahtiar (2017, h.22) berpendapat bahwa “MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari *series* tersebut”, sedangkan menurut Ida Nabillah & Indra Ranggadara (2020), penggunaan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dapat melihat tingkat akurasi terhadap angka peramalan dan angka realisasi dari hasil peramalan yang dilakukan. Hasil MAPE menurut (Christofora Desi Kusmindari, dkk 2019) lebih berarti dibandingkan metode evaluasi lainnya karena menghasilkan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap nilai aktual selama beberapa periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Berdasarkan pada penuturan diatas, maka peneliti menyimpulkan MAPE adalah metode untuk melakukan evaluasi peramalan dengan membandingkan nilai aktual dengan hasil peramalan, sehingga menghasilkan nilai persentase kesalahan hasil peramalan. Untuk menghitung nilai MAPE dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Christofora Desi Kusmindari, dkk 2019).

$$MAPE = \frac{100}{n} \times \sum \left| \frac{At - Ft}{At} \right|$$

Keterangan :

n : Jumlah periode data

A_t : Nilai aktual pada data ke- t

F_t : Nilai peramalan pada data ke- t

Kriteria hasil perhitungan MAPE dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2.3 Kriteria MAPE

MAPE	Keterangan
< 10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup
> 50%	Buruk

Metode evaluasi selain MAPE adalah MAD dan MSE, dimana MAD yaitu rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataan dengan model atau rumus yang digunakan adalah $\sum \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$ dan MSE adalah hasil menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan dengan model atau rumus yang digunakan adalah $\sum \frac{(A_t - F_t)^2}{A_t}$.