



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Relative Strength Index (RSI)*

Relative Strength Index (RSI) merupakan sebuah indikator yang digunakan untuk mengukur seberapa besar tingkat kejenuhan pasar dengan skala 0 sampai dengan 100 sehingga dapat mengukur pasar jenuh beli (*overbought*) jika RSI bernilai diatas 70 dan pasar jenuh jual (*oversold*) jika RSI bernilai dibawah 30. Indikator ini dikembangkan oleh J. Welles Wilder, Jr dalam bukunya “*New Concepts in Technical Trading System*” yang merupakan seorang insinyur mesin yang dikenal sebagai seorang analis teknikal yang melahirkan beberapa indikator teknikal pada tahun 1978. Secara matematis RSI dirumuskan sebagai berikut :

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

dengan RS adalah :

$$RS = \frac{AG}{AL}$$

RS : *Relative Strength*, merupakan ratio antara dua buah XMA yang dihaluskan

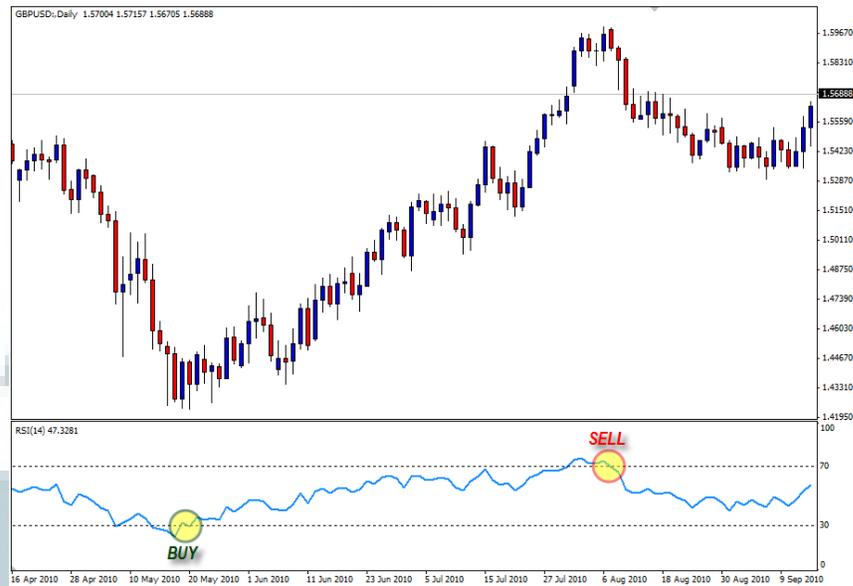
AG : *Average Price Gain* periode yang ditentukan, hasil dari total *gain* dibagi periode dipakai

AL : *Average Price Loss* periode yang ditentukan, hasil dari total *loss* dibagi periode dipakai



Gambar 2.1 *Relative Strength Index*

Pada umumnya RSI digunakan oleh para *traders* untuk mencari sinyal *buy* dan *sell*. Sinyal *sell* didapatkan ketika RSI sudah berada di dalam area *overbought* sedangkan sinyal *buy* didapatkan ketika RSI sudah berada di dalam area *oversold*



Gambar 2.2 Overbought dan oversold pada RSI

Indikator RSI tidak seagresif *stochastic*, dikarenakan indikator ini cenderung jarang memberikan sinyal *buy* atau *sell* sehingga dianggap kurang cocok bagi *traders* yang agresif melakukan transaksi sebanyak dan sesering mungkin dikarenakan pergerakan yang cukup panjang sehingga cocok bagi *traders* yang sabar dalam melakukan transaksinya. Beberapa tips dalam menggunakan RSI sebagai berikut :

- ✓ Aturan *Buy*
 - RSI berada di daerah *oversold* atau dibawah 30
 - Menunggu RSI bergerak naik dari daerah *oversold* atau naik diatas 30
 - Gunakan *candlesticks bullish* ketika RSI lepas dari daerah *oversold*
 - Tunggu *candlesticks* selesai atau *close*
 - Masuk atau *buy* pada pemukaan *candlestick* berikutnya

- Tempatkan *stoploss* sedikit di bawah *swing low* yang terakhir



Gambar 2.3 RSI keluar dari *oversold*



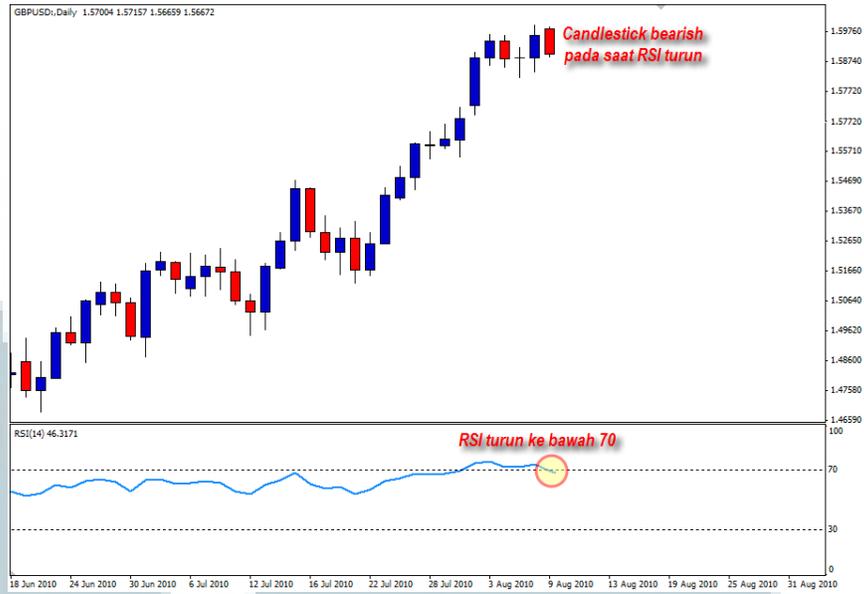
Gambar 2.4 RSI *action buy*



Gambar 2.5 Penggunaan *stoploss* pada RSI buy

✓ Aturan *Sell*

- RSI berada di daerah *overbought* atau diatas 70
- Menunggu RSI bergerak turun dari daerah *overbought* atau turun kebawah 70
- Gunakan *candlesticks bullish* ketika RSI lepas dari daerah *overbought*
- Tunggu *candlesticks* selesai atau *close*
- Masuk atau *sell* pada pemnukaan *candlestick* berikutnya
- Tempatkan *stoploss* sedikit di atas *swing high* yang terakhir



Gambar 2.6 RSI keluar dari *overbought*



Gambar 2.7 RSI action sell



Gambar 2.8 Penggunaan stoploss pada RSI sold

Indikator RSI selain digunakan untuk menentukan *overbought* dan *oversold*, dapat digunakan juga untuk sebagai berikut :

- ✓ *Divergence* positif dan negatif

Penggunaan RSI dalam menentukan *Divergence* dapat terlihat jika indikator RSI bergerak naik sementara harga sedang menurun kemungkinan besar harga akan mengikuti pergerakan indikator RSI yaitu bergerak naik sedangkan jika indikator RSI bererak turun sementara harga sedang naik kemungkinan besar harga akan mengikuti pergerakan indikator RSI yaitu bergerak turun.



Gambar 2.9 Divergence positif dan negatif

✓ Momentum pergerakan harga

Kekuatan momentum suatu harga dilihat bila garis RSI menembus *centerline* (garis 50) dari bawah maka trend saat itu bergerak naik, demikian juga berlaku sebaliknya. Besar momentum sebanding dengan besar nilai RSI yang sedang terjadi.





Gambar 2.10 Momentum pergerakan harga

2.2 Stochastic Oscillator

Stochastic Oscillator merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menemukan momentum yang baik dalam *entry point*. Indikator yang dikembangkan oleh George Lane (Lanes, 1984), seorang dokter yang sekaligus sebagai *trader* saham dan analis teknikal di tahun 1950-an merupakan salah satu indikator yang populer di kalangan *trader* dikarenakan dapat menghasilkan profit dengan konsistensi yang cukup baik. Indikator ini hanya memiliki skala 0 sampai 100 dengan 2 garis yaitu %K yang merupakan garis utama yang disebut sebagai *Signal Line* (biasanya berwarna biru muda) dan %D yang merupakan rata-rata dari garis %K yang disebut sebagai *Trigger* (biasanya berwarna merah yang ditampilkan sebagai garis putus-putus)

Secara matematis *Stochastic Oscillator* dirumuskan sebagai berikut :

$$\%K = \left(\frac{\text{Recent Close} - \text{Lowest Low}}{\text{Highest High} - \text{Lowest Low}} \right) \times 100 \text{ pada periode tertentu.}$$

Recent Close : harga penutupan terakhir

Lowest Low : harga terendah selama periode yang ditentukan

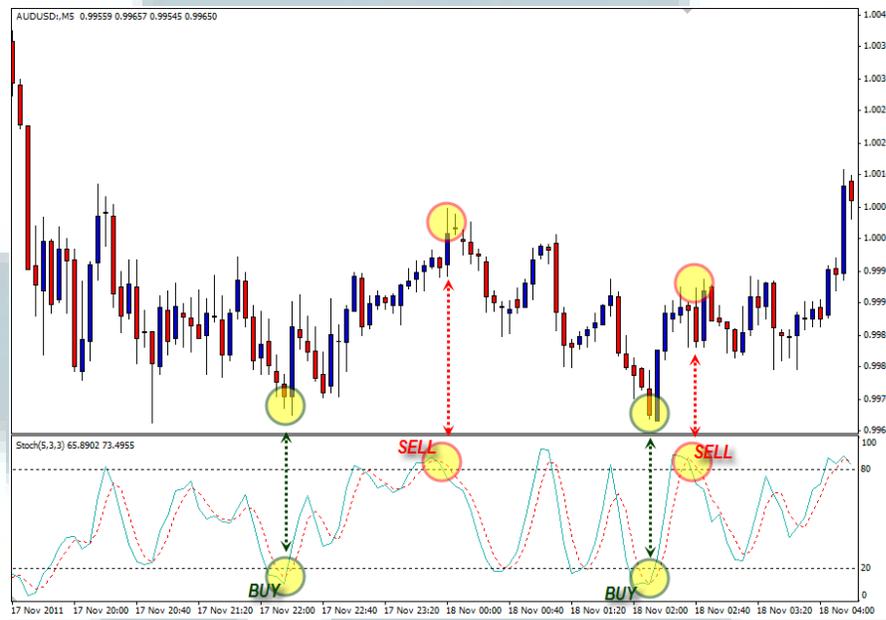
Highest High : harga tertinggi selama periode yang ditentukan



Gambar 2.11 *Stochastic Oscillator*

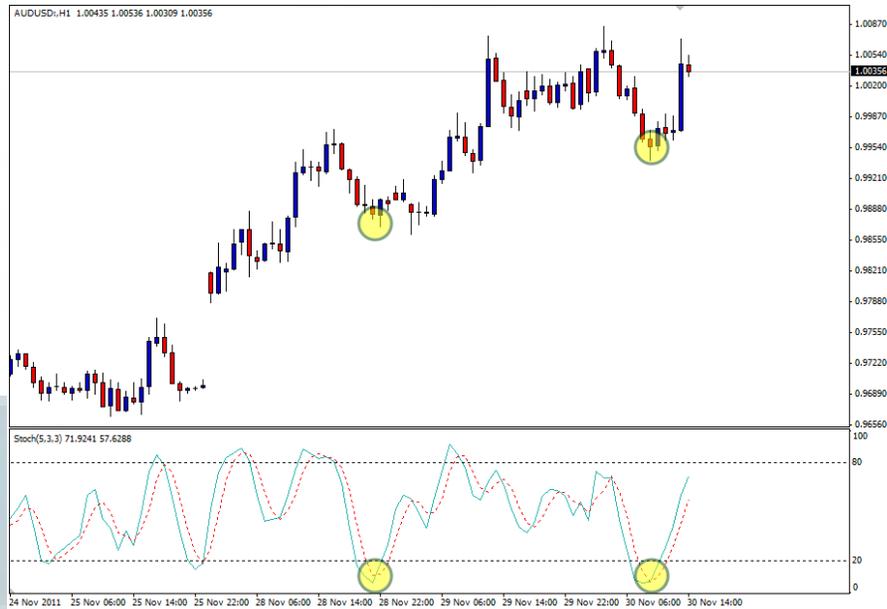
Pada indikator *Stochastic Oscillator*, area *overbought* bernilai diatas level 80 sedangkan area *oversold* bernilai dibawah level 20. Moment *entry* yang baik

ditunjukkan oleh perpotongan (*crossover*) antara garis %K dan %D. Sinyal *sell* yang baik ditunjukkan pada saat *stochastic* berada pada area *overbought* sedangkan sinyal *buy* yang baik ditunjukkan pada saat *stochastic* berada pada area *oversold*.

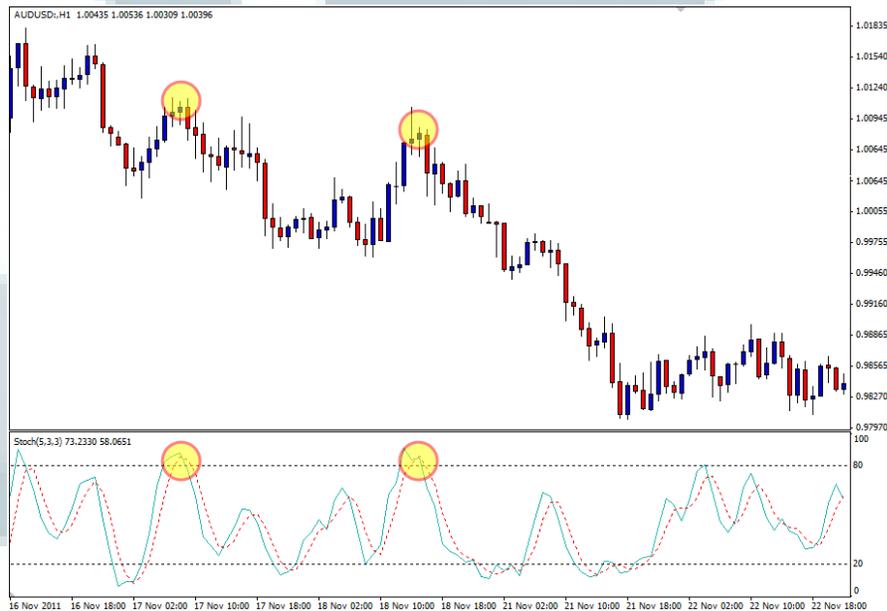


Gambar 2.12 *Overbought dan oversold pada stochastic oscillator*

Stochastic berfungsi maksimal pada saat *market* berada dalam keadaan *sideway* yaitu keadaan dimana *market* sedang datar dikarenakan pembeli (*bull*) dan pembeli (*bear*) sama-sama kuat yang menyebabkan keraguan di dalam pasar. Ketika *market* sedang *trending* yaitu keadaan dimana harga secara umum cenderung bergerak dalam satu arah, indikator *Stochastic* digunakan sebagai referensi dengan syarat sinyal yang muncul harus searah dengan *trend* yang terjadi sehingga pada saat *downtrend* diharapkan menemukan sinyal *sell* sedangkan pada saat *uptrend* diharapkan menemukan sinyal *buy*.



Gambar 2.13 Oversold pada stochastic oscillator

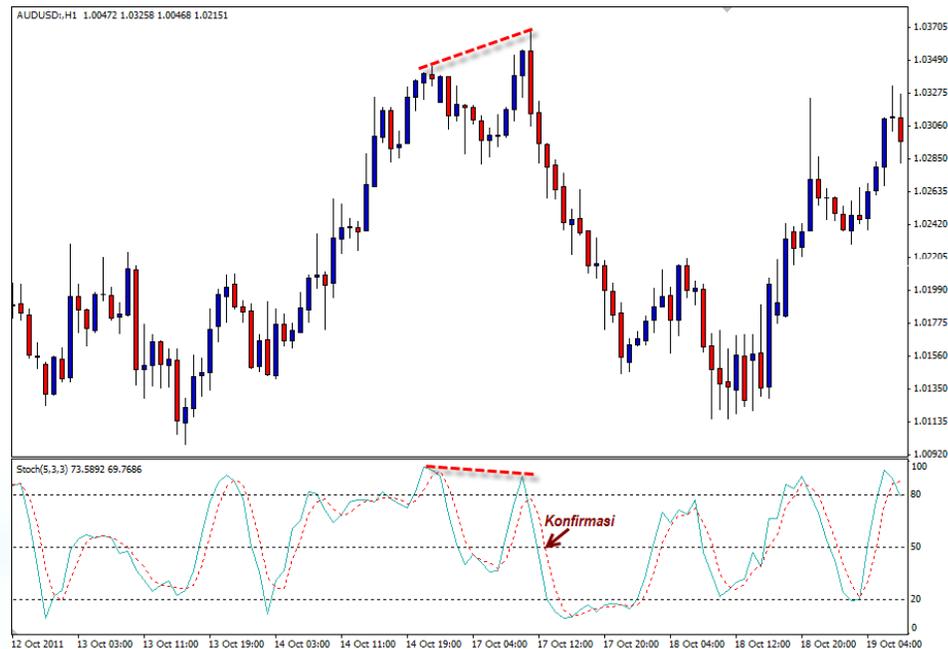


Gambar 2.14 Overbought pada stochastic oscillator

Selain memberikan informasi *overbought* dan *oversold*, indikator *Stochastic* juga dapat dimanfaatkan untuk menentukan *bullish Divergence* yaitu keadaan dimana pasar sedang mengalami kenaikan sehingga pembeli (*bull/banteng*) memegang kendali pasar sedangkan *bearish Divergence* yaitu keadaan dimana pasar sedang mengalami penurunan sehingga penjual (*bear/beruang*) memegang kendali pasar.



Gambar 2.15 Bullish divergence



Gambar 2.16 Bearish divergence

Bullish Divergence akan memperoleh konfirmasi ketika *stochastic* naik melampaui level 50 sedangkan *Bearish Divergence* memperoleh konfirmasi ketika *stochastic* turun melampaui level 50.

2.3 Williams' Percent Range

Metode Ontology pada umumnya berawal dari bidang ilmu filsafat dan komputer. Dari Filsafat, kemudian ilmu komputer mengadaptasi ontologi dan setelah melewati berbagai konklusi pemahaman mengenai ontologi, akhirnya didapatkan pemahaman definisi dan pengertian yang banyak ditujukan ke dalam literatur ilmu komputer (Fensel, et al., 2003).

Williams' percent range (W%R) adalah sebuah indikator yang berfungsi untuk menunjukkan keterangan suatu harga sudah *overbought* atau *oversold*. Jika nilai indikator menunjukkan nilai antara 80% sampai 100% berarti pasar sudah *oversold*. Bila indikator bernilai antara 0% sampai 20% menunjukkan pasar sudah *overbought*.



Gambar 2.17 *Williams' percent range*

2.4 *MACD (Moving Average Convergence/ Divergence)*

Wira (2010:83) menuturkan, *Moving Average Convergence/Divergence (MACD)* merupakan sebuah indikator yang memberikan manfaat yang sangat besar bagi seorang *trader*. Indikator ini nantinya berfungsi untuk menunjukkan trend yang sedang terjadi. Terdapat dua *line* yang akan di temui didalam *MACD*, diantaranya:

1. Signal Line

Umumnya ditandai dengan warna merah. Apabila dihitung dari *exponential moving average (EMA)* dalam waktu (9) hari.

2. MACD Line

Penghitungan untuk pengurangan *exponential moving average* selama 26 hari dan 12 hari ($EMA(12)-EMA(26)$) sering ditulis sebagai MACD (12,26,9). MACD dapat digunakan untuk mengetahui trend yang sedang terjadi. Jika nilai MACD positif (di atas nol), berarti pasar bersifat *bullish*. Sedangkan jika nilai MACD negatif (dibawah nol), berarti pasar bersifat *bearish*.

MACD juga dapat digunakan untuk mengetahui kapan harus menjual atau membeli. Bila MACD line berada di atas *signal line*, maka saat itu adalah saat yang tepat untuk melakukan pembelian. Bila MACD line berada di bawah *signal line*, maka saat itu adalah saat yang tepat untuk melakukan penjualan.



Gambar 2.18 Moving Average Convergence / Divergence

Dengan menggabungkan kedua fungsi MACD diatas, saat untuk membeli atau menjual adalah sebagai berikut:

1. Ketika melakukan pembelian, MACD positif dan MACD *line* akan memotong *signal line* dari bawah ke atas
2. Ketika melakukan penjualan, MACD negatif dan MACD *line* akan memotong *signal line* dari atas ke bawah.

Dengan menggabungkan kedua fungsi tersebut, anda akan dapat mengurangi risiko dan benar-benar yakin akan *trend* yang terjadi.

Catatan:

Dalam *metatrader*, *signal line* di dalam indikator MACD berbentuk *histogram*, bukan garis sehingga dapat mengecoh kita untuk menganggapnya sebagai MACD Histogram.

2.5 Volumes

Trading *volume activity* (aktivitas volume perdagangan) merupakan penjualan dari setiap transaksi yang terjadi di bursa saham pada saat waktu dan saham tertentu, dan merupakan salah satu faktor yang juga memberikan pengaruh terhadap pergerakan harga saham. *Trading volume* merupakan unsur kunci dalam melakukan prediksi terhadap pergerakan harga saham. *Volume* perdagangan dipandang sebagai bagian penting dari informasi yang memberikan signal pergerakan harga berikutnya dimana harga saham tidak dapat disampaikan kepada pelaku pasar (Mahajan & Singh, 2008).

Trading volume terbagi menjadi dua komponen, *number of trades* (*number of transactions/trading frequency/frequency of trade*) dan *the average size of each*

trades (size of trades/trade size) (Xu & Wu, 1999). *Number of transactions* merupakan angka transaksi yang dilakukan oleh setiap individu untuk mendapatkan suatu jumlah saham tertentu (Abhyankar et al., 1997) dan *trade size* memiliki pengertian yaitu *the total number of shares traded in a period (day) divided by the number of transactions* (Xu dan Wu, 1999; Chan dan Fong, 2000) atau rata-rata besarnya volume saham per transaksi (Sukamulja, 2002).

2.6 DeMark Indikator

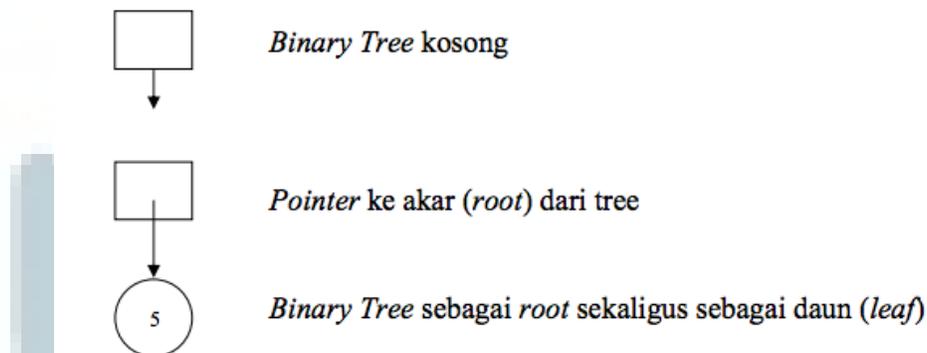
Indikator *DeMark* membawa nama analis teknis yang memperkenalkan indikator ini. Orang ini adalah Tom DeMark. Dia memulai bisnis investasi pada tahun 1970an dan, sejak saat itu, ia mengembangkan karirnya sebagai *chartist*. Kliennya termasuk George Soros, Goldman Sachs, Union Carbide dan IBM. Dia juga menasihati Paul Tudor Jones dan Leon Cooperman. Saat ini, Market Studies, LCC (yang ia dirikan) menyediakan indikatornya untuk Bloomberg, CQG dan Thomson Reuters. Dia juga seorang konsultan Kepada Steven Cohen, pendiri *SAC Capital Advisors LP* (Lissandrin, 2014).

Berdasarkan buku dari Perl yang menjelaskan rinci tentang 39 indikator, banyak dari mereka adalah versi revisi dari indikator tradisional seperti *Elliott waves*, *trendlines*, rasio harga dan *moving averages*. Meskipun demikian, DeMark, terutama terkenal dengan TD (Tom DeMark) *Sequential*-nya. Ini adalah indikator berbasis waktu yang mengidentifikasi titik balik potensial dari tren (*TD Setup*) dan kemudian prakiraan awal dari pembalikan harga (*TD Countdown*). *TD Combo* adalah varian

utama untuk TD *Sequential*: dimana digunakan aturan yang berbeda untuk meramalkan waktu pembalikan harga, identifikasi titik balik tetap sama melalui fase TD *Setup*. Dengan demikian *Sequential* dan *Combo* merupakan indikator DeMark pertama yang harus diuji. Indikator ketiga dan terakhir adalah TD *Setup Trend* (Lissandrin, 2014).

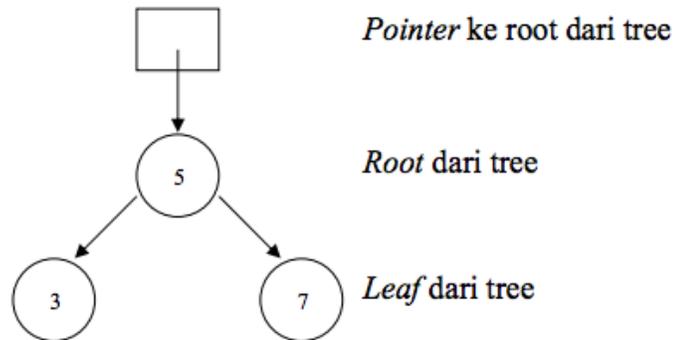
2.7 Binary Tree

Taufik Fuadi Abidin menjelaskan bahwa *Binary Tree* adalah sebuah struktur data yang mirip dengan *Linked List*. Apabila *Linked List* dianalogikan sebagai rantai yang linier, maka *Binary Tree* dianalogikan sebagai pohon. *Binary Tree* dikelompokkan menjadi *tree* yang tidak berurut (*unordered Binary Tree*) dan *tree* yang terurut (*ordered Binary Tree*). *Binary Tree* dapat digambarkan berdasarkan kondisinya, yaitu:



Gambar 2.19 Kondisi *binary tree*

Gambaran dari Binary Tree yang terdiri dari 3 (tiga) *node*:



Gambar 2.20 Binary Tree 3 node

2.8 J48 Tree

Menurut I Putu Dedy Lesmana, *decision tree J48* merupakan implementasi dari algoritma C4.5 yang memproduksi *decision tree*. Ini merupakan standar algoritma yang digunakan dalam *machine learning*. *Decision tree* merupakan salah satu algoritma klasifikasi dalam *data mining*. Algoritma klasifikasi merupakan algoritma yang secara induktif dalam pembelajaran dalam mengkonstruksikan sebuah model dari dataset yang belum diklasifikasikan (*pre classified dataset*). Setiap data dari item berdasarkan dari nilai dari setiap atribut. Klasifikasi dapat dilihat sebagai mapping dari sekelompok set dari atribut dari kelas tertentu. *Decision tree* membagi data yang sudah diberikan dengan menggunakan nilai dari atribut. Dataset dengan atribut pilihan diklasifikasikan dengan *decision tree J48* (Lesmana, 2012).

2.9 WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*)

WEKA adalah perangkat lunak pembelajaran mesin yang ditulis dengan Java yang dikembangkan di Universitas Waikato, Selandia Baru. WEKA merupakan *software* gratis dibawah GNU (*General Public License*). WEKA menyediakan penggunaan teknik klasifikasi dengan menggunakan *decision tree* dengan algoritma J48. Teknik klasifikasi dan algoritma menggunakan WEKA disebut *classifier* (Wikipedia).

2.10 RapidMiner

RapidMiner berkembang sejak tahun 2001, sebelumnya disebut dengan nama YALE (*Yet Another Learning Environment*). Software ini dikembangkan oleh Ralf Klinkenberg, Ingo Mierswa, serta Simon Fischer pada *Unit Artificial Intelligence* dari *Technical University of Dortmund*. RapidMiner adalah sebuah *platform* analisis modern yang didalamnya terdapat fasilitas seperti *data mining*, *machine learning*, analisis prediktif, *text mining* dan analisis bisnis. *Software* ini digunakan untuk mengukur kinerja algoritma dan untuk menemukan algoritma terbaik yang akan berguna untuk klasifikasi, prediksi dan teknik lainya di *data mining* (Prasetyo, 2011).

Sebagai kesimpulan, WEKA dan RapidMiner dapat menggunakan semua algoritma dan R Programming dengan connection seperti algoritma lainnya. Tetapi Penulis memilih WEKA dibandingkan RapidMiner karena WEKA lebih mudah untuk digunakan karena terdapat *user options* pada WEKA yang mempermudah user. Selain itu user dapat menggunakan WEKA tanpa harus *training* atau pembelajaran

khusus terlebih dahulu dan dapat mengimplementasikan algoritma buatan *user* langsung.

2.11 Precisions

Menurut Prof. Dr. Suharjana, presisi merupakan penghitungan terhadap ukuran atas seberapa jauh suatu alat atau indikator dapat memberikan hasil yang konsisten dan tepat. Pada umumnya, presisi berkaitan kuat dengan variasi data. Presisi sendiri dapat diukur dengan menggunakan koefisien standar kesalahan. Dimana apabila semakin kecil koefisien standar kesalahan, maka artinya semakin tinggi presisi dari sampel bersangkutan. Sebaliknya, semakin tinggi presisi maka tingkat kesalahan atau variansinya akan semakin kecil, namun disisi lain jumlah sampelnya akan semakin besar (Suharjana, 2007).

2.12 10 Folds Cross Validation

Cross-validation adalah teknik untuk mengevaluasi model prediktif dengan mempartisi sampel asli menjadi seperangkat alat pelatihan untuk melatih model yang bersangkutan, dan sebuah tes yang ditetapkan untuk mmengevaluasi model tersebut (OpenML).

Dalam validasi silang k-fold, sampel asli dipartisi secara acak menjadi subset yang berukuran sama. Dari subsistem k, satu subsampel dipertahankan sebagai data validasi untuk pengujian model, dan subsistem k-1 yang tersisa digunakan sebagai data pelatihan. Proses validasi silang kemudian diulang k kali (lipatan), dengan

masing-masing sub contoh k digunakan sebanyak satu kali sebagai data validasi. Hasil k dari lipatan kemudian dapat dirata-ratakan (atau digabungkan) untuk menghasilkan estimasi tunggal. Keuntungan dari metode ini adalah bahwa semua pengamatan digunakan untuk pelatihan dan validasi, dan setiap pengamatan digunakan untuk validasi sebanyak satu kali.

Untuk masalah klasifikasi, seseorang biasanya menggunakan berlapis-lapis Cross-Validation, di mana lipatan dipilih sehingga masing-masing lipatan mengandung kurang lebih proporsi label kelas yang sama.

Dalam validasi silang berulang, prosedur validasi silang diulang n kali, menghasilkan n partisi acak dari sampel asli. Hasil n lagi rata-rata (atau digabungkan) untuk menghasilkan estimasi tunggal.

2.13 Akurasi

Akurasi merupakan nilai atau ukuran yang membedakan antara harapan, hasil tes, dan nilai referensi yang dapat diterima karena adanya penghitungan dengan menggunakan metode sistematis dan kesalahan laboratorium. Pada umumnya, akurasi dinyatakan dengan persentase (%). Akurasi dan presisi bersama-sama menentukan Total seluruh kesalahan yang terjadi didalam sebuah analisis. Akurasi ditentukan dengan menggunakan bahan Referensi

15 Bersertifikat (CRMS), metode referensi, studi kolaboratif atau dengan perbandingan dengan metode lain. Secara praktik, CRMS jarang tersedia sehingga terdapat alternatif, referensi standar dari sebuah organisasi otoritatif seperti UNODC

(United Nations Office on Drugs and Crime), Drug Enforcement Administration (DEA) atau penyedia komersial terkemuka dapat digunakan. Hal ini biasanya dimanfaatkan memperkirakan ketepatan dan akurasi dengan menganalisis sampel yang tingkatannya berbeda (rendah, sedang, tinggi) yang meliputi daerah kerja. Konsentrasi standar-standar ini harus berbeda dari yang digunakan untuk mempersiapkan kurva kalibrasi dan berasal dari indikator yang berbeda.

2.14 Confusion matriks

Confusion matrix merupakan tabel yang menyatakan jumlah data yang hendak diuji dan sudah dinyatakan benar, dan jumlah data yang hendak diuji dan dinyatakan salah (Aida Indriani:2014). Berikut contoh *confusion matrix* dengan pernyataan biner:

Tabel 2.1 Confusion matrix dengan pernyataan biner

		Kelas Prediksi	
		1	0
Kelas Sebenarnya	1	TP	FN
	0	FP	TN

Keterangan:

- *True Positive* (TP), yaitu jumlah dokumen dari kelas 1 yang benar dan diklasifikasikan sebagai kelas 1.
- *True Negative* (TN), yaitu jumlah dokumen dari kelas 0 yang benar diklasifikasikan sebagai kelas 0.

- *False Positive* (FP), yaitu jumlah dokumen dari kelas 0 yang salah diklasifikasikan sebagai kelas 1.
- *False Negative* (FN) yaitu jumlah dokumen dari kelas 1 yang salah diklasifikasikan sebagai kelas 0.

Sehingga data diatas dapat diolah dengan menggunakan pernyataan sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN} \times 100\%$$

2.15 Recall

Recall merupakan jumlah dokumen yang dapat ditemukan kembali didalam sebuah proses pencarian di sistem IR. Rumusnya: Jumlah dokumen relevan yang ditemukan / Jumlah semua dokumen relevan di dalam koleksi. Menurut Sulistyobasuki (1992:148), Rasio perolehan (*recall*) adalah perbandingan antar dokumen yang telah ditemukan dengan jumlah total dokumen yang relevan yang terdapat didalam sistem. Perolehan (*recall*) saling berkaitan dengan kemampuan sebuah sistem untuk melakukan pemanggilan terhadap dokumen yang bersifat relevan. Untuk menghitung nilai perolehan (*recall*) digunakan rumus sebagai berikut: (Hasugian, 2006 : 5).

$$Recall (R) = \frac{Jumlah\ dokumen\ relevan\ yang\ terambil}{Jumlah\ Dokumen\ Relevan\ dalam\ Database}$$