



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERAMALAN TREN HARGA
SAHAM BURSA EFEK INDONESIA MENGGUNAKAN METODE
*EXPONENTIAL MOVING AVERAGE (EMA)***

SKRIPSI

Oleh

Emas Achmad Mirza

NIM 11241410101028

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2015



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERAMALAN TREN HARGA
SAHAM BURSA EFEK INDONESIA MENGGUNAKAN METODE
*EXPONENTIAL MOVING AVERAGE (EMA)***

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember dan mendapat gelar Sarjana Sistem Informasi

Oleh

Emas Achmad Mirza

NIM 11241410101028

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2015

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda tercinta Hamidah dan Ayahanda Djuwarsono;
2. Saudara-saudaraku beserta seluruh keluarga besar;
3. Sahabatku bersama doa dan bantuannya;

MOTO

“Sukses membutuhkan proses”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Emas Achmad Mirza

NIM : 112410101028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham Bursa Efek Indonesia Menggunakan Metode *Exponential Moving Average (EMA)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 7 September 2015

Yang menyatakan,

Emas Achmad Mirza

NIM 112410101028

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham Bursa Efek Indonesia Menggunakan Metode *Exponential Moving Average* (EMA)”, telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Senin, 7 September 2015

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Antonius Cahya P, M.App., Sc., Ph.D

Nelly Oktavia A, S.Si., MT.

NIP 196909281993021001

NIP 198410242009122008

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERAMALAN TREN HARGA
SAHAM BURSA EFEK INDONESIA MENGGUNAKAN METODE
*EXPONENTIAL MOVING AVERAGE (EMA)***

oleh :

Emas Achmad Mirza

NIM 112410101028

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Antonius Cahya P, M.App., Sc., Ph.D

Dosen Pembimbing Pendamping : Nelly Oktavia Adiwijaya, S.Si., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham Bursa Efek Indonesia Menggunakan Metode *Exponential Moving Average* (EMA)”, telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Senin, 7 September 2015

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Tim Penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom
NIP 196811131994121001

Anang Andrianto, ST., MT
NIP 196906151997021002

Mengesahkan
Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Slamim, M.Comp.Sc.,Ph.D
NIP 196704201992011001

RINGKASAN

Rancang Bangun Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham Bursa Efek Indonesia Menggunakan Metode *Exponential Moving Average* (EMA); Emas Achmad Mirza; 112410101028; 139 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Saham merupakan salah satu pilihan para investor dalam berinvestasi. Dalam mencari keuntungan, investor membutuhkan sebuah media untuk selalu mengikuti perkembangan harga saham. Salah satu media pendukung kebutuhan tersebut adalah internet. Investor dapat mengamati perkembangan harga saham di internet dalam bentuk sistem informasi. Sistem informasi yang hanya menampilkan perkembangan harga saham tidaklah cukup karena dengan hanya menampilkan harga saham tidak dapat memberikan acuan dalam transaksi jual beli untuk mendapatkan keuntungan sebanyak-banyaknya. Diperlukan analisis teknikal untuk meramalkan tren harga saham apakah naik atau turun. Dalam penelitian ini dibangun sistem informasi yang dapat meramalkan tren harga saham menggunakan Metode *Exponential Moving Average*. Diharapkan dengan penggunaan Metode *Exponential Moving Average* dapat membantu investor dalam meramalkan tren harga saham terkini sehingga investor terhindar dari kerugian dan mendapatkan keuntungan.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham Bursa Efek Indonesia Menggunakan Metode *Exponential Moving Average (EMA)*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
2. Drs. Antonius Cahya P, M.App., Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama dan Nelly Oktavia Adiwijaya, S.Si., MT. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Anang Andrianto S.T.,MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
5. Ibunda tercinta Hamidah dan Ayahanda Djuwarsono;
6. Saudara-saudaraku beserta seluruh keluarga besar;
7. Sahabat seperjuangan NEFOTION;
8. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi (HIMASIF) periode 2013-2014;
9. Saudara-saudaraku di Komunitas Reptil Jember (KRJ);
10. Sahabat-sahabatku di Grebeg Sedekah;
11. Keluarga Besar COBES;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan adanya masukan yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 7 September 2015

Penulis



DAFTAR ISI

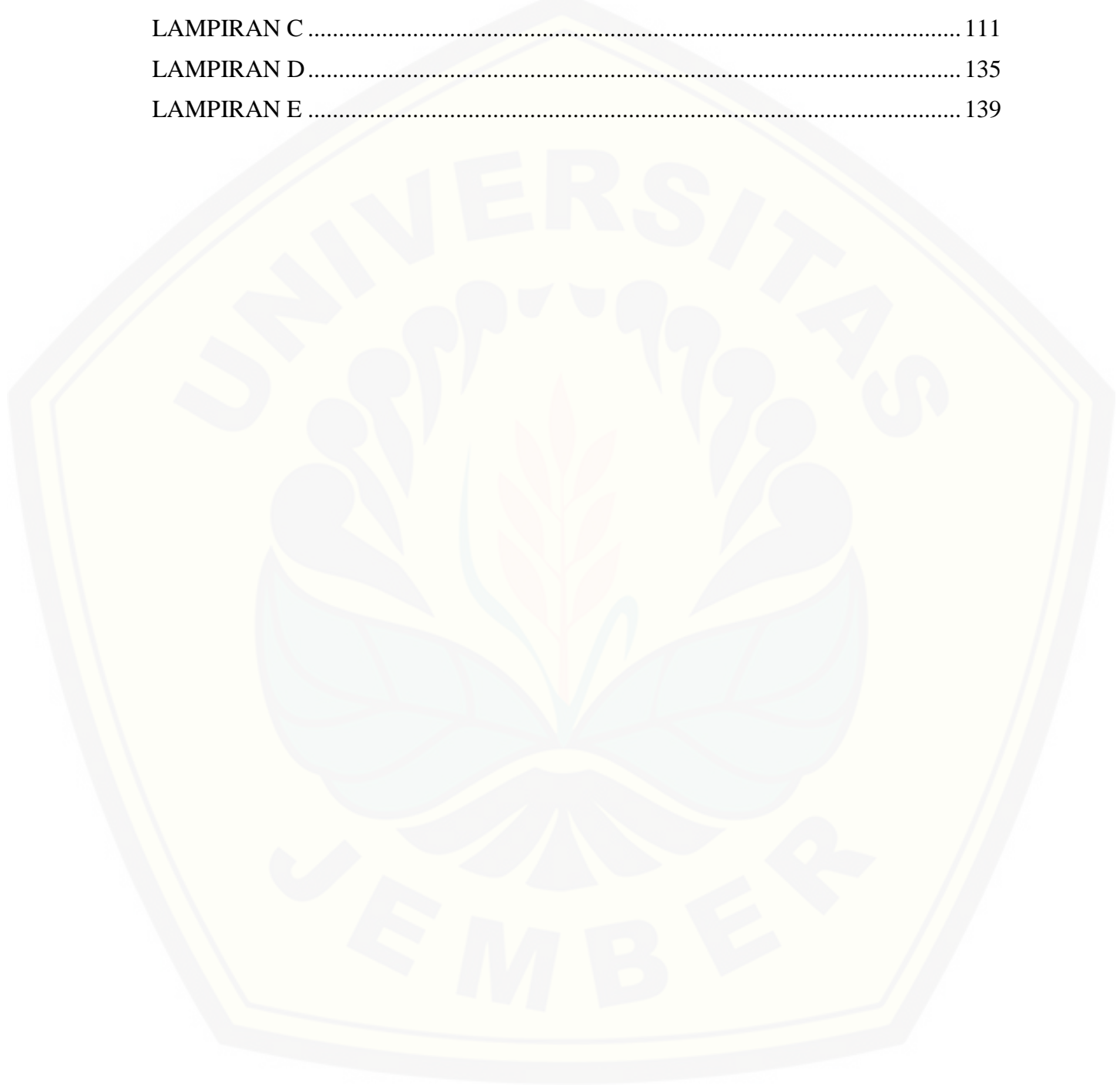
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTO.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	v
SKRIPSI.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Pasar Modal.....	5
2.3 Instrumen Pasar Modal.....	5
2.4 Saham.....	6
2.5 Peramalan.....	6
2.6 Analisis Teknikal.....	6
2.7 Indikator.....	7
2.8 Exponential Moving Average.....	7
2.9 Mean Absolute Percentage Error.....	10

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Jenis Penelitian	11
3.2 Alat Penelitian	11
3.3 Pengumpulan Data.....	11
3.4 Analisis Data	12
3.5 Pengembangan Sistem.....	13
3.5.1 Analisis Kebutuhan.....	13
3.5.2 Perancangan	14
3.5.3 Implementasi.....	14
3.5.4 Pengujian	14
BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM.....	16
4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	16
4.2 Usecase Diagram	17
4.3 Skenario	19
4.3.1 Skenario Manajemen Data Saham.....	20
4.3.2 Skenario Manajemen Data Perusahaan	20
4.3.3 Skenario Manajemen Data Surat Kabar	21
4.3.4 Skenario Manajemen Data Video	21
4.3.5 Skenario Manajemen Data Operator	22
4.3.6 Skenario Manajemen Riwayat Aktivitas	22
4.3.7 Skenario Melihat Peramalan Tren Harga Saham.....	22
4.3.8 Skenario Melihat Data Saham	23
4.3.9 Skenario Melihat Data Perusahaan.....	23
4.3.10 Skenario Melihat Data Surat Kabar	23
4.3.11 Skenario Melihat Data Video	24
4.3.12 Skenario Login.....	24
4.3.13 Skenario Approval Data Saham.....	24
4.4 Activity Diagram	24
4.4.1 Activity Diagram Manajemen Data Saham	25

4.4.2	Activity Diagram Manajemen Data Perusahaan.....	25
4.4.3	Activity Diagram Manajemen Data Surat Kabar.....	25
4.4.4	Activity Diagram Manajemen Data Video	25
4.4.5	Activity Diagram Manajemen Data Operator.....	26
4.4.6	Activity Diagram Manajemen Riwayat Aktivitas	26
4.4.7	Activity Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham.....	26
4.4.8	Activity Diagram Melihat Data Saham	26
4.4.9	Activity Diagram Melihat Data Perusahaan	27
4.4.10	Activity Diagram Melihat Data Surat Kabar	27
4.4.11	Activity Diagram Melihat Data Video	27
4.4.12	Activity Diagram Login.....	27
4.4.13	Activity Diagram Approval Data Saham.....	27
4.5	Sequence Diagram.....	28
4.5.1	Sequence Diagram Manajemen Data Saham.....	28
4.5.2	Sequence Diagram Manajemen Data Perusahaan	28
4.5.3	Sequence Diagram Manajemen Data Surat Kabar	29
4.5.4	Sequence Diagram Manajemen Data Video.....	29
4.5.5	Sequence Diagram Manajemen Data Operator	29
4.5.6	Sequence Diagram Manajemen riwayat aktivitas.....	30
4.5.7	Sequence Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham.....	30
4.5.8	Sequence Diagram Melihat Data Saham	30
4.5.9	Sequence Diagram Melihat Data Perusahaan.....	31
4.5.10	Sequence Diagram Melihat Data Surat Kabar	31
4.5.11	Sequence Diagram Melihat Data Video	31
4.5.12	Sequence Diagram Login	31
4.5.13	Sequence Diagram Approval Data Saham	32
4.6	Class Diagram	32
4.7	Entity Relationship Diagram	34

4.8	Implementasi Perancangan	35
4.9	Pengujian	35
4.9.1	White-box Testing	35
4.9.2	Black-box Testing.....	39
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
5.1	Hasil Implementasi Sistem	41
5.1.1	Halaman Login	41
5.1.2	Halaman Manajemen Data Saham.....	42
5.1.3	Halaman Manajemen Data Perusahaan	43
5.1.4	Halaman Manajemen Data Surat Kabar	44
5.1.5	Halaman Manajemen Data Video.....	45
5.1.6	Halaman Manajemen Data Operator	46
5.1.7	Halaman Manajemen Riwayat Aktivitas	47
5.1.8	Halaman Beranda (<i>User</i>)	47
5.1.9	Halaman Data Saham (<i>User</i>).....	48
5.1.10	Halaman Data Perusahaan (<i>User</i>).....	49
5.1.11	Halaman Data Surat Kabar (<i>User</i>).....	49
5.1.12	Halaman Data Video (<i>User</i>).....	50
5.1.13	Halaman Peramalan Tren Harga Saham.....	51
5.1.14	Halaman Approval Data Saham	53
5.2	Hasil Implementasi Exponential Moving Average Pada Sistem.....	53
5.2.1	Perhitungan Manual Metode Exponential Moving Average	62
5.3	Pembahasan Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham.....	62
5.3.1	Pembahasan Hasil Implementasi	62
5.3.2	Pembahasan Hasil Pengujian Program	64
BAB 6. PENUTUP		65
6.1	Kesimpulan.....	65
6.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66

LAMPIRAN A 67
LAMPIRAN B 98
LAMPIRAN C 111
LAMPIRAN D 135
LAMPIRAN E 139



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kondisi EMA	9
Tabel 4.1 Definisi Aktor <i>Usecase</i>	18
Tabel 4.2 Deskripsi <i>Usecase</i>	18
Tabel 4.3 <i>Test Case</i>	38
Tabel 5.1 Contoh Perhitungan EMA pada Perusahaan AALI	54
Tabel 5.2 Tabel Kondisi EMA	58

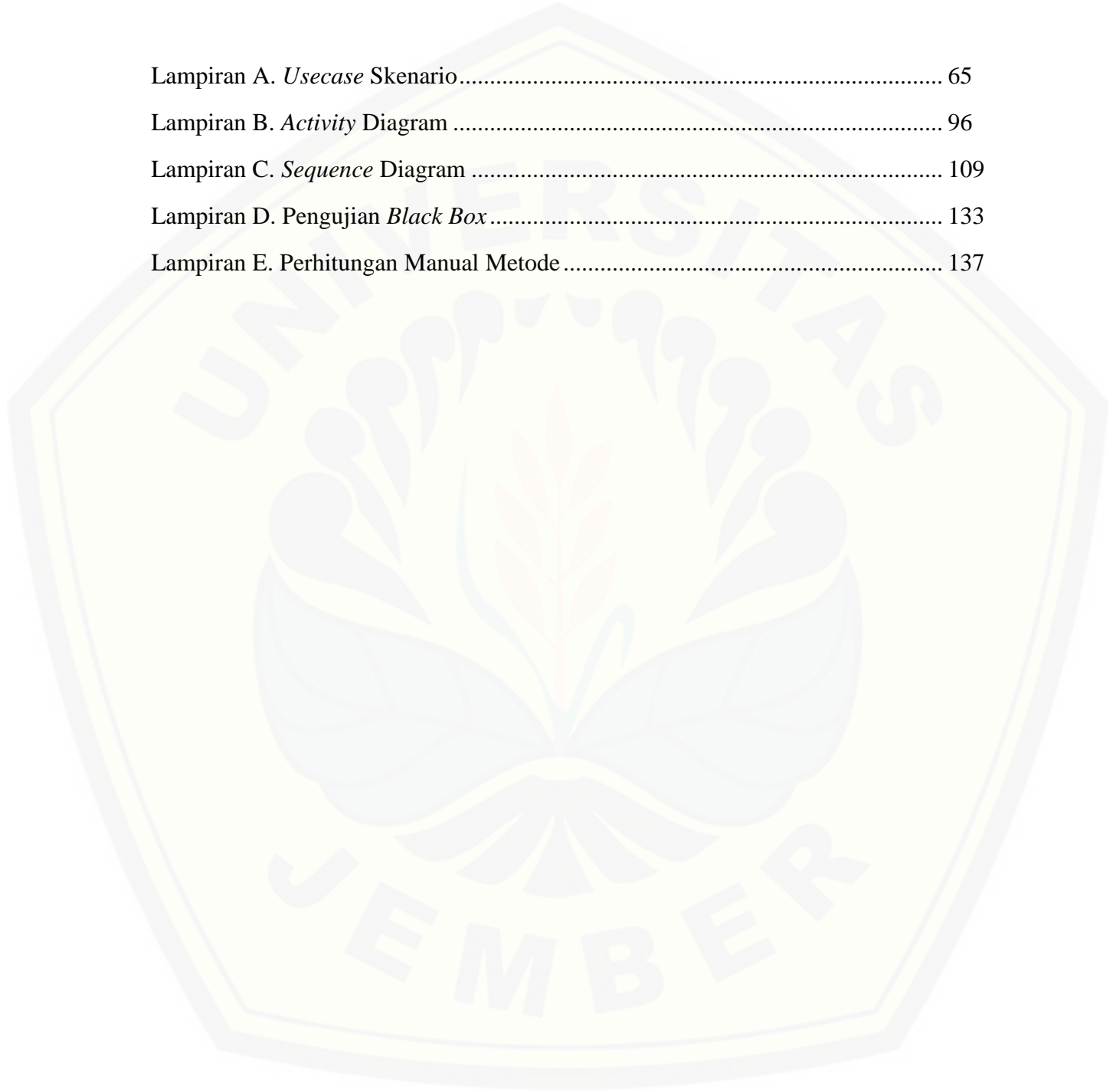
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Analisi Data Menggunakan Metode EMA.....	12
Gambar 3.2 Model <i>Waterfall</i>	13
Gambar 4.1 <i>Usecase Diagram</i>	17
Gambar 4.2 <i>Class Diagram</i> Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham.....	33
Gambar 4.3 <i>Entity Relationship Diagram</i> Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham.....	34
Gambar 4.4 <i>Code Program</i> Metode <i>Exponential Moving Average</i>	36
Gambar 4.5 Grafik Alir Metode <i>Exponential Moving Average</i>	37
Gambar 5.1 Halaman <i>Login</i>	42
Gambar 5.2 Halaman Manajemen Data Saham Admin	42
Gambar 5.3 Halaman Manajemen Data Saham Operator	43
Gambar 5.4 Halaman Manajemen Data Perusahaan Admin.....	43
Gambar 5.5 Halaman Manajemen Data Perusahaan Operator.....	44
Gambar 5.6 Halaman Manajemen Data Surat Kabar Admin.....	44
Gambar 5.7 Halaman Manajemen Data Surat Kabar Operator.....	45
Gambar 5.8 Halaman Manajemen Data Video Admin	45
Gambar 5.9 Halaman Manajemen Data Video Operator	46
Gambar 5.10 Halaman Manajemen Data Operator.....	46
Gambar 5.11 Halaman Manajemen Riwayat Aktivitas.....	47
Gambar 5.12 Halaman Beranda <i>User</i>	48
Gambar 5.13 Halaman Data Saham <i>User</i>	48
Gambar 5.14 Halaman Data Perusahaan <i>User</i>	49
Gambar 5.15 Halaman Data Surat Kabar <i>User</i>	50
Gambar 5.16 Halaman Data Video <i>User</i>	50
Gambar 5.17 Halaman Peramalan Tren Harga Saham Admin	51
Gambar 5.18 Halaman Peramalan Tren Harga Saham Operator	52

Gambar 5.19 Halaman Peramalan Tren Harga Saham <i>User</i>	52
Gambar 5.20 Halaman <i>Approval</i> Data Saham	53
Gambar 5.21 <i>Code</i> Program Metode <i>Exponential Moving Average</i>	55
Gambar 5.22 Tampilan Grafik Harga dan Peramalan Admin.....	56
Gambar 5.23 Tampilan Grafik Harga dan Peramalan <i>User</i>	56
Gambar 5.24 <i>Code</i> Program Mengirim Data Harga dan Peramalan untuk Pembuatan Grafik	57
Gambar 5.25 Tampilan Grafik Menunjukkan Tren Harga Naik.....	59
Gambar 5.26 Tampilan Grafik Menunjukkan Tren Harga Turun.....	59
Gambar 5.27 <i>Code</i> Program Pengecekan Kondisi EMA	60
Gambar 5.28 Kode Perusahaan DOID Mulai Menunjukkan Tren <i>Bearish</i> pada Tanggal 12 November 2014.....	60
Gambar 5.29 Harga Saham Perusahaan DOID Mengalami Penurunan Hingga Tanggal 14 Juli 2015.....	61
Gambar 5.30 Kode Perusahaan AKRA Mulai Menunjukkan Tren <i>Bullish</i> pada Tanggal 4 Februari 2015	61
Gambar 5.31 Harga Saham Perusahaan AKRA Mengalami Kenaikan Hingga Tanggal 16 April 2015	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. <i>Usecase</i> Skenario.....	65
Lampiran B. <i>Activity</i> Diagram	96
Lampiran C. <i>Sequence</i> Diagram	109
Lampiran D. Pengujian <i>Black Box</i>	133
Lampiran E. Perhitungan Manual Metode.....	137



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi saham merupakan salah satu pilihan investor untuk digunakan dalam berinvestasi. Keuntungan investasi saham bisa didapat dari dividen yang dibagikan perusahaan. Keuntungan juga dapat dicari dengan cara memanfaatkan keuntungan dari selisih harga jual saham dengan harga beli saham atau disebut juga *capital gain* dimana harga jual saham lebih tinggi daripada harga beli saham.

Keuntungan bisa didapat jika investor membekali diri dengan kemampuan analisis untuk meramalkan harga saham. Terdapat dua jenis analisis yang digunakan dalam mengamati tren harga saham yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental adalah analisis berdasarkan faktor-faktor fundamental dengan melihat kondisi perekonomian, industri, dan prospek perusahaan tersebut sedangkan analisis teknikal adalah analisis dengan mengamati grafik pergerakan harga dan menggunakan perhitungan matematis. Analisis teknikal adalah membaca pergerakan *market* dengan cara mencari informasi untuk pengambilan keputusan investasi beli atau jual, berdasarkan grafik data pergerakan harga dan volume.

Permasalahan umum yang terjadi dalam bermain saham adalah seorang investor hanya mengikuti rumor yang berjalan tanpa pendukung analisis maupun riset tepat. Tetapi beberapa investor yang memiliki kemampuan analisis pun tidak luput dari kesalahan dalam membaca pergerakan harga saham. Kedua faktor tersebut adalah penyebab seorang investor mengalami kerugian.

Berdasarkan pembahasan di atas, penulis mencoba membuat sistem informasi peramalan tren harga saham yang mampu memberikan kesimpulan tren pergerakan harga saham apakah naik atau turun kepada investor saham. Metode yang digunakan dalam sistem informasi ini adalah *exponential moving average* yang merupakan varian dari *moving average*. *Moving average* adalah salah satu perangkat indikator yang digunakan untuk meramalkan pola data tren seperti harga saham. Indikator *moving*

average memberikan nilai rata-rata atas perubahan harga sekuritas pada beberapa hari ke belakang, sehingga memberikan informasi yang lebih mudah ditangkap untuk keperluan analisis dan mengantisipasi tren (Hendarto, 2005). *Exponential moving average* (EMA) merupakan penyempurnaan dari metode *simple moving average* (SMA). *Exponential moving average* (EMA) mengurangi efek *lagging* yang biasa terdapat pada *simple moving average* (SMA) dengan cara memberikan pembebanan (*weighting*) kepada harga terkini (*recent price*) terhadap harga masa lalu (*older price*). Prinsip ini dengan sendirinya akan mengakibatkan *exponential moving average* (EMA) bergerak lebih cepat dibanding *simple moving average* (SMA) (Fakhrudin & Hadianto, 2001). Dengan adanya sistem ini, penulis berharap dapat membantu investor saham dalam meramalkan tren harga saham dan membantu mengambil keputusan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang muncul adalah :

1. Bagaimana menerapkan metode *exponential moving average* pada sistem informasi peramalan tren harga saham Bursa Efek Indonesia?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi peramalan tren harga saham pada Bursa Efek Indonesia sehingga dapat menganalisa pergerakan tren harga saham?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun sistem informasi peramalan tren harga saham Bursa Efek Indonesia menggunakan metode *exponential moving average*.
2. Merancang dan membangun sistem informasi peramalan tren harga saham Bursa Efek Indonesia untuk membantu menganalisa pergerakan tren harga saham.

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem informasi ini digunakan untuk meramalkan tren harga saham Bursa Efek Indonesia.
2. Data harga saham yang digunakan adalah data harian.
3. Periode yang digunakan adalah 20 dan 50.
4. Metode yang digunakan adalah *exponential moving average*.
5. Sistem dibangun berbasis web dan menggunakan *framework CodeIgniter (CI)*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Metode *moving average* pernah digunakan dalam penelitian untuk membuat aplikasi *web* grafik untuk meramalkan tren harga emas. Aplikasi tersebut menggunakan SVGGraph untuk menampilkan tren harga emas dan grafik peramalan. Metode yang digunakan oleh penulis adalah 3 varian *moving average* meliputi *simple moving average*, *weight moving average*, *exponential moving average*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah periode yang digunakan dalam perhitungan *moving average* berdampak pada hasil peramalan. Pada penelitian ini sistem yang dibuat menampilkan grafik harga saham dan grafik peramalan menggunakan 3 varian *moving average*. Lalu, dalam penelitian ini walaupun menggunakan varian perhitungan *moving average* yang berbeda, tetapi pola grafik yang ditampilkan hampir sama. Sistem tersebut tidak menampilkan kesimpulan apakah tren harga emas akan naik atau turun serta kesimpulan *sell* dan *buy* kepada *trader*.

Penelitian yang lain adalah membandingkan efisiensi indikator *simple moving average* dengan *exponential moving average* pada saham perusahaan pertambangan batubara di Indonesia. Objek penelitian yang digunakan adalah PT Adaro energy.tbk, PT Bumi Resources.tbk, PT Indo Tambangraya Megah.tbk, serta PT Tambang Batubara Bukit Asam.tbk. Metode *simple moving average* dibandingkan dengan metode *exponential moving average* dalam meramal tren harga saham pertambangan batubara di Indonesia. Untuk mengukur efisiensi kinerja indikator, digunakan perhitungan koefisien variansi. Semakin kecil nilai koefisien variansinya berarti semakin efisiensi pula kinerja indikator tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah metode *simple moving average* lebih efisien daripada metode *exponential moving average* karena harga pada saham pertambangan sangat fluktuatif. Pada penelitian ini tidak ditampilkan perbandingan grafik harga dan grafik peramalan. Penelitian tersebut

membandingkan efisiensi indikator dengan menghitung dan mengamati nilai koefisien variansi.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, diperlukan pengembangan aplikasi yang sebelumnya hanya menampilkan grafik harga dan grafik peramalan menjadi aplikasi yang juga menampilkan arti dan kesimpulan dari grafik tersebut. Sistem informasi peramalan yang akan dibangun dalam penelitian ini tidak hanya menampilkan grafik harga saham dan grafik peramalan, tetapi juga memberikan kesimpulan *bearish* atau *bullish* kepada *user*.

2.2 Pasar Modal

Menurut (Husnan, 2001), pasar modal adalah instrumen keuangan (sekuritas) jangka panjang yang bisa diperjual belikan, baik dalam bentuk hutang maupun modal sendiri, baik yang diterbitkan pemerintah maupun perusahaan swasta. Dalam Undang-Undang Pasar Modal No. 8 Pasal 1 Ayat 13 pengertian pasar modal adalah kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan efek.

2.3 Instrumen Pasar Modal

Objek yang menjadi instrumen dalam kegiatan jual beli di pasar modal adalah berupa surat-surat berharga yang disebut efek. Menurut Tandelilin (2001:39), jenis sekuritas yang diperdagangkan di bursa efek adalah:

- a. Saham biasa
- b. Saham preferen
- c. Obligasi
- d. Obligasi konversi
- e. Right issue

- f. Waran
- g. Reksadana.

2.4 Saham

Saham juga dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan atau pemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Wujud fisik saham adalah selembar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut. Porsi kepemilikan ditentukan oleh seberapa besar penyertaan yang ditanamkan di perusahaan tersebut (Darmadji & Fakhruddin, 2001).

2.5 Peramalan

Peramalan atau *forecasting* diartikan sebagai penggunaan teknik-teknik statistik dalam bentuk gambaran masa depan berdasarkan pengolahan angka-angka historis (Buffa & Sarin, 1996). Sedangkan menurut (Biegel, 1999) peramalan adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang.

2.6 Analisis Teknikal

Analisis teknikal adalah membaca pergerakan *market* dengan cara mencari informasi untuk pengambilan keputusan investasi beli atau jual, berdasarkan grafik data pergerakan harga dan volume (Widoatmodjo, 2007). Analisis teknikal ini yang digunakan sebagai metode pendekatan yang mengevaluasi pergerakan dari suatu instrumen keuangan termasuk instrumen pasar modal.

Beberapa hal penting yang terkait dengan analisis teknikal :

1. Grafik harga: merupakan perwakilan dari harga saham dimana. Terdapat 3 model grafik utama, yaitu garis, *bar*, dan lilin (*candlestick*).

2. Indikator: Dengan indikator maka memungkinkan kita untuk mendapatkan gambaran atau tampilan yang lebih kompleks (grafik, garis, dsb) sehingga diharapkan muncul perspektif baru dalam analisa. Beberapa indikator yang umum digunakan adalah: *moving average*, *exponential smoothing*, dll.

2.7 Indikator

Indikator adalah nilai tunggal estimator atas sekumpulan (*time series*) data suatu sekuritas yang dihasilkan dari penggunaan sebuah formula terhadap data harga sekuritas tersebut. Secara umum biasanya indikator dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut (Fakhrudin & Hadianto, 2001)

1. *Trend Following Indicator*
 - Indikator yang mengikuti kecenderungan pergerakan harga saham.
 - Contoh: *Moving Average Divergence Convergence (MACD)*, *Moving Average*, *Directional Movement System*, *Accumulation/Distribution*, *On Balance Volume*.
2. *Oscillator Indicators*
 - Indikator yang mengidentifikasi titik balik yang dapat terjadi pada suatu saham.
 - Contoh: *Stochastic Oscillator*, *Rate of Change*.
3. *Miscellaneous Indicators*
 - Indikator yang memberikan indikasi khusus mengenai psikologi massa (pelaku pasar).
 - Contoh: *Advance/Decline Index*, *Bullish Consensus*, *New Low Index*.

2.8 Exponential Moving Average

Moving average adalah salah satu perangkat indikator di dalam analisis teknikal. Indikator *moving average* memberikan nilai rata-rata atas perubahan harga sekuritas

pada beberapa hari ke belakang, sehingga memberikan informasi yang lebih mudah ditangkap untuk keperluan analisis dan mengantisipasi tren (Hendarto, 2005). *Exponential moving average* (EMA) merupakan salah satu varian *moving average* dan merupakan penyempurnaan dari metode *simple moving average* (SMA). *Exponential moving average* (EMA) mengurangi efek *lagging* yang biasa terdapat pada *simple moving average* (SMA) dengan cara memberikan pembebanan (*weighting*) kepada harga terkini (*recent price*) terhadap harga masa lalu (*older price*). Prinsip ini dengan sendirinya akan mengakibatkan *exponential moving average* (EMA) bergerak lebih cepat dibanding *simple moving average* (SMA) (Fakhrudin & Hadiano, 2001).

Exponential moving average lebih cepat menangkap perubahan tren harga. Keunggulan tersebut menyebabkan metode ini sanggup memberikan sinyal perubahan tren harga dengan cepat dan *trader* saham tidak kehilangan momentum masuk di harga terbaik. Sehingga sistem yang akan dibangun nanti akan menggunakan metode *exponential moving average* dengan memanfaatkan keunggulan tersebut. Perhitungan EMA dapat diperoleh dari persamaan [1] sebagai berikut :

$$E = p + (\alpha \cdot (x - p))$$
$$\alpha = \frac{2}{1 + n}$$
[1]

Keterangan

E : *Exponential Moving Average*

α : *Smoothing Costant* (konstanta pemulusan)

x : *Current Price*

p : *Exponential Moving Average* periode sebelumnya

n : basis periode EMA yang digunakan

Pada persamaan tersebut dibutuhkan nilai periode. Dalam penggunaan periode tidak ada patokan resmi berapa periode panjang dan pendeknya. Biasanya untuk jangka pendek digunakan periode 5 dan periode 20, untuk jangka menengah digunakan periode 20 dan periode 50, sedangkan jangka panjang digunakan periode 60 dan periode 200 (Gumilang, 2012). Dalam 1 bulan terdapat kurang lebih 22 hari *trading* dan periode 50 setara dengan 2,5 bulan. Pada 2,5 bulan merupakan periode laporan keuangan yang hasilnya mempengaruhi harga saham (Liembono, 2015). Sehingga pada penelitian ini periode yang digunakan adalah 20 dan 50.

Nilai EMA yang didapatkan dari persamaan tadi digunakan untuk meramalkan tren harga saham dengan melihat posisi EMA. Detail kesimpulan dari posisi EMA dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Kondisi EMA

No	Posisi EMA	Kesimpulan
1	EMA berada di bawah harga	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik
2	EMA berada di atas harga	Kondisi <i>bearish</i> / tren turun
3	EMA memotong harga dari bawah	Perubahan tren menuju <i>bearish</i>
4	EMA memotong harga dari atas	Perubahan tren menuju <i>bullish</i>
5	EMA periode lebih panjang berada diatas EMA periode lebih pendek	Kondisi <i>bearish</i> / tren turun
6	EMA periode lebih pendek berada diatas EMA periode lebih panjang	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik
7	EMA periode lebih panjang memotong EMA periode lebih pendek dari atas	Perubahan tren menuju <i>bullish</i>
8	EMA periode lebih panjang memotong EMA periode lebih pendek dari bawah	Perubahan tren menuju <i>bearish</i>

Sumber : (Gunawan & Goslim, 2013)

2.9 Mean Absolute Percentage Error

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan ukuran standar yang seringkali digunakan dalam pengukuran kesesuaian sebuah metode peramalan. MAPE digunakan untuk melihat seberapa jauh hasil prediksi melenceng dari data sebenarnya. (Syamsir, 2004). Perhitungan MAPE dapat diperoleh dari persamaan [2] :

$$MAPE = \frac{\sum Absolute Error}{\sum Actual Price} \times 100\% \quad [2]$$

Keterangan

Absolute Error : Nilai absolut *error*

Actual Price : Harga terkini

Nilai *absolute error* didapat dari harga peramalan dikurangi harga terkini. Lalu dihitung rata-rata *absolute error* dan rata-rata *actual price*. Rata-rata *absolute error* dibagi rata-rata *actual price*. Langkah terakhir mengalikan hasil pembagian tadi dengan 100%. Semakin kecil nilai MAPE yang dihasilkan maka akan semakin baik metode peramalan yang digunakan.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai metodologi penelitian untuk mendapat gambaran tahapan yang sistematis agar penelitian ini dapat berjalan baik dan teratur.

3.1 Jenis Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode kuantitatif. Penelitian kuantitatif digunakan karena dalam penelitian ini menerapkan serta mengkaji teori yang sudah ada sebelumnya.

3.2 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat berupa *hardware* atau satu unit laptop atau komputer yang di dalamnya terdapat *software* pendukung sebagai berikut :

1. *Windows 8*

Sebagai sistem operasi yang menjalankan *software-software* lain.

2. *Notepad++*

Tempat penulisan *code* sistem informasi yang akan dibuat.

3. *DBMS My SQL*

Jenis database yang akan digunakan.

4. *Xampp*

Sebagai *server localhost* yang akan digunakan.

5. *Ms. Office*

Membantu penulisan skripsi.

6. *Browser Google Chrome*

Sebagai media menampilkan *interface* sistem informasi yang kita buat.

3.3 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang-orang yang melakukan penelitian dari sumber-

sumber yang telah ada. Data tersebut diakses dari situs Bursa Efek Indonesia yaitu www.idx.co.id dan www.finance.yahoo.com

3.4 Analisis Data

Tahap analisis dimulai dengan menelaah data secara keseluruhan dari tahap pengumpulan data. Pada tahap ini penulis telah melakukan pengumpulan data mengenai objek yang diteliti. Langkah selanjutnya adalah menganalisa data dengan metode *exponential moving average*. Proses dari metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Analisis Data menggunakan Metode EMA

Langkah awal adalah menentukan periode dan *input* data harga saham. Lalu terdapat pengecekan apakah nilai periode lebih besar dari banyaknya data harga saham. Jika kondisi “iya”, maka kembali ke proses *input* data harga saham. Jika kondisi “tidak”, maka menentukan nilai *previous* EMA. Nilai *previous* EMA awal diambil dari perhitungan *simple moving average*. Perhitungan selanjutnya menggunakan persamaan EMA. Perhitungan dilakukan dari data awal sampai data akhir.

3.5 Pengembangan Sistem

Adapun tahapan penelitian dalam pengembangan sistem ini menggunakan model *waterfall*. Model ini merupakan model sederhana dan paling banyak digunakan oleh para pengembang *software*. Ada empat tahap dalam model *waterfall* yaitu analisa kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Model *Waterfall*

3.5.1 Analisis Kebutuhan

Tahap awal dalam proses perancangan perangkat lunak yaitu analisis kebutuhan karena pada tahap ini harus mengumpulkan kebutuhan secara lengkap. Analisis kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang ada untuk kemudian dicatat.

3.5.2 Perancangan

Pada tahap ini peneliti menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang dengan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)*. Pemodelan UML yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. *Use Case Diagram*

Merepresentasikan hak akses data dari aktor yang terlibat.

2. *Use Case Scenario*

Menyatakan urutan alur dari penggunaan sistem serta alternatifnya.

3. *Activity Diagram*

Menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang.

4. *Sequence Diagram*

Diagram yang menggambarkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang sedang dirancang.

5. *Class Diagram*

Diagram yang menggambarkan relasi antar *class* beserta atribut di dalamnya.

3.5.3 Implementasi

Implementasi dari desain yang telah dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Page Hyper Text Pre-Processor (PHP)*, *Cascading Style Sheet (CSS)*, dan *Hyper Text Markup Language (HTML)*. Manajemen basis data menggunakan *DBMS MySQL*

3.5.4 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui kesalahan yang terjadi pada sistem. Beberapa metode pengujian yang akan diterapkan pada sistem adalah :

1. *White-box Testing*

Pengujian ini dengan melihat modul yang telah dibuat dengan program-program yang ada dan menganalisa kode program. Tahapan pengujian ini meliputi :

a. *Listing Program*

Listing Program adalah langkah untuk memberikan nomor kepada kode-kode program.

b. Grafik Alir

Grafik alir merupakan notasi sederhana yang digunakan untuk merepresentasikan aliran kontrol. Grafik alir digambarkan dengan *node-node* (simpul) yang dihubungkan dengan *edge-edge* (garis) yang menggambarkan alur jalannya program.

c. Kompleksitas Siklomatik

Kompleksitas siklomatik merupakan metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logis suatu program. Bila digunakan dalam konteks teknik pengujian jalur dasar, nilai yang dihitung untuk kompleksitas siklomatik mendefinisikan jumlah - jumlah jalur independen dalam basis set suatu program.

d. *Basis Set*

Pengujian dengan memasukan data ke dalam grafik alir yang selanjutnya akan dieksekusi setidaknya satu kali untuk mengetahui bahwa sistem tersebut telah memenuhi syarat kelayakan perangkat lunak atau tidak.

e. *Test Case*

Test case dilakukan untuk mengetahui fungsi yang akan di-*test*. Dalam pengujian ini, fungsi yang dimaksud merupakan hasil dari *basis set*.

2. *Black-box Testing*

Pengujian ini dilakukan dengan mengeksekusi tiap fitur. Pada pengujian ini, sistem yang dibangun diuji dengan mengujikan langsung *running* sistem dan melakukan kegiatan pengujian dengan menganalisis proses masukan dan keluaran yang dihasilkan oleh sistem. Hasil dari pengujian ini akan digunakan untuk evaluasi sistem.

BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM

Pada bab ini akan menjelaskan proses pengembangan sistem dalam implementasi *Exponential Moving Average* untuk meramalkan pergerakan tren harga saham. Desain dan perancangan sistem yang dibuat adalah analisis kebutuhan fungsional sistem, analisis kebutuhan non-fungsional sistem, *usecase diagram*, skenario, *sequence diagram*, *activity diagram*, *class diagram* dan *entity relation diagram* (ERD).

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi permasalahan lalu mencatat permasalahan tersebut untuk dijadikan bahan dalam membangun sistem informasi peramalan tren harga saham. Analisis kebutuhan yang dilakukan meliputi pengumpulan data kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional sistem.

Kebutuhan fungsional pada sistem ini adalah sebagai berikut :

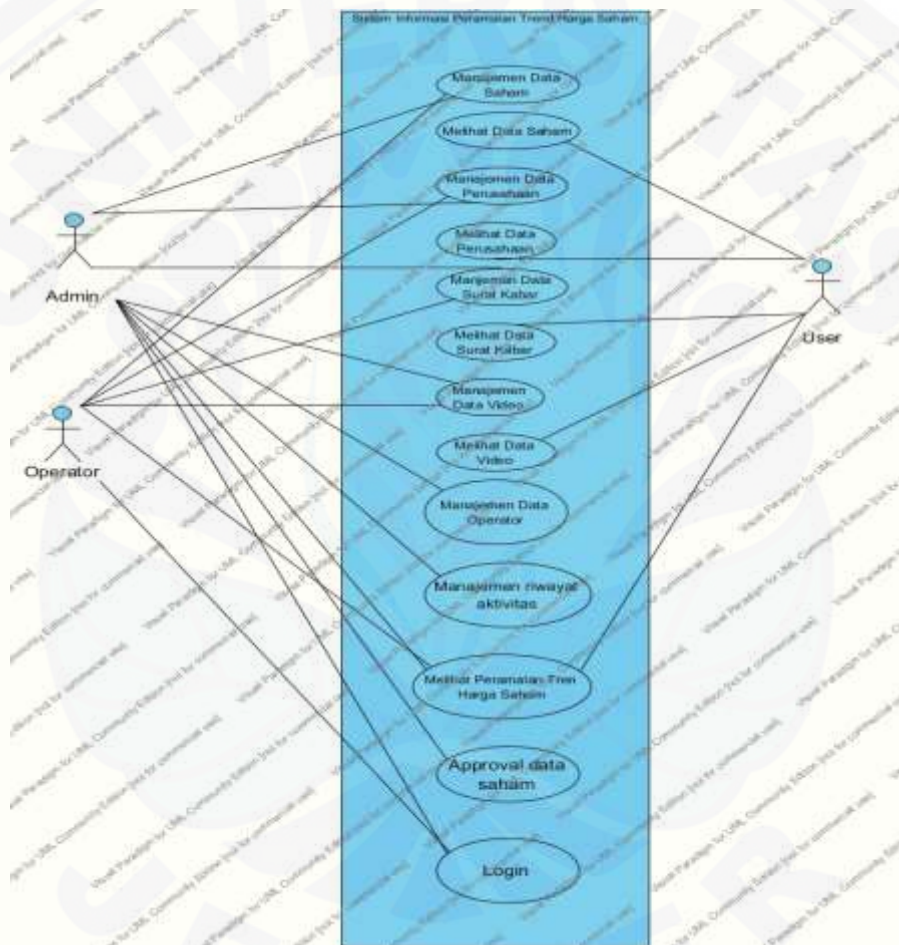
1. Sistem dapat *input, edit, delete* dan menampilkan data saham.
2. Sistem dapat *input, edit, delete* dan menampilkan data perusahaan.
3. Sistem dapat *input, edit, delete* dan menampilkan data video.
4. Sistem dapat *input, edit, delete* dan menampilkan data surat kabar.
5. Sistem dapat *input, edit, delete* dan menampilkan data operator.
6. Sistem dapat menampilkan riwayat aktivitas.
7. Sistem dapat menampilkan peramalan tren harga saham per hari
8. Sistem dapat menampilkan grafik harga saham dan grafik peramalan
9. Sistem memiliki fitur persetujuan data saham
10. Sistem dapat diakses oleh admin, operator dan *user*.

Kebutuhan non-fungsional pada sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat mencetak gambar grafik.
2. Sistem dapat mengunduh gambar grafik.

4.2 Usecase Diagram

Usecase diagram digunakan untuk memodelkan dan menyatakan fungsi yang terdapat dalam sistem. *Usecase diagram* juga menyatakan aktor siapa saja yang terlibat dan hak akses masing-masing aktor. *Usecase diagram* sistem informasi peramalan tren harga saham dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Usecase Diagram*

Pada *usecase diagram* seperti pada Gambar 4.1 terdapat 3 aktor yang dapat mengakses sistem informasi peramalan tren harga saham nanti. Aktor tersebut meliputi

admin, operator, dan *user*. Deskripsi pada *usecase* dijelaskan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Definisi Aktor *Usecase*

No	Aktor	Definisi Tugas
1.	Admin	Manajemen data saham, data perusahaan, data surat kabar, data video, dan data operator yang meliputi <i>input</i> , <i>edit</i> , <i>delete</i> . Melihat dan menghapus riwayat aktivitas. <i>Approve</i> data saham. Melihat peramalan tren harga saham.
2.	Operator	Manajemen data saham, data perusahaan, data surat kabar, dan data video yang meliputi <i>input</i> , <i>edit</i> , <i>delete</i> . Melihat peramalan tren harga saham.
3.	<i>User</i>	Melihat data saham, peramalan, data perusahaan, data video, data surat kabar.

Tabel 4.2 Deskripsi *Usecase*

No	<i>Usecase</i>	Deskripsi
1.	Manajemen Data Saham	- Menambah, menghapus, dan mengubah data saham. - Melihat data saham.
2.	Manajemen Data Perusahaan	- Menambah, menghapus, dan mengubah data perusahaan. - Melihat data perusahaan.
3	Manajemen Data Surat Kabar	- Menambah, menghapus, dan mengubah data surat kabar. - Melihat data surat kabar.
4.	Manajemen Data Video	- Menambah, menghapus, dan mengubah data video. - Melihat data video
5.	Manajemen Data Operator	- Menambah, menghapus, dan mengubah data operator. - Melihat data operator.

Berlanjut

Lanjutan

No	Usecase	Deskripsi
6.	Manajemen riwayat aktivitas	- Menampilkan riwayat <i>input</i> , <i>edit</i> dan, <i>delete</i> data saham, data perusahaan, data surat kabar, dan data video. - Menghapus riwayat aktivitas
7.	Melihat Peramalan Tren Harga Saham	- Menampilkan informasi peramalan tren harga saham.
8.	Melihat Data Saham	- Menampilkan informasi data saham tiap hari
9.	Melihat Data Perusahaan	- Menampilkan informasi data perusahaan.
10.	Melihat Data Surat Kabar	- Menampilkan data surat kabar.
11.	Melihat Data Video	- Menampilkan data video.
12.	<i>Approval</i> data saham	- Menampilkan data saham yang belum disetujui admin - Menghapus dan menyetujui data saham
13.	<i>Login</i>	- Melakukan login dengan <i>input username</i> dan <i>password</i> .

4.3 Skenario

Skenario digunakan untuk menjabarkan alur kinerja dan tahap-tahap dari setiap *usecase*. Skenario meliputi nama *usecase*, *participating actor*, *entry condition*, *exit condition*, skenario utama, dan skenario alternatif. Terdapat 13 skenario dalam sistem informasi peramalan tren harga saham. Skenario tersebut meliputi skenario manajemen data saham, skenario manajemen data perusahaan, skenario manajemen data surat kabar, skenario manajemen data video, skenario manajemen data operator, skenario manajemen riwayat aktivitas, skenario melihat peramalan tren harga saham, skenario melihat data saham, skenario melihat data perusahaan, skenario melihat data surat kabar, skenario melihat data video, skenario *login*, dan skenario *approval* data saham. Detail lebih lanjut pada setiap skenario dapat dilihat pada sub-sub bab berikut.

4.3.1 Skenario Manajemen Data Saham

Skenario manajemen data saham menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur manajemen data saham. Terdapat dua aktor dalam skenario ini yaitu admin dan operator. Aktor tersebut dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data saham.

Dalam skenario manajemen data saham terdapat skenario utama dan skenario alternatif. Skenario utama meliputi memilih menu saham, menambah data saham, mengedit data saham, dan menghapus data saham. Skenario alternatif meliputi pengisian form tambah data saham tidak lengkap, pengisian form tambah data saham gagal, memilih *button* keluar pada form tambah, pengisian form edit data saham tidak lengkap, memilih *button* keluar pada form edit, dan memilih *button* batal saat batal menghapus. Skenario manajemen data saham dapat dilihat pada Lampiran A Tabel A.1.

4.3.2 Skenario Manajemen Data Perusahaan

Skenario manajemen data perusahaan menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur manajemen data perusahaan. Terdapat dua aktor dalam skenario ini yaitu admin dan operator. Aktor tersebut dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data perusahaan.

Dalam skenario manajemen data perusahaan terdapat skenario utama dan skenario alternatif. Skenario utama meliputi memilih menu perusahaan, menambah data perusahaan, mengedit data perusahaan, dan menghapus data perusahaan. Skenario alternatif meliputi pengisian form tambah data perusahaan tidak lengkap, pengisian form tambah data perusahaan gagal, memilih *button* keluar pada form tambah, pengisian form edit data perusahaan gagal, pengisian form edit data perusahaan tidak lengkap, memilih *button* keluar pada form edit, memilih *button* kembali pada tampilan detail perusahaan, memilih *button* batal saat batal menghapus, dan gagal menghapus data. Skenario manajemen data perusahaan dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.2.

4.3.3 Skenario Manajemen Data Surat Kabar

Skenario manajemen data surat kabar menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur manajemen data surat kabar. Terdapat dua aktor dalam skenario ini yaitu admin dan operator. Aktor tersebut dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus surat kabar.

Dalam skenario manajemen data surat kabar terdapat skenario utama dan skenario alternatif. Skenario utama meliputi memilih menu surat kabar, menambah data surat kabar, mengedit data surat kabar, dan menghapus data surat kabar. Skenario alternatif meliputi pengisian form tambah data surat kabar tidak lengkap, memilih *button* kembali pada form tambah, pengisian form edit data surat kabar tidak lengkap, memilih *button* kembali pada form edit, dan memilih *button* batal saat batal menghapus. Skenario manajemen data surat kabar dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.3.

4.3.4 Skenario Manajemen Data Video

Skenario manajemen data video menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur manajemen data video. Terdapat dua aktor dalam skenario ini yaitu admin dan operator. Aktor tersebut dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus video.

Dalam skenario manajemen data video terdapat skenario utama dan skenario alternatif. Skenario utama meliputi memilih menu video, menambah data video, mengedit data video, dan menghapus data video. Skenario alternatif meliputi pengisian form tambah data video tidak lengkap, memilih *button* keluar pada form tambah, pengisian form edit data video tidak lengkap, memilih *button* keluar pada form edit, dan memilih *button* batal saat batal menghapus. Skenario manajemen data video dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.4.

4.3.5 Skenario Manajemen Data Operator

Skenario manajemen data operator menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur manajemen data operator. Terdapat satu aktor dalam skenario ini yaitu admin. Aktor tersebut dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus operator.

Dalam skenario manajemen data operator terdapat skenario utama dan skenario alternatif. Skenario utama meliputi memilih menu operator, menambah data operator, mengedit data operator, dan menghapus data operator. Skenario alternatif meliputi pengisian form tambah data operator tidak lengkap, memilih *button* keluar pada form tambah, pengisian form edit data operator tidak lengkap, memilih *button* keluar pada form edit, dan memilih *button* batal saat batal menghapus. Skenario manajemen data operator dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.5.

4.3.6 Skenario Manajemen Riwayat Aktivitas

Skenario manajemen riwayat aktivitas menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur manajemen riwayat aktivitas. Terdapat satu aktor dalam skenario ini yaitu admin. Aktor tersebut dapat melihat manajemen riwayat aktivitas.

Dalam skenario manajemen riwayat aktivitas terdapat skenario utama. Skenario utama meliputi melihat manajemen riwayat aktivitas. Skenario manajemen riwayat aktivitas dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.6.

4.3.7 Skenario Melihat Peramalan Tren Harga Saham

Skenario melihat peramalan tren harga saham menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur melihat peramalan tren harga saham. Terdapat tiga aktor dalam skenario ini yaitu admin, operator, dan *user*. Aktor tersebut dapat melihat peramalan tren harga saham.

Dalam skenario melihat peramalan tren harga saham terdapat skenario utama. Skenario utama meliputi melihat peramalan tren harga saham. Skenario melihat peramalan tren harga saham data dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.7 dan A.8.

4.3.8 Skenario Melihat Data Saham

Skenario melihat data saham menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur melihat data saham. Terdapat satu aktor dalam skenario ini yaitu *user*. Aktor tersebut dapat melihat data saham.

Dalam skenario melihat data saham terdapat skenario utama. Skenario utama meliputi melihat peramalan tren harga saham. Skenario melihat data saham dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.9.

4.3.9 Skenario Melihat Data Perusahaan

Skenario melihat data perusahaan menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur melihat data perusahaan. Terdapat satu aktor dalam skenario ini yaitu *user*. Aktor tersebut dapat melihat data perusahaan.

Dalam skenario melihat data perusahaan terdapat skenario utama. Skenario utama meliputi melihat peramalan tren harga perusahaan. Skenario melihat data perusahaan dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.10.

4.3.10 Skenario Melihat Data Surat Kabar

Skenario melihat data surat kabar menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur melihat data surat kabar. Terdapat satu aktor dalam skenario ini yaitu *user*. Aktor tersebut dapat melihat data surat kabar.

Dalam skenario melihat data surat kabar terdapat skenario utama. Skenario utama meliputi melihat peramalan tren harga surat kabar. Skenario melihat data surat kabar dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.11.

4.3.11 Skenario Melihat Data Video

Skenario melihat data video menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur melihat data video. Terdapat satu aktor dalam skenario ini yaitu *user*. Aktor tersebut dapat melihat data video.

Dalam skenario melihat data video terdapat skenario utama. Skenario utama meliputi melihat peramalan tren harga video. Skenario melihat data video dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.12.

4.3.12 Skenario Login

Skenario *login* menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur *login*. Terdapat dua aktor dalam skenario ini yaitu admin dan operator. Aktor tersebut dapat melakukan *login* untuk mengakses sistem.

Dalam skenario login terdapat skenario utama dan skenario alternatif. Skenario utama meliputi *login* berhasil. Skenario alternatif meliputi *login* gagal. Skenario *login* dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.13.

4.3.13 Skenario Approval Data Saham

Skenario *approval* data saham menjabarkan tahap-tahap interaksi antara aktor dengan sistem pada fitur *approval* data saham. Terdapat satu aktor dalam skenario ini yaitu admin. Admin dapat menyetujui atau menghapus data saham dari operator.

Dalam skenario *approval* data saham terdapat skenario utama dan skenario alternatif. Skenario utama meliputi *approval* data saham dan menghapus data saham yang belum disetujui. Skenario alternatif meliputi batal menyetujui semua data dan batal menghapus semua data. Skenario *login* dapat dilihat pada Lampiran A tabel A.14.

4.4 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas di dalam sistem yang akan dibangun, bagaimana masing-masing sistem berawal, *decision* yang mungkin terjadi, proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi dan bagaimana

masing-masing sistem berakhir. *Activity diagram* pada penelitian ini meliputi *activity diagram* manajemen data saham, manajemen data perusahaan, manajemen data surat kabar, manajemen data video, manajemen data operator, manajemen manajemen riwayat aktivitas, melihat peramalan tren harga saham, melihat data saham, melihat data perusahaan, melihat data surat kabar, melihat video, *login*, dan *approval* data saham. Pembahasan secara singkat tentang macam-macam *activity diagram* pada sistem peramalan harga saham disajikan pada sub-sub bab berikut.

4.4.1 Activity Diagram Manajemen Data Saham

Activity diagram manajemen data saham merepresentasikan alir aktivitas pada fitur data saham. Fitur data saham memiliki tiga aktivitas utama meliputi tambah, edit, dan hapus data saham. Detail urutan aktifitas dalam manajemen data saham dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.1.

4.4.2 Activity Diagram Manajemen Data Perusahaan

Activity diagram manajemen data perusahaan merepresentasikan alir aktivitas pada fitur data perusahaan. Fitur data perusahaan memiliki tiga aktivitas utama meliputi tambah, edit, dan hapus data perusahaan. Detail urutan aktifitas dalam manajemen data perusahaan dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.2.

4.4.3 Activity Diagram Manajemen Data Surat Kabar

Activity diagram manajemen data surat kabar merepresentasikan alir aktivitas pada fitur data surat kabar. Fitur data surat kabar memiliki tiga aktivitas utama meliputi tambah, edit, dan hapus data surat kabar. Detail urutan aktifitas dalam manajemen data surat kabar dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.3.

4.4.4 Activity Diagram Manajemen Data Video

Activity diagram manajemen data video merepresentasikan alir aktivitas pada fitur data video. Fitur data video memiliki tiga aktivitas utama meliputi tambah, edit,

dan hapus data video. Detail urutan aktifitas dalam manajemen data video dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.4.

4.4.5 Activity Diagram Manajemen Data Operator

Activity diagram manajemen data operator merepresentasikan alir aktivitas pada fitur data operator. Fitur data operator memiliki tiga aktivitas utama meliputi tambah, edit, dan hapus data operator. Detail urutan aktifitas dalam manajemen data operator dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.5.

4.4.6 Activity Diagram Manajemen Riwayat Aktivitas

Activity diagram manajemen riwayat aktivitas merepresentasikan alir aktivitas pada fitur manajemen riwayat aktivitas. Fitur manajemen riwayat aktivitas memiliki dua aktivitas utama meliputi menampilkan dan menghapus manajemen riwayat aktivitas. Detail urutan aktifitas dalam manajemen riwayat aktivitas dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.6.

4.4.7 Activity Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham

Activity diagram melihat peramalan tren harga saham merepresentasikan alir aktivitas pada fitur peramalan tren harga saham. Fitur peramalan tren harga saham memiliki dua aktivitas utama meliputi menampilkan grafik harga saham tiap hari dan grafik peramalan tren harga saham. Detail urutan aktifitas dalam peramalan tren harga saham dapat dilihat Lampiran B Gambar B.7 dan Gambar B.8.

4.4.8 Activity Diagram Melihat Data Saham

Activity diagram melihat data saham merepresentasikan alir aktivitas pada fitur melihat data saham. Fitur melihat data saham memiliki aktivitas utama berupa menampilkan data saham. Detail urutan aktifitas melihat data saham dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.9.

4.4.9 Activity Diagram Melihat Data Perusahaan

Activity diagram melihat data perusahaan merepresentasikan alir aktivitas pada fitur melihat data saham. Fitur melihat data saham memiliki aktivitas utama berupa menampilkan data saham. Detail urutan aktifitas melihat data saham dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.10.

4.4.10 Activity Diagram Melihat Data Surat Kabar

Activity diagram melihat data surat kabar merepresentasikan alir aktivitas pada fitur melihat data surat kabar. Fitur melihat data surat kabar memiliki aktivitas utama berupa menampilkan data surat kabar. Detail urutan aktifitas melihat data surat kabar dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.11.

4.4.11 Activity Diagram Melihat Data Video

Activity diagram melihat data video merepresentasikan alir aktivitas pada fitur melihat data video. Fitur melihat data video memiliki aktivitas utama berupa menampilkan data video. Detail urutan aktifitas melihat data video dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.12.

4.4.12 Activity Diagram Login

Activity diagram login merepresentasikan alir aktivitas pada fitur *login*. Fitur *login* memiliki aktivitas utama berupa *login* sistem bagi admin dan operator. Detail urutan aktifitas *login* dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.13.

4.4.13 Activity Diagram Approval Data Saham

Activity diagram approval data saham merepresentasikan alir aktivitas pada fitur *approval* data saham. Fitur *approval* data saham memiliki aktivitas utama berupa *approve* data saham. Detail urutan aktifitas *approval* data saham dapat dilihat pada Lampiran B Gambar B.14.

4.5 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam sistem pada rangkaian waktu. Interaksi objek tersebut berupa pengguna/aktor, *view*, dan pesan/*message*. *Sequence diagram* pada penelitian ini meliputi *sequence diagram* manajemen data saham, manajemen data perusahaan, manajemen data surat kabar, manajemen data video, manajemen data operator, manajemen manajemen riwayat aktivitas, melihat peramalan tren harga saham, melihat data saham, melihat data perusahaan, melihat data surat kabar, melihat video, *login*, dan *approval* data saham. Pembahasan secara singkat tentang macam-macam *sequence diagram* pada sistem peramalan harga saham disajikan pada sub-sub bab berikut.

4.5.1 Sequence Diagram Manajemen Data Saham

Sequence diagram manajemen data saham digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur data saham. Objek yang terlibat pada fitur data saham dengan aktor admin meliputi admin, *view* (menuadmin, vsaham), *controller* (csaham) dan *model* (m_saham). Objek yang terlibat pada fitur data saham dengan aktor operator meliputi operator, *view* (menuoperator, vsaham), *controller* (csaham_operator) dan *model* (m_saham). Detail *sequence diagram* manajemen data saham dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.1, Gambar C.2, Gambar C.3, Gambar C.4, Gambar C.5, dan Gambar C.6.

4.5.2 Sequence Diagram Manajemen Data Perusahaan

Sequence diagram manajemen data perusahaan digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur data perusahaan. Objek yang terlibat pada fitur data perusahaan dengan aktor admin meliputi admin, *view* (menuadmin, vperusahaan), *controller* (cperusahaan) dan *model* (m_perusahaan). Objek yang terlibat pada fitur data perusahaan dengan aktor operator meliputi operator, *view* (menuoperator, vperusahaan), *controller* (cperusahaan_operator) dan *model* (m_perusahaan). Detail *sequence diagram* manajemen data perusahaan dapat dilihat

pada Lampiran C Gambar C.7, Gambar C.8, Gambar C.9, Gambar C.10, Gambar C.11, dan Gambar C.12.

4.5.3 Sequence Diagram Manajemen Data Surat Kabar

Sequence diagram manajemen data surat kabar digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur data surat kabar. Objek yang terlibat pada fitur data surat kabar dengan aktor admin meliputi admin, *view* (menuadmin, vsuratkabar), *controller* (csuratkabar) dan *model* (m_suratkabar). Objek yang terlibat pada fitur data surat kabar dengan aktor operator meliputi operator, *view* (menuoperator, vsuratkabar), *controller* (csuratkabar_operator) dan *model* (m_suratkabar). Detail *sequence diagram* manajemen data surat kabar dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.13, Gambar C.14, Gambar C.15, Gambar C.16, Gambar C.17, dan Gambar C.18.

4.5.4 Sequence Diagram Manajemen Data Video

Sequence diagram manajemen data video digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur data video. Objek yang terlibat pada fitur data video dengan aktor admin meliputi admin, *view* (menuadmin, vvideo), *controller* (cvideo) dan *model* (m_video). Objek yang terlibat pada fitur data video dengan aktor operator meliputi operator, *view* (menuoperator, vvideo), *controller* (cvideo_operator) dan *model* (m_video). Detail *sequence diagram* manajemen data video dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.19, Gambar C.20, Gambar C.21, Gambar C.22, Gambar C.23, dan Gambar C.24.

4.5.5 Sequence Diagram Manajemen Data Operator

Sequence diagram manajemen data operator digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur data operator. Objek yang terlibat pada fitur data operator dengan aktor admin meliputi admin, *view* (menuadmin, voperator), *controller* (coperator) dan *model* (m_operator). Objek yang terlibat pada fitur data operator

dengan aktor operator meliputi operator, *view* (menuoperator, voperator), *controller* (coperator_operator) dan *model* (m_operator). Detail *sequence diagram* manajemen data operator dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.25, Gambar C.26, dan Gambar C.27.

4.5.6 Sequence Diagram Manajemen riwayat aktivitas

Sequence diagram manajemen riwayat aktivitas digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur manajemen riwayat aktivitas. Objek yang terlibat pada fitur manajemen riwayat aktivitas dengan aktor admin meliputi admin, *view* (menuadmin, vriwayat), *controller* (criwayat) dan *model* (m_riwayat). Detail *sequence diagram* manajemen riwayat aktivitas dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.28.

4.5.7 Sequence Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham

Sequence diagram melihat peramalan tren harga saham digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur peramalan tren harga saham. Objek yang terlibat pada fitur peramalan tren harga saham dengan aktor admin meliputi admin, *view* (menuadmin, vsaham), *controller* (csaham) dan *model* (m_saham). Objek yang terlibat pada fitur peramalan tren harga saham dengan aktor operator meliputi operator, *view* (menuoperator, vsaham), *controller* (csaham_operator) dan *model* (m_saham). Detail *sequence diagram* melihat peramalan tren harga saham dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.29, Gambar C.30, dan Gambar C.31.

4.5.8 Sequence Diagram Melihat Data Saham

Sequence diagram melihat data saham digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur melihat data saham. Objek yang terlibat pada fitur melihat data saham dengan aktor *user* meliputi *user*, *view* (menuuser, vsaham_user), *controller* (cuser) dan *model* (m_saham). Detail *sequence diagram* melihat data saham dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.32.

4.5.9 Sequence Diagram Melihat Data Perusahaan

Sequence diagram melihat data perusahaan digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur melihat data perusahaan. Objek yang terlibat pada fitur melihat data perusahaan dengan aktor *user* meliputi *user*, *view* (menuuser, vperusahaan_user), *controller* (cuser) dan *model* (m_perusahaan). Detail *sequence diagram* melihat data perusahaan dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.33.

4.5.10 Sequence Diagram Melihat Data Surat Kabar

Sequence diagram melihat data surat kabar digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur melihat data surat kabar. Objek yang terlibat pada fitur melihat data surat kabar dengan aktor *user* meliputi *user*, *view* (menuuser, vsurat kabar_user), *controller* (cuser) dan *model* (m_surat kabar). Detail *sequence diagram* melihat data surat kabar dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.34.

4.5.11 Sequence Diagram Melihat Data Video

Sequence diagram melihat data video digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur melihat data video. Objek yang terlibat pada fitur melihat data video dengan aktor *user* meliputi *user*, *view* (menuuser, vvideo_user), *controller* (cuser) dan *model* (m_video). Detail *sequence diagram* melihat data video dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.35.

4.5.12 Sequence Diagram Login

Sequence diagram login digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur *login*. Objek yang terlibat pada fitur *login* dengan aktor admin dan operator meliputi admin/operator, *view* (vlogin), *controller* (clogin) dan *model* (m_login). Detail *sequence diagram login* dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.36 dan Gambar C.37.

4.5.13 Sequence Diagram Approval Data Saham

Sequence diagram approval data saham digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur *approval data saham*. Objek yang terlibat pada fitur *approval data saham* dengan aktor admin meliputi admin, *view* (vapprove), *controller* (capprove) dan *model* (m_saham). Detail *sequence diagram approval data saham* dapat dilihat pada Lampiran C Gambar C.38.

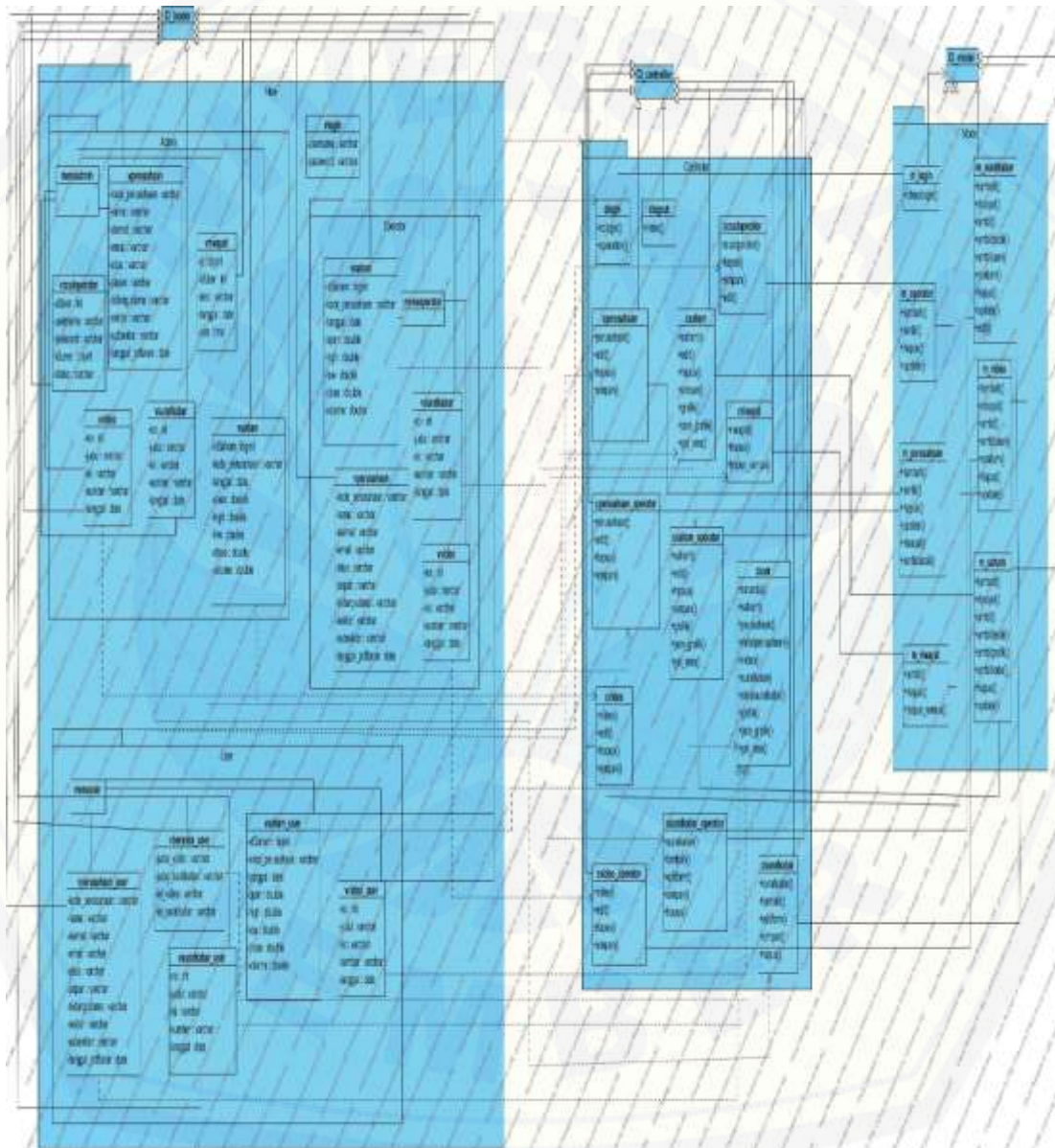
4.6 Class Diagram

Class diagram merepresentasikan *class*, *package*, objek, dan atribut apa saja yang terdapat dalam sistem. *Class diagram* juga menampilkan relasi yang terjadi antar *class*. *Class diagram* pada penelitian ini terdiri dari tiga *package* utama dan tiga *class parents* meliputi *package view*, *package controller*, *package model*, *class CI_loader*, *class CI_controller*, dan *class CI_model*.

Package view memiliki satu *class* dan tiga *package* di dalamnya meliputi *class* vlogin, *package user*, *package admin*, dan *package operator*. *Package user* memiliki enam *class* meliputi *class* menuuser, vberanda_user, vsaham_user, vperusahaan_user, vvideo_user, dan vsurat kabar_user. *Package admin* memiliki delapan *class* meliputi *class* menuadmin, vsaham, vperusahaan, vvideo, vsurat kabar, vriwayat, vcrudoperator, vapprove. *Package operator* memiliki lima *class* meliputi *class* menuoperator, vsaham, vperusahaan, vvideo, dan vsurat kabar. Setiap *class* yang terdapat di *package view* merupakan turunan dari *class* CI_loader sehingga berhubungan secara generalisasi. Setiap *class* yang terdapat di *package view* berhubungan secara *dependency* dengan *class* yang ada di *package controller*.

Package controller memiliki 14 *class* meliputi csaham, csaham_operator, cperusahaan, cperusahaan_operator, cvideo, cvideo_operator, capprove, csurat kabar, csurat kabar_operator, criwayat, ccrudoperator, cuser, clogin, dan clogout. Setiap *class* yang terdapat di *package controller* merupakan turunan dari *class* CI_controller sehingga berhubungan secara generalisasi. Setiap *class* yang terdapat di *package controller* berhubungan secara asosiasi dengan *class* yang ada di *package model*.

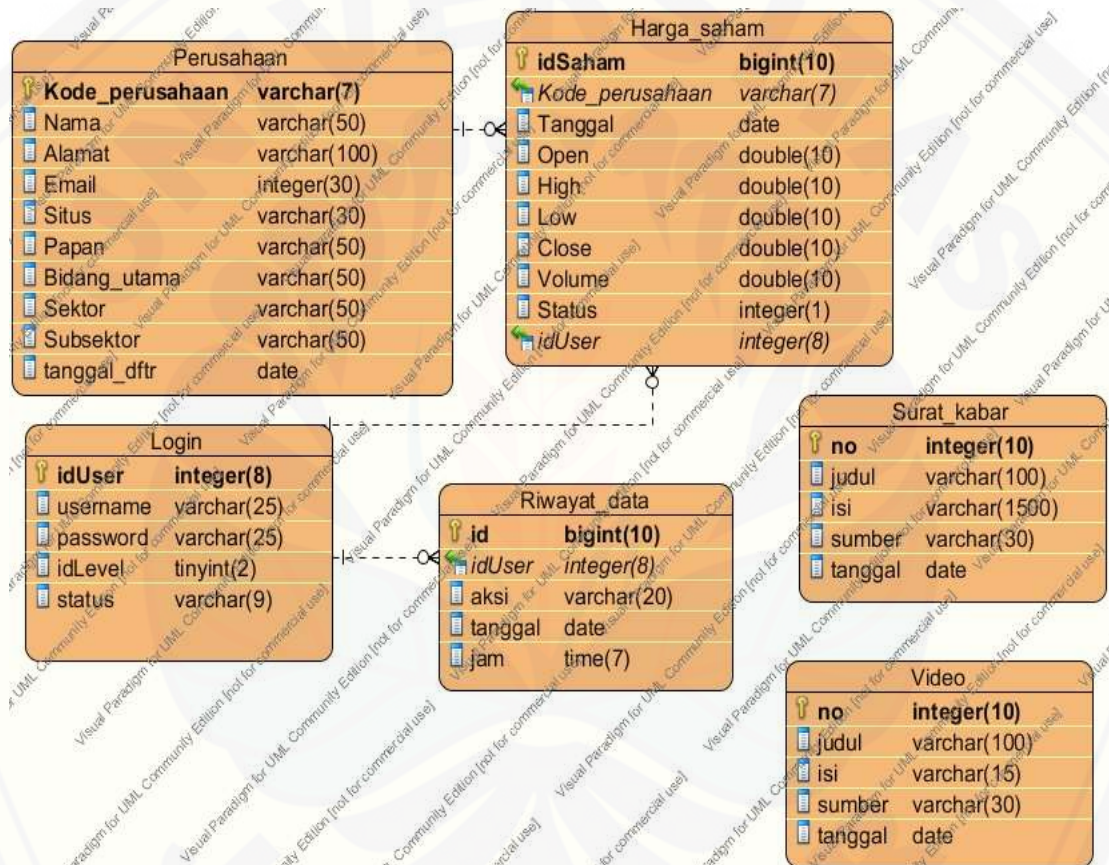
Package model memiliki tujuh *class* meliputi *m_saham*, *m_perusahaan*, *m_video*, *m_suratkabar*, *m_riwayat*, *m_operator*, dan *m_login*. Setiap *class* yang terdapat di *package model* merupakan turunan dari *class* *CI_model* sehingga berhubungan secara generalisasi. Detail *class diagram* sistem informasi peramalan tren harga saham dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Class Diagram* Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham

4.7 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Terdapat 6 entitas pada ERD sistem informasi peramalan tren harga saham meliputi entitas perusahaan, harga_saham, login, riwayat_data, surat_kabar, dan video. Detail ERD sistem informasi peramalan tren harga saham dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Entity Relationship Diagram* Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham

4.8 Implementasi Perancangan

Setelah tahap desain sistem, penelitian dilanjutkan dengan implementasi ke dalam kode program menggunakan *Framework Codeigniter (CI)*, bahasa pemrograman *Page Hyper Text Pre-Process (PHP)*, *Cascading Style Sheet (CSS)*, dan *Hyper Text Markup Language (HTML)*. Manajemen basis data yang digunakan yaitu *DBMS MySQL*.

Beberapa fitur yang diimplementasikan pada sistem peramalan tren harga saham adalah fitur manajemen data saham, manajemen data perusahaan, manajemen data surat kabar, manajemen data video, manajemen data operator, manajemen riwayat aktivitas, melihat peramalan tren harga saham, melihat data saham, melihat data perusahaan, melihat data video, melihat data surat kabar, *login* dan *approval* data saham. Implementasi metode *Exponential Moving Average* terdapat pada fitur melihat peramalan tren harga saham.

4.9 Pengujian

Setelah tahap implementasi perancangan, penelitian dilanjutkan dengan menguji program yang sudah dibangun. Metode pengujian yang akan diterapkan adalah *white-box testing* dan *black-box testing*. Detail pengujian program dijelaskan pada sub-bab berikut ini:

4.9.1 White-box Testing

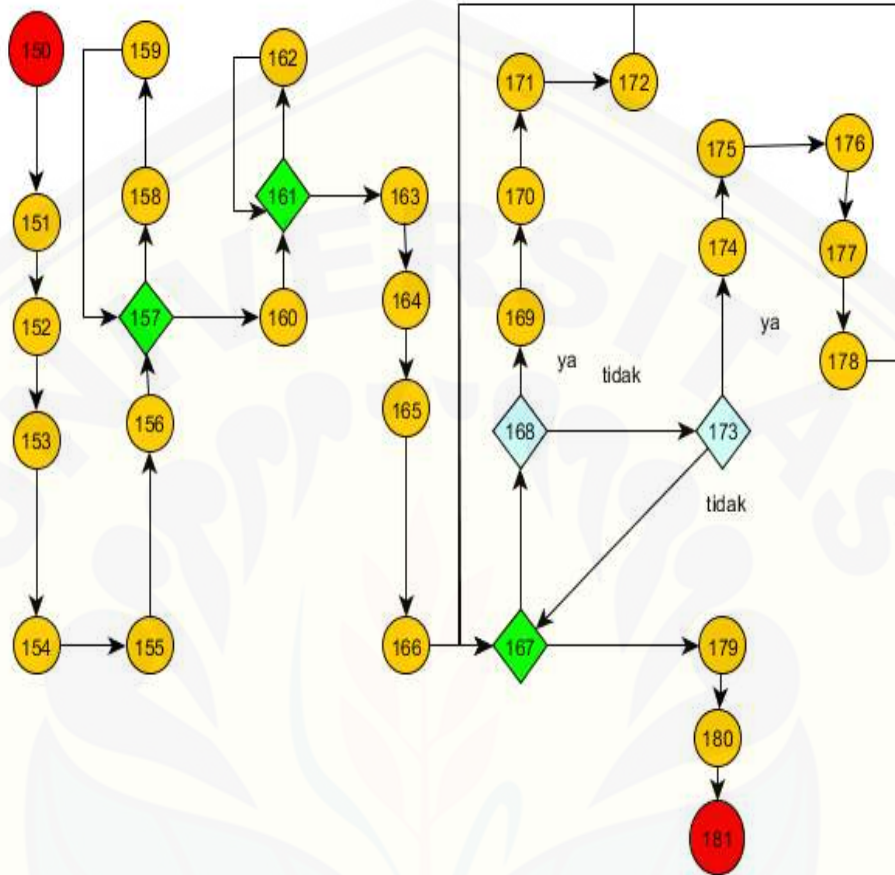
Pengujian ini dengan melihat modul yang telah dibuat dan menganalisa kode program. *White-box testing* dilakukan pada proses perhitungan metode *exponential moving average* yang meliputi *listing* program, grafik alir, kompleksitas siklomatik, basis set, dan *test case*. Berikut rincian *White-box testing* pada metode *exponential moving average* :

1. Listing Program

```
150 function get_xma($kodesaham, $periode){
151     $jumlah = 0;
152     $arr_close = array();
153     $arr_xma = array();
154     $this->load->model('m_saham');
155     $datasaham = $this->m_saham->ambilgrafik($kodesaham);
156     $i = 0;
157     foreach($datasaham as $val){
158         $arr_close[$i][0] = $val->tanggal;
159         $arr_close[$i++][1] = $val->close;
160     }
161     for($s = 0;$s < $periode;$s++){
162         $jumlah = $jumlah + $arr_close[$s][1];
163     }
164     $sma = $jumlah / $periode;
165     $tmp_xma = 0;
166     $k = 0;
167     for($x = 0;$x < count($arr_close);$x++){
168         if($x+1 == $periode){
169             $new_xma = (2/($periode+1)*($arr_close[$x][1]-$sma))+$sma;
170             $tmp_xma = $new_xma;
171             $arr_xma[$k][0] = $arr_close[$x][0];
172             $arr_xma[$k++][1] = $new_xma;
173         }elseif($x+1 > $periode){
174             $new_xma = (2/($periode+1)*($arr_close[$x][1]-$tmp_xma))+$tmp_xma;
175             $tmp_xma = $new_xma;
176             $arr_xma[$k][0] = $arr_close[$x][0];
177             $arr_xma[$k++][1] = $new_xma;
178         }
179     }
180     return $arr_xma;
181 }
182 }
```

Gambar 4.4 Code Program Metode Exponential Moving Average

2. *Grafik Alir*



Gambar 4.5 Grafik Alir Metode *Exponential Moving Average*

3. *Kompleksitas Siklomatik*

Perhitungan kompleksitas siklomatik untuk grafik alir G menggunakan persamaan $V(G) = E - N + 2$. E adalah jumlah *edge* dan N adalah jumlah *node* pada grafik alir.

$$\begin{aligned}
 V(G) &= E - N + 2 \\
 &= 36 - 32 + 2 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

4. *Basis Set*

Jalur 1 : 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 179, 180, 181

Jalur 2 : 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 157, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 179, 180, 181

Jalur 3 : 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 157, 160, 161, 162, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 179, 180, 181

Jalur 4 : 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 157, 160, 161, 162, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 167, 179, 180, 181

Jalur 5 : 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 157, 160, 161, 162, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 167, 179, 180, 181

Jalur 6 : 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 157, 160, 161, 162, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 173, 167, 179, 180, 181

5. *Test Case*Tabel 4.3 *Test Case*

Jalur	<i>Test Case</i>	Target	Hasil
1	Proses inisialisasi variabel yang dibutuhkan	Variabel terinisialisasi	[√] Berhasil [] Gagal
2	Proses memasukkan nilai variabel \$datasaham ke array \$arr_close	Nilai array \$arr_close sama dengan variabel \$datasaham	[√] Berhasil [] Gagal

Berlanjut

Lanjutan

3	Jika nilai variabel \$s kurang dari variabel \$periode	Melakukan proses perulangan dan menghitung total harga saham yang periodenya kurang dari nilai \$periode	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
4	Jika periode harga saham sama dengan nilai \$periode	Melakukan proses perhitungan rumus EMA dengan nilai <i>previous</i> EMA sama dengan \$sma	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
5	Jika periode harga saham lebih besar dengan nilai \$periode	Melakukan proses perhitungan rumus EMA dengan <i>previous</i> EMA sama dengan nilai EMA sebelumnya	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
6	Jika nilai variabel \$x kurang dari banyaknya data \$arr_close	Melakukan proses perulangan	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal

4.9.2 Black-box Testing

Pengujian ini dilakukan dengan mengeksekusi tiap fitur apakah sesuai dengan *output* yang diharapkan kemudian melakukan pengamatan pada hasil dan proses tersebut. Fitur-fitur yang diuji adalah fitur manajemen data saham, manajemen data

perusahaan, manajemen data video, manajemen data surat kabar, manajemen data operator, manajemen riwayat aktivitas, melihat peramalan tren harga saham, melihat data saham, melihat data perusahaan, melihat data video, melihat data surat kabar, *login*, dan *approval* data saham. Hasil *black-box testing* menunjukkan fitur-fitur yang diuji dalam sistem informasi peralaman tren harga saham sesuai dengan target *output* yang diharapkan. Tiap fitur yang memiliki fungsi *create*, *update*, dan *delete* data dapat berjalan dengan baik serta dapat mengantisipasi kesalahan *input* seperti pengisian *form* tidak lengkap dan pengisian *form* tidak sesuai. Detail hasil *black-box testing* dapat dilihat pada Lampiran D.

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan hasil analisis dan pembahasan tentang pengembangan sistem informasi peramalan tren harga saham menggunakan metode *exponential moving average*.

5.1 Hasil Implementasi Sistem

Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi peramalan tren harga saham beserta fitur-fitur pendukungnya. Terdapat 3 hak akses di dalam sistem ini meliputi admin, operator, dan *user*. Admin dan operator bertugas mengelola data apa saja yang akan ditampilkan untuk *user*. Admin memiliki hak akses penuh dimana admin dapat mengelola siapa saja operator yang dapat mengakses sistem ini. Admin juga dapat melihat riwayat aktivitas yang dikelola oleh admin maupun operator untuk *monitoring* pengelolaan data. Detail mengenai fitur-fitur yang terdapat dalam sistem sebagai berikut :

5.1.1 Halaman Login

Admin dan operator selaku pengelola data memiliki 2 tampilan berbeda. Halaman *login* digunakan untuk membedakan hak akses antara admin dan operator. Sebelum masuk ke halaman masing-masing, admin dan operator harus membuka halaman *login* terlebih dahulu dan memasukkan *username* dan *password*. . Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 5.1.

Gambar 5.1 Halaman *Login*

5.1.2 Halaman Manajemen Data Saham

Setelah melakukan *login*, sistem akan membuka halaman manajemen data saham. Pada halaman ini terdapat fitur manajemen data saham meliputi tambah data, edit data, dan hapus data. Halaman manajemen data saham dapat dilihat pada Gambar 5.2 dan Gambar 5.3.

A screenshot of an admin dashboard for stock management. The dashboard has a dark sidebar on the left with a menu containing "Saham", "Penjualan", "Data", "Operator", "Riwayat Aktivasi", and "Approval Data Saham". The main content area is titled "Saham" and displays a table of stock data. The table has columns for "Kode Penjualan", "Tanggal", "Open", "High", "Low", "Close", "Volume", "Aktor", and "Aksi". The data is filtered to show 10 entries. At the bottom of the table, it says "Showing 1 to 10 of 562 entries" and "Previous 1 2 3 4 5 Next".

Kode Penjualan	Tanggal	Open	High	Low	Close	Volume	Aktor	Aksi
KTU	25-08-2015	11	1111	111	111	100300	Operator 1	✖
KTU	27-08-2015	11	1111	111	111	1003000	Operator 1	✖
KTU	28-08-2015	11	1111	111	111	1003005	Operator 1	✖
KTU	28-07-2015	11	1111	111	111	1111	Operator 1	✖
BECA	24-04-2015	14900	15200	14820	14900	1030500	Admin	✖
BECA	23-04-2015	14900	15300	14875	14900	9103300	Admin	✖
BECA	22-04-2015	14950	14950	14825	14875	10004500	Admin	✖
BECA	21-04-2015	14725	15800	14700	14800	2038000	Admin	✖
BECA	20-04-2015	14700	14900	14625	14700	11410300	Admin	✖
BECA	17-04-2015	14900	14900	14750	14700	20000300	Admin	✖

Gambar 5.2 Halaman Manajemen Data Saham Admin

Kode Perusahaan	Tanggal	Open	High	Low	Close	Volume	Abai
IRZ	25-08-2015	11	1111	111	111	100300	X
IRZ	27-08-2015	11	1111	111	111	1003000	X
IRZ	25-08-2015	11	1111	111	111	10030009	X
IRZ	30-07-2015	11	1111	111	111	1111	X
BSCA	24-04-2015	14880	15000	14850	14900	1038800	X
BSCA	23-04-2015	14550	15000	14875	14900	3103300	X
BSCA	23-04-2015	14850	14950	14825	14875	10884000	X
BSCA	21-04-2015	14725	15000	14700	14800	20389000	X
BSCA	20-04-2015	14700	14900	14625	14700	11413300	X
BSCA	17-04-2015	14500	14800	14750	14750	25863300	X

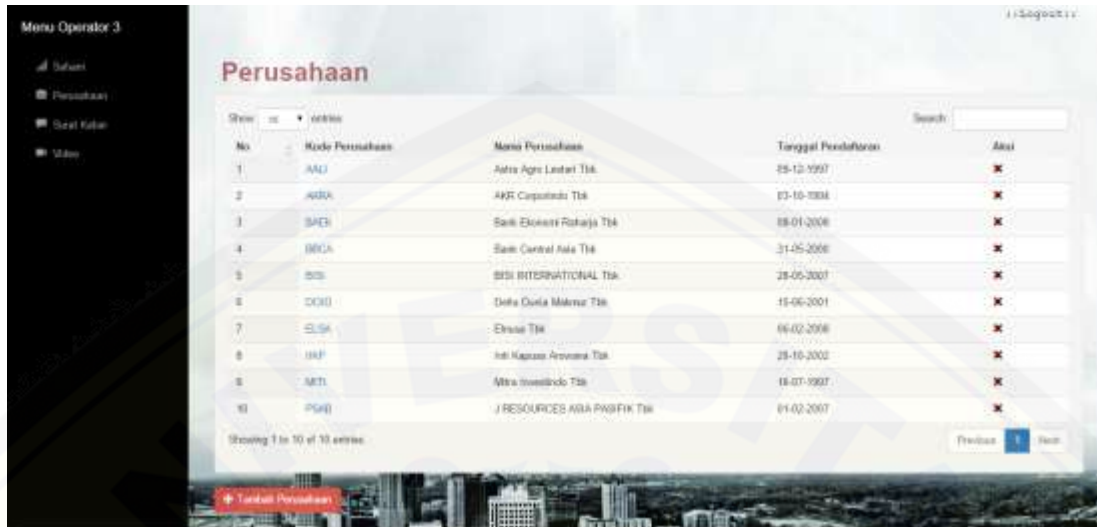
Gambar 5.3 Halaman Manajemen Data Saham Operator

5.1.3 Halaman Manajemen Data Perusahaan

Manajemen data perusahaan merupakan fitur untuk mengelola perusahaan-perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Halaman ini dapat dibuka dengan memilih menu perusahaan. Pada halaman ini terdapat fitur manajemen data saham meliputi tambah data, edit data, dan hapus data. Halaman manajemen data perusahaan dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Gambar 5.5.

No	Kode Perusahaan	Nama Perusahaan	Tanggal Pendaftaran	Abai
1	AALI	Astra Agro Lestari Tbk	09-12-1993	X
2	AKU	AKR Corporindo Tbk	03-10-1999	X
3	BAEK	Bank Ekonomi Rakyat Tbk	08-01-2000	X
4	BSCA	Bank Central Asia Tbk	11-05-2000	X
5	BIS	BISI INTERNATIONAL Tbk	28-06-2007	X
6	CCMI	Delta Dunia Makmur Tbk	15-06-2001	X
7	ELSA	Elrasa Tbk	29-02-2008	X
8	IRIP	IRI Rajasa Arwana Tbk	28-10-2002	X
9	MTI	Mega Industri Tbk	16-07-1993	X
10	PSWI	J RESOURCES KBA RAGFIN Tbk	04-02-2007	X

Gambar 5.4 Halaman Manajemen Data Perusahaan Admin



Gambar 5.5 Halaman Manajemen Data Perusahaan Operator

5.1.4 Halaman Manajemen Data Surat Kabar

Manajemen data surat kabar merupakan fitur untuk mengelola berita berupa artikel yang didapat dari *website* lain. Halaman ini dapat dibuka dengan memilih menu surat kabar. Pada halaman ini terdapat fitur manajemen data surat kabar meliputi tambah data, edit data, dan hapus data. Halaman manajemen data surat kabar dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan Gambar 5.7.



Gambar 5.6 Halaman Manajemen Data Surat Kabar Admin



Gambar 5.7 Halaman Manajemen Data Surat Kabar Operator

5.1.5 Halaman Manajemen Data Video

Manajemen data video merupakan fitur untuk mengelola berita berupa video yang didapat dari *youtube*. Halaman ini dapat dibuka dengan memilih menu video. Pada halaman ini terdapat fitur manajemen video meliputi tambah data, edit data, dan hapus data. Halaman manajemen data video dapat dilihat pada Gambar 5.8 dan Gambar 5.9.



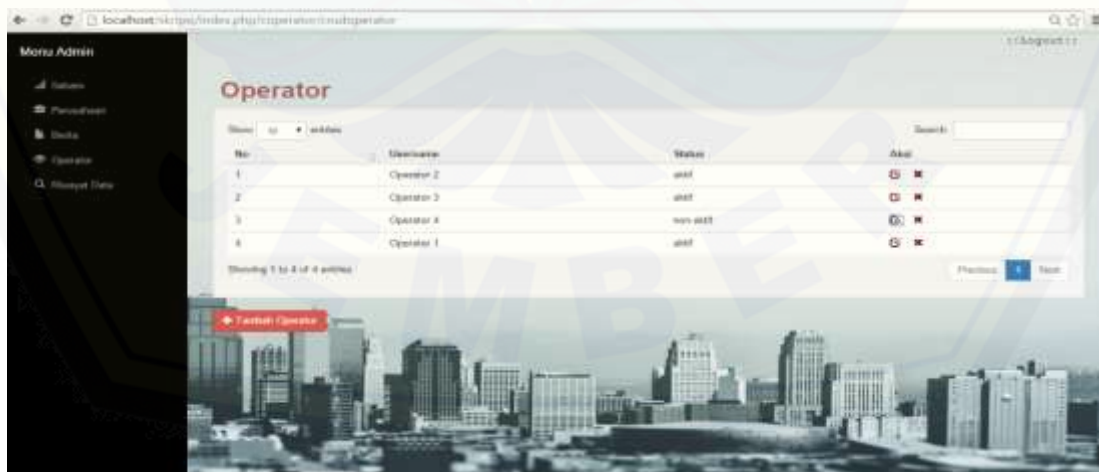
Gambar 5.8 Halaman Manajemen Data Video Admin



Gambar 5.9 Halaman Manajemen Data Video Operator

5.1.6 Halaman Manajemen Data Operator

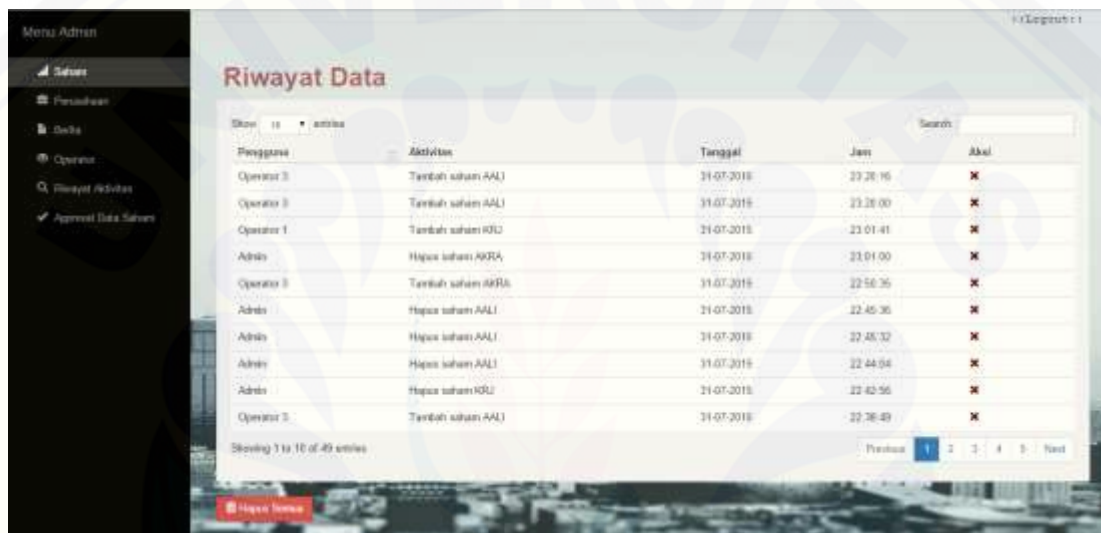
Manajemen data operator merupakan fitur untuk mengelola operator yang diizinkan mengakses sistem. Halaman ini hanya bisa diakses oleh admin dan dapat dibuka dengan memilih menu operator. Pada halaman ini terdapat fitur manajemen data operator meliputi tambah data, edit data, dan hapus data. Halaman manajemen data operator dapat dilihat pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10 Halaman Manajemen Data Operator

5.1.7 Halaman Manajemen Riwayat Aktivitas

Halaman manajemen riwayat aktivitas menampilkan riwayat aktivitas yang dikelola oleh admin maupun operator. Riwayat yang ditampilkan berupa semua aktivitas tambah data, edit data, dan hapus data. Halaman ini hanya bisa diakses oleh admin dan dapat dibuka dengan memilih menu riwayat aktivitas. Halaman riwayat aktivitas dapat dilihat pada Gambar 5.11.



Operator	Aktivitas	Tanggal	Jam	Aksi
Operator 3	Tambah saham AAL	31-07-2018	22:28:16	✖
Operator 3	Tambah saham AAL	31-07-2018	22:28:00	✖
Operator 1	Tambah saham KRU	21-07-2018	22:01:41	✖
Admin	Hapus saham AKRA	31-07-2018	22:01:00	✖
Operator 3	Tambah saham AKRA	31-07-2018	22:58:36	✖
Admin	Hapus saham AAL1	21-07-2018	22:45:36	✖
Admin	Hapus saham AAL1	31-07-2018	22:45:32	✖
Admin	Hapus saham AAL1	31-07-2018	22:44:04	✖
Admin	Hapus saham KRU	21-07-2018	22:42:56	✖
Operator 3	Tambah saham AAL	31-07-2018	22:38:49	✖

Gambar 5.11 Halaman Manajemen Riwayat Aktivitas

5.1.8 Halaman Beranda (User)

Halaman beranda menampilkan berita terbaru dan video terbaru yang diunggah admin dan operator. Halaman ini dapat diakses oleh *user*. Halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 5.12.

Gambar 5.12 Halaman Beranda *User*

5.1.9 Halaman Data Saham (*User*)

Halaman data saham menampilkan data saham. Halaman ini dapat diakses oleh *user* dan dapat dibuka dengan memilih menu saham. Halaman data saham dapat dilihat pada Gambar 5.13.

Buku Pergerakan	Tanggal	Open	High	Low	Close	Volume
BBKX	04.08.2019	14000	15000	14800	14900	1000000
BBKX	23.08.2019	14000	15000	14875	14900	918200
BBKX	22.04.2019	14000	14900	14000	14075	1000000
BBKX	21.08.2019	14700	15800	14700	14800	2000000
BBKX	20.04.2019	14000	14900	14000	14000	1141000
BBKX	17.04.2019	14000	14000	14700	14700	2500000
BBKX	06.08.2019	9075	9175	9000	9075	900000
BBKX	05.04.2019	14000	14000	14000	14000	1012000
BBKX	15.04.2019	9075	9075	9000	9075	1300000
BBKX	05.08.2019	14000	14900	14000	14700	2187000

Gambar 5.13 Halaman Data Saham *User*

5.1.10 Halaman Data Perusahaan (*User*)

Halaman data perusahaan menampilkan data perusahaan. Halaman ini dapat diakses oleh *user* dan dapat dibuka dengan memilih menu perusahaan. Halaman data perusahaan dapat dilihat pada Gambar 5.14.



The screenshot shows a web interface titled 'INFO PERUSAHAAN'. Below the title, there is a red instruction: 'Klik Kode Perusahaan Untuk Melihat Detail Perusahaan'. The interface includes a 'Show 10 entries' dropdown, a search bar, and a table with 10 rows of company data. The table columns are 'No.', 'Kode Perusahaan', 'Nama Perusahaan', and 'Tanggal Pendaftaran'. The data rows are as follows:

No.	Kode Perusahaan	Nama Perusahaan	Tanggal Pendaftaran
1	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.	09-12-1997
2	AKRA	AKR Corporindo Tbk	02-10-1994
3	BAEK	Bank Ekonomi Raharja Tbk	08-01-2008
4	BBCA	Bank Central Asia Tbk.	31-05-2000
5	BIG	BIG INTERNATIONAL Tbk	29-05-2007
6	DOD	Delta Dunia Melayu Tbk	15-06-2001
7	ELSA	Elrusa Tbk	06-02-2008
8	IWP	Indi Kapuas Arwana Tbk	20-10-2002
9	MITI	Mitra Investindo Tbk	16-07-1997
10	PSAB	J RESOURCES ASIA PAKIFIC Tbk	01-02-2007

At the bottom of the table, it says 'Showing 1 to 10 of 10 entries'. There are 'Previous' and 'Next' navigation buttons.

Gambar 5.14 Halaman Data Perusahaan *User*

5.1.11 Halaman Data Surat Kabar (*User*)

Halaman data surat kabar menampilkan data surat kabar. Halaman ini dapat diakses oleh *user* dan dapat dibuka dengan memilih menu surat kabar. Halaman data surat kabar dapat dilihat pada Gambar 5.15.



Klik Judul Untuk Membaca Berita

Show 10 entries Search:

Judul	Tanggal	Sumber
Indeks BEI dibuka naik 2,21 poin	18-06-2015	http://www.antaranews.com/
Keluhan Pengusaha Sawit, Mau Ekspor Kena Beryak Pajak	18-06-2015	http://finance.detik.com/
Meds Ekonomi Tergeti Lenu, Pasar Tenaga Kerja HK-Q3/2015 Laporan Hasil Positif	18-06-2015	http://vb1news.com/
Indonesia Dobrak Pasar Turki	18-06-2015	http://finance.detik.com/
Rekomendasi Saham Filiani, Kamis, 18 Juni 2015	18-06-2015	http://vb1news.com/
Sektor Konsumsi Dorong IHSG Menguat ke 4.908,76	17-06-2015	http://teras.kpuan6.com/
INDEKS BEI JATUH 98 POIN	16-06-2015	http://www.antaranews.com/
Meninggi Realisasi Jerih Direksi Baru BEI	16-06-2015	http://teras.kpuan6.com/
Wahana Karya Dapat Sumbangkan Modal Rp 3,5 Triliun	16-06-2015	http://teras.kpuan6.com/
IHSG dibuka menguat tipis 9,53 poin	16-06-2015	http://www.antaranews.com/

Showing 1 to 10 of 12 entries Previous 1 2 Next

Gambar 5.15 Halaman Data Surat Kabar *User*

5.1.12 Halaman Data Video (*User*)

Halaman data video menampilkan data video. Halaman ini dapat diakses oleh *user* dan dapat dibuka dengan memilih menu video. Halaman data video dapat dilihat pada Gambar 5.16.

Gambar 5.16 Halaman Data Video *User*

5.1.13 Halaman Peramalan Tren Harga Saham

Peramalan tren harga saham merupakan fitur utama pada sistem. Fitur ini dapat diakses oleh admin, operator, dan *user* dengan tampilan yang berbeda. Pada halaman ini menampilkan grafik *candlestick* harga saham, grafik garis metode *exponential moving average* dan sinyal tren. Apabila sinyal tren harga saham naik, sistem akan menampilkan teks *bullish* dengan warna hijau. Apabila sinyal tren harga saham turun sistem akan menampilkan teks *bearish* dengan warna merah. Halaman peramalan tren harga saham dapat dilihat pada Gambar 5.17, Gambar 5.18, dan Gambar 5.19.



Gambar 5.17 Halaman Peramalan Tren Harga Saham Admin



Gambar 5.18 Halaman Peramalan Tren Harga Saham Operator



Gambar 5.19 Halaman Peramalan Tren Harga Saham User

5.1.14 Halaman Approval Data Saham

Halaman *approval* data saham menampilkan data saham yang belum disetujui oleh admin. Data saham yang belum disetujui tidak akan ditampilkan di halaman data saham. Halaman ini hanya bisa diakses oleh admin. Halaman *approval* data saham dapat dilihat pada Gambar 5.20.



Gambar 5.20 Halaman *Approval* Data Saham

5.2 Hasil Implementasi Exponential Moving Average Pada Sistem

Implementasi metode *Exponential Moving Average* (EMA) pada penelitian ini digunakan untuk proses peramalan tren harga saham. Perhitungan menggunakan data *close price* dan dilakukan dari data awal sampai data akhir. Nilai periode yang digunakan adalah 20 dan 50. Nilai EMA diperoleh dari persamaan :

$$E = p + (\alpha \cdot (x - p))$$

$$\alpha = \frac{2}{1 + n}$$

Keterangan

E : *Exponential Moving Average*

α : *Smoothing Costant* (konstanta pemulusan)

x : *Current Price*

p : *Exponential Moving Average* periode sebelumnya

n : basis periode EMA yang digunakan

Langkah pertama implementasi metode *exponential moving average* (EMA) pada sistem adalah menentukan nilai EMA periode sebelumnya. Nilai EMA periode sebelumnya pada data pertama diperoleh dari nilai rata-rata data awal sampai data ke-*n*, dimana *n* adalah periode yang digunakan. Jika periode yang digunakan adalah 4 maka nilai EMA periode sebelumnya pada data pertama sama dengan nilai rata-rata dari data pertama sampai data keempat. Setelah nilai EMA periode sebelumnya pada data pertama ditemukan, perhitungan selanjutnya sesuai persamaan EMA di atas. Contoh perhitungan EMA dengan nilai periode 4 dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Contoh Perhitungan EMA pada Perusahaan AALI

No	Tanggal	Close Price (AALI)	Previous EMA	EMA (n=4)
1	01-09-2014	25550		
2	02-09-2014	25625		
3	03-09-2014	25850		

Berlanjut

Lanjutan

4	04-09-2014	25500	$(25550+25625+25850+25500)/4 = \underline{25631.25}$	$\underline{25631.25} + \left(\frac{2}{1+4} \cdot (25500-\underline{25631.25})\right) = 25578.75$
5	05-09-2014	25800	25578.75	$25578.75 + \left(\frac{2}{1+4} \cdot (25800-25578.75)\right) = 25667.25$
6	08-09-2014	25775	25667.25	25710.35

Code program :

```

160 function get_xma($kodesaham, $periode){
161     $jumlah = 0;
162     $arr_close = array();
163     $arr_xma = array();
164     $this->load->model('m_saham');
165     $datasaham = $this->m_saham->ambilgrafik($kodesaham);
166     $i = 0;
167     foreach($datasaham as $val){
168         $arr_close[$i][0] = $val->tanggal;
169         $arr_close[$i][1] = $val->close;
170     }
171     for($s = 0; $s < $periode; $s++){
172         $jumlah = $jumlah + $arr_close[$s][1];
173     }
174     $sma = $jumlah / $periode;
175     $tmp_xma = 0;
176     $k = 0;
177     for($x = 0; $x < count($arr_close); $x++){
178         if($x+1 == $periode){
179             $new_xma = (2/($periode+1)*($arr_close[$x][1]-$sma))+$sma;
180             $tmp_xma = $new_xma;
181             $arr_xma[$k][0] = $arr_close[$x][0];
182             $arr_xma[$k][1] = $new_xma;
183         }elseif($x+1 > $periode){
184             $new_xma = (2/($periode+1)*($arr_close[$x][1]-$tmp_xma))+$tmp_xma;
185             $tmp_xma = $new_xma;
186             $arr_xma[$k][0] = $arr_close[$x][0];
187             $arr_xma[$k][1] = $new_xma;
188         }
189     }
190     return $arr_xma;
191 }

```

Gambar 5.21 Code Program Metode Exponential Moving Average

Langkah kedua adalah menampilkan harga saham dalam bentuk grafik *candlestick* dan perhitungan EMA dalam bentuk grafik garis. Pada penelitian ini menggunakan *Highstock* sebagai *library javascript* untuk menampilkan grafik tersebut.



Gambar 5.22 Tampilan Grafik Harga dan Peramalan Admin



Gambar 5.23 Tampilan Grafik Harga dan Peramalan User

Code program :

```
112
113 function json_grafik($kodesaham){
114     $this->load->model('m_saham');
115     $datasaham = $this->m_saham->ambilgrafik($kodesaham);
116     $array_saham = array();
117     $tmp_saham = array();
118     $xma_20 = $this->get_xma($kodesaham, 20);
119     $xma_50 = $this->get_xma($kodesaham, 50);
120     $i = 0;
121     $k20 = 0;
122     $k50 = 0;
123     foreach($datasaham as $val){
124         $tanggal = $val->tanggal;
125         $tanggal .= " 07:00:00";
126         $date = strtotime($tanggal);
127         $datex = $date * 1000;
128         $tmp_saham[0] = $datex;
129         $tmp_saham[1] = $val->open * 1;
130         $tmp_saham[2] = $val->high * 1;
131         $tmp_saham[3] = $val->low * 1;
132         $tmp_saham[4] = $val->close * 1;
133         $tmp_saham[5] = $val->volume * 1;
134         if($val->tanggal == $xma_20[$k20][0]){
135             $tmp_saham[6] = $datex;
136             $tmp_saham[7] = $xma_20[$k20][1];
137         }
138         if($val->tanggal == $xma_50[$k50][0]){
139             $tmp_saham[8] = $datex;
140             $tmp_saham[9] = $xma_50[$k50][1];
141         }
142         $array_saham[$i] = $tmp_saham;
143         $i++;
144         //print_r(json_encode($tmp_saham));
145     }
146     print_r(json_encode($array_saham));
147     //print_r(json_encode($datasaham));
148 }
149
```

Gambar 5.24 Code Program Mengirim Data Harga dan Peramalan untuk Pembuatan Grafik

Langkah selanjutnya adalah menampilkan kesimpulan dari posisi nilai EMA. Detail kesimpulan dari posisi EMA dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Tabel Kondisi EMA

No	Posisi EMA	Kesimpulan
1	EMA berada di bawah harga	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik
2	EMA berada di atas harga	Kondisi <i>bearish</i> / tren turun
3	EMA memotong harga dari bawah	Perubahan tren menuju <i>bearish</i>
4	EMA memotong harga dari atas	Perubahan tren menuju <i>bullish</i>
5	EMA periode lebih panjang berada diatas EMA periode lebih pendek	Kondisi <i>bearish</i> / tren turun
6	EMA periode lebih pendek berada diatas EMA periode lebih panjang	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik
7	EMA periode lebih panjang memotong EMA periode lebih pendek dari atas	Perubahan tren menuju <i>bullish</i>
8	EMA periode lebih panjang memotong EMA periode lebih pendek dari bawah	Perubahan tren menuju <i>bearish</i>

Sumber : (Gunawan & Goslim, 2013)

Sistem akan menampilkan teks kode perusahaan dan “*Bullish*” berwarna hijau apabila harga menunjukkan tren naik dan menampilkan teks kode perusahaan dan “*Bearish*” berwarna merah apabila harga menunjukkan tren turun. Grafik garis hijau merupakan EMA dengan periode lima puluh dan grafik garis ungu merupakan EMA dengan periode dua puluh. Detail tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.25 dan Gambar 5.26.



Gambar 5.25 Tampilan Grafik Menunjukkan Tren Harga Naik



Gambar 5.26 Tampilan Grafik Menunjukkan Tren Harga Turun

Code program :

```

163 title: {
164
165
166
167     test: '<tpg
168
169
170     #count = count(#data_sma1)-1;
171     #count2 = count(#data_sma2)-1;
172
173     if (#data_sma2[#count2][1] >= #data_sma1[#count][1]
174     or !#data_sma2[#count2][1] >= #data_grafik[0]->close && #data_sma1[#count][1] >= #data_grafik[0]->close ){
175     echo #data_grafik[0]->kode_perusahaan ." BEARISH";
176
177     }
178     style:
179     {
180     color: "red",
181     fontWeight: 'bold'
182     }
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

Gambar 5.27 Code Program Pengecekan Kondisi EMA



Gambar 5.28 Kode Perusahaan DOID Mulai Menunjukkan Tren *Bearish* pada Tanggal 12 November 2014

Contoh peramalan tren harga saham seperti pada Gambar 5.28 menunjukkan bahwa perusahaan dengan kode perusahaan DOID mulai diprediksi mengalami tren *bearish* atau tren menurun pada tanggal 12 November 2014. Garis EMA 20 memotong garis EMA 50 dari atas yang memiliki arti terjadi perubahan tren menuju *bearish*. Pada

tanggal tersebut perusahaan DOID memiliki *open price* dan *close price* sebesar 217. Hingga pada tanggal 14 Juli 2015 tren harga perusahaan DOID masih menurun dan jatuh dengan nilai *open price* sebesar 83 dan *close price* sebesar 79.



Gambar 5.29 Harga Saham Perusahaan DOID Mengalami Penurunan Hingga Tanggal 14 Juli 2015



Gambar 5.30 Kode Perusahaan AKRA Mulai Menunjukkan Tren *Bullish* pada Tanggal 4 Februari 2015

Contoh selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 5.30 dimana kode perusahaan AKRA mulai menunjukkan tren *bullish* atau tren naik pada tanggal 4 Februari 2015 dengan nilai saham *open price* sebesar 4635 dan *close price* sebesar 4590. Kenaikan

tren harga dapat dilihat pada data terakhir AKRA yaitu pada tanggal 16 April 2015 dengan nilai saham *open price* sebesar 5075 dan *close price* sebesar 5075.



Gambar 5.31 Harga Saham Perusahaan AKRA Mengalami Kenaikan Hingga Tanggal 16 April 2015

5.2.1 Perhitungan Manual Metode Exponential Moving Average

Perhitungan manual digunakan untuk membandingkan kebenaran dari perhitungan *code* program. Data yang digunakan untuk perhitungan manual adalah data harga saham perusahaan dengan kode AALI. Hasil perhitungan manual dengan perhitungan *code* program menunjukkan hasil yang sama dan *error* yang kecil. Nilai MAPE pada EMA periode 20 sebesar 3,69% dan nilai MAPE pada EMA periode 50 sebesar 3,38%. Perhitungan manual metode *exponential moving average* dapat dilihat pada Lampiran E.

5.3 Pembahasan Sistem Informasi Peramalan Tren Harga Saham

5.3.1 Pembahasan Hasil Implementasi

Sistem peramalan tren harga saham memiliki tiga aktor (admin, operator, *user*) dan dua belas fitur meliputi fitur manajemen data saham, manajemen data perusahaan,

manajemen data video, manajemen data surat kabar, manajemen data operator, riwayat data, melihat peramalan tren harga saham, melihat data saham, melihat data perusahaan, melihat data video, melihat data surat kabar, dan *login*. Admin memiliki hak akses untuk menggunakan fitur *login*, manajemen data saham, manajemen data perusahaan, manajemen data video, manajemen data surat kabar, manajemen data operator, riwayat data, dan melihat peramalan tren harga saham. Operator memiliki hak akses untuk menggunakan fitur *login*, manajemen data saham, manajemen data perusahaan, manajemen data video, manajemen data surat kabar, dan melihat peramalan tren harga saham. Untuk mengakses fitur tersebut admin dan operator harus *login* terlebih dahulu. *User* memiliki hak akses untuk menggunakan fitur melihat peramalan tren harga saham, melihat data saham, melihat data perusahaan, melihat data video, melihat data surat kabar.

Fitur manajemen data perusahaan merupakan fitur untuk menambah, menghapus, dan mengedit data perusahaan. Data perusahaan diambil dari perusahaan-perusahaan yang tercatat pada Bursa Efek Indonesia. Hasil dari fitur manajemen data perusahaan akan ditampilkan kepada *user* pada fitur melihat data perusahaan. Data yang ditampilkan berupa informasi profil perusahaan.

Fitur manajemen data operator dan manajemen riwayat aktivitas digunakan admin untuk memonitoring operator. Pada fitur manajemen data operator, admin dapat menambah, menghapus, mengedit dan menon-aktifkan operator. Fitur manajemen riwayat aktivitas berguna untuk melihat aktivitas operator dalam menambah, menghapus, dan mengedit data.

Fitur manajemen data surat kabar dan data video merupakan fitur pendukung untuk menampilkan berita dan video. Berita diambil dari website-website berita yang sudah ada sehingga pada sistem ini ditampilkan sumber berita tersebut. Video diambil dari akun-akun berita di situs *www.youtube.com*. Surat kabar dan video berguna sebagai analisis fundamental *user* sebagai pendukung keputusan *user* dalam transaksi jual-beli saham. Hasil dari fitur manajemen data surat kabar dan data video akan ditampilkan kepada *user* pada fitur melihat data surat kabar dan data video.

Fitur utama pada sistem ini adalah manajemen data saham dan melihat peramalan tren harga saham. Admin dibantu operator memasukkan data harga saham tiap perusahaan yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia tiap harinya. Data saham yang dimasukkan operator harus disetujui dulu oleh admin menggunakan fitur *approval* data saham. Data harga saham meliputi tanggal, *open price*, *high price*, *low price*, *close price* dan volume. Data *close price* digunakan untuk menghitung nilai EMA. Nilai EMA digunakan pada fitur peramalan tren harga saham. Hasil dari fitur manajemen data saham akan ditampilkan kepada *user* pada fitur melihat data saham.

Berdasarkan sub bab sebelumnya metode EMA dapat digunakan dalam fitur meramalkan tren harga saham. Hasil perhitungan yang ditampilkan pada grafik sama dengan perhitungan manual yang dilakukan peneliti. Perhitungan MAPE yang digunakan untuk menghitung nilai *error* dari metode EMA menghasilkan *error* yang kecil. Kesimpulan yang ditampilkan dari posisi EMA sudah sesuai dengan tabel kondisi EMA pada Tabel 5.2. Peramalan tren harga saham berhasil dilakukan dengan mengambil contoh pada perusahaan DOID dan AKRA.

5.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Program

Pengujian program yang dilakukan pada sistem peramalan tren harga saham adalah *white-box testing* dan *black-box testing*. Pengujian *white box* dilakukan untuk melihat kompleksitas program. *White-box testing* dilakukan pada proses perhitungan metode *exponential moving average*. Hasil *white-box testing* menunjukkan bahwa nilai kompleksitas siklomatik bernilai enam yang berarti sistem memiliki kompleksitas kecil sehingga mudah dalam *maintenance*. *Black-box testing* dilakukan dengan cara menguji dan mengeksekusi tiap fitur apakah sesuai dengan *output* yang diharapkan. Fitur-fitur yang diuji menggunakan *black-box testing* berjalan dengan semestinya dan mudah digunakan. *Black-box testing* menghasilkan bahwa semua fitur yang ada pada sistem peramalan tren harga saham sesuai dengan target yang diharapkan dan sistem yang dibangun memiliki tampilan yang *userfriendly* sehingga mudah digunakan oleh *user*.

BAB 6. PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dari penulisan skripsi. Kesimpulan yang ditulis merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan dan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Metode *Exponential Moving Average* (EMA) diterapkan pada fitur peramalan tren harga saham. Variabel yang digunakan untuk menerapkan Metode EMA adalah periode, tanggal dan data *close price* saham tiap perusahaan. Fitur pendukung untuk memasukkan data harga saham tiap hari terdapat pada fitur manajemen data saham.
2. Sistem informasi peramalan tren harga saham dibangun dengan menggunakan Metode EMA agar dapat menganalisa pergerakan tren harga saham. Hasil perhitungan Metode EMA digunakan untuk membandingkan dengan harga terkini. Kondisi nilai EMA terhadap harga terkini menentukan kesimpulan naik atau turun tren harga saham.

6.2 Saran

Pengembangan sistem dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya dengan menambahkan fitur *input* periode sehingga *user* dapat menentukan periode yang diinginkan . Disarankan juga untuk membuat sistem yang dapat menampilkan harga saham tiap jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Biegel, J. E. (1999). *Pengendalian Produksi Suatu Pendekatan Kuantitatif*. Jakarta: Akademika Presindo.
- Buffa, E. S., & Sarin, R. K. (1996). *Manajemen Operasi dan Produksi Modern*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Darmadji, T., & Fakhruddin, H. M. (2001). *Pasar Modal di Indonesia: Pendekatan Tanya Jawab*. Jakarta: Salemba Empat.
- Fakhruddin, F., & Hadianto. (2001). *Manajemen Investasi Portofolio*. Jakarta: Salemba Empat.
- Gumilang, H. (2012). *AmiBroker - Sebuah Pengantar dan Charting Tools*. Bogor: HGU Publishing.
- Gunawan, & Goslim, J. (2013). Aplikasi Web Grafik SVG Perkiraan Tren Emas Dengan Metode Moving Average. *14*(1).
- Hendarto, K. (2005). *Belajar Trading*. Yogyakarta: Andi.
- Herawati, S. (2013). Peramalan Harga Saham Menggunakan Integrasi Empirical Mode Decomposition dan Jaringan Syaraf Tiruan. *1*(1).
- Husnan, S. (2001). *Dasar-Dasar Teori Portofolia dan Analisis Sekuritas*. Yogyakarta: UMP AMP YKPN.
- Liembono, R. (2015). *Menguasai MACD dan MA Untuk Trading Saham*. Bandung.
- Palimo, Y. (2010). Perbandingan Efisiensi Teknikal Indikator Simple Moving Average dan Exponential Moving Average pada Saham Pertambangan Batubara di Bursa Efek Indonesia. Dipetik Februari 13, 2015, dari <http://publication.gunadarma.ac.id/bitstream/123456789/3476/1/JU>
- Syamsir, H. (2004). *Solusi Investasi di Bursa Saham Indonesia*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Tandelilin, E. (2001). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPF.
- Widoatmodjo, S. (2007). *Cara benar mencapai Puncak Kemakmuran Finansial*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

LAMPIRAN A

a. Skenario Manajemen Data Saham

Tabel A.1 Skenario Manajemen Data Saham

<i>Name</i>	Manajemen data saham
<i>Participating Actor</i>	Admin, Operator
<i>Entry Condition</i>	Admin, Operator sudah <i>login</i>
<i>Exit Condition</i>	Admin, Operator berhasil mengelola data saham
Skenario Utama “Memilih Menu Saham”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu saham	
	2. Sistem menampilkan halaman saham.
Skenario Utama “Tambah Data Saham”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> tambah saham	
	4. Sistem akan menampilkan <i>modal form</i> tambah saham
5. Mengisi <i>modal form</i> data saham	
6. Klik <i>button</i> tambah	

Berlanjut

Lanjutan

	7. Menyimpan data saham ke <i>database</i>
	8. Menampilkan halaman saham
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Saham Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
1. Mengisi <i>modal form</i> data saham	
2. Klik <i>button</i> tambah	
	3. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Saham Gagal”	
Aktor	Sistem
5. Mengisi <i>modal form</i> data saham	
6. Klik <i>button</i> tambah	
	7. Menampilkan <i>alert</i> “Data gagal disimpan!”
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	
Aktor	Sistem
6. Klik <i>button</i> keluar	

Berlanjut

Lanjutan

	7. Menampilkan kembali halaman saham
Skenario Utama “Edit Data Saham”	
Aktor	Sistem
3. Klik salah satu kode perusahaan	
	4. Menampilkan halaman detail saham
5. Klik <i>button</i> edit saham	
	6. Menampilkan <i>modal form</i> edit saham
7. Mengisi <i>modal form</i> edit saham	
8. Klik <i>button</i> simpan	
	9. <i>Update</i> data saham yang ada di <i>database</i>
	10. Menampilkan halaman detail saham
Skenario Alternatif “Pengisian Form Edit Data Saham Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
8. Klik <i>button</i> simpan	

Berlanjut

Lanjutan

	9. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	
Aktor	Sistem
8. Klik <i>button</i> keluar	
	9. Menampilkan kembali halaman detail saham
Skenario Utama “Hapus Data Saham”	
Aktor	Sistem
3. Memilih <i>button</i> hapus	
	4. Menampilkan konfirmasi hapus
5. Klik oke	
	6. Menghapus data saham yang ada pada <i>database</i>
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
5. Klik <i>button</i> batal	
	6. Menampilkan halaman data saham.

b. Skenario Manajemen Data Perusahaan

Tabel A.2 Skenario Manajemen Data Perusahaan

<i>Name</i>	Manajemen data perusahaan
<i>Participating Actor</i>	Admin, Operator
<i>Entry Condition</i>	Admin, Operator sudah <i>login</i>
<i>Exit Condition</i>	Admin, Operator berhasil mengelola data perusahaan
Skenario Utama “Memilih Menu Perusahaan”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu perusahaan	
	2. Sistem menampilkan halaman perusahaan.
Skenario Utama “Tambah Data Perusahaan”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> tambah perusahaan	
	4. Sistem akan menampilkan <i>modal form</i> tambah perusahaan
5. Mengisi <i>modal form</i> data perusahaan	
6. Klik <i>button</i> tambah	

Berlanjut

Lanjutan

	7. Menyimpan data perusahaan ke <i>database</i>
	8. Menampilkan halaman perusahaan
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Perusahaan Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
1. Mengisi <i>modal form</i> data perusahaan	
2. Klik <i>button</i> tambah perusahaan	
	3. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Perusahaan Gagal”	
Aktor	Sistem
5. Mengisi <i>modal form</i> data perusahaan	
6. Klik <i>button</i> tambah perusahaan	
	7. Menampilkan <i>alert</i> “Data gagal disimpan!”
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	
Aktor	Sistem

Berlanjut

Lanjutan

1. Klik <i>button</i> keluar	
	2. Menampilkan kembali halaman perusahaan
Skenario Utama “Edit Data Perusahaan”	
Aktor	Sistem
1. Klik salah satu kode perusahaan	
	2. Menampilkan halaman detail perusahaan
3. Klik <i>button</i> edit perusahaan	
	4. Menampilkan <i>modal form</i> edit perusahaan
5. Mengisi <i>modal form</i> edit perusahaan	
6. Klik <i>button</i> simpan	
	7. <i>Update</i> data perusahaan yang ada di <i>database</i>
	8. Menampilkan halaman detail perusahaan
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Kembali”	
Aktor	Sistem

Berlanjut

Lanjutan

5. Klik <i>button</i> kembali	
	6. Menampilkan kembali halaman perusahaan
Skenario Alternatif “Pengisian Form Edit Data Perusahaan Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> simpan	
	4. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Perusahaan Gagal”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> simpan	
	4. Menampilkan <i>alert</i> “Data gagal disimpan!”
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	
Aktor	Sistem
5. Klik <i>button</i> keluar	
	6. Menampilkan kembali halaman perusahaan
Skenario Utama “Hapus Data Perusahaan”	

Berlanjut

Lanjutan

Aktor	Sistem
3. Memilih <i>button</i> hapus	
	4. Menampilkan konfirmasi hapus
5. Klik oke	
	6. Menghapus data perusahaan yang ada pada <i>database</i>
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
5. Klik <i>button</i> batal	
	6. Menampilkan halaman perusahaan
Skenario Alternatif “Gagal Hapus Data”	
Aktor	Sistem
5. Klik <i>button</i> oke	
	6. Menampilkan <i>alert</i> data gagal dihapus

c. Skenario Manajemen Data Surat Kabar

Tabel A.3 Skenario Manajemen Data Surat Kabar

<i>Name</i>	Manajemen data surat kabar	
<i>Participating Actor</i>	Admin, Operator	
<i>Entry Condition</i>	Admin, Operator sudah <i>login</i>	
<i>Exit Condition</i>	Admin, Operator berhasil mengelola data surat kabar	
Skenario Utama “Memilih Menu Surat Kabar”		
Aktor	Sistem	
1. Memilih menu surat kabar		
	2. Sistem menampilkan halaman surat kabar	
Skenario Utama “Tambah Data Surat Kabar”		
Aktor	Sistem	
3. Klik <i>button</i> tambah surat kabar		
	4. Sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah surat kabar	
5. Mengisi <i>form</i> data surat kabar		
6. Klik <i>button</i> simpan		
	7. Menyimpan data surat kabar ke <i>database</i>	

Berlanjut

Lanjutan

	8. Menampilkan halaman surat kabar
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Surat Kabar Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
1. Mengisi <i>form</i> data surat kabar	
2. Klik <i>button</i> tambah surat kabar	
	3. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Kembali”	
Aktor	Sistem
6. Klik <i>button</i> kembali	
	7. Menampilkan kembali halaman surat kabar
Skenario Utama “Edit Data Surat Kabar”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> edit surat kabar	
	4. Menampilkan <i>form</i> edit perusahaan

Berlanjut

Lanjutan

5. Mengisi <i>form</i> edit surat kabar	
6. Klik <i>button</i> simpan	
	7. <i>Update</i> data surat kabar yang ada di <i>database</i>
	8. Menampilkan halaman surat kabar
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Kembali”	
Aktor	Sistem
7. Klik <i>button</i> kembali	
	8. Menampilkan kembali halaman surat kabar
Skenario Alternatif “Pengisian Form Edit Data Perusahaan Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
8. Klik <i>button</i> simpan	
	9. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Utama “Hapus Data Perusahaan”	
Aktor	Sistem
7. Memilih <i>button</i> hapus	

Berlanjut

Lanjutan

	8. Menampilkan konfirmasi hapus
9. Klik oke	
	10. Menghapus data surat kabar yang ada pada <i>database</i>
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
7. Klik <i>button</i> batal	
	8. Menampilkan halaman surat kabar

d. Skenario Manajemen Data Video

Tabel A.4 Skenario Manajemen Data Video

<i>Name</i>	Manajemen data video
<i>Participating Actor</i>	Admin, Operator
<i>Entry Condition</i>	Admin, Operator sudah <i>login</i>
<i>Exit Condition</i>	Admin, Operator berhasil mengelola data video
Skenario Utama “Memilih Menu Video”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu video	

Berlanjut

Lanjutan

	2. Sistem menampilkan halaman video
Skenario Utama “Tambah Data Video”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> tambah video	
	4. Sistem akan menampilkan <i>modal form</i> tambah video
5. Mengisi <i>modal form</i> data video	
6. Klik <i>button</i> simpan	
	7. Menyimpan data video ke <i>database</i>
	8. Menampilkan halaman video
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Video Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
1. Mengisi <i>form</i> data video	
2. Klik <i>button</i> tambah video	
	3. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	

Berlanjut

Lanjutan

Aktor	Sistem
6. Klik <i>button</i> keluar	
	7. Menampilkan kembali halaman video
Skenario Utama “Edit Data video”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> edit video	
	4. Menampilkan <i>modal form</i> edit video
5. Mengisi <i>modal form</i> edit video	
6. Klik <i>button</i> simpan	
	7. <i>Update</i> data video yang ada di <i>database</i>
	8. Menampilkan halaman video
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	
Aktor	Sistem
6. Klik <i>button</i> keluar	

Berlanjut

Lanjutan

	7. Menampilkan kembali halaman video
Skenario Alternatif “Pengisian Form Edit Data Video Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
6. Klik <i>button</i> simpan	
	7. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Utama “Hapus Data Video”	
Aktor	Sistem
3. Memilih <i>button</i> hapus	
	4. Menampilkan konfirmasi hapus
5. Klik oke	
	6. Menghapus data video yang ada pada <i>database</i>
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
1. Klik <i>button</i> batal	
	2. Menampilkan halaman video

e. Skenario Manajemen Data Operator

Tabel A.5 Skenario Manajemen Data Operator

<i>Name</i>	Manajemen data video
<i>Participating Actor</i>	Admin
<i>Entry Condition</i>	Admin sudah <i>login</i>
<i>Exit Condition</i>	Admin berhasil mengelola data operator
Skenario Utama “Memilih Menu Operator”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu operator	
	2. Sistem menampilkan halaman operator
Skenario Utama “Tambah Data Operator”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> tambah operator	
	4. Sistem akan menampilkan <i>modal form</i> tambah operator
5. Mengisi <i>modal form</i> data operator	
6. Klik <i>button</i> simpan	
	7. Menyimpan data operator ke <i>database</i>

Berlanjut

Lanjutan

	8. Menampilkan halaman operator
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Operator Tidak Lengkap”	
Aktor	Sistem
5. Mengisi <i>form</i> data operator	
6. Klik <i>button</i> tambah operator	
	7. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Alternatif “Pengisian Form Tambah Data Operator Gagal”	
Aktor	Sistem
5. Mengisi <i>form</i> data operator	
6. Klik <i>button</i> tambah operator	
	7. Menampilkan <i>alert</i> “Gagal menyimpan!”
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	
Aktor	Sistem
8. Klik <i>button</i> keluar	

Berlanjut

Lanjutan

	9. Menampilkan kembali halaman operator
Skenario Utama “Edit Data operator”	
Aktor	Sistem
9. Klik <i>button</i> edit operator	
	10. Menampilkan <i>modal form</i> edit operator
11. Mengisi <i>modal form</i> edit operator	
12. Klik <i>button</i> simpan	
	13. <i>Update</i> data operator yang ada di <i>database</i>
	14. Menampilkan halaman operator
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Keluar”	
Aktor	Sistem
8. Klik <i>button</i> keluar	
	9. Menampilkan kembali halaman operator
Skenario Alternatif “Pengisian Form Edit Data Operator Tidak Lengkap”	

Berlanjut

Lanjutan

Aktor	Sistem
8. Klik <i>button</i> simpan	
	9. Menampilkan <i>alert</i> “Harap isi bidang ini!”
Skenario Utama “Hapus Data Operator”	
Aktor	Sistem
7. Memilih <i>button</i> hapus	
	8. Menampilkan konfirmasi hapus
9. Klik oke	
	10. Menghapus data operator yang ada pada <i>database</i>
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
9. Klik <i>button</i> batal	
	10. Menampilkan halaman operator

f. Skenario Manajemen Riwayat Aktivitas

Tabel A.6 Skenario Manajemen Riwayat Aktivitas

<i>Name</i>	Manajemen Riwayat Aktivitas	
<i>Participating Actor</i>	Admin	
<i>Entry Condition</i>	Admin sudah <i>login</i>	
<i>Exit Condition</i>	Admin mengelola manajemen riwayat aktivitas	
Skenario Utama “Memilih Riwayat Aktivitas”		
Aktor	Sistem	
1. Memilih menu riwayat aktivitas		
	2. Sistem menampilkan halaman riwayat	
Skenario Utama “Hapus Riwayat Aktivitas”		
Aktor	Sistem	
3. Memilih <i>button</i> hapus pada salah satu data		
	4. Menampilkan konfirmasi hapus	
5. Klik oke		
	6. Menghapus data riwayat yang ada pada <i>database</i>	

Berlanjut

Lanjutan

Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
1. Klik <i>button</i> batal	
	2. Menampilkan halaman riwayat
Skenario Utama “Hapus Semua Riwayat Aktivitas”	
Aktor	Sistem
3. Memilih <i>button</i> hapus semua	
	4. Menampilkan konfirmasi hapus
5. Klik oke	
	6. Menghapus semua data riwayat yang ada pada <i>database</i>
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
1. Klik <i>button</i> batal	
	2. Menampilkan halaman riwayat

g. Skenario Melihat Peramalan Tren Harga Saham

Tabel A.7 Skenario Melihat Peramalan Tren Harga Saham (Admin, Operator)

<i>Name</i>	Melihat Peramalan Tren Harga Saham
<i>Participating Actor</i>	Admin, Operator
<i>Entry Condition</i>	Admin, Operator sudah <i>login</i>
<i>Exit Condition</i>	Admin, Operator melihat peramalan tren harga saham
Skenario Utama “Memilih Menu Saham”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu saham	
	2. Sistem menampilkan halaman saham
3. Klik salah satu kode perusahaan	
	4. Sistem menampilkan halaman detail perusahaan
5. Klik <i>button</i> lihat grafik	
	6. Sistem menampilkan grafik harga saham dan grafik peramalan

Tabel A.8 Skenario Melihat Peramalan Tren Harga Saham (User)

<i>Name</i>	Melihat Peramalan Tren Harga Saham
<i>Participating Actor</i>	<i>User</i>
<i>Entry Condition</i>	<i>User</i> membuka aplikasi
<i>Exit Condition</i>	<i>User</i> melihat peramalan tren harga saham
Skenario Utama “Memilih Menu Saham”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu saham	
	2. Sistem menampilkan halaman saham
3. Klik salah satu kode perusahaan	
	4. Sistem menampilkan grafik harga saham dan grafik peramalan

h. Skenario Melihat Data Saham

Tabel A.9 Skenario Melihat Data Saham

<i>Name</i>	Melihat Data Saham
<i>Participating Actor</i>	User
<i>Entry Condition</i>	User sudah membuka halaman beranda
<i>Exit Condition</i>	User melihat data saham
Skenario Utama “Memilih Menu Saham”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu saham	
	2. Sistem menampilkan halaman saham.

i. Skenario Melihat Data Perusahaan

Tabel A.10 Skenario Melihat Data Perusahaan

<i>Name</i>	Melihat Data Perusahaan
<i>Participating Actor</i>	User
<i>Entry Condition</i>	User sudah membuka halaman beranda
<i>Exit Condition</i>	User melihat data perusahaan
Skenario Utama “Memilih Menu Perusahaan”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu perusahaan	

Berlanjut

Lanjutan

	2. Sistem menampilkan halaman perusahaan
3. Klik salah satu kode perusahaan	
	4. Sistem menampilkan halaman detail perusahaan

j. Skenario Melihat Data Surat Kabar

Tabel A.11 Skenario Melihat Data Surat Kabar

<i>Name</i>	Melihat Data Surat Kabar
<i>Participating Actor</i>	User
<i>Entry Condition</i>	User sudah membuka halaman beranda
<i>Exit Condition</i>	User melihat data surat kabar
Skenario Utama “Memilih Menu Surat Kabar”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu surat kabar	
	2. Sistem menampilkan halaman surat kabar
3. Klik salah satu judul	

Berlanjut

Lanjutan

	4. Sistem menampilkan halaman detail surat kabar
--	--

k. Skenario Melihat Data Video

Tabel A.12 Skenario Melihat Data Video

<i>Name</i>	Melihat Data Video
<i>Participating Actor</i>	User
<i>Entry Condition</i>	User sudah membuka halaman beranda
<i>Exit Condition</i>	User melihat data video
Skenario Utama “Memilih Menu Video”	
Aktor	Sistem
1. Memilih menu video	
	2. Sistem menampilkan halaman video
3. Klik salah satu judul	
	4. Sistem menampilkan video yang dipilih

1. Skenario Login

Tabel A.13 Skenario Login

<i>Name</i>	Login	
<i>Participating Actor</i>	Admin, operator	
<i>Entry Condition</i>	Admin, operator membuka halaman login	
<i>Exit Condition</i>	Admin, operator berhasil login	
Skenario Utama “Login Berhasil”		
Aktor	Sistem	
1. Membuka halaman login		
	2. Menampilkan halaman login	
3. Mengisi username dan password		
4. Klik <i>button</i> masuk		
	5. Menampilkan halaman saham	
Skenario Alternatif “Login Gagal ”		
Aktor	Sistem	
4. Klik <i>button</i> masuk		
	5. Menampilkan <i>alert</i> login gagal	

m. Skenario Approval Data Saham

Tabel A.14 Skenario Approval Data Saham

<i>Name</i>	Approval Data Saham	
<i>Participating Actor</i>	Admin	
<i>Entry Condition</i>	Admin sudah <i>login</i>	
<i>Exit Condition</i>	Admin mengelola persetujuan data saham	
Skenario Utama “Memilih Approval Data Saham”		
Aktor	Sistem	
1. Memilih menu approval data saham		
	2. Sistem menampilkan halaman approval	
Skenario Utama “Approve Data”		
Aktor	Sistem	
3. Memilih <i>button</i> approve pada salah satu data		
4. Klik oke		
	5. Status data disetujui	
Skenario Utama “Approve Semua Data”		

Berlanjut

Lanjutan

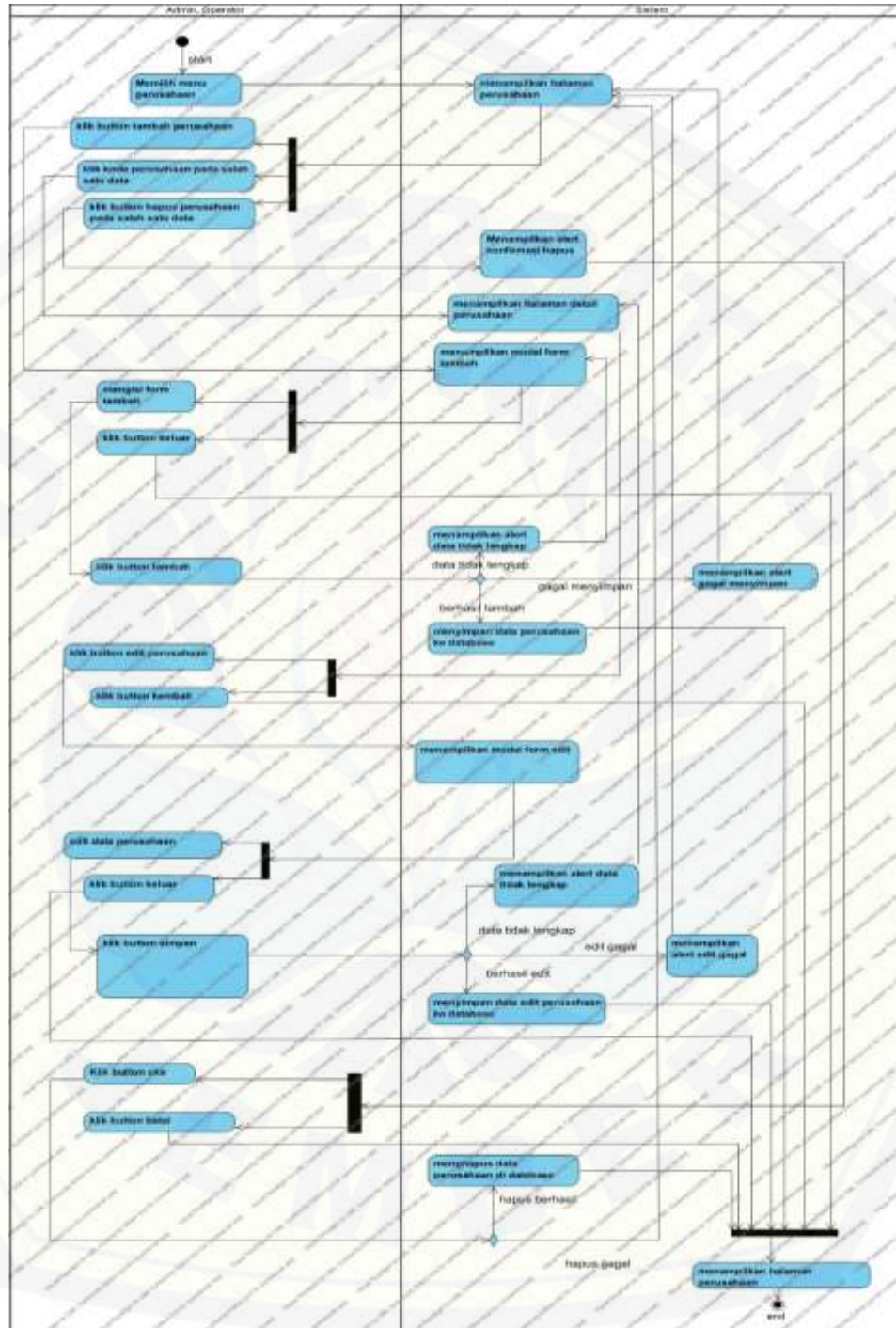
Aktor	Sistem
3. Memilih <i>button</i> setuju semua	
	4. Menampilkan konfirmasi
5. Klik oke	
	6. Status data disetujui semua
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal”	
Aktor	Sistem
3. Klik <i>button</i> batal	
	4. Menampilkan halaman approval data saham
Skenario Utama “Hapus Data”	
Aktor	Sistem
7. Memilih <i>button</i> hapus pada salah satu data	
8. Klik oke	
	9. Menghapus data yang ada pada <i>database</i>
Skenario Utama “Hapus Semua Data”	

Berlanjut

Lanjutan

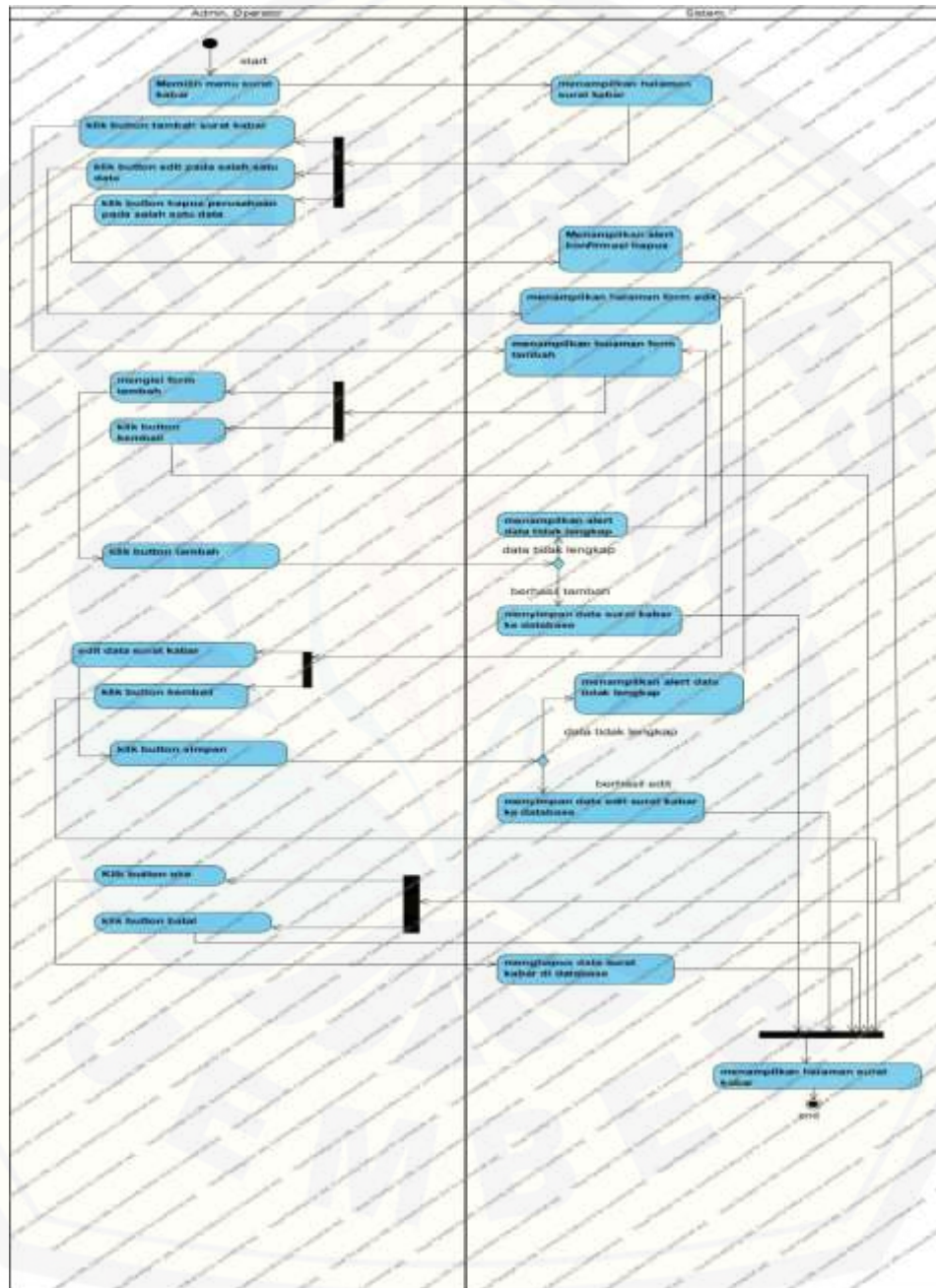
Aktor	Sistem
10. Memilih <i>button</i> hapus semua	
	11. Menampilkan konfirmasi hapus
12. Klik oke	
	13. Menghapus semua data yang ada pada <i>database</i>
Skenario Alternatif “Memilih <i>Button</i> Batal ”	
Aktor	Sistem
5. Klik <i>button</i> batal	
	6. Menampilkan halaman approval data saham

b. Activity Manajemen Data Perusahaan



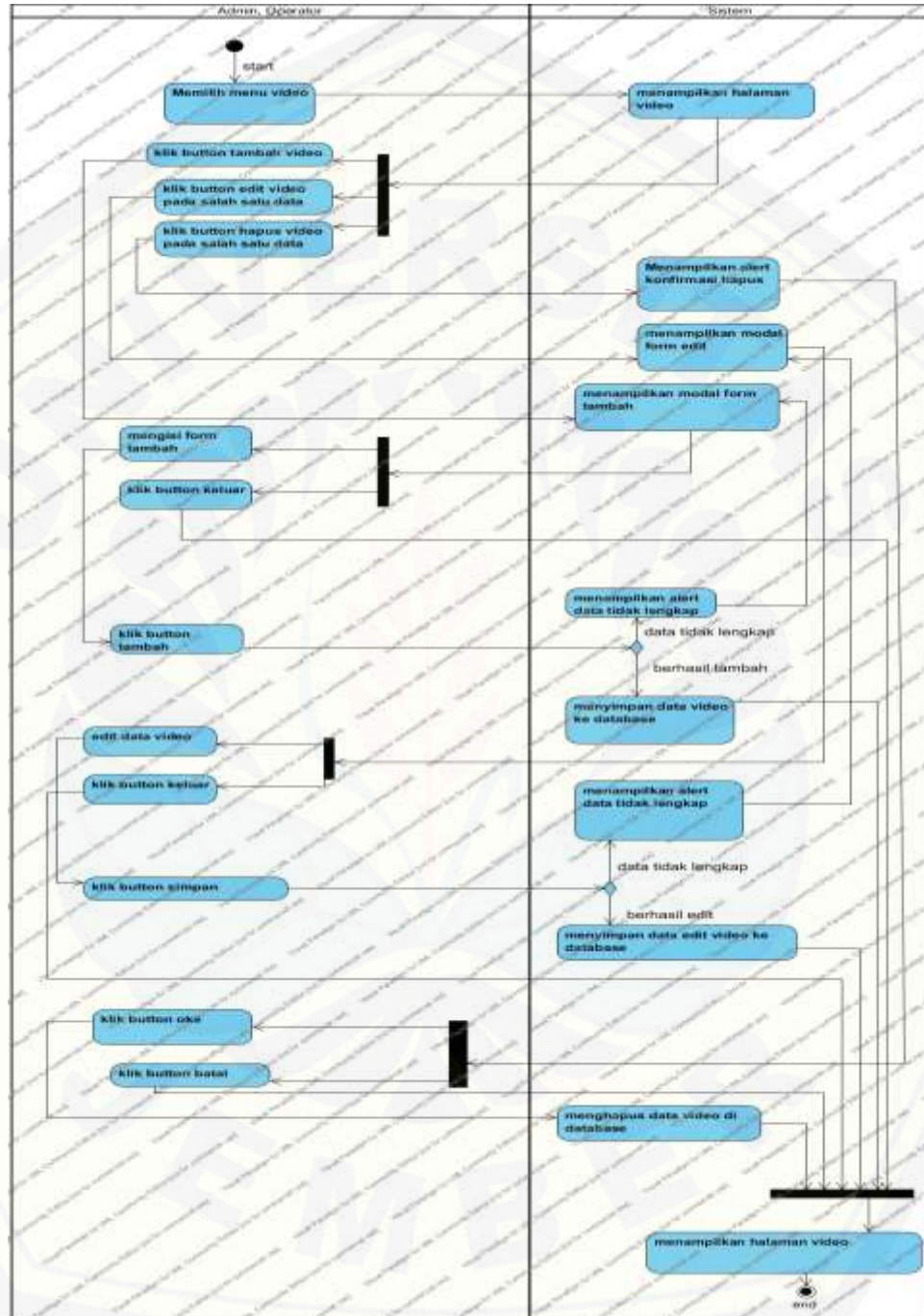
Gambar B.2 Activity Diagram Manajemen Data Perusahaan

c. Activity Manajemen Data Surat Kabar



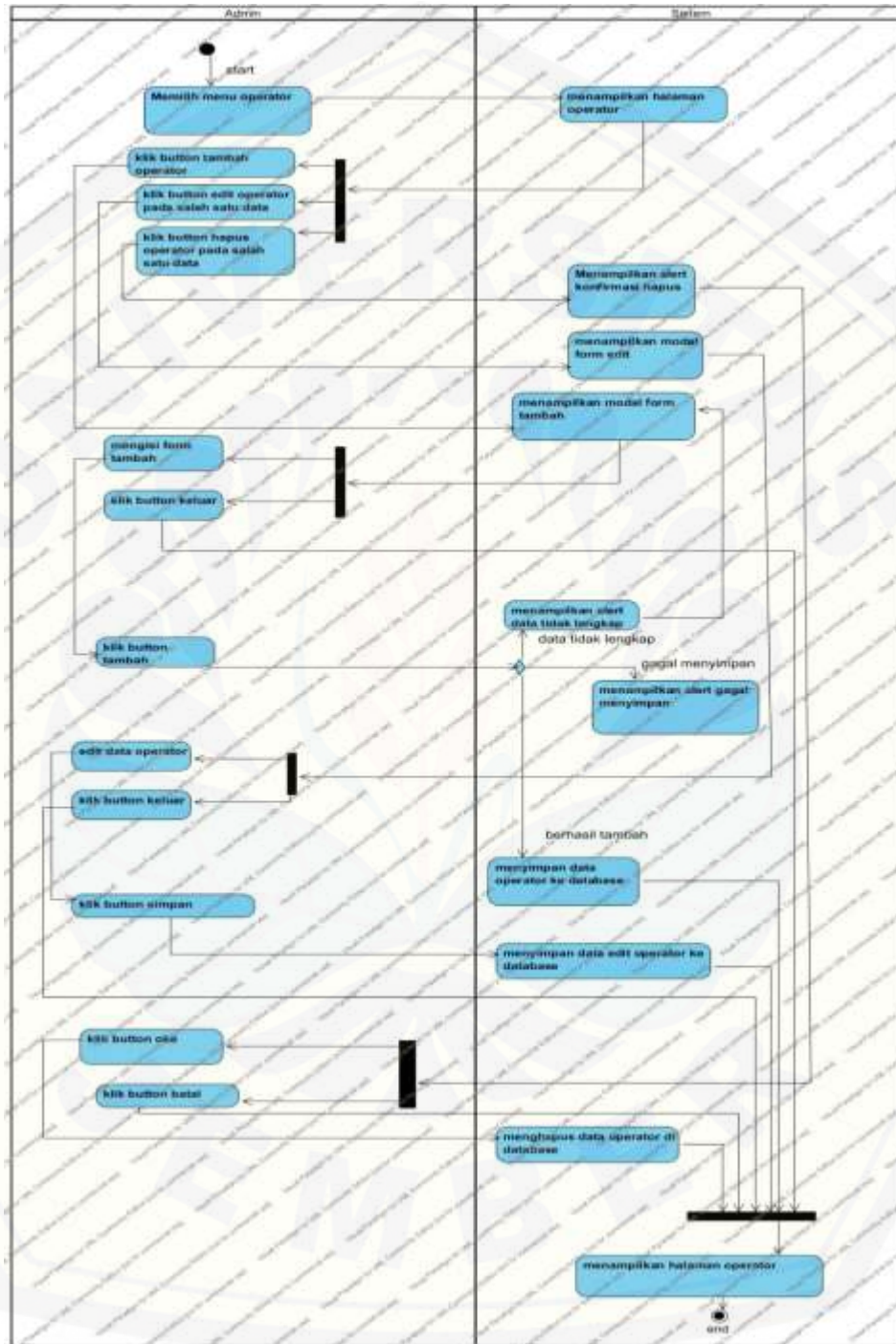
Gambar B.3 Activity Diagram Manajemen Data Surat Kabar

d. Activity Manajemen Data Video



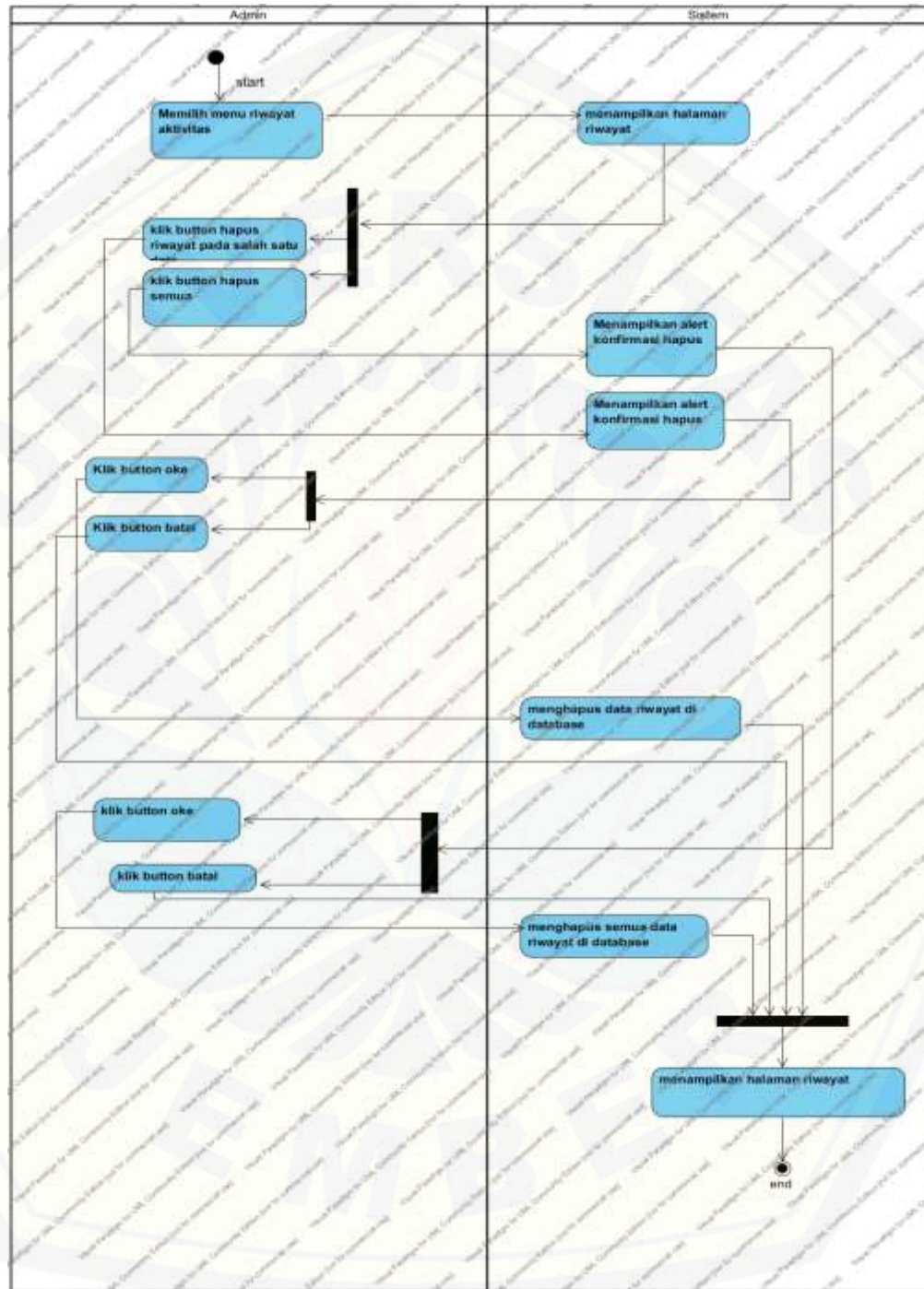
Gambar B.4 Activity Diagram Manajemen Data Video

e. Activity Manajemen Data Operator

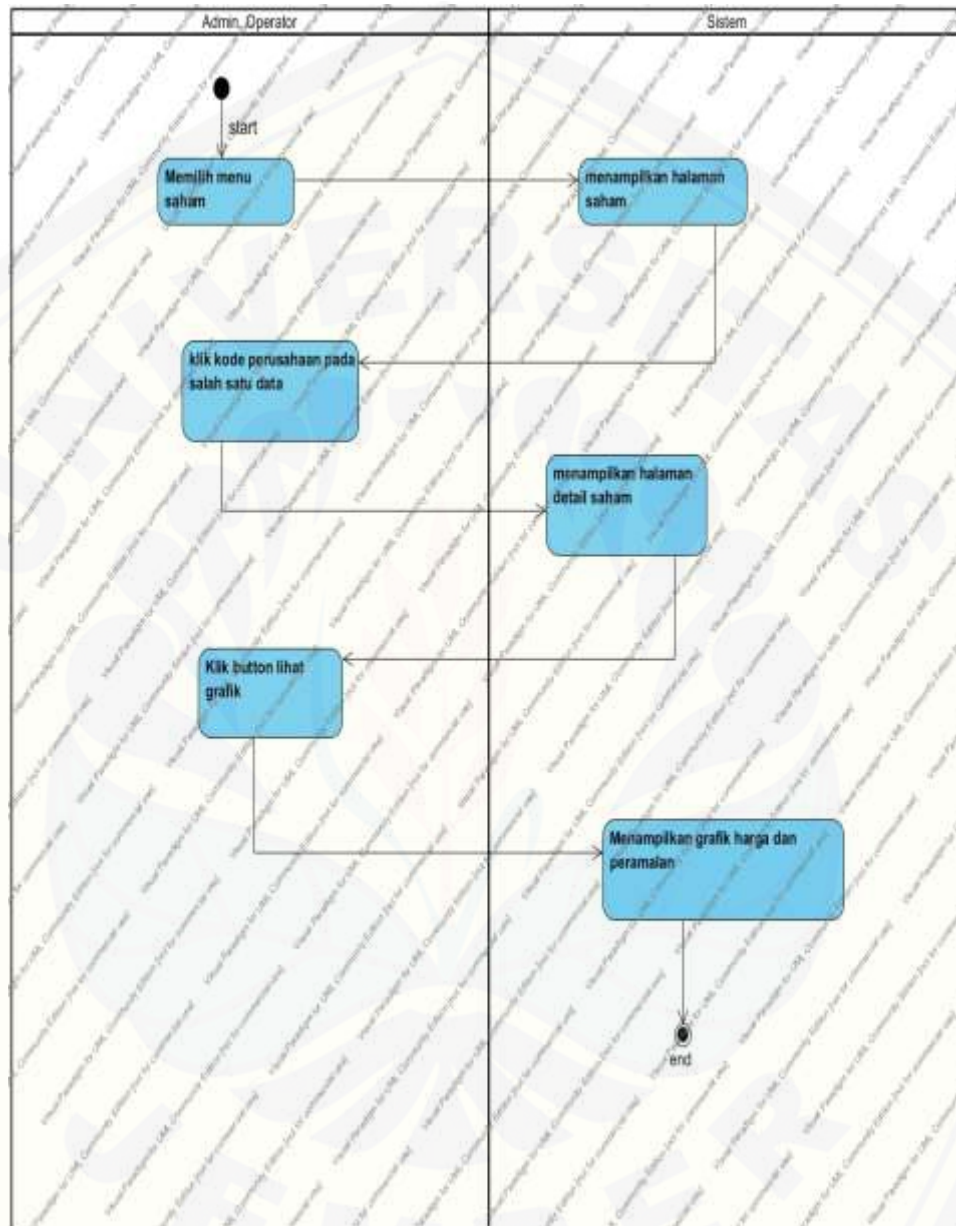


Gambar B.5 Activity Diagram Manajemen Data Operator

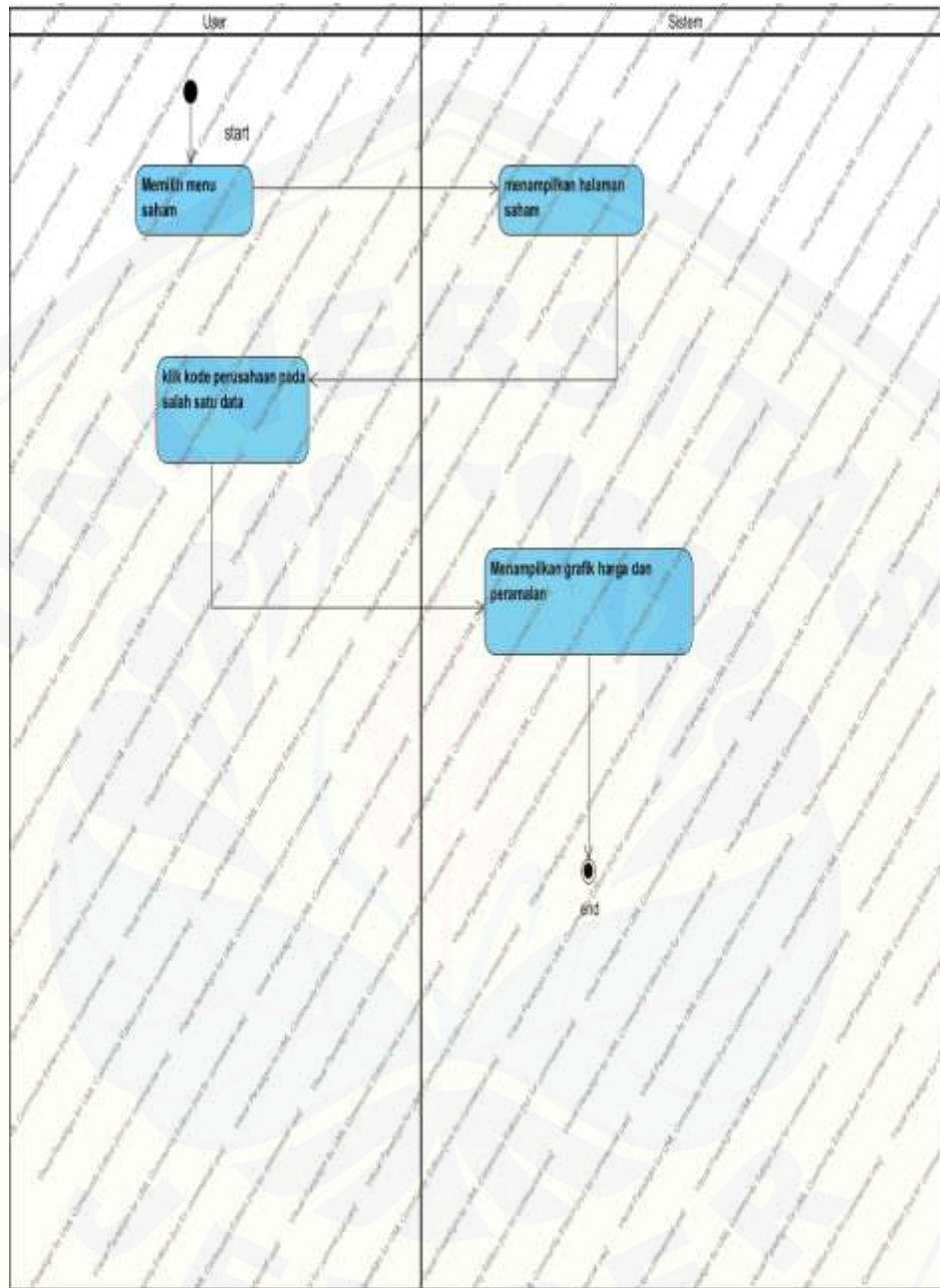
f. Activity Manajemen Riwayat Aktivitas



Gambar B.6 Activity Diagram Manajemen Riwayat Aktivitas

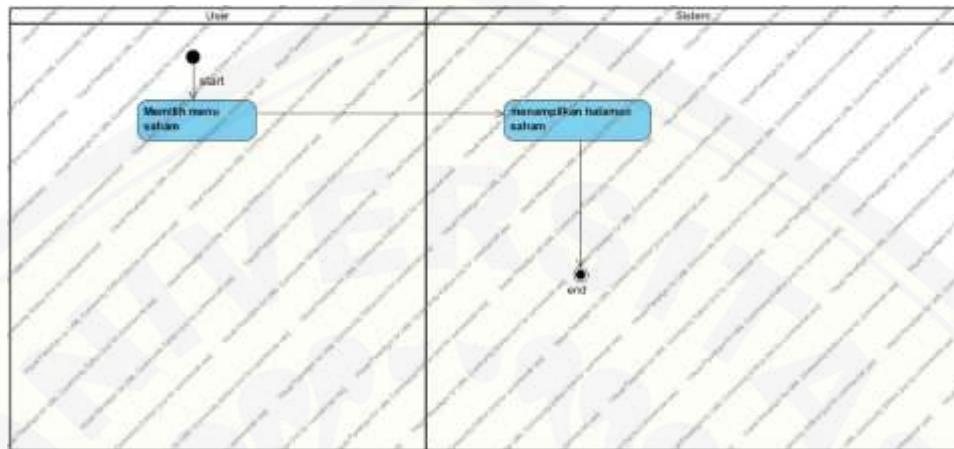
g. Activity Melihat Peramalan Tren Harga Saham

Gambar B.7 Activity Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham (Admin, Operator)



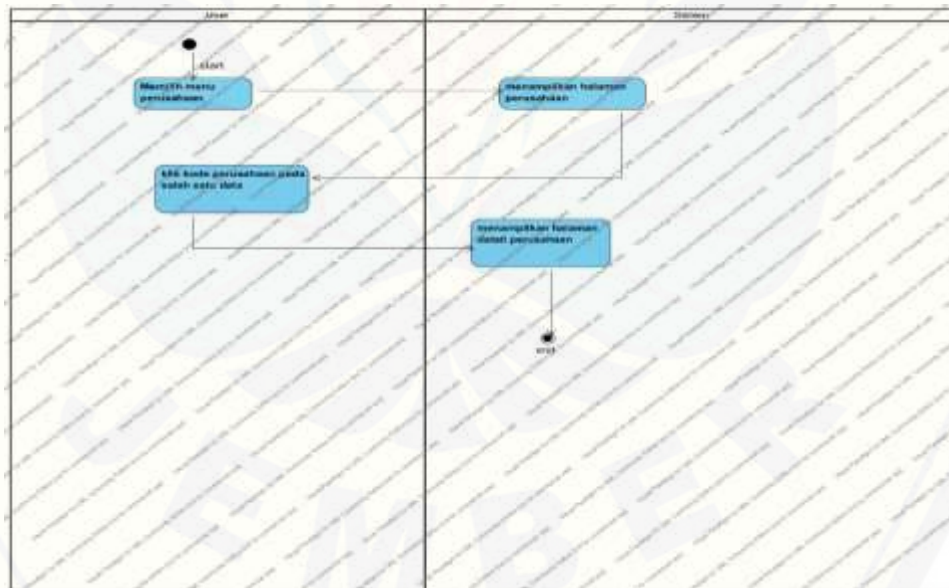
Gambar B.8 Activity Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham (User)

h. Activity Melihat Data Saham



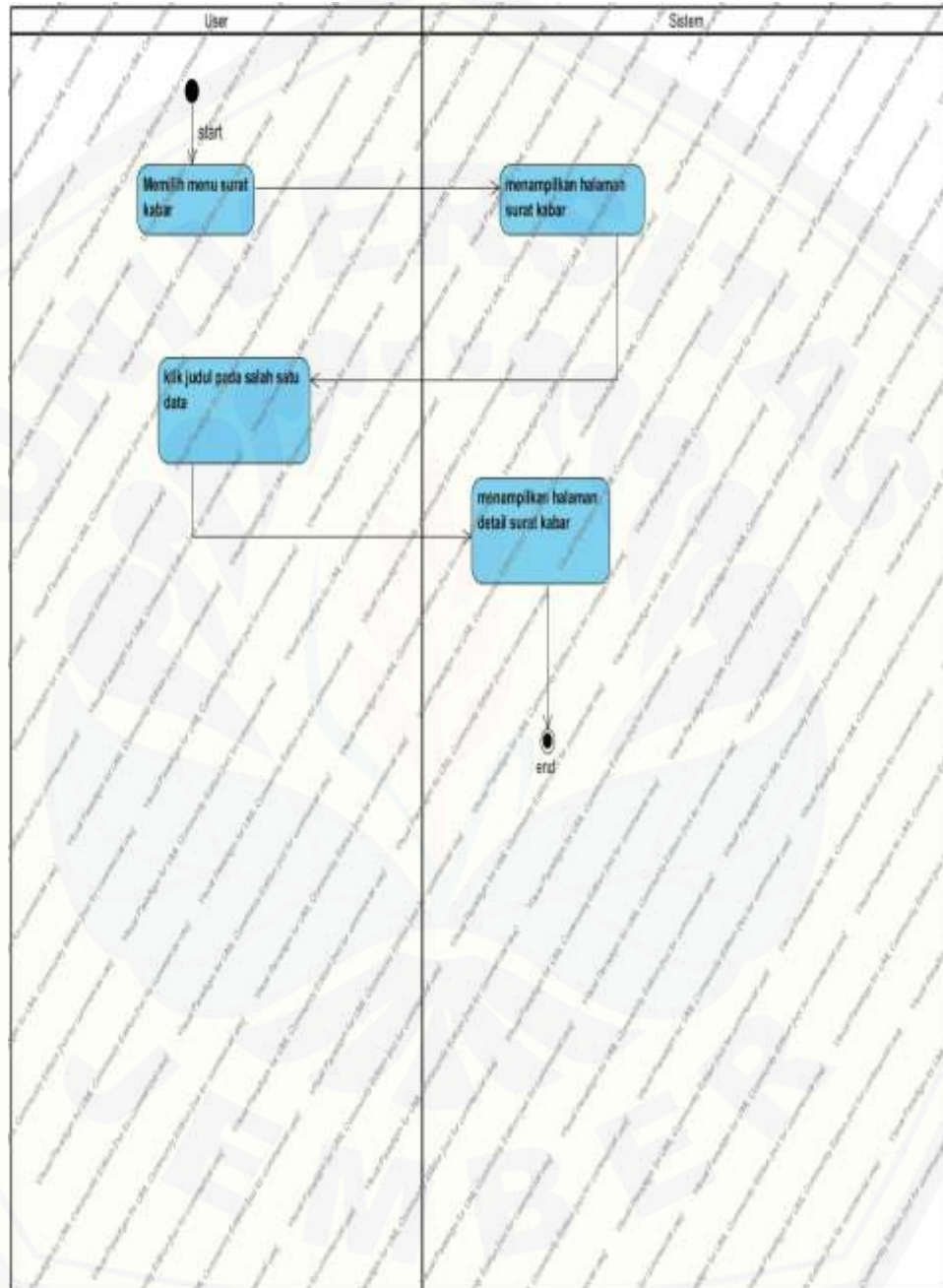
Gambar B.9 Activity Diagram Melihat Data Saham

i. Activity Melihat Data Perusahaan



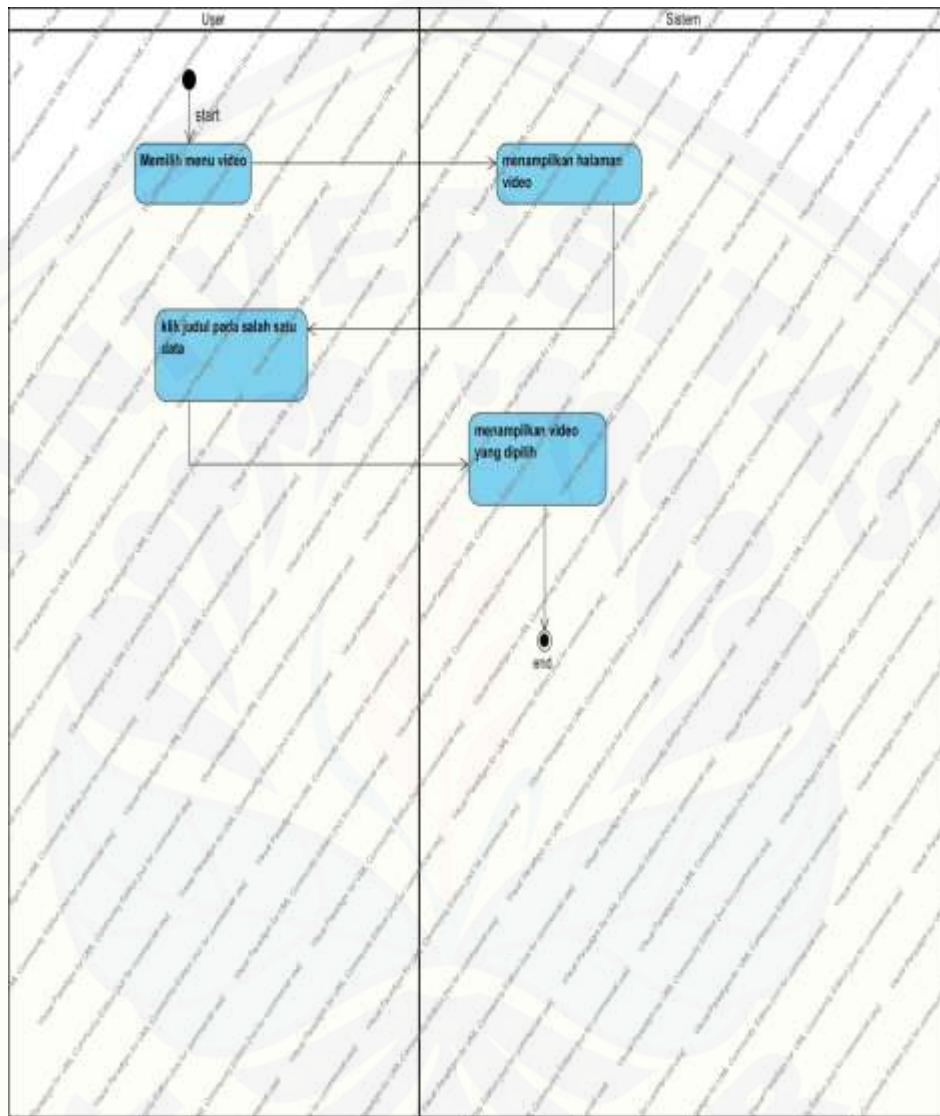
Gambar B.10 Activity Diagram Melihat Data Perusahaan

j. Activity Melihat Data Surat Kabar



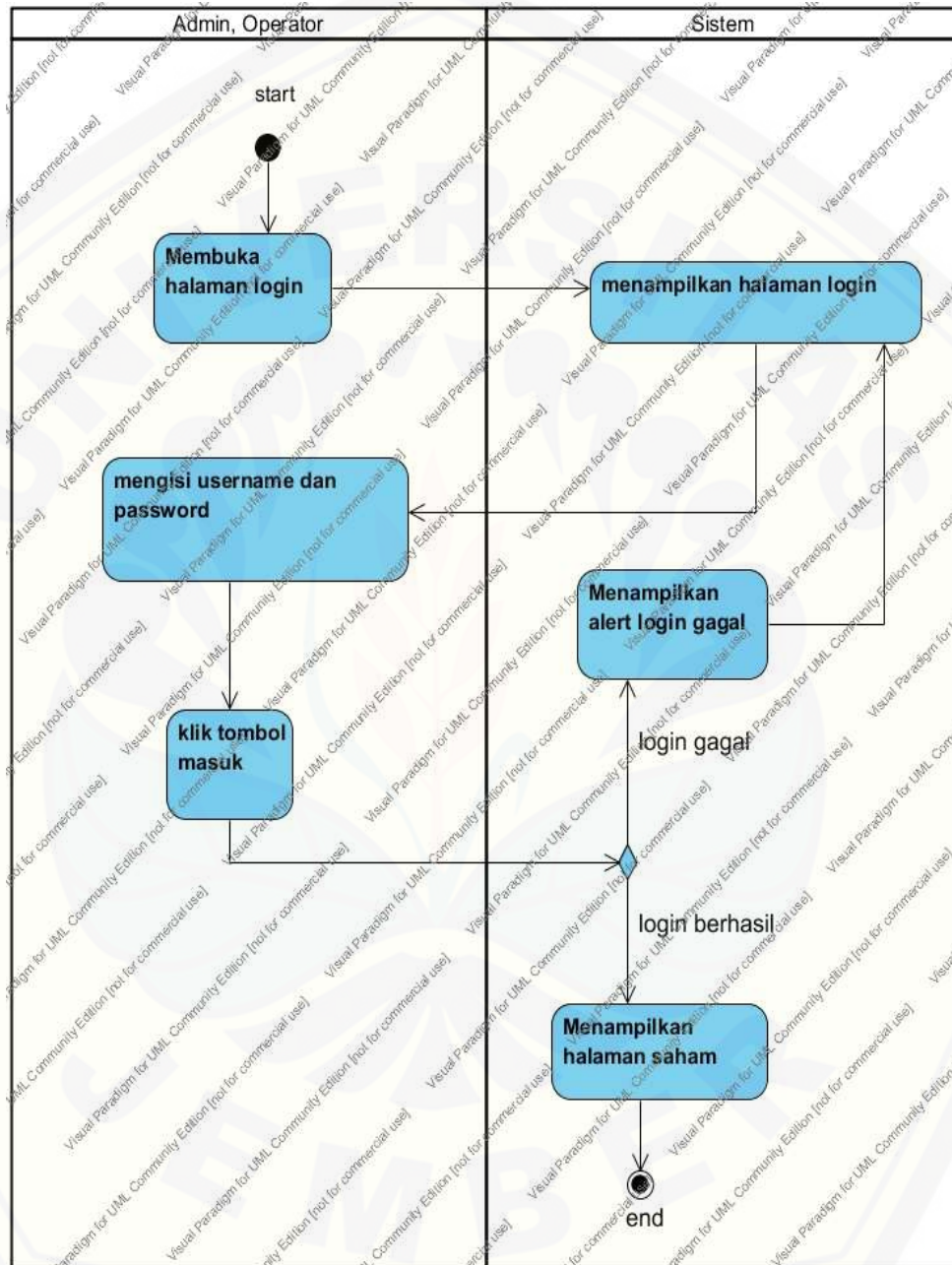
Gambar B.11 Activity Diagram Melihat Data Surat Kabar

Activity Melihat Data Video



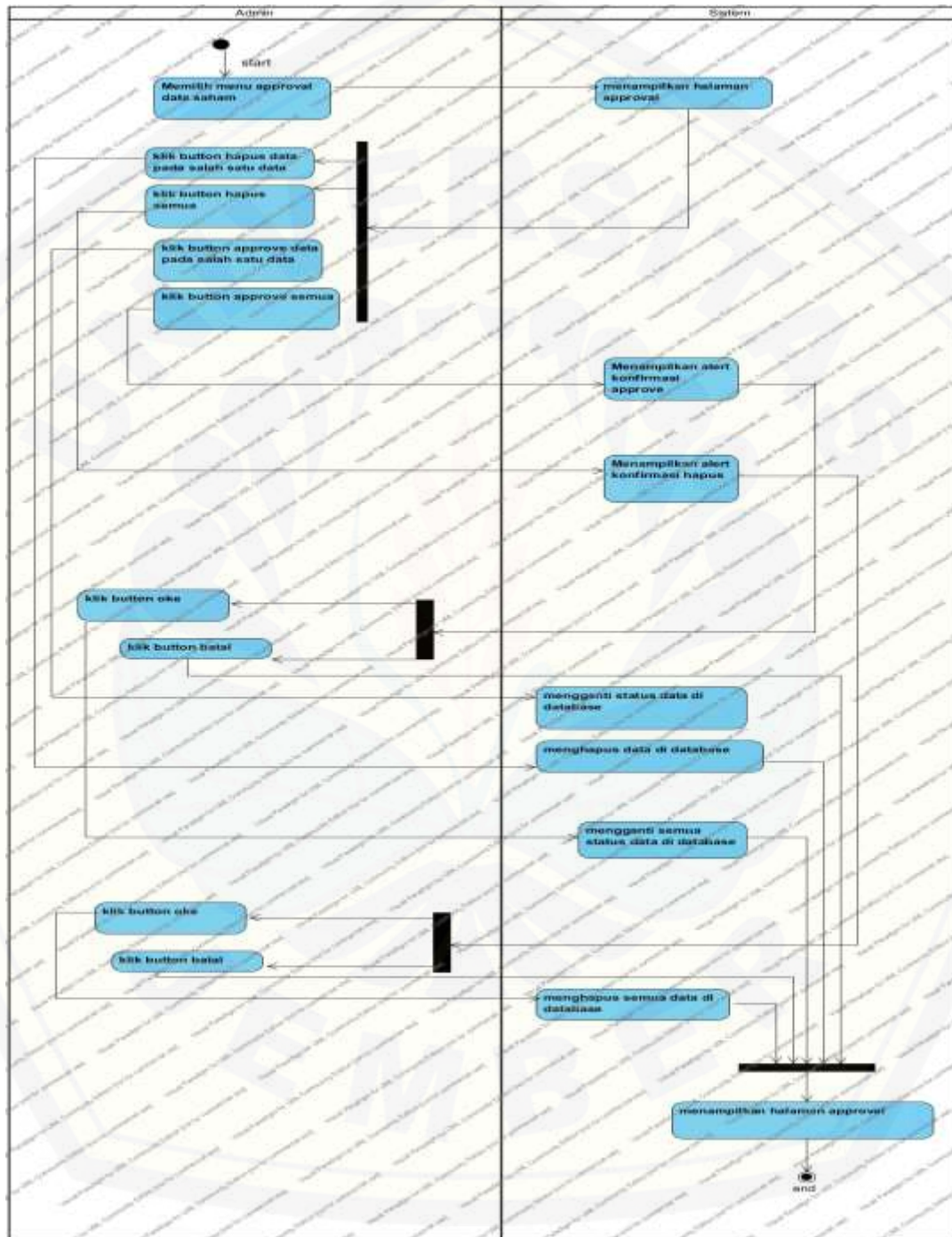
Gambar B.12 Activity Diagram Melihat Data Video

k. Activity Login



Gambar B.13 Activity Diagram Login

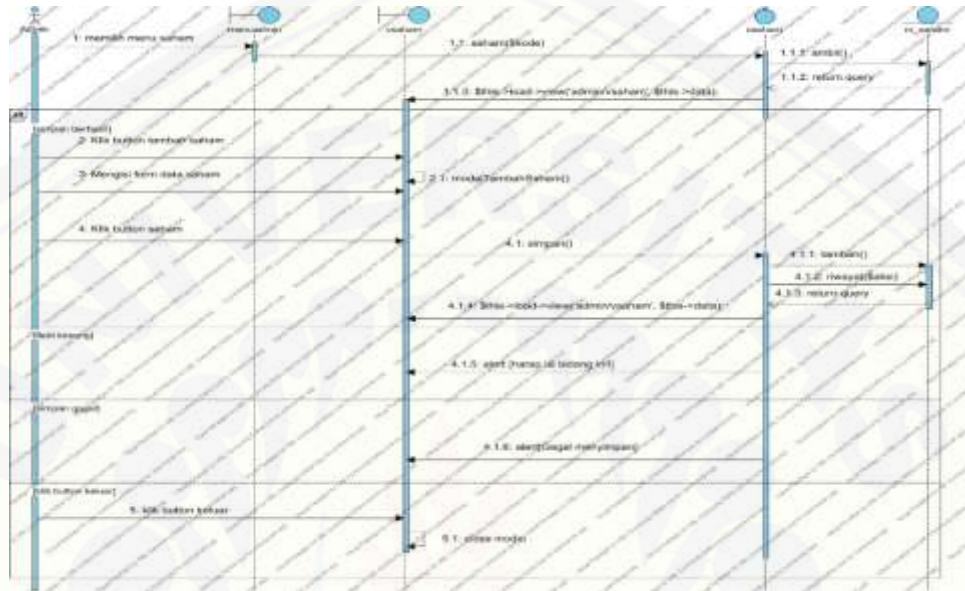
1. Activity Approval Data Saham



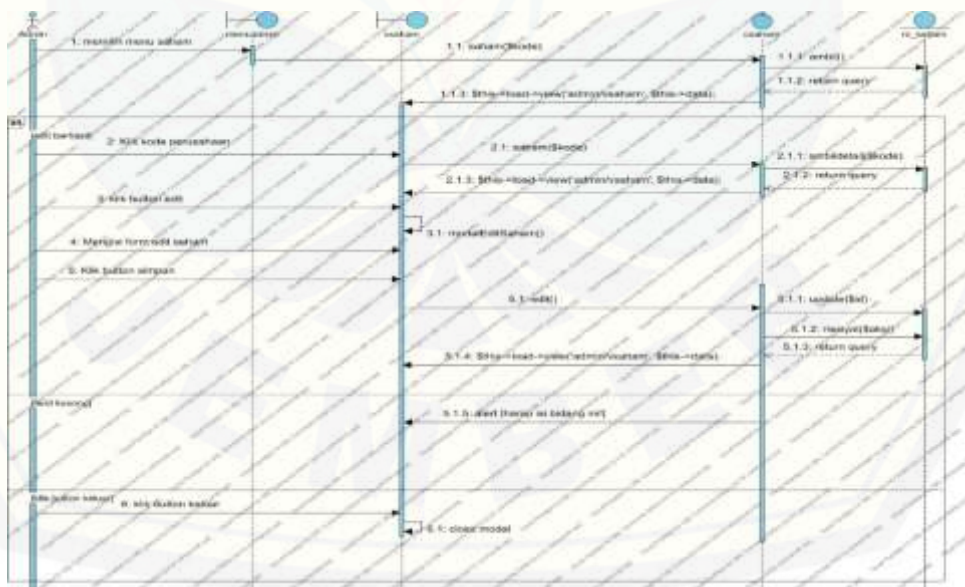
Gambar B.14 Activity Diagram Approval Data Saham

LAMPIRAN C

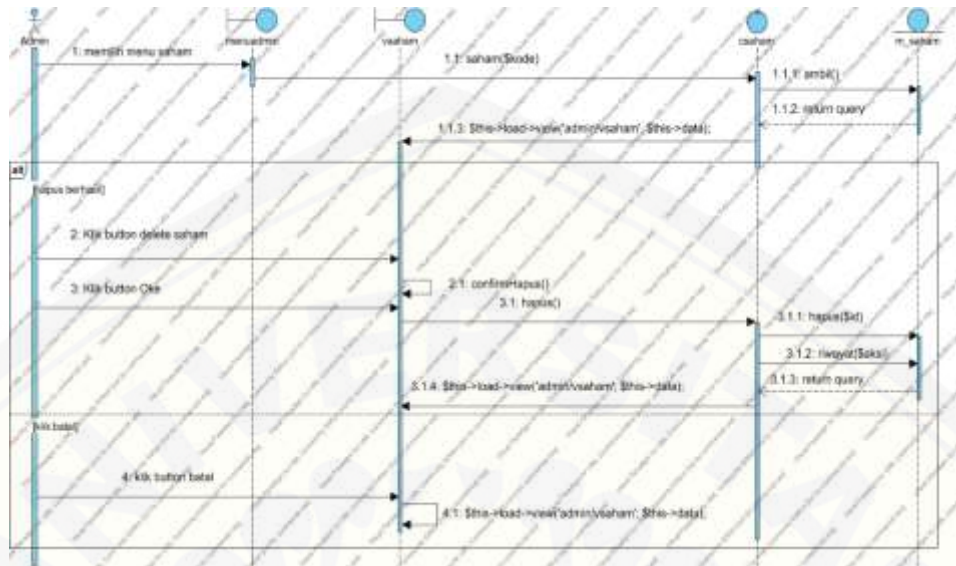
a. Sequence Manajemen Data Saham



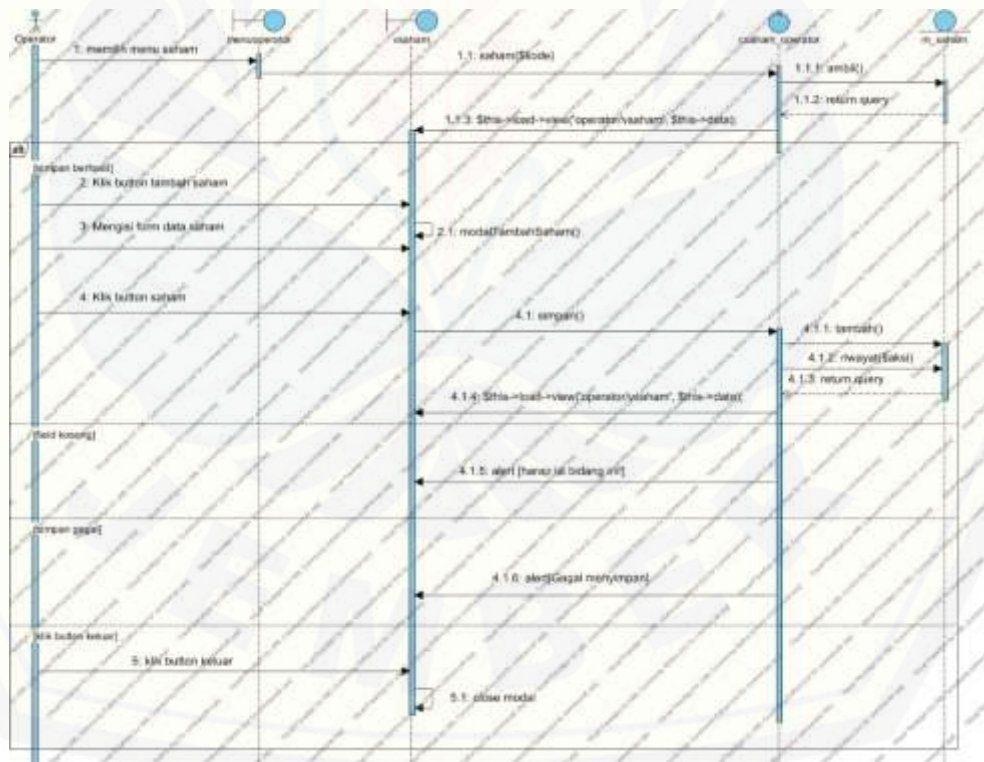
Gambar C.1 Sequence Diagram Insert Data Saham Dengan Aktor Admin



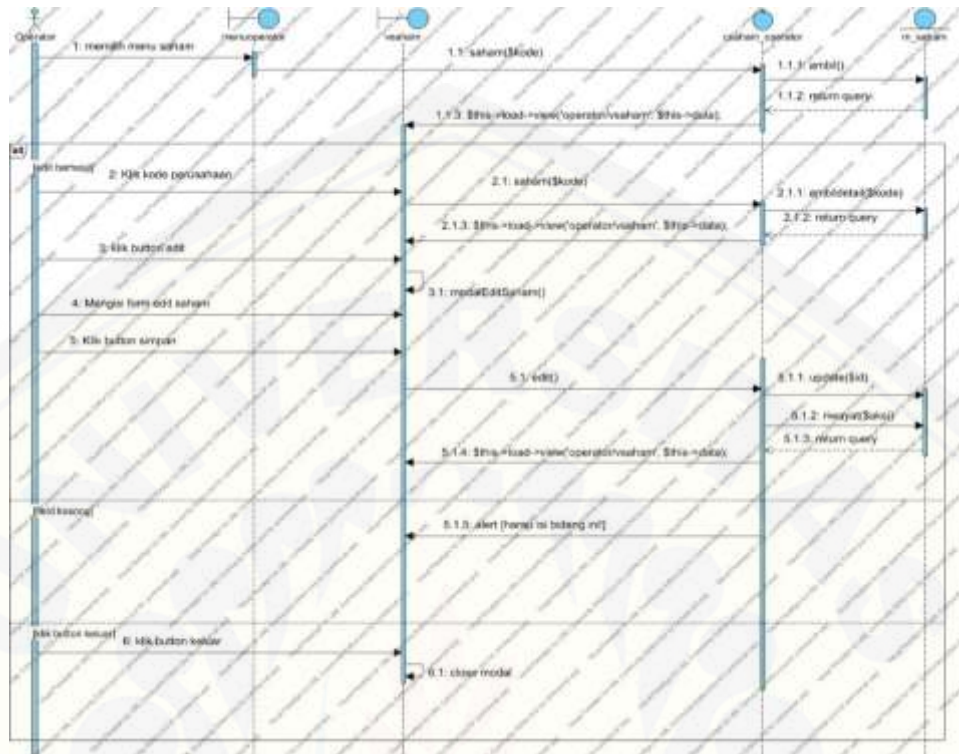
Gambar C.2 Sequence Diagram Edit Data Saham Dengan Aktor Admin



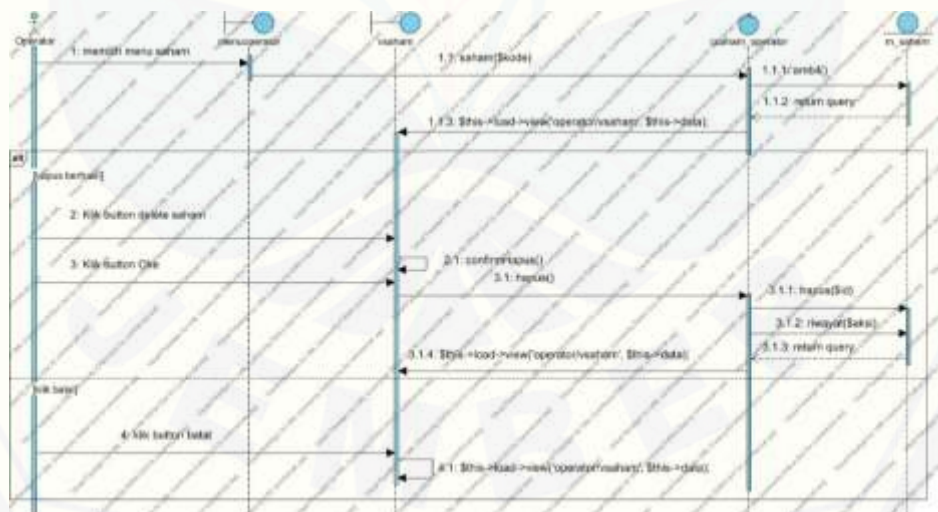
Gambar C.3 Sequence Diagram Delete Data Saham Dengan Aktor Admin



Gambar C.4 Sequence Diagram Insert Data Saham Dengan Aktor Operator



Gambar C.5 Sequence Diagram Edit Data Saham Dengan Aktor Operator

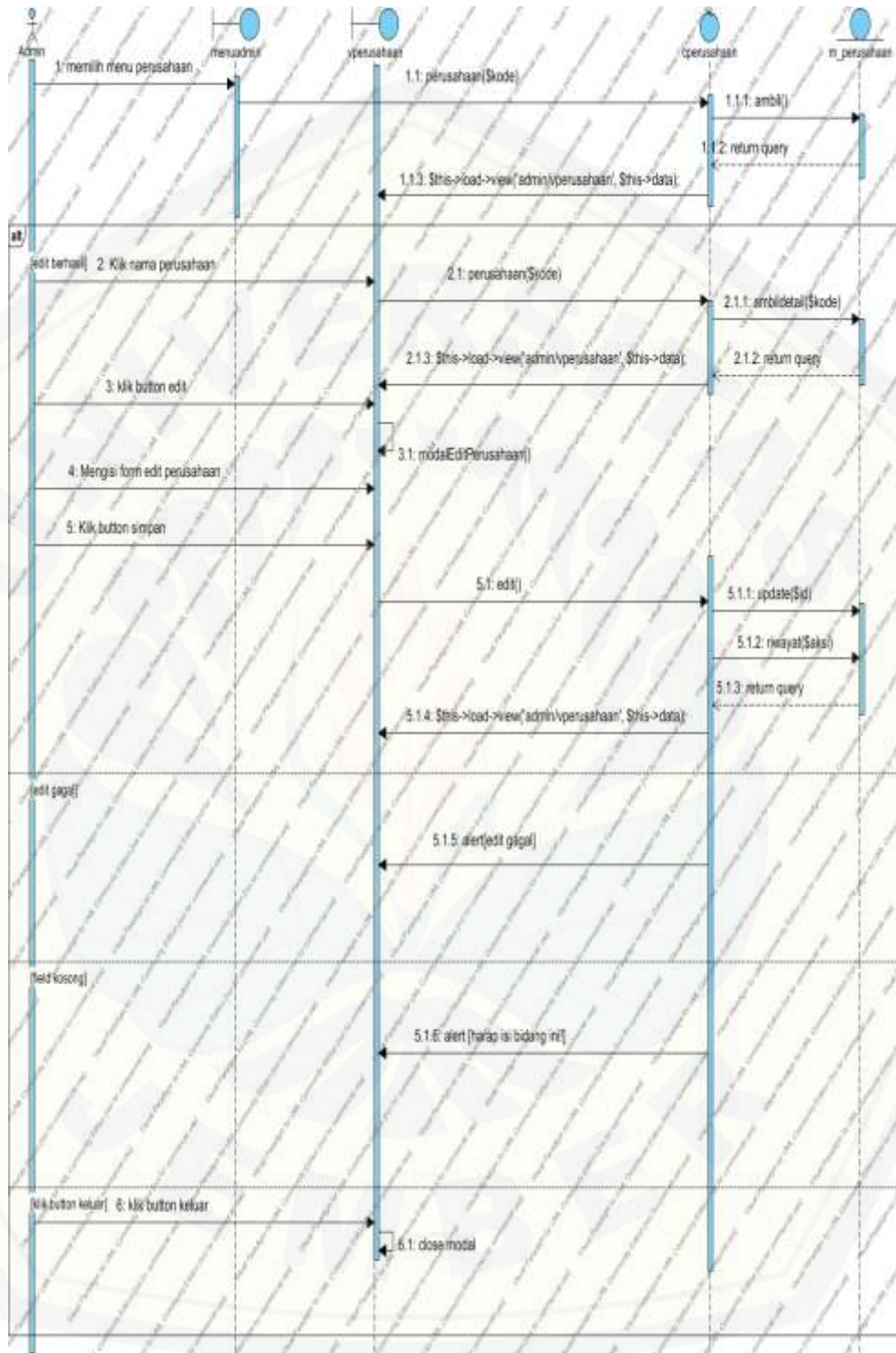


Gambar C.6 Sequence Diagram Delete Data Saham Dengan Aktor Operator

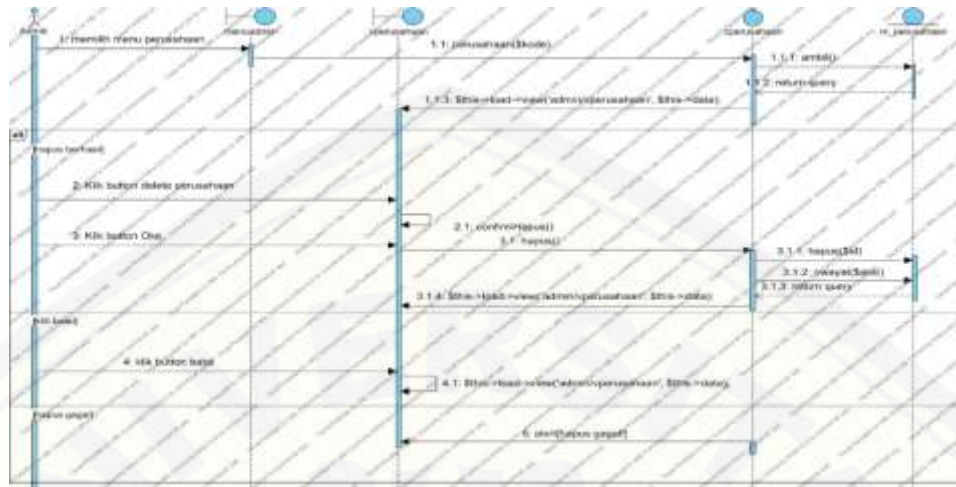
b. Sequence Manajemen Data Perusahaan



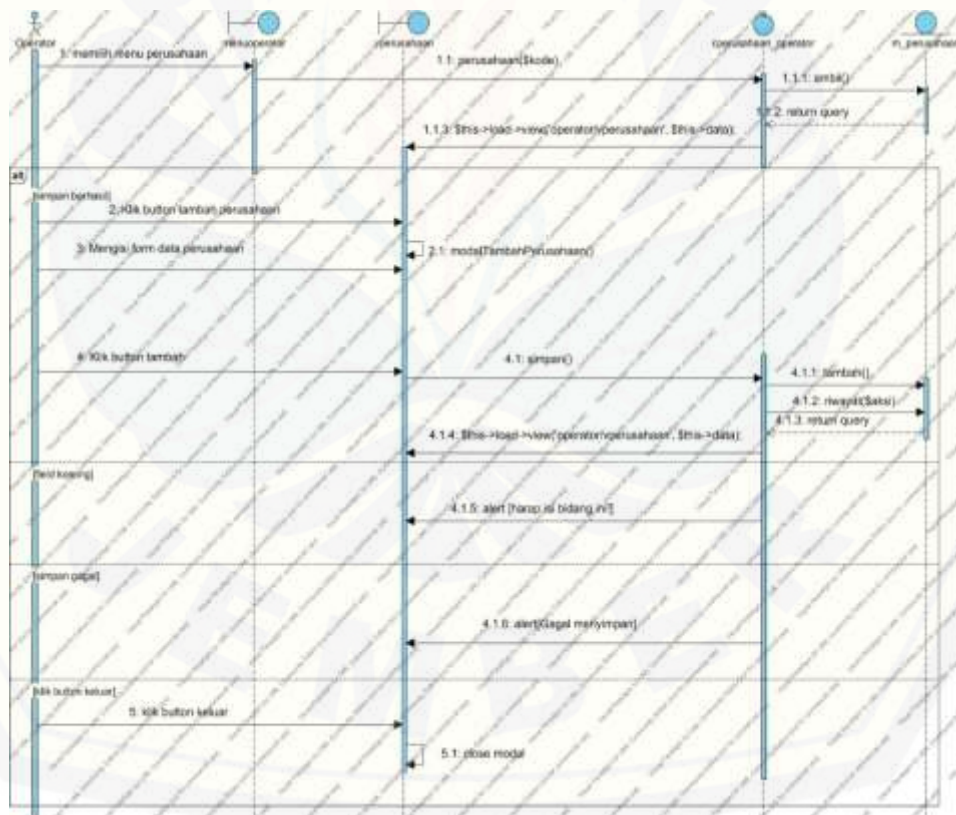
Gambar C.7 Sequence Diagram Insert Data Perusahaan Dengan Aktor Admin



Gambar C.8 Sequence Diagram Edit Data Perusahaan Dengan Aktor Admin



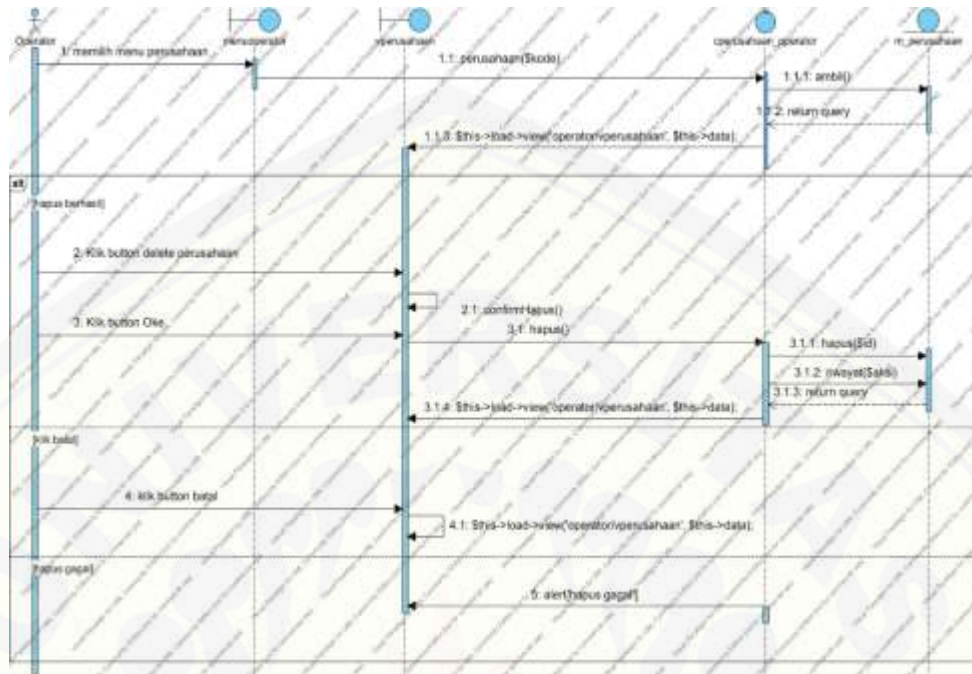
Gambar C.9 Sequence Diagram Delete Data Perusahaan Dengan Aktor Admin



Gambar C.10 Sequence Diagram Insert Data Perusahaan Dengan Aktor Operator

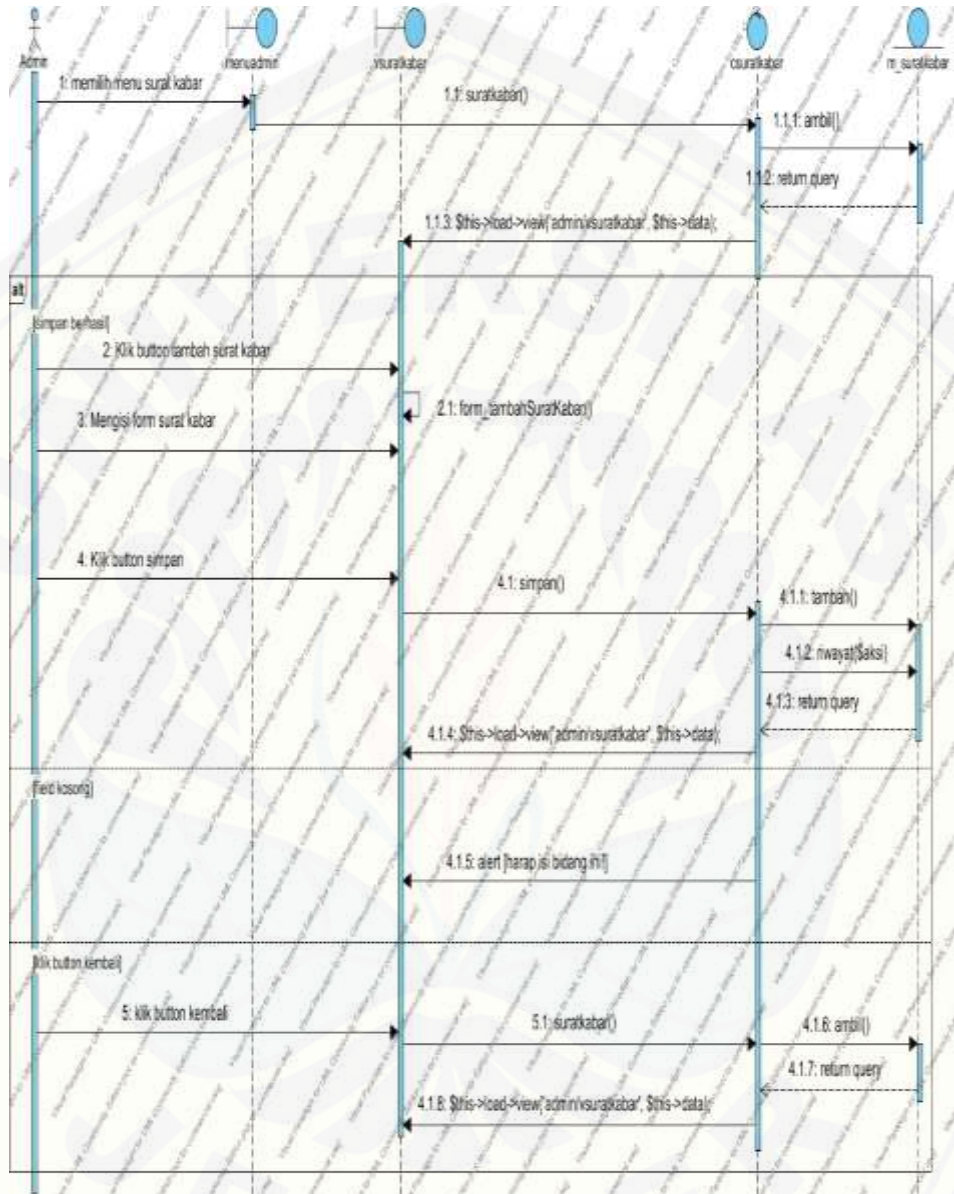


Gambar C.11 Sequence Diagram Edit Data Perusahaan Dengan Aktor Operator

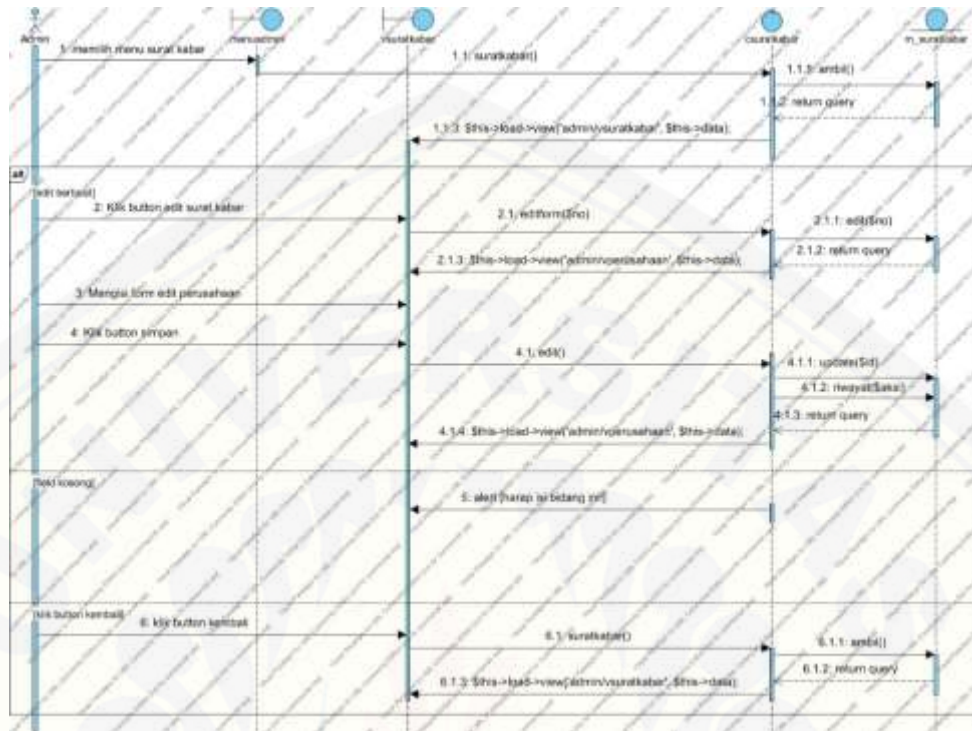


Gambar C.12 Sequence Diagram Delete Data Perusahaan Dengan Aktor Operator

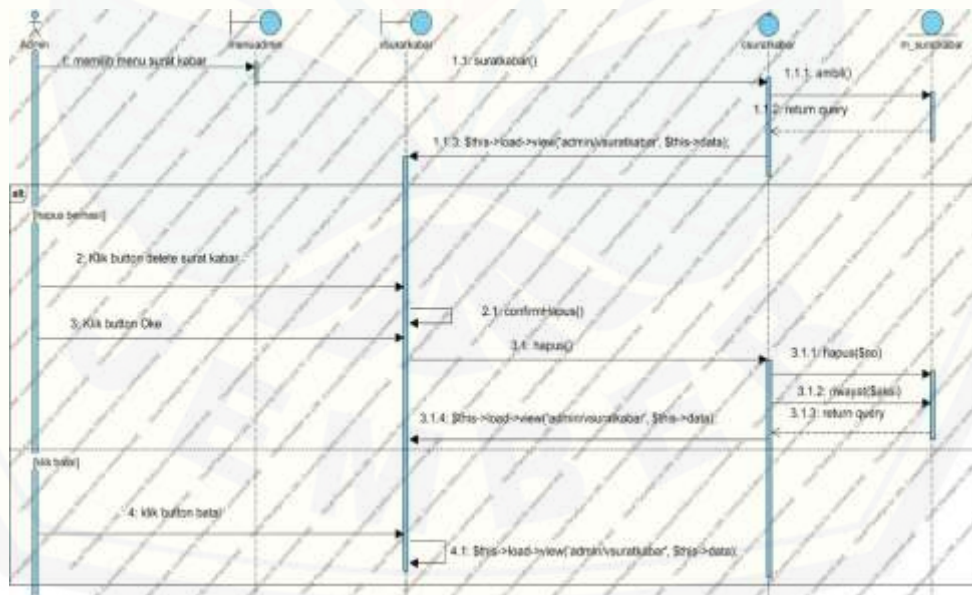
c. Sequence Manajemen Data Surat Kabar



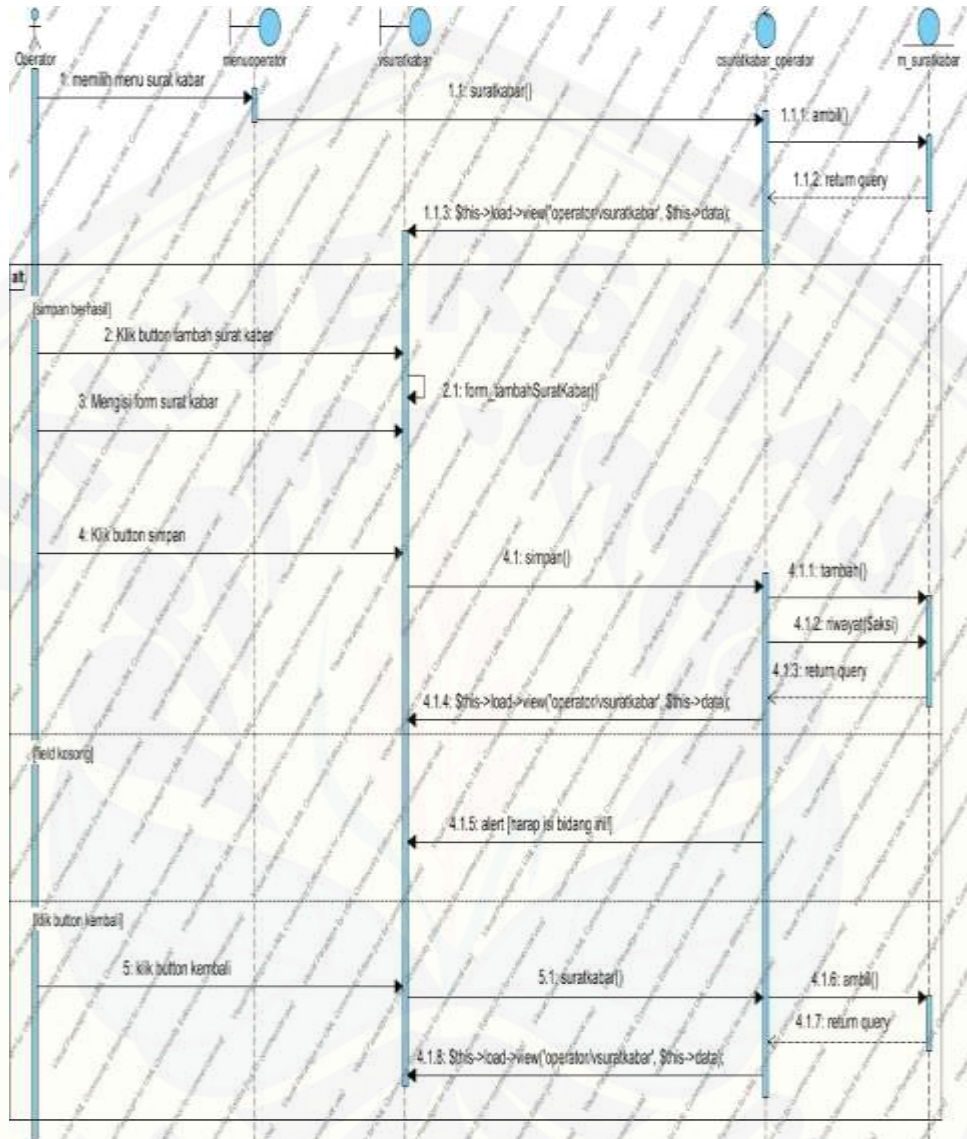
Gambar C.13 Sequence Diagram Insert Data Surat Kabar Dengan Aktor Admin



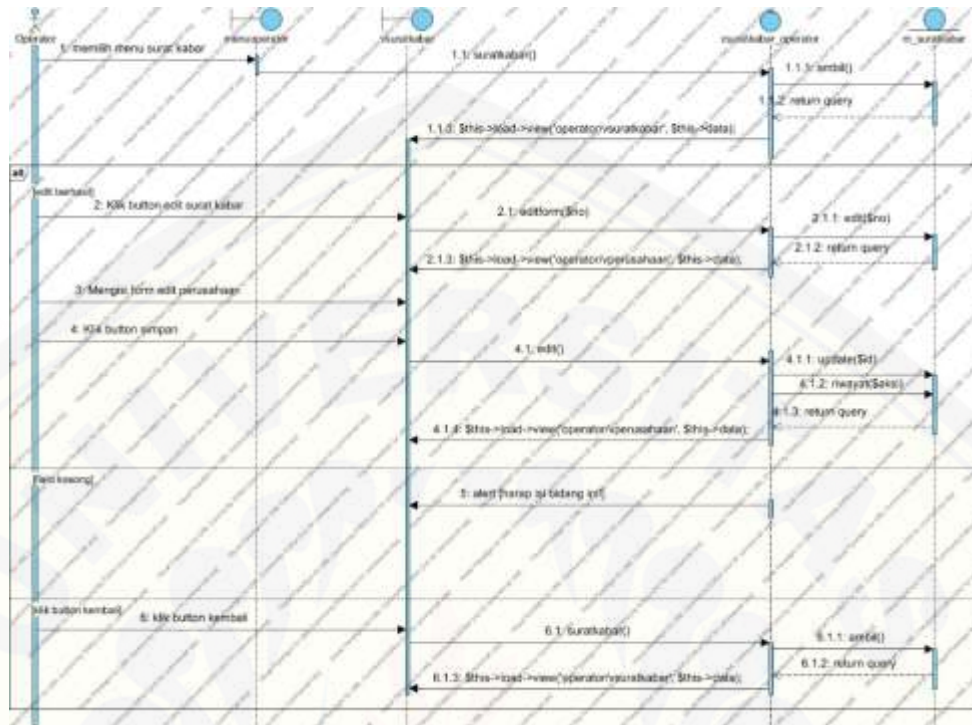
Gambar C.14 Sequence Diagram Edit Data Surat Kabar Dengan Aktor Admin



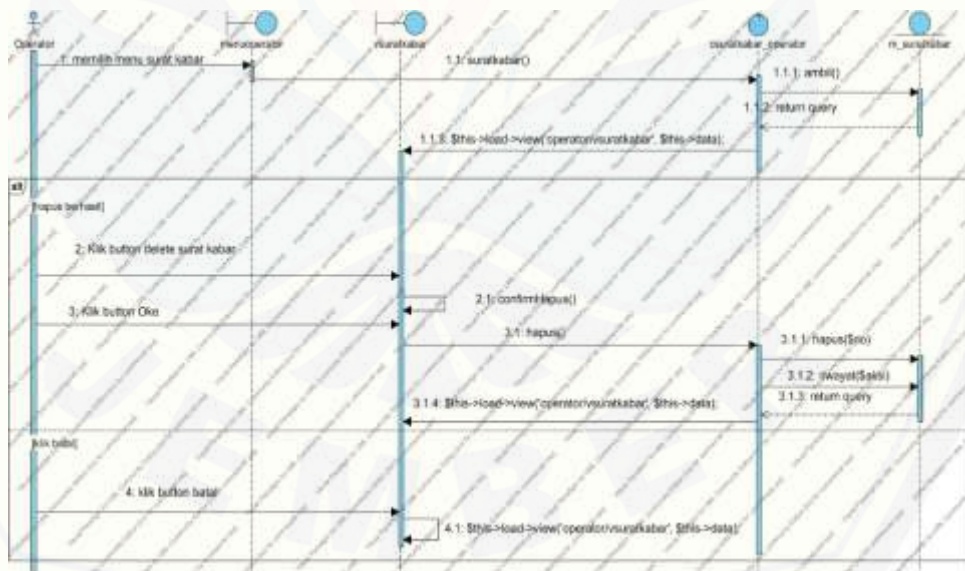
Gambar C.15 Sequence Diagram Delete Data Surat Kabar Dengan Aktor Admin



Gambar C.16 Sequence Diagram Insert Data Surat Kabar Dengan Aktor Operator

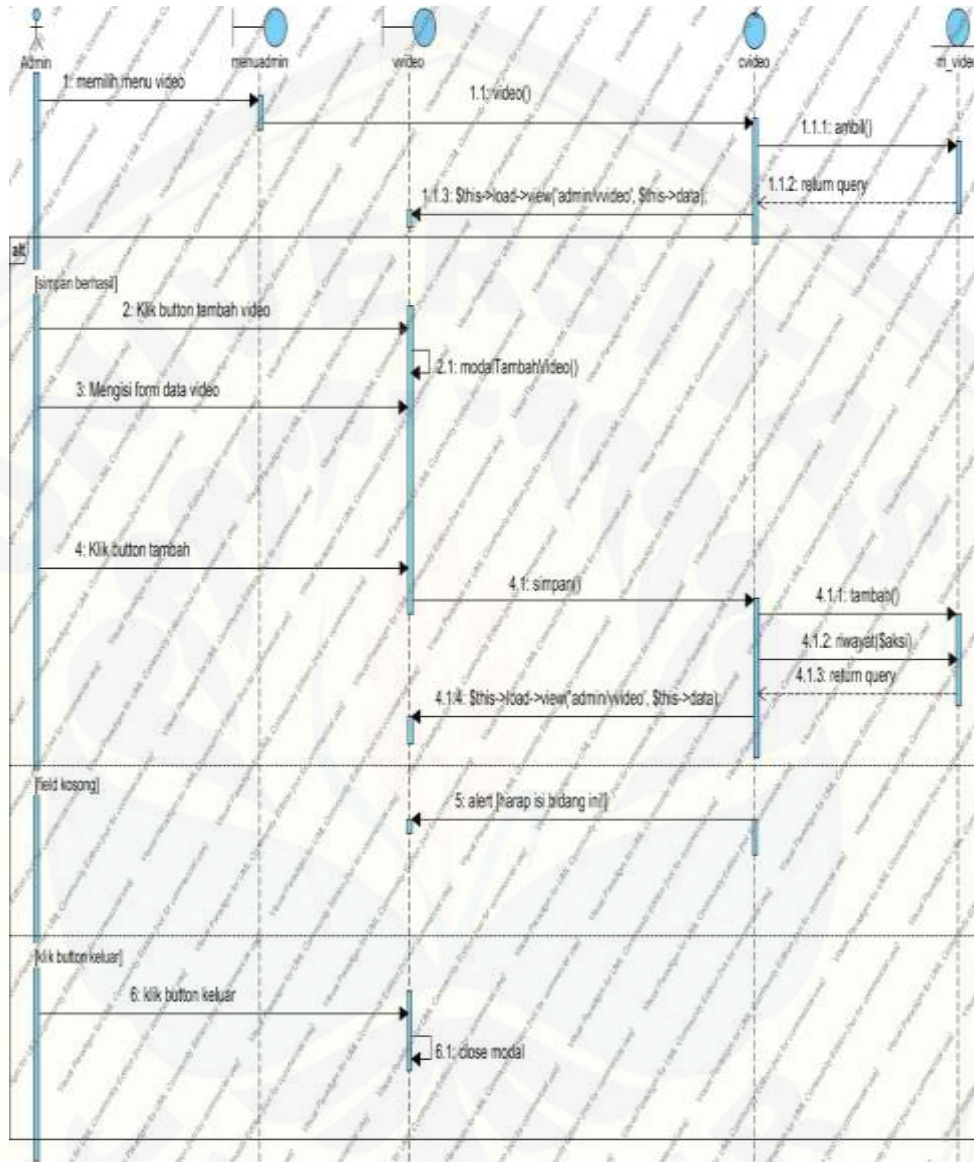


Gambar C.17 Sequence Diagram Edit Data Surat Kabar Dengan Aktor Operator

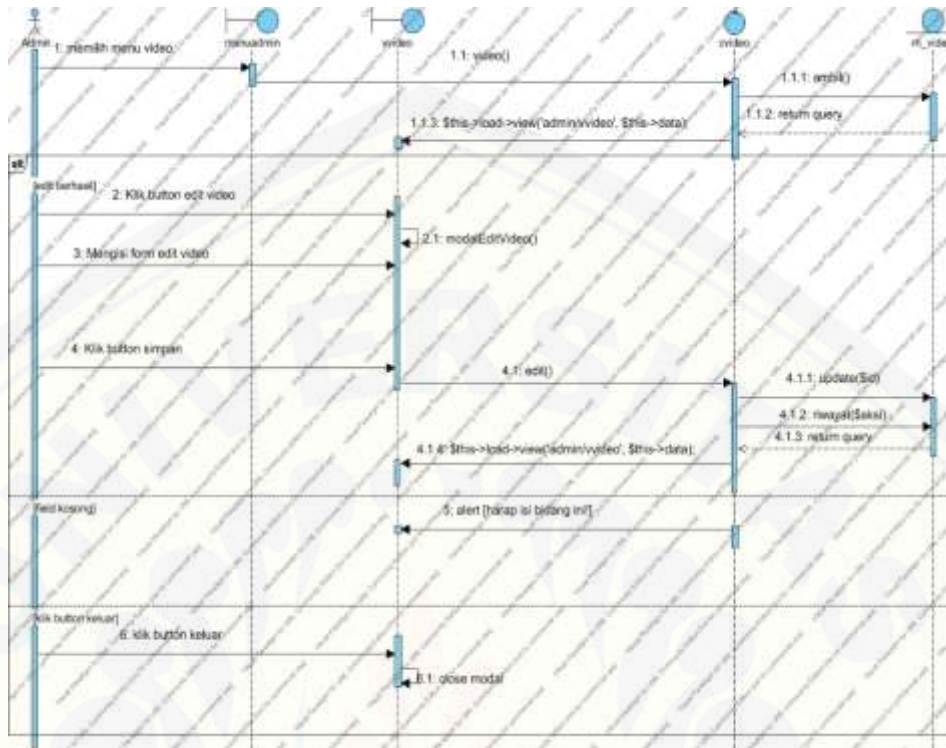


Gambar C.18 Sequence Diagram Delete Data Surat Kabar Dengan Aktor Operator

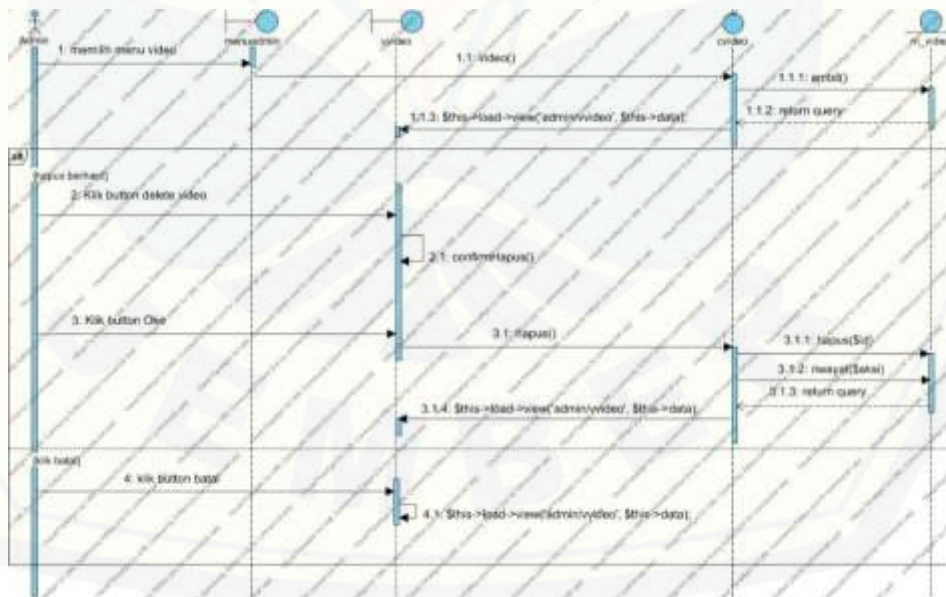
d. Sequence Manajemen Data Video



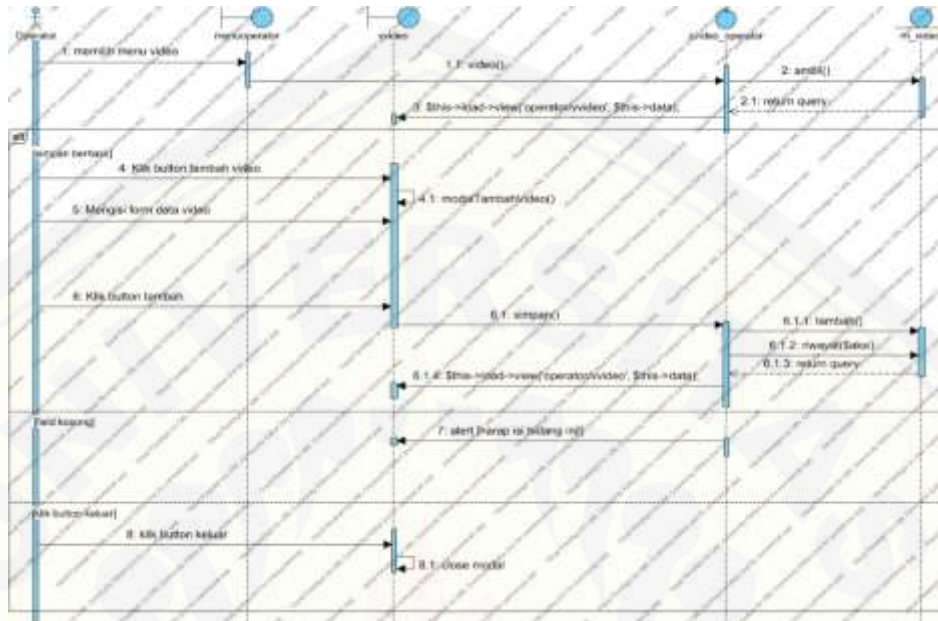
Gambar C.19 Sequence Diagram Insert Data Video Dengan Aktor Admin



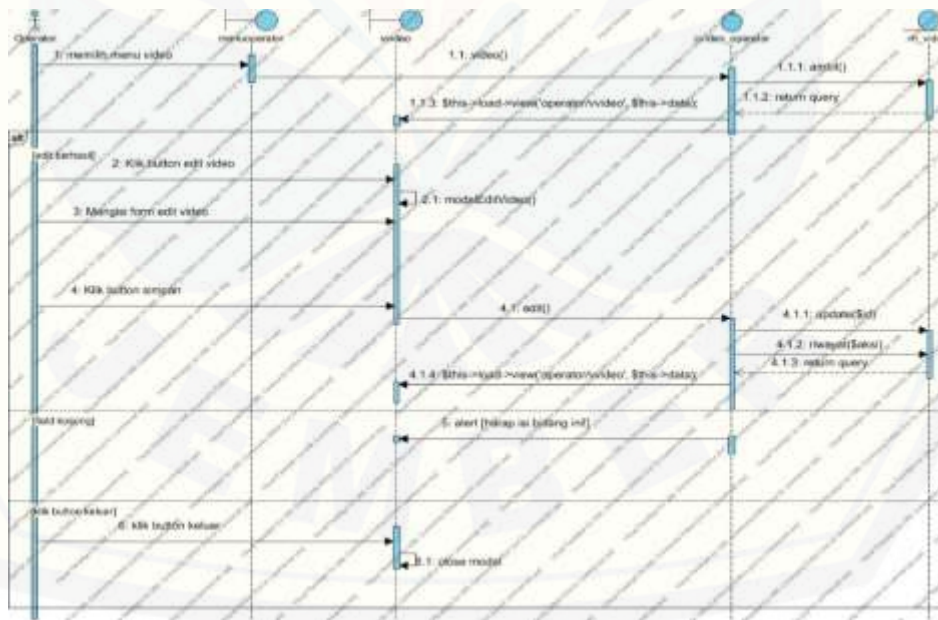
Gambar C.20 Sequence Diagram Edit Data Video Dengan Aktor Admin



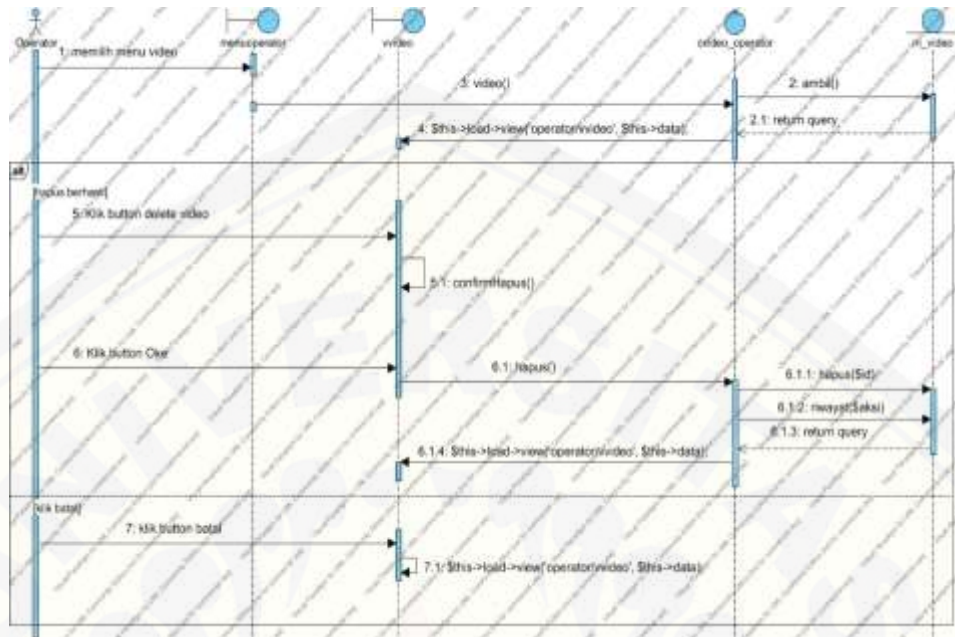
Gambar C.21 Sequence Diagram Delete Data Video Dengan Aktor Admin



Gambar C.22 Sequence Diagram Insert Data Video Dengan Aktor Operator

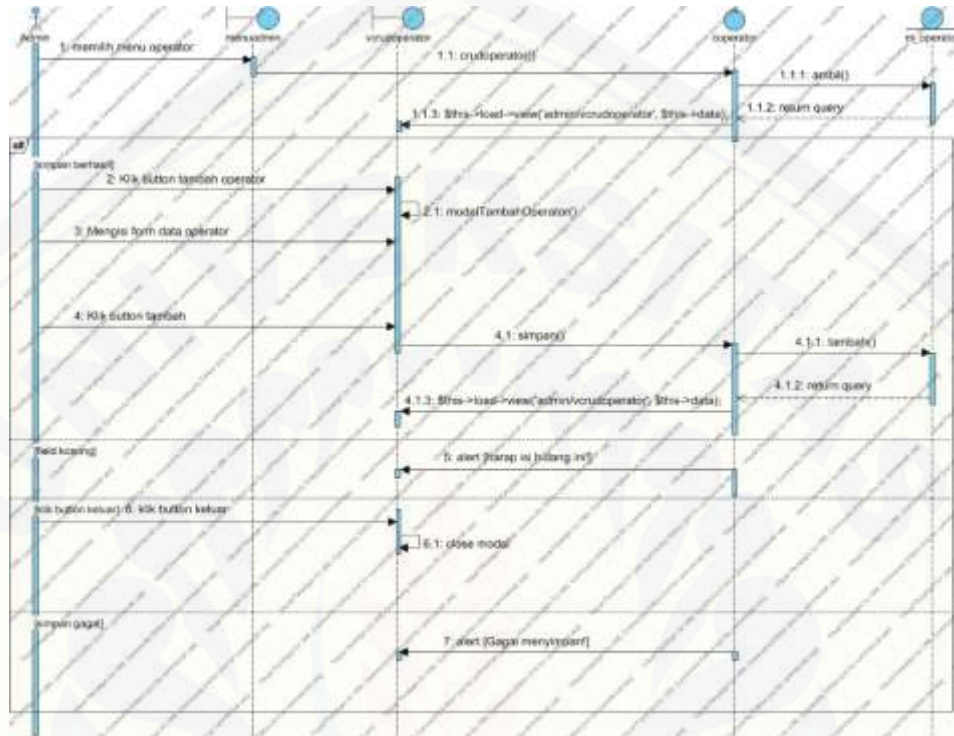


Gambar C.23 Sequence Diagram Edit Data Video Dengan Aktor Operator

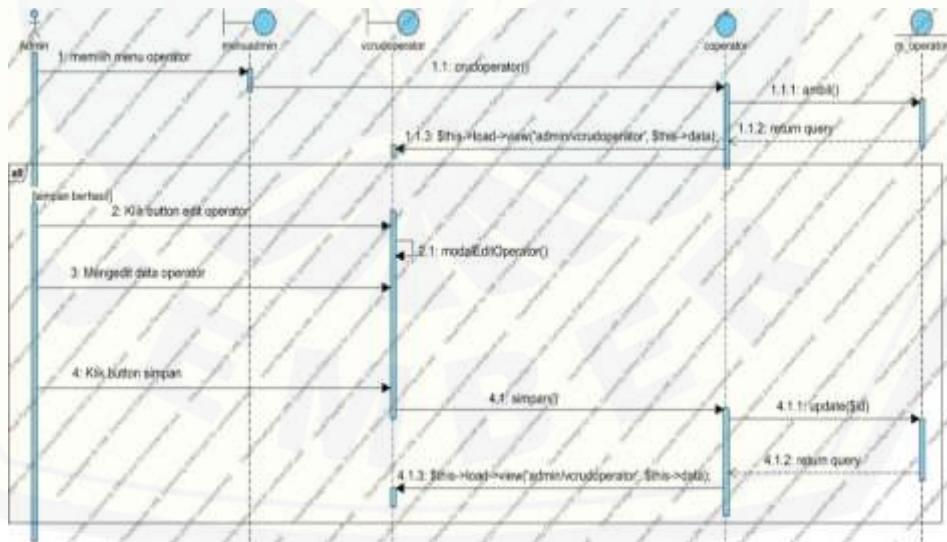


Gambar C.24 Sequence Diagram Delete Data Video Dengan Aktor Operator

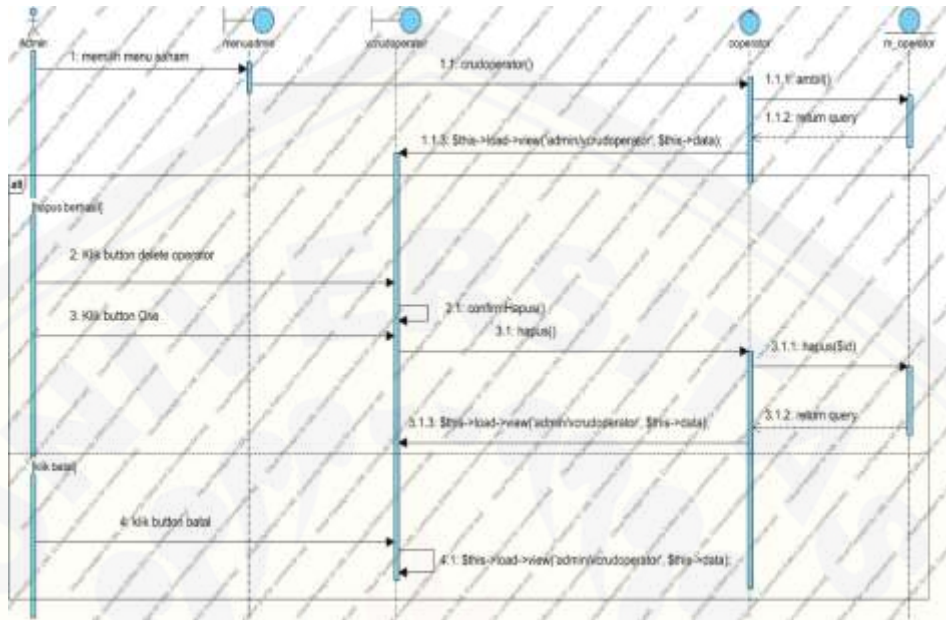
e. Sequence Manajemen Data Operator



Gambar C.25 Sequence Diagram Insert Data Operator Dengan Aktor Admin

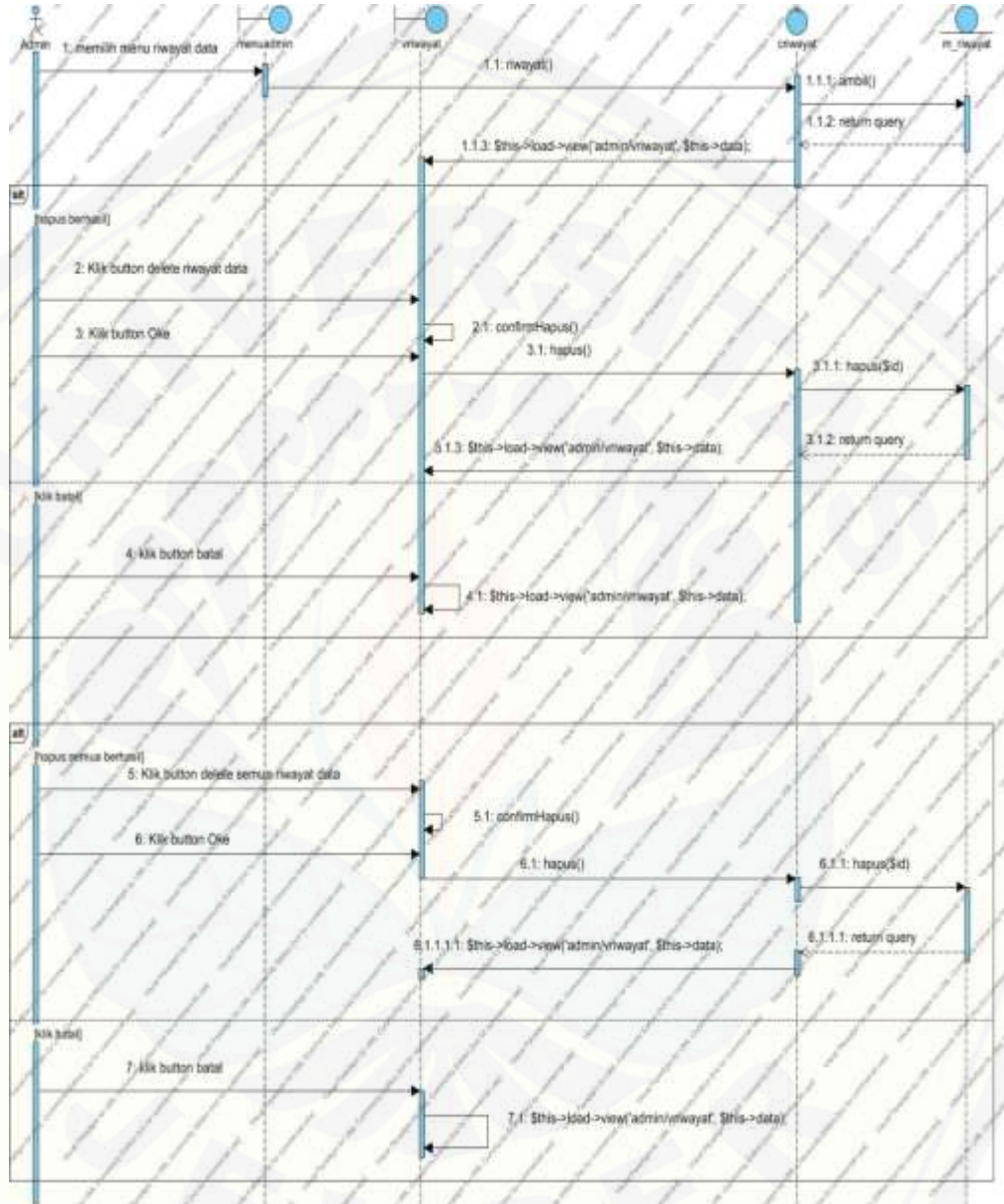


Gambar C.26 Sequence Diagram Edit Data Operator Dengan Aktor Admin



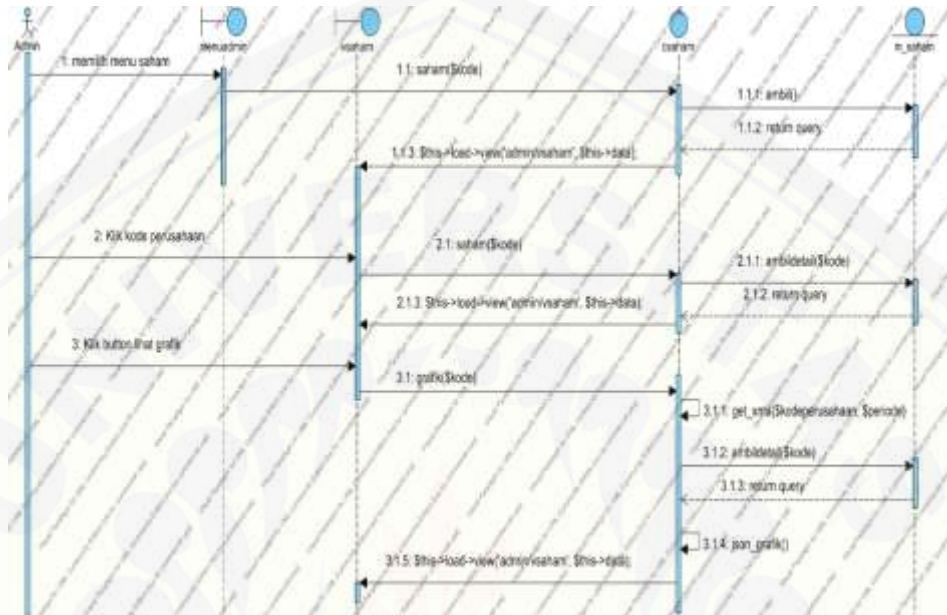
Gambar C.27 Sequence Diagram Delete Data Operator Dengan Aktor Admin

f. Sequence Manajemen Riwayat Aktivitas

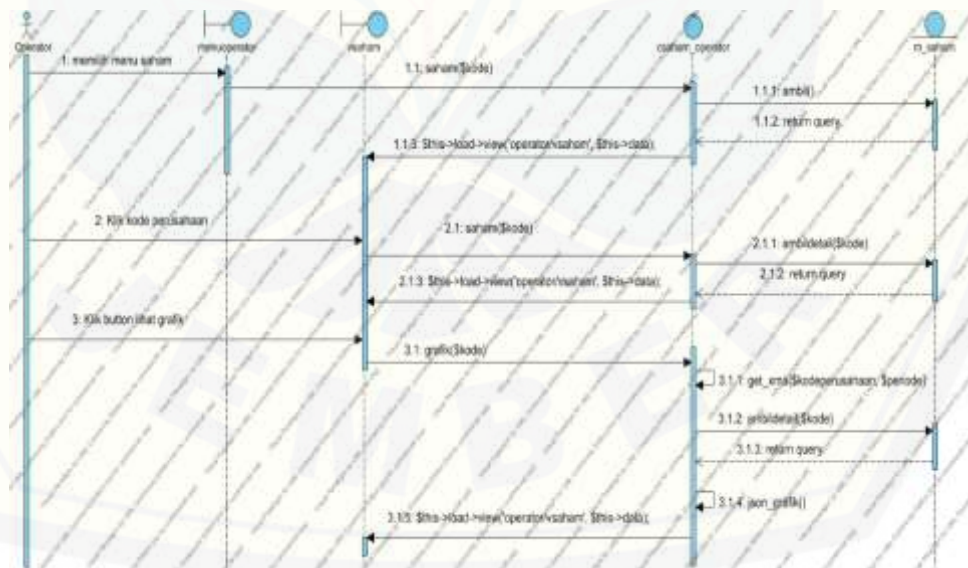


Gambar C.28 Sequence Diagram Manajemen Riwayat Aktivitas

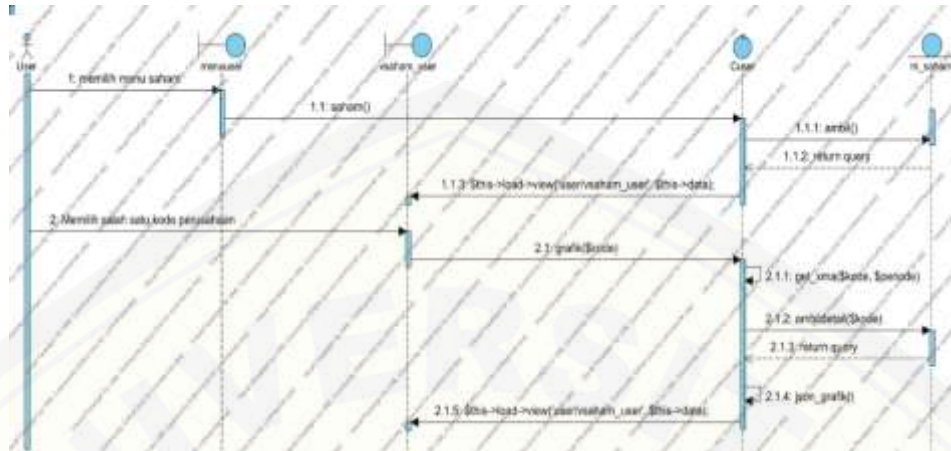
g. Sequence Melihat Peramalan Tren Harga Saham



Gambar C.29 Sequence Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham Dengan Aktor Admin



Gambar C.30 Sequence Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham Dengan Aktor Operator



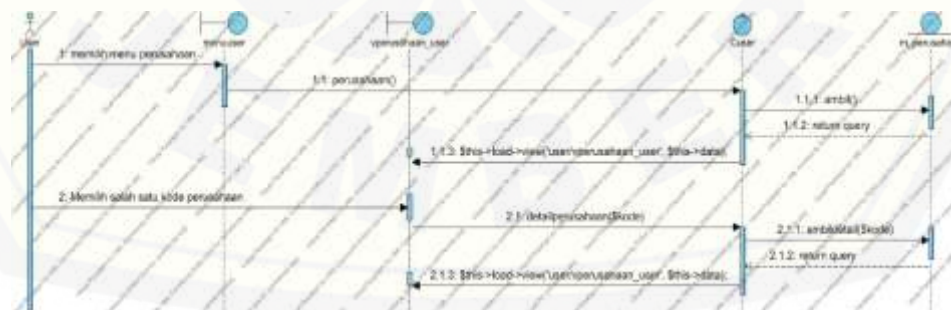
Gambar C.31 Sequence Diagram Melihat Peramalan Tren Harga Saham Dengan Aktor User

h. Sequence Melihat Data Saham



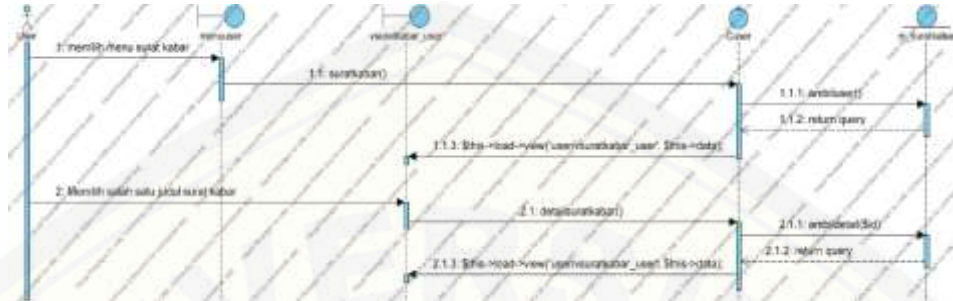
Gambar C.32 Sequence Diagram Melihat Data Saham

i. Sequence Melihat Data Perusahaan



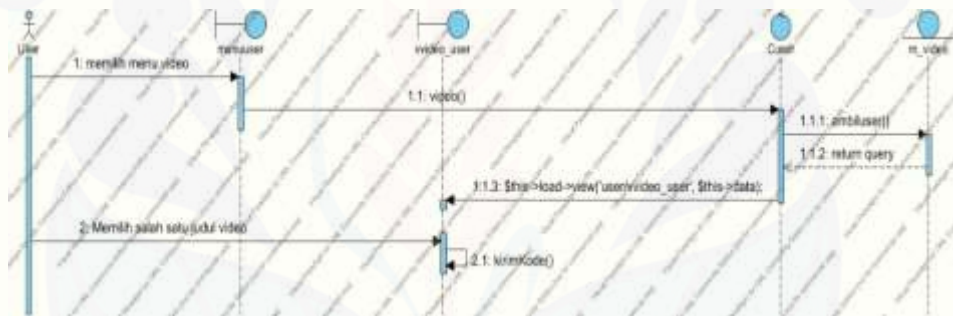
Gambar C.33 Sequence Diagram Melihat Data Perusahaan

j. Sequence Melihat Data Surat Kabar



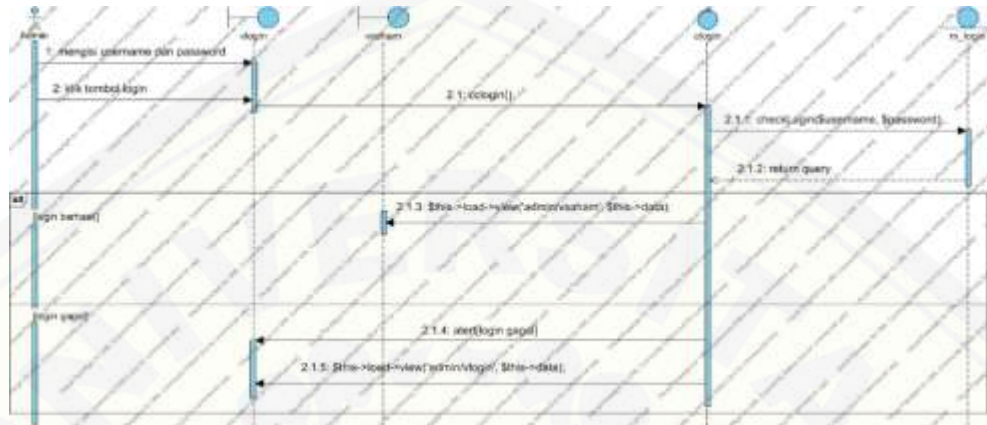
Gambar C.34 Sequence Diagram Melihat Data Surat Kabar

k. Sequence Melihat Data Video

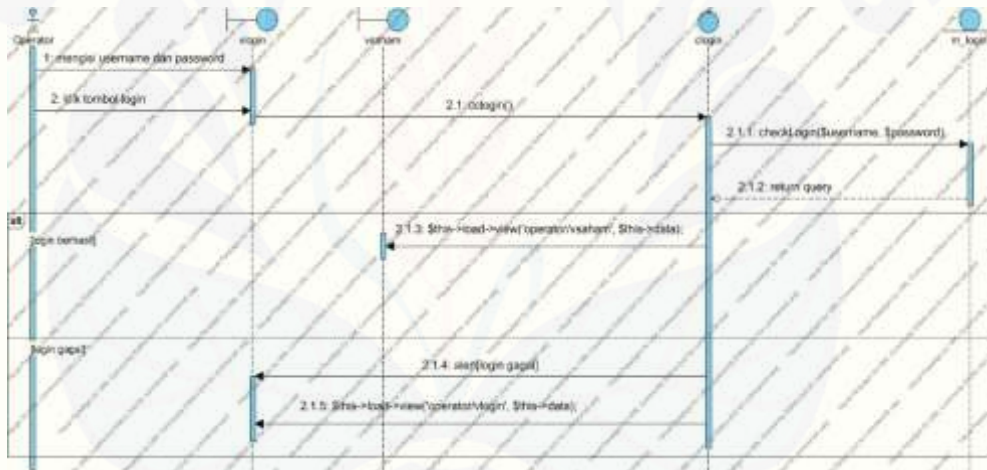


Gambar C.35 Sequence Diagram Melihat Data Video

1. Sequence Login

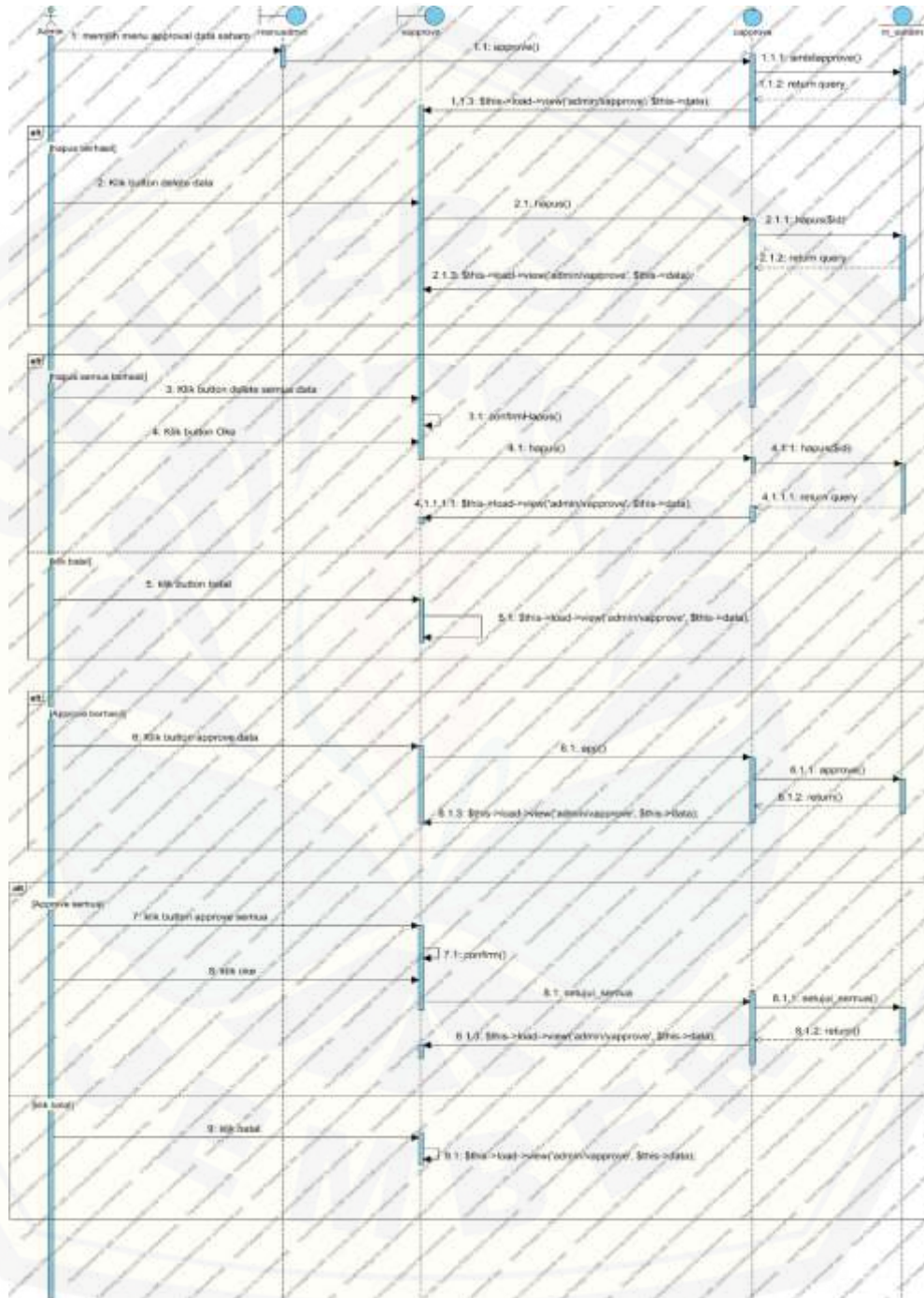


Gambar C.36 Sequence Diagram Login Dengan Aktor Admin



Gambar C.37 Sequence Diagram Login Dengan Aktor Operator

m. Sequence Approval Data Saham



Gambar C.38 Sequence Diagram Approval Data Saham

LAMPIRAN D**a. Black-box Testing**

Tabel D.1 Black-box testing

No	Fitur	Pengujian	Target	Hasil
1	Login	Username dan password benar	Menampilkan halaman saham	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Username dan password salah	Menampilkan pesan konfirmasi dan menampilkan kembali halaman login	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
2	Manajemen Data Saham	Menambah data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form tambah tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form tambah tidak valid	Menampilkan pesan data tidak valid	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Mengedit data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form edit tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Menghapus data	Data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
3	Manajemen Data Perusahaan	Menambah data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form tambah tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal

Berlanjut

Lanjutan

		Pengisian form tambah tidak valid	Menampilkan pesan data tidak valid	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Mengedit data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form edit tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form edit tidak valid	Menampilkan pesan data tidak valid	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Menghapus data	Data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Menghapus data gagal	Menampilkan pesan gagal menghapus data	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
4	Manajemen Data Video	Menambah data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form tambah tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Mengedit data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form edit tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Menghapus data	Data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
5	Manajemen Data Surat Kabar	Menambah data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form tambah tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Mengedit data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal

Berlanjut

Lanjutan

		Pengisian form edit tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Menghapus data	Data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
6	Manajemen Data Operator	Menambah data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form tambah tidak lengkap	Menampilkan pesan data tidak lengkap	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Pengisian form tambah tidak valid	Menampilkan pesan data tidak valid	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Mengedit data	Data tersimpan di database	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Menghapus data	Data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
7	Manajemen Riwayat Aktivitas	Menghapus data	Data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Menghapus semua data	Semua data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
8	Melihat Peramalan Tren Harga Saham	Membuka tampilan peramalan tren saham	Menampilkan halaman peramalan tren harga saham.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
9	Melihat Data Saham	Membuka tampilan data saham	Menampilkan halaman data saham	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
10	Melihat Data Perusahaan	Membuka tampilan data perusahaan	Menampilkan halaman data perusahaan	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
11	Melihat Data Video	Membuka tampilan data video	Menampilkan halaman data video	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
12	Melihat Data Surat Kabar	Membuka tampilan data surat kabar	Menampilkan halaman data surat kabar	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal

Berlanjut

Lanjutan

13	Approval Data Saham	Approve data	Status data disetujui	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Approve semua data	Status semua data disetujui	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Hapus data	Data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Hapus semua data	Semua data terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal

LAMPIRAN E

a. Perhitungan Manual EMA Periode 20

Tabel E.1 EMA Periode 20

No	Tanggal	Close Price	Prev EMA	EMA	Absolute Error
1	01/09/2014	25.550			
2	02/09/2014	25.625			
3	03/09/2014	25.850			
4	04/09/2014	25.500			
5	05/09/2014	25.800			
6	08/09/2014	25.775			
7	09/09/2014	25.300			
8	10/09/2014	24.425			
9	11/09/2014	23.550			
10	12/09/2014	23.350			
11	15/09/2014	23.300			
12	16/09/2014	23.000			
13	17/09/2014	23.075			
14	18/09/2014	23.850			
15	19/09/2014	23.875			
16	22/09/2014	23.600			
17	23/09/2014	23.150			
18	24/09/2014	23.175			
19	25/09/2014	23.500			
20	26/09/2014	23.200	24.222,500000000	24.125,119047619	
21	29/09/2014	23.000	24.125,119047619	24.017,964852608	1.125,119047619
22	30/09/2014	23.000	24.017,964852608	23.921,015819026	1.017,964852608
23	01/10/2014	23.100	23.921,015819026	23.842,823836262	821,015819026
24	02/10/2014	22.600	23.842,823836262	23.724,459661380	1.242,823836262
25	03/10/2014	22.025	23.724,459661380	23.562,606360296	1.699,459661380
26	06/10/2014	22.100	23.562,606360296	23.423,310516458	1.462,606360296
27	07/10/2014	22.475	23.423,310516458	23.332,995229176	948,310516458
28	08/10/2014	22.100	23.332,995229176	23.215,567112112	1.232,995229176
29	09/10/2014	22.325	23.215,567112112	23.130,751196673	890,567112112
30	10/10/2014	21.900	23.130,751196673	23.013,536796990	1.230,751196673
31	13/10/2014	21.900	23.013,536796990	22.907,485673467	1.113,536796990
32	14/10/2014	21.800	22.907,485673467	22.802,010847422	1.107,485673467
33	15/10/2014	20.825	22.802,010847422	22.613,724100049	1.977,010847422
34	16/10/2014	20.100	22.613,724100049	22.374,321804806	2.513,724100049
35	17/10/2014	19.950	22.374,321804806	22.143,434013872	2.424,321804806
36	20/10/2014	19.600	22.143,434013872	21.901,202203027	2.543,434013872

Berlanjut

Lanjutan

37	21/10/2014	19.425	21.901,202203027	21.665,373421787	2.476,202203027
38	22/10/2014	19.625	21.665,373421787	21.471,052143521	2.040,373421786
39	23/10/2014	19.675	21.471,052143521	21.299,999558424	1.796,052143521
40	24/10/2014	20.300	21.299,999558424	21.204,761505241	999,999558424
41	27/10/2014	20.300	21.204,761505241	21.118,593742837	904,761505241
42	28/10/2014	19.975	21.118,593742837	21.009,680053043	1.143,593742837
43	29/10/2014	21.075	21.009,680053043	21.015,901000372	65,319946957
44	30/10/2014	23.000	21.015,901000372	21.204,862809860	1.984,098999628
45	31/10/2014	23.500	21.204,862809860	21.423,447304159	2.295,137190140
46	03/11/2014	23.850	21.423,447304159	21.654,547560906	2.426,552695841
47	04/11/2014	23.200	21.654,547560906	21.801,733507487	1.545,452439094
48	05/11/2014	23.000	21.801,733507487	21.915,854125821	1.198,266492513
49	06/11/2014	23.025	21.915,854125821	22.021,487066219	1.109,145874179
50	07/11/2014	22.925	22.021,487066219	22.107,535917055	903,512933781
51	10/11/2014	22.925	22.107,535917055	22.185,389639241	817,464082945
52	11/11/2014	23.600	22.185,389639241	22.320,114435503	1.414,610360759
53	12/11/2014	24.150	22.320,114435503	22.494,389251170	1.829,885564497
54	13/11/2014	23.650	22.494,389251170	22.604,447417725	1.155,610748830
55	14/11/2014	23.250	22.604,447417725	22.665,928616037	645,552582275
56	17/11/2014	23.550	22.665,928616037	22.750,125890700	884,071383963
57	18/11/2014	23.750	22.750,125890700	22.845,351996348	999,874109300
58	19/11/2014	23.975	22.845,351996348	22.952,937520505	1.129,648003652
59	20/11/2014	24.775	22.952,937520505	23.126,467280457	1.822,062479495
60	21/11/2014	25.100	23.126,467280457	23.314,422777556	1.973,532719543
61	24/11/2014	24.975	23.314,422777556	23.472,572989218	1.660,577222444
62	25/11/2014	24.025	23.472,572989218	23.525,185085483	552,427010782
63	26/11/2014	24.175	23.525,185085483	23.587,072220199	649,814914517
64	27/11/2014	24.450	23.587,072220199	23.669,255818275	862,927779801
65	28/11/2014	24.000	23.669,255818275	23.700,755264153	330,744181725
66	01/12/2014	23.025	23.700,755264153	23.636,397619948	675,755264153
67	02/12/2014	23.200	23.636,397619948	23.594,835941858	436,397619948
68	03/12/2014	23.125	23.594,835941858	23.550,089661681	469,835941858
69	04/12/2014	23.425	23.550,089661681	23.538,176360569	125,089661681
70	05/12/2014	24.400	23.538,176360569	23.620,254802419	861,823639431
71	08/12/2014	23.900	23.620,254802419	23.646,897202189	279,745197581
72	09/12/2014	23.875	23.646,897202189	23.668,621278171	228,102797811
73	10/12/2014	23.900	23.668,621278171	23.690,657346917	231,378721829
74	11/12/2014	24.000	23.690,657346917	23.720,118551972	309,342653084
75	12/12/2014	23.675	23.720,118551972	23.715,821547022	45,118551972
76	15/12/2014	23.125	23.715,821547022	23.659,552828258	590,821547022
77	16/12/2014	22.500	23.659,552828258	23.549,119225567	1.159,552828258
78	17/12/2014	22.400	23.549,119225567	23.439,679299323	1.149,119225567
79	18/12/2014	23.300	23.439,679299323	23.426,376508911	139,679299323
80	19/12/2014	22.900	23.426,376508911	23.376,245412824	526,376508911
81	22/12/2014	22.950	23.376,245412824	23.335,650611603	426,245412824
82	23/12/2014	23.275	23.335,650611603	23.329,874362879	60,650611603

Berlanjut

Lanjutan

83	24/12/2014	23.300	23.329,874362879	23.327,029185462	29,874362879
84	25/12/2014	23.300	23.327,029185462	23.324,454977323	27,029185462
85	26/12/2014	23.300	23.324,454977323	23.322,125931863	24,454977322
86	29/12/2014	23.750	23.322,125931863	23.362,875843114	427,874068137
87	30/12/2014	24.250	23.362,875843114	23.447,363858056	887,124156886
88	31/12/2014	24.250	23.447,363858056	23.523,805395384	802,636141944
89	01/01/2015	24.250	23.523,805395384	23.592,966786300	726,194604616
90	02/01/2015	24.575	23.592,966786300	23.686,493759033	982,033213700
91	05/01/2015	24.675	23.686,493759033	23.780,637210554	988,506240967
92	06/01/2015	24.300	23.780,637210554	23.830,100333358	519,362789446
93	07/01/2015	24.700	23.830,100333358	23.912,947920657	869,899666642
94	08/01/2015	25.225	23.912,947920657	24.037,905261547	1.312,052079343
95	09/01/2015	25.975	24.037,905261547	24.222,390474733	1.937,094738453
96	12/01/2015	25.800	24.222,390474733	24.372,639000949	1.577,609525267
97	13/01/2015	25.900	24.372,639000949	24.518,101953240	1.527,360999051
98	14/01/2015	24.900	24.518,101953240	24.554,473195788	381,898046760
99	15/01/2015	24.950	24.554,473195788	24.592,142415237	395,526804212
100	16/01/2015	24.725	24.592,142415237	24.604,795518548	132,857584763
101	19/01/2015	24.500	24.604,795518548	24.594,814992972	104,795518548
102	20/01/2015	24.500	24.594,814992972	24.585,784993641	94,814992972
103	21/01/2015	24.175	24.585,784993641	24.546,662613294	410,784993641
104	22/01/2015	24.000	24.546,662613294	24.494,599507266	546,662613294
105	23/01/2015	24.000	24.494,599507266	24.447,494792289	494,599507266
106	26/01/2015	23.525	24.447,494792289	24.359,638145404	922,494792289
107	27/01/2015	24.275	24.359,638145404	24.351,577369651	84,638145404
108	28/01/2015	23.675	24.351,577369651	24.287,141429684	676,577369651
109	29/01/2015	23.200	24.287,141429684	24.183,604150667	1.087,141429684
110	30/01/2015	23.250	24.183,604150667	24.094,689469651	933,604150667
111	02/02/2015	23.450	24.094,689469651	24.033,290472541	644,689469651
112	03/02/2015	23.400	24.033,290472541	23.972,977094204	633,290472541
113	04/02/2015	23.625	23.972,977094204	23.939,836418566	347,977094204
114	05/02/2015	24.450	23.939,836418566	23.988,423426321	510,163581434
115	06/02/2015	26.400	23.988,423426321	24.218,097385719	2.411,576573679
116	09/02/2015	25.200	24.218,097385719	24.311,611920413	981,902614281
117	10/02/2015	24.725	24.311,611920413	24.350,982213707	413,388079587
118	11/02/2015	25.100	24.350,982213707	24.422,317240973	749,017786293
119	12/02/2015	25.425	24.422,317240973	24.517,810837071	1.002,682759027
120	13/02/2015	25.600	24.517,810837071	24.620,876471635	1.082,189162929
121	16/02/2015	25.000	24.620,876471635	24.656,983474337	379,123528365
122	17/02/2015	25.200	24.656,983474337	24.708,699333924	543,016525663
123	18/02/2015	25.225	24.708,699333924	24.757,870825931	516,300666076
124	19/02/2015	25.225	24.757,870825931	24.802,359318699	467,129174069
125	20/02/2015	24.975	24.802,359318699	24.818,801288347	172,640681301
126	23/02/2015	24.525	24.818,801288347	24.790,820213266	293,801288347
127	24/02/2015	24.200	24.790,820213266	24.734,551621527	590,820213266
128	25/02/2015	24.500	24.734,551621527	24.712,213371858	234,551621527

Berlanjut

Lanjutan

129	26/02/2015	24.950	24.712,213371858	24.734,859717395	237,786628142
130	27/02/2015	24.650	24.734,859717395	24.726,777839548	84,859717395
131	02/03/2015	25.550	24.726,777839548	24.805,179950067	823,222160452
132	03/03/2015	25.625	24.805,179950067	24.883,258050061	819,820049933
133	04/03/2015	25.975	24.883,258050061	24.987,233473864	1.091,741949939
134	05/03/2015	26.300	24.987,233473864	25.112,258857306	1.312,766526136
135	06/03/2015	26.150	25.112,258857306	25.211,091347086	1.037,741142694
136	09/03/2015	26.075	25.211,091347086	25.293,368361650	863,908652914
137	10/03/2015	26.075	25.293,368361650	25.367,809470064	781,631638351
138	11/03/2015	26.100	25.367,809470064	25.437,541901486	732,190529936
139	12/03/2015	26.150	25.437,541901486	25.505,395053726	712,458098514
140	13/03/2015	25.625	25.505,395053726	25.516,786000990	119,604946274
141	16/03/2015	26.025	25.516,786000990	25.565,187334229	508,213999010
142	17/03/2015	26.250	25.565,187334229	25.630,407588112	684,812665771
143	18/03/2015	25.625	25.630,407588112	25.629,892579720	5,407588112
144	19/03/2015	25.625	25.629,892579720	25.629,426619747	4,892579720
145	20/03/2015	25.750	25.629,426619747	25.640,909798819	120,573380253
146	23/03/2015	24.725	25.640,909798819	25.553,680294169	915,909798819
147	24/03/2015	24.550	25.553,680294169	25.458,091694725	1.003,680294169
148	25/03/2015	23.500	25.458,091694725	25.271,606771418	1.958,091694725
149	26/03/2015	23.200	25.271,606771418	25.074,310888425	2.071,606771417
150	27/03/2015	23.650	25.074,310888425	24.938,662232385	1.424,310888425
151	30/03/2015	23.800	24.938,662232385	24.830,218210253	1.138,662232385
152	31/03/2015	24.300	24.830,218210253	24.779,721237848	530,218210253
153	01/04/2015	24.000	24.779,721237848	24.705,462072339	779,721237848
154	02/04/2015	23.900	24.705,462072339	24.628,751398783	805,462072339
155	03/04/2015	23.900	24.628,751398783	24.559,346503660	728,751398783
156	06/04/2015	23.525	24.559,346503660	24.460,837312836	1.034,346503660
157	07/04/2015	24.000	24.460,837312836	24.416,948044947	460,837312836
158	08/04/2015	24.175	24.416,948044947	24.393,905373999	241,948044946
159	09/04/2015	24.075	24.393,905373999	24.363,533433618	318,905373999
160	10/04/2015	24.125	24.363,533433618	24.340,815963750	238,533433618
161	13/04/2015	23.750	24.340,815963750	24.284,547776726	590,815963750
162	14/04/2015	23.300	24.284,547776726	24.190,781321800	984,547776726
mean actual price		23.813	mean absolute error		878,388590819
Mean Absolute Percentage Error					3,69%

Tabel E.2 EMA Periode 50

No	Tanggal	Close Price	Prev EMA	EMA	Absolute Error
1	01/09/2014	25.550			
2	02/09/2014	25.625			
3	03/09/2014	25.850			
4	04/09/2014	25.500			
5	05/09/2014	25.800			
6	08/09/2014	25.775			
7	09/09/2014	25.300			
8	10/09/2014	24.425			
9	11/09/2014	23.550			
10	12/09/2014	23.350			
11	15/09/2014	23.300			
12	16/09/2014	23.000			
13	17/09/2014	23.075			
14	18/09/2014	23.850			
15	19/09/2014	23.875			
16	22/09/2014	23.600			
17	23/09/2014	23.150			
18	24/09/2014	23.175			
19	25/09/2014	23.500			
20	26/09/2014	23.200			
21	29/09/2014	23.000			
22	30/09/2014	23.000			
23	01/10/2014	23.100			
24	02/10/2014	22.600			
25	03/10/2014	22.025			
26	06/10/2014	22.100			
27	07/10/2014	22.475			
28	08/10/2014	22.100			
29	09/10/2014	22.325			
30	10/10/2014	21.900			
31	13/10/2014	21.900			
32	14/10/2014	21.800			
33	15/10/2014	20.825			
34	16/10/2014	20.100			
35	17/10/2014	19.950			
36	20/10/2014	19.600			
37	21/10/2014	19.425			
38	22/10/2014	19.625			
39	23/10/2014	19.675			
40	24/10/2014	20.300			
41	27/10/2014	20.300			
42	28/10/2014	19.975			
43	29/10/2014	21.075			

Berlanjut

Lanjutan

44	30/10/2014	23.000			
45	31/10/2014	23.500			
46	03/11/2014	23.850			
47	04/11/2014	23.200			
48	05/11/2014	23.000			
49	06/11/2014	23.025			
50	07/11/2014	22.925	22.722,500000000	22.730,441176471	
51	10/11/2014	22.925	22.730,441176471	22.738,070934256	194,5588235
52	11/11/2014	23.600	22.738,070934256	22.771,872074089	861,9290657
53	12/11/2014	24.150	22.771,872074089	22.825,916306478	1378,127926
54	13/11/2014	23.650	22.825,916306478	22.858,233314067	824,0836935
55	14/11/2014	23.250	22.858,233314067	22.873,596713515	391,7666859
56	17/11/2014	23.550	22.873,596713515	22.900,122332593	676,4032865
57	18/11/2014	23.750	22.900,122332593	22.933,450868570	849,8776674
58	19/11/2014	23.975	22.933,450868570	22.974,295932548	1041,549131
59	20/11/2014	24.775	22.974,295932548	23.044,911778330	1800,704067
60	21/11/2014	25.100	23.044,911778330	23.125,503473297	2055,088222
61	24/11/2014	24.975	23.125,503473297	23.198,032748854	1849,496527
62	25/11/2014	24.025	23.198,032748854	23.230,462837135	826,9672511
63	26/11/2014	24.175	23.230,462837135	23.267,503510188	944,5371629
64	27/11/2014	24.450	23.267,503510188	23.313,875921553	1182,49649
65	28/11/2014	24.000	23.313,875921553	23.340,782748159	686,1240784
66	01/12/2014	23.025	23.340,782748159	23.328,399110976	315,7827482
67	02/12/2014	23.200	23.328,399110976	23.323,363851722	128,399111
68	03/12/2014	23.125	23.323,363851722	23.315,584877145	198,3638517
69	04/12/2014	23.425	23.315,584877145	23.319,875666277	109,4151229
70	05/12/2014	24.400	23.319,875666277	23.362,233483285	1080,124334
71	08/12/2014	23.900	23.362,233483285	23.383,322366294	537,7665167
72	09/12/2014	23.875	23.383,322366294	23.402,603842125	491,6776337
73	10/12/2014	23.900	23.402,603842125	23.422,109573807	497,3961579
74	11/12/2014	24.000	23.422,109573807	23.444,771943461	577,8904262
75	12/12/2014	23.675	23.444,771943461	23.453,800494698	230,2280565
76	15/12/2014	23.125	23.453,800494698	23.440,906357651	328,8004947
77	16/12/2014	22.500	23.440,906357651	23.404,008069116	940,9063577
78	17/12/2014	22.400	23.404,008069116	23.364,635203660	1004,008069
79	18/12/2014	23.300	23.364,635203660	23.362,100489791	64,63520366
80	19/12/2014	22.900	23.362,100489791	23.343,978901956	462,1004898
81	22/12/2014	22.950	23.343,978901956	23.328,528748939	393,978902
82	23/12/2014	23.275	23.328,528748939	23.326,429582313	53,52874894
83	24/12/2014	23.300	23.326,429582313	23.325,393128105	26,42958231
84	25/12/2014	23.300	23.325,393128105	23.324,397319160	25,39312811
85	26/12/2014	23.300	23.324,397319160	23.323,440561546	24,39731916
86	29/12/2014	23.750	23.323,440561546	23.340,168382662	426,5594385
87	30/12/2014	24.250	23.340,168382662	23.375,848053930	909,8316173
88	31/12/2014	24.250	23.375,848053930	23.410,128522403	874,1519461
89	01/01/2015	24.250	23.410,128522403	23.443,064658779	839,8714776

Berlanjut

Lanjutan

90	02/01/2015	24.575	23.443,064658779	23.487,454280004	1131,935341
91	05/01/2015	24.675	23.487,454280004	23.534,024700396	1187,54572
92	06/01/2015	24.300	23.534,024700396	23.564,062947439	765,9752996
93	07/01/2015	24.700	23.564,062947439	23.608,609498520	1135,937053
94	08/01/2015	25.225	23.608,609498520	23.671,997361323	1616,390501
95	09/01/2015	25.975	23.671,997361323	23.762,311190291	2303,002639
96	12/01/2015	25.800	23.762,311190291	23.842,220555377	2037,68881
97	13/01/2015	25.900	23.842,220555377	23.922,917788500	2057,779445
98	14/01/2015	24.900	23.922,917788500	23.961,234737970	977,0822115
99	15/01/2015	24.950	23.961,234737970	24.000,009846285	988,765262
100	16/01/2015	24.725	24.000,009846285	24.028,440832706	724,9901537
101	19/01/2015	24.500	24.028,440832706	24.046,933349070	471,5591673
102	20/01/2015	24.500	24.046,933349070	24.064,700668714	453,0666509
103	21/01/2015	24.175	24.064,700668714	24.069,026132686	110,2993313
104	22/01/2015	24.000	24.069,026132686	24.066,319225522	69,02613269
105	23/01/2015	24.000	24.066,319225522	24.063,718471580	66,31922552
106	26/01/2015	23.525	24.063,718471580	24.042,592257008	538,7184716
107	27/01/2015	24.275	24.042,592257008	24.051,706286145	232,407743
108	28/01/2015	23.675	24.051,706286145	24.036,933490610	376,7062861
109	29/01/2015	23.200	24.036,933490610	24.004,112569410	836,9334906
110	30/01/2015	23.250	24.004,112569410	23.974,539527472	754,1125694
111	02/02/2015	23.450	23.974,539527472	23.953,969349924	524,5395275
112	03/02/2015	23.400	23.953,969349924	23.932,245061692	553,9693499
113	04/02/2015	23.625	23.932,245061692	23.920,196235743	307,2450617
114	05/02/2015	24.450	23.920,196235743	23.940,972853949	529,8037643
115	06/02/2015	26.400	23.940,972853949	24.037,405291049	2459,027146
116	09/02/2015	25.200	24.037,405291049	24.082,997240420	1162,594709
117	10/02/2015	24.725	24.082,997240420	24.108,173819227	642,0027596
118	11/02/2015	25.100	24.108,173819227	24.147,068963571	991,8261808
119	12/02/2015	25.425	24.147,068963571	24.197,183906176	1277,931036
120	13/02/2015	25.600	24.197,183906176	24.252,196302012	1402,816094
121	16/02/2015	25.000	24.252,196302012	24.281,521937228	747,803698
122	17/02/2015	25.200	24.281,521937228	24.317,540684787	918,4780628
123	18/02/2015	25.225	24.317,540684787	24.353,127324600	907,4593152
124	19/02/2015	25.225	24.353,127324600	24.387,318409909	871,8726754
125	20/02/2015	24.975	24.387,318409909	24.410,364746776	587,6815901
126	23/02/2015	24.525	24.410,364746776	24.414,860246902	114,6352532
127	24/02/2015	24.200	24.414,860246902	24.406,434354867	214,8602469
128	25/02/2015	24.500	24.406,434354867	24.410,103595852	93,56564513
129	26/02/2015	24.950	24.410,103595852	24.431,276003858	539,8964041
130	27/02/2015	24.650	24.431,276003858	24.439,853415472	218,7239961
131	02/03/2015	25.550	24.439,853415472	24.483,388575649	1110,146585
132	03/03/2015	25.625	24.483,388575649	24.528,157651114	1141,611424
133	04/03/2015	25.975	24.528,157651114	24.584,896566756	1446,842349
134	05/03/2015	26.300	24.584,896566756	24.652,155524923	1715,103433
135	06/03/2015	26.150	24.652,155524923	24.710,894523946	1497,844475

Berlanjut

Lanjutan

136	09/03/2015	26.075	24.710,894523946	24.764,388856340	1364,105476
137	10/03/2015	26.075	24.764,388856340	24.815,785371777	1310,611144
138	11/03/2015	26.100	24.815,785371777	24.866,146729747	1284,214628
139	12/03/2015	26.150	24.866,146729747	24.916,493916816	1283,85327
140	13/03/2015	25.625	24.916,493916816	24.944,278469097	708,5060832
141	16/03/2015	26.025	24.944,278469097	24.986,659705603	1080,721531
142	17/03/2015	26.250	24.986,659705603	25.036,202462246	1263,340294
143	18/03/2015	25.625	25.036,202462246	25.059,292561766	588,7975378
144	19/03/2015	25.625	25.059,292561766	25.081,477167187	565,7074382
145	20/03/2015	25.750	25.081,477167187	25.107,693748866	668,5228328
146	23/03/2015	24.725	25.107,693748866	25.092,686150871	382,6937489
147	24/03/2015	24.550	25.092,686150871	25.071,404341033	542,6861509
148	25/03/2015	23.500	25.071,404341033	25.009,780641385	1571,404341
149	26/03/2015	23.200	25.009,780641385	24.938,808851527	1809,780641
150	27/03/2015	23.650	24.938,808851527	24.888,267327937	1288,808852
151	30/03/2015	23.800	24.888,267327937	24.845,590177822	1088,267328
152	31/03/2015	24.300	24.845,590177822	24.824,194484574	545,5901778
153	01/04/2015	24.000	24.824,194484574	24.791,873132238	824,1944846
154	02/04/2015	23.900	24.791,873132238	24.756,897715288	891,8731322
155	03/04/2015	23.900	24.756,897715288	24.723,293883315	856,8977153
156	06/04/2015	23.525	24.723,293883315	24.676,301966323	1198,293883
157	07/04/2015	24.000	24.676,301966323	24.649,780320585	676,3019663
158	08/04/2015	24.175	24.649,780320585	24.631,161484483	474,7803206
159	09/04/2015	24.075	24.631,161484483	24.609,351230190	556,1614845
160	10/04/2015	24.125	24.609,351230190	24.590,357064300	484,3512302
161	13/04/2015	23.750	24.590,357064300	24.557,401885308	840,3570643
162	14/04/2015	23.300	24.557,401885308	24.508,092007453	1257,401885
Mean actual price		24.373	Mean absolute error		824,3579798
Mean Absolute Percentage Error					3,38%