

**PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA
PERGERAKAN SAHAM LINGKUP LQ45 DI INDONESIA
MENGUNAKAN INDIKATOR *MOVING AVERAGE CONVERGENCE
DIVERGENCE* (MACD) DAN *RELATIVE STRENGTH INDEX* (RSI)**

(Skripsi)

Oleh

**KALISTA SETIAWAN
1517051188**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2021**

ABSTRACT

STOCK RECOMMENDATION ANALYSIS SYSTEM OF THE LQ45 INDEX USING MOVING AVERAGE CONVERGENCE DIVERGENCE (MACD) AND RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI)

By

KALISTA SETIAWAN

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

ABSTRAK

SISTEM ANALISIS REKOMENDASI SAHAM PADA INDEKS LQ45 MENGGUNAKAN INDIKATOR *MOVING AVERAGE CONVERGENCE DIVERGENCE (MACD)* DAN *RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI)*

Oleh

KALISTA SETIAWAN

Indeks saham LQ45 merupakan bursa saham yang banyak diminati oleh para investor di Indonesia. Oleh karena itu, pergerakan harga saham sangat dibutuhkan investor untuk melihat prospek usaha investasi. Namun, pergerakan harga saham dalam periode tertentu sangat fluktuatif. Dalam hal ini, investor membutuhkan sistem monitoring untuk membantu keputusan investasinya. Salah satu analisis pergerakan harga saham yang paling populer adalah analisis teknikal. Dalam penelitian ini, sistem yang digunakan adalah website yang dapat diakses oleh publik. Sistem menyediakan indikator analisis teknis dari Moving Average Convergence Divergence (MACD), Relative Strength Index (RSI), dan grafik Candlestick. Sistem menggunakan komponen AnyChart JS sebagai bagan pustaka JavaScript modern. Metode waterfall digunakan untuk membantu mengembangkan sistem ini. Sistem terdiri dari dua sumber API, yaitu Rakuten Rapid (APIdojo.net) dan finnhub.io dengan penyedia query yang dapat menghubungkan API Yahoo Finance. Hasil rekomendasi saham pada sistem ini berasal dari penentuan nilai terbesar untuk beberapa rekomendasi yang dihasilkan oleh finnhub.io berdasarkan analisa teknikal dan agregat dasar (MACD, RSI, dan Moving Average). Dengan demikian, rekomendasi ini hanya sebatas saran dan tidak dapat dijadikan acuan mutlak.

Kata Kunci: LQ45; web; analisis teknikal; saham; API; Yahoo Finance

**PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA
PERGERAKAN SAHAM LINGKUP LQ45 DI INDONESIA
MENGUNAKAN INDIKATOR *MOVING AVERAGE CONVERGENCE
DIVERGENCE* (MACD) DAN *RELATIVE STRENGTH INDEX* (RSI)**

Oleh

KALISTA SETIAWAN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada
Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA
PERGERAKAN SAHAM LINGKUP LQ45
DI INDONESIA MENGGUNAKAN
INDIKATOR *MOVING AVERAGE*
CONVERGENCE DIVERGENCE (MACD)
DAN *RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI)***

Nama Mahasiswa : **KALISTA SETIAWAN**


Nomor Pokok Mahasiswa : 1517051188


Jurusan : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui
Ketua Jurusan Ilmu Komputer
FMIPA Universitas Lampung

Menyetujui
Komisi Pembimbing


Didik Kurniawan, S.Si., MT
NIP 19800419 200501 1 004


Tristiyanto, S.Kom, M.I.S., Ph.D
NIP 19810414 200501 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Tristiyanto, S.Kom, M.I.S., Ph.D

Penguji I
Bukan Pembimbing : Anie Rose Irawati, M.Cs

Penguji II
Bukan Pembimbing : Astria Hijriani, S.Kom., M.Kom

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Sutrisno Dwi Yuwono, S.Si., M.T.
NIP. 197407052000031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Agustus 2021

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pada Pergerakan Harga Saham Lingkup LQ45 di Indonesia Menggunakan Indikator *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) dan *Relative Strength Index* (RSI)" merupakan karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang di Skripsi ini telah mengikuti Kaidah Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti Skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah saya terima.

Bandarlampung, 11 Agustus 2021



Kalista Setiawan
NPM. 1517051188

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 27 April 1997 di Jakarta, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dengan Ayah bernama Wawan Sayekti dan Ibu bernama Rosnita.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri Pekayon Jaya IV pada tahun 2009, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 12 Bekasi pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Negeri 1 Kota Bekasi Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak dan lulus pada tahun 2015.

Tahun 2015, Penulis melanjutkan jenjang perguruan tinggi di Universitas Lampung Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam melalui jalur SBMPTN Bidikmisi. Pada bulan Juli-Agustus 2019. Penulis melakukan Kerja Praktik di PT. Trium Putra Prima (*Online Marketing* Dr. Kevin). Pada bulan Januari 2020 Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Pekon Tanjungsari, Kecamatan Bandar Negeri Suoh, Kabupaten Lampung Barat. Penulis turut menjadi anggota aktif Unit Kegiatan Penerbitan Mahasiswa (UKPM) Teknokra Unila dan menjabat sebagai Pemimpin Usaha Periode 2019-2020.

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala karunia dan anugerah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar.

Teruntuk Ayah dan Mama yang sangat kusayangi dan kubanggakan, aku persembahkan skripsi ini. Terima kasih atas segala kasih sayang, berbagai macam bentuk dukungan secara moril dan materi, hingga segala doa yang senantiasa kalian panjatkan demi tiap pencapaian tujuan dan cita-citaku selama ini. Tak lupa, kedua adikku serta keluarga besar yang turut mendukung penyelesaian karya penelitian pertamaku ini.

Teruntuk sahabat dan teman-teman yang turut serta hadir, membantu dan mendukung. Terima kasih sudah bersedia menjadi teman berbagi, berkeluh dan bersuka duka cita pada tiap untaian waktu hingga saat ini.

*Keluarga Besar UKPM Teknokra Unila dan Ilmu Komputer 2015
serta Almamater yang kubanggakan*

UNIVERSITAS LAMPUNG

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-8)

“If you don't wanna have trial on the choice what you want, you never know how beautiful, absurd or bad that thing is.”

(Jika kamu tidak ingin melakukan trial pada apa yang kamu inginkan, kamu tidak akan pernah tahu seberapa indah, absurd atau buruknya hal itu)

SANWACANA

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah menganugerahkan kesehatan, rahmat, karunia serta petunjuk-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian Skripsi yang berjudul “Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pada Pergerakan Harga Saham Lingkup LQ45 di Indonesia Menggunakan Indikator *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) dan *Relative Strength Index* (RSI)” dengan lancar.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, Penulis berterima kasih dan memberikan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang membantu dan mendukung Penulis menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan setulus hati terutama kepada:

1. Kedua orang tua tersayang, Ayah dan Mama, serta kedua adikku yang selalu memberikan motivasi, kasih sayang dan doa yang tak terhingga.
2. Bapak Tristiyanto, S.Kom, M.I.S., Ph.D, selaku Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu serta penuh kesabaran dalam membimbing serta memberikan kritik dan saran selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini sehingga Penulis dapat menyelesaikannya dengan lancar.

3. Ibu Anie Rose Irawati, M.Cs, selaku Pembahas I yang telah membimbing, memberikan kritik dan saran selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini sehingga Penulis dapat menyelesaikannya dengan lancar.
4. Ibu Astria Hijriani, S.Kom., M.Kom, selaku Pembahas II, Pembimbing Akademik serta Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung, yang telah meluangkan waktu serta penuh kesabaran dalam membimbing, memberikan kritik dan saran selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini sehingga Penulis dapat menyelesaikannya dengan lancar.
5. Bapak Didik Kurniawan, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung yang telah membantu, memotivasi, memberikan kritik dan saran selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer yang telah membimbing, memotivasi, memberikan ilmu serta pengalaman yang bermanfaat selama Penulis menjadi mahasiswa.
7. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
8. Ibu Ade Nora Maela, Mas Naufal, dan Mas Zai yang telah membantu segala urusan administrasi Penulis di Jurusan Ilmu Komputer.
9. Seluruh Staff dan Karyawan Civitas Akademika Universitas Lampung yang turut membantu tiap urusan administrasi Penulis di kampus.
10. Teman-teman seperjuangan Ilmu Komputer 2015, Nurul, Hanny, Tamara yang turut membantu, memberikan motivasi, dukungan, saran serta saling berbagi kenangan dalam kehidupan perkuliahan Penulis.

11. Kawan, rekan dan saingan terbaik, Tuti, Silvi, Alfanny, Mitha, Fahimah yang berkontribusi besar menjadi tempat keluh kesah serta suka duka cita dalam kehidupan organisasi Penulis.
12. Keluarga Besar dan Alumni UKPM Teknokra Unila yang tak bisa disebutkan satu per satu turut membantu, memberikan motivasi, dukungan, kritik, saran serta saling berbagi kenangan dalam kehidupan organisasi Penulis.
13. Teman-teman KKN Tanjungsari, Allaam, Ilma, Izna, Lala, Panji, dan Sulton yang turut mendukung dan memberikan kenangan dengan berbagai keluh kesah dan canda tawa.
14. Keluarga besar Ilmu Komputer 2015 yang telah memberikan kenangan selama masa perkuliahan.
15. Almamater tercinta, Universitas Lampung yang telah memberikan Penulis kesempatan untuk menempuh pendidikan Strata 1 dan mengukir berbagai kenangan.
16. Rekan-rekan kerja DOOgether semasa magang yang memberikan pengetahuan baru lingkup kerja *StartUp* bagi Penulis untuk langkah karir selanjutnya.
17. Rekan dan mentor GenerasiGIGIH 2021 yang memberikan pengalaman serta pengetahuan mendalam bagi Penulis untuk langkah karir selanjutnya.
18. Day6 serta Myday yang hadir tepat di awal masa skripsi Penulis. Terima kasih sudah memberikan warna, senantiasa menghibur, serta saling berjuang mendukung satu sama lain dengan berbagai kata-kata motivasi, lirik-lirik dan warna musik yang kalian ciptakan, kerahkan, dan curahkan.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| DAFTAR ISI | xiv |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Indeks LQ45 | 7 |
| 2.2 Studi Penelitian | 8 |
| 2.3 Analisis Teknikal | 11 |
| 2.4 Sistem Pendukung Keputusan (DSS)..... | 35 |
| 2.5 Metode Pengembangan Sistem..... | 39 |
| 2.6 Pengujian <i>Black Box</i> | 40 |
| 2.7 <i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i> (UTAUT) | 41 |
| BAB III. METODELOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 49 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 49 |
| 3.3 Metode Pelaksanaan..... | 53 |
| A. Kerangka Penelitian | 53 |
| B. Metode Pengembangan Sistem | 54 |

| | |
|---|------------|
| C. Metode Pengumpulan Data | 56 |
| 3.4 Analisis Sistem | 58 |
| A. Analisis Kebutuhan Fungsional | 58 |
| B. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional..... | 59 |
| 3.5 Desain Sistem | 59 |
| A. Rancangan Tabel Data..... | 59 |
| B. Diagram..... | 61 |
| C. Rancangan Antar Muka | 79 |
| 3.6 Penulisan Kode Program | 88 |
| 3.7 Metode Pengujian | 88 |
| 3.8 Jadwal Penelitian | 88 |
| 3.9 Model Penelitian (UTAUT)..... | 89 |
| | |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Hasil | 95 |
| 4.2 Pembahasan | 113 |
| | |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 117 |
| 5.2 Saran..... | 119 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 120 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Perhitungan RSI | 31 |
| Tabel 3.2 Kebutuhan Fungsional | 58 |
| Tabel 3.3 Kebutuhan Non-Fungsional | 59 |
| Tabel 3.4 Rancangan kodeSaham..... | 59 |
| Tabel 3.5 Rancangan daftar_saham | 60 |
| Tabel 3.6 Rancangan link_url..... | 60 |
| Tabel 3.7 Gantt Chart..... | 89 |
| Tabel 3.8 Hipotesis Penelitian | 90 |
| Tabel 3.9 Variabel dan dimensi penelitian..... | 91 |
| Tabel 3.10 Keterangan pernyataan | 91 |
| Tabel 3.11 Indeks skala likert..... | 94 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Form Login – Admin | 106 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Perbarui Data CSV – Admin | 107 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tampilan Beranda | 108 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tampilan Menu Kenali | 109 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tampilan Menu Amati | 110 |
| Tabel 4.6 Rincian Responden..... | 114 |
| Tabel 4.7 Hasil Skala Likert Kuesioner <i>Usability Testing SahamKu</i> | 115 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 Formula LQ45 | 7 |
| Gambar 2.2 Formula Nilai Dasar Saham | 8 |
| Gambar 2.3 Bentuk perbandingan antara Downtrend, Sideways dan Uptrend..... | 14 |
| Gambar 2.4 Visualisasi bentuk antara garis Support dan Resistance | 15 |
| Gambar 2.5 Visualisasi bentuk Gap (Celah) | 16 |
| Gambar 2.6 Visualisasi bentuk dari Supply dan Demand..... | 18 |
| Gambar 2.7 Visualisasi bentuk Bullish (putih) dan Bearish (hitam) | 19 |
| Gambar 2.8 Visualisasi bentuk Marubozu | 20 |
| Gambar 2.9 Visualisasi bentuk Doji dan Dragonfly | 21 |
| Gambar 2.10 Visualisasi bentuk Hammer dan Gravestone | 21 |
| Gambar 2.11 Visualisasi bentuk Dark Cloud..... | 22 |
| Gambar 2.12 Visualisasi bentuk Piercing Line | 22 |
| Gambar 2.13 Bullish Enfulging dan Bearish Enfulging | 23 |
| Gambar 2.14 Visualisasi bentuk Bintang Pagi dan Bintang Malam | 24 |
| Gambar 2.15 Visualisasi bentuk Doji Star dan Shooting Star | 24 |
| Gambar 2.16 Visualisasi bentuk Harami | 25 |
| Gambar 2.17 Visualisasi bentuk Rising dan Falling..... | 25 |
| Gambar 2.18 Rounding Pattern | 27 |
| Gambar 2.19 Rounding Bottom..... | 28 |
| Gambar 2.20 Bagan Alur Komponen Utama DSS | 37 |
| Gambar 2.21 Penggambaran Waterfall | 40 |
| Gambar 2.22 Model UTAUT II..... | 45 |
| Gambar 3.1 Alur tahapan penelitian | 54 |
| Gambar 3.2 Use Case Diagram | 62 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.3 Activity Diagram Melihat Informasi Berinvestasi | 63 |
| Gambar 3.4 Activity Diagram Melihat Prinsip Dasar Analisis Teknikal | 64 |
| Gambar 3.5 Activity Diagram Melihat Informasi IDX LQ45..... | 64 |
| Gambar 3.6 Activity Diagram Analisis Teknikal Berdasarkan Kode Saham | 65 |
| Gambar 3.7 Activity Diagram Daftar Pergerakan Harian Harga Saham LQ45 | 66 |
| Gambar 3.8 Activity Diagram Membandingkan Data Set Kode Saham | 67 |
| Gambar 3.9 Activity Diagram Login (Admin)..... | 68 |
| Gambar 3.10 Activity Diagram Register (Admin) | 68 |
| Gambar 3.11 Activity Diagram Lupa Kata Sandi (Admin) | 69 |
| Gambar 3.12 Activity Diagram Kelola Data Set Saham (Admin) | 70 |
| Gambar 3.13 Activity Diagram Dapatkan Data Set Saham (Admin)..... | 70 |
| Gambar 3.14 Sequence Diagram Melihat Informasi Dasar Tentang Saham | 71 |
| Gambar 3.15 Sequence Diagram Melihat Analisis Teknikal Saham..... | 72 |
| Gambar 3.16 Sequence Diagram Melihat Pergerakan Harian Harga Saham..... | 73 |
| Gambar 3.17 Sequence Diagram Membandingkan Data Set | 74 |
| Gambar 3.18 Sequence Diagram Membandingkan Data Set..... | 75 |
| Gambar 3.19 Sequence Diagram Register (Admin) | 75 |
| Gambar 3.20 Sequence Diagram Register (Admin) | 76 |
| Gambar 3.21 Sequence Diagram Kelola Data CSV (Admin) | 77 |
| Gambar 3.22 Sequence Diagram Dapatkan Data Set Saham (Admin)..... | 78 |
| Gambar 3.23 Class Diagram | 79 |
| Gambar 3.24 Rancangan tampilan Halaman Utama..... | 80 |
| Gambar 3.25 Rancangan tampilan Tentang | 81 |
| Gambar 3.26 Rancangan tampilan Bantuan | 81 |
| Gambar 3.27 Rancangan tampilan Kenali | 82 |
| Gambar 3.28 Rancangan tampilan tab Grafik | 83 |
| Gambar 3.29 Rancangan tampilan Bandingkan | 84 |
| Gambar 3.30 Rancangan tampilan Kenali | 85 |
| Gambar 3.31 Rancangan Tampilan Login | 85 |
| Gambar 3.32 Rancangan tampilan Register | 86 |
| Gambar 3.33 Rancangan tampilan form lupa kata sandi | 87 |
| Gambar 3.34 Rancangan tampilan form kelola data set | 87 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.35 Rancangan tampilan form dapatkan data set saham | 88 |
| Gambar 3.36 Rancangan Model Penelitian | 90 |
| Gambar 4.1 Tampilan Halaman Beranda | 95 |
| Gambar 4.2 Tampilan Halaman Tentang | 96 |
| Gambar 4.3 Tampilan Halaman Bantuan | 97 |
| Gambar 4.4 Tampilan Halaman Kenali – Pendahuluan..... | 98 |
| Gambar 4.5 Tampilan Halaman Kenalis – Prinsip Dasar Analisis Teknikal | 98 |
| Gambar 4.6 Tampilan Halaman Kenali – IDX LQ45..... | 99 |
| Gambar 4.7 Tampilan Halaman Amati – Grafik | 100 |
| Gambar 4.8 Tampilan Halaman Amati – Bandingkan..... | 101 |
| Gambar 4.9 Tampilan Halaman Amati – Pergerakan Harian | 102 |
| Gambar 4.10 Tampilan Halaman Login – Admin | 103 |
| Gambar 4.11 Tampilan Halaman Registrasi – Admin..... | 103 |
| Gambar 4.12 Tampilan Halaman Lupa Kata Sandi – Admin | 104 |
| Gambar 4.13 Tampilan Halaman Kelola Data Set – Admin..... | 105 |
| Gambar 4.14 Tampilan Halaman Dapatkan Data Set Saham – Admin..... | 105 |
| Gambar 4.15 Grafik Pengujian Usability SahamKu berdasarkan Skala Likert .. | 116 |

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 (Atikah dkk, 2017). Pergerakan harian harga saham LQ45 dibutuhkan para investor untuk melihat prospek bisnis investasi. Sehingga, para investor dapat mengambil keputusan untuk membeli saham suatu perusahaan atau menjual saham miliknya berdasarkan hasil pergerakan laju saham.

Kewal (2012) mengatakan bahwa 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. Hal ini pun menyebabkan penanam modal kesulitan dalam menentukan keputusan jual atau beli saham. Maka dari itu, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang menyajikan pergerakan harga saham dalam bentuk analisis secara teknikal dan mudah dipahami.

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) adalah desain metodologi yang merangkum informasi dari beberapa data sebagai dasar untuk pengambilan keputusan. Sistem ini digunakan untuk mendukung beberapa keputusan manajer bukan mengganti fungsi manajemen. (Rob dan Coronel, 2004).

Menurut Widodoatmojo (2009), 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. Sedangkan, menurut Suad (2003) analisis ini menggunakan faktor-faktor fundamental meliputi kinerja perusahaan. Antara lain, *Earning Per Share (EPS)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, *Return on Equity (ROE)* dan lain-lain. Analisis ini dapat memberikan penilaian terhadap kelayakan suatu saham jika dijadikan wadah berinvestasi. Namun, analisis ini tidak dapat menentukan arah dari harga saham.

Menurut Susanto dan Sabardi (2002), analisis teknikal digunakan secara luas hampir di semua pasar modal di seluruh dunia. Prinsip dasar analisis teknikal mudah dipahami dan lebih memperhatikan pada kejadian sesungguhnya di pasar. Analisis ini menggunakan data secara akurat dan setiap saat tersedia di *RTI (Real Time Information)* dan *IMQ (Information Market Quote)*. Secara aplikatif, kelebihan analisis teknikal adalah untuk mengetahui seberapa besar kekuatan permintaan dan penawaran suatu saham melalui data harga

pembukaan, tertinggi, terendah dan penutupan secara mudah. Sehingga analisis teknikal, pilihan analisis lain yang digunakan untuk memutuskan kapan saat yang tepat untuk membeli.

Adapun beberapa penelitian serupa yang telah dilakukan antara lain sistem pendukung keputusan sinyal jual beli saham menggunakan Microsoft Visual Studio 2005 dengan indikator *williams %r* dan *geometric moving average* (Handoko, 2009), *web content mining* di sektor perbankan pada LQ45 untuk pendukung keputusan investasi saham (Phitaloka dkk, 2019), analisis teknikal menggunakan indikator MACD dan RSI pada saham JII (Monika dan Yusniar, 2020), program bantu menggunakan bahasa pemrograman visual basic 6.0 pemilihan saham berdasarkan indikator MACD (Palupi, 2010) serta penentuan sinyal jual dan beli pada saham LQ45 di Indonesia menggunakan indikator Bollinger Bands dan William % Range (Windasari dkk, 2018).

Kodrat dan Indonanjaya (2010) mengatakan biasanya investor menggunakan indikator yang mengikuti *trend lagging* (tertinggal) daripada indikator yang memprediksi *trend leading* (terdepan). Menurut mereka setiap indikator sebenarnya belum tentu cocok digunakan di setiap pasar modal. Sebaiknya, investor menggunakan beberapa indikator yang paling cocok untuk pasar modal tertentu. Penelitian skripsi ini menggabungkan dua indikator yaitu *relative strength index* (RSI) dan *moving average convergence divergence* (MACD) dengan pola grafik *candlestick* untuk menampilkan grafik saham data LQ45.

Penyajian grafik dapat digunakan dengan menganalisis dalam satuan waktu (Susanto dan Sabardi, 2002). Salah satu *library* JavaScript yang dapat digunakan untuk menyajikan grafik saham yang interaktif pada peramban modern adalah AnyChartJS (*Analysis Chart*). Komponen API AnyChartJS yang digunakan pada pengembangan sistem ini adalah AnyStock. AnyStock merupakan Javascript native yang mudah digunakan dan fleksibel. Komponen ini mendukung pengembangan grafik stok saham dengan berbagai macam tipe indikator teknikal (AnyChart, 2015).

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang ditangani pada penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem dalam memberikan analisis harga saham. Sehingga, para pengguna lebih mudah untuk mengambil keputusan. Berikut beberapa rumusan dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana menerapkan metode analisis teknikal modern untuk memberikan rekomendasi jual/beli indeks saham?
2. Bagaimana menjelaskan metode analisis teknikal MACD dan RSI untuk memberikan rekomendasi jual/beli saham kepada pemula?
3. Bagaimana mempresentasikan rekomendasi jual/beli saham kepada pengguna dengan *library* AnyChartJS agar mudah dipahami?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem DSS untuk memahami pergerakan harga saham pada bursa LQ45 di Indonesia.
2. Membangun beberapa indikator yang diperlukan dalam menerapkan metode analisis teknikal sebagai rekomendasi jual/beli.
3. Membangun sistem dalam mempresentasikan analisis harga saham pada bursa LQ45 secara *user friendly* bagi pemula.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini, yaitu menyajikan data grafik harga saham LQ45 yang bisa dijadikan prospek bisnis investasi bagi para investor. Selain itu, dapat memberikan penjelasan ringkas khususnya bagi para investor pemula dalam belajar berinvestasi pada bursa LQ45.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

- a. Sistem pada penelitian ini berbasis website dan bersifat statis.
- b. Penerapan sistem ini berfokus untuk menyajikan grafik statis dari beberapa indikator dalam analisis teknikal modern yaitu *candlestick*, *moving average convergence divergence* (MACD), serta *relative strength index* (RSI).

- c. Sistem ini dirancang dengan website pemrograman berbasis Javascript *Document Object Manipulation* (DOM), dan AnyChart.js sebagai *library* pengembangan grafik.
- d. Data penelitian merupakan laporan IDX terhadap harga saham index LQ45 dari bulan Januari 2015 hingga Januari 2021 berupa data *comma separated values* (CSV) yang sudah diunggah sebelumnya.
- e. Metode *Waterfall* akan menjadi dasar pengembangan sistem.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Indeks LQ45

Indeks saham LQ45 merupakan bursa saham Indonesia yang diminati para investor. Indeks ini terdiri dari 45 perusahaan-perusahaan besar yang dapat dijadikan prospek bisnis bagi para investor. Perusahaan-perusahaan tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan likuiditas dan kapitalisasi pasar (Afrianto, 2013). Berikut rumus yang diberlakukan BEI dalam menentukan indeks LQ45:

$$LQ45 = \frac{\text{Market Value}}{\text{Base Value}} \times 100$$

Gambar 2.1 Formula LQ45¹

Menurut metodologi Bursa Efek Indonesia (BEI), indeks LQ45 berdenominasi rupiah Indonesia (IDR) dan diterbitkan sepanjang jam perdagangan BEI. Lalu setiap 6 (enam) bulan, BEI akan mengevaluasi pergerakan saham yang terdaftar. Jika ada stok dalam indeks tidak memenuhi kriteria yang diatur, stok akan diganti pada siklus pemilihan saham berikutnya. Pergantian stok terjadi

¹ Sumber Gambar 2.1 : *Indonesian Stock Exchange* (Bursa Saham Indonesia). <https://www.idx.co.id/media/1482/lq45-index-methodology-by-idx.pdf> [diakses pada 29/03/2020, pukul 15:07 WIB]

setiap enam bulan sekali. Penyesuaian tersebut dilakukan jika ada penambahan penerbit baru, penawaran umum terbatas, *listing* sebagian per perusahaan, stok baru penerbitan yang berasal dari waran dan obligasi konversi serta *delisting*.

Berikut rumus menentukan nilai dasar baru:

$$\text{New Base Value} = \frac{\text{Old Market Value} + \text{New Stock Market Value}}{\text{Old Market Value}} \times \text{Old Base Value}$$

Gambar 2.2 Formula Nilai Dasar Saham²

1.2 Studi Penelitian

Pada penelitian Handoko dkk (2009) terkait sistem pendukung keputusan sinyal jual beli saham menggunakan Microsoft Visual Studio 2005 dengan metode *williams %r* dan *geometric moving average*. Pada penelitian tersebut, mereka mengembangkan sebuah sistem aplikasi peramalan dengan pendekatan teknikal analisis. Hasil dari kedua metode tersebut kemudian digabungkan untuk memberikan masukan kepada user sebagai sinyal jual atau beli, hasilnya berupa harga saham hari ke depan dan tindakan apa yang disarankan pada user yaitu *Hold*, *Buy*, atau *Sell*. Masukan yang diperlukan berupa kode saham, *Open price*, *Close price*, *High price*, *Low price* dan volume transaksi. Penelitian tersebut memiliki tingkat keakuratan 72% sampai 80%.

² Sumber Gambar 2.2 : *Indonesian Stock Exchange* (Bursa Saham Indonesia). <https://www.idx.co.id/media/1482/lq45-index-methodology-by-idx.pdf> [diakses pada 29/03/2021, pukul 15:07 WIB]

Phitaloka, dkk (2019) membangun sistem berbasis website content mining sebagai pendukung keputusan investasi saham untuk sektor perbankan pada index LQ45. Penelitian tersebut memanfaatkan beragam informasi berupa berita saham sebagai analisis fundamental. Selain itu, teknik *crawling* turut dilakukan sebagai pengambilan isi konten berita. Konten tersebut antara lain berasal dari beberapa situs berita seperti detik.com, cnnindonesia.com, dan kontan.co.id. Arsitektur pada sistem ini menitikberatkan pada kolom pencarian (*searching*) yang melakukan *parsing webpage* dan mengambil link berdasarkan *keyword* yang dimasukkan. Hasil penelitian tersebut berupa analisis fundamental dari penyaringan berita-berita saham.

Sedangkan penelitian dalam membuat program bantu pemilihan saham berdasarkan indikator MACD (Palupi, 2010) menggunakan visual basic 6.0 sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai *database management system* (DBMS). Menurut diagram konteks yang telah dijabarkan, sistem akan mendapatkan data saham harian dari pengguna dengan meng-*input link* URL untuk mendownload data yang dibutuhkan. Sehingga data yang dimasukkan akan memengaruhi daftar indeks pada sistem. Lalu, pengguna dapat melihat hasil peramalan dengan memilih data perusahaan yang ingin dilihat. Sistem akan melihat data berdasarkan tanggal, *open, high, low dan close* (OHLC) *price*. Harga penutupan saham menjadi acuan pada perhitungan sistem ini. Pertama sistem akan menghitung rata-rata dari harga penutupan harian periode 12 (SMA 12) dan periode 26 (SMA 26). Setelah itu, harga penutupan periode 12 dan 26 dikalikan dengan *exponential percentage* (EP) dengan rumus $(2 / \text{periode} + 1)$.

Lalu, EP ditambahkan hasil perhitungan SMA sebelumnya. Kemudian hitung EMA di mana $(\text{harga penutupan} - \text{SMA}) \times (\text{EP}) + (\text{SMA})$. MACD akan didapatkan dengan mengurangkan hasil EMA periode 12 dengan EMA26. Setelah itu, sistem akan menghitung EMA9 dengan harga penutupan dari MACD 12 dan 26. Selain indikator MACD, grafik *candlestick* turut ditampilkan pada sistem.

Adapun penelitian terkait analisis teknikal menggunakan indikator MACD dan RSI pada saham JII oleh Monika dan Yusniar (2020) untuk mengetahui perbedaan antara harga yang disarankan oleh indikator MACD dan indikator RSI dengan *close price* terdekat pada saham JII tahun 2016 s.d. 2018. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara harga dari sinyal indikator MACD dan RSI dengan *close price* terdekat saham, sehingga sinyal beli dan sinyal jual yang dihasilkan akurat dan dapat digunakan dalam perdagangan saham. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara dua indikator analisis teknikal, sehingga dapat dinyatakan bahwa pada obyek dan periode yang sama, indikator MACD dan RSI menghasilkan keputusan investasi (sinyal beli dan sinyal jual) yang sama secara statistik. (Monika dan Yusniar, 2020).

Penelitian serupa terkait menentukan sinyal jual dan beli pada saham LQ45 di Indonesia menggunakan indikator Bollinger Bands dan William % Range, menunjukkan bahwa analisis teknikal sangat sesuai untuk memprediksi pergerakan harga saham dalam jangka waktu pendek, medium, dan lama.

Penelitian ini membagi ke dalam tiga strategi perhitungan. Strategi pertama membandingkan *exit* Bollinger dengan konfirmasi William % Range yang menunjukkan sinyal beli saat harga penutupan dibawah *lower band* dan sinyal jual saat harga penutupan diatas *upper band*. Strategi kedua mengikuti perubahan trend di Bollinger Bands dengan memanfaatkan Middle Band dan konfirmasi William % Range. Strategi ini menunjukkan harga diatas middle band mengindikasikan trend akan meningkat sedangkan harga dibawah indikasi trend akan menurun. Strategi ketiga juga memanfaatkan trend dari indikator Bollinger Band, namun dengan menaikkan konfirmasi parameter William % Range -50 (Windasari dkk, 2018).

2.3 Analisis Teknikal

Lubis, dkk (2005) mengatakan bahwa dengan metode analisis teknikal, prediksi harga saham pada periode berikutnya dapat ditentukan dari pembelajaran pola fluktuasi harga saham tersebut di periode sebelumnya. Sedangkan menurut Rahardjo (2006), analisis teknikal merupakan metode prediksi fluktuasi harga saham yang berasal dari data perdagangan di pasar saham atau bursa efek. Berbagai data yang dapat diolah berupa informasi harga saham, jumlah volume dan nilai transaksi perdagangan, harga tertinggi dan terendah pada perdagangan setiap hari, serta berbagai informasi lain terkait transaksi saham yang terwujud dalam bentuk tren harga saham.

Berbagai macam indikator yang dapat digunakan antara lain *Moving Average* (MA), Stochastic, Fibonacci, dan indikator-indikator lainnya. Namun, analisis

ini pun memiliki kelemahan untuk menentukan bias dari pengguna indikator tersebut. Indikator yang terdapat pada analisis teknikal membutuhkan pemahaman pengguna itu sendiri (Santoso, A. 2019).

Analisis teknikal merupakan upaya memperkirakan harga saham dengan mengamati perubahan harganya di waktu yang lalu, volume perdagangan dan indeks harga saham gabungan. Perubahan harga saham cenderung bergerak pada satu arah tertentu (trend). Biasanya para pelaku pasar modal di Bursa Efek Indonesia (BEI) menggunakan informasi tersebut untuk meraih keuntungan dari investasi mereka. Sehingga, analisis teknikal adalah studi harga dengan menggunakan grafik sebagai alat utama (Tristiyanto, 2003).

Menurut teori Dow (*The Dow Theory*) yang disusun Charles H. Dow pada abad 19, sebagian besar saham bergerak sejalan dengan bergeraknya bursa keseluruhan atau *index*. Apabila *index* bergerak naik, maka harga sebagian besar komponen saham yang ada di dalamnya juga bergerak naik. Begitu juga sebaliknya, bila *index* bergerak turun maka harga sebagian besar komponen saham yang ada di dalamnya juga bergerak naik.

Berikut prinsip-prinsip dasar analisa teknikal menurut Susanto dan Sabardi (2002):

1. Segalanya didiskontokan dan digambarkan dalam harga-harga pasar.
2. Harga-harga bergerak dalam suatu kecenderungan yang terus berlangsung
3. Kejadian pasar selalu berulang kembali.

Elemen-elemen dalam analisa teknikal menurut Salim (2003) yang didasarkan sepenuhnya pada analisa harga dan volume antara lain: *open* (harga pembukaan), *high* (harga tertinggi), *low* (harga terendah), *close* (harga penutupan), *volume* (jumlah saham), *open interest* (total jumlah kontrak *outstanding*), *bid* (harga tawaran) dan *ask* (harga permintaan).

Berikut beberapa pengertian *trendlines*, komponen grafik dasar serta perhitungan analisis teknikal yang akan diterapkan pada penelitian ini:

A. Garis Trend (*Trendlines*)

Pada penggunaan tipe grafik, Kodrat dan Indonanjaya (2010) mengungkapkan jangka waktu yang digunakan bervariasi tergantung dari orientasi lamanya investasi. Jangka waktu juga digunakan para analisis teknikal untuk mengetahui *trend* (kecenderungan). Umumnya, jangka waktu ini dibagi menjadi tiga yaitu *trend* jangka pendek (grafik harian), *trend* jangka menengah (grafik mingguan) dan *trend* jangka panjang (grafik bulanan dan tahunan).

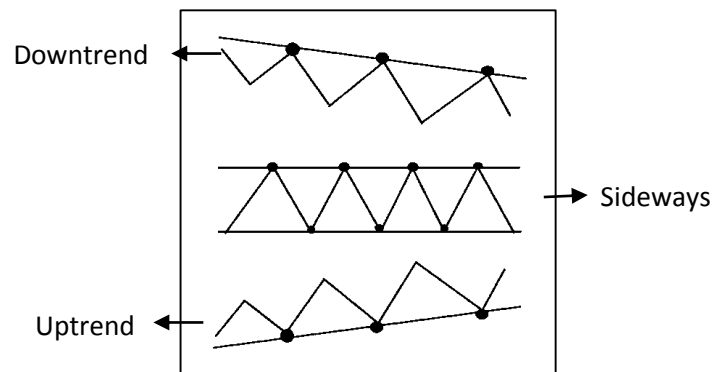
Beberapa manfaat *trendlines* yang diungkapkan Kodrat dan Indonanjaya (2010) antara lain membantu membedakan keputusan emosional dengan keputusan analitis. Selain itu, *trendlines* juga membantu pemegang saham untuk menjaga posisinya pada sisi yang benar dalam pasar. Berikut

beberapa pola *trendlines* yang dirangkum dari sumber Kodrat dan Indonanjaya (2010):

1. *Main Trend* (Tren Utama)

Arah *trend* bisa digunakan dalam menganalisa sebuah *chart* riwayat harga. *Trendlines* biasanya digunakan untuk menentukan arah *trend* yang terbentuk di pasar seperti *downtrend*, *sideways* dan *uptrend*.

Downtrend merupakan garis *trend* yang terbentuk dari dua titik atau lebih dengan kecenderungan menurun. *Sideways* adalah garis *trend* yang terbentuk secara menyamping atau horizontal pada posisi harga tertinggi dan terendah. Sedangkan *uptrend*, merupakan kebalikan *downtrend* dengan kecenderungan meningkat.



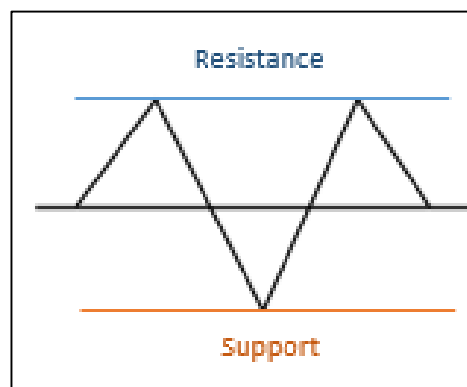
Gambar 2.3 Bentuk perbandingan antara Downtrend, Sideways dan Uptrend³

³ Sumber Gambar 2.3 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

2. *Support* dan *Resistance*

Garis *support* merupakan tingkat harga yang terjadi saat permintaan cukup untuk mengimbangi penurunan harga yang disebabkan oleh penjualan. Biasanya, para pembeli lebih dominan dibandingkan para penjual. Apabila garis *support* berhasil menahan harga, maka harga diprediksikan naik kembali tetapi apabila *breakdown* (tertembus), maka mengakibatkan *downtrend*. Garis ini dapat dibentuk dari harga terendah sebelumnya.

Sedangkan, *resistance* merupakan tingkat harga yang terjadi saat penjualan cukup mengimbangi tekanan beli sehingga bisa menghentikan naiknya harga saham. Berbanding terbalik dengan *support*, *resistance* dibentuk dari harga tertinggi sebelumnya. Apabila garis *resistance* berhasil menahan harga, maka harga diprediksikan turun kembali ke harga *support*. Tetapi, jika *breakout* (tertembus) maka akan terjadi *uptrend*.

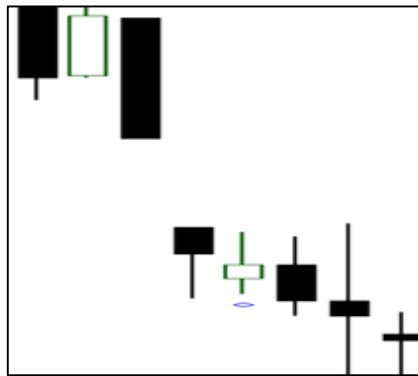


Gambar 2.4 Visualisasi bentuk antara garis Support dan Resistance⁴

⁴ Sumber Gambar 2.4 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

3. *Gap* (Celah)

Gap merupakan daerah kosong pada perdagangan di pasar, atau tidak ada harga saham dalam perdagangan yang menempati daerah tersebut. Hal ini dapat terjadi pada *trend* naik yang menandakan kekuatan pasar atau terjadi pada *trend* turun yang menandakan penyebab kelemahan pasar. *Gap* sering terjadi pada grafik jangka pendek (harian) dibandingkan pada grafik jangka panjang (mingguan atau bulanan). Namun, lebih signifikan pada grafik jangka panjang dibanding grafik jangka pendek.



Gambar 2.5 Visualisasi bentuk *Gap* (Celah)⁵

4. Signifikansi dan Validitas Penetrasi Garis Tren

Signifikansi garis *trend* ditentukan oleh dua faktor yaitu jumlah titik puncak dan dasar yang dilalui garis *trend* serta lamanya waktu garis *trend* berlangsung tanpa ada penetrasi. Panjangnya garis *trend* mengindikasikan periode waktu di mana harga tetap pada garis *trend*-

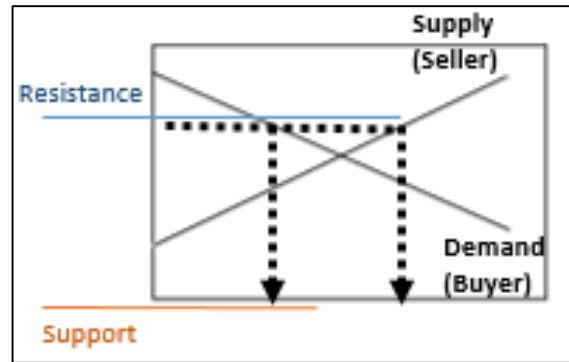
⁵ Sumber Gambar 2.5 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

nya. Bila garis *trend* tersebut semakin horizontal berarti semakin signifikan setiap penetrasi yang terjadi.

Validitas penetrasi garis *trend* ditentukan oleh dua kriteria. Pertama, tingkat penetrasi seberapa jauh harga bergerak melewati garis *trend*. Para ahli teknikal menggunakan nilai koefisien sebesar tiga persen dan filter waktu. Hal ini dianggap sebagai penetrasi yang valid. Kedua, berdasarkan volume perdagangan yang bergantung pada luasnya penetrasi dari volume perdagangan. Validitas penetrasi garis *trend* tercapai bila diikuti oleh peningkatan volume perdagangan (khususnya saat garis *trend* turun dipatahkan).

5. *Supply* dan *Demand* (Penawaran dan Permintaan)

Garis penawaran (garis *resistance*) menunjukkan jumlah saham di mana penjual bersedia menjual pada suatu harga. Ketika harga saham tersebut naik, maka jumlah penjual yang bersedia menjual saham tersebut meningkat. Garis permintaan (garis *support*) menunjukkan jumlah saham di mana pembeli bersedia membeli pada suatu harga. Ketika harga saham tersebut naik, maka jumlah pembeli yang bersedia membeli saham tersebut turun.



Gambar 2.6 Visualisasi bentuk dari Supply dan Demand⁶

B. Grafik Dasar (*Candlestick*)

Kodrat dan Indonanjaya (2010) turut menjabarkan 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. Penelitian ini memilih *candlestick* sebagai grafik dasar pengembangan sistem. *Candlestick* akan menampilkan hubungan antara harga *open*, *high*, *low*, dan *close* yang selaras dengan komponen elemen pada data LQ45.

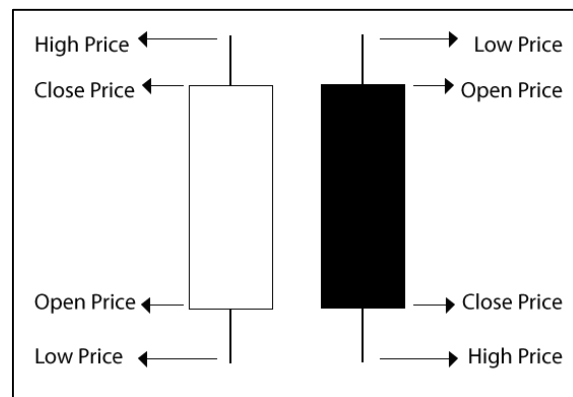
Teknik yang diciptakan oleh Munehisa Homma pada abad ke-17 ini, pertama kali digunakan para investor Jepang untuk menganalisis harga kontrak padi. Kemudian dipopulerkan kembali oleh Steve Nilson (1991) dalam bukunya *Japanese Candlestick Charting Technique*. Grafik ini menggambarkan perubahan garis *supply* (penawaran) dan *demand*

⁶ Sumber Gambar 2.6 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

(permintaan) yang menjadi dasarnya. Setiap *candlestick* mencerminkan data untuk satu jangka waktu tertentu, misalnya satu hari. Berikut beberapa pola umum pada *candlestick* yang dirangkum dari sumber Tristiyanto (2003) serta Kodrat dan Indonanjaya (2010):

1. *Bullish* dan *Bearish*

Candlestick berwarna putih disebut *bullish* atau harga penutupan lebih tinggi dari harga pembukaan. Sedangkan *candlestick* berwarna hitam disebut *bearish* atau harga penutupan lebih rendah dari harga pembukaan. Semakin panjang *body* (badan) maka semakin jelas arah pasar yang terlihat. Sedangkan semakin panjang *shadow* (buntut) menunjukkan semakin besar tekanan balik yang diberikan pasar atas *trend* yang terlihat.

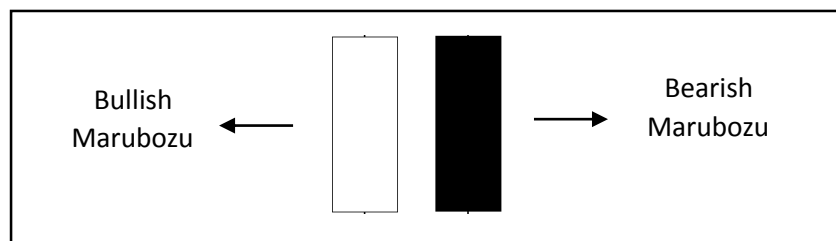


Gambar 2.7 Visualisasi bentuk Bullish (putih) dan Bearish (hitam)⁷

⁷ Sumber Gambar 2.7 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

2. Marubozu

Hampir sama dengan *bullish* dan *bearish*, *candlestick* marubozu berbentuk panjang dan *full body* tanpa ada *shadow* di atas dan di bawahnya. *Bullish* marubozu menunjukkan tingkat kepercayaan pasar akan suatu saham sangat besar sehingga harga naik signifikan. *Bullish* marubozu bisa dijadikan sebagai sinyal *bullish* atau *uptrend*. Sedangkan, *bearish* marubozu menunjukkan tingkat penurunan kepercayaan pemegang saham sehingga mereka melakukan penjualan. *Bearish* marubozu dapat dijadikan sinyal *bearish* atau *downtrend*.

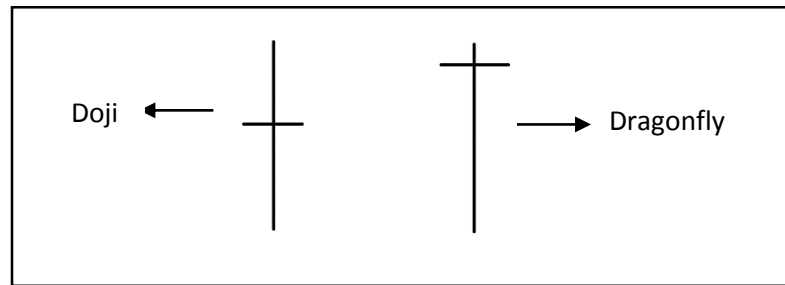


Gambar 2.8 Visualisasi bentuk Marubozu⁸

3. Doji dan *Dragonfly*

Doji mencerminkan pola harga pembukaan dan penutupan yang sama (kurang jelas) sehingga tidak memiliki *body*. Hal ini bisa terjadi ketika kekuatan penjual dan pembeli sama kuatnya sehingga harga bergerak sangat aktif dan kondisi pasar yang sangat labil. Sedangkan *dragonfly*, harga pembukaan dan penutupan mendekati harga tertinggi yang menunjukkan titik balik setelah *trend* menurun.

⁸ Sumber Gambar 2.8 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

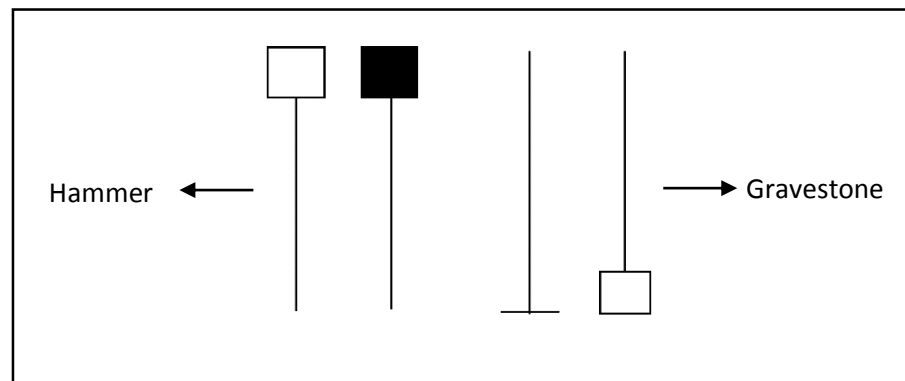


Gambar 2.9 Visualisasi bentuk Doji dan Dragonfly⁹

4. *Hammer* dan *Gravestone*

Hammer terjadi apabila mulai berkurangnya tekanan jual suatu saham.

Hal ini disebabkan beberapa faktor sehingga minat beli dari pasar muncul kembali dan berhasil mengangkat harga melebihi posisi pembukaan. Sedangkan *gravestone* menunjukkan titik balik apabila muncul setelah *trend* naik.



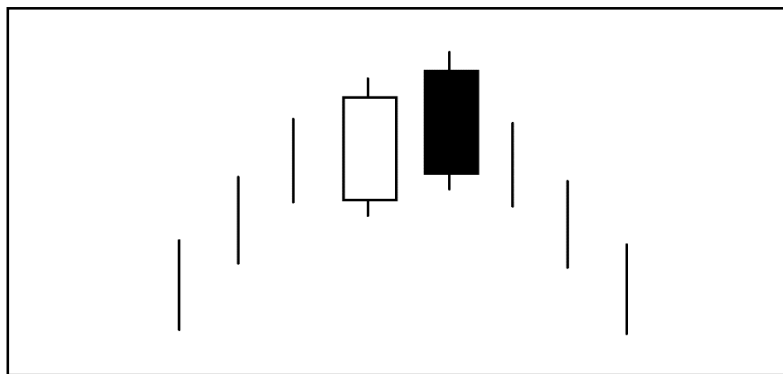
Gambar 2.10 Visualisasi bentuk Hammer dan Gravestone¹⁰

⁹ Sumber Gambar 2.9 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

¹⁰ Sumber Gambar 2.10 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

5. *Dark Cloud*

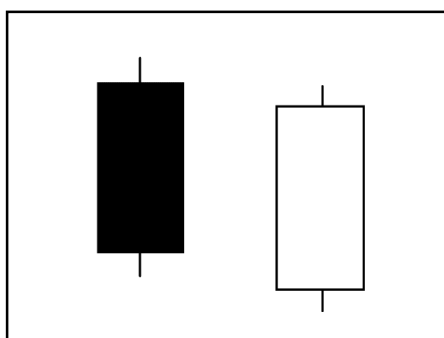
Pola ini hanya bisa diterapkan saat keadaan pasar *uptrend* (naik) dan berpola ganda yang menunjukkan reversal dari *uptrend* menjadi *downtrend*.



Gambar 2.11 Visualisasi bentuk Dark Cloud¹¹

6. *Piercing Line*

Piercing line merupakan kebalikan *dark cloud* yang dijadikan sebagai penanda terjadinya *reversal trend* ke pola *bullish*. Pola ini diterapkan sebagai signal *reversal* dari *downtrend* ke arah *uptrend*.



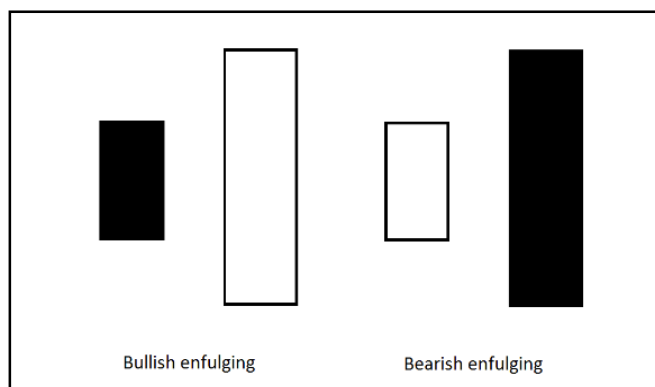
Gambar 2.12 Visualisasi bentuk Piercing Line¹²

¹¹ Sumber Gambar 2.11 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

¹² Sumber Gambar 2.12 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

7. *Enfulging*

Pola *enfulging* merupakan *candlestick* penanda terjadinya *reversal trend* yang memiliki pola ganda. Tanda tersebut akan terjadi setelah *trend* yang panjang. Pada gambar 2.11, *bullish enfulging* merupakan pola yang menandakan akan terjadi *reversal* dari *downtrend* ke arah *uptrend*. Sedangkan, *bearish enfulging* adalah pola yang menandakan akan terjadinya *reversal* dari *uptrend* ke arah *downtrend*.

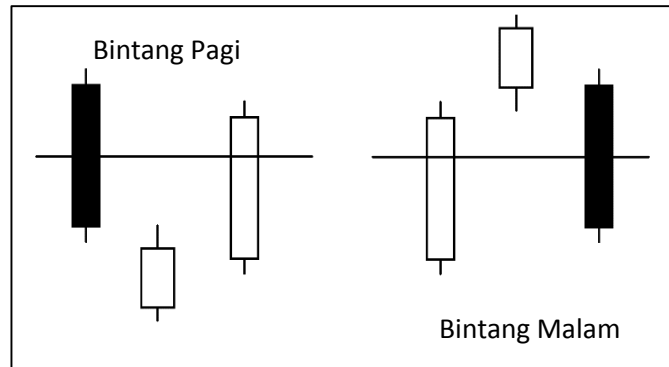


Gambar 2.13 Bullish Enfulging dan Bearish Enfulging¹³

8. Bintang Pagi dan Bintang Malam

Pola bintang pagi merupakan bentuk *reversal* dari *trend* pembelian setelah *downtrend*. Sedangkan, bintang malam adalah bentuk *reversal* dari *trend* penjualan setelah *uptrend*. Kedua pola ini harus menunggu konfirmasi dahulu dari *candlestick* sesudahnya untuk memastikan terjadinya *reversal*.

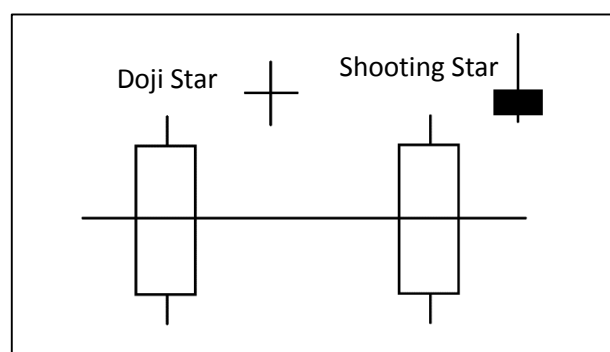
¹³ Sumber Gambar 2.13 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010



Gambar 2.14 Visualisasi bentuk Bintang Pagi dan Bintang Malam¹⁴

9. Doji Star dan Shooting Star

Doji star terjadi apabila setelah *downtrend*, muncul doji. Sehingga kemungkinan pasar menjadi *oversold* (terlalu banyak pembelian) yang akan mengakibatkan *reversal trend* menjadi *uptrend*. Sedangkan pola *shooting star* menunjukkan pembalikan kecil yang muncul setelah *rally* (pembelian besar-besaran). Kedua pola ini membutuhkan penegasan harga penutupan dari grafik selanjutnya yang terletak di bawah setengah tinggi kotak.



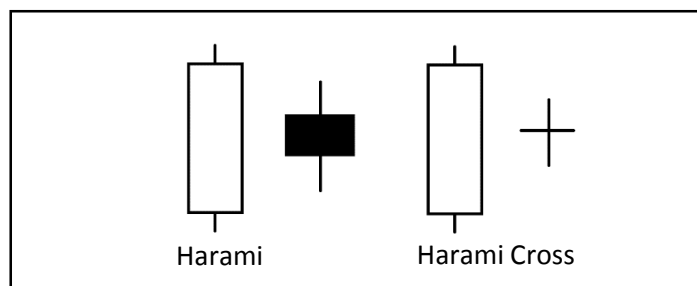
Gambar 2.15 Visualisasi bentuk Doji Star dan Shooting Star¹⁵

¹⁴ Sumber Gambar 2.14 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

¹⁵ Sumber Gambar 2.15 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

10. Harami

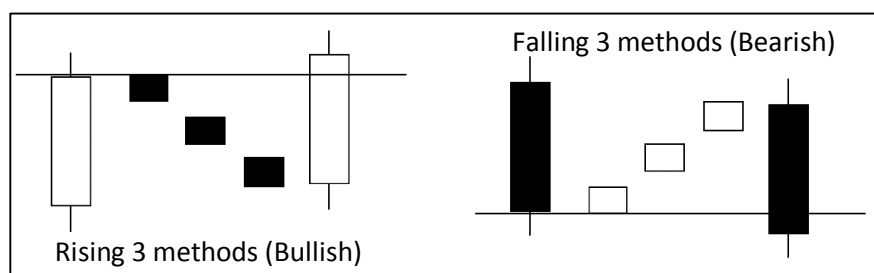
Harami merupakan pola ganda kebalikan dari *enfulging*, di mana menunjukkan hilangnya momentum terjadinya titik balik (*reversal*) setelah trend yang kuat.



Gambar 2.16 Visualisasi bentuk Harami¹⁶

11. *Rising* dan *Falling*

Rising methods menunjukkan *trend* pembelian yang ditunjukkan dengan dua kotak putih sebagai tanda pembelian yang kuat yang terletak di pinggir kanan kiri tiga hingga empat kotak hitam sebagai *trend* penjualan yang lemah. Sedangkan, *falling methods* adalah kebalikan dari *rising methods* yang menunjukkan trend penjualan.



Gambar 2.17 Visualisasi bentuk *Rising* dan *Falling*¹⁷

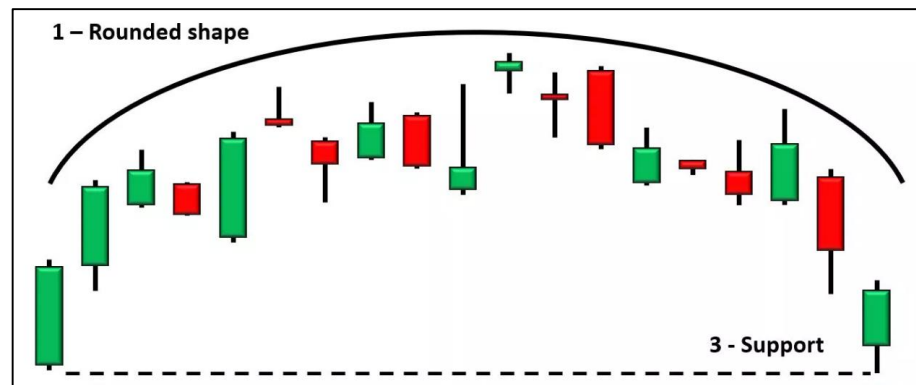
¹⁶ Sumber Gambar 2.16 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

¹⁷ Sumber Gambar 2.17 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

Harga saham memiliki berbagai macam pola. Pola tersebut merupakan formasi dari pergerakan harga sekuritas yang dapat dilihat pada bentuk grafik. Identifikasi pola garis yang menghubungkan titik harga umum seperti harga penutupan, tertinggi, atau terendah selama periode tertentu (Downey, 2019). Salah satu pola harga yang digunakan dalam pengembangan penelitian ini antara lain:

a. *Rounding Top*

Pola ini dapat diidentifikasi dari pergerakan harga harian dalam particular ke atas dengan bentuk kurva miring ke bawah atau bisa diartikan sebagai sebuah pola piring terbalik. *Rounding Top* memiliki tiga komponen utama yaitu pertama, lingkaran melingkar berupa harga *trend* yang lebih tinggi, lancip, dan trend terendah. Kedua, sebuah pola volume yang terbalik (tinggi pada antara garis akhir, lebih rendah di tengah pola). Ketiga, level harga pendukung ditemukan di dasar pola (Scott, 2019).



Gambar 2.18 *Rounding Pattern*¹⁸

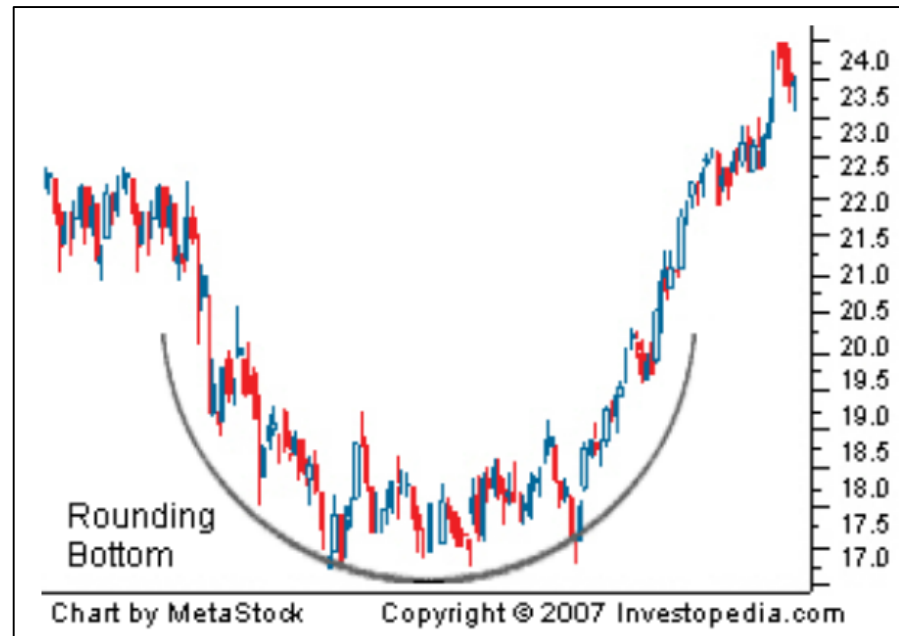
Pola ini biasanya digunakan oleh para trader untuk melihat *trend* harga. Namun, trader turut melihat harga volume yang biasanya lebih tinggi sebagai harga yang memetakan kenaikan dan penurunan dalam *downtrend*. Pada umumnya, sebuah *rounding top* turut akan menyajikan prediksi *bearish*. Namun, investor harus waspada ketika mengikuti pola pergerakan *rounding top* (Scott, 2019).

b. *Rounding Bottom*

Pola ini dapat diidentifikasi dari rangkaian pergerakan harga yang terbentuk dalam bentuk “U”. *Rounding Bottom* ditemukan pada akhir dari *trend* perpanjangan kebawah dan menandakan pembalikan dalam jangka lama. Sebuah *rounding bottom* terlihat hampir seperti pola cangkir, namun tidak mengalami *trend* penurunan sementara dari porsi “handle”. Lingkaran kebawah yang memiliki lereng menurun

¹⁸ Sumber Gambar 2.18: Scott, Gordon. 2019. Rounding Top. Investopedia.com: <https://www.investopedia.com/terms/r/roundingtop.asp>

mengindikasikan sebagai kelebihan pasokan yang menguatkan harga penurunan. *Rounding bottom*, biasanya memiliki indikasi positif dalam pembalikan harga pasar.



Gambar 2.19 *Rounding Bottom*¹⁹

Sebuah pola *rounding bottom* bisa dibagi menjadi beberapa area utama. Pertama, ada *trend* peningkatan pada *trend* sebelumnya yang memiliki penurunan awal saham menuju level terendahnya. Hal ini dapat didefinisikan sebagai pemulihan harga saham dan bergerak untuk menyelesaikan pola (Downey, 2019).

¹⁹ Sumber Gambar 2.19: MetaStock. 2007. Rounding Bottom. Investopedia.com: <https://www.investopedia.com/terms/r/roundingbottom.asp>

C. Indikator Analisis Teknikal

Kodrat dan Indonanjaya (2010) merangkum ada empat tipe dasar indikator pada analisis teknikal modern yaitu pertama, indikator *divergence* (konfirmasi) antara lain *moving average* (MA), *volume rate of change* (*Volume ROC*), *volume oscillator*, *demand index*, *chaikin money flow*, *arms index*, *on balance volume* (OBV) dan *equivolume*. Kedua, indikator *oscillator* (momentum) antara lain *relative strength index* (RSI), *stochastic oscillator*, dan *moving average convergence divergence* (MACD). Ketiga indikator *breadth* (keluasan) antara lain *advance/decline line* (A/D Line), *breadth oscillator*, *new high – new low* dan *diffusion indicators*. Keempat, indikator sentimen antara lain *odd lot balance index*, *public short ratio*, dan *short interest ratio*.

Pada penelitian ini, akan dijabarkan beberapa perhitungan untuk menyajikan grafik data indikator yang dibutuhkan antara lain:

1. *Simple Moving Average* (SMA)

SMA merupakan salah satu tipe dari turunan moving averages (MA). Indikator ini sering digunakan para analis teknikal karena tipe yang paling sederhana dan cukup efektif. SMA ditentukan dari rata-rata harga atas beberapa jumlah periode dengan metode rata-rata ukur (*arithmetic mean*). Biasanya, dalam menentukan harga penutupan metode ini dilakukan. Berikut formula dasar SMA:

$$\text{SMA} = \frac{(Y_{t-1} + Y_{t-2} + Y_{t-3} + \dots + Y_{t-(n+1)})}{n}$$

Keterangan:

Y_t = harga penutupan saham

n = periode waktu

Suatu pergerakan terhitung 15 hari, *moving average*-nya akan dihitung dengan menambahkan seluruh harga penutupan untuk 15 hari lalu dibagi dengan jumlah periode waktu yaitu 15.

2. *Exponential Moving Average* (EMA)

Metode ini terbilang rumit, namun EMA lebih menitikberatkan pada harga yang terbaru. EMA akan bereaksi atau berubah lebih cepat dengan harga yang terbaru dibandingkan SMA. Berikut formula EMA:

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

Keterangan:

F_t = harga peramalan baru

F_{t-1} = harga peramalan sebelumnya

A_{t-1} = harga saham asli sebelumnya

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

3. *Relative Strength Index* (RSI)

RSI diperkenalkan oleh J. Welles Wilder pada tahun 1978 dalam penggunaan waktu 14 hari. Alternatif lain yang biasa digunakan juga sudah 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 (Pring, 2002). RSI secara khusus didesain untuk mengatasi tiga kelemahan yang terkait dengan oscillator. Berikut formula RSI:

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

Keterangan:

$$RS = \frac{\text{rata-rata kenaikan}}{\text{rata-rata penurunan}}$$

Rata-rata kenaikan didapatkan dari rata-rata x hari saat harga tutup pasar sedang meningkat (*up*), dengan menjumlahkan point total dari setiap hari yang tutup naik dibagi dengan x hari. Sedangkan sebaliknya, rata-rata penurunan didapatkan dari rata-rata x hari saat harga tutup pasar turun (*down*).

Cara membaca kekuatan momentum suatu harga sama seperti pada MACD. 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.

Tabel 2.1 Perhitungan RSI²⁰

| Harga Penutupan | Perubahan | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | Kenaikan | Penurunan |
| 1225 | - | - |
| 1230 | 5 | - |
| 1390 | 60 | - |
| 1390 | - | - |

²⁰ Sumber Tabel 2.1 : Kodrat dan Indonanjaya, 2010

Tabel 2.1 Perhitungan RSI (Lanjutan)

| | | |
|--------------|-----|----|
| 1410 | 20 | - |
| 1395 | - | 15 |
| 1405 | 10 | - |
| 1405 | - | - |
| 1410 | 5 | - |
| 1460 | 50 | - |
| TOTAL | 150 | 15 |

$$\text{Rata-rata kenaikan} = \frac{150}{10} = 15 \quad \text{Rata-rata penurunan} = \frac{15}{10} = 1,5$$

$$\text{RSI} = 100 - \frac{100}{1 + \frac{15}{1,5}} = 90,91$$

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).

4. *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. Ada tiga cara populer untuk menggunakan MACD yaitu:

a. *Crossover* (penyeberangan)

Cara ini mempunyai dua aturan dasar yakni membeli ketika nilai MACD naik di atas garis sinyalnya dan menjual ketika nilai MACD

turun di bawah garis sinyalnya. Selain itu, bisa dilakukan pada saat nilai MACD bergerak di atas atau di bawah nilai nol.

b. Kondisi *overbought* atau *oversold*

Ketika MA yang lebih pendek tertarik menjauh drastis dari MA yang lebih panjang (MACD naik), hal ini menunjukkan harga saham yang *overbought* dan *oversold* akan segera turun ke tingkat yang lebih realistis, begitu pun sebaliknya.

c. *Divergence* (penyimpangan)

Tanda saat suatu trend akan berakhir berarti terdapat penyimpangan antara gerakan MACD dengan gerakan harga. Penyimpangan *bearish* terjadi ketika MACD membuat harga terendah, namun gagal menacapi harga terendah baru. Sedangkan penyimpangan *bullish* terjadi saat MACD membuat harga tertinggi baru, namun gagal mencapai harga tertinggi baru.

Terdapat teknik *forest line* MACD yang digunakan untuk melihat adanya perbedaan (*divergence*) yang mungkin terjadi antara aktivitas instrument harga. Berikut ketentuannya:

a. Menghitung EMA 26 hari dan 12 hari dengan menggunakan rumus:

$(\text{Harga sekarang} - \text{Harga kemarin EMA}) \times \text{eksponen}$

Keterangan:

Eksponen = $2/n$

Contoh : 26 hari EMA (Eksponen = $2/26 = 0,076$)

- b. Membuat grafik garis MACD cepat dengan cara 13 hari SMA dikurangi 26 hari EMA.
- c. Membuat grafik garis MACD lambat dengan cara menghaluskan garis MACD cepat 9 hari EMA. Langkah ini dilakukan dengan program MACD pada RTI. Berikut rumus sektor penghalus:
- $$\text{Sektor Penghalus} = 2 / (n + 1)$$
- d. Dari hasil grafik MACD (bagian bawah) dan grafik pergerakan harga (bagian atas), tentukan titik sinyal beli dan jual sebagai berikut:
- 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).

Waktu investor membeli atau menjual saham, ketika dua garis MACD berwarna merah dan biru saling bertemu atau saling berpotongan. Saat garis MACD memotong garis sinyal ke atas (*golden cross*) menandakan sinyal beli. Sedangkan, ketika memotong ke bawah (*death cross*) menandakan sinyal jual (Monika dan Yusniar, 2020).

2.4 Sistem Pendukung Keputusan (DSS)

Menurut Rob dan Coronel (2004), sistem pendukung keputusan atau *decision support system* (DSS) digunakan pada semua tingkatan dalam suatu organisasi dan seringkali dirancang untuk fokus pada area bisnis tertentu atau masalah seperti keuangan, asuransi, perawatan kesehatan, perbankan, penjualan dan manufaktur. DSS bersifat interaktif dan menyediakan alat kueri ad hoc untuk mengambil data dan menampilkan data dalam format yang berbeda.

Pengguna DSS dapat membandingkan tingkat relatif pertumbuhan produktivitas dengan divisi perusahaan selama beberapa periode waktu tertentu. Selain itu, DSS dapat menentukan hubungan antara jenis iklan dan tingkat penjualan agar menjadi acuan peramalan. DSS juga dapat menentukan pangsa pasar relative dengan lini produk yang dipilih. DSS biasanya terdiri dari empat komponen utama yaitu:

a. Komponen data penyimpanan

Data penyimpanan berisi dua tipe data utama yaitu *business data* dan *business model data*. *Business data* adalah ekstraksi dari operasional basis data dan dari sumber data eksternal yang merepresentasikan sebuah potret dari situasi perusahaan. *Business data* tidak hanya sebuah salinan dari data operasional melainkan rangkuman dan susunan operasional data terstruktur yang dioptimalkan untuk data analisis dan kecepatan kueri. Sumber data eksternal menyediakan data yang tidak bisa ditemukan di dalam suatu perusahaan, melainkan yang relevan untuk bisnis seperti *stock prices*,

indikator pasar, informasi pemasaran (demografi) dan data kompetitor. *Business model* berasal dari hasil algoritma spesial yang digunakan untuk mengidentifikasi dan meningkatkan pemahaman situasi dan masalah bisnis. Contohnya, untuk mendefinisikan hubungan antara tipe pemasaran iklan, pengeluaran dan penjualan. Sedangkan untuk peramalan, DSS mungkin menggunakan beberapa tipe model regresi, kemudian menggunakan hasil tersebut untuk menyajikan analisis seri waktu.

b. *Komponen data ekstraksi dan data filtering*

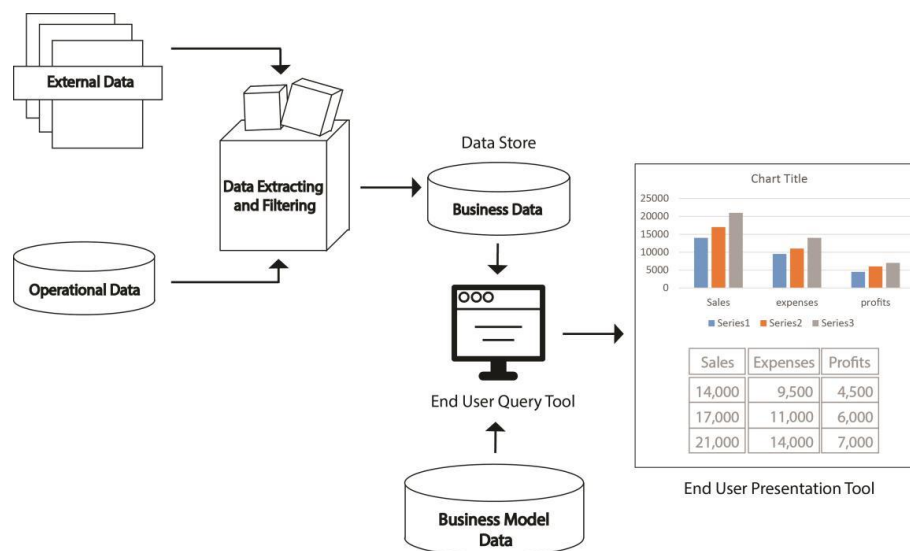
Data pada basis data DSS memiliki karakteristik yang sangat berbeda dari beberapa operasional basis data. Seperti namanya, komponen tersebut mengekstrak data, menyaring data yang diekstraksi untuk memilih record yang relevan dan mengemas data dalam format yang benar untuk ditambahkan ke komponen data penyimpanan DSS.

c. *End-user query tool*

Komponen ini menggunakan data analisis untuk membuat kueri yang mengakses basis data. Query yang mengakses baik basis data operasional atau lebih tepatnya basis data DSS bergantung pada implementasi DSS. Komponen ini menganjurkan pengguna untuk memilih data yang terpilih dan bagaimana membangun sebuah model data bisnis yang dapat diandalkan.

d. *End-user presentation tool*

Komponen ini menggunakan data analisis untuk menatur dan menyajikan data. Selain itu, komponen ini membantu pengguna memilih format penyajian yang lebih sesuai seperti laporan ringkasan, peta, grafik lingkaran atau batang, maupun grafik campuran.



Gambar 2.20 Bagan Alur Komponen Utama DSS²¹

Kendati, DSS digunakan pada level manajerial strategis dan taktikal dalam organisasi, efektivitasnya tergantung pada kualitas data yang dikumpulkan pada level operasional. Namun, data operasional jarang sesuai dengan keputusan data-data pendukung. Selain itu DSS basis data memiliki DBMS yang dirancang untuk menyediakan jawaban yang cepat untuk melengkapi query. Rob dan Coronel (2004) membagi dalam empat kebutuhan DSS basis data utama:

²¹ Sumber Gambar 2.18 : Rob, P dan Coronel, C. 2004

a. Skema Basis data

Skema basis data harus didukung dengan representasi data kompleks (tidak dinormalisasi) representasi. DSS basis data harus berisi data yang dikumpulkan dan dirangkum dan yang paling penting mempertahankan hubungan dengan banyak elemen data lainnya. Selain memenuhi persyaratan ini, kueri harus dapat mengekstraksi irisan waktu multidimensional. Jika menggunakan RDBMS, beberapa kondisi dipengaruhi data yang tidak dinormalisasi dan bahkan data yang rangkap atau duplikat. Skema basis data DSS juga harus dioptimalkan pada pengambilan kueri (read-only). DBMS harus mendukung fitur seperti index bitmap dan data pembagian untuk meningkatkan kecepatan pencarian, maka hal ini turut mengoptimalkan kecepatan kueri juga.

b. Ekstraksi dan Pemuatan Data

Basis data DSS dibuat pada umumnya dengan mengekstraksi data dari operasional basis data dan mengimpor data tambahan dari sumber eksternal. Maka, DBMS harus didukung data ekstraksi dan alat penyaringan yang canggih. Kemampuan data ekstraksi harus mendukung sumber data yang berbeda seperti data biasa dan hirarkis, jaringan, relasi basis data, serta beberapa vendor. Sedangkan kemampuan data penyaringan harus memeriksa data yang tidak konsisten atau aturan validasi data. Kesimpulannya, DBMS harus menunjang data integrasi, pengumpulan dan

klasifikasi yang canggih yang digunakan untuk menyaring dan mengintegrasikan data operasional ke dalam basis data DSS.

c. Antarmuka Analitikal Pengguna

DBMS DSS harus menunjang pemodelan data dan alat penyajian data. Beberapa alat tersebut memudahkan dalam mendefinisikan sifat dan luasnya masalah bisnis. Selain itu, DBMS juga harus menunjang alat analisis data serta komponen pembuatan dan optimisasi kueri.

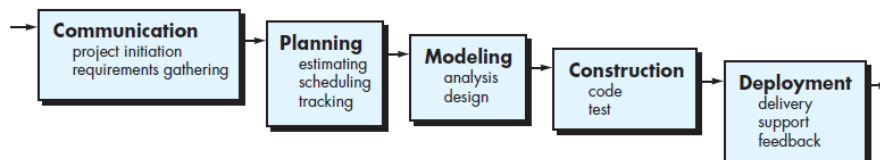
d. Ukuran Basis data

Ukuran basis data DSS cenderung besar baik gigabyte hingga terabyte. Basis data DSS biasanya berisi data yang redundan bahkan duplikat untuk meningkatkan pengambilan data dan menyederhanakan pembuatan informasi. Oleh sebab itu, DBMS harus mampu menunjang *Very Large Databases* (VLDBs). Penggunaan *hardware* yang tepat seperti *multiple disk arrays*, Teknologi *multiple-processor* seperti *symmetric multiprocessor* (SMP) atau *massively parallel processors* (MPP).

2.5 Metode Pengembangan Sistem

Model *waterfall* atau *classic life cycle*, lebih mudah digunakan untuk situasi berupa kebutuhan spesifikasi sistem sudah tepat dan tidak banyak berubah. Sehingga, alur proses kerja harus berada dalam langkah yang berurutan. Model ini dipengaruhi dari sebuah pendekatan yang logis (sekuensial) dan sistematis dalam pengembangan software yang menilik spesifikasi kebutuhan *user*

(customer). Proses model dimulai dari *planning* (perencanaan), *modelling* (desain), konstruksi, dan pengembangan yang berujung pada dukungan *software* yang diselesaikan. (Pressman, 2015)



Gambar 2.21 Penggambaran *Waterfall*²²

Model *waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean (*coding*), pengujian dan tahap pendukung (*support*). (Rosa. AS, Shalahuddin. M, 2011).

Berikut rincian metode pelaksanaan yaitu:

2.6 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black-box* atau pengujian fungsional berfokus pada kebutuhan fungsional sebuah *software*. Teknik ini memungkinkan untuk memperoleh bagian kondisi masukan yang akan memenuhi pengujian seluruh kebutuhan fungsional untuk sebuah program. Lebih tepatnya, sebagai pelengkap pendekatan yang cenderung mengungkap sebuah perbedaan kelas kesalahan daripada menggunakan metode *white-box* Pengujian *black-box* digunakan untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori berikut (Pressman, 2015):

²² Sumber Gambar 2.21: Pressman, 2015

1. Fungsi-fungsi tidak tepat atau hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan pada struktur data atau akses penyimpanan eksternal
4. Kesalahan perilaku atau kinerja
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

Black-box cenderung diterapkan selama tahap pengujian selanjutnya. Pengujian *black-box* lebih fokus memerhatikan domain informasi pada sistem. Serangkaian pengujian yang dihasilkan memiliki kriteria seperti kasus uji yang berkurang berdasarkan hitungan yang lebih besar dari yang lain, jumlah kasus uji tambahan dirancang untuk mencapai pengujian wajar dan informasi terkait ada atau tidaknya kesalahan yang tidak hanya terkait dengan pengujian secara spesifik (Pressman, 2015).

2.7 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

UTAUT adalah tahapan pengumpulan analisis dengan kuisisioner yang dilakukan setelah melakukan implementasi dan pengujian sistem. Beberapa pertanyaan dirangkum dalam sebuah kuisisioner yang akan diberikan kepada beberapa responden. Ada beberapa model UTAUT yang merupakan penggabungan dari model penerimaan teknologi lainnya seperti:

1. TRA (*Theory of Reasoned Action*)

Teori yang menganalisis perilaku manusia dengan berbagai kriteria kinerja, sikap, niat, dan norma subyektif. Teori ini dapat menunjukkan pertimbangan konsekuensi setiap individu terhadap perilaku tindakan yang

dilakukan (Jati dan Laksito, 2012). Konstruksi inti TRA terdiri dari sikap terhadap perilaku dan norma subjektif (Venkatesh, dkk. 2003).

2. TAM (*Technology Acceptance Model*)

Teori yang didesain untuk memprediksi penerimaan dan penggunaan informasi teknologi pada sebuah pekerjaan. Tidak seperti TRA, konseptualisasi TAM mengecualikan konstruk sikap dalam penjelasan intensi ringkas. TAM2 memperpanjang TAM dengan memasukkan norma subjektif sebagai pengaturan yang diharuskan. TAM telah diaplikasikan secara meluas ke berbagai macam teknologi dan pengguna. Konstruksi inti TAM terdiri dari kemudahan yang dirasakan, kemudahan penggunaan yang dirasakan dan norma subjektif (Venkatesh, dkk. 2003).

3. TPB (*Theory of Planned Behavior*)

TPB adalah perpanjangan dari TRA dengan menambahkan kontrol perilaku yang dapat dirasakan. Dalam TPB, kontrol tersebut diteorikan menjadi pembeda tambah dari sebuah intensi dan perilaku. TPB telah berhasil diaplikasikan untuk mudah dipahami dan diterima pada penggunaan teknologi yang berbeda. Konstruksi inti TPB terdiri dari sikap terhadap perilaku, norma subjektif dan kontrol perilaku yang dirasakan (Venkatesh, dkk. 2003).

4. C-TAM-TPB (*Combined TAM and TPB*)

Model ini menggabungkan model prediksi TPB dengan kegunaan yang dirasakan dari TAM untuk menyediakan sebuah model hybrid (Taylor dan Todd, 1995). Konstruksi inti C-TAM-TPB terdiri dari sikap terhadap perilaku, norma subjektif dan manfaat yang dirasakan (Venkatesh, dkk. 2003).

5. MM (*Motivational Model*)

Sebuah penelitian yang signifikan dalam psikologi memiliki teori pendukung motivasi umum sebagai sebuah penjelasan untuk perilaku. Beberapa penelitian telah menguji teori motivasi dan diadaptasikan ke dalam konteks spesifik. Konstruksi inti MM terdiri dari motivasi ekstrinsik dan motivasi hakiki (intrinsik) (Venkatesh, dkk. 2003).

6. SCT (*Social Cognitive Theory*)

Satu dari teori perilaku manusia yang kuat adalah teori kognitif sosial. Compeau dan Higgins (1995) mengaplikasikan dan memperpanjang SCT untuk konteks pemanfaatan komputer. Konstruksi inti SCT terdiri dari hasil ekspektasi – kinerja, hasil ekspektasi – personal, efikasi diri, pengaruh dan kegelisahan (Venkatesh, dkk. 2003).

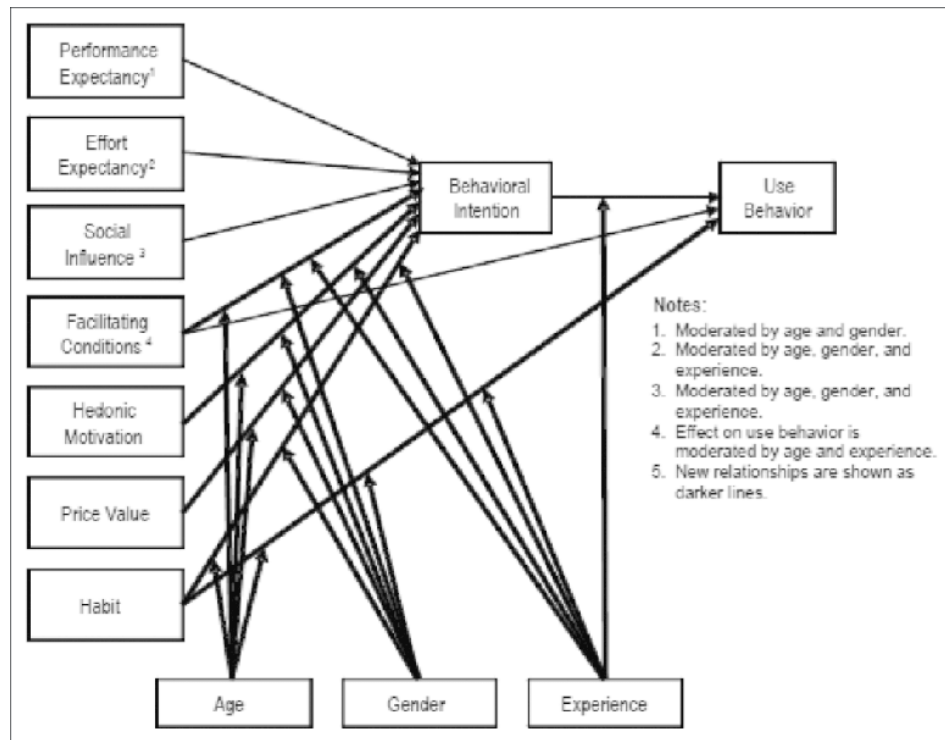
7. IDT (*Innovation Diffusion Theory*)

Berdasar dalam sosiologi, IDT telah digunakan sejak 1960 untuk mempelajari beragam inovasi mulai dari alat agricultural sampai inovasi

organisasi. Dengan sistem informasi, Moore dan Benbasat (1991) mengadaptasi beberapa karakteristik dari inovasi yang dipresentasikan Roger dan menghilangkan bagian konstruk yang bisa digunakan untuk mempelajari penerimaan teknologi secara individual. Konstruksi inti IDT terdiri dari keuntungan relatif, kemudahan penggunaan, penggambaran, visibilitas, kompatibilitas, hasil demonstrabilitas dan kesukarelaan penggunaan (Venkatesh, dkk. 2003).

8. MPCU (*Model of PC Utilization*)

Diturunkan secara luas oleh Triandis (1977) teori perilaku manusia. Model ini menyajikan sebuah perspektif persaingan yang diusulkan oleh TRA dan TPB. Konstruksi inti MPCU terdiri dari pekerjaan yang cocok, kompleksitas, konsekuensi jangka panjang, pengaruh terhadap penggunaan, faktor sosial dan kondisi fasilitas (Venkatesh, dkk. 2003).



Gambar 2.22 Model UTAUT II²³

Pada gambar 2.22, model UTAUT membagi beberapa tipe ke dalam konstruk/variabel sebagai faktor penentu yang bersifat signifikan terhadap perilaku penerimaan maupun penggunaan teknologi (Venkatesh, dkk. 2003), antara lain:

a. *Performance Expectancy (PE)*

Konsep PE memiliki gabungan variabel-variabel yang diperoleh dari model penelitian sebelumnya tentang model penerimaan dan penggunaan teknologi. Kinerja PE dilihat dari seberapa besar seseorang percaya bahwa menggunakan sistem tersebut akan membantu dan mendapatkan keuntungan untuk pekerjaannya. Berikut variabel yang termasuk dalam PE:

1. *Perceived Usefulness*

²³ Sumber Gambar 3.3: Venkatesh, 2010

Variabel berupa persepsi terhadap kegunaan, diartikan sebagai seberapa besar seseorang percaya bahwa menggunakan sistem tertentu akan meningkatkan kinerjanya (Venkatesh, dkk, 2003).

2. *Extrinsic Motivation*

Variabel berupa motivasi ekstrinsik, diartikan sebagai persepsi yang diharapkan pengguna untuk melakukan suatu aktivitas karena dianggap sebagai alat untuk mencapai hasil-hasil yang bernilai berbeda dari aktivitas tersebut, seperti kinerja pekerjaan, pembayaran, dan promosi-promosi (Venkatesh, dkk, 2003).

3. *Job Fit*

Variabel berupa kesesuaian pekerjaan, diartikan sebagai kemampuan-kemampuan dari suatu sistem meningkatkan kinerja pekerjaan individual (Venkatesh, dkk, 2003).

4. *Relative Advantage*

Variabel berupa keuntungan relatif, diartikan sebagai seberapa besar menggunakan suatu inovasi yang diharapkan akan lebih baik dibandingkan inovasi sebelumnya (Venkatesh, dkk, 2003).

5. *Outcome Expectations*

Variabel berupa hasil ekspektasi-ekspektasi yang berhubungan dengan konsekuensi-konsekuensi dari perilaku, diartikan berdasarkan bukti empiris

sebagai ekspektasi-ekspektasi kinerja (*performance expectations*), dan ekspektasi-ekspektasi personal (*personal expectations*) (Venkatesh, dkk, 2003).

b. *Effort Expectancy* (EE)

Konsep EE diartikan sebagai seberapa besar tingkat kemudahan dari penggunaan akan penggunaan suatu sistem. Variabel ini diformulasikan ke dalam tiga konstruk yaitu persepsi kemudahan penggunaan (*perceived easy of use* – PEOU) dari model TAM, kompleksitas dari MPCU, serta kemudahan penggunaan dari teori difusi inovasi (IDT). Apabila sistem mudah digunakan maka tidak perlu usaha tinggi, sedangkan apabila sistem sulit digunakan maka perlu usaha tinggi untuk menggunakannya (Venkatesh, dkk, 2003).

c. *Social Influence* (SI)

Konsep SI diartikan sebagai seberapa besar tingkat seseorang dalam merasakan bahwa orang-orang yang dianggap penting dapat memengaruhinya untuk menggunakan sistem baru. Faktor penentu terhadap tujuan perilaku dalam menggunakan teknologi informasi yang disajikan sebagai norma subjektif TRA, TAM, TPB, faktor sosial MPCU, serta citra dalam teori difusi inofasi (IDT) ini merupakan pengaruh sosial (Venkatesh, dkk, 2003).

d. *Facilitating Condition* (FC)

Konsep FC diartikan sebagai seberapa besar tingkat seseorang percaya bahwa infrastruktur organisasional dan teknikal tersedia untuk mendukung sistem. Terdapat gabungan beberapa variabel yang diperoleh dari model penelitian sebelumnya tentang model penerimaan dan penggunaan teknologi, antara lain;

persepsi pengendalian perilaku (*perceived behavioral control*), kondisi-kondisi yang memfasilitasi (*facilitating conditions*), kompatibilitas (*compatibility*). Selain itu terdapat empat mediator yang menguatkan pengaruh variabel utama terhadap penerimaan dan penggunaan teknologi, antara lain; jenis kelamin (*gender*), umur (*age*), pengalaman (*experience*), dan kesukarelaan (*voluntariness of use*) (Venkatesh, dkk, 2003).

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Bab ini, penulis membahas perancangan dan analisa sistem. Analisa sistem yang diperlukan antara lain analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non-fungsional. Sedangkan untuk perancangan sistem, penulis menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) diagram. Seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*. Selain itu juga dijabarkan terkait beberapa rancangan kebutuhan tabel data dan *interface* (antarmuka) pada sistem ini.

3.1 Waktu dan Tempat

Tempat pelaksanaan : Gedung Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas
Lampung

Waktu pelaksanaan : Semester Ganjil Tahun Ajaran 2020/2021

3.2 Alat dan Bahan

Berikut beberapa *Software* yang digunakan untuk merancang dan membangun sistem aplikasi dalam penelitian ini adalah:

a) StarUML

Pembuatan analisis desain sistem pada penelitian ini menggunakan StarUML. Software pemodelan ini digunakan untuk membuat rancangan seperti *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*. Menurut Gupta dan Jagtap (2014), StarUML sangat baik dalam penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna dan memiliki eksistensibilitas fungsional yang tinggi.

b) Chrome browser

Alat pendukung untuk menjalankan (*running*) sistem atau menginterpretasikan bahasa HTML5 dan Javascript yang digunakan dalam merancang sistem pada penelitian ini, sehingga dapat menampilkan *dashboard* sesuai alur pemrograman yang diperintah.

c) JavaScript

Sistem ini mengintegrasikan beberapa *library* grafik saham dan pemanggilan API yang sebagian besar menggunakan JavaScript. JavaScript merupakan bahasa pemrograman yang memungkinkan pengembang untuk berinteraksi dengan fungsionalitas yang tersedia pada browser. Secara tradisional, kode sumber JavaScript diinterpretasikan saat *runtime* dan tidak perlu dikompilasi menjadi kode byte. Sehingga tujuan utamanya adalah mengubah perilaku aplikasi lain yang biasanya ditulis dalam bahasa pemrograman lain dan diinterpretasikan secara *real time* (Theisen, 2019).

d) PHP

Penggunaan *Hypertext Preprocessor* diterapkan lebih banyak pada sistem admin SahamKu atau pengelolaan DataSet saham. Pengelolaan admin ini berkaitan dengan database. Sehingga, bahasa pemrograman ini digunakan untuk memudahkan *Content Management System* (CMS) dan dapat menyematkan kode HTML sebagai tampilan.

e) MySQL

Sistem manajemen database yang digunakan pada sistem SahamKu adalah MySQL yang bersifat client-server model, sehingga bisa diterapkan dengan mudah pada pengembangan sistem berbasis website. MySQL akan banyak diterapkan pada pengelolaan admin SahamKu.

f) AnyChart JS

Library AnyChart yang digunakan pada penelitian ini adalah AnyStock. AnyStock merupakan Javascript native yang mudah digunakan dan fleksibel. Komponen ini mendukung pengembangan grafik stok saham dengan berbagai macam tipe indikator teknikal. Tiap indikator dapat menampilkan grafik sesuai dengan data set yang tersedia. Secara umum, bagan saham memiliki dua area inti yaitu plot dan *series-time*. Komponen ini terdiri dari diagram grafik, bilah gulir area waktu, tombol navigasi perbesar area. Sehingga, tampilan grafik disajikan dengan kemudahan peninjauan data dalam jangka waktu tertentu (AnyChart, 2015).

g) Postman

Sebuah platform yang digunakan untuk menguji coba serta mengeksplorasi kode pemanggilan API dengan mengirimkan berbagai jenis data untuk melihat nilai data yang dikembalikan dari penyediaan REST API server yang dibutuhkan. Platform ini juga dapat menyederhanakan kode pemanggilan dengan lebih baik dan cepat (Postman, 2014).

h) *API Endpoints*

API endpoints adalah suatu komunikasi untuk menemukan, menghubungkan, dan mengelola koneksi API dalam mendapatkan data yang dibutuhkan. Pada sistem terdiri dari dua sumber yaitu Rakuten Rapid API - APIdojo.net dan finnhub.io dengan penyedia query yang dapat menghubungkan API Yahoo Finance. Beberapa informasi atau data yang disediakan seperti rekomendasi jual/beli, rangkuman finansial, bursa saham, daftar pergerakan, daftar harian saham dan lain-lain dari berbagai perusahaan di dunia.

i) Widget TradingView

Salah satu komponen widget yang ditanam pada HTML untuk menampilkan pergerakan harga harian saham secara real time dengan integrasi yang mudah dan gratis. Integrasi tersebut dapat dilakukan dengan memotong dan menempelkan kode iframe yang telah disajikan.

j) *Bootstrap v4.5*

Library toolkit front-end open source yang memiliki sistem grid responsif, komponen prebuilt ekstensif dan plugin JavaScript yang kuat untuk pengembangan desain *interface* pada sistem ini.

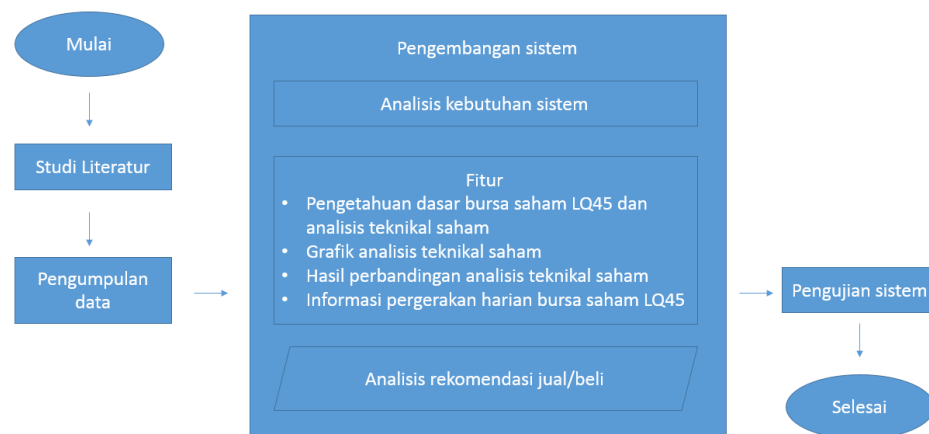
k) Visual Studio Code

Text editor open-source yang dipilih untuk memudahkan pembuatan *script* (*programming*) dalam pengembangan sistem pada penelitian ini.

3.3 Metode Pelaksanaan

A. Kerangka 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 mulai 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* yang terdapat pada sistem.



Gambar 3.1 Alur tahapan penelitian

Pada tahapan tersebut, turut dijabarkan beberapa fitur pada sistem ini antara lain menyajikan pengetahuan dasar bursa saham LQ45 dan analisis teknikal saham, menampilkan grafik saham berdasarkan analisis teknikal MACD dan RSI, menyajikan hasil perbandingan analisis teknikal saham dan informasi pergerakan harian bursa saham LQ45.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan pada pembuatan sistem ini, mengikuti tahapan *waterfall* (air terjun).

1. *Communication*

Tahapan ini dilakukan komunikasi antara peneliti dengan dosen penguji untuk memutuskan beberapa tujuan. Berikut beberapa tahapan yaitu:

- a. Menginisiasi *project*
- b. Menentukan tujuan sistem
- c. Alternatif pemecahan masalah

- d. Batasan-batasan yang mengatur sistem
- e. Perancangan pembuatan sistem

2. *Planning*

Tahapan ini merencanakan beberapa hal yang dilakukan dalam pengembangan sistem. Berikut beberapa tahapan yaitu:

- a. Mengestimasi kebutuhan data
- b. Menjadwalkan pembuatan sistem

3. *Modelling*

Tahapan ini merancang beberapa pemodelan sistem yang akan dikembangkan. Berikut beberapa tahapan yaitu:

- a. Analisis terkait perencanaan *tools* (alat) dalam pengembangan arsitektur sistem yang akan dibangun
- b. Pembuatan desain (*use case, activity diagram dan sequence diagram*)

4. *Construction*

Tahapan ini dilakukan implementasi sistem dengan penulisan kode program yang menggunakan JavaScript. Berikut beberapa tahapan yaitu:

- a. Mengimplementasi perancangan sistem ke dalam bentuk bahasa yang dimengerti oleh mesin (*coding*)
- b. Pengujian kelayakan sistem (penanganan jika terjadi error)

5. *Deployment*

Tahapan ini sistem sudah diimplementasikan dan dapat digunakan secara publik. Berikut beberapa tahapan yaitu:

- a. Mendapatkan *feedback* seperti kritik dan saran terkait sistem
- b. Peninjauan kembali jika dirasa perlu untuk penyesuaian antara sistem dengan kebutuhan *user*

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data terbagi menjadi:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh penulis dari sumber pertama baik individu atau perseorangan (Ekhomawaty, 2012). Data tersebut berupa hasil wawancara dengan pembimbing dan kuesioner (angket) yang akan diisi oleh beberapa responden terkait berbagai pertanyaan maupun pernyataan yang berkaitan dengan sistem saham LQ45 yang menjadi fokus pengembangan dalam penelitian ini.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari beberapa jurnal penelitian sebelumnya serta Data tersebut berupa laporan IDX terhadap harga saham LQ45 dari bulan Januari 2015 hingga Juli 2020 berupa data *comma separated values* (CSV) yang sudah diunggah sebelumnya. Serta pemanggilan API untuk mendapatkan data profil perusahaan dan finansial singkat.

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

- a. Form Kuesioner (Angket)

Metode pengumpulan data dengan Google Form kuesioner ini dilakukan dengan menyusun beberapa pernyataan pada sebuah form yang diberikan kepada beberapa responden sesuai kebutuhan sampel. Data yang *valid* dan bersifat *reliable* akan didapatkan jika, instrument kuesioner dipengaruhi oleh data yang memiliki validitas dan reabilitas (Ekhomawaty, 2012).

Oleh karena itu untuk mempermudah serta mendapatkan sampel yang berfokus pada permasalahan yang dihadapi, responden adalah pemula dan yang ahli dalam berinvestasi. Metode Slovin turut dilakukan untuk mendapatkan besarnya kebutuhan sampel (Ekhomawaty, 2012).

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n: Ukuran sampel

N: Ukuran populasi

e: Nilai toleransi kesalahan pengambilan sampel (0,01)

b. Metode Wawancara

Ada dua jenis metode wawancara yang dapat dilakukan yaitu wawancara terstruktur dan wawancara bebas tidak berstruktur. Wawancara terstruktur adalah teknik wawancara yang memberikan

berbagai macam pertanyaan yang telah disusun secara terperinci. Sedangkan, wawancara bebas tidak terstruktur adalah teknik wawancara yang memberikan berbagai macam pertanyaan hanya memuat garis besar (Arikunto, 2006).

3.4 Analisis Sistem

A. Analisis Kebutuhan Fungsional

Fungsionalitas sebuah sistem memerlukan analisis fungsi/fitur yang dibutuhkan dalam sistem. Fitur-fitur tersebut meliputi masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*).

Tabel 3.2 Kebutuhan Fungsional

| No. | Kebutuhan Fungsional | Deskripsi |
|-----|--------------------------------|---|
| 1. | Informasi investasi | Sistem menyajikan informasi dasar terkait investasi saham dan bursa saham LQ45. |
| 2. | Grafik indikator | Sistem dapat menyajikan grafik indikator analisis Candlestick, MACD, dan RSI dengan memilih kode saham. |
| 3. | Analisis sinyal jual atau beli | Sistem dapat memberikan analisis sinyal jual atau beli terhadap saham kepada investor berupa tabel perhitungan. |
| 4. | Grafik perbandingan indikator | Investor dapat membandingkan beberapa data set dalam bentuk <i>line chart</i> . |

B. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan yang menentukan kriteria dalam penilaian sebuah sistem. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan spesifikasi kebutuhan yang diperlukan dalam sistem. (Setiawan, 2017)

Tabel 3.3 Kebutuhan Non-Fungsional

| No. | Kebutuhan Non Fungsional | Deskripsi |
|-----|--|--|
| 1. | <i>User friendly and Responsive Layout</i> | Tampilan website yang responsif, mudah digunakan dan dipahami. |
| 2. | Dokumentasi pemakaian sistem | Dokumentasi tata cara penggunaan sistem berupa halaman bantuan untuk menganalisis harga saham. |

3.5 Desain Sistem

A. Rancangan Tabel Data

Berikut rancangan kebutuhan tabel yang diperlukan untuk sistem informasi pendukung keputusan saham:

Tabel 3.4 Rancangan kodeSaham

| Nama <i>Field</i> | Keterangan |
|-------------------|---------------------------------|
| kodeSaham | Simbol kode LQ45 |
| stockSaham | Nama perusahaan LQ45 |
| Type | Jenis atau tipe perusahaan LQ45 |

Tabel 3.4 merupakan rancangan data tabel berbasis JSON untuk menyimpan data perusahaan seperti nama perusahaan dan likuiditas saham pada lingkup LQ45 yang terdapat di IDX. Pada tabel ini, kodeSaham menjadi *field* pemanggilan pencarian pada sistem untuk menampilkan grafik sesuai kode saham yang dimasukkan.

Tabel 3.5 Rancangan daftar_saham

| Nama <i>Field</i> | Keterangan |
|-------------------|--|
| kodeSaham | Simbol kode LQ45 |
| timestamp | Tanggal per <i>array</i> (urutan data tabel) |
| Open | Nilai harga buka |
| Low | Nilai harga rendah |
| High | Nilai harga tinggi |
| Close | Nilai harga tutup |
| Volume | Nilai volume |

Tabel 3.5 merupakan rancangan tabel daftar_saham berbasis data *Comma Separated Value* (CSV) dan API DOJO Net (*Yahoo Finance*), di mana kodeSaham menjadi id pemanggilan utama. Tabel ini akan menjadi dasar perhitungan dari prediksi harga selanjutnya, rekomendasi jual maupun beli dan dalam tampilan grafik indikator.

Tabel 3.6 Rancangan link_url

| Nama <i>Field</i> | Keterangan |
|-------------------|------------------------|
| Tgl | Tanggal kebutuhan data |
| kodeSaham | Simbol kode saham LQ45 |

Tabel 3.6 Rancangan link_url (Lanjutan)

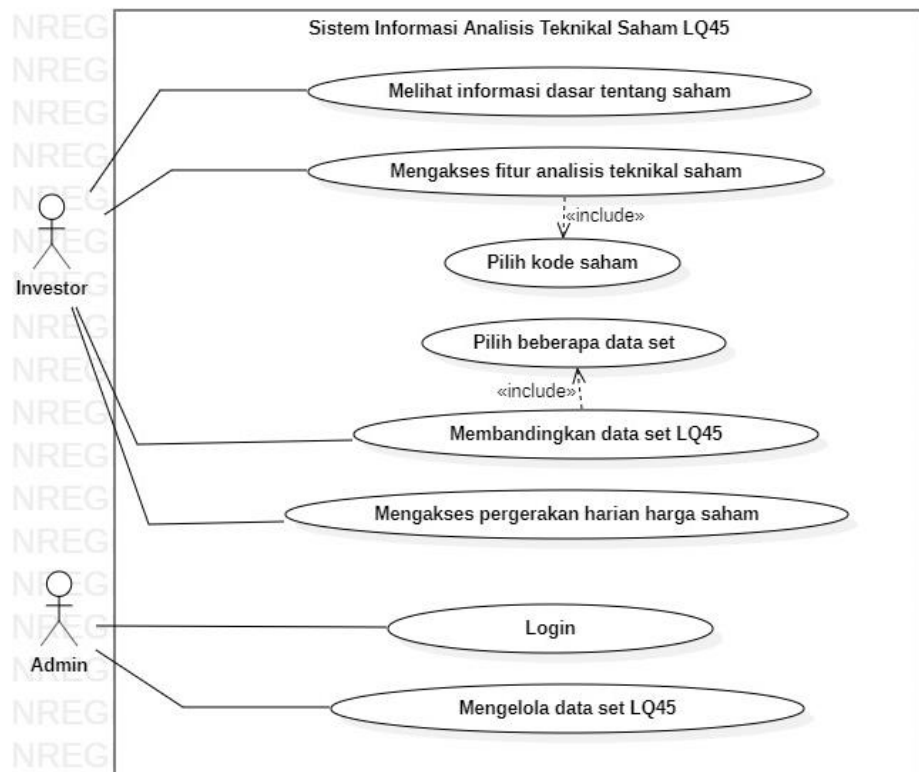
| Nama Field | Keterangan |
|-------------------|--|
| link_url | Dasar pemanggilan untuk mengunggah data dan memperbaharui grafik yang akan ditampilkan |

Tabel 3.6 merupakan rancangan tabel form link_url, di mana komponen tersebut menjadi parameter pemanggilan link url untuk mengunggah data agar memperbaharui grafik yang akan ditampilkan.

B. Diagram

1. Use Case Diagram

Berikut perancangan representasi interaksi antar sistem dengan pengguna untuk menunjukkan beberapa aksi yang dapat dilakukan dan diterapkan dalam pengembangan sistem ini. Desain rancangan ini menggunakan StarUML sebagai alat bantu.



Gambar 3.2 Use Case Diagram

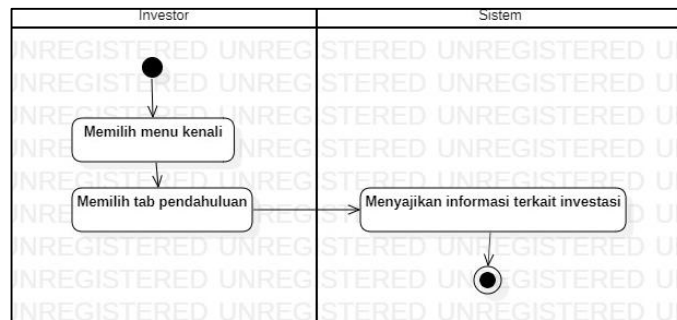
Pada gambar 3.2 menjelaskan bahwa pengguna pada sistem ini merupakan investor dan admin. Pertama, aktor investor dapat melakukan beberapa aksi antara lain; melihat informasi dasar tentang saham, mengakses fitur analisis teknikal saham, membandingkan beberapa data set index LQ45, serta mengakses pergerakan 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. Kedua, aktor admin dapat melakukan beberapa aksi antara lain, mengelola data set LQ45 dan login pada sistem.

2. Activity Diagram

Alur kerja dalam sebuah sistem dapat digambarkan pada perancangan *activity diagram*. Berikut gambaran aktivitas yang akan dilakukan pada sistem :

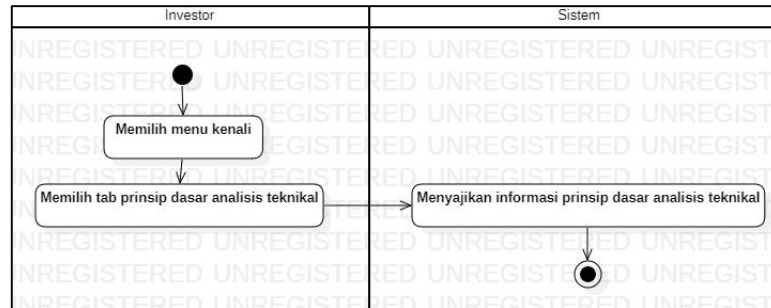
a. Activity Diagram Melihat Informasi Dasar Tentang Saham

Pada gambar 3.3 alur aktivitas pada sistem pertama kali mengarah pada menu kenali. Kemudian investor dapat memilih tab informasi yang dibutuhkan. Tab pendahuluan menunjukkan informasi terkait pengetahuan dasar melakukan investasi.



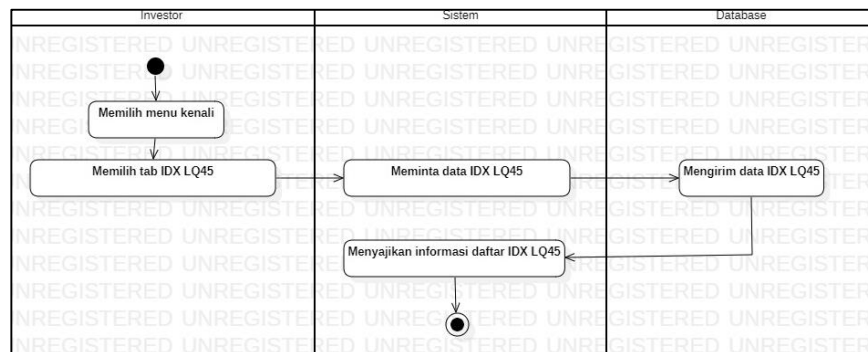
Gambar 3.3 Activity Diagram melihat informasi terkait pengenalan berinvestasi

Begitupun pada gambar 3.4 alur aktivitas pada sistem pertama kali mengarah pada menu kenali. Kemudian investor dapat memilih tab informasi yang dibutuhkan. Tab prinsip dasar analisis teknikal menunjukkan informasi analisis teknikal yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 3.4 *Activity Diagram* Melihat informasi prinsip dasar analisis teknikal

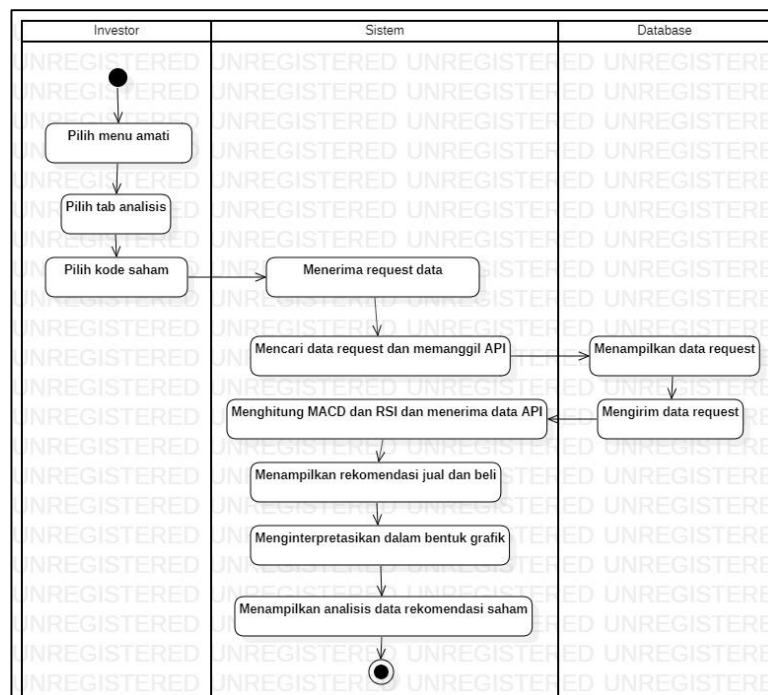
Pada gambar 3.5 alur aktivitas pada sistem pertama kali turut mengarah pada menu kenali. Kemudian investor dapat memilih tab informasi yang dibutuhkan. Tab IDX LQ45 menunjukkan informasi umum terkait bursa saham LQ45 dan menampilkan daftar perusahaan yang tergabung dalam index LQ45.



Gambar 3.5 *Activity Diagram* melihat informasi IDX LQ45

b. *Activity Diagram* Melihat Analisis Teknikal Saham

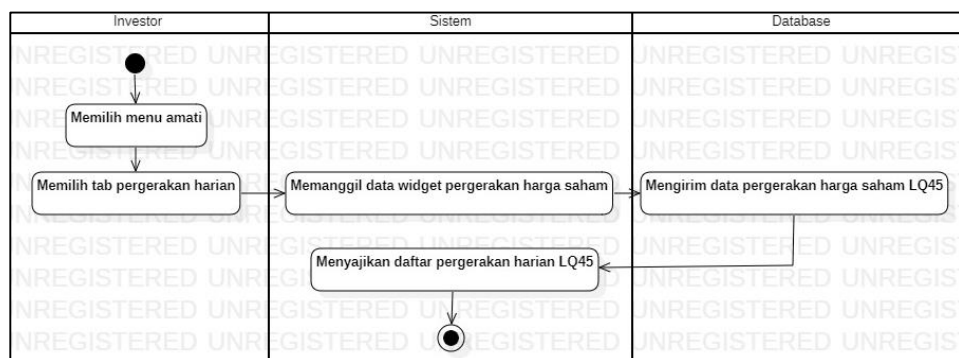
Pada gambar 3.6, aktivitas pertama investor memilih menu “Amati” dan tab “Analisis”. Kemudian, investor memilih kode saham yang dibutuhkan. Sistem akan mengirim data permintaan ke database (folder data CSV) berdasarkan kode saham yang dipilih. Setelah itu, sistem akan menghitung nilai pergerakan harian dengan menggunakan candlestick, analisis MACD serta RSI. Hasil perhitungan harian akan disajikan dalam bentuk grafik. Sistem turut memanggil API untuk meminta data ringkasan terkait perusahaan serta rekomendasi sinyal jual dan beli. Setelah itu sistem menampilkan tabel rekomendasi sinyal jual dan beli berdasarkan kode saham yang dipilih.



Gambar 3.6 *Activity Diagram* melihat analisis teknikal berdasarkan kode saham yang dibutuhkan

c. *Activity Diagram* Melihat Pergerakan Harian Harga Saham

Pada gambar 3.7, investor dapat melihat daftar pergerakan harian harga saham LQ45. Investor memilih menu “Amati” dan tab “Pergerakan Harian”. Kemudian, sistem akan memanggil data dengan widget yang sudah ditautkan untuk menampilkan pergerakan harga harian saham secara *real time*. Setelah itu sistem menampilkan data yang dibutuhkan berupa daftar angka.

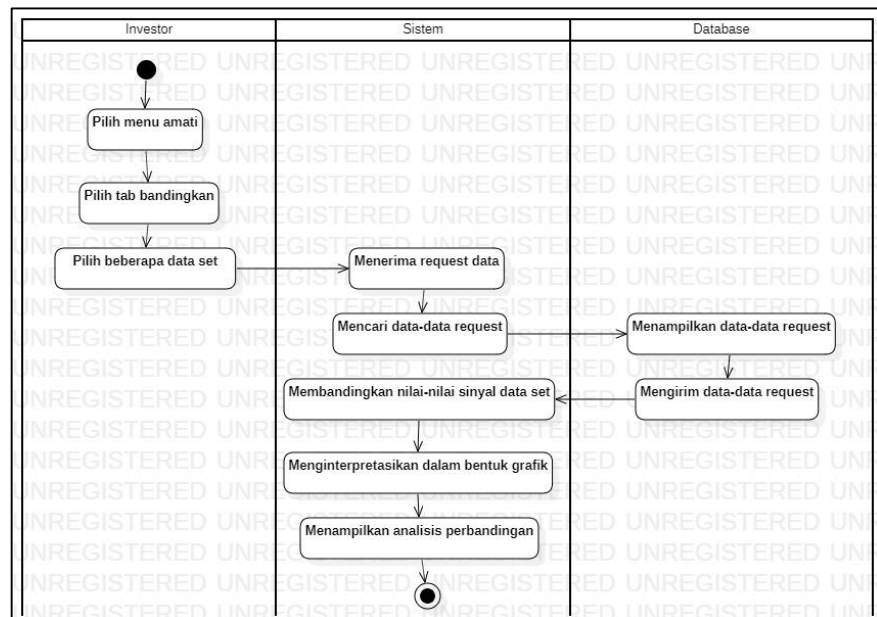


Gambar 3.7 *Activity Diagram* melihat daftar pergerakan harian harga saham LQ45

d. *Activity Diagram* Membandingkan Data Set

Pada gambar 3.8 menjelaskan alur aktivitas untuk membandingkan data set kode saham yang diperlukan berupa grafik analisis perbandingan. Investor memilih menu “Amati” dan tab “Bandingkan”. Kemudian, investor memilih beberapa kode saham yang dibutuhkan sebagai data set perbandingan. Data set yang dapat dimasukkan sebanyak lima. Lebih dari lima, sistem akan menampilkan peringatan. Kemudian, sistem akan mencari data permintaan di database (folder data CSV) berdasarkan kode saham yang dipilih. Setelah itu, sistem akan menghitung nilai pergerakan

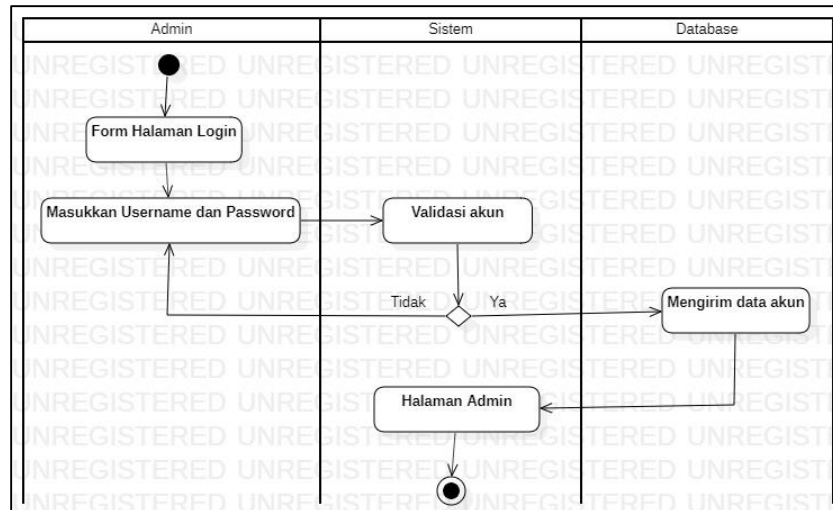
harian dengan menggunakan *stock line*. Hasil analisis perhitungan harian akan disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 3.8 *Activity Diagram* membandingkan data set kode saham dengan analisis teknikal berdasarkan kode saham yang dibutuhkan

e. *Activity Diagram* Login (Admin)

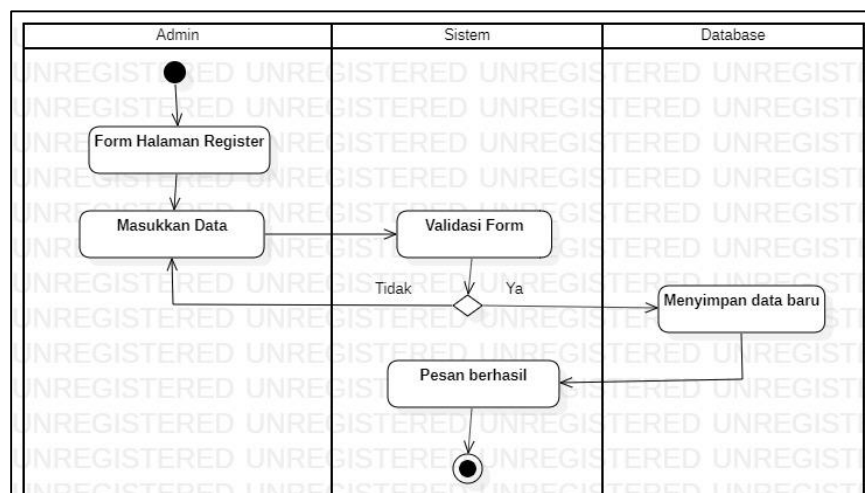
Pada gambar 3.9, aktor selanjutnya yaitu admin. Sebelum mengelola data set, admin harus login terlebih dahulu. Aktivitas pertama dilakukan dengan memasukkan username dan password. Sistem melakukan validasi akun apakah sama dengan akun yang tersimpan pada database, jika tidak maka admin perlu memasukkan data kembali. Jika validasi berhasil, admin akan diarahkan pada halaman Admin.



Gambar 3.9 Activity Diagram Login (Admin)

f. Activity Diagram Register (Admin)

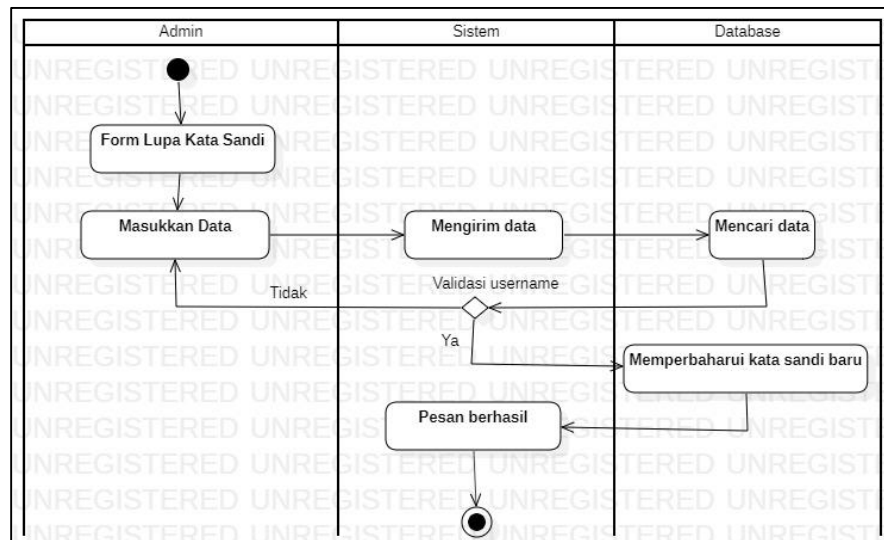
Pada gambar 3.10, aktivitas pertama dilakukan pada Form Halaman Register. Setelah admin memasukkan data seperti username, password, dan email sistem akan melakukan validasi form. Jika berhasil maka akun baru akan terdaftar dan pesan berhasil turut tampil pada sistem. Jika tidak, admin perlu mengulang input data sesuai dengan pesan *error* yang diterima.



Gambar 3.10 Activity Diagram Register (Admin)

g. *Activity Diagram* Lupa Kata Sandi (Admin)

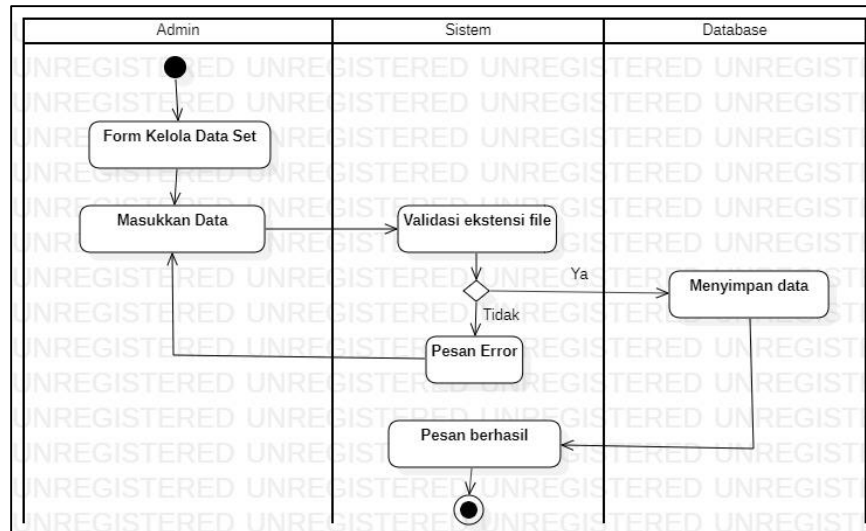
Pada gambar 3.11, aktivitas pertama dilakukan oleh admin pada form lupa kata sandi. Admin harus memasukkan username dan kata sandi baru. Sistem kemudian melakukan validasi form, jika berhasil maka kata sandi akan diperbaharui. Jika tidak, admin perlu mengulang untuk memasukkan data.



Gambar 3.11 *Activity Diagram* Lupa Kata Sandi (Admin)

h. *Activity Diagram* Kelola Data Set Saham (Admin)

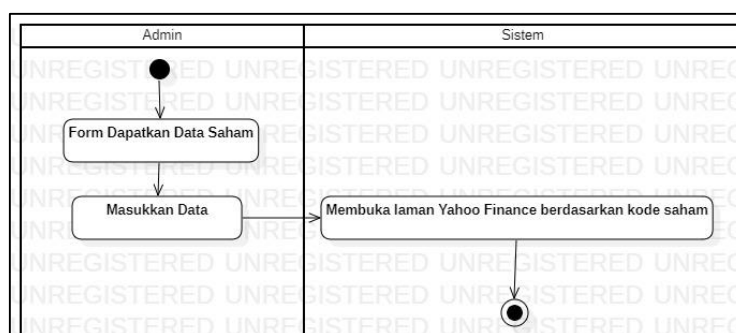
Pada gambar 3.12, aktivitas pertama dilakukan pada form halaman admin. Pada form, admin harus memasukkan data file sesuai dengan ekstensi yang dibutuhkan yaitu CSV. Sistem akan melakukan validasi ekstensi file. Jika berhasil maka data akan ditambah, jika tidak maka akan tampil pesan *error*.



Gambar 3.12 *Activity Diagram* Kelola Data Set Saham (Admin)

i. *Activity Diagram* Dapatkan Data Saham (Admin)

Pada gambar 3.13, aktivitas pertama dilakukan admin pada form dapatkan data saham. Admin dapat memilih kode saham yang tersedia. Kemudian sistem akan mengarahkan laman unduh data yaitu Yahoo Finance agar file ekstensi yang dihasilkan berupa CSV. Sistem secara otomatis menampilkan kebutuhan unduh data berdasarkan kode saham yang dipilih.

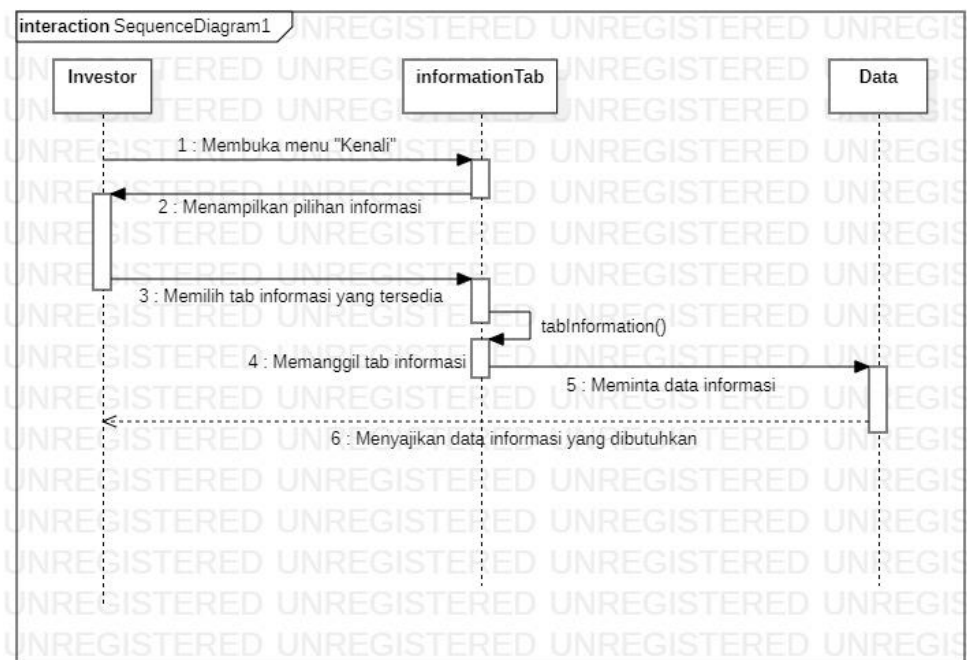


Gambar 3.13 *Activity Diagram* Dapatkan Data Set Saham (Admin)

3. Sequence Diagram

Diagram berikut akan menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan menjelaskan siklus objek dan pesan yang akan dikirimkan dan diterima antar objek. Berikut rancangan siklus urutan diagram:

a. Sequence Diagram Melihat Informasi Dasar Tentang Saham

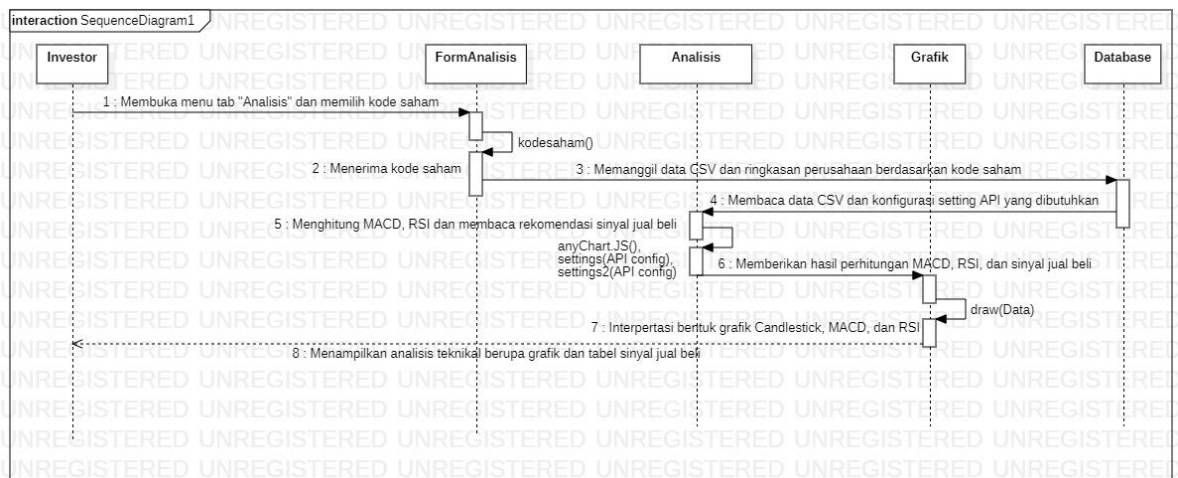


Gambar 3.14 *Sequence Diagram* Melihat Informasi Dasar Tentang Saham

- *Message* 1-3: Dalam mengakses sistem dapat diawali, investor membuka menu “Kenali” pada beranda awal. Kemudian, sistem akan menampilkan beberapa pilihan informasi dalam bentuk tab. Investor dapat memilih pilihan sesuai dengan kebutuhan.

- *Message 4-6*: Setelah itu, sistem akan menampilkan informasi sesuai dengan kebutuhan investor. Tiap informasi menjelaskan penjelasan tersebut dalam bentuk video youtube yang memiliki *embed link*. Selain itu, informasi turut ditampilkan dalam bentuk paragraf penjelasan.

b. Sequence Diagram Melihat Analisis Teknikal Saham



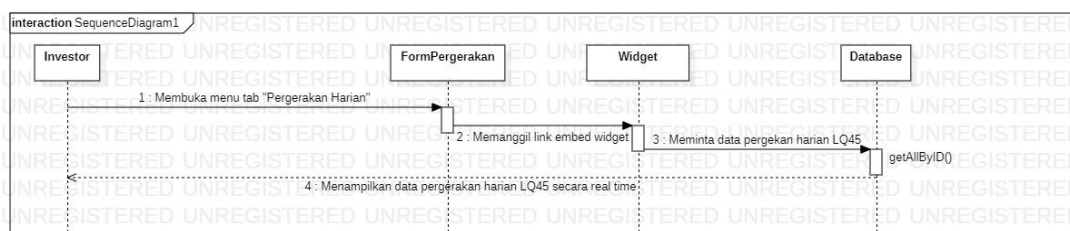
Gambar 3.15 Sequence Diagram Melihat Analisis Teknikal Saham

- *Message 1-2*, investor memilih kode saham pada form analisis saham. Kemudian sistem akan mengambil data berdasarkan kode saham di folder data CSV dengan *function* kodeSaham().
- *Message 3-4*, setelah kode saham dipilih, sistem akan menyiapkan data CSV dan pemanggilan API terkait analisis ringkasan perusahaan berdasarkan kode saham yang dipilih untuk diolah dalam bentuk grafik analisis teknikal yaitu Candlestick, MACD, dan RSI dan menghasilkan rekomendasi sinyal jual dan beli.
- *Message 5-6*, sistem akan menginterpretasikan data CSV ke dalam bentuk perhitungan menurut indikator MACD dan RSI. Setelah itu,

sistem akan memanggil dan menggunakan framework AnyStock.JS(). Kemudian, *function* draw(Data) akan dipanggil untuk menampilkan grafik. Sehingga sistem akan menampilkan hasil rekomendasi dan grafik yang dibutuhkan. Selain itu, sistem turut memanggil API berdasarkan kodeSaham yang dipilih dan mengirim kebutuhan data ringkasan berdasarkan request yang telah ditentukan.

- *Message* 7-8, investor dapat melihat interpretasi grafik dan penjabaran rekomendasi sinyal jual dan beli berdasarkan kode saham yang dipilih pada form analisis saham yang berasal dari API dojo net yang telah dipanggil.

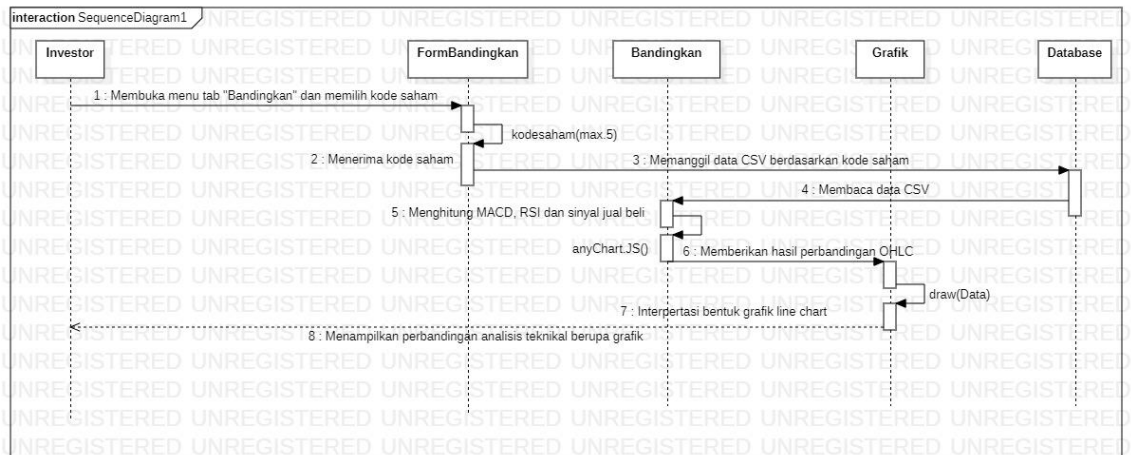
c. *Sequence Diagram* Melihat Pergerakan Harian Harga Saham



Gambar 3.16 *Sequence Diagram* Melihat Pergerakan Harian Harga Saham

- *Message* 1-2, investor dapat membuka menu tab “Pergerakan Harian” untuk melihat daftar pergerakan harga saham harian secara real time. Sistem secara otomatis akan memanggil *embed widget* TradingView.com.
- *Message* 3-4, sistem akan menerima data pergerakan harga saham harian secara *real time* yang berasal dari widget TradingView.com.

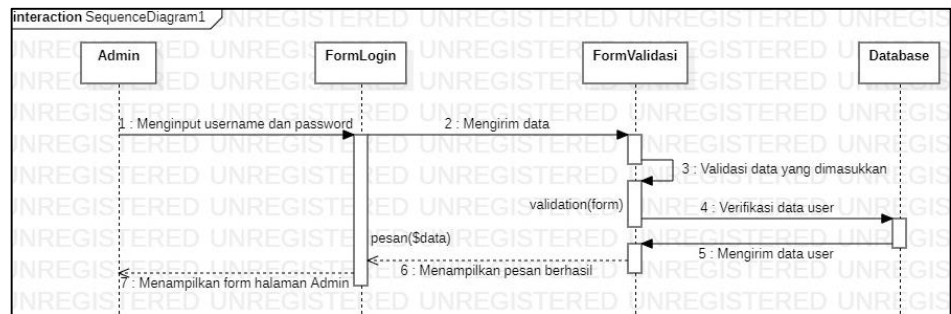
d. Sequence Diagram Membandingkan Data Set



Gambar 3.17 Sequence Diagram Membandingkan Data Set

- *Message 1-3*, investor dapat membuka menu tab “Bandingkan” serta kode saham sebagai data set yang akan dianalisis. Data set dibatasi maksimum lima data. Jika melebihi maka sistem akan menampilkan *alert* atau peringatan serta tombol tambah yang non aktif. Beberapa data set akan dipanggil di dalam folder data CSV, setelah investor menekan tombol “Bandingkan”.
- *Message 4-5*, sistem akan menerima data CSV yang dibutuhkan. Kemudian, sistem akan memanggil framework AnyStock.JS() untuk menginterpretasikan data ke dalam bentuk line chart untuk dibandingkan.
- *Message 6-8*, Kemudian, *function* draw(Data) akan dipanggil untuk menampilkan grafik. Sehingga sistem akan menampilkan hasil grafik analisis.

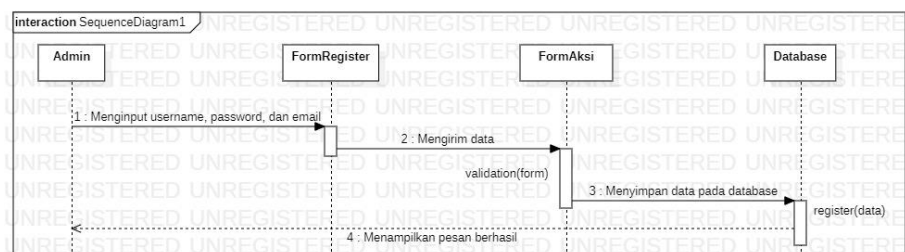
e. *Sequence Diagram Login (Admin)*



Gambar 3.18 *Sequence Diagram* Membandingkan Data Set

- *Message 1-2*, sistem secara otomatis membuka menu form Login. Admin menginput username dan password, kemudian data akan dikirim untuk diolah melalui form Validasi().
- *Message 3-4*, pada langkah ini data yang diinput akan divalidasi. Jika berhasil, maka admin akan diarahkan ke halaman Admin. Jika tidak maka akan tampil pesan kesalahan dan admin perlu memasukkan data kembali.
- *Message 5-7*, kemudian data user yaitu username akan diberikan berdasarkan database yang akan ditampilkan pada halaman Admin. Selain itu, pesan berhasil turut tampil.

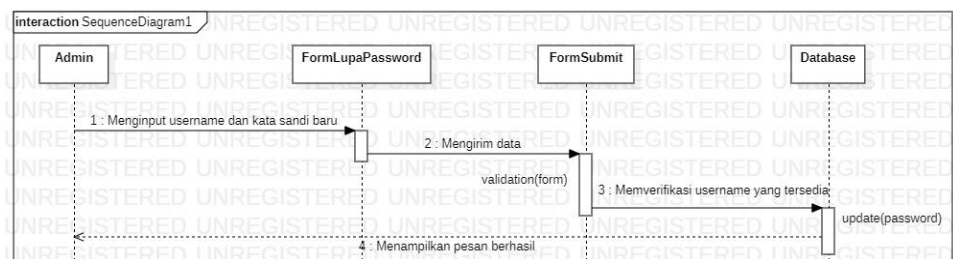
f. *Sequence Diagram Register (Admin)*



Gambar 3.19 *Sequence Diagram* Register (Admin)

- *Message 1-2*, admin dapat memilih menu Registrasi. Kemudian, admin perlu memasukkan beberapa data seperti username, password, dan email. Data yang telah dimasukkan akan dikirim untuk diolah pada form Aksi dengan *function* validasi(form).
- *Message 3-4*, pada langkah ini data yang diinput akan divalidasi. Jika berhasil, maka admin mendapatkan pesan registrasi berhasil. Jika tidak, maka admin perlu mengulang untuk memasukkan data.

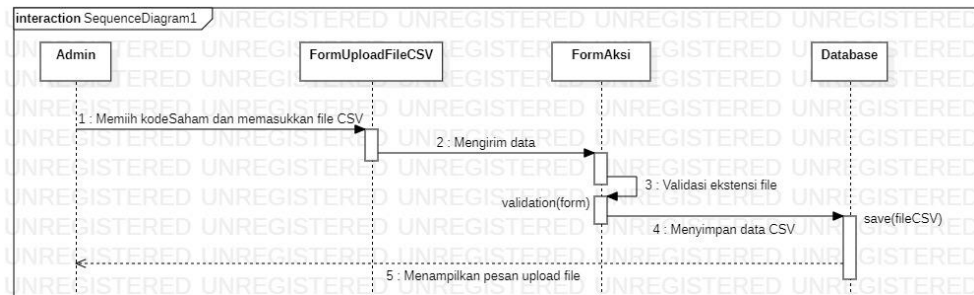
g. *Sequence Diagram* Lupa Kata Sandi (Admin)



Gambar 3.20 *Sequence Diagram* Register (Admin)

- *Message 1-2*, admin dapat memilih menu Lupa Kata Sandi. Kemudian, admin perlu memasukkan username dan kata sandi baru. Data yang telah dimasukkan akan dikirim untuk diolah pada form Submit dengan *function* validasi(form).
- *Message 3-4*, pada langkah ini data yang diinput akan divalidasi pada database. Jika username tersedia, maka admin berhasil memperbaharui kata sandi dengan *function* update(password). Jika tidak, maka admin perlu mengulang untuk memasukkan data.

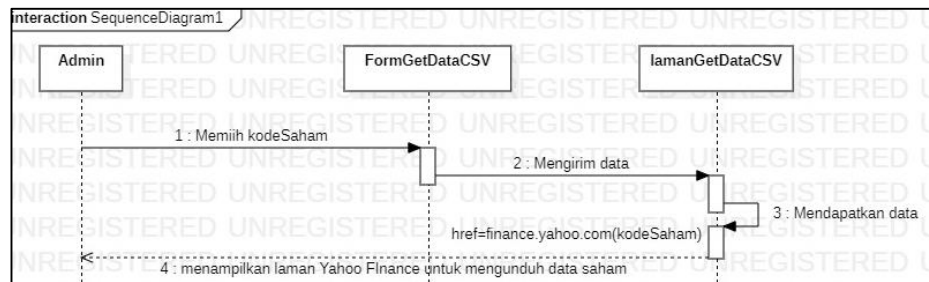
h. Sequence Diagram Kelola Data CSV (Admin)



Gambar 3.21 Sequence Diagram Kelola Data CSV (Admin)

- *Message 1-2*, admin otomatis diarahkan pada form Upload File CSV. Kemudian, admin perlu memasukkan beberapa data seperti kode saham dan file CSV. Data yang telah dimasukkan akan dikirim untuk diolah pada form Aksi dengan *function* *validasi(form)*.
- *Message 3*, pada langkah ini data yang diinput akan divalidasi. Jika file sesuai dengan ekstensi yang dibutuhkan yaitu CSV, maka data akan diteruskan untuk disimpan dalam database. Jika tidak, maka admin perlu mengulang untuk memasukkan data.
- *Message 4-5*, data set saham yang sesuai dengan ekstensi yang ditetapkan akan dikirim ke database dengan *function* *save(data)*. Setelah itu, admin akan mendapatkan pesan upload file.

i. *Sequence Diagram* Dapatkan Data Set Saham (Admin)



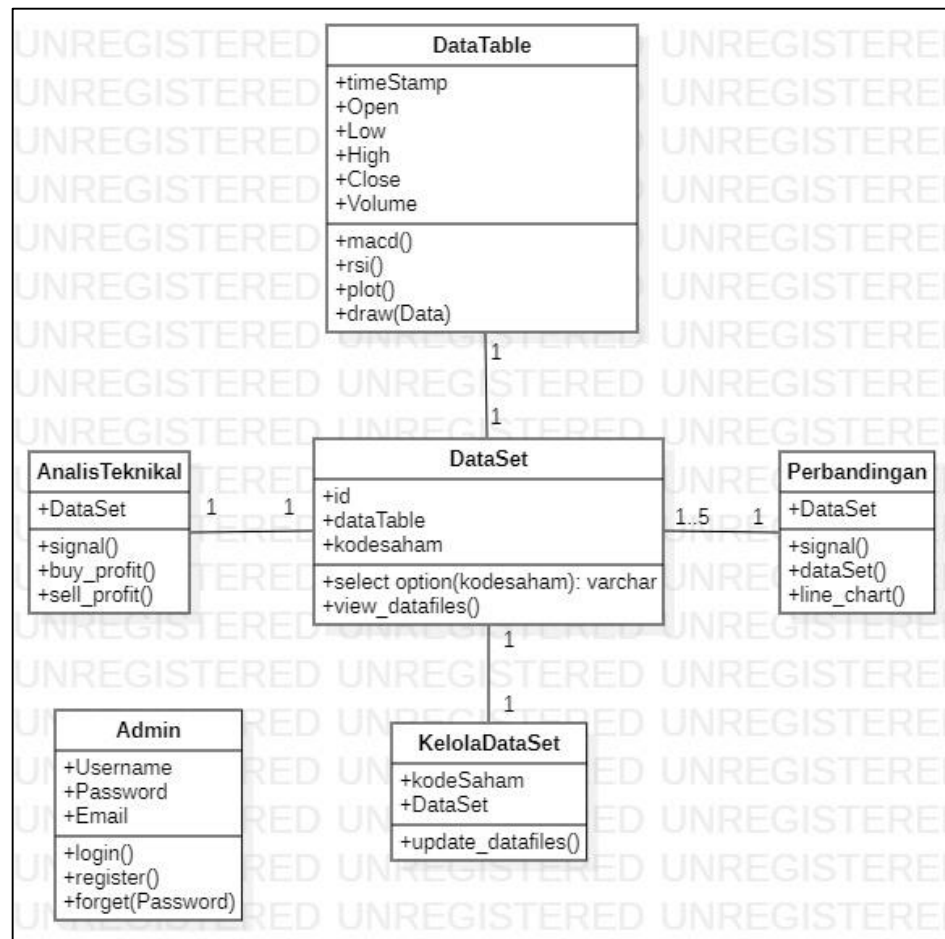
Gambar 3.22 *Sequence Diagram* Dapatkan Data Set Saham (Admin)

- *Message* 1-2, admin dapat memilih menu Dapatkan Data Set Saham CSV. Kemudian, admin perlu memilih kode saham yang dibutuhkan.
- *Message* 3-4, pada langkah ini data yang diinput akan menjadi tujuan link untuk mengunduh data pada laman Yahoo Finance berdasarkan kode saham yang telah dipilih.

4. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan kumpulan *class* dan hubungannya. Pada gambar 3.23 menjelaskan bahwa ada enam kelas yang digunakan dalam sistem antara lain class DataTable yang berisi atribut yang terdapat pada tiap class DataSet yang akan dipanggil. DataSet disiapkan sebagai data untuk class AnalisisTeknikal dan Perbandingan. Dalam class Analisis teknikal hanya dibutuhkan satu data set. Sedangkan, perbandingan bisa menyajikan data set dari rentang 1 – 5 data set. DataSet dapat diperbaharui oleh pengguna yang telah diizinkan dalam

kelas `KelolaDataSet`. Sedangkan terakhir, kelas `Admin` disiapkan untuk login pengguna yang dapat mengakses kelas `KelolaDataSet`. Namun, kelas `KelolaDataSet` dan kelas pengguna `Admin` tidak saling berkaitan. Berikut gambaran fungsi dan *class* yang akan dilakukan pada sistem:



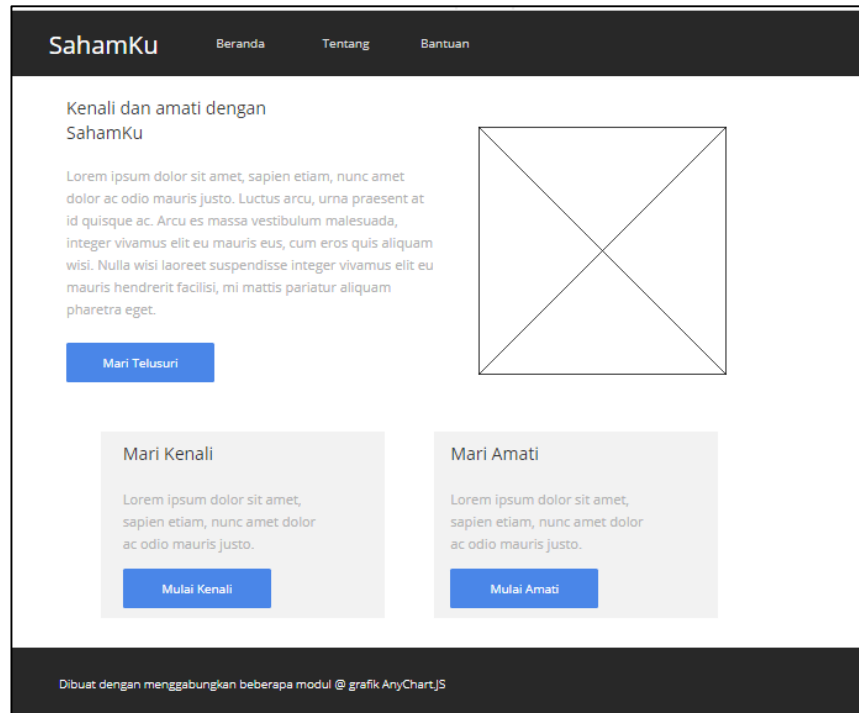
Gambar 3.23 *Class Diagram*

C. Rancangan Antar Muka

Berikut rancangan antarmuka sistem yang menggunakan bootstrap sebagai *library* desain website dan JavaScript sebagai bahasa pemrograman utama:

1. Halaman Utama

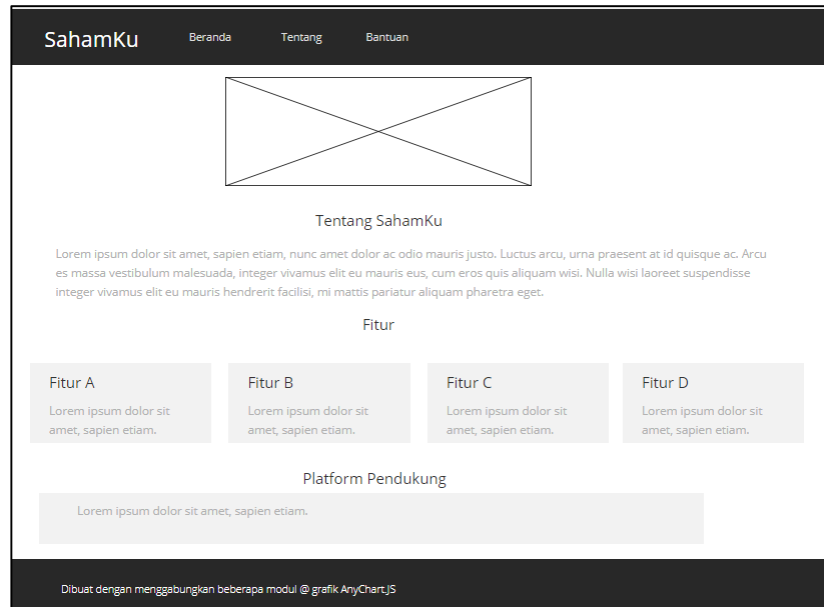
Pada gambar 3.24, halaman utama atau beranda, memiliki penjelasan singkat terkait SahamKu. Selain itu terdapat menu “Mari Telusuri” yang mengarahkan langsung menu “Mari Kenali” dan “Mari Amati”. Kedua menu tersebut akan mengarahkan pada halaman baru.



Gambar 3.24 Rancangan tampilan Halaman Utama

2. Halaman Tentang

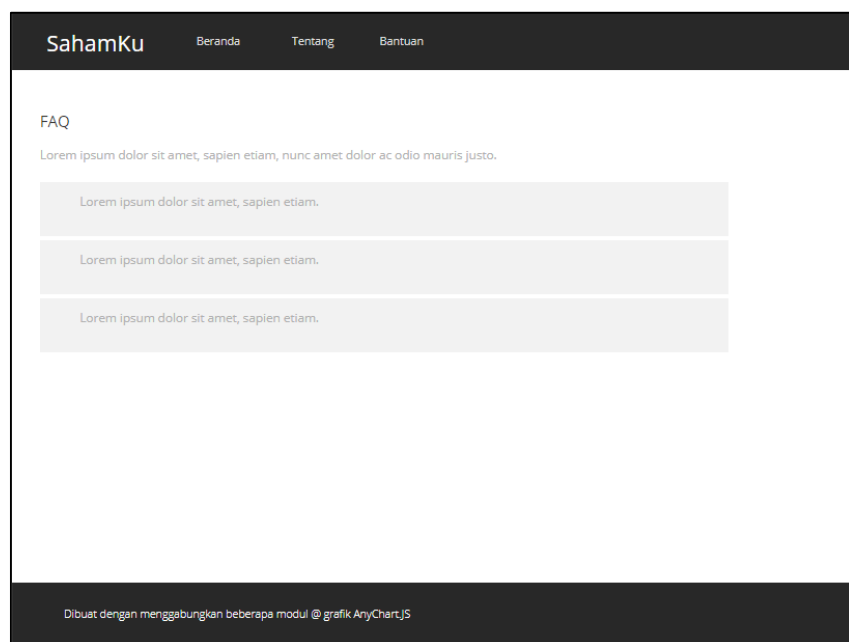
Pada gambar 3.25, halaman ini menyajikan ringkasan terkait sistem antara lain deskripsi sistem, fitur-fitur sistem serta platform pendukung yang digunakan pada sistem.



Gambar 3.25 Rancangan tampilan Tentang

3. Halaman Bantuan

Pada gambar 3.26, halaman Bantuan dijelaskan beberapa penjelasan terkait pertanyaan serta tutorial penggunaan pada sistem yang disusun dalam beberapa *tab*.



Gambar 3.26 Rancangan tampilan Bantuan

4. Halaman Kenali

Pada gambar 3.27, halaman Kenali terdapat tiga tab dengan topik pembahasan yang berbeda. Topik yang akan dibahas yaitu:

a. Pendahuluan

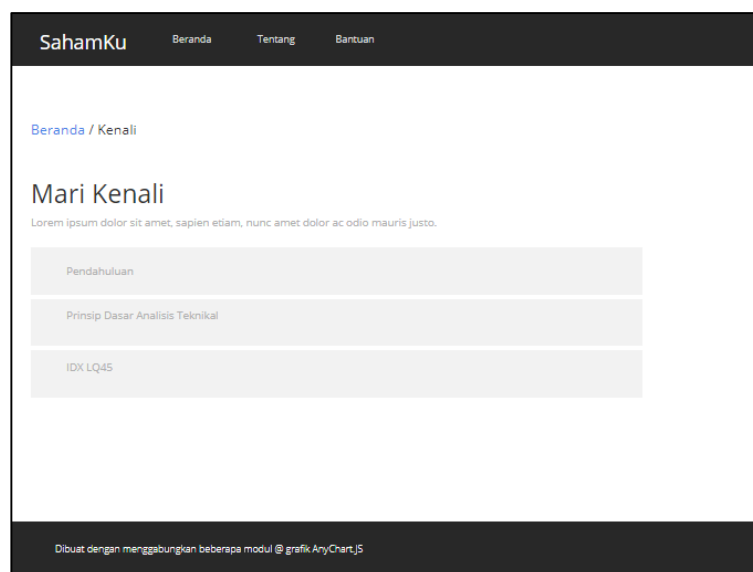
Pada tab Pendahuluan berisi pengetahuan dasar terkait berinvestasi. Topik ini berisi berbagai video referensi untuk mengetahui dasar investasi dan ringkasan singkat.

b. Prinsip Dasar Analisis Teknikal

Pada tab Prinsip Dasar Analisis Teknikal berisi penjelasan penelitian terkait analisis teknikal serta beberapa macam analisis yang dilakukan pada sistem.

c. IDX LQ45

Pada tab IDX LQ45 berisi penjabaran pengertian bursa saham LQ45 serta turut disajikan daftar perusahaan yang tergabung di dalamnya.



Gambar 3.27 Rancangan tampilan Kenali

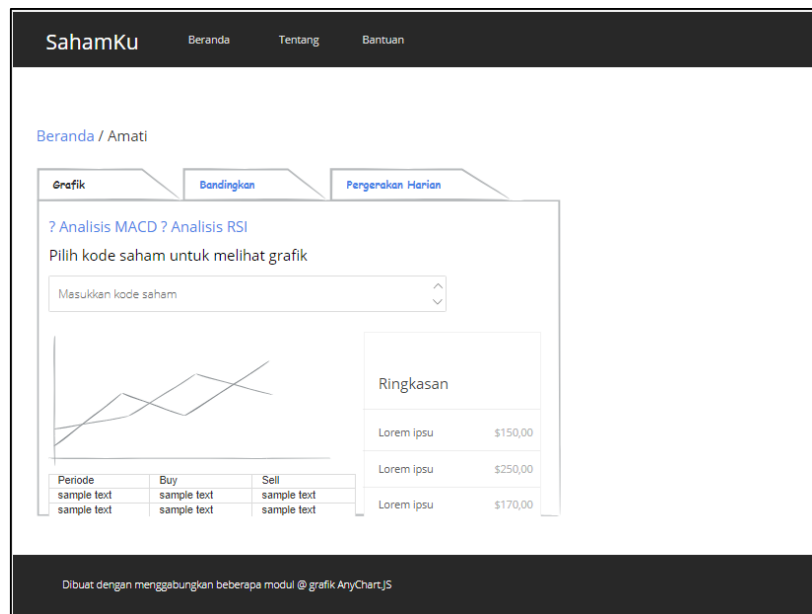
5. Halaman Amati

Halaman Amati berisi tiga tab dengan fungsi atau fitur yang berbeda.

Fitur-fitur tersebut antara lain:

a. Grafik

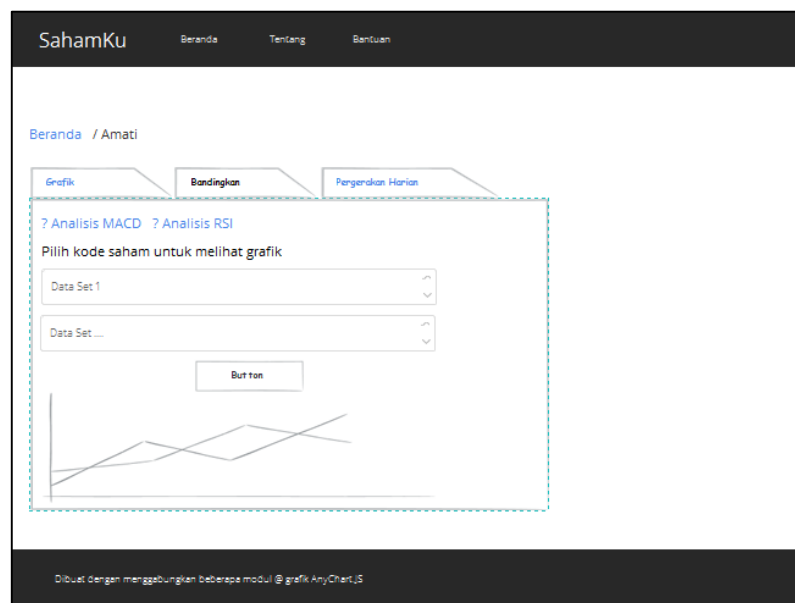
Pada gambar 3.28, tab Grafik, memiliki input pilihan yang berisi kode saham perusahaan. Pengguna dapat memilih kode saham yang diinginkan. Kemudian sistem akan menampilkan data ringkasan perusahaan serta grafik analisis teknikal yang dapat disesuaikan berdasarkan tanggal dan tombol zoom untuk pilihan analisis.



Gambar 3.28 Rancangan tampilan tab Grafik

b. Bandingkan

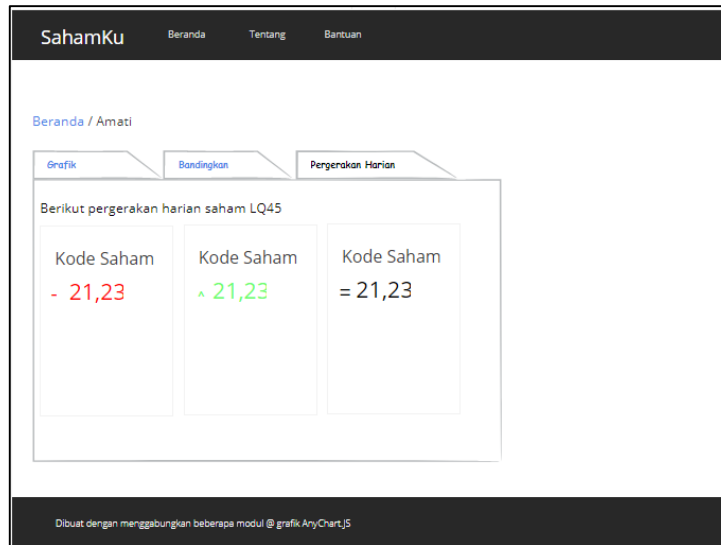
Pada gambar 3.29, tab Bandingkan, terdapat pilihan kode saham yang dapat ditambah sesuai dengan perbandingan yang dibutuhkan dengan maksimum lima data set.



Gambar 3.29 Rancangan tampilan Bandingkan

c. Pergerakan Harian

Pada gambar 3.30, tab Pergerakan Harian menampilkan pergerakan harian harga saham dari seluruh bursa saham IDX LQ45 secara *real time*.



Gambar 3.30 Rancangan tampilan Kenali

6. Halaman Admin

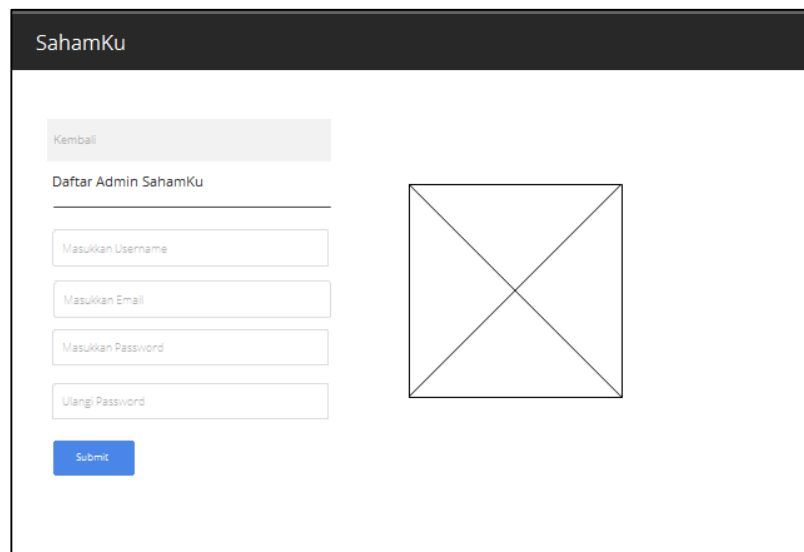
a. Form Login

Pada gambar 3.31 form Login menampilkan *input field* antara lain username dan password. Serta beberapa tombol seperti login, daftar sekarang dan lupa kata sandi yang masing-masing memiliki fungsi sesuai dengan penamaannya.

Gambar 3.31 Rancangan Tampilan Login

b. Form Register

Pada gambar 3.32, form Register memiliki beberapa *input field* antara lain username, email password dan ulangi password, serta tombol submit. Selain itu, terdapat menu Kembali yang mengarahkan pengguna ke bagian awal login.

The image shows a web form titled "SahamKu" for "Daftar Admin SahamKu". At the top left, there is a grey button labeled "Kembali". Below it, the form title "Daftar Admin SahamKu" is displayed. The form contains four input fields: "Masukkan Username", "Masukkan Email", "Masukkan Password", and "Ulangi Password". A blue "Submit" button is located at the bottom left of the form. To the right of the input fields is a square placeholder with a diagonal cross, indicating a missing image or logo.

Gambar 3.32 Rancangan tampilan Register

c. Form Lupa Kata Sandi

Pada gambar 3.33, form Lupa Kata Sandi memiliki beberapa *input field* antara lain username, password baru dan ulangi password serta tombol Submit.

Gambar 3.33 Rancangan tampilan form lupa kata sandi

d. Form Kelola Data Set Saham

Pada gambar 3.34, form Kelola Data Set Saham memiliki *input field* berupa *option* kode saham dan *browse file*. Selain itu, terdapat tombol Upload, dan tabel file data set saham yang teredia dalam database.

| Kode Saham | Nama File | Akal |
|-------------|-------------|-------------|
| sample text | sample text | sample text |
| sample text | sample text | sample text |

Gambar 3.34 Rancangan tampilan form kelola data set

e. Form Dapatkan Data Set Saham

Pada gambar 3.35, form Dapatkan Data Set Saham memiliki sebuah *input field* berupa *option* kode saham dan tombol Dapatkan Data yang mengarahkan pengguna pada laman Yahoo Finance.



Gambar 3.35 Rancangan tampilan form dapatkan data set saham

3.6 Penulisan Kode Program

Sistem ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman JavaScript.

3.7 Metode Pengujian

Sistem ini akan merunut pada pengujian *black-box* yang menggunakan *Equivalence Partitioning* (EP). Pengujian ini dilakukan pada beberapa fungsi atau fitur yang tersedia pada sistem.

3.8 Jadwal Penelitian

Perancangan sebuah sistem harus terarah dan sistematis. Maka dari itu, diperlukan perancangan *gantt chart* untuk menunjukkan estimasi waktu yang digunakan dari tahap awal hingga tahap pembuatan sistem berakhir.

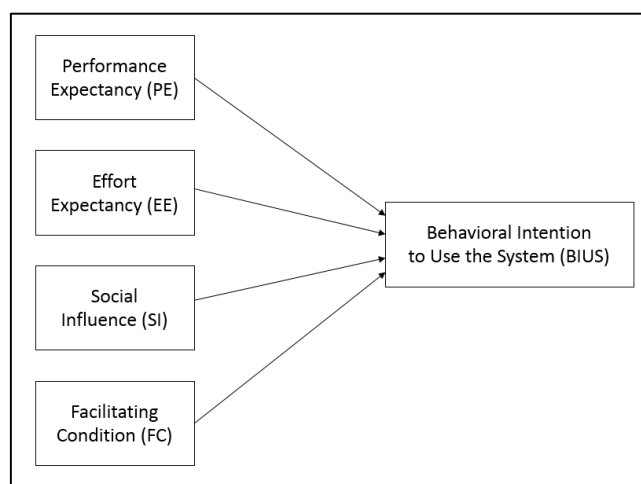
Tabel 3.7 *Gantt Chart*

| Aktivitas | Mei – Agt (2020) | Sep-Des (2020) | Jan | | | | Feb | | | | Mar | | | | Apr | | | | Mei | | | | Jun | | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|--|--|--|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| Communication : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Menginisiasi project | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Tujuan sistem tersebut diadakan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Alternatif pemecahan masalah | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Batasan-batasan yang mengatur sistem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Perancangan pembuatan sistem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planning : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Estimasi kebutuhan data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Menjadwalkan pembuatan sistem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Modelling : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Analisis arsitektur sistem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Pembuatan desain | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Coding | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Uji Coba | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deployment : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Kritik dan Saran | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Evaluasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.9 Model Penelitian (UTAUT)

Model penelitian pada pengembangan penelitian ini berupa modifikasi terhadap kerangka pemikiran UTAUT sesuai dengan keadaan pada sistem berdasarkan konsep model UTAUT yang sudah dijelaskan sebelumnya. Sehingga, kerangka pikir untuk model penelitian ini lebih ringkas dan sederhana. Beberapa konsep yang terdapat pada modifikasi UTAUT ini memberikan gambaran terkait

pengaruh beberapa faktor seperti *performance expectancy* (PE), *effort expectancy* (EP), *social influence* (SI), dan *facilitating conditions* terhadap perilaku intensi penggunaan sistem yaitu *Behavioral Intention to Use the System* (BIUS).



Gambar 3.36 Rancangan Model Penelitian

Berikut beberapa rancangan hipotesis penelitian:

Tabel 3.8 Hipotesis Penelitian

| Kode | Hipotesis |
|------|---|
| H1 | Harapan kinerja (<i>performance expectancy</i>) mempunyai pengaruh positif terhadap minat pemanfaatan dan penggunaan sistem SahamKu (BIUS) untuk mendukung keputusan berinvestasi pada index LQ45 |
| H2 | Harapan usaha (<i>effort expectancy</i>) mempunyai pengaruh positif terhadap minat pemanfaatan dan penggunaan sistem SahamKu (BIUS) untuk mendukung keputusan berinvestasi pada index LQ45 |
| H3 | Faktor sosial (<i>social influence</i>) mempunyai pengaruh positif terhadap minat pemanfaatan dan penggunaan sistem SahamKu (BIUS) untuk mendukung keputusan berinvestasi pada index LQ45 |
| H4 | Kondisi yang memfasilitasi (<i>facilitating conditions</i>) mempunyai pengaruh positif terhadap minat pemanfaatan dan penggunaan sistem SahamKu (BIUS) untuk mendukung keputusan berinvestasi pada index LQ45 |

Berikut beberapa variabel dan dimensi yang diperlukan:

Tabel 3.9 Variabel dan dimensi penelitian

| Variabel | Dimensi | Kode |
|---|--|--------------|
| Performance Expectancy (PE) | Persepsi kemudahan pengelolaan | PE1 |
| | Kecepatan memberikan rekomendasi | PE2 |
| | Efektifitas | PE3 |
| | Keuntungan kinerja | PE4 |
| Effort Expectancy (EE) | Kemudahan interaksi | EE1 |
| | Persepsi kemudahan penggunaan | EE2 |
| | Kemudahan untuk dipelajari | EE3 |
| | Kompleksitas | EE4 |
| Facilitating Condition (FC) | Kondisi yang memfasilitasi | FC1 |
| | Kesesuaian | FC2 |
| | Pengetahuan | FC3 |
| | Diterima luas | FC4 |
| Social Influence (SI) | Faktor sosial | SI1 |
| | Orang-orang yang berpengaruh | SI2 |
| Behavioral Intention to Use the System (BIUS) | Prediksi untuk menggunakan | BIUS1 |
| | Berencana untuk menggunakan | BIUS2 |
| | Bermaksud menggunakan lebih sering | BIUS3 |
| | Kepercayaan tinggi untuk terus menggunakan | BIUS4 |

Berdasarkan konsep dan beberapa dimensi UTAUT yang telah dibuat, berikut beberapa parameter penelitian yang menjadi acuan dalam kuesioner yang diberikan kepada beberapa responden dengan mengikuti konsep skala Likert:

Tabel 3.10 Keterangan pernyataan

| Kode | Performance Expectancy | STS | TS | N | S | SS |
|-------------|--|------------|-----------|----------|----------|-----------|
| PE1 | Pengisian pilihan input dan ketersediaan tombol penunjang pada sistem SahamKu membantu mendapatkan hasil analisis dan rekomendasi lebih cepat dan mudah. | | | | | |

Tabel 3.10 Keterangan pernyataan (Lanjutan 1)

| Kode | <i>Performance Expectancy</i> | STS | TS | N | S | SS |
|-------------|---|------------|-----------|----------|----------|-----------|
| PE2 | Penggunaan berbagai fitur pada sistem SahamKu menyajikan hasil rekomendasi analisa yang mudah dipahami. | | | | | |
| PE3 | Penggunaan berbagai fitur pada sistem SahamKu membantu mendapatkan hasil analisis dan rekomendasi secara signifikan. | | | | | |
| PE4 | Penggunaan berbagai fitur pada sistem SahamKu meningkatkan analisa investor lebih efektif dalam mengambil keputusan berinvestasi pada bursa saham LQ45. | | | | | |
| Kode | <i>Effort Expectancy</i> | STS | TS | N | S | SS |
| EE1 | Penggunaan berbagai fitur pada sistem SahamKu mudah untuk digunakan. | | | | | |
| EE2 | Penggunaan berbagai fitur pada sistem SahamKu mudah dipelajari. | | | | | |
| EE3 | Interaksi tiap tombol, penunjang kolom masukan (<i>input</i>) serta deskripsi pada sistem SahamKu jelas dan mudah dimengerti. | | | | | |
| EE4 | Interaksi berbagai fitur pada sistem SahamKu sesuai dengan persepsi hasil yang diharapkan. | | | | | |
| Kode | <i>Facilitating Conditions</i> | STS | TS | N | S | SS |
| FC1 | Kondisi PC/laptop/gadget, browser, dan kuota internet yang ada dapat digunakan untuk mengakses sistem SahamKu dengan lancar. | | | | | |
| FC2 | Berbagai fitur pada sistem SahamKu sesuai dengan kebutuhan untuk mendapatkan hasil analisa rekomendasi yang diharapkan. | | | | | |
| FC3 | Pengetahuan terkait dasar berinvestasi mendukung dalam penerapan atau mengoperasikan berbagai fitur yang tersedia di SahamKu. | | | | | |

Tabel 3.10 Keterangan pernyataan (Lanjutan 2)

| Kode | <i>Facilitating Conditions</i> | STS | TS | N | S | SS |
|-------------|--|------------|-----------|----------|----------|-----------|
| FC4 | Informasi pendukung penggunaan sistem SahamKu (Halaman Bantuan) serta video tutorial dapat mengatasi kesulitan saat menjalankan berbagai fitur pada SahamKu. | | | | | |
| Kode | <i>Social Influence</i> | STS | TS | N | S | SS |
| SI1 | Terdapat pengaruh lingkup sosial yang memberikan rekomendasi untuk menggunakan sistem SahamKu sebagai penunjang pengambil keputusan. | | | | | |
| SI2 | Beberapa lingkup investor yang menjadi panutan memberikan rekomendasi sistem SahamKu sebagai penunjang pengambil keputusan. | | | | | |
| Kode | <i>Behavioral Intention to Use the System</i> | STS | TS | N | S | SS |
| BIUS1 | Ada rencana untuk menggunakan sistem SahamKu di masa yang akan datang. | | | | | |
| BIUS3 | Bermaksud menggunakan sistem SahamKu lebih sering untuk mendukung keputusan berinvestasi. | | | | | |
| BIU4 | Ada kepercayaan tinggi terhadap sistem SahamKu, sehingga akan menjadi acuan dan panduan dalam berinvestasi dan terus menggunakannya. | | | | | |

Instrument untuk mengukur variabel penelitian kuesioner ini menggunakan skala likert 5 poin. Skala likert ini terdiri dari 5 pilihan jawaban alternatif:

Tabel 3.11 Indeks skala likert

| No | Pilihan | Nilai |
|-----------|---------------------------|--------------|
| 1 | SS : Sangat Setuju | 5 |
| 2 | S : Setuju | 4 |
| 3 | N : Netral | 3 |
| 4 | TS : Tidak Setuju | 2 |
| 5 | STS : Sangat Tidak Setuju | 1 |

Pada kegiatan metode angket ini, sangat diperlukan analisis sampel. Sampel tersebut diperoleh dengan teknik pengambilan sampel acak (*probabilitas sampling*). Metode ini menerapkan, setiap anggota populasi memiliki peluang sama untuk menjadi anggota sampel (Ekhomawaty, 2012).

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa kesimpulan yang diperoleh:

1. Pengembangan sistem SahamKu telah dilaksanakan dengan menyajikan informasi dan analisa rekomendasi jual/beli saham secara publik tanpa perlu mendaftar ataupun *login*.
2. Berbagai fitur yang disajikan meliputi:
 - a. Hasil rekomendasi saham pada sistem ini 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*.
 - b. Penyajian rekomendasi saham turut menyajikan grafik *candlestick*, MACD, dan RSI. Selain itu, terdapat informasi rincian dasar fundamental dan profil perusahaan yang berasal dari pemanggilan API *Dojo.net* (Rakuten Rapid).

- c. Penyajian grafik perbandingan antar data set (maksimum lima data set) berupa grafik *candlestick*, MACD, dan RSI berdasarkan periode tertentu dan kode perusahaan.
 - d. Penyajian informasi pergerakan harian harga saham secara *real time* dengan menyematkan widget TradingView.
 - e. Penyajian informasi dasar terkait investasi saham dan indeks saham LQ45 dengan menyajikan tiga topik dasar berupa video dan keterangan penjelasan.
3. 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.
 4. Sistem memiliki dua tingkatan user yang tidak saling terhubung satu sama lain yaitu bagian Admin dan sisi pengguna (investor). Bagian admin diperlukan untuk membararui data file CSV yang menjadi referensi dalam penyajian grafik analisis teknikal MACD dan RSI. Admin dapat membararui file tersebut setelah mengunggah terlebih dahulu pada laman yang telah disarankan sistem yaitu yahoo finance.

5.2 Saran

Berdasarkan pengembangan sistem yang telah diimplementasikan, berikut beberapa saran dari beberapa responden dalam pengujian sistem yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem selanjutnya:

1. Menyajikan data grafik pergerakan harian harga saham secara *real time*.
2. Meningkatkan stabilitas kecepatan hasil pada beberapa fitur dalam menu “Mulai Amati” agar loading tidak terlalu lama.
3. Meningkatkan tampilan website agar lebih rapi dan nyaman bagi pengguna yang mengakses lewat layar smartphone atau perangkat mobile lainnya.
4. Menambahkan informasi analisis untuk saham syariah dan lainnya yang tersedia di bursa saham Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Tjandrasa, dan Arieshanti. 2013. *Prediksi Pergerakan Harga Saham Menggunakan Metode Back Propagation Neural Network*. Jurnal Semantic: Insititut Teknologi Sepuluh Nopember. Vol. 3, No. 3. ISSN: 2088-2130.
- Atikah, Djunaidy, dan Mahananto. 2017. *Pembuatan Aplikasi Prediksi Harga Saham Berbasis Web Menggunakan Metode Holts: Studi Kasus di PT Bank Central Asia Tbk*. Jurnal Teknik ITS, Vol. 6, No. 2. ISSN: 2337-3520 (2301-928X Print).
- AnyChart Company. 2017. AnyChart Documentation. <https://github.com/anychart-solutions/technical-indicators> [diakses pada 11/01/2021 pukul 10.45 WIB]
- Gupta, Suraj G. dan Jagtap, Pavan R. 2014. *Review on StarUML an Open-Source Unified Modeling Language Tool*. International Journal for Research in Emerging Science and Technology (IJREST), Vol.1, Issue-1, E-ISSN: 2349-7610. Hal 21-25.
- Handoko, Kristanto, dan Proboyekti. 2009. *Sistem Pendukung Keputusan Signal Jual Beli Saham Dengan Menggunakan Metode Williams %R Dan Geometric Moving Average*. Jurnal EKSIS: Vol.2, No.1. Hal: 22-28. <https://media.neliti.com/media/publications/78256-ID-sistem-pendukung-keputusan-signal-jual-b> [diakses pada 3/4/2020 pada 08.47 WIB]
- Kewal, Suramaya Suci. 2012. *Pengaruh Inflasi, Suku Bunga, Kurs, dan Pertumbuhan PDB Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan*. Jurnal Economia, Vol. 8, No.1
- Kodrat, D dan Indonanjaya, K. 2010. *Manajemen Investasi Pendekatan Teknikal dan Fundamental untuk Analianysis Saham*. Surabaya: Graha Ilmu.
- Lubis, Sutedjo, dan Setiadi. 2005. *Prediksi Harga Saham Dengan Menggunakan Algoritma Hybrid Neural Network*. SNATI, ISBN: 979-756-061-6 <https://journal.uii.ac.id/Snati/article/download/1343/1126> [diakses pada 12/2/2020 pukul 09.04 WIB]

- Monika dan Yusniar. 2020. *Analisis Teknikal Menggunakan Indikator MACD Dan RSI Pada Saham JII*. Jurnal Riset Inspirasi Manajemen dan Kewirausahaan Volume 4 No. 1 Edisi Maret 2020 ISSN: 2549-3477 e-ISSN: 2623-1077 DOI: <https://doi.org/10.35130/jrimk> [diakses pada 17/3/2020 pukul 11.45 WIB]
- Palupi. 2010. *Program Bantu Pemilihan Saham Berdasarkan Indikator MACD*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Phitaloka, Prasetyo, dan Perwira. 2019. *Web Content Mining Di Sektor Perbankan pada LQ45 untuk Pendukung Keputusan Investasi Saham*. Yogyakarta: UPN Veteran Yogyakarta (Telematika). Vol. 16, No. 1, April 2019. PP. 18-26. ISSN: 1829-667X.
- Pressman, R. 2015. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Ed-8.
- Pring, Martin J. 2002. *Technical Analysis Explained*, 4th ed. Singapore: McGraw Hill.
- Raharjo, S. 2006. *Kiat Membangun Aset Kekakyaan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Rob, P dan Coronel, C. 2004. *Basis Data System: Design, Implementation, and Management, Sixth Edition*. United States of Americ: Thomson Learning
- Rompis, Anugerah Christian dan Aji, Rizal Fathoni. 2018. *Perbandingan Performa Kinerja Node.js, PHP, dan Python dalam aplikasi REST*. Cogito Smart Journal/Vol.4/No.1. ISSN: 2541-2221/e-ISSN: 2477-8079. Hal: 171-187.
- Rosa, AS dan Shalahuddin, M. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Modula.
- Santoso dan Hansun. 2019. *Prediksi IHSG dengan Backpropagation Neural Network*. Vol. 3 No.2 (2019) 313-318. ISSN Media Elektronik: 2580-0760. Universitas Multimedia Nusantara: Fakultas Teknik dan Informatika
- Setiawan, D. 2017. *Application Programming Interface*. Universitas Muhammadiyah Malang, 15-40.
- Susanto, Djoko dan Agus Sabardi. 2002. *Analisis Teknikal di Bursa Efek*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN.
- Suad, H. 2003. *Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Theisen, K.J. 2019. *Programming languages in chemistry: a review of HTML5/JavaScript*. J Cheminform 11, 11. <https://doi.org/10.1186/s13321-019-0331-1>

- Tristiyanto. 2003. *Skripsi Prediksi Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Regresi Umum*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Venkatesh, Viswanath., Morris, M.G., Davis, G.B., dan Davis, F.D. 2003. *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. Management Information Systems Research Center: Universty of Minnesota. MIS Quarterly Vol. 27 No. 3, Hal: 425-478. <https://www.jstor.org/stable/30036540> [diakses pada 21/2/2020 pukul 13.15 WIB]
- Widoatmodjo, S. 2009. *Pasar Modal Indonesia*. Ciawi, Bogor: Ghalia Indonesia.
- Windasari, Prasetijo dan Pangabea. 2018. *Indonesia Stock Exchange Securities Buy/ Sell Signal Detection using Bollinger Bands and Williams Percent Range*. Yogyakarta: International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI) ISBN: 978-1-5386-7421-5/18/USB.
- Yulistiyono dan Oktavilia. 2007. <https://bisnis.tempo.co/read/1289286/penutupan-perdagangan-dirut-bei-2019-bukan-tahun-yang-mudah/full&view=ok> [diakses pada 21/2/2020 pukul 13.05 WIB]