Program Penentuan Sinyal Jual Beli Saham Menggunakan Analisis Teknis Dengan Indikator Teknis

1st Dimas Aji Kusuma
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
dimasajikusuma@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Burhanuddin Dirgantoro
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
burhanuddin@telkomuniversity.ac.id

3rd Casi Setianingsih
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
setiacasie@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Saham merupakan suatu tanda penyertaan modal seseorang atau badan usaha dalam suatu perusahaan. Seiring berkembangnya teknologi, tingkat ketertarikan investor terhadap pasar modal terutama saham sangat meningkat. Tidak sedikit juga masyarakat yang beranggapan bahwa saham ini bisa membawa dampak kerugian dalam faktor ekonomi. Maka dari itu dibuatlah sebuah penelitian pembuatan program penentuan sinyal jual dan beli saham dengan analisis teknis yang menggunakan indikator teknis, yang bisa membantu seseorang untuk menentukan sinyal jual dan beli pada suatu saham sehingga bisa memaksimalkan keuntungan yang diperoleh. Sistem ini akan diuji dengan melakukan perhitungan jual dan beli dengan rules dari indikator *Money Flow Index, Bollinger Bands, Commodity Channel Index*, dan *Stochastic Oscillator*. Hasil pengujian tersebut akan dihitung dalam bentuk persen untuk keuntungan. Dari perhitungan per-kombinasi didapatkan hasil bahwa tingkat persentase keuntungan terbesar yaitu sebesar 77% yang terdapat pada kombinasi 2 dengan indikator Bollinger Bands dan Commodity Channel Index.

Kata kunci— analisis teknis, indikator teknis, saham.

I. PENDAHULUAN

Pada pasar modal sangat banyak sekali jenis surat berharga yang diperdagangkan, salah satunya adalah saham. Untuk meminimalisir kerugian yang didapat investor dalam penanaman saham, terdapat sebuah upaya dalam pembelajaran pergerakan harga saham setiap harinya di pasar modal yaitu dengan cara teknik analisis [1]. Ada 2 macam teknik analisis yaitu analisis teknis dan analisis fundamental.

Dengan menggunakan analisis teknis, investor dapat mengetahui dan memprediksi harga pada masa yang akan datang berdasarkan data harga saham harian sebelumnya. Sedangkan analisis fundamental adalah analisa yang didasarkan dengan kondisi suatu perusahaan, kondisi ekonomi dan industri terkait. Analisis fundamental pada umumnya menggunakan indikator-indikator perusahaan yang tertera melalui laporan keuangan perusahaan [2].

Pada penelitian ini digunakan analisis teknis. Analisis teknis digunakan karena metode ini baik untuk menganalisa kondisi pasar yang sedang terjadi dan berinvestasi dalam kurun waktu yang pendek.

II. KAJIAN TEORI

A. Saham

Saham adalah suatu tanda penyertaan modal seseorang atau badan usaha dalam suatu perusahaan. Pemegang saham disebut *stockholder*. Dalam kegiatan perdagangan saham, harga saham mengalami fluktuasi berupa kenaikan maupun penurunan. Harga saham terbentuk karena adanya permintaan atau *supply* dan penawaran atau *demand* atas saham tersebut [1].

Supply dan *demand* bisa terjadi dikarenakan faktor spesifik seperti performa perusahaan dan industri dimana perusahaan tersebut bergerak. Faktor yang bersifat makro seperti tingkat suku bunga, nilai tukar mata uang, inflasi dan juga faktor non-ekonomi seperti politik, kondisi sosial, dan faktor lainnya [3].

B. Analisis Teknis

Analisis teknis adalah suatu metode pengevalusian saham dengan menganalisis statistik yang dihasilkan aktivitas pasar di masa lampau untuk memprediksi pergerakan harga di masa yang akan datang. Beberapa informasi dalam analisis teknis yaitu [4].

1. *Suuport and Resistance*

Support adalah area yang tercipta ketika harga berhenti menurun, kemudian berbalik naik. *Support* menjadi batas bawah yang mencegah harga menurun lebih lanjut untuk sementara waktu. *Resistance* adalah area yang tercipta ketika harga berhenti naik, kemudian berbalik turun. *Resistance* berperan sebagai batas atas yang menghalangi kenaikan harga lebih lanjut untuk sementara waktu. Titik *support* dan *resistance* dapat mengetahui waktu terbaik untuk melakukan beli, jual, dan kapan sebaiknya ambil keuntungan [5].

2. Tren Pasar

Tren pasar merupakan pola pergerakan harga saham kearah tertentu dari tiap waktu. Ada tiga tren perdagangan saham yaitu *uptrend, downtrend*, dan *sideways*. Adapun penjelasan dari ketiga tren perdagangan tersebut yaitu:

- *Uptrend* = tren kenaikan
- *Downtrend* = tren penurunan
- *Sideways* = kondisi harga stabil [6].

C. Indikator Teknis

Indikator Teknis yaitu suatu metode analisis yang dihasilkan dari perhitungan suatu formula atas data sebelumnya untuk tujuan memprediksi pergerakan harga dikemudian hari. Indikator teknis secara garis besar dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: *Lagging Indicators* dan *Leading Indicators* [7]. *Lagging Indicators* adalah indikator yang berfungsi untuk mendeteksi tren, misalnya *Moving Averages*. Sedangkan *Leading Indicators* adalah indikator yang berfungsi untuk membaca momentum suatu pasar apakah sedang *oversold* atau *overbought* seperti contohnya *Relative Strength Index*.

Ada empat jenis indikator yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya *Money Flow Index, Bollinger Bands, Commodity Channel Index, dan Stochastic Oscillator.*

1. *Money Flow Index*

MFI (*Money Flow Index*) adalah sebuah analisis teknikal dengan input berupa volume dan harga saham. Berbeda dengan indikator teknikal yang lain, MFI menggabungkan volume sebagai tambahan input dalam perhitungannya. Seperti banyak indikator teknis terkemuka, indikator ini bersumsi bahwa volume menyebabkan harga naik dan turun [2]. MFI bergerak antara 0 sampai 100, Pembacaan MFI diatas 80 dianggap *overbought* sedangkan MFI dibawah 20 dianggap *oversold*. Perhitungan MFI melibatkan rata-rata harga tertinggi, terendah dan penutupan (*high, low, and close*) pada suatu harga saham [8]. Rumus untuk mendapatkan nilai MFI menggunakan persamaan berikut.

$$TP = \frac{(high + low + close)}{3}$$

$$MF = TP\ x\ volume$$

$$MR = \frac{positive\ money\ ratio}{negative\ money\ ratio}$$

$$MFI = 100 - \frac{100}{1 + MR}$$

2. *Bollinger Bands*

Bollinger Bands diciptakan dan dipatenkan oleh John Bollinger. Asal usul strategi ini berlatar belakang dari pengalaman John Bollinger sendiri dalam berinvestasi dan trading. Kemudian John Bollinger menuangkan pengalamannya itu pada komputer mikro untuk melakukan analisis teknis [9].

Tidak seperti perhitungan persentase dari *Moving Average* yang biasa, *Bollinger Bands* memberikan penambahan dan pengurangan terhadap perhitungan deviasi standar. Deviasi standar adalah formula matematika yang menghitung volatilitas suatu aset. Dengan menghitung volatilitas harga, *Bollinger Bands* kemudian melakukan penyesuaian dengan kondisi pasar di suatu saat tertentu. *Bollinger Bands* digunakan untuk menentukan kondisi pasar suatu aset di mana biasanya terdapat dua hasil analisis yaitu *overbought* dan *oversold*. *Overbought* adalah kondisi di mana suatu aset telah mencapai titik jenuhnya dalam pembelian. Sedangkan *oversold* adalah kondisi di mana suatu aset sudah di titik jenuh penjualan.

Bollinger Bands terdiri dari tiga garis, yakni bawah, tengah, dan atas. Garis tengah merupakan *Moving Average* yang menjadi dasar perhitungan garis bawah dan garis atas. Umumnya, garis tengah yang digunakan adalah *Simple Moving Average*. Sementara garis atas dan garis bawah menggunakan *Moving Average Eksponensial* sebagai patokannya. Untuk mendapat nilai Bollinger Bands digunakan rumus sebagai berikut.

$$MB = 20day\ SMA$$

$$LB = 20day\ SMA - (20day\ SD\ of\ price\ x\ 2)$$

$$UB = 20day\ SMA + (20day\ SD\ of\ price\ x\ 2)$$

3. *Commodity Channel Index*

indikator CCI secara luas digunakan untuk mengenali tren pada instrumen saham maupun mata uang asing. Dengan demikian, *trader* dapat bertransaksi di momen yang tepat untuk hasil optimal [10]. CCI bekerja di atas ataupun di bawah skala 0 sehingga termasuk dalam indikator momentum. Sama seperti indikator pada umumnya, CCI dirumuskan untuk bisa menentukan area *overbought* dan *oversold*. Perhitungan ini menghasilkan angka positif maupun negatif di antara skala garis 0. Angka 100 diartikan *overbought*, sedangkan -100 berarti *oversold*.

Area *overbought* maupun *oversold* ini dilihat sebagai sinyal utama terhadap perubahan harga. Selain perubahan harga bisa juga untuk melihat kekuatan tren akan berlanjut. Sebagai pengingat, *overbought* merupakan kondisi ketika harga sudah terlalu tinggi dan siap untuk turun. Sebaliknya, *oversold* adalah kondisi harga yang sudah terlalu rendah dan siap naik. Rumus untuk mendapatkan nilai CCI menggunakan persamaan berikut.

$$TP = \frac{(high + low + close)}{3}$$

$$CCI = \frac{(TP - 20day\ period\ SMA\ of\ TP)}{(0{,}015\ x\ Mean\ Deviation)}$$

4. *Stochastic Oscillator*

Stochastic Oscillator dipakai guna menunjukkan posisi closing relatif terhadap range transaksi dalam suatu periode tertentu [11]. Indikator ini digunakan untuk mengukur kekuatan relatif harga terakhir terhadap selang harga tertinggi dan terendahnya selama selang periode yang diinginkan. Indikator SO bisa juga untuk menentukan area *overbought* dan *oversold*. Pada indikator SO, level *overbought* ditetapkan di atas angka 80, sedangkan *oversold* berada di bawah angka 20.

Dalam indikator SO terdapat 2 garis yaitu garis %K dan garis %D. Garis %K berlaku sebagai garis utama sehingga dijuluki *signal line*. Di sebelahnya terdapat garis %D alias *trigger line*, merupakan rata-rata dari garis %K. Kedua garis ini akan berpotongan pada titik tertentu. Garis perpotongan tersebut bisa digunakan untuk menentukan *buy* atau *sell* selain menggunakan *overbought* dan *oversold*. Persamaan untuk mendapatkan nilai SO adalah sebagai berikut.

$$\%K = \frac{(close - low)}{(high - low)}\ x\ 100$$

$$\%D = 3day\ SMA\ of\ \%K$$

D. *Layer*

Penggunaan istilah berikut dimaksudkan agar bisa diketahui pengelompokkan saham kriteria dan kualitasnya. Dari ketiga layar tersebut dapat dikelompokkan menurut kapitalisasi pasar. Kapitalisasi pasar adalah harga saham dikalikan dengan total jumlah saham yang diterbitkan emiten dan tercatat di Bursa Efek Indonesia. Secara lebih jelasnya akan dijabakan pada poin-poin dibawah ini [12]:

1. Saham Layer Satu

Kapitalisasi pasar pada saham layer satu adalah kapitalisasi pasar paling besar jika dibandingkan dengan layer lainnya. Bisa mencapai Rp 40 triliun. Saham kategori ini memiliki volatilitas tidak terlalu tinggi. Kemudian tidak akan banyak terpengaruh dengan gejolak pasar karena perusahaan memiliki kinerja yang sangat baik.

2. Saham Layer Dua

Saham layer dua memiliki kapitalisasi pasar antara Rp 2 triliun – Rp 10 triliun. Harga saham cenderung fluktuatif, sementara fundamental bisa dikatakan cukup baik walaupun masih dalam tahap berkembang. Harga saham lapus dua tidak semahal harga saham lapis satu dan karena kapitalisasinya tidak lebih besar dari saham lapis satu maka jumlahnya tidak sebanyak saham lapis satu.

3. Saham Layer Tiga

Saham pada layet tiga ini memiliki volatilitas harga yang tinggi. Pada layer ini harga bisa dipermainkan sehingga harga bisa melonjak dan menurun dengan drastis. Dari sisi harga, saham pada layer tiga terbilang paling murah dengan kapitalisasinya berada dibawah angka Rp 2 triliun.

E. Fraksi

Fraksi harga saham merupakan pedoman tawar menawar perdagangan saham sesuai dengan harga sahamnya beserta maksimum perubahan harganya. Tabel dibawah ini menjelaskan bagaimana pembagian fraksi harga saham yang tertulis dalam Peraturan II-A-Kep-00023/BEI/04-2016, Fraksi saham begitu penting karena berhubungan dengan perubahan minimum pada harga saham yang sudah diatur pada harga saham yang sudah diatur Bursa Efek Indonesia. Dibawah ini merupakan pembagian dari per-fraksi [13].

TABEL 1
PENGELOMPOKKAN SAHAM PER-FRAKSI

Kelompok	Harga Saham	Fraksi Harga
1	< Rp 200	Rp 1
2	Rp 200 – Rp 500	Rp 2
3	Rp 500 – Rp 2.000	Rp 5
4	Rp 2.000 – Rp 5.000	Rp 10
5	> Rp 5.000	Rp 25

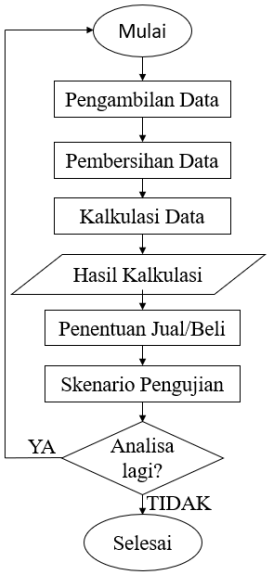
III. METODE

A. Gambaran Umum Sistem

Program yang dibuat merupakan media rekomendasi pergerakan saham menggunakan analisis teknikal dengan indikator teknis yang terdiri dari *Money Flow Index, Bollinger Bands, Commodity Channel Index, dan Stochastic Oscillator*. Program ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah para trader untuk merekomendasikan kondisi kapan harus *buy* dan kapan harus *sell*.

1. *Flowchart* Sistem

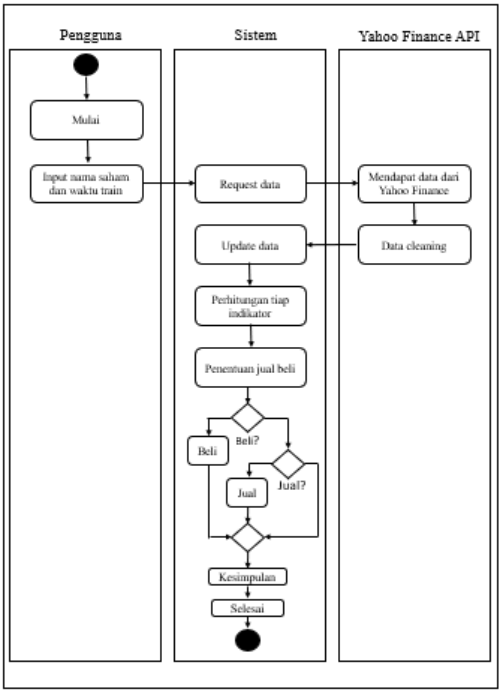
Proses awal dari program ini yaitu pengambilan data, data diambil dari API *Yahoo Finance* karena data yang diperoleh tidak semua memiliki nilai maka harus dilakukan pembersihan data agar data yang tidak bernilai tetap bisa diproses. Langkah selanjutnya dilakukan kalkulasi data. Data dikalkulasi menggunakan perhitungan dari setiap indikator yaitu indikator *Money Flow Index, Bollinger Bands, Commodity Channel Index,* dan *Stochastic Oscillator*. Setelah mendapatkan nilai dari setiap indikator lalu data tersebut dianalisis untuk menentukan kondisi *buy* atau *sell*. Langkah terakhir yaitu melakukan pengujian yang terdiri dari pengujian kombinasi indikator, pengujian per layer, dan pengujian per fraksi. Proses akan mengulang sesuai perintah.



GAMBAR 1
DIAGRAM ALIR SISTEM

2. Activity Diagram

Activity diagram ini menjelaskan beberapa rangkaian kegiatan dari mulai awal memilih nama saham kemudian perhitungan. Perhitungan ini berdasarkan setiap indikator yang berbeda. Kemudian rekomendasi penentuan *sell* dan *buy*.



GAMBAR 2
ACTIVITY DIAGRAM SISTEM

B. Analisa Kebutuhan Sistem

Proses yang dilakukan meliputi analisis struktur website pada pasar saham, analisis kebutuhan data, dan analisis kebutuhan perangkat lunak.

1. Kebutuhan Data

Data yang diambil berasal dari website penyedia data transaksi saham yaitu *Yahoo Finance* berdasarkan periode yang diperlukan sehingga dapat diimplementasikan untuk parameter-parameter analisisnya lalu diolah sedemikian rupa agar mendapatkan data yang siap digunakan pada perhitungan indikator teknis.

TABEL 2
HASIL PENGAMBILAN DATA

Date	Open	High	Low	Close	Volume
2019-01-01	915	915	915	915	0
2019-01-02	925	975	915	970	23196500
2019-01-03	970	1075	970	1055	42650800
2019-01-04	1060	1075	1025	1055	10875900
2019-01-07	1055	1145	1055	1115	25128600

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

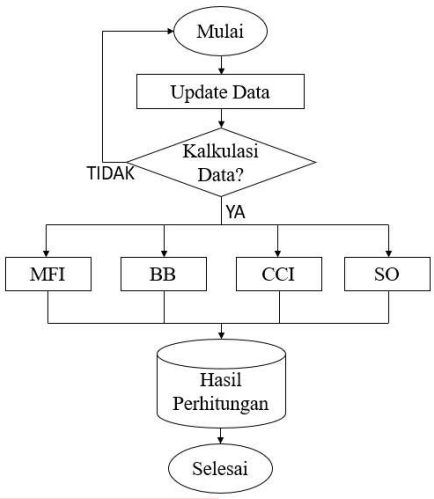
TABEL 3
KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

No	*Software*	Fungsi
1	Windows 11 64 bit	Sistem Operasi
2	*Visual Studio Code*	*Text Editor* yang digunakan dengan *plugin Jupyter Notebook*
3	*Jupyter Notebook*	*Text Editor* yang dipakai untuk merancang sistem pengenalan sebuah objek menggunakan bahasa pemograman *Python* dan beberapa *library*

C. Perancangan Sistem

1. Perancangan Pemrosesan Data

Data yang sudah diambil kemudian diolah kedalam perhitungan pada gabungan dari beberapa indikator teknis yang kemudian akan dihasilkan sebuah sinyal beli atau jual pada suatu saham. Perhitungan setiap indikator teknis tentunya berbeda karena mempunyai aturannya masing-masing. Pada perhitungan *Money Flow Index* menggunakan data saham *high, low, dan close*. Perhitungan *Bollinger Bands* menggunakan data saham *close*. Perhitngan *Commodity Channel Index* menggunakan data saham *high, low, dan close*. Perhitungan *Stochastic Oscillator* menggunakan data saham *low, high, dan close*. Dibawah ini dijelaskan pemrosesan data secara diagram alir.



GAMBAR 3
DIAGRAM ALIR PEMROSESAN DATA

Pseudocode program perhitungan setiap indikator dapat dilihat dibawah ini

.

a. Money Flow Index

```
#Program perhitungan Money Flow Index
deklarasi:
high,low,close,volume,TP,MF,MR,MFI:integer

INPUT high, low, close, volume

algoritma:
TP = ((high+low+close)/3)
MF = TP * volume
MR = (pmf/nmf)
MFI = 100 – (100/(1+MR))

IF MFI < 20 THEN
   OUTPUT "BUY"
ELSE IF MFI > 80 THEN
   OUTPUT "SELL
```

b. Bollinger Bands

```
#Program perhitungan Bollinger Bands
deklarasi:
MB,LB,UB,close,SMA,SD,n,D,Stdev: integer

INPUT close, n, D, Stdev

algoritma:
SMA = (close1+close2+…+close n / n)
MB = SMA
LB = (SMA – (D * Stdev))
UB = (SMA + (D * Stdev))

IF high ≥ UB THEN
   OUTPUT "SELL"
ELSE IF low ≤ LB THEN
   OUTPUT "BUY"
```

c. Commodity Channel Index

```
#Program perhitungan CCI
deklarasi:
high,low,close,TP,CCI,SMA,MD,n: integer
```

```
4
5  INPUT high, low, close, n
6  algoritma
7  SMA = (close1+close2+…+close n / n)
8  TP = ((high+low+close)/3)
9  CCI = ((TP – SMA)/(0.015 * MD))
10
11 IF CCI > 100 THEN
12    OUTPUT "SELL"
13 ELSE IF CCI < 100 THEN
14    OUTPUT "BUY"
```

d. Stochastic Oscillator

```
1  #Program perhitungan Stochastic Oscillator
2  deklarasi:
3  high, low, close, SMA, n, %D, %K: integer
4
5  INPUT high, low, close, n
6
7  algoritma
8  SMA = (close1+close2+…+close n / n)
9  %K = ((close-low)/(high-low)) * 100
10 %D = SMA
11
12 IF SO > 80 & SO < 100 THEN
13    OUTPUT "SELL"
14 ELSE IF SO > 0 & SO < 20 THEN
15    OUTPUT "BUY"
```

2. Perancangan Pengambilan Keputusan

Proses ini dilakukan setelah didapatkan hasil dari perhitungan atau kalkulasi tiap indikator teknis. Setiap indikator teknis memiliki aturan yang berbeda dalam menentukan sinyal jual atau beli yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL 4
RULES DARI SETIAP INDIKATOR

INDIKATOR	*SELL*	*BUY*
MFI	- Nilai MFI > 80 - *Overbought*	- Nilai MFI < 20 - *Oversold*
BB	- Harga menyentuh *upper band* - *Overbought*	- Harga menyentuh *lower band* - *Oversold*
CCI	- Nilai CCI > 100 - *Overbough*	- Nilai CCI < 100 - *Oversold*
SO	- %K memotong dari atas ke bawah - Nilai SO 80 – 100 - *Overbought*	- %K memotong dari bawah ke atas - Nilai SO 0 – 20 - *Oversold*

Setelah data didapatkan kemudian diolah dengan perhitungan setiap indikator lalu dibuat *rules* agar dapat diketahui kondisi ketika harus jual dan kondisi ketika harus beli. Hasil program setelah melalui kriteria rules pada tabel 3.2 adalah sebagai berikut:

TABEL 5
DATA HASIL PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Date	Purchased Price	Capital Gain	MFI	BB	CCI	SO
18-06-2019	24487	0		BUY	BUY	
20-06-2019	24487	0	SELL	SELL	SELL	
21-06-2019	24489	0		BUY		
24-06-2019	24489	-402	SELL			
25-06-2019	24487	0		BUY	BUY	

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Per-Fraksi

Pengujian per-fraksi dilakukan untuk melihat hasil persentasi *profit* terbesar yang terdiri dari setiap fraksi, dimana saham yang dipilih terdiri dari lima fraksi. Pengelompokkan saham berdasarkan fraksi dapat dilihat pada BAB II. Dari seriap fraksi dipilih tiga persentasi *profit* terbesar. Hasil dari pengujian per-fraksi dapat dilihat pada tabel 6.

TABEL 6
PENGUJIAN PER-FRAKSI

No	Saham	Persentase Keuntungan	Indikator	Fraksi
1	EXCL	77	BB and CCI	4
2	EXCL	74	BB	4
3	EXCL	74	MFI or BB	4
4	MEGA	63	MFI or CCI or SO	5
5	MEGA	63	MFI or CCI or SO	5
6	SIDO	56	CCI and SO	3
7	SIDO	55	BB and CCI and SO	3
8	DMAS	54	BB and CCI or SO	1
9	SIDO	54	MFI or CCI and SO	3
10	DMAS	50	BB or SO	1
11	DMAS	50	MFI or BB or SO	1
12	BMRI	7	MFI	5
13	SCMA	0	SO	2
14	SCMA	0	MFI and BB or SO	2
15	SCMA	0	MFI and CCI or SO	2

Kemudian data yang sudah diklasifikasikan berdasarkan fraksi, dihitung rata-rata nya dan hasilnya akan seperti pada tabel 7.

TABEL 7
HASIL RATA-RATA KEUNTUNGAN PER-FRAKSI

No	Fraksi	Rata-Rata
1	Fraksi 1	-1.072368
2	Fraksi 2	-23.736842
3	Fraksi 3	-4.64035
4	Fraksi 4	1.609649
5	Fraksi 5	-1.21053

B. Pengujian Per-Layer

Pengujian per-layer dilakukan untuk melihat hasil persentasi *profit* terbesar yang terdiri dari setiap layer, dimana saham yang dipilih terdiri dari tiga layer. Pengelompokkan saham berdasarkan layer dapat dilihat pada BAB II. Dari seriap layer dipilih tiga persentasi *profit* terbesar. Berikut merupakan hasil pengujian per-layer.

TABEL 8
PENGUJIAN PER-LAYER

No	Saham	Persentase Keuntungan	Indikator	*Layer*
1	EXCL	77	BB and CCI	1
2	EXCL	74	BB	1
3	EXCL	74	MFI or BB	1
4	DMAS	54	BB and CCI or SO	2
5	DMAS	50	BB or SO	2
6	DMAS	50	MFI or BB or SO	2
7	INOV	28	SO	3
8	INOV	28	MFI and BB or SO	3
9	INOV	28	MFI and CCI or SO	3

Kemudian data yang sudah diklasifikasikan berdasarkan layer, dihitung rata-rata nya dan hasilnya akan seperti pada tabel 9.

TABEL 9
HASIL RATA-RATA PERSENTASE KEUNTUNGAN PER-LAYER

No	*Layer*	Rata-Rata
1	*Layer* 1	-3.45893
2	*Layer* 2	1.120375
3	*Layer* 3	-15.1382

C. Pengujian Per-Kominasi

Pengujian per-kombinasi dilakukan untuk melihat hasil persentasi *profit* terbesar yang terdiri dari setiap kombinasi indikator, dimana saham yang dipilih terdiri dari empat kombinasi indikator. Dari setiap kombinasi indikator dipilih tiga persentasi *profit* terbesar. Berikut merupakan hasil pengujian per-kombinasi.

TABEL 10
PENGUJIAN PER-KOMBINASI

No	Saham	Persentase Keuntungan	Indikator
1	EXCL	77	BB and CCI
2	EXCL	74	BB
3	EXCL	74	MFI or BB
4	EXCL	74	BB or SO
5	EXCL	74	MFI or BB or SO
6	EXCL	74	BB or CCI and SO
7	EXCL	74	MFI or BB or CCI and SO
8	EXCL	71	MFI or BB and CCI
9	EXCL	69	SO
10	EXCL	69	MFI and BB and CCI or SO
11	MEGA	63	MFI and BB or CCI or SO
12	MEGA	43	BB

Kemudian data yang sudah diklasifikasikan berdasarkan kombinasi, dihitung rata-rata nya dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 11.

TABEL 11
HASIL RATA-RATA PENGUJIAN PER-KOMBINASI

No	Kombinasi	Indikator	Rata-Rata
1	Kombinasi 1	BB	-2.5
2	Kombinasi 2	BB and CCI	3.133333
3	Kombinasi 3	MFI or BB or SO	-2.6237
4	Kombinasi 4	MFI or BB or CCI and SO	-3.1686

D. Pengujian Per-Saham

Pengujian saham dilakukan untuk melihat hasil persentasi profit terbesar yang terdiri dari setiap saham. Dimana saham yang dipilih hanya satu dari tiga puluh saham yang ditentukan. Hasil pengujian saham dapat dilihat pada tabel 12.

TABEL 12
PENGUJIAN PER-SAHAM

No	Saham	Persentase Keuntungan	Indikator	*Layer*	Fraksi
1	EXCL	77	BB and CCI	1	4
2	EXCL	74	BB	1	4
3	EXCL	74	MFI or BB	1	4
4	EXCL	74	BB or SO	1	4
5	EXCL	74	MFI or BB or SO	1	4

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan bahwa rata-rata persentase keuntungan paling besar adalah pada kombinasi indikator *Bollinger Bands* dan *Commodity Channel Index* dengan persentase rata-rata 3,133333%. Kemudian untuk saham yang mendapatkan persentase keuntungan paling besar adalah saham EXCL dengan hasil 77% menggunakan indikator *Bollinger Bands* dan *Commodity Channel Index*.

REFERENSI

[1] H. I. F. Z. Dev Shah, "Stock Market Analysis: A Review and Taxonomy of Prediction Techniques," *International journal of Financial,* vol. 2, no. 7, 2019.

[2] A. Ahmar, "Sutte Indicator: A Technical Indicator in Stock Market," *International Journal of Economics and Fina,* vol. 7, no. 2, pp. 223-226, 2017.

[3] P. M. A. P. F. L. J. D. F. R Maria del Rio-Chanona, "Supply and Demand Shocks In The COVID-19 Pandemic: an Industry and Occupation Perspective," *Oxford Review of Economic Policy,* no. 36, pp. S94-S137, 2020.

[4] Y. S. T. Y. C. S. Chong Fong Kim, "Development Of Stock Market Prediction Mobile System In Blue Chip Stocks For Malaysia Share Market Using Deep Learning Technique," *INTI JOURNAL,* no. 42, 2020.

[5] M. H. Klaudia Kaczmarczyk, "Financial Decisions Support Using The Supervised Learning Method Based On Random Forests," *Procedia Computer Science,* no. 176, pp. 2802-2811, 2020.

[6] J. M. W. H. C. B. Robert D. Edwards, Technical Analysis of Stock Trends, vol. 3, Boca Raton: CRC Press, 2018, pp. 371-380.

[7] M. Garita, "Elements for Technical Analysis Using Python," *Applied Quantitative Finance,* pp. 119-170, 2021.

[8] M. B. S. K. Mr. Kuthadi Vijaykumar, "A Study on Money Flow Indices Using Technical Analysis with Reference to Selected Securities Broking Company," *Mukt Shabd Journal,* vol. 8, no. 9, pp. 1463-1466, 2020.

[9] I. K. D. Suryawan and I. G. N. N. Bagiart, "Expert Advisor Dengan Strategi Moving Average, RSI Dan Bolinger Band," *Jurnal Sistem dan Informatika,* vol. 11, no. 2, pp. 1-174, 2017.

[10] P. Shah, "An Empirical Study on Options Trading Strategy Using 'Commodity Channel Index' For NSE's Nifty Options in India," *International Conference on Digital Strategies for Organizational Success,* no. 10, pp. 1436-1451, 2019.

[11] M. I. P. B. S. Ikhza Syafa Muis, "Analisis Teknikal Return Saham dengan Indikator-Indikator Bollinger Band, Parabolic SAR, dan Stochastic Oscillator," *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis,* vol. 2, no. 12, 2021.

[12] Widi Hastomo, "Optimasi Deep Learning untuk Prediksi Saham di Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika),* vol. 2, no. 7, pp. 133-139, 2021.

[13] I. L. Muh. Ichwan Musa, "Kajian Perubahan Fraksi Harga Saham Terhadap Likuiditas dan Return Saham di Bursa Efek Indonesia," *Jurnal Economix,* vol. 7, no. 1, pp. 100-111, 2019.