

Sistem Analisis Rekomendasi Saham Pada Indeks LQ45 Menggunakan Indikator *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) dan *Relative Strength Index* (RSI)

¹Kalista Setiawan, ²Tristiyanto & ³Anie Rose Irawati

^{1,2,3}Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

^{1,2,3}Jalan Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng, Bandar Lampung

E-mail: ¹kalista.setiawan1588@students.unila.ac.id, ²tristiyanto.1981@fmipa.unila.ac.id,

³anie.roseirawati@fmipa.unila.ac.id

Abstract

The LQ45 stock index is a stock exchange that is in great demand by investors in Indonesia. Therefore, the movement of the stock price is needed by investors to see the investment business prospects. However, stock price movements in a certain period are very volatile. In this case, investors need a monitoring system to assist their investment decisions. One of the most popular analyzes of stock price movements is technical analysis. In this study, the system is a website that can be accessed by the public. It provides technical analysis indicators of Moving Average Convergence Divergence (MACD), Relative Strength Index (RSI), and Candlestick charts. The system uses the AnyChart JS component as a modern JavaScript library chart. The waterfall method is used to assist develop this system. The system consists of two sources API, namely Rakuten Rapid (APIdojo.net) and finnhub.io with a query provider that can connect the Yahoo Finance API. The results of stock recommendations in this system come from determining the largest value for several recommendations generated by the finnhub.io based on basic technical and aggregate analysis (MACD, RSI, and Moving Average). Thus, this recommendation is only a suggestion and cannot be used as an absolute reference.

Keywords: *LQ45; web; technical analysis; stock; API; Yahoo Finance*

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, indeks saham LQ45 merupakan bursa saham yang diminati para investor. Indeks ini terdiri dari 45 perusahaan besar yang dipilih berdasarkan pertimbangan likuiditas dan kapitalisasi pasar [1]. Namun, pergerakan laju harga saham dalam masa tertentu sangat mudah berubah. Beberapa faktor diantaranya seperti pengembalian aset, pengembalian saham, turunnya kepercayaan masyarakat, kondisi ekonomi negara, peraturan pemerintahan, laju inflasi dan lain-lain [2].

Terdapat dua analisis yang dapat digunakan untuk memprediksi arah maupun harga saham, antara lain analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental dibuat berdasarkan faktor-faktor ekonomi seperti suku bunga acuan (*BI 7-Day Repo Rate*), *yield obligasi* dan lain-lain. Sehingga sifatnya berupa jangka panjang [3]. Sedangkan, analisis teknikal adalah studi terkait harga masa lalu dengan menggambarkan pola volume dalam bentuk grafik. Seni analisis teknikal mengidentifikasi pola harga pergerakan yang kemudian akan mengantisipasi ke arah mana harga akan bergerak di masa depan. Analisis teknikal tidak menghasilkan prediksi mutlak tentang masa depan. Sebaliknya, analisis tersebut dapat membantu investor mengantisipasi apa yang mungkin terjadi pada harga jenuh. Analisis teknikal sendiri menggunakan berbagai macam grafik yang menunjukkan harga dari waktu ke waktu [4].

Salah satu indikator dalam analisis teknikal yang sering digunakan adalah *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) dan *Relative Strength Index* (RSI). Tidak ada perbedaan signifikan dari sinyal kedua indikator tersebut. Sehingga dapat dinyatakan bahwa pada obyek dan periode sama, indikator MACD dan RSI menghasilkan sinyal jual dan beli yang sama secara statistik [5].

Beberapa penelitian sebelumnya telah merancang dan membangun suatu sistem yang menyajikan analisis saham sebagai pendukung keputusan dalam berinvestasi. Salah satu penelitian membangun

©2021 Ilmu Komputer Unila Publishing Network All Rights Reserved

sistem berbasis *website content mining* sebagai pendukung keputusan investasi saham untuk sektor perbankan pada index LQ45. Penelitian tersebut memanfaatkan teknik *crawling* pada beragam informasi berupa berita saham sebagai analisis fundamental [6]. Penelitian lainnya terkait menentukan sinyal jual dan beli pada saham LQ45 di Indonesia berbasis website menggunakan analisis teknikal dengan indikator Bollinger Bands dan William % Range. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa analisis teknikal sangat sesuai untuk memprediksi pergerakan harga saham dalam jangka waktu pendek, medium, dan lama [7].

Sedangkan pada penelitian ini berfokus untuk mengembangkan sistem rekomendasi saham berbasis website yang dapat diakses secara publik tanpa perlu mendaftar ataupun *login*. Sistem ini menggabungkan dua indikator analisis teknikal yaitu *relative strength index* (RSI) dan *moving average convergence divergence* (MACD) dengan pola grafik *candlestick* untuk menampilkan grafik saham data LQ45. Penyajian grafik tersebut menggunakan salah satu *library* JavaScript yaitu AnyChartJS (*Analysis Chart*). Selain itu, data penyajian informasi rangkuman finansial, bursa saham, dan daftar harian saham berdasarkan indeks saham yang dibutuhkan diperoleh dari Rakuten Rapid (APIdojo.net). Sedangkan untuk mendapatkan hasil rekomendasi saham berasal dari penentuan nilai terbesar atas beberapa rekomendasi yang dihasilkan API finnhub.io berdasarkan analisis dasar teknikal dan agregat (MACD, RSI, dan *Moving Average*). Sehingga penentuan keterangan tersebut hanya bersifat saran dan tidak bisa dijadikan acuan mutlak. Rekomendasi tersebut berupa keterangan *Strong Buy*, *Buy*, *Hold*, *Sell*, dan *Strong Sell*.

2. STUDI LITERATUR

2.1. Grafik Candlestick

Ada tiga macam grafik dasar analisis teknikal antara lain grafik garis (*line chart*), grafik batang (*bar chart*) dan grafik *candlestick* (*candlestick chart*). Diantara tiga grafik tersebut, *candlestick* adalah cara baru untuk melihat harga dan tidak melibatkan perhitungan yang kompleks. Tiap *candlestick* dapat mencerminkan data dalam bentuk pola untuk satu jangka waktu tertentu [8]. Penelitian ini menggunakan *candlestick* sebagai grafik dasar pengembangan sistem untuk menampilkan hubungan antara harga *open*, *high*, *low*, dan *close* yang selaras dengan komponen elemen pada data LQ45.

2.2. Indikator Analisis Teknikal

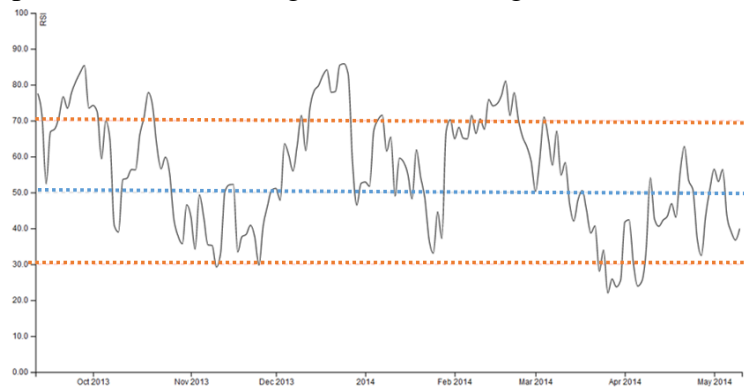
2.2.1 Relative Strength Index (RSI)

RSI diperkenalkan oleh J. Welles Wilder pada tahun 1978 dalam penggunaan waktu 14 hari. Alternatif lain yang biasa digunakan juga tersedia pada penggunaan waktu 9 hari dan 25 hari. Semakin pendek jangka waktunya, semakin volatile indikator tersebut. RSI merupakan rasio *weighted price velocity* pada saham yang relatif untuk dirinya sendiri dan masa lalu [8]. RSI secara khusus didesain untuk mengatasi tiga kelemahan yang terkait dengan oscillator. Formula RSI ditunjukkan pada Formula 1 dan 2.

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

$$RS = \text{rata-rata kenaikan} / \text{rata-rata penurunan} \quad (2)$$

Apabila garis RSI menembus *centerline* (garis 50) dari bawah maka, sedang terjadi *trend* kenaikan. Besarnya momentum sebanding dengan besar nilai RSI yang terjadi. Demikian pun berlaku sebaliknya. Jika, posisi garis berada di rentang 0 -30 saham dinyatakan *oversold* (jenuh jual) yang berarti menunjukkan sinyal untuk membeli. Sedangkan, posisi garis berada di atas 70 - 100, saham dinyatakan *overbought* (jenuh beli) yang berarti menunjukkan sinyal untuk menjual (Monika dan Yusniar, 2020) [5]. Perbandingan pernyataan tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik RSI

2.2.2 Moving Average Convergence Divergence (MACD)

MACD dipelopori oleh Gerald Appel yang digunakan untuk memberikan sinyal perubahan kecenderungan dan memberikan indikasi arah kecenderungan. Biasanya MACD digunakan pada putaran pasar selama 12 minggu dan 26 minggu. Terdapat teknik *forest line* MACD yang digunakan untuk melihat adanya perbedaan (divergence) yang mungkin terjadi antara aktivitas instrument harga. Pertama, dengan menghitung Exponential Moving Average (EMA) 26 hari dan 12 hari yang ditunjukkan pada Formula 1 dan 2 [8].

$$F_t = F_{t-1} + [\alpha \times (A_{t-1} - F_{t-1})] \quad (3)$$

$$\alpha = \text{konstanta } (0 < \alpha < 1), \alpha = \frac{2}{\text{Periode waktu} + 1} \quad (4)$$

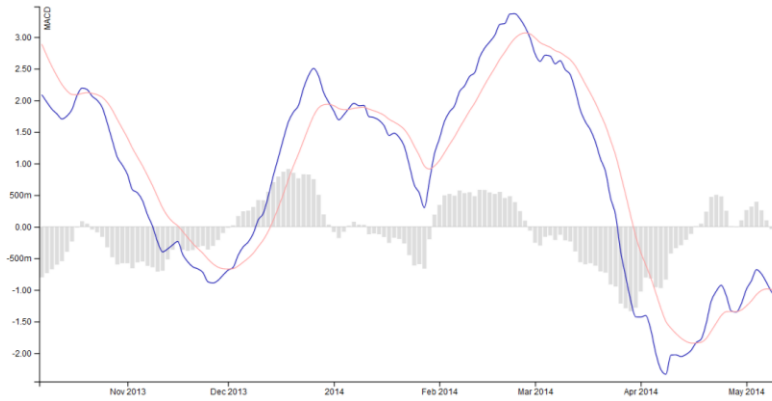
F_t adalah harga peramalan baru, untuk mendapatkannya harga peramalan sebelumnya ditambah dengan hasil dari perkalian konstanta dengan pengurangan dari A_{t-1} (harga saham aslinya) dan F_{t-1} (harga peramalan sebelumnya). Setelah mendapatkan EMA, kemudian lakukan seperti yang ditunjukkan pada Formula 5 [8].

$$(\text{EMA sekarang} - \text{EMA kemarin}) \times (2/n) \quad (5)$$

Salah satu contoh, jika menggunakan 26 hari EMA maka eksponen tersebut adalah 2 dibagi 26 dan hasilnya adalah 0,076. Kemudian hasil eksponen dikali dengan pengurangan harga sekarang EMA dengan harga EMA sebelumnya. Tahap selanjutnya dengan membuat grafik garis MACD cepat dengan cara 13 hari SMA dikurang 26 hari EMA. Kemudian membuat grafik garis MACD lambat dengan cara menghaluskan garis MACD cepat 9 hari EMA [8].

Dari hasil grafik MACD (bagian bawah) dan grafik pergerakan harga (bagian atas), tentukan titik potong antara garis MACD cepat yang memotong dari atas ke bawah garis MACD lambat. Kemudian, dari titik potong tersebut ditarik garis vertikal ke atas memotong grafik pergerakan harga, lalu beri simbol 5 (sinyal jual). Garis MACD cepat memotong garis MACD lambat dari bawah ke atas memotong grafik pergerakan harga (sinyal beli) [8].

Apabila dua garis MACD berwarna merah dan biru saling bertemu atau saling berpotongan, maka ini bisa menjadi acuan untuk melihat sinyal. Saat garis MACD memotong garis sinyal ke atas (*golden cross*) menandakan sinyal beli. Sedangkan, ketika memotong ke bawah (*death cross*) menandakan sinyal jual [5]. Pernyataan tersebut dapat diamati pada Gambar 5.



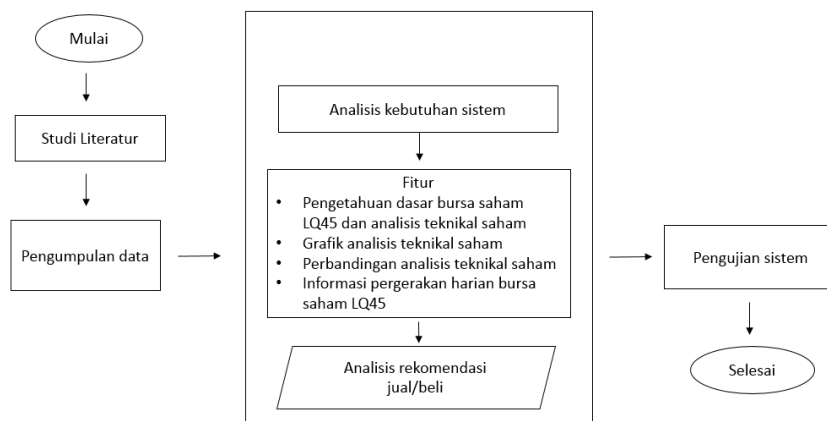
Gambar 5. Grafik MACD

2.3. Application Programming Interface (API)

Sebuah API publik atau terbuka merupakan sebuah antarmuka pemrograman aplikasi yang bersifat publik dan tersedia untuk semua orang seperti pengembang dengan akses terprogram ke antarmuka. API memungkinkan pengembang perangkat lunak dapat mengembangkan suatu perangkat lunak tanpa harus dari awal [9].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka penelitian ini mengacu pada rumusan permasalahan untuk membantu para investor dalam memutuskan keputusan berinvestasi. Mulai dari tahapan studi penelitian yang dikembangkan. Kemudian, pengumpulan data yang dibutuhkan seperti data CSV bursa saham tiap perusahaan LQ45, sumber kode untuk pemanggilan API dalam mendapatkan data finansial dan profil perusahaan, serta lain-lain. Tahapan dilanjutkan dengan mengembangkan berbagai fitur yang tersedia pada sistem. Setelah tahapan fitur sudah lengkap, dilanjutkan dengan evaluasi terhadap sistem. Dari evaluasi akan disimpulkan beberapa kritik dan saran terhadap sistem serta perbaikan *error* jika terjadi pada sistem. Kerangka penelitian pada pengembangan sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Metode pada pengembangan sistem ini adalah *Waterfall*. Aktivitas dimulai dari *communication, planning* (perencanaan), *modelling* (desain), konstruksi, dan pengembangan yang berujung pada dukungan *software* yang diselesaikan [10]. Metode ini digunakan dalam sistem dengan menelusuri kebutuhan spesifikasi sistem yang tepat terlebih dahulu sehingga nantinya tidak banyak berubah. Alur proses kerja harus mengikuti langkah-langkah yang berurutan [11].

3.1. Communication

Pada tahapan *communication*, beberapa tahapan awal antara lain menginisiasi *project*, menentukan tujuan sistem, menentukan *alternative* pemecahan masalah, menentukan batasan-batasan masalah hingga perancangan pembuatan data. Tahapan ini dilakukan berdasarkan hasil identifikasi permasalahan yang dihadapi oleh investor untuk mempermudah akses pemantauan pergerakan harga saham IDX LQ45 berbasis grafik analisis teknikal serta pemberian rekomendasi analisis dan informasi dasar perusahaan tersebut.

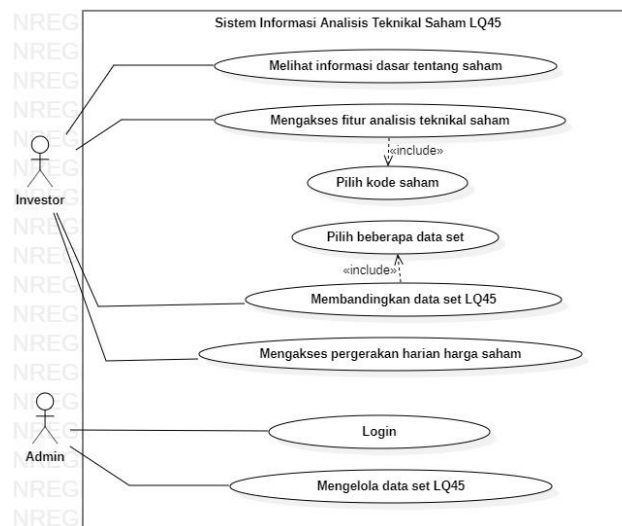
3.2 Planning

Pada tahap *planning*, tahapan yang dilakukan antara lain mengestimasi kebutuhan data dan menjadwalkan pembuatan sistem. Adapun sumber data pada sistem berupa laporan indeks perusahaan terhadap harga saham LQ45 dari bulan Januari 2015 hingga Januari 2021 berupa data *comma separated values* (CSV) yang sudah diunggah sebelumnya pada laman *yahoo finance*.

Rancangan data tabel merupakan himpunan data pada daftar saham yang berbasis CSV. Data tersebut antara lain kodeSaham (simbol kode LQ45), *timestamp* (tanggal per urutan data tabel), *open* (nilai harga pembukaan), *low* (nilai harga rendah), *high* (nilai harga tinggi), *close* (nilai harga penutupan), dan *volume* (nilai volume). Kode saham pada data tersebut menjadi kode pemanggilan utama. Data ini turut menjadi dasar perhitungan rekomendasi saham dalam tampilan grafik indikator.

3.3 Modelling

Pada tahap *modelling*, perancangan representasi interaksi antar sistem diterapkan berdasarkan *communication* dan *planning* yang telah dilakukan. Perancangan tersebut dapat ditunjukkan melalui *use case diagram* pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 2. menjelaskan bahwa pengguna pada sistem ini merupakan investor dan admin. Investor dapat melakukan beberapa aksi antara lain; melihat informasi dasar tentang saham, mengakses fitur analisis teknikal saham, membandingkan beberapa data set index LQ45, serta mengakses pergerakan harian harga saham. Pada aksi mengakses fitur analisis teknikal saham harus mengikutsertakan (*include*) aksi pilih kode saham. Sedangkan untuk aksi membandingkan data set LQ45 harus mengikutsertakan (*include*) aksi pilih beberapa data set berupa kode saham LQ45 yang ingin dibandingkan. Sedangkan admin dapat melakukan beberapa aksi antara lain, mengelola data set LQ45 dan login pada sistem.

3.4 Construction

Tahapan selanjutnya yaitu *construction* sistem. Sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Javascript sebagai penulisan kode pada web *dashboard* bagi investor. Pada tahapan ini turut dilakukan penentuan nilai terbesar atas beberapa rekomendasi yang dihasilkan API finnhub.io berdasarkan analisis dasar teknikal dan agregat (MACD, RSI, dan *Moving Average*) dengan menggunakan Javascript. Sedangkan, pada penulisan kode pengelolaan data set bagi admin menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*). Selain itu, turut dilakukan tahap pengujian terhadap fungsionalitas sistem dengan menggunakan *black box testing*.

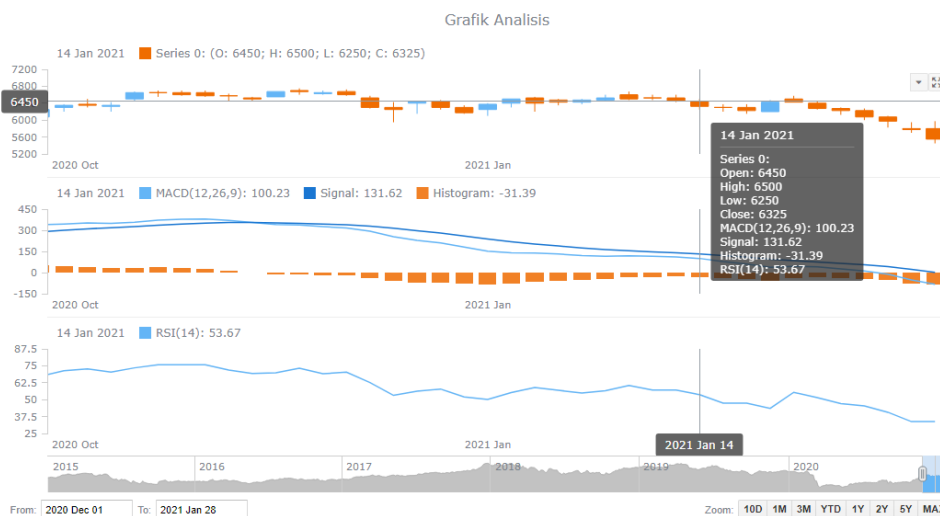
3.5 Deployment

Tahap akhir pada pengembangan sistem ini yaitu *deployment*. Pada tahap ini, sistem sudah diimplementasikan dan dapat digunakan secara publik. Selain itu turut dilakukan peninjauan terhadap penyelarasan antar sistem dengan kebutuhan pengguna dan melakukan perbaikan dari beberapa *feedback* yang sudah diterima.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Javascript. Pada sistem, disajikan grafik *candlestick* serta dua indikator analisis teknikal yaitu MACD dan RSI. Penyajian grafik tersebut menggunakan komponen *library* Javascript yang bersifat publik yaitu AnyChart.JS yang ditunjukkan pada Gambar 3.



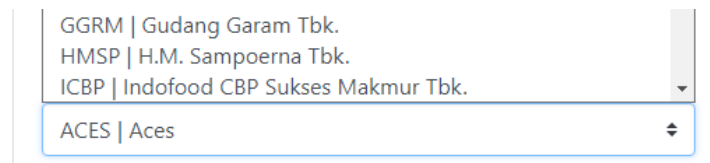
Gambar 3. Grafik Analisis

Pada sistem, ada beberapa API *endpoints* yang digunakan untuk menghubungkan dan mengelola koneksi API dalam mendapatkan data indeks LQ45 yang dibutuhkan. Dua sumber tersebut yaitu Rakuten Rapid API - APIdojo.net dan finnhub.io dengan penyedia query yang dapat menghubungkan API Yahoo Finance.

Analisa rekomendasi pada web *dashboard* diperoleh berdasarkan fungsi yang menentukan nilai terbesar dari hasil beberapa rekomendasi pemanggilan API finnhub.io berupa keterangan *Strong Buy*, *Buy*, *Hold*, *Sell*, dan *Strong Sell*. Hasil rekomendasi API finnhub.io tersebut berasal dari perhitungan dasar analisis teknikal dan analisis agregat (MACD, RSI, dan *Moving Average*). Sehingga penentuan keterangan tersebut hanya bersifat saran dan tidak bisa dijadikan acuan mutlak.

©2021 Ilmu Komputer Unila Publishing Network All Rights Reserved

Pertama, dilakukan penjabaran deklarasi beberapa variabel yang digunakan untuk perujukkan kotak pencarian. Pencarian tersebut akan menampilkan 45 kode saham perusahaan yang termasuk dalam index LQ45. Implementasi kotak pencarian ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Search Bar

```
var select = $('#search-input');
var isi = $('#result');

$.getJSON('../json/stock.json', function(data){

select.html('');
isi.html('');

for(var i=0; i<data['stock_code'].length; i++){
  select.append('<option class="see-detail" value="'+
    data['stock_code'][i]['code']+'' data-id="$'+data['stock_code'][i]['stock']+''>'
    +data['stock_code'][i]['code']+'' | '+data['stock_code'][i]['stock']+''</option>');
}
})
```

Selanjutnya, dilakukan deklarasi pemanggilan API DOJO.net dan finnhub.io yang dibutuhkan untuk mengoneksikan keperluan data yang ingin ditampilkan. Pada API DOJO.net memanggil beberapa informasi dasar berdasarkan perusahaan yang diinginkan. Sedangkan API finnhub.io memanggil beberapa analisa rekomendasi saham berdasarkan perusahaan yang dicari.

```
function getSelectValue(){
var kodeSaham = document.getElementById("search-input").value;

const settings = {
  "async": true,
  "crossDomain": true,
  "url": "https://apidojo-yahoo-finance-v1.p.rapidapi.com/stock/v2/get-profile?symbol="+kodeSaham+".JK&region=IDR",
  "method": "GET",
  "headers": {
    "x-rapidapi-key": "kode-rapidapi",
    "x-rapidapi-host": "host-rapidapi"
  }
};

const settings2 = {
  "url": "https://finnhub.io/api/v1/stock/recommendation?symbol="+kodeSaham+".JK&token=token-API-finnhub"
};
```

Setelah deklarasi dilakukan, sistem memerlukan fungsi untuk menentukan nilai terbanyak dari hasil rekomendasi yang diperoleh dari pemanggilan API finnhub.io tersebut. Fungsi tersebut mengeleminasi penentuan hasil rekomendasi dengan perlakuan perbandingan antara data rekomendasi awal dengan rekomendasi selanjutnya.

```
var dataTotal = [
  {"Rekomendasi" : "Strong Buy", "Total" : totalStrongBuy },
  {"Rekomendasi" : "Buy", "Total" : totalBuy },
```

```

{"Rekomendasi" : "Hold", "Total" : totalHold },
{"Rekomendasi" : "Sell", "Total" : totalSell },
{"Rekomendasi" : "Strong Sell", "Total" : totalStrongSell }
];
let cari = dataTotal.reduce(function(a,b){
  return (a.Total > b.Total) ? a : b ;
});

```

Sistem dapat menampilkan hasil rekomendasi yang dibutuhkan seperti Gambar 5.

Hasil Rekomendasi Berdasarkan Periode

Perhatian! Hasil rekomendasi ini hanya bersifat saran dalam berinvestasi anda. Tiap keputusan dapat dipertimbangkan kembali berdasarkan tujuan kebutuhan anda berinvestasi saham serta melalui analisa keuangan yang diterbitkan oleh BEI Indonesia pada laman www.idx.co.id.

Periode	Strong Buy	Buy	Hold	Sell	Strong Sell
2021-10-01	9	11	4	2	0
2021-09-01	9	11	4	2	0
2021-08-01	9	11	4	2	0
Total	27	33	12	6	0

Rekomendasi untuk index BBNI adalah **Buy**

Gambar 5. Hasil Rekomendasi

4.2 Usability Testing

4.2.1 Demografi Responden

Berdasarkan pengumpulan data melalui kuesioner yang disebar secara daring melalui media sosial dalam rentang waktu 23 Juni – 3 Juli 2021. Responden berstatus mahasiswa adalah responden yang memiliki total responden terbanyak yaitu 20 (dua puluh) responden. Sedangkan status pekerjaan lainnya antara lain wirausaha, guru kumon, reporter, jurnalis, pegawai swasta, *project secretary*, *senior staff*, dan desainer grafis. Selain itu responden digolongkan menjadi empat kategori. Rincian responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian Responden

Kategori Responden	Keterangan	Jumlah	%
Kategori 1	Belum mengetahui apa itu investasi saham	9	30
Kategori 2	Mulai belajar investasi saham, namun belum berinvestasi	11	36.7
Kategori 3	Sudah berinvestasi saham, namun belum memahami analisis teknikal	7	23.3
Kategori 4	Sudah berinvestasi saham dan paham membaca grafik analisis teknikal	3	10
TOTAL		30	100

4.2.2 Survei Responden

Tahap pengujian selanjutnya yaitu survei responden dengan mendapatkan hasil tanggapan berdasarkan demografi responden yang sudah diperoleh. Tanggapan tersebut berdasar pada skala likert dari beberapa indikator model UTAUT yang sebelumnya dirancang. Beberapa indikator

tersebut antara lain *performance expectancy*, *effort expectancy*, *social influence*, *facilitating condition*, dan *behavioral intention to use the system* [12]. Rincian hasil survey responden ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skala Likert Kuesioner *Usability Testing* SahamKu

Indikator	Kode	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)
<i>Performance Expectancy</i>	PE1	0	0	3	18	9
	PE2	0	0	1	18	11
	PE3	0	0	2	15	13
	PE4	0	0	3	16	11
<i>Effort Expectancy</i>	EE1	0	1	2	18	9
	EE2	0	0	3	20	7
	EE3	0	0	2	15	13
	EE4	0	0	3	18	9
<i>Facilitating Condition</i>	FC1	0	0	1	11	18
	FC2	0	0	1	17	12
	FC3	0	2	4	9	15
	FC4	0	0	1	15	14
<i>Social Influence</i>	SI1	0	0	2	18	10
	SI2	0	0	2	20	8
<i>Behavioral Intention to Use the System</i>	BIUS1	0	1	7	13	9
	BIUS2	0	0	9	14	7
	BIUS3	0	0	5	14	11
	BIUS4	0	2	5	17	6

Berdasarkan perhitungan persentase pada hasil total perhitungan skala likert [13] pada Tabel 2, tanggapan responden terkait pernyataan sangat tidak setuju sebesar 0%, pernyataan tidak setuju sebesar 1%, pernyataan netral sebesar 7%, pernyataan setuju sebesar 50%, dan untuk pernyataan sangat setuju sebesar 42%.

5. KESIMPULAN

Pengembangan sistem SahamKu menyajikan informasi dan analisa rekomendasi jual/beli saham secara publik tanpa perlu mendaftar ataupun *login*. Berbagai fitur yang disajikan meliputi penyajian hasil rekomendasi saham dengan penentuan nilai terbesar atas beberapa rekomendasi yang dihasilkan API *finnhub.io* berdasarkan analisis dasar teknikal dan agregat (MACD, RSI, dan *Moving Average*). Sehingga penentuan keterangan tersebut hanya bersifat saran dan tidak bisa dijadikan acuan mutlak. Rekomendasi tersebut berupa keterangan *Strong Buy*, *Buy*, *Hold*, *Sell*, dan *Strong Sell*.

Penyajian rekomendasi saham turut menyajikan grafik *candlestick*, MACD, dan RSI serta informasi rincian dasar fundamental dan profil perusahaan yang berasal dari pemanggilan API *Dojo.net* (Rakuten Rapid). Fitur perbandingan antar data set pada sistem maksimum lima data set berupa grafik *candlestick*, MACD, dan RSI berdasarkan periode tertentu dan kode perusahaan. Sedangkan, penyajian informasi pergerakan harian harga saham secara *real time* menyematkan widget *TradingView* pada web *dashboard*. Sistem ini masih bersifat statis, disebabkan data referensi penyajian grafik analisis teknikal *Candlestick*, MACD dan RSI diperoleh dengan cara mengunggah terlebih dahulu data CSV masing-masing perusahaan yang dibutuhkan pada laman *Yahoo Finance*. Maka dari itu dikembangkan pengelolaan admin untuk mengatasi hal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. H. Atikah, A. Djunaidy and F. Mahananto, "Pembuatan Aplikasi Prediksi Harga Saham Berbasis Web Menggunakan Metode Holt's: Studi Kasus di PT Bank Central Asia Tbk," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 6, pp. A333 - A337, 2017.
- [2] S. S. Kewal, "Pengaruh Inflasi, Suku Bunga, Kurs, dan Pertumbuhan PDB Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan," *Jurnal Economia*, Vols. 8, No. 1, pp. 53 - 63, 2012.
- [3] S. Widoatmodjo, *Pasar Modal Indonesia*, Ciawi, Bogor: Ghalia Indonesia, 2009.
- [4] D. S. Gadag and M. Mayur, "UNDERSTANDING TECHNICAL ANALYSIS: A CONCEPTUAL FRAMEWORK," *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences (IJRMSS)*, Vols. 4, No. 4, pp. 242 - 249, 2015.
- [5] N. E. Monika and M. W. Yusniar, "Analisis Teknikal Menggunakan Indikator MACD dan RSI," *Jurnal Riset Inspirasi Manajemen dan Kewirausahaan*, Vols. 4, No. 4, pp. 1 - 8, 2020.
- [6] N. C. C. A. Phitaloka, D. B. Prasetyo and R. I. Perwira, "WEB CONTENT MINING DI SEKTOR PERBANKAN PADA LQ45 UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI SAHAM," *Telematika*, Vols. 16, No. 1, pp. 18 - 26, 2019.
- [7] I. P. Windasari, A. B. Prasetijo and R. P. Pangabea, "Indonesia Stock Exchange Securities Buy/Sell," *International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, pp. 633 - 636, 2018.
- [8] D. Kodrat and K. Indonanjaya, *Manajemen Investasi Pendekatan Teknikal dan Fundamental untuk Analisis Saham*, Surabaya: Graha Ilmu, 2010.
- [9] N. A. Rakhmawati, S. H. Suryawan, M. A. Furqon and D. Hermansyah, "INDONESIA'S PUBLIC APPLICATION PROGRAMMING," *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*, Vols. 9, No. 2, pp. 85 - 96, 2019.
- [10] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 8 ed., New York: McGraw-Hill Education, 2015.
- [11] A. S. Rosa and M. Shalahuddin, *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*, Bandung: Modula, 2011.
- [12] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis and F. D. Davis, "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *Management Information Systems Research Center*, Vols. 27, No. 3, pp. 425-478, 2003.
- [13] Priyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, T. Chandra, Ed., Sidoarjo, Jawa Timur: Zifatama Publishing, 2008, pp. 35-47.