

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Peraturan Perundang Undangan**

##### **2.1.1 Perdagangan Bursa Berjangka (*Futures Market*)**

Menurut undang – undang nomor 32 tahun 1997 tentang perdagangan berjangka komoditi sebagai landasan hukum pelaksanaan bursa kontrak berjangka adalah suatu bentuk kontrak standar untuk membeli atau menjual Komoditi dalam jumlah, mutu, jenis, tempat dan waktu penyerahan di kemudian hari yang telah ditetapkan, dan termasuk dalam pengertian Kontrak Berjangka ini adalah opsi atas kontrak berjangka. kemudian menurut BAPPEPTI sebagaimana yang telah dipaparkan diatas tentang bursa berjangka adalah badan usaha yang menyelenggarakan dan menyediakan sistem dan/atau sarana untuk kegiatan jual beli komoditi berdasarkan kontrak berjangka, kontrak derivatif syariah, dan/atau kontrak derivatif lainnya.

##### **2.1.2 Perdagangan Opsi Atas Kontrak Berjangka**

Menurut undang – undang nomor 32 tahun 1997 tentang perdagangan berjangka komoditi sebagai landasan hukum opsi atas kontak berjangka adalah suatu kontrak yang memberikan hak kepada pembeli untuk membeli atau menjual Kontrak Berjangka atas Komoditi tertentu pada tingkat harga, jumlah,

dan jangka waktu tertentu yang telah ditetapkan terlebih dahulu dengan membayar sejumlah premi.

### **2.1.3 Pialang Perdagangan Berjangka**

Menurut undang – undang nomor 32 tahun 1997 tentang perdagangan berjangka komoditi sebagai landasan hukum pialang perdagangan berjangka adalah badan usaha yang melakukan kegiatan jual beli komoditi berdasarkan kontrak berjangka atas amanat nasabah dengan menarik sejumlah uang dan/atau surat berharga tertentu sebagai margin untuk menjamin transaksi tersebut. Dari paparan peraturan perundang – undangan tersebut penulis menyimpulkan pandangan bahwa perdagangan berjangka adalah tempat dimana terdapat peraturan dan kebijakan dimana pembeli dan penjual bertemu untuk bertransaksi berjangka dan opsi terhadap kontrak berjangka.

Kontrak berjangka sudah ada jauh pada zaman pertengahan abad di benua eropa sebagai respon rakyat eropa atas bahan bahan komoditi penting pangan seperti roti, gandum, kacang-kacangan, biji-bijian mengalami penurunan harga yang drastis, petani sering sekali tidak menyadari bahwa ketika panen mereka berhasil harga komoditi cenderung murah sedangkan ketika panen mereka gagal harga komoditi cenderung merangkak naik. disatu sisi petani pada negara berkembang yang notabene hanya memiliki produk produk pertanian saja terpaksa harus melakukan sistem barter dengan negara negara maju untuk produk berteknologi tinggi seperti peralatan senjata, kebutuhan rumah sakit, obat-obatan, alat transportasi dan lain sebagainya. Dari

keadaan itulah dibuat sistem perdagangan berjangka demi mempertahankan harga produk dan menghindari kerugian akibat harga yang tidak menentu maka akan dibuatkan sebuah kontrak berjangka, meskipun penyerahan produk baru akan dilakukan pada masa mendatang yang kemudian muncul sebagai pasar berjangka pertanian atau yang lebih dikenal dengan nama *commodity futures market*.

#### **2.1.4 Tugas Dan Fungsi Pengawasan Bursa Berjangka**

Menurut BAPPEPTI (2021) sebagai lembaga resmi dalam penataan lingkungan pasar berjangka komoditi ini mempunyai tugas dan pengawasan dari pelaksanaan kebijakan serta evaluasi dan pelaporan dibidang perdagangan berjangka komoditi, fungsi dan pengawasannya adalah sebagai berikut:

1. penyiapan perumusan kebijakan bidang pengawasan transaksi, pengawasan kepatuhan dan audit keuangan perdagangan berjangka komoditi
2. penyiapan bahan pelaksanaan kebijakan di bidang pengawasan kepatuhan pelaporan keuangan pelaku usaha keuangan dan pengawasan kepatuhan kegiatan pelaku usaha perdagangan berjangka komoditi
3. penyiapan bahan evaluasi pelaporan di bidang pengawasan kepatuhan pelaporan keuangan pelaku usaha dan pengawasan kepatuhan kegiatan pelaku usaha perdagangan berjangka komoditi, dan
4. pelaksanaan tata usaha dan rumah tangga biro.

dalam hal ini lembaga BAPPEBTI mempunyai tugas dalam pengawasan ruang lingkup dan tata kelola dari mulai fungsi kebijakan, penyiapan, pelaksanaan dan pengawasan agar para *trader* dapat perlindungan payung hukum yang kuat terhadap instrumen perdagangan berjangka dalam hal ini transaksi perdagangan valuta asing secara *online*. Secara langsung hasil dari pengawasan yang dihasilkan oleh lembaga BAPPEBTI berupa catatan atas pelanggaran dan akan diberikan rekomendasi oleh pengawasan/auditor kepada *auditee* untuk dilakukan langkah perbaikan. Kemudian jika rekomendasi tersebut tidak dilaksanakan oleh *auditee*, maka akan diserahkan oleh biro peraturan Perundang-undangan dan penindakan Bappebti, untuk ditindaklanjuti.

### **2.1.5 Ruang Lingkup Pengawasan Bursa Berjangka**

Menurut BAPPEBTI (2021) menyebutkan bahwa, ruang lingkup lembaga pemerintah dalam mengawasi perdagangan berjangka ada 6 diantaranya: Manajemen organisasi, penerima nasabah, pelaksanaan transaksi, integritas keuangan, pembukuan dan pelaporan serta pengelolaan dana nasabah dan APU-APT. dalam hal ini sistem tata kelola pemerintah dalam menjaga serta melindungi tidak hanya kepada masyarakat yang ingin bertransaksi valuta asing tetapi lembaga bertindak dalam pengawasan transaksi yang berjalan, pengelolaan dana nasabah yang dihimpun oleh para *broker* atau pialang dan

pembukuan dan sistem pengelolaan dana nasabah yang dihimpun digunakan sesuai dengan peruntukannya dan tidak menyimpang dari ketentuan resmi yang berlaku yang diterbitkan oleh lembaga resmi Indonesia.

## **2.2 Pasar Valuta Asing (*Forex Market*)**

### **2.2.1 Sejarah**

Transaksi pasar uang ini sudah muncul jauh sebelum masyarakat mengenal *trading forex* melalui online ini, transaksi muncul pada era transaksi emas (1880-1914), masa perang dunia I (1919-1939), masa Bretton Woods (1946-1971), kemudian disusul dengan periode nilai tukar mengambang (1971-sekarang) periode standar emas, periode Masa perang dunia I dan Periode *Bretton Woods* adalah termasuk tahap periode nilai Tukar Tetap. Pada tahapan ini, transaksi forex tidak menggairahkan karena perubahan nilai tukar hanya dapat terjadi pada jangkauan yang relatif sempit. Oleh karena nilai tukar telah ditetapkan oleh pemerintah negara (berdasarkan kesepakatan) dengan sejumlah nilai emas tertentu.

### **2.2.2 Forex Menurut Ahli**

Menurut Jose Rizal Joesoef (2008) menyebutkan bahwa, “pasar valuta asing adalah suatu mekanisme mata uang suatu negara yang dapat ditukar dengan mata uang negara lainnya”, kemudian menurut Taufik Hidayat (2011)

menyebutkan bahwa “pasar valuta asing adalah suatu pasar keuangan yang memperdagangkan atau mentransaksikan berbagai valuta asing”. Dari kedua pemaparan ahli penulis menyimpulkan bahwa valuta asing merupakan instrumen/produk dari perdagangan mata uang dari berbagai negara yang ditransaksikan pada masyarakat luas.

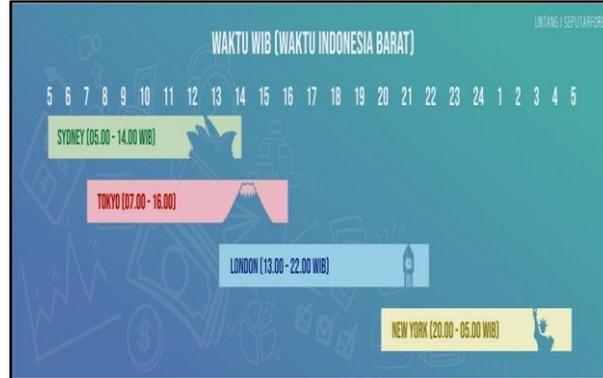
Menurut survei BIS (Bank International for Settlement, bank sentral dunia), yang dilakukan pada akhir tahun 2016, nilai transaksi pasar valuta asing mencapai lebih dari USD \$5 triliun per harinya. mengingat tingkat likuiditas dan percepatan pergerakan harga yang tinggi tersebut, valuta asing juga telah menjadi alternatif yang paling populer karena ROI (*return on investment* atau tingkat pengembalian investasi) serta laba yang akan didapat bisa melebihi rata-rata perdagangan pada umumnya. akibat pergerakan harga yang cepat, maka pasar valuta asing mempunyai tingkat risiko yang tinggi. Ini merupakan hal yang wajar ketika tahun 1997 juga terjadi krisis keuangan di negara di asia krisis amerika tahun 1991 dan juga krisis moneter hebat pada tahun 2008.

Pasar forex dapat berubah-ubah setiap waktu tergantung situasi masing masing keadaan negara dan keadaan fundamental dari setiap *pair* mata uang, jika pasangan nilai mata uang banyak permintaan, maka nilainya akan naik sebaliknya jika permintaan mata uang rendah maka yang terjadi adalah nilai tukarnya semakin rendah. Keadaan ini juga dipengaruhi oleh kondisi geopolitik dan ekonomi pada masing–masing kawasan suatu negara dari keadaan itulah muncul ide memanfaatkan keadaan volalitas maupun perbedaan harga jual dan

harga beli yang dimanfaatkan masyarakat dalam melakukan transaksi jual beli mata uang asing atau *forex*. cara konvensional yang dilakukan masyarakat untuk melakukan transaksi jual beli adalah dengan pergi ke *money changer* kemudian melakukan aksi jual-beli langsung dengan harga yang sudah ditetapkan sehingga langsung menerima jumlah uang dari transaksi tersebut, berbeda halnya dengan era teknologi seperti sekarang dimana dalam dunia *forex* dapat memanfaatkan perangkat lunak (*software*) dan melakukan transaksi jual-beli melalui broker resmi yang sudah terlisensi global maupun yang sudah terdaftar pada jaringan lembaga BAPPEPTI sebagai lembaga resmi Indonesia dalam sistem pengawasan perdagangan kontrak berjangka.

### **2.2.3 Mekanisme Transaksi Valuta Asing**

*Foreign Exchange* atau biasa dikenal dengan “*Forex*” adalah jenis perdagangan atau transaksi yang memperdagangkan mata uang asing terhadap mata uang asing lainnya (*pair*) yang keseluruhan melibatkan mata uang semua negara di dunia, pergerakan pasar valuta asing bergerak mulai dari pasar selandia baru dan australia yang dimulai pada pukul 05.00-14.00 WIB, kemudian pasar asia yaitu jepang, singapura dan hongkong yang berlangsung pukul 07.00-16.00 WIB kemudian pasar eropa yaitu jerman dan inggris yang berlangsung pukul 13.00-22.00 WIB, sampai pada pasar forex yang terakhir yaitu pasar amerika serikat yang berlangsung pukul 20.30-10.30 WIB.



Gambar 1.1 Waktu Transaksi Forex

#### 2.2.4 Mata Uang Yang Diperdagangkan

Pada dasarnya nilai kurs pada setiap mata uang tentu berbeda beda dan berubah ubah pada setiap waktu nya, perubahan ini yang dipengaruhi oleh keadaan permintaan dan penawaran pada sebuah mata uang maka nilai tukar yang didapat yaitu nilai yang tinggi, dari situ muncul lah peluang yang memanfaatkan transaksi ekonomi tersebut dari selisih nilai beli dan jual, pada sebuah proses transaksi jual-beli *forex*. cara konvensional untuk bertransaksi *forex* adalah dengan melalui *money changer*, sedangkan jika kita menggunakan cara modern adalah cukup menggunakan perangkat lunak transaksi *forex*, melalui perantara broker resmi. Kedua transaksi *forex* jenis ini sering disebut sebagai *spot market*.

1. Karena mata uang tersebut banyak diperdagangkan, maka likuiditasnya sangat besar dan biasanya disediakan oleh semua *broker/pialang*.

Transaksi berlangsung terus menerus menerus sepanjang hari di semua sesi trading, sehingga trader bisa melakukan Buy dan Sell

2. *Spread* pada Pasangan Mata Uang Mayor biasanya paling rendah dibandingkan Pasangan Mata Uang Minor.

Kemudian pada *minor pair* merupakan mata uang yang paling banyak diperdagangkan terhadap Dolar AS. Berikut merupakan ciri-ciri matauang *forex*.

1. Karena mencakup mata uang-mata uang paling populer, maka biasanya juga mudah ditemukan di broker manapun. Namun, likuiditasnya tak selalu besar.
2. Transaksi paling banyak terjadi pada jam-jam aktif perdagangan di negara masing-masing. Misalnya pasangan mata uang AUD/NZD, maka paling ramai di sesi Asia; EUR/JPY di sesi Eropa dan Asia; dan seterusnya.
3. *Spread* pada pasangan mata uang *minor pair* biasanya lebih besar dibandingkan pasangan mata uang *major pair*

### 2.2.5 Pelaku Transaksi Forex

Pelaku dalam transaksi forex tentunya beragam sesuai dengan peran masing masing dalam dunia forex, Menurut Agus Wibowo (2017:09) Secara umum, pelaku dalam forex dapat dikategorikan menjadi:

#### 1. Bank komersial

bank komersial yang merupakan pelaku utama dari perdagangan forex. Seperti Bank of Amerika, Barclays, Societe Generale, JP Morgan, Citigroup, Deutsche bank, UBS serta Goldman Sachs. Transaksi dilakukan dalam bentuk jual beli dengan konsumen dari kalangan dunia usaha, bank yang lebih kecil, pengiriman uang ke seluruh dunia serta melalui transaksi spekulasi di pasar forex. bank sentral milik suatu negara merupakan penyelenggara terbesar di pasar uang. mereka masuk ke pasar bukan untuk tujuan berspekulasi. Bank sentral memiliki peranan penting untuk mengawasi pasar, mengendalikan kelancaran suplai mata uang, mengatur tingkat suku bunga dengan tujuan agar perekonomian negara tersebut dapat stabil melalui serangkaian kebijakan ekonomi yang diambil oleh pemerintah. Bank sentral juga sering mengantisipasi gejolak pasar menggunakan langkah intervensi. Tujuan dari intervensi adalah mengendalikan kestabilan mata uang pada level harga tertentu, memperlambat gejolak harga serta membalikan arah pasar.

## 2. Dunia Usaha

Perusahaan multinasional seperti Google, Microsoft, Apple, Samsung, Toyota dan lain-lain merupakan pelaku utama dalam pasar forex. mereka bertransaksi untuk keperluan pembayaran produk, biaya operasional serta gaji karyawannya dari berbagai negara dari belahan dunia.

## 3. Broker Atau Pialang

Lembaga yang berfungsi sebagai perantara antara pedagang retail atau masyarakat umum dengan pihak bank. pialang memperoleh keuntungan dari spread, yaitu biaya yang dikenakan saat bertransaksi dengan selisih antara nilai jual dengan beli.

## 4. *Hedge Fund*

Lembaga yang melakukan kegiatan investasi jangka pendek atau spekulasi dengan mengharapkan keuntungan, melalui Dana yang dihimpun dari para pemilik modal. Contoh dari pelaku *Hedge fund* ini adalah George Soros dan Warrant Buffet.

## 5. *Retail Trader/ Masyarakat Umum*

Perorangan yang melakukan transaksi perdagangan forex dengan bank komersial atau pelaku pasar lain yang menggunakan jasa perantara broker masing-masing.

### 2.2.6 Bentuk Transaksi Forex

Transaksi forex mempunyai bentuk yang berbeda-beda serta memiliki kelebihan dan kekurangan dari instrumen investasi lainnya, menurut Agus Wibowo (2017:08) terdapat banyak bentuk variasi untuk melakukan transaksi antara lain adalah :

1. *Spot Market* adalah transaksi yang dilakukan dalam hitungan sekejap pada saat itu juga, baik dalam bentuk pembelian atau penjualan pasangan mata uang yang diinginkan. Transaksi jenis spot ini paling umum dilakukan oleh pelaku pasar. Inilah bentuk transaksi forex yang sebenarnya.
2. *Futures* adalah bentuk transaksi untuk membeli atau menjual pasangan mata uang tertentu dengan harga yang telah ditentukan, di waktu yang akan datang. Itulah kenapa disebut sebagai *futures*.
3. *Option* adalah bentuk turunan dari forex, memberikan hak menjual atau membeli suatu aset berupa mata uang, komoditi atau saham pada harga tertentu dan waktu tertentu. *Option* ini memiliki sipat jatuh tempo.
4. *Exchange Traded Funds* merupakan produk turunan terbaru dari forex, dimana merupakan kombinasi antara saham dengan mata uang. Kelemahannya adalah tidak bisa ditransaksikan dalam tempo 24 jam sehari.

### 2.3 Analisa Teknikal

Pada umumnya para *trader* menggunakan analisa teknikal dalam menentukan transaksi apakah dari analisa tersebut harus melakukan aksi jual (sell) atau aksi beli (buy), Analisa teknikal ini merupakan cara untuk menganalisa atau memperhitungkan momentum pasar menggunakan grafik. analisa teknikal berpendapat bahwa dalam kenyataannya harga bergerak dalam suatu *trend* tertentu dan hal tersebut akan terjadi berulang-ulang. pergerakan harga dapat dilukiskan sebagai suatu rangkaian gelombang yang menuju pantai yang terjadi sepanjang waktu. kelebihan Analisa Teknikal ini dapat dipergunakan di berbagai jenis bisnis yang berhubungan dengan pergerakan harga *forex*. Saat ini analisa teknikal ini telah semakin mudah untuk digunakan karena banyaknya jenis grafik, indikator, sinyal yang sangat membantu untuk pengambilan keputusan dalam melakukan transaksi. yang paling utama dan mendasar ialah, tanda-tanda dimana harga akan berbalik arah (reversal) baik berbalik arah menuju naik ataupun bergerak menuju turun tergantung jenis dan situasi pasar yang menaungi pergerakan harga tersebut. Berikut merupakan beberapa peralatan populer yang digunakan pada analisa teknikal adalah sebagai berikut :

1. Chart

- Line
- Candlestick
- Bar

2. Support Resistance, dan Trend

3. Technical Indicator

- Moving Average
- Stochastic
- Bollinger Bands
- Parabolic Sar

- MACD
- Oscillator & Momentum
- Relative Strength Index
- Time Frame

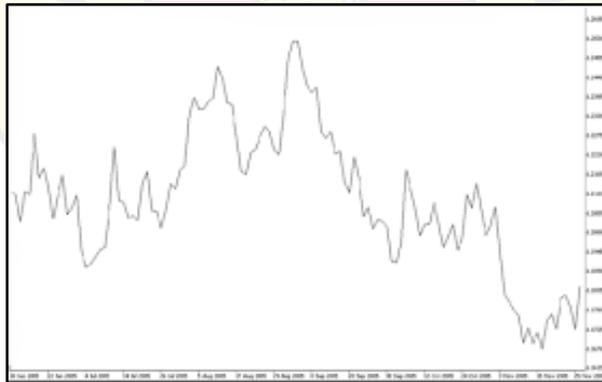
4. Teori 123

5. Elliot Wave

6. Fibonacci Ratio

### 1. *Line Chart*

Grafik yang paling sederhana dalam forex ini adalah bentuk *chart* dimana bentuk garis yang menghubungkan titik-titik harga penutupan (closing price). Harga penutupan dari satu periode atau sesi perdagangan.



Gambar 2.1 *line Chart*

### 2. *Bar Chart*

Sama halnya dengan line chart, hanya bentuknya yang berbeda dan data yang disuguhkan lebih lengkap. Bar Chart memperlihatkan harga pada saat buka, harga tertinggi, terendah, dan saat penutupan.



Gambar 2.2 Bar Chart

### 3. Candlestick

Grafik yang dipakai oleh orang negara Jepang pada abad ke 18 untuk menentukan pergerakan harga beras pada saat itu. Hampir sama dengan Bar Chart. Candlesticks ini mengenalkan beberapa tanda *reversal* (arah pembalikan) dan kecenderungan pada *trend*. Kemudian *candlestick* ini menampilkan informasi harga pembukaan/*Open*, harga tertinggi/*High*, harga terendah/*Low*, dan harga penutupan/*Close*.



Gambar 2.3 Candlestick Chart

*Candlestick* merupakan ilmu paling tua yang digunakan oleh trader untuk memprediksikan pergerakan market *price*. Dikembangkan oleh seorang trader Jepang yang bernama Munehisa Homma pada tahun 1970-an. Tidak ada yang 100% menjamin bahwa metode ini benar-benar akurat ketika dijalankan para market yang sedang berjalan, Namun Munehisa Homma meng-klaim bahwa ia telah berhasil 100 kali berturut-turut memenangkan pertarungan di market dengan menggunakan metode ini

### **2.3.1 Pengertian Analisa Teknikal**

Analisa forex merupakan upaya atau cara para *trader* dalam mengetahui lebih jauh mengenai kondisi pasar secara *riil* apakah akan melakukan aksi beli (*buy*) atau jual (*sell*) pada suatu pair *currency* dalam waktu tertentu. Agus Wibowo (2017:131) dalam penelitian bukunya menyebutkan, analisa teknikal adalah cara memprediksi pergerakan harga pada masa depan menggunakan *chart*, persamaan matematis serta indikator teknikal berdasarkan harga yang telah terjadi sebelumnya. Melihat pengertian yang sudah dipaparkan diatas, bahwa analisa teknikal terbentuk dengan melihat pola pergerakan sehingga dihasilkan suatu keputusan (*decision*) dalam suatu *trading* terlepas dari keadaan pasar yang mempunyai likuiditas tinggi, analisa teknikal tidak menjadi jaminan 100% atas keakuratan suatu keputusan namun, keputusan yang dihasilkan dari analisa teknikal dapat menjadi acuan dalam mempertibangkan keputusan bagi para *trader* dalam bertransaksi valuta asing ini.

### 2.3.2 Fungsi Analisa Teknikal

Dalam analisa teknikal, pada dasarnya ada 3 fungsi mendasar terkait analisa teknikal yang menjadi hal penting bagi para *trader* ketika melakukan transaksi *trading* valuta asing yaitu memberi peringatan, konfirmasi dan digunakan sebagai alat analisa prediksi. dalam hal ini indikator sebagai pemberi peringatan dalam pengkajian pergerakan harga secara lebih dekat, karena indikator dapat memberikan informasi pergerakan pasar yang sedang terjadi. Sehingga memudahkan dalam menentukan sebuah keputusan untuk melakukan transaksi. misalnya dicontohkan pada pasangan mata uang/*pair* EURUSD bergerak menuju penguatan, indikator langsung memberi sinyal untuk suatu grafik *break* atau *support* (titik/harga terendah). jika didapati suatu bentuk divergensi positif besar (kenaikan harga), indikator dapat bertindak sebagai tanda peringatan suatu penembusan *resistence* (titik/harga tertinggi) dan itu berlaku sebaliknya pada kondisi pasar yang sedang diteliti

### 2.3.3 Indikator Dalam Analisa Teknikal

Dalam menganalisa sebuah harga pasangan mata uang khususnya pada era *modern* ini, analisa teknikal pada zaman sekarang menggunakan analisa *modern* atau *computerized technical analysis* yaitu pendekatan dalam analisa yang banyak mempergunakan indikator-indikator maupun perhitungan empiris metode lainnya pada suatu perangkat yang dibuat berbasis rumus-rumus matematika dan ilmu-ilmu statistik. banyak indikator yang dapat dipergunakan

dalam platform aplikasi trading online maupun analisa teknikal dari para *expert* pada forum online yang dapat kita ikuti dan cermati sesuai karakteristik masing masing valuta asing yang kita lakukan transaksi perdagangan. Hal ini agar indikator yang dipergunakan dapat memunculkan prediksi secara lebih optimal dan terukur ketika harga yang sebenarnya bergerak. Menurut Agus Wibowo (2017:159) menyatakan indikator-indikator yang ada dalam analisis teknikal adalah :

1. *Trend Following Indicator*, yaitu indikator yang mengikuti kecenderungan pergerakan harga, untuk mengevaluasi pergerakan suatu harga atau kecenderungan pergerakan trend. Indikator tersebut dapat memberikan sinyal yang cukup baik khususnya pada saat harga pasar bergerak dalam suatu *trending market*. adapun kelompok indikator-indikator yang masuk kedalam kelompok ini relatif cukup banyak, antara lain : *Moving Average*, *Moving Average Convergence Divergence (MACD)*, *Directional Movement System*, *Accumulation / Distribution Indicator*, *On Balance Volume* dan lain sebagainya.

2. *Moving Average Convergence/Divergence (MACD)*

MACD adalah indikator yang berdasarkan rata-rata dari harga-harga sebelumnya. MACD mewakili mewakili *moving average* dan dimuluskan oleh *moving average* yang lainnya. Para *trader* yang

menggunakan analisis teknis umumnya mengenal dengan MACD. *Tool* ini digunakan untuk mengetahui perbedaan antara jarak harga terhadap MA-nya. Ada juga yang menganggap *tool* ini berfungsi mengidentifikasi *moving average* yang mengindikasikan terjadinya sebuah tren baru, apakah itu *bullish* atau *bearish*.



★ Gambar 2.4 Indikator MACD

### 3 *Price Momentum Indicator*

yaitu indikator yang digunakan untuk mengidentifikasi titik balik (*turning point*) yang dapat terjadi pada suatu pergerakan harga. analisis teknikal ini mempunyai fungsi untuk mengidentifikasi adanya peluang yang mungkin timbul disaat harga bergerak dalam suatu *trading range*, *sideway* atau *non trending*. namun, yang perlu diperhatikan adalah bahwa apabila menggunakan *oscillator* pada pergerakan harga suatu mata uang yang naik atau turun secara drastis, maka hampir dapat dipastikan indikator-indikator teknikal yang masuk kedalam kelompok ini pada umumnya akan

memberikan sinyal yang terlalu dini sehingga potensi kerugian yang dapat ditimbulkan juga relatif lebih besar. Adapun indikator-indikator yang masuk kedalam kelompok ini antara lain : *Relative Strength index (RSI)*, *Rate Of Change*, *Momentum Indicator*, *William %R*, *Stochastic Indicator* dan lain-lain.

a. Stochastic Oscillator

Merupakan alat analisis ciptaan George C Lane pada akhir 50-an. Nilai kisaran pada indikator ini adalah 0-100 (*oscillator*), *stochastic oscillator* digunakan untuk menunjukkan posisi *closing* relatif terhadap *range* transaksi dalam suatu periode tertentu. Pada dasarnya indikator ini dipakai untuk mengukur kekuatan relatif harga terakhir terhadap selang harga tertinggi dan terendahnya selama selang periode yang di inginkan. Secara matematis.



Gambar 2.5 Indikator *Oscillator*

#### 4. Volatility Indicator

Indikator ini digunakan untuk melihat kekuatan pasar yang dilihat dari fluktuasi harga dalam satu periode waktu tertentu. Pasar memiliki *volatility*/volatilitas yang tinggi jika pergerakan harga berlangsung naik turun secara tajam atau sangat fluktuatif dan terjadi perselihan harga yang besar antara harga tertinggi dan terendah. Indikator yang termasuk kedalam *volatility Indicator* yaitu *bollinger bands*. grafik *Bollinger* ini merupakan pengembangan dari konsep pita perdagangan yang dapat digunakan untuk mengukur batas ketinggian ataupun batas kerendahan daripada harga pasangan mata uang secara relatif terhadap harga sebelumnya.



Gambar 2.6 Bollinger Bands

## **2.4 Analisa Fundamental**

Secara garis besar dalam ilmu *forex*, analisa fundamental adalah dalam sebuah tindakan prediksi yaitu menganalisa pergerakan pasar forex melalui pendekatan dari berita ekonomi, situasi pasar, gejolak politik dari suatu negara, sentimen dari beberapa tokoh yang dapat memengaruhi prediksi harga pasar dsb. kalangan *trader* akan melihat bagaimana analisa fundamental dari data-data ekonomi, seperti halnya inflasi dan data pengangguran dapat berpengaruh baik buruk nya sebuah negara dalam prospek ekonomi suatu negara. Agus Wibowo (2017:186) dalam bukunya menjelaskan bahwa analisis fundamental digunakan untuk melihat kecenderungan jangka panjang pergerakan suatu harga yang memiliki periode mingguan, bulanan dan bahkan tahunan berdasarkan data-data ekonomi yang penting. Dengan menganalisa data ekonomi suatu negara terhadap mata uangnya, maka dapat ditentukan kecenderungan menguat atau melemahnya suatu mata uang. data ekonomi umumnya didapatkan dari suatu negara melalui institusi resmi negara atau lembaga yang ditunjuk sebagai juru bicara negara yang mengumumkan keadaan ekonomi atau situasi ekonomi yang dialami dan secara langsung para *trader* dapat melihat dampak dari berita tersebut terhadap harga yang akan bergerak nantinya.

### **2.4.1 Faktor-Faktor Dalam Analisa Fundamental**

Tidak hanya faktor analisa teknikal saja yang dapat dilihat, tetapi juga faktor analisa fundamental juga perlu diperhitungkan para *trader* ketika ingin

bertransaksi valuta asing, sentimen politik, ekonomi, keamanan, wilayah keamanan global maupun secara regional. analisa fundamental sering dikaitkan dengan keadaan ekonomi suatu negara dimana semakin berpengaruh keadaan suatu negara maka akan semakin besar volalitas harga atau ukuran dasar resiko sikap pasar terhadap suatu negara tersebut. Menurut Agus Wibowo (2017:185) dalam bukunya menuturkan bahwa “yang menyebabkan harga forex bergerak adalah faktor fundamental, yang terdiri dari ekonomi, politik, keamanan wilayah regional, negara maupun global, pengaruh harga emas serta minyak dunia.” Faktor lain juga dapat berpengaruh yang tidak dapat terprediksi sebelumnya seperti bencana alam, cuitan social media dari tokoh penting berpengaruh, bencana kemanusiaan. Serta sentiment negatif pasar terhadap suatu negara yang menyebabkan terjadinya ketidkdstabilan harga *market*.

#### **2.4.2 Indikator Dalam Analisa Fundamental**

Analisa fundamental tidak hanya berasal dari laporan keuangan negara atau laporan yang dikeluarkan oleh lembaga, tetapi sentimen pasar terhadap sautu mata uang hingga adanya berita-berita maupun informasi yang kontroversial juga dapat menjadi faktor yang memengaruhi perubahan harga, sehingga patut dicermati dan ditelaah oleh *trader* dalam setiap pengambilan keputusan dalam *trading*. Kalender ekonomi menjadi penting bagi para *trader* ketika mereka harus berkuat dengan waktu dan menjaga momentum pasar

yang bagus ketika mereka hendak melakukan eksekusi terhadap pasar. Didalam kalender ekonomi, terdapat informasi berupa: tanggal, peristiwa, *impact*/bobot volatilitas, keterangan, nilai aktual, nilai prediksi serta *insight* maupun keterangan lebih lanjut perihal data ekonomi yang dikeluarkan oleh suatu penyedia stus kalender ekonomi seperti investing.com atau forexfactory.com.

Time	Country	Event	Impact	Actual	Predicted	Previous
5:00am	NZD	NZZ Business Conference	7			13
6:00am	JPY	Average Cash Earnings y/y	1.0%	2.1%	1.4%	
	JPY	Household Spending y/y	11.0%	10.6%	11.0%	
9:00am	JPY	30y Bond Auction				6.693.4
11:30am	AUD	RBA Rate Statement				
	AUD	Cash Rate		5.10%	5.10%	
1:00pm	AUD	RBA Gov Love Soakis				
	RUR	German Factory Orders m/m	0.4%	-0.2%		
3:30pm	GBP	Construction PMI		63.3	64.2	
	GBP	Housing Equity Withdrawal q/q		-3.7%	0.2%	
4:00pm	EUR	ZEW Economic Sentiment		79.3	81.3	
	EUR	German ZEW Economic Sentiment		75.3	79.3	
	EUR	Retail Sales m/m	4.3%	-3.1%		
	GBP	15y Bond Auction				6.941.6
8:40pm	USD	Final Services PMI		64.8	64.8	
9:00pm	USD	ISM Services PMI		63.4	64.0	
	AUD	IGT Price Index				-1.3%
9:30pm	AUD	AG Services Index				61.2
11:00am	JPY	Leading Indicators		102.8%	103.0%	
1:00pm	EUR	German Industrial Production m/m				
1:45pm	EUR	French Trade Balance		4.6%	4.2%	
3:00pm	GBP	British Customs Exports				0.0%

Gambar 2.7 Kalender Ekonomi

Agus Wibowo (2017:187) menyatakan indikator-indikator dalam analisa fundamental dapat dilihat sebagai berikut :

### 1. Indikator Publik

Indikator ini dapat terlihat dalam keadaan politik suatu negara yang dapat mempengaruhi keadaan perekonomian negara lain. Sebagai contoh : sebelum pemerintahan Reagan (Partai Republik) mata uang USD terus melemah tetapi sejak Reagan berhasil memberikan citra amerika citra negara adi kuasa kepada dunia, mata uangnya cenderung naik. Begitu juga dengan keamanan di negara-negara maju. Misalnya

ketika terjadi pengeboman di *World Trade Centre* dan *Pentagon* Amerika, mata uang USD relatif melemah, dan sangat berpengaruh terhadap transaksi yang terjadi di bursa. Oleh karena itu sangatlah penting mengetahui kondisi keamanan dan politik negara-negara di dunia, terutama dengan negara-negara maju yang mata uangnya cenderung mendominasi perdagangan dunia, misalnya mata uang Amerika Serikat, Inggris dan Jepang.

## 2. Indikator Ekonomi

Dalam menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi fundamental perekonomian suatu negara, indikator ekonomi adalah salah satu faktor yang tidak dapat dipisahkan dan merupakan bagian penting dari keseluruhan faktor fundamental itu sendiri. Informasi mengenai indikator ekonomi dapat didapatkan melalui beberapa surat kabar seperti *The Wall Street Journal*, *The Financial Times* dan *The New York Times* serta majalah-majalah bisnis, seperti *Business Week* dan *The Economist*. Seiring dengan kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, untuk mendapatkan sumber informasi terkini (*up to date*), seorang *trader* juga sering menggunakan informasi yang berasal dari monitor komputer, misalnya melalui *Dow Jones*, *Telerate*, *Rauters*, *Knight Ridder* maupun *Bloomberg*.

Berikut ini adalah indikator-indikator ekonomi :

### A. Tingkat Pengangguran

Tingkat persentase tenaga kerja produktif yang tidak mendapatkan pekerjaan. Kasus yang sering didapatkan, tingkat pengangguran yang rendah terjadi dalam ekonomi suatu negara yang sedang berkembang pesat dan suatu tingkat pengangguran yang tinggi terjadi dalam ekonomi suatu negara yang berkembang lamban atau menurun.

#### B. *Non Farm Payroll*

Merupakan perhitungan jumlah penghasilan tenaga kerja dengan pengecualian pegawai pemerintah, organisasi nirlaba dan buruh tani, yang bertambah atau berkurang dalam suatu periode waktu tertentu, biasanya tiap bulan. Data ini merupakan salah satu indikator paling penting bagi pengukuran trend ekonomi suatu negara.

#### C. *Trade Balance*

Secara singkat *trade balance* merupakan selisih antara jumlah ekspor dan impor. Biasanya, *trade balance* tidak menyertakan barang-barang tidak kelihatan atau jasa (*invisible*) dan hanya neraca dari barang-barang *marchandise*. Apabila nilai ekspor lebih besar dari nilai impor, maka *trade balance* surplus, begitu juga jika terjadi sebaliknya maka menghasilkan *trade balance* yang defisit. Peningkatan *trade surplus* atau pengurangan *trade deficit* lebih memberikan gambaran yang baik bagi

perekonomian suatu Negara, tetapi peningkatan *trade deficit* atau menurunnya *trade surplus* menyatakan suatu kondisi yang kurang disukai. Dirilis Sekitar 19 bulan, pukul : 15.30 EET (14.30 EEST).

#### D. *Industrial Production*

Merupakan standar perhitungan output dari industri-industri Amerika Serikat, dikurangi sektor listrik dan gas. outputnya dinyatakan dalam persentasi berdasarkan produksi tahunannya. data ini membantu untuk menentukan tingkat harga secara umum (tingkat inflasi) dari sudut pandang penawaran.

#### E. *Factory Orders*

Merupakan jumlah keseluruhan dari pembelian order baru yang diterima dari pabrik-pabrik untuk periode tertentu, sebagai contoh yaitu periode bulanan. data ini juga memberikan perhitungan atau gambaran bagaimana retailer memenuhi kebutuhan konsumennya pada periode yang akan datang, berdasarkan pada *order* (pesanan ) yang mereka buat pada periode sekarang.

#### F. *Personal Income*

Merupakan rata-rata pendapatan bersih individual dalam suatu negara, yang sudah diperhitungkan dengan pengurangan atas pembayaran pajak yang dikenakan. perubahan dari *personal income* secara mendasar dipengaruhi dari pergerakan tingkat

upah atas keuntungan-keuntungan perusahaan dan kebijakan perpajakan.

#### G. *Bussiness Inventory*

Barang-barang hasil produksi yang tidak dikonsumsi pada suatu wilayah atau negara. Data ini menyajikan informasi mengenai permintaan barang-barang industri dan tingkat *output* yang mungkin diproduksi pada periode berikutnya. data *inventory* yang lebih tinggi menggambarkan tingkat permintaan pasar yang rendah sehingga kurang baik bagi pertumbuhan ekonomi negara bersangkutan. dan begitu pula sebaliknya yang terjadi apabila data *inventory* tersebut memberikan aktualisasi yang lebih rendah akan makin menguntungkan tingkat pertumbuhannya.

#### H. *Retail Sales*

Figur ini menjadi ukuran dari trend pengeluaran konsumen (*consumer spending*). Dalam *retail sales* ini termasuk penjualan kendaraan bermotor, pakaian, makanan baik retail maupun grosir, restoran, bahan bangunan, elektronik, obat-obatan dan berbagai retail lainnya. dinyatakan dalam persentasi perubahan dari bulan sebelumnya. Indikator ini sangat penting karena anggaran belanja konsumen adalah bagian penting dari perekonomian. Indikator ini mengukur jumlah total yang

dihabiskan pada berbagai kumpulan barang dan jasa selama periode waktu tertentu. Pertumbuhan penjualan retail menunjukkan bahwa konsumen memiliki penghasilan tambahan untuk dibelanjakan dan keyakinan dalam perekonomian negara.

I. *Consumer Price Index (CPI)*

Index ini dimaksudkan untuk mengukur biaya hidup, yang diukur dari perubahan tingkat harga sekelompok barang-barang dan jasa yang dibutuhkan oleh konsumen untuk mencapai suatu standar hidup tertentu. Pengukuran tingkat inflasi sering menggunakan data CPI ini

J. *Whosales Price Index (WPI)*

Merupakan kombinasi dari index komoditi-komoditi produksi dan komoditi-komoditi pertanian. Dengan kata lain, index tersebut dimaksudkan untuk menjelaskan tingkat harga dari seluruh komoditi.

K. *Producers Price Index (PPI)*

Index ini mengukur perubahan harga pada barang-barang setengah jadi dan barang jadi yang dihasilkan oleh industri manufaktur. Index yang lebih rendah mencerminkan biaya produksi atau upah pekerja yang lebih rendah pula sehingga dapat membantu mengatasi inflasi. Dengan teori yang sama

index yang lebih tinggi memberikan indikasi meningkatnya tekanan inflasi.

L. *Gross Domestic Product (GDP)*

*Gross domestic product* adalah penjumlahan seluruh barang dan jasa yang diproduksi oleh suatu negara baik oleh perusahaan dalam negeri maupun oleh perusahaan asing yang beroperasi di dalam negara tersebut pada suatu periode tertentu. GDP mengevaluasi semua barang dan jasa yang diproduksi selama periode pelaporan. Peningkatan dalam GDP menandakan pertumbuhan ekonomi, dan oleh karena itu digunakan untuk mengukur inflasi.

M. *Invisible Trade*

Suatu istilah bagi ekspor dan impor perdagangan sektor jasa-jasa yang membedakan perdagangannya dari *merchandise trade (visible trade)*. Jasa-jasa meliputi seperti kegiatan pariwisata, perbankan, asuransi, transportasi dan lain-lain. Neraca *invisible trade* dapat dihitung sebagai selisih antara nilai ekspor sektor jasa dengan nilai impor sektor jasa.

N. *Current Account*

Neraca bersih dari pembayaran-pembayaran internasional suatu Negara yang berasal dari ekspor dan impor atas barang dan jasa yang digabung dengan pemindahan-pemindahan sepihak seperti hadiah-hadiah, pengiriman uang dari warga

Negara yang bersangkutan yang berada di luar negeri tetapi tidak menyertakan perhitungan atas terjadinya lalu lintas modal.

O. *Capital Account*

Penerimaan-penerimaan sejumlah uang yang berupa valuta asing dikurangi pembayaran-pembayaran berupa seluruh valuta asing untuk transaksi-transaksi dari lalu lintas keuangan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Secara umum, lalu lintas *capital* dikaitkan dengan investasi dalam bentuk aset (pisik), saham atau dengan deposito berjangka pendek.

P. *Balance Of Payment*

Suatu laporan sistematis atas transaksi-transaksi ekonomi dalam suatu kurun waktu tertentu antara suatu negara dengan negara lain. Laporan ini meliputi penghasilan dari lalu lintas sumber riil, perubahan dalam hutang-hutang, aset yang dimiliki suatu negara, transaksi ekonomi dan transfer yang tidak dikembalikan. Transaksi ekonomi yang dimasukan dalam *balance of payment* dapat dikelompokkan dalam beberapa cara hingga neraca perdagangan dan *current account* dapat ditunjukkan secara jelas. Bagaimanapun juga dalam cara penggunaan yang biasa, *balance of payment* sering berarti sebagai *balance of payment* atas *current account* ditambah perubahan *capital* tertentu. Neraca dasar atau *the basic balance*

menyertakan perhitungan *current account* ditambah perubahan-perubahan *capital*.

Q. *Money Supply*

Definisi *money supply* meliputi pengertian sebagai berikut : M1 = Mata uang beredar yang dimiliki masyarakat bukan bank dan kertas-kertas berharga seperti cek, giro dan lain-lain. M2 = M1 + deposito berjangka bank komersial dikurangi sertifikat deposito yang dapat dipindah tangankan. M3 = M2 + deposito dari lembaga keuangan lainnya dan surat-surat berharga.

Jika bank sentral menambah target *money supply*, maka tingkat suku bunga akan mungkin diturunkan dan begitu juga sebaliknya jika target *money supply* diturunkan.

R. *Durable Goods Order*

Indikator ini diartikan sebagai barang-barang yang memiliki ketahanan tiga tahun atau lebih. Contohnya barang-barang logam, peralatan listrik dan lain sebagainya. Meningkatnya sektor *durable goods* akan mendorong kegiatan ekonomi sehingga akan meningkatkan permintaan kredit sehingga konsekuensinya akan menaikkan tingkat suku bunga.

S. *Housing Stars*

Merupakan jumlah total unit perumahan yang dihasilkan pada periode tertentu termasuk jenis *single* dan *family*, dimana dengan meningkatnya sektor perumahan akan mendukung

pertumbuhan ekonomi dan permintaan kredit. Sehingga pemerintah suatu negara biasanya berusaha mengetatkan kebijakan moneternya. Dirilis: Minggu keempat dalam sebulan

T. *Leading Indicator*

Merupakan gabungan dari sepuluh indikator utama yang digunakan untuk perkiraan pertumbuhan ekonomi dimasa yang akan datang, sepuluh indicator tersebut antara lain:

1. *Average manufacturing workweek*
2. *Average weekly initial claims*
3. *Manufacturing*
4. *Consumer goods*
5. *Materials new orders*
6. *Vendor performance*
7. *Plan sensitive crude materials price (PPI)*
8. *Stock Price Index*
9. *Percentage Change In Total Liquid Assets*
10. *Money Supply*

## 2.5 Data Mining

### 2.5.1 Pengertian Data Mining

Pada era jaman sekarang, sebuah data adalah sesuatu yang penting di dunia sistem teknologi informasi terutama pada sector pendidikan, perbankan, sumber energy maupun sektor lain yang mengharuskan setiap perusahaan memperoleh informasi penting dengan perhitungan secara statistika, matematika maupun secara teknologi kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*). perlu kita ketahui bersama bahwa data mining sendiri dapat menggambarkan suatu pengumpulan beberapa teknik yang bertujuan agar menemukan pola-pola yang belum diketahui pada data yang terkumpul. Melalui data inilah para pengguna dapat menemukan pengetahuan berupa *database* yang semula tidak mungkin bisa diketahui. Berikut penulis paparkan beberapa definisi data mining dari beberapa sumber baik jurnal maupun para ahli.

1. Menurut (Abdillah, Firman, dan Faiza, 2016) menuturkan, Data mining sangat penting untuk dunia kerja selain membantu perusahaan dalam mendapatkan pola informasi dari data-data yang telah tersimpan sebelumnya. *knowlage* mengenai data mining yang diperoleh tersebut akan menjadi pedoman dalam mengambil upaya pemeliharaan dan peningkatan dalam tingkat bisnis suatu perusahaan
2. Menurut (Santoso I, & Prayitno, 2016) menuturkan, Data mining adalah serangkain proses dalam menemukan pola-pola data. Proses

ini otomatis atau seringnya semiotomatis. Pola yang ditemukan harus mempunyai arti dan bisa memberikan sebuah keuntungan, serta keuntungannya bisa secara keuangan dan data yang dibutuhkannya berskala besar

3. Menurut (Suntoro, 2019) menurutkan, data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari basis data yang besar dan perlu diekstraksi agar menjadi informasi baru dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan.

Pada kutipan pengertian diatas, penulis mengambil kesimpulan bahwa datamining merupakan serangkaian proses pengambilan sebuah data-data penting sebagai upaya dalam pengolahan sebuah basis data yang baik agar hasil data yang dihasilkan dapat digunakan sesuai dengan tujuan pada masing-masing tujuan yang dituju.

### **2.5.2 Tahapan *Data Mining***

Sebagai suatu proses dalam mengolah data informasi mentah menjadi data informasi yang berguna pada top level dalam menentukan kebijakan, datamining memerlukan serangkaian proses demi proses untuk mencapai pada suatu data yang diinginkan, tidak mudah memang dalam mengolah data yang abstrak atau data yang bersumber dari berbagai banyak pihak, tetapi pada tahapan proses datamining sanggup mengolah data tersebut menjadi data yang

mudah dibaca. Data mining juga berseifat interaktif dimana pemakai terlibat langsung atau dengan pengantaran sebuah *Knowledge base*. Berikut merupakan tahapan dalam data mining.

1. Pemilihan data/*Data Selection*

Seleksi data yaitu tahapan pemilihan suatu data pada proses penggalian informasi/*text mining* yang digunakan pada proses data mining.

2. Pra-proses data /*pre-proccesing data*

Pada tahapan ini dilakukan proses pembersihan data, duplikasi data yang mencakup data-data yang tidak penting dan memeriksa data secara konsisten.

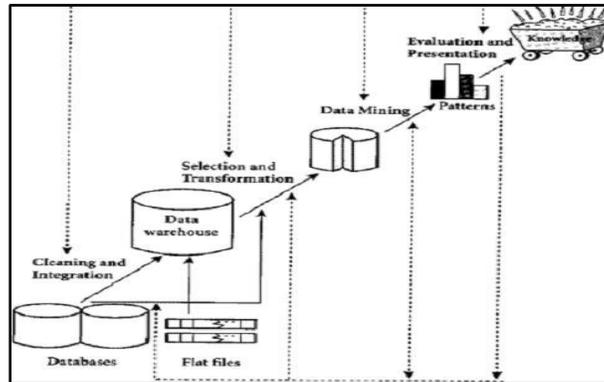
3. *Coding*

Pada tahapan ini dilakukan proses kreatif pada data yang sudah disiapkan dan sangat tergantung

4. Evaluasi

Pada tahapan ini dihasilkan sebuah informasi akhir yang dapat dipahami oleh kalangan pemangku kebijakan atau pihak yang berkepentingan pada sebuah proses pengambilan kebijakan, Tahapan ini mencakup pemeriksaan

apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.



Gambar 2.8 Tahapan Data Mining

### 2.5.3 Kelompok *Data Mining*

Pengelompokan pada data mining merupakan pengertian secara luas tentang arti dari data mining pada berbagai macam *dataset* yang ingin diuji, pola pengelompokan sedianya menjadi jawaban bagi jenis dataset agar dapat tereksekusi dengan benar dan dapat secara maksimal memperoleh hasil akhir yang ingin dicapai. Menurut suryanto (2017) menurutkan bahwa tugas pada data mining dapat dikelompokkan kedalam enam kelompok berikut ini :

1. Klasifikasi (*classification*)

men-generalisasi struktur yang diketahui untuk diaplikasikan pada data-data baru. Misalkan, klasifikasi penyakit ke dalam sejumlah jenis, klasifikasi email ke dalam spam atau bukan.

2. Klasterisasi (*clustering*)

mengelompokkan data, yang tidak diketahui label kelasnya, ke dalam sejumlah kelompok tertentu sesuai dengan ukuran kemiripannya.

3. Regresi (*regression*)

menemukan suatu fungsi yang memodelkan data dengan galat (kesalahan prediksi) seminimal mungkin.

4. Deteksi anomali (*anomaly detection*)

mengidentifikasi data yang tidak umum, bisa berupa *outlier*, perubahan atau deviasi yang mungkin sangat penting dan perlu investigasi lebih lanjut

5. Pembelajaran aturan asosiasi (*association rule mining*) atau pemodelan kebergantungan (*dependency modeling*) mencari relasi antar variabel.

6. Perangkuman (*summarization*)

menyediakan representasi data yang lebih sederhana, meliputi visualisasi dan pembuatan laporan.

## 2.6 Metode Penelitian

### 2.6.1 Metode Penelitian Yang Digunakan

Bagi sebuah penelitian, pemilihan metode menjadi sangat penting untuk mencapai suatu tujuan dengan menggunakan perhitungan yang sistematis, alur

kerja serta studi literature terkait penelitian serupa tentang bagaimana memecahkan suatu masalah dengan pendekatan/dengan arah metode yang tepat. Menurut Sugiyono (2017) menuturkan, metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. cara ilmiah berarti kegiatan penelitian yang didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Rasional berarti kegiatan penelitian yang dilakukan dengan cara masuk akal, sehingga terjangkau oleh penalaran manusia. Empiris berarti cara-cara yang dilakukan itu dapat diamati oleh indra manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara yang digunakan. Sistematis artinya proses yang digunakan dalam penelitian yang menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis. Selain itu sugiyono juga menjabarkan terkait penelitian menjadi penelitian secara deskriptif dan verifikatif, menurut Sugiyono (2017:11) penelitian deskriptif adalah penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang berkenaan dengan pertanyaan terhadap keberadaan variabel mandiri, baik hanya pada satu variabel atau lebih. berdasarkan paparan yang disampaikan oleh para pakar diatas, penulis menggunakan penelitian secara deskriptif yaitu dengan memperhitungkan rumusan permasalahan pada penelitian terhadap keberadaan variabel mandiri.

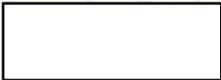
## **2.7 ERD (*Entity Relationship Diagram*)**

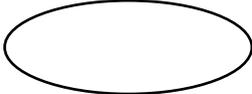
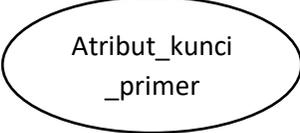
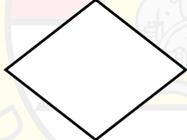
### **2.7.1 Pengertian ERD (*Entity Relationship Diagram*)**

Dibawah ini adalah kumpulan pengertian dari para ahli.

1. Menurut fatta dalam (taufik,2017) *Entity Relationship Diagram* adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sistem bisnis.
2. Menurut rosa dan shalaluddin (2015:50), ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional sehingga jika menyimpan basis data menggunakan *OODBMS* maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD. ERD memiliki beberapa aliran notasi seperti notasi chen (dikembangkan oleh peete chen), barker (dikembangkan oleh Richard barker,ian palmer, harry ellis), notasi cow's foot, dan beberapa notasi lainnya. Namun yang banyak digunakan adalah notasi chen , berikut adalah symbol-simbol yang digunakan ERD dengan notasi chen:

Table 1.3 Tabel Variabel ERD

simbol	deskripsi
Entitas/ <i>entity</i> 	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan, bakal tabel pada basis data, benda yang memiliki data harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi computer.penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum merupakan nama tabel.

<p>Atribut</p> 	<p><i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas.</p>
<p>Atribut kunci primer</p> 	<p><i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan; biasanya berupa id; kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama)</p>
<p>Atribut multivalai/<i>multivalue</i></p> 	<p><i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu</p>
<p>Relasi</p> 	<p>Relasi yang menghubungkan antar entitas; biasanya diawali dengan kata kerja</p>
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<p>Penghubung antara relasi dan entitas dimana kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian .Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan antara entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas 1 ke N atau sering disebut dengan <i>one to many</i> menghubungkan entitas A dan entitas B</p>

## 2.8 UML (*Unified Modelling Language*)

### 2.8.1 Pengertian UML (*Unified Modelling Language*)

Menurut Rosa Dan Shalahuddin (2014) menuturkan, “*UML (Unified Modelling Language)* adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasikan objek. Sedangkan pada penuturan lain menurut Ariani R. Sukamto dalam Taufik (2017) “UML merupakan bahasa *visual* untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram teks-teks pendukung”. Jadi dapat diartikan oleh penulis bahwa UML merupakan bentuk Bahasa “visual” yang menggambarkan definisi, alur serta analisis kebutuhan dalam membangun suatu sistem yang bagus dengan bantuan teks-teks pendukung lainnya. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2014) UML ini terdiri dari 13 macam diagram namun hanya beberapa diagram yang digunakan, diantaranya :

#### 1. *Activity Diagram*

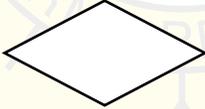
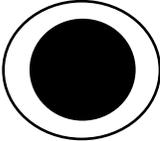
Diagram aktivitas atau *activity* diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisi hal-hal berikut :

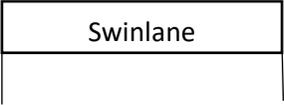
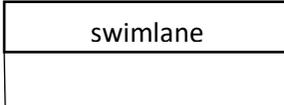
1. Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sitem yang didefinisikan.

2. Urutan atau tampilan yang didefinisikan dari sistem/*user interface* dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antar muka tampilan.
3. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan pengujian yang perlu didefinisikan kamus pengujiannya.
4. Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak.

Berikut adalah simbol-simbol pada diagram aktivitas :

Tabel 2.1 *Activity Diagram*

simbol	deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan/ <i>join</i>	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

<p><i>Swimlane</i></p>  <p>Atau</p> 	<p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi</p>
--	--

## 2. *Use Case Diagram*

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015: 155) *Use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. Syarat penamaan pada *use case* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Ada dua hal utama pada *use case* yaitu pendefinisian apa yang disebut Aktor dan *use case*.

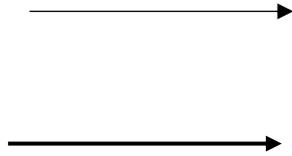
1. Actor merupakan orang ,proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluat sistem informasi yang akan dibuat sendiri, jadi walaupun symbol dari actor adalah orang, tapi actor belum tentu merupakan orang.
2. *Use case* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau faktor.

Berikut adalah symbol-simbol yang ada pada diagram *use case*

Tabel 2.2 *Use Case Diagram*

Symbol	Deskripsi
--------	-----------

<p>Use case</p> 	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau Aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal frase nama <i>use case</i></p>
<p>Nama actor</p> 	<p>Sistem yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari Aktor adalah gambar orang, tapi belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal frase nama actor</p>
<p>Asosiasi</p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor</p>
<p>Ekstensi &lt;&lt;extend&gt;&gt;</p> 	<p>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; mirip dengan prinsip inheritance pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan, misalnya  &lt;&lt;extend&gt;&gt;  Validasi username Validasi user</p>
<p>Generalisasi</p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu</p>

	adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya,
Menggunakan/ <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 atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini.

### 3. *Class Diagram*

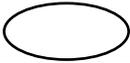
Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015) diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelaskelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut pola dan metode atau operasi ;

1. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
2. Operasi atau metode adalah fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Berikut merupakan symbol-simbol yang ada pada diagram kelas:

Tabel 2.3 *Class Diagram*

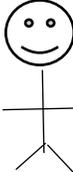
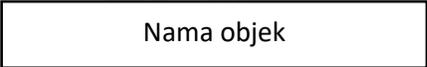
Symbol	deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur system

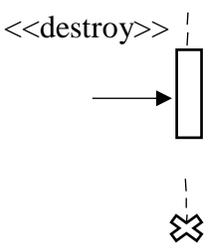
Antarmuka/ <i>interface</i> 	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi 	Relasi antarkelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Asosiasi 	Relasi antarkelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Generalisasi 	Relasi antarkelas dengan makna generalisasi-spealisasi (umum – khusus)
Kebergantungan 	Kebergantungan antar kelas
Agregasi/ <i>agregation</i> 	Relasi antarkelas dengan makna semua-bagian ( <i>whole – part</i> )

#### 4. Sequence Diagram

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015: 165) diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Berikut adalah symbol-simbol yang ada pada diagram sekuen

Tabel 2.4 *Sequence Diagram*

simbol	deskripsi
<p>Actor</p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari Aktor adalah gambar orang, tapi belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda</p>
<p>Garis hidup/<i>lifeline</i></p> 	<p>Menyatakan kehidupan suatu objek</p>
<p>Objek</p> 	<p>Menyatakan objek yang berinteraksi pesan</p>
<p>Waktu aktif</p> 	<p>Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya, misalnya</p>
<p>&lt;&lt;create&gt;&gt;</p> 	<p>Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri,</p>
<p>Pesan tipe : <i>send</i></p> <p>1. Masukan</p>	<p>Menyatakan bahwa suatu objek Mengirimkandata/masukan/informasike objek yang lainnya. Arah panah mengarah pada objek yang dikirim</p>

Pesan tipe: <i>return</i> 1. Keluaran	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi
Pesan tipe: <i>destroy</i> 	Menyatakan suatu objek mengahiri hidup objek lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada <i>destroy</i>

## 2.9 XAMPP

### 2.9.1 Pengertian XAMPP

Menurut Riyadi (2017:23), “XAMPP merupakan paket PHP yang berbasis open source yang dikembangkan oleh sebuah komunitas *open source*. Dengan menggunakan XAMPP kita tidak usah bingung melakukan penginstallan program-program yang lain, karena semua kebutuhan sudah di sediakan oleh XAMPP”. Sementara menurut Palit, dkk (2015) menyebutkan bahwa, “XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas apache HTTP server, MySQL database dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa

pemrograman PHP dan Perl” dari paparan teori diatas, penulis berkesimpulan bahwa XAMPP merupakan perangkat lunak yang disediakan untuk kebutuhan *database* dengan mendukung system operasi yang ada saat ini.

## **2.10 MYSQL**

### **2.10.1 Pengertian MYSQL**

Menurut Fauziah et all (2017:4) “MySql adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web dengan penyimpanan database sebagai sumber dan pengelolaan datanya. Kepopuleran MySql antara lain karena MySql menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya sehingga mudah digunakan. MySql juga bersifat open source kecuali pada *windows* yang bersifat *shareware*”.

### **2.10.2 Kelebihan MYSQL**

Menurut Hastomo dalam Fauziah et all (2017:4), kelebihan MySql sebagai database server antara lain :

1. Source MySql dapat diperoleh dengan mudah dan gratis.
2. Sintaksnya lebih mudah dipahami dan tidak rumit.
3. Pengaksesan database dapat dilakukan dengan mudah.

4. MySQL merupakan program yang multithreaded, sehingga dapat dipasang pada server yang memiliki multi CPU.
5. Didukung program umum seperti C++, Java, Perl, PHP, Python, dsb.
6. Bekerja pada berbagai platform. (tersedia berbagai versi untuk berbagai sistem operasi).
7. Memiliki jenis kolom yang cukup banyak sehingga memudahkan konfigurasi sistem operasi).
8. Memiliki sistem sekuriti yang cukup baik dengan verifikasi host.
9. Mendukung ODBC untuk sistem operasi Windows.
10. Mendukung record yang memiliki kolom dengan panjang tetap atau panjang bervariasi.

## 2.11 PHP

### 2.11.1 Pengertian PHP

Menurut Hidayatullah dan Kawistara dalam Fridayanthie dan Mahdiati (2016:130) menyebutkan, “PHP merupakan *script* yang berintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server side HTML embedded scripting*). PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman web dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang

terbaru/*up to date*. Semua script PHP dieksekusi pada *server* dimana script tersebut dijalankan”.

## **2.12 Rapid Miner**

### **2.12.1 pengertian Rapidminer**

Rapid Miner adalah sebuah software untuk pengolahan data mining. Rapid Miner adalah sebuah solusi untuk melakukan analisis terhadap data mining, text mining dan analisis prediksi. RapidMiner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi dalam memberikan wawasan kepada pengguna sehingga dapat membuat keputusan yang paling baik (Setiawan, 2017) dalam hal ini, rapidminer dapat menjadi sebuah *software* yang dapat menghitung prediksi melalui perumusan ilmiah. RapidMiner merupakan software yang berdiri sendiri untuk analisis data dan sebagai mesin data mining yang diintegrasikan pada produknya sendiri. RapidMiner ditulis menggunakan bahasa java sehingga dapat bekerja disemua sistem operasi.

### **2.12.2 Fitur Rapid Miner**

Berikut beberapa fitur yang ada pada aplikasi rapidminer adalah sebagai berikut

1. Banyaknya algoritma data mining, seperti decision tree.
2. Bentuk grafis yang canggih, seperti tumpeng tindih diagram histogram, tree chart dan 3Dscatter plots.

3. Banyaknya variasi plugin, seperti plugin untuk melakukan analisis teks.
4. Menyediakan prosedur data mining dan machine learning termasuk ETL (Extraction,
5. Transformasi, Loading), data preprocessing, visualisasi, modeling dan evaluasi.
6. Proses data mining tersusun atas operator-operator yang nestable, dideskripsikan dengan XML dan dibuat dengan GUI.
7. Mengintegrasikan proyek data mining weka dan statistika R.

## 2.13 Metode

### 2.13.1 Metode SMA (*Simple Moving Average*)

Metode SMA (*Simple Moving Average*) adalah jenis metode peramalan yang cara kerjanya ialah mengambil data kelompok dari nilai pengamatan, menghitung nilai rata-ratanya kemudian hasil yang didapat itulah yang mejadi hasil/nilai peramalan pada suatu data yang sedang diamati. Menurut (Novian:2015) menurutkan, *Simple Moving Average* merupakan salah satu jenis metode prediksi berdasarkan *time series* atau disebut data rentet waktu. Metode dari *Moving Average* ini mempunyai 3 varia yang berbeda, yaitu *Simple Moving Average*, *Weighted Moving Average* dan *Exponential Moving Average* yang masing-masing metode merupakan turunan dari dasar *Moving Average*. Perbedaan utamanya adalah pada pembobotan data yang seringkali muncul,

menurut (Andri:2011) menyebutkan, *Simple Moving Average* merupakan pembobotan yang sama untuk setiap data/setiap elemen pada data sedangkan *Weighted Moving Average* dan *Exponential Moving Average* menambahkan bobot untuk data yang lebih sering muncul. Metode *Simple Moving Average* dapat digunakan pada pembuatan *trend* kurva yang halus/*Smooth* dan menyaring data *noise* sehingga lebih mudah ketika kita melihat *trend* atau arah pembalikan yang dihasilkan oleh metode ini. Singkatnya untuk melihat tren ini kita hanya perlu untuk melihat *trend* garis metode terhadap nilai aktual lalu mengklasifikasikan nilai *trend* jika :

$t' > t = \text{"down(trend turun)"} \text{ atau}$

$t' < t = \text{"up(trend naik)"} \text{ atau}$

Keterangan :

$t'$  = nilai hasil prediksi (*Simple Moving Average*)

$t$  = nilai aktual dari *dataset*

Konsep perhitungan metode *Simple Moving Average* dapat menggunakan rata-rata harga yang berbeda-beda, bisa menggunakan rata-rata harga selama 5 hari(SMA5), rata-rata harga selama 10 hari(SMA10), rata-rata harga selama 15 hari(SMA15) dan lainnya tergantung kondisi *dataset* dan evaluasi perhitungan yang kita set sebelumnya. Rumus *Simple Moving Average* dapat ditulis sebagai berikut:

$$A_t = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-N+1}}{N}$$

Keterangan :

$D_t$  = Data rentetan waktu

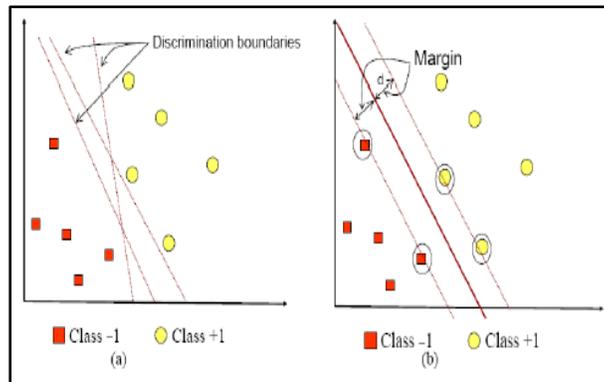
N = Total jumlah periode rata-rata

$A_t$  = Prediksi pada periode  $t+1$

### 2.13.2 Metode SVM (*Support Vector Machine*)

*Support Vector Machine* (SVM) pertama kali dikembangkan oleh Boser, Guyon, Vapnik, dan pertama kali dipresentasikan pada tahun 1992 di *Annual Workshop on Computational Learning Theory*. SVM merupakan suatu teknik yang relatif baru dan saat ini telah banyak digunakan untuk melakukan prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi, yang sangat populer belakangan ini, terlebih lagi pada pendekatan analisa prediksi, algoritma ini menyajikan beragam pendekatan perhitungan yang fleksibel dan dapat menghasilkan nilai yang tepat dan akurat. Selain itu metode ini dapat bekerja sangat baik untuk prediksi karena metode ini dapat meminimalkan kesalahan klasifikasi dan penyimpangan data pada *data training* (nugroho:2015). Proses perhitungan metode SVM ini menggunakan klasifikasi linier, tetapi SVM justru unggul dalam klasifikasi pada *problem* non-linier. Secara teoritik metode *Support Vector Machine* dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi pada dua kelas dengan mencari *hyperplane* yang terbaik. *Hyperplane* merupakan fungsi untuk pemisahan pada kedua kelas antar *input*

*space*. sehingga dari data yang tersebar dapat dilakukan klasifikasi dan analisa regresi. Vapnik menerangkan bahwa setiap permasalahan dapat dimodelkan dengan menggunakan SVM (Naufal, 2017).



Gambar 2.9 Ilustrasi SVM

Pada gambar tersebut terlihat bahwa ilustrasi SVM dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian a dan bagian b, bagian tersebut menunjukkan pada alternatif pada garis pemisah (*discrimination boundaries*) dan simbol *class -1* dan *class +1* adalah simbol klasifikasi pada nilai SVM yang dimana titik tengah pada nilai tersebut adalah garis *hyperplane* yang terletak pada tengah-tengah kelas. Prinsip dasar dari analisis ini adalah menemukan *hyperplane* terbaik yakni dengan meminimalkan kesalahan klasifikasi dan memaksimalkan margin geometriknya (mutmainah ayu:2018) sementara inti dari pemodelan metode ini adalah berusaha mencari lokasi *hyperplane* yang terbaik. Menurut (mutmainah ayu:2018) dalam jurnal nya menyatakan rumus-rumus untuk mencari nilai prediksi pada sebuah data adalah sebagai berikut:

Diasumsikan kedua kelas dapat terpisah secara sempurna oleh *hyperplane* yang berdimensi  $d$ , yang didefinisikan:

$$w \cdot x + b = 0 \quad (1)$$

*Pattern* yang termasuk kelas -1 (sampel negatif) dan dapat dirumuskan sebagai *pattern* yang memenuhi pertidaksamaan:

$$w \cdot x + b \leq -1 \quad (2)$$

sedangkan *pattern*  $x_i$  yang termasuk dalam kelas +1 (sampel positif)

$$w \cdot x + b \geq +1 \quad (3)$$

dengan:

$w$  = vektor bobot

$x$  = nilai masukan atribut

$b$  = bias

Margin terbesar dapat ditemukan dengan memaksimalkan nilai jarak antara jarak dan titik terdekatnya, yaitu  $\frac{1}{\|w\|}$ . Hal ini dapat dirumuskan sebagai *Quadratic Programming (QP) problem*, yaitu mencari titik minimal persamaan

$$\begin{aligned} \min_w \tau(w) &= \frac{1}{2} \|w\|^2 \\ y_i(x_i \cdot w + b) - 1 &\geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Masalah ini dapat dipecahkan dengan berbagai teknik komputasi, diantaranya *lagrange multiplier* yang dinyatakan pada persamaan

$$L(w, b, a) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^l \alpha_i (y_i((\vec{x}_i \cdot \vec{w} + b) - 1)) \quad (5)$$

Dengan  $I = 1, 2, \dots, l$

Dimana adalah *lagrange multiplier*, yang bernilai 0 atau positif . Untuk meminimalkan *lagrange*, maka persamaan 3.6 harus diturunkan terhadap  $w$  dan  $b$  dan diset dengan nilai 0 untuk syarat optimasi diatas

$$\text{Syarat 1 : } \quad \frac{\partial Lp}{\partial w} = 0 \rightarrow w = \sum_{i=1}^N \alpha_i y_i x_i \quad (6)$$

$$\text{Syarat 2 : } \quad \frac{\partial Lp}{\partial b} = 0 \rightarrow \sum_{i=1}^N \alpha_i y_i = 0 \quad (7)$$

Nilai  $N$  menjadi jumlah data yang menjadi Support

Karena *lagrange multiplier* ( $\alpha$ ) tidak diketahui nilainya, maka persamaan diatas tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, modifikasi persamaan 3.4 menjadi kasus memaksimalkan  $L$  terhadap ( $\alpha_i$ ), dengan memperhatikan sifat bahwa pada titik optimal gradient  $L=0$ .

$$\sum_{i=1}^l a_i - \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^N a_i a_j y_i a_j x_i \cdot x_j \quad (8)$$

$$a \geq 0 (i = 1, 2, \dots, l) \quad \sum_{i=1}^N \alpha_i y_i = 0 \quad (9)$$

$a_i \cdot a_j$  adalah *langrange multiplier* yang berkorespondensi dengan  $x_i \cdot x_j$  dengan demikian, maka akan diperoleh  $a_i$  yang kebanyakan bernilai positif yang deisebut sebagai *support vector* sebagai solusi dari pemisah.

$$w = \sum a_i y_i x_i \quad (10)$$

$$b = y_k - w^T x_k$$

(11)

Persamaan (10) dan (11) merupakan nilai *weight* dan bias yang digunakan dalam penentuan *class* negatif dan positif.

## **2.13 Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan**

### **2.13.1 Definisi Sistem Pendukung Keputusan**

Menurut Nofriansyah dalam Budi Sudrajat (2018:203) menyebutkan bahwa, “Sistem Pendukung Keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atau masalah atau untuk suatu peluang”. Kemudian menurut Kusriani dalam Rinianty dan Sukardi (2018:49) “Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem pendukung keputusan digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur”. Dari paparan teori diatas penulis memiliki pandangan bahwa system pendukung keputusan dapat membantu dalam menentukan arah maupun kebijakan yang diambil sesuai dengan prosedur yang ada.

### 2.13.2 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Nofriansyah dalam Ardhi Bagus Primahudi (2016:59) menyebutkan bahwa karakteristik sistem pendukung keputusan ada enam, sebagai berikut:

1. Mendukung proses pengambilan keputusan suatu organisasi atau perusahaan.
2. Adanya intergace manusia atau mesin dimana manusia tetap memegang control proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur , semi terstruktur serta mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
4. Memiliki kapasistas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
5. Memiliki subsistem yang terntergrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai suatu kesatuan sistem.
6. Memiliki dua komponen utama yaitu data dan model

Adapun konsep dalam system pendukung keputusan ini (SPK) adalah sebagai berikut :

1. *DataManagement*

Termasuk database, yang megandung data yang relevan untuk

berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut Database Management System (DBMS).

2. *ModelManagement*

Melibatkan model finansial, statistikal, management science, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang dibutuhkan.

3. *Communication*

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antar muka.

4. *KnowledgeManagement*

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang terdiri sendiri.

## **2.14 Dasar *Literature Review* (Studi Pustaka)**

### **2.14.1 Pengertian *Literature Review* (Studi Pustaka)**

Menurut Nur Azizah dkk (2017) menyebutkan bahwa, “*Literature review* adalah suatu tindakan untuk meninjau dan memeriksa kembali sebuah kepustakaan atau kesusastraan. *Literature review* berisi tanggapan, rangkuman, dan pemikiran penulis yang dikutip dari sumber pustaka (dapat berupa artikel, buku, slide, informasi dari internet, dan lain-lain) tentang topik yang dibahas,

dan ditempatkan pada bab awal”. Dari paparan teori diatas penulis menarik kesimpulan bahwa studi kepustakaan merupakan riset maupun *transfer knowledge* dalam hal penulisan ilmiah yang bertujuan mendapat refrensi serta gambaran secara umum terhadap topik permasalahan sejenis yang diangkat agar sesuai dengan masalah yang dihadapi dan tidak melenceng dari teori dan kajian-kajian yang ada.

Tabel 1.2 *Literature Review*

no	Author & tahun	Tujuan	Metode	Sampel	Hasil
1	OPTIMASI PARAMETER SUPPORT VECTOR MACHINES UNTUK PREDIKSI NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP DOLLAR AMERIKASERIKAT (Ultach Enri,2018)	memprediksi nilai tukar mata uang dengan menggunakan optimasi parameter pada algoritma Support Vector Machines (SVM).	SVM	Dataset di <a href="http://www.oanda.com">www.oanda.com</a>	USD/IDR kernel RBF :82.1%,trainig 78%2%, kernel Dot :80.2% untuk training, testing : 80.4%
2	IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR MACHINE PADA PREDIKSI HARGA SAHAM GABUNGAN IHSG (Eka Patriya, 2020)	Memprediksi analisa saham IHSG dengan akurasiterbaik agar memudahkan para <i>trader</i> dalam membuat keputusan.	SVR	Dataset di Yahoo Finance	IHSG dengan hasil RMSE training dan testing :14.334,20.281 sebesar 0.211% dan 0.251%

3	APPLICATION OF SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) METHODS ON STOCK PRICE FORECASTING OF PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK. ( Ayu Mutmainnah,2018)	gambaran umum harga saham PT Telkom Tbk. serta memperoleh hasil peramalan harga saham PT Telkom Tbk. dengan menggunakan model SVM terbaik.	SVM	Dataset di Yahoo Finance	Peramalan harga saham PT Telkom didapatkan dengan perhitungan nilai MAPE : <10% yang artinya adalah sangat baik.
4	MODEL PREDIKSI SIMPLE MOVING AVERAGE PADA AUTO-SCALING CLOUD COMPUTING( Novian Anggis Suwastika1, Praditya Wahyu W), Tri Broto Harsono3,2015)	Sistem pada prediksi auto scalling pada cloud dengan metode SMA menggunakan nilai rata-rata sejumlah data masa lalu dengan menentukan jumlah periode tertentu	SMA	Data pada <i>cloud computing</i>	Akurasi prediksi metode SMA sistem <i>cloud computing</i> dengan pengujian fluktuatif dipengaruhi oleh besarnya periode yang digunakan, semakin besar akan semakin akurat.