



**SISTEM PREDIKSI PENJUALAN ROKOK PADA PR GAGAK HITAM  
BONDOWOSO MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL  
SMOOTHING***

**(Studi Kasus PR Gagak Hitam Bondowoso)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Ariska Wahyu Indra Pratama**

**NIM 112410101067**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**



**SISTEM PREDIKSI PENJUALAN ROKOK PADA PR GAGAK HITAM  
BONDOWOSO MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL  
SMOOTHING***

**(Studi Kasus PR Gagal Hitam Bondowoso)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Sistem Informasi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Komputer

Oleh

**Ariska Wahyu Indra Pratama**

**NIM 112410101067**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

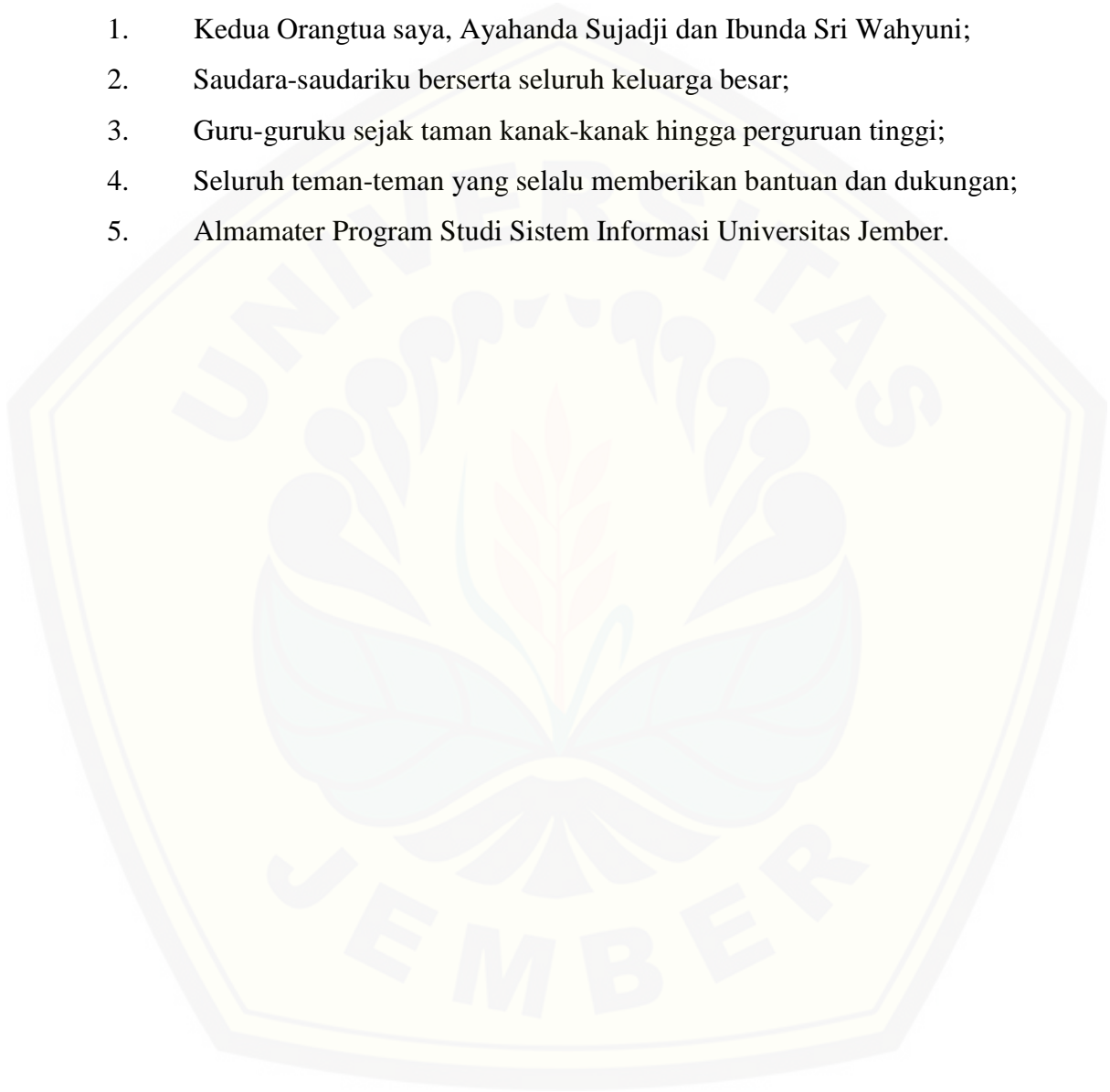
**UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orangtua saya, Ayahanda Sujadji dan Ibunda Sri Wahyuni;
2. Saudara-saudariku beserta seluruh keluarga besar;
3. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
4. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan bantuan dan dukungan;
5. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.



**MOTTO**

“Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan,  
menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan”

(Ariska)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariska Wahyu Indra Pratama

NIM : 112410101067

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah dengan judul “Sistem Prediksi Penjualan Rokok pada PR Gagak Hitam Bondowoso Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus PR Gagak Hitam Bondowoso)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun, 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Juni 2016  
Yang menyatakan,

Ariska Wahyu Indra Pratama  
NIM.112410101067

**SKRIPSI**

**SISTEM PREDIKSI PENJUALAN ROKOK PADA PR GAGAK HITAM  
BONDOWOSO MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL  
SMOOTHING***

**(Studi Kasus PR Gagak Hitam Bondowoso)**

Oleh

Ariska Wahyu Indra Pratama

NIM 112410101067

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : M. Arief Hidayat, S.Kom.,M.Kom

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi berjudul “Sistem Prediksi Penjualan Rokok pada PR Gagak Hitam Bondowoso Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus PR Gagak Hitam Bondowoso)”, telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 22 Juni 2016

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Antonius Cahya P, M.App., Sc., Ph.D  
NIP. 1969092819930121001

M. Arief Hidayat, S.Kom.,M.Kom  
NIP. 198101232010121003

**PENGESAHAN PENGUJI**

Skripsi berjudul “Sistem Prediksi Penjualan Rokok pada PR Gagak Hitam Bondowoso Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus PR Gagak Hitam Bondowoso)”, telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 22 Juni 2016

Tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc., Ph.D

NIP. 196704201992011001

Nelly Oktavia Adiwijaya, S.Si., MT

NIP. 198410242009122008

Mengesahkan

Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc., Ph.D

NIP. 196704201992011001



**RINGKASAN**

**Sistem Prediksi Penjualan Rokok pada PR Gagak Hitam Bondowoso Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus PR Gagak Hitam Bondowoso);** Ariska Wahyu Indra Pratama, 112410101067; 2016; 88 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Perusahaan Rokok (PR) Gagak Hitam merupakan salah satu industri yang memproduksi rokok di Bondowoso. Rokok yang diproduksi digolongkan menjadi 2 yaitu SKT (Sigaret Kretek Tangan) dan SKM (Sigaret Kretek Mesin). Permasalahan yang dialami PR Gagak Hitam adalah sering tersendatnya kegiatan produksi terutama pada produksi rokok jenis SKM diakibatkan masih belum terjualnya produk rokok dipasar karena jumlah rokok yang diproduksi terlalu besar (*over production*) pada waktu tertentu. Hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan bahan baku produksi rokok sehingga perusahaan mengeluarkan biaya lebih untuk biaya penyimpanan bahan baku dan berpotensi rugi apabila bahan baku yang disimpan melewati batas *life time*. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan prediksi pada penjualan rokok jenis SKM yang hasilnya dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan kuantitas produksi rokok. Prediksi diharapkan dapat meminimalisir kejadian *over production* untuk meningkatkan laba perusahaan. Pola data penjualan yang dimiliki oleh PR Gagak Hitam merupakan pola data *trend* sehingga penggunaan metode *double exponential smoothing* adalah pilihan tepat. Pada prediksi menggunakan data penjualan rokok SKM tahun 2014 memberikan hasil perhitungan prediksi terbaik dengan MAPE sebesar 19,98%.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Prediksi Penjualan Rokok pada PR Gagak Hitam Bondowoso Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus PR Gagak Hitam Bondowoso)”. 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 Prihandoko M.App.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan M. Arief Hidayat S.Kom.,M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Windi Eka Yulia Retnani S.Kom.,MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan Program Studi Sistem Informasi;
5. Ibunda tersayang Sri Wahyuni dan Ayahanda Sujadji yang telah memberikan do’a, semangat dan banyak hal kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan;
6. Adikku Ananda Wahyu Indra Ariska yang telah memberikan motivasi;
7. Saudara – saudari saya beserta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberi dukungan kepada penulis;
8. Keluarga NEFOTION 2011 Program Studi Sistem Informasi;
9. Semua Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
10. Semua pihak yang telah membantu dan 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 dan berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 22 Juni 2016



**DAFTAR ISI**

PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
SKRIPSI.....	v
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vi
PENGESAHAN PENGUJI.....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	4
1.3.1 Tujuan .....	4
1.3.2 Manfaat .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Prediksi (Forecasting) .....	6
2.3 Pola Data Deret Berkala (Time Series).....	8
2.3.1 Pola Data Horizontal.....	8
2.3.2 Pola Data Trend.....	8
2.3.3 Pola Data Seasonal.....	9
2.3.4 Pola Data Cyclical.....	9
2.4 Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	10
2.5 Mengukur Akurasi Prediksi .....	13

2.6 Relevansi Metode Double Exponential Smoothing Terhadap Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam.....	14
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian .....	16
3.2 Teknik Pengembangan Sistem.....	16
3.2.1 Analisis Kebutuhan .....	17
3.2.2 Desain Sistem.....	17
3.2.3 Pengkodean ( <i>Coding</i> ).....	18
3.2.4 Pengujian ( <i>Test</i> ) .....	18
3.2.5 Pemeliharaan ( <i>Maintenance</i> ) .....	19
3.3 Gambaran Penerapan Sistem.....	19
BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM.....	21
4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	21
4.1.1 Kebutuhan Fungsional .....	21
4.1.2 Kebutuhan Non-fungsional .....	22
4.2 Desain Sistem.....	22
4.2.1 Business Process .....	22
4.2.2 Usecase Diagram.....	23
4.2.3 Usecase Scenario.....	27
4.2.4 Activity Diagram.....	34
4.2.5 Sequence Diagram .....	37
4.2.6 Class Diagram .....	42
4.2.6 Entity Relationship Diagram (ERD) .....	45
4.3 Penulisan Kode Program.....	45
4.4 Pengujian Sistem.....	46
4.4.1 Metode Pengujian <i>White Box</i> .....	46
4.4.2 Metode Pengujian <i>Black Box</i> .....	54
BAB 5. PEMBAHASAN .....	64
5.1 Hasil Implementasi <i>Coding</i> pada Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam .....	64
5.1.1 Halaman Login.....	64
5.1.2 Halaman Beranda .....	65
5.1.3 Halaman Data Produksi .....	65
5.1.4 Halaman Data Penjualan .....	66

5.1.5 Halaman Data Outlet.....	66
5.1.6 Halaman Manajemen User.....	67
5.1.7 Halaman Laporan Produksi.....	67
5.1.8 Halaman Laporan Penjualan .....	68
5.1.9 Halaman Prediksi Penjualan .....	68
5.2 Hasil Implementasi Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> Pada Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam.....	69
5.3 Pembahasan Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam.....	84
5.3.1 Pembahasan Hasil Implementasi Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> Pada Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam .	84
5.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem .....	85
BAB 6. PENUTUP .....	86
6.1 Kesimpulan .....	86
6.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA .....	88
LAMPIRAN.....	90

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Pola data horizontal/stasioner .....	8
Gambar 2.2 Pola data <i>trend</i> .....	9
Gambar 2.3 Pola data <i>seasonal</i> .....	9
Gambar 2.4 Pola data <i>cyclical</i> .....	10
Gambar 2.5 Flowchart metode <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	12
Gambar 2.6 Grafik Penjualan Rokok SKM .....	15
Gambar 3.1 Diagram tahapan model <i>waterfall</i> .....	16
Gambar 4.1 <i>Business Process</i> .....	23
Gambar 4.2 <i>Usecase Diagram</i> .....	24
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Produksi .....	34
Gambar 4.4 Sequence Diagram Menambah Data Produksi.....	38
Gambar 4.5 <i>Class Diagram</i> .....	44
Gambar 4.6 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> .....	45
Gambar 4.7 Listing Program.....	48
Gambar 4.8 Diagram Alir .....	49
Gambar 5.1 Halaman Login .....	64
Gambar 5.2 Halaman Beranda .....	65
Gambar 5.3 Halaman Data Produksi.....	65
Gambar 5.4 Halaman Data Penjualan .....	66
Gambar 5.5 Halaman Data Outlet.....	66
Gambar 5.6 Halaman Manajemen User .....	67
Gambar 5.7 Halaman Laporan Produksi.....	67
Gambar 5.8 Halaman Laporan Penjualan .....	68
Gambar 5.9 Halaman Prediksi Penjualan.....	68
Gambar 5.10 Halaman Form Tambah Data Penjualan .....	69
Gambar 5.11 Kode Program Menghitung Jumlah Penjualan Perbulan .....	70
Gambar 5.12 Grafik Penjualan Rokok Tahun 2015.....	79
Gambar B.1 <i>Activity Diagram</i> Mengedit Data Produksi .....	112
Gambar B.2 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Produksi .....	113
Gambar B.3 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Penjualan .....	113
Gambar B.4 <i>Activity Diagram</i> Mengedit Data Penjualan.....	114
Gambar B.5 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Penjualan.....	114
Gambar B.6 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Outlet.....	115
Gambar B.7 <i>Activity Diagram</i> Mengedit Data Outlet.....	115
Gambar B.8 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Outlet .....	116
Gambar B.9 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Data User .....	117
Gambar B.10 <i>Activity Diagram</i> Mencetak Laporan Produksi .....	118

Gambar B.11 <i>Activity Diagram</i> Mencetak Laporan Penjualan.....	118
Gambar B.12 <i>Activity Diagram</i> Menghitung Prediksi Penjualan .....	119
Gambar B.13 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Harga .....	119
Gambar C.1 <i>Sequence Diagram</i> Mengedit Data Produksi.....	121
Gambar C.2 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Produksi .....	122
Gambar C.3 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Penjualan .....	123
Gambar C.4 <i>Sequence Diagram</i> Mengedit Data Penjualan .....	125
Gambar C.5 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Penjualan.....	126
Gambar C.6 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Outlet .....	127
Gambar C.7 <i>Sequence Diagram</i> Mengedit Data Outlet.....	129
Gambar C.8 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Outlet Manajer .....	130
Gambar C.9 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Outlet Karyawan Penjualan	131
Gambar C.10 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Data User.....	133
Gambar C.11 <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Produksi Manajer .....	134
Gambar C.12 <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Produksi Karyawan Produksi .....	135
Gambar C.13 <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Penjualan Manajer .....	136
Gambar C.14 <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Penjualan Karyawan Penjualan .....	137
Gambar C.15 <i>Sequence Diagram</i> Menghitung Prediksi Penjualan .....	138
Gambar C.16 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Harga .....	139



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Data Penjualan dan Produksi Rokok SKM .....	14
Tabel 4.1 Definisi Aktor .....	25
Tabel 4.2 Definisi <i>Usecase</i> .....	25
Tabel 4.3 Skenario Menambah Data Produksi .....	28
Tabel 4.4 <i>Test Case</i> Fitur Prediksi .....	51
Tabel 4.5 Pengujian <i>Black Box</i> .....	54
Tabel 5.1 Perhitungan Nilai Pemulusan Eksponensial Pertama ( $S^t$ ).....	71
Tabel 5.2 Perhitungan Nilai Pemulusan Eksponensial Kedua ( $S^{t'}$ ) .....	71
Tabel 5.3 Perhitungan Nilai Konstanta ( $\alpha$ ) .....	72
Tabel 5.4 Perhitungan Nilai <i>Slope</i> .....	73
Tabel 5.5 Perhitungan Nilai Prediksi ( $F_{t+m}$ ).....	74
Tabel 5.6 Perhitungan MAPE .....	75
Tabel 5.7 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,1 .....	76
Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,1 pada Sistem....	77
Tabel 5.9 Hasil Perhitungan MAPE ( $\alpha = 0,1$ sampai $\alpha = 0,9$ ).....	78
Tabel 5.10 Data Penjualan Rokok SKM Tahun 2015.....	79
Tabel 5.11 Perbandingan Hasil Prediksi dengan Data Penjualan Tahun 2015 ....	80
Tabel 5.12 Hasil Prediksi dengan $\alpha = 0,6$ pada Sistem.....	82
Tabel A.1 Skenario Mengedit Data Produksi .....	90
Tabel A.2 Skenario Menghapus Data Produksi .....	92
Tabel A.3 Skenario Menambah Data Penjualan .....	93
Tabel A.4 Skenario Mengedit Data Penjualan.....	95
Tabel A.5 Skenario Menghapus Data Penjualan.....	97
Tabel A.6 Skenario Menambah Data Outlet .....	98
Tabel A.7 Skenario Mengedit Data Outlet.....	100
Tabel A.8 Skenario Menghapus Data Outlet .....	102
Tabel A.9 Skenario Manajemen Data User.....	103
Tabel A.10 Skenario Mencetak Laporan Produksi .....	106
Tabel A.11 Skenario Mencetak Laporan Penjualan.....	108
Tabel A.12 Skenario Menghitung Prediksi Penjualan .....	109
Tabel A.13 Skenario Menghitung Prediksi Penjualan .....	110
Tabel D.1 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,2 .....	140
Tabel D.2 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,3 .....	141
Tabel D.3 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,4 .....	143
Tabel D.4 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,5 .....	144
Tabel D.5 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,6 .....	146
Tabel D.6 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,7 .....	147

Tabel D.7 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,8 ..... 149  
Tabel D.8 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,9 ..... 150



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. <i>Usecase Scenario</i> .....	90
1. Skenario Mengedit Data Produksi .....	90
2. Skenario Menghapus Data Produksi .....	92
3. Skenario Menambah Data Penjualan .....	93
4. Skenario Mengedit Data Penjualan .....	95
5. Skenario Menghapus Data Penjualan .....	97
6. Skenario Menambah Data Outlet .....	98
7. Skenario Mengedit Data Outlet .....	100
8. Skenario Menghapus Data Outlet .....	102
9. Skenario Manajemen Data User .....	103
10. Skenario Mencetak Laporan Produksi .....	106
11. Skenario Mencetak Laporan Penjualan .....	108
12. Skenario Menghitung Prediksi Penjualan .....	109
13. Skenario Menghitung Prediksi Penjualan .....	110
Lampiran B. <i>Activity Diagram</i> .....	112
1. <i>Activity Diagram</i> Mengedit Data Produksi .....	112
2. <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Produksi .....	113
3. <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Penjualan .....	113
4. <i>Activity Diagram</i> Mengedit Data Penjualan .....	114
5. <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Penjualan .....	114
6. <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Outlet .....	115
7. <i>Activity Diagram</i> Mengedit Data Outlet .....	115
8. <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Outlet .....	116
9. <i>Activity Diagram</i> Manajemen Data User .....	117
10. <i>Activity Diagram</i> Mencetak Laporan Produksi .....	118
11. <i>Activity Diagram</i> Mencetak Laporan Penjualan .....	118
12. <i>Activity Diagram</i> Menghitung Prediksi Penjualan .....	119
13. <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Harga .....	119
Lampiran C. <i>Sequence Diagram</i> .....	120
1. <i>Sequence Diagram</i> Mengedit Data Produksi .....	120
2. <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Produksi .....	121
3. <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Penjualan .....	122

4. <i>Sequence Diagram</i> Mengedit Data Penjualan .....	124
5. <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Penjualan .....	125
6. <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Outlet .....	126
7. <i>Sequence Diagram</i> Mengedit Data Outlet .....	128
8. <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Outlet (Manajer).....	129
9. <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Data Outlet (Karyawan Penjualan).....	130
10. <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Data User .....	131
11. <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Produksi (Manajer).....	134
12. <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Produksi (Karyawan Produksi) ..	135
13. <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Penjualan (Manajer) .....	136
14. <i>Sequence Diagram</i> Mencetak Laporan Penjualan (Karyawan Penjualan)	137
15. <i>Sequence Diagram</i> Menghitung Prediksi Penjualan .....	138
16. <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Harga.....	139
Lampiran D. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	140
1. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,2$ .....	140
2. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,3$ .....	141
3. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,4$ .....	143
4. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,5$ .....	144
5. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,6$ .....	146
6. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,7$ .....	147
7. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,8$ .....	149
8. Perhitungan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan $\alpha = 0,9$ .....	150

## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bab awal dari laporan tugas akhir. Pada bab ini akan dibahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan batasan masalah.

### 1.1 Latar Belakang

Perekonomian Indonesia terus berkembang sesuai dengan era globalisasi. Berbagai macam skala dan jenis industri menyokong perekonomian Indonesia dengan segala dinamika yang terjadi. Kecenderungan semakin berkembangnya perekonomian Indonesia menyebabkan persaingan yang ketat diseluruh sektor industri. Penerapan ilmu pengetahuan dalam dunia industri menjadi sangat penting bagi perusahaan dalam menentukan kebijakan strategi penjualan agar memperoleh laba secara maksimal dan mampu bersaing dipasar. Salah satu persoalan yang memegang peranan penting bagi perusahaan dalam menentukan strategi penjualan yaitu prediksi penjualan.

Prediksi penjualan dapat memberikan gambaran tentang kemampuan menjual diwaktu yang akan datang (Supranto, 2001). Ketersediaan informasi mengenai data penjualan pada suatu periode menjadi sangat penting untuk memprediksi penjualan pada waktu yang akan datang. Hasil prediksi penjualan dapat dijadikan dasar perencanaan produksi bagi perusahaan untuk mencegah terjadinya *over production* maupun *under production* (Stepvhanie, 2012). Selain itu, hasil prediksi penjualan dapat memberikan gambaran mengenai persediaan bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam menjalankan kegiatan produksi. Jumlah persediaan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan produksi mencegah kerugian perusahaan akibat pemborosan pada biaya penyimpanan. Biaya penyimpanan bahan baku yang dikeluarkan perusahaan berbanding lurus dengan jumlah barang yang disimpan.

Perusahaan Rokok (PR) Gagak Hitam merupakan salah satu industri yang memproduksi rokok di Bondowoso. Produk yang dihasilkan antara lain : Gagak Hitam, Gagak Hitam *Gold*, dan Gagak Hitam Filter. Produk tersebut digolongkan dalam 2 jenis yaitu SKT (Sigaret Kretek Tangan) dan SKM (Sigaret Kretek Mesin). Gagak Hitam dan Gagak Hitam *Gold* tergolong jenis SKT sedangkan Gagak Hitam Filter tergolong jenis SKM. PR Gagak Hitam termasuk perusahaan rokok golongan III dimana rokok yang diproduksi tidak lebih dari 300 juta batang pertahunnya. Penggolongan ini berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) No.167/2011 tentang Tarif Cukai Hasil Tembakau dan mulai berlaku sejak 1 Januari 2012. Permasalahan yang dialami PR Gagak Hitam adalah sering tersendatnya kegiatan produksi terutama pada produksi rokok jenis SKM diakibatkan masih belum terjualnya produk rokok dipasar karena jumlah rokok yang diproduksi terlalu besar (*over production*) pada waktu tertentu. Sebagai contoh PR Gagak Hitam mengalami kondisi *over production* pada bulan Januari dan Juni 2014 dimana jumlah rokok SKM yang diproduksi sebanyak 21.075 *pack* dan 68.400 *pack*. Dari jumlah produksi tersebut produk rokok yang berhasil dijual hanya 14.147 *pack* pada bulan Januari 2014 dan 27.100 *pack* pada bulan Juni 2014 sehingga perusahaan mengambil kebijakan untuk menunda kegiatan produksi pada bulan Februari dan Juli 2014 agar tidak menambah *stock* produk rokok yang belum terjual. Dampak lanjut dari permasalahan ini yaitu menumpuknya persediaan bahan baku produksi akibat produksi yang tertunda sehingga perusahaan mengeluarkan biaya lebih untuk penyimpanan persediaan. Untuk beberapa bahan baku yang melewati batas *life time* seperti tembakau, cengkeh, dan saus sebagai langkah penyelesaian perusahaan menjual kembali dengan harga yang lebih murah pada masyarakat sekitar. Bahan baku yang melewati masa *life time* tidak dapat diproses karena dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Masalah tersebut dapat mengurangi perolehan pendapatan perusahaan dan menyebabkan kerugian.

Permasalahan diatas dapat diatasi dengan menerapkan prediksi penjualan rokok sehingga perusahaan dapat menentukan jumlah produksi rokok pada periode selanjutnya. Penerapan prediksi penjualan sebagai upaya dalam perencanaan produksi dinilai penting untuk menghindari terjadinya *over production* maupun *under production*. Pada kenyataannya PR Gagak Hitam melaksanakan kegiatan produksi rokok setiap hari dan menggunakan perkiraan/instuisi dalam menentukan kuantitas produksi. Hal ini sangat beresiko bagi perusahaan yang sedang berkembang mengingat perencanaan produksi yang baik dibutuhkan untuk memaksimalkan pendapatan perusahaan. Pada kondisi *over production*, perusahaan mengalami pemborosan pada biaya penyimpanan bahan baku akibat produksi yang tertunda dan juga dapat meningkatkan potensi penyusutan barang, penurunan kualitas bahan, dan kerusakan bahan karena terlalu lama disimpan sehingga dapat merugikan perusahaan.

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan suatu metode prediksi yang sesuai dan dapat diterapkan pada pola data penjualan yang dimiliki PR Gagak Hitam. Dengan melihat pola data penjualan rokok yang dimiliki PR Gagak Hitam yang merupakan jenis pola data *trend* dengan kecenderungan naik maka metode prediksi yang sesuai adalah *Double Exponential Smoothing*. Apabila data yang dianalisis menunjukkan suatu *trend* linier, maka model yang baik untuk digunakan adalah *Double Exponential Smoothing* (Makridakis dan Wheelwright, 1999). Selain itu, metode ini melakukan pemulusan ganda nilai prediksi sehingga nilai prediksi yang dihasilkan lebih akurat. Penerapan metode *Double Exponential Smoothing* diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan yang dialami PR Gagak Hitam.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana memprediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* ?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* ?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Berikut merupakan tujuan yang ingin dicapai dan manfaat yang ingin diperoleh dalam penelitian ini.

### 1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk memprediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.
2. Untuk merancang dan membangun sistem prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

### 1.3.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat membantu PR Gagak Hitam dalam perencanaan produksi berdasarkan hasil prediksi penjualan rokok.
2. Dengan menerapkan sistem informasi prediksi maka dapat meminimalisir terjadinya pemborosan pada biaya penyimpanan akibat produksi rokok yang berlebihan.
3. Diharapkan dapat menjadi dasar bagi peneliti pada penelitian selanjutnya untuk pengembangan sistem informasi prediksi yang lebih baik.
4. Dapat meningkatkan keilmuan tentang penerapan metode *Double Exponential Smoothing* dan manfaatnya dalam kehidupan, sekaligus sebagai media untuk penyelesaian tugas akhir jenjang S1 pada Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember.



#### 1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan dalam proses penelitian dan pembangunan sistem informasi prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam, maka ditetapkan beberapa batasan permasalahan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Data penelitian yang digunakan adalah data penjualan dan produksi rokok jenis SKM tahun 2014.
2. Sistem ini digunakan untuk melakukan prediksi penjualan rokok jenis SKM pada periode selanjutnya.
3. Hasil prediksi digunakan sebagai acuan dalam perencanaan produksi rokok.
4. Sistem dibangun berbasis *website*.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan tinjauan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, kajian teori yang berkaitan dengan masalah, dan juga penelitian-penelitian terdahulu.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Metode *Double Exponential Smoothing* pernah diterapkan pada penelitian yang berjudul “Analisis *Forecasting* Penjualan Produk Perusahaan” untuk memprediksi permintaan produk mobil pada PT Suka Fajar di periode yang akan datang. Penelitian dilakukan dengan membandingkan penerapan dua metode *Exponential Smoothing* diantaranya *Double Exponential Smoothing* dan *Triple Exponential Smoothing* untuk mendapatkan metode prediksi yang paling cocok diterapkan. Metode terbaik dipilih berdasarkan perhitungan tingkat kesalahan prediksi (*forecast error*) yang paling kecil. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data penjualan produk mobil yang memiliki pola berbeda untuk masing-masing produk. Kesimpulan dari penelitian ini adalah *Double Exponential Smoothing* merupakan metode yang dapat diterapkan pada penjualan produk mobil tipe T120 SS PU yang termasuk pola data *trend* dengan tingkat kesalahan prediksi yang kecil. Metode *Double Exponential Smoothing* cocok diterapkan pada pola data yang mengalami kecenderungan *trend* naik. (Jonnius dan Auzar Ali, 2012). Berdasarkan hasil analisis penelitian diatas, maka dalam konteks untuk memprediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam digunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

### 2.2 Prediksi (Forecasting)

Prediksi (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan peristiwa-peristiwa masa depan dengan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan beberapa bentuk model matematis (Heizer dan Render, 2005). Prediksi memiliki peranan penting dalam

sebuah perusahaan karena prediksi merupakan dasar dari sebuah perencanaan, baik perencanaan penjualan, pembelian, maupun penjualan (Wirawan, 2011). Jika berdasarkan sifat prediksi yang disusun, maka prediksi dibedakan atas 2 macam, yaitu : (Makridakis dan Wheelwright, 1999).

1. Prediksi Kualitatif

Merupakan prediksi yang menggabungkan faktor-faktor yang bersifat subyektif seperti intuisi pengambilan keputusan, emosi, dan pengalaman pribadi. Contoh dari metode ini adalah metode *delphi*, keputusan dari pendapat juri eksekutif, dan *suvey* pasar konsumen.

2. Prediksi Kuantitatif

Merupakan prediksi berdasarkan data kuantitatif masa lalu. Metode kuantitatif sendiri dibedakan menjadi 2, yaitu metode kausal dan metode deret berkala (*time series*).

- a. Metode kausal

Metode kausal mengembangkan suatu model sebab-akibat antara permintaan yang diramalkan dengan variabel lain yang dianggap berpengaruh. Contoh dari metode ini adalah metode korelasi regresi, ekonometrik, dan input output.

- b. Metode deret berkala (*time series*)

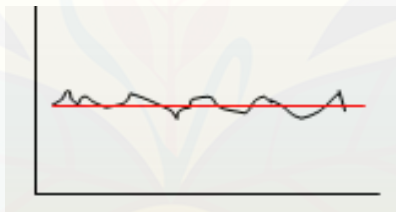
Metode deret berkala merupakan metode yang didasarkan atas penggunaan pola hubungan variabel yang diperkirakan dengan variabel waktu. Dengan kata lain metode deret berkala menggunakan data historis dalam melakukan prediksi masa depan. Contoh dari metode ini adalah *moving average*, *exponential smoothing*, dan proyeksi *trend*. Dalam menentukan metode prediksi deret waktu yang tepat perlu mempertimbangkan pola data terkait. Selanjutnya akan dibahas pada sub bab 2.3 mengenai pola data *time series*.

### 2.3 Pola Data Deret Berkala (Time Series)

Langkah penting dalam menentukan metode prediksi *time series* yang tepat adalah dengan melihat pola data terkait. Pemilihan metode prediksi yang sesuai dengan pola data akan memaksimalkan tingkat akurasi prediksi. Terdapat empat jenis pola data : *horizontal*, *trend*, *seasonal*, dan *cyclical* (Hanke dan Wichern, 2005).

#### 2.3.1 Pola Data Horizontal

Pola data horizontal atau sering disebut dengan pola data stasioner merupakan pola data yang berada pada kesetimbangan disekitar nilai rata-rata yang konstan dan variansi disekitar rata-rata tersebut konstan selama waktu tertentu. Contoh dari pola data ini yaitu suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun pada waktu tertentu. Metode yang bisa digunakan antara lain *moving average* dan *autoregressive moving average* (ARMA).



Gambar 2.1 Pola data horizontal/stasioner

(Sumber : Hanke dan Wichern, 2005)

#### 2.3.2 Pola Data Trend

Pola *trend* yaitu ketika data observasi naik atau menurun pada perluasan periode suatu waktu sehingga membentuk pola yang konstan. Contoh dari pola data ini yaitu penjualan banyak perusahaan dari berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya yang mengikuti pola *trend* dalam kurun waktu tertentu. Metode yang bisa digunakan antara lain *exponential smoothing*, *simple regression*, dan *autoregressive integrated moving average* (ARIMA).

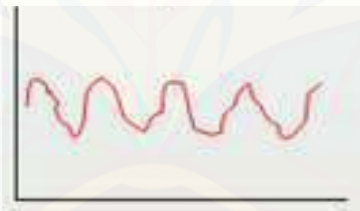


Gambar 2.2 Pola data *trend*

(Sumber : Hanke dan Wichern, 2005)

### 2.3.3 Pola Data Seasonal

Pola data *seasonal* yaitu ketika data observasi dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu) yang ditandai dengan adanya pola perubahan yang berulang secara otomatis dari tahun ke tahun dan pola *seasonal* ini dinyatakan dalam bentuk angka. Contoh dari pola data ini yaitu pola data pembelian buku baru pada tahun ajaran baru. Metode yang bisa digunakan antara lain *multiple regression* dan *autoregressive integrated moving average (ARIMA)*.



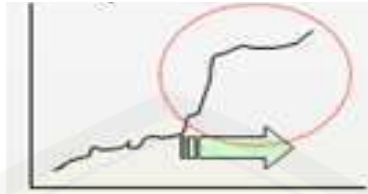
Gambar 2.3 Pola data *seasonal*

(Sumber : Hanke dan Wichern, 2005)

### 2.3.4 Pola Data Cyclical

Pola *cyclical* atau disebut juga dengan pola data siklis yaitu ketika datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis dengan ditandai adanya fluktuasi bergelombang data yang terjadi di sekitar garis *trend*. Contoh dari pola data ini yaitu penjualan produk mobil dan baja.

Metode yang bisa digunakan antara lain *classical decomposition*, *multiple regression*, dan *autoregressive integrated moving average* (ARIMA).



Gambar 2.4 Pola data *cyclical*

(Sumber : Hanke dan Wichern, 2005)

#### 2.4 Metode *Double Exponential Smoothing*

Metode *double exponential smoothing* pertama kali diperkenalkan oleh C.C. Holt pada tahun 1958. Metode *Double Exponential Smoothing* cocok untuk membuat prediksi jika data memiliki pola *trend*. Metode ini memiliki dua nilai dari data yang sebenarnya bila terdapat unsur *trend*, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk *trend*. Untuk melakukan proyeksi dengan menggunakan metode ini diperlukan minimal lima langkah pengerjaan. Suliyanto (2008) menuliskan langkah-langkah tersebut dalam bukunya yang berjudul “*Teknik Proyeksi Bisnis*” sebagai berikut :

1. Menghitung nilai pemulusan eksponensial pertama diberi simbol ( $S'_t$ ) dengan persamaan :

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \dots\dots\dots \text{persamaan (1)}$$

2. Menghitung nilai pemulusan eksponensial kedua diberi simbol ( $S''_t$ ) dengan persamaan :

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \dots\dots\dots \text{persamaan (2)}$$

3. Menghitung besarnya nilai konstanta dan diberi simbol ( $\alpha_t$ ) dengan persamaan :

$$\alpha_t = 2 S'_t - S''_t \dots\dots\dots \text{persamaan (3)}$$

4. Menentukan nilai *slope* dengan persamaan :

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \dots\dots\dots \text{persamaan (4)}$$

5. Menghitung besarnya nilai prediksi dengan persamaan :

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t(m) \dots\dots\dots \text{persamaan (5)}$$

dimana :

$S'_t$  = Nilai pemulusan eksponensial pertama,

$\alpha$  = Parameter pemulusan eksponensial yang besarnya  $0 < \alpha < 1$ ,

$X_t$  = Nilai riil periode t,

$S'_{t-1}$  = Nilai pemulusan eksponensial sebelumnya,

$S''_t$  = Nilai pemulusan eksponensial kedua,

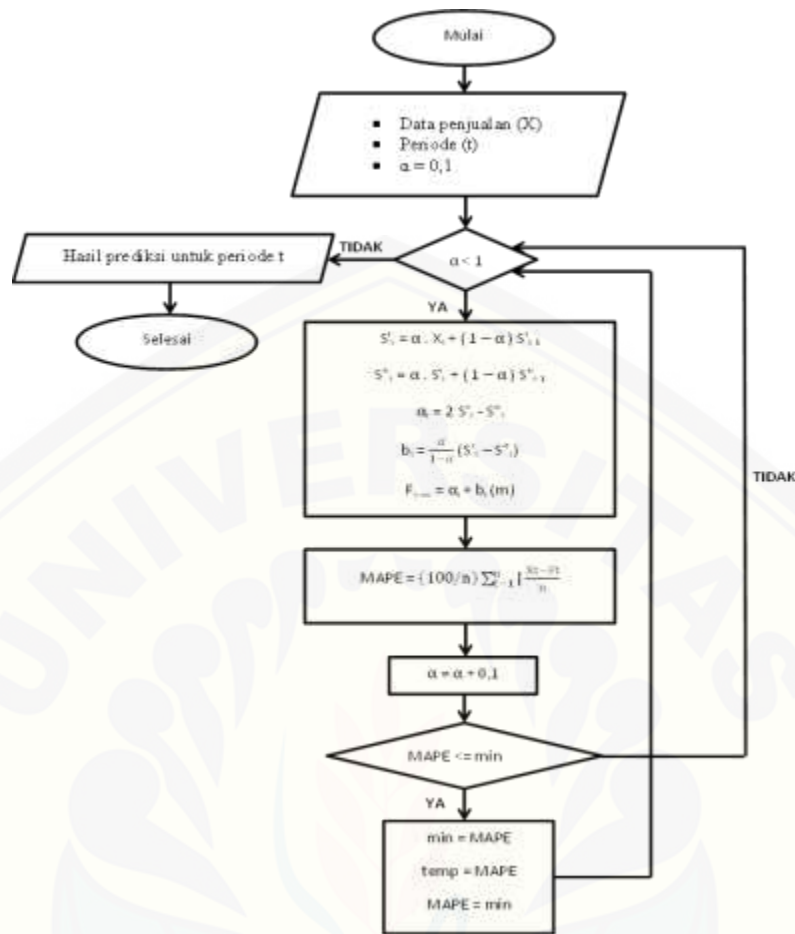
$\alpha_t$  = Besarnya konstanta periode t,

$b_t$  = *Slope*/nilai *trend* dari data yang sesuai,

$F_{t+m}$  = Nilai prediksi untuk periode kedepan,

m = Jangka waktu prediksi.

Mekanisme metode *double exponential smoothing* pada sistem informasi prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam digambarkan dalam *flowchart* ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Flowchart metode *Double Exponential Smoothing*

Bagan alir program perhitungan diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Memasukan data penjualan rokok (X) dan menentukan panjang periode prediksi (t)
2. Menghitung nilai pemulusan eksponensial pertama ( $S'_t$ ), kedua ( $S''_t$ ), konstanta  $\alpha_t$  dan  $b_t$ , dan nilai prediksi  $F_{t+m}$
3. Menghitung nilai MAPE untuk mengukur tingkat akurasi hasil prediksi
4. Melakukan perhitungan ulang dengan  $\alpha + 0,1$
5. Mencari nilai MAPE terkecil perhitungan prediksi pada setiap nilai alfa
6. Hasil akhir prediksi merupakan perhitungan dengan nilai MAPE terkecil



## 2.5 Mengukur Akurasi Prediksi

Metode prediksi yang baik adalah metode yang memberikan prediksi dengan tingkat kesalahan yang kecil. Validasi metode prediksi tidak lepas dari indikator-indikator pengukuran akurasi prediksi. Terdapat beberapa metode dalam pengukuran hasil prediksi diantaranya : MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Dalam fase prediksi penggunaan MSE dan MAD sebagai suatu ukuran ketepatan dapat menimbulkan masalah. Ukuran ini tidak memudahkan perbandingan antar deret berskala yang berbeda dan untuk selang waktu yang berlainan, karena MSE dan MAD merupakan ukuran absolut yang sangat tergantung pada skala dari data deret waktu (Makridakis dan Wheelwright, 1999).

Berdasarkan keterbatasan metode MSE dan MAD dalam mengukur ketepatan prediksi, maka digunakan alternatif metode pengukuran lain sebagai indikator akurasi prediksi yaitu MAPE. MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE menyatakan persentasi kesalahan hasil peramalan terhadap nilai aktual. Metode ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai *mean*-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Zainun dan Majid, 2003). Secara sistematis dirumuskan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|}{n} \times 100 \dots\dots\dots \text{persamaan (6)}$$

dimana :

$X_t$  = Data aktual pada periode  $t$ ,

$F_t$  = Nilai prediksi pada periode  $t$ ,

$n$  = Jumlah data.

## 2.6 Relevansi Metode Double Exponential Smoothing Terhadap Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam

Prediksi penjualan merupakan hal penting yang perlu diperhatikan perusahaan untuk menerapkan kebijakan strategi penjualan. Selain itu, hasil prediksi penjualan dapat dijadikan sebagai dasar perencanaan produksi. Perencanaan produksi yang baik akan memaksimalkan perolehan laba yang didapatkan oleh perusahaan. Hal inilah yang coba diterapkan pada PR Gagak Hitam. Berdasarkan permasalahan yang dialami PR Gagak Hitam mengenai kondisi *over production* pada suatu periode yang mengakibatkan terjadinya kerugian akibat pemborosan pada biaya penyimpanan, maka peneliti menerapkan metode prediksi *double exponential smoothing* sebagai solusi permasalahan.

Penerapan metode *Double Exponential Smoothing* dinilai tepat karena metode ini cocok digunakan pada pola data penjualan yang dimiliki PR Gagak Hitam yaitu pola data *trend* dengan kecenderungan naik. Perhitungan ganda yang dilakukan metode *double exponential smoothing* dapat menambah akurasi prediksi yang dihasilkan. Data yang digunakan dalam melakukan prediksi merupakan data penjualan produk rokok jenis SKM pada tahun 2014 ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data Penjualan dan Produksi Rokok SKM

Periode (2014)	Penjualan (pack)	Produksi (pack)
Januari	14147	21075
Februari	13970	0
Maret	27330	34917
April	26267	30000
Mei	26407	27600
Juni	27100	68400
Juli	32053	0
Agustus	50156	119530
<b>Berlanjut</b>		

**Lanjutan**

Periode (2014)	Penjualan ( <i>pack</i> )	Produksi ( <i>pack</i> )
September	80871	19640
Oktober	62570	74429
November	65110	50400
Desember	62690	65230

(Sumber data : PR Gagak Hitam)



Gambar 2.6 Grafik Penjualan Rokok SKM

Dari hasil melakukan plot data telah yang ditunjukkan pada gambar 2.6 diketahui bahwa pola data penjualan produk rokok jenis SKM merupakan pola data *trend* dengan kecenderungan naik sehingga tepat dalam memilih *Double Exponential Smoothing* sebagai metode prediksi.

Pada dasarnya prediksi mengandung unsur ketidakpastian. Pemilihan metode berdasarkan pola data obyek yang diteliti merupakan langkah penting dalam melakukan prediksi sehingga dapat meningkatkan akurasi prediksi. Berdasarkan pola data yang dimiliki oleh PR Gagak Hitam maka peneliti akan menerapkan prediksi menggunakan metode yang cocok diterapkan untuk pola data terkait yaitu *Double Exponential Smoothing* sehingga dapat menghasilkan prediksi yang optimal.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

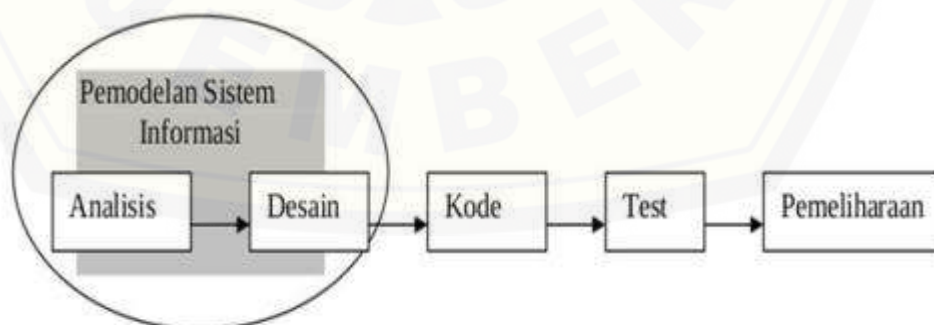
Bab ini menjelaskan tentang jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, analisis data, dan teknik pengembangan sistem yang digunakan dalam merancang dan membangun sistem informasi prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan (*development research*). Seels dan Richey (1994) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektifitas. Penelitian pengembangan digunakan karena penelitian ini menghasilkan sistem dari analisis studi kasus di PR Gagak Hitam mengenai prediksi penjualan sebagai produk pendidikan.

#### 3.2 Teknik Pengembangan Sistem

Perancangan pada sistem prediksi ini menggunakan adaptasi model *waterfall*. Model *waterfall* merupakan model yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem sampai pada analisis, desain, kode, *test* dan pemeliharaan (Pressman, 2002). Berikut ini adalah tahapan *Waterfall*:



Gambar 3.1 Diagram tahapan model *waterfall*

(Sumber : Pressman, 2002)

### 3.2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap pertama pada proses perancangan perangkat lunak ini adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data untuk menentukan kebutuhan sistem. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan dokumenter dengan pihak PR Gagak Hitam dengan waktu penelitian selama 4 bulan dimulai dari Januari – April 2016.

Wawancara dilakukan untuk menganalisis permasalahan penjualan dan produksi rokok dan penyesuaian kebutuhan sistem seperti fitur-fitur maupun tampilan yang diinginkan oleh pihak PR Gagak Hitam. Selain itu pengumpulan data terkait dengan kebutuhan penelitian seperti data produksi dan penjualan rokok dilakukan pada tahap ini. Data yang akan digunakan dalam perhitungan prediksi adalah data penjualan. Banyak data yang digunakan yaitu 12 bulan dalam model runtun. Data penjualan yang digunakan harus memenuhi persyaratan tidak ada nilai kosong atau *null* didalamnya. Dari data penjualan tersebut kemudian dihitung menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* selama 12 bulan terakhir dan diterapkan pada bulan berikutnya. Setelah kebutuhan telah didapat langkah selanjutnya yaitu mengubah kebutuhan sistem dalam bentuk pemodelan/desain sistem.

### 3.2.2 Desain Sistem

Pembuatan desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang menggunakan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)* tentunya akan memudahkan *developer* untuk membangun sebuah sistem. Berikut pemodelan *UML* yang digunakan antara lain:

1. *Business Process* digunakan untuk mendefinisikan aktifitas dan proses.
2. *Use Case Diagram* digunakan untuk mendefinisikan fungsional yang harus disediakan oleh sistem.
3. *Use Case Scenario* digunakan untuk menjelaskan atau menceritakan fitur atau isi yang ada di *use case*

4. *Activity Diagram* digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas suatu operasi.
5. *Sequence Diagram* digunakan untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar *object* juga interaksi antar *object*.
6. *Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur statis *class* dalam sistem.
7. *Entity Realtionship Diagram* digunakan untuk menunjukkan relasi antar *object*.

### 3.2.3 Pengkodean (*Coding*)

Setelah proses desain sistem dikerjakan, proses selanjutnya adalah *coding* atau penulisan kode program. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah *PHP* (*Hypertext Preprocessor*) dengan *framework codeigniter*. Aplikasi yang digunakan dalam tahap pengkodean antara lain :

1. *Sublime Text*  
Aplikasi ini digunakan untuk penulisan kode program *PHP*.
2. *Google Chrome Web Browser*  
Aplikasi ini digunakan untuk mengakses dan menampilkan sistem.
3. *XAMPP (DBMS MySQL)*  
Aplikasi ini digunakan untuk manajemen database *MySQL*.

### 3.2.4 Pengujian (*Test*)

Pada Tahap ini dilakukan uji coba sistem yang telah dibuat dengan pengujian *white box* dan *black box*.

1. *White Box Testing* merupakan cara pengujian dengan melihat modul untuk yang telah dibuat dengan program – program yang ada. Pengujian ini dilakukan oleh (*develeoper*) pembuat program. Pengujian *white box* dilakukan dengan menggunakan metode siklomatik. Metode siklomatik menggunakan pengujian jalur dasar (*basis path testing*) yang didalamnya terdapat beberapa

tahapan pengujian antara lain pembuatan diagram alir atau grafik alir, penentuan jalur independen, penghitungan kompleksitas siklomatik jalur independen dan *test case*. Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai, maka baris-baris program, variabel dan parameter yang terlibat pada unit tersebut satu persatu akan di cek dan diperbaiki, kemudian di *compile* ulang (Agissa, 2013).

2. *Black Box Testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi, struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Metode ini memfokuskan pada keperluan fungsionalitas dari *software* (Agissa, 2013).

### 3.2.5 Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pemeliharaan sistem diperlukan ketika sistem telah digunakan oleh *user*. Ketika sistem dijalankan mungkin saja masih terjadi kesalahan atau *error* yang tidak ditemukan sebelumnya. Sehingga diperlukan perbaikan pada sistem tersebut.

## 3.3 Gambaran Penerapan Sistem

Sistem prediksi penjualan rokok pada PR Gagak Hitam ini menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* yang digunakan untuk memprediksi penjualan periode berikutnya berdasarkan data-data penjualan. Hasil dari prediksi ini digunakan sebagai penunjang keputusan bagi PR Gagak Hitam dalam perencanaan produksi. Sistem ini memiliki fitur antara lain :

1. *Login*  
merupakan fitur untuk masuk kedalam sistem.
2. Data penjualan  
merupakan fitur untuk mengelola penjualan.
3. Data produksi  
merupakan fitur untuk mengelola data produksi.

4. Data outlet  
merupakan fitur untuk mengelola toko yang telah berlangganan dengan PR Gagak Hitam
5. Manajemen *user*  
merupakan fitur untuk mengelola hak akses user.
6. Laporan penjualan  
merupakan fitur untuk membuat laporan penjualan.
7. Laporan produksi  
merupakan fitur untuk membuat laporan produksi.
8. Prediksi penjualan  
merupakan fitur untuk membuat prediksi penjualan pada periode berikutnya.

*User* yang mengoperasikan sistem ini adalah karyawan bagian produksi, penjualan, dan manajer dengan hak akses berbeda. Karyawan bagian penjualan bertugas untuk mengelola data penjualan. Karyawan bagian produksi bertugas untuk mengelola data produksi. Sedangkan manajer diberi hak akses tertinggi dalam sistem ini sehingga dapat memonitoring kegiatan produksi dan penjualan serta dapat melakukan prediksi yang hasilnya dapat digunakan sebagai perencanaan produksi. *Output* dari sistem ini adalah hasil prediksi penjualan rokok jenis SKM pada periode berikutnya yang digunakan sebagai acuan dalam kegiatan produksi. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat dijadikan solusi dari permasalahan di PR Gagak Hitam.



## BAB 5. PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pembuatan sistem dan pembahasan sistem. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi yang dapat digunakan untuk memprediksi penjualan rokok pada periode berikutnya untuk dijadikan sebagai acuan dalam kegiatan produksi.

### 5.1 Hasil Implementasi *Coding* pada Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam

Hasil implementasi sistem prediksi penjualan rokok pada PR Gagak Hitam Bondowoso terdiri atas beberapa fitur yang dapat diakses oleh *user* (manajer, karyawan produksi, dan karyawan penjualan). Fitur-fitur yang terdapat di dalam sistem prediksi penjualan rokok pada PR Gagak Hitam Bondowoso antara lain:

#### 5.1.1 Halaman Login

Gambar 5.1 merupakan tampilan awal saat sistem mulai dijalankan. Pada form *login* terdapat dua variabel input yaitu *username* dan *password* serta sebuah tombol *login* yang berfungsi sebagai validasi ke database. Halaman *login* digunakan sebagai hak ases *user*.

**Silahkan Login**

**Masukan Username dan Password**

Gambar 5.1 Halaman Login

### 5.1.2 Halaman Beranda

Gambar 5.2 merupakan tampilan halaman beranda setelah user berhasil melakukan login. Pada halaman beranda terdapat informasi berupa grafik jumlah produksi dan penjualan rokok pada tahun 2014.



Gambar 5.2 Halaman Beranda

### 5.1.3 Halaman Data Produksi

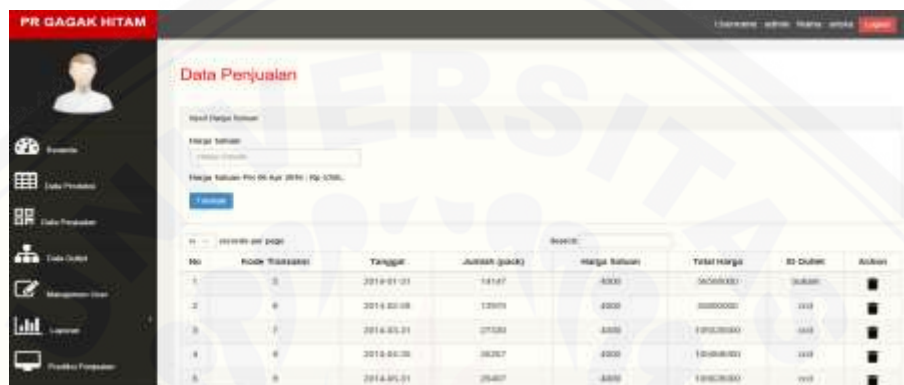
Gambar 5.3 merupakan tampilan halaman data produksi. Fungsi utama dari fitur ini untuk manajemen data produksi meliputi tambah, edit, dan hapus data produksi. Akses user pada fitur data produksi berbeda-beda. Manajer hanya dapat menghapus data produksi sedangkan karyawan produksi dapat menambah dan mengedit data produksi.

ID	Kode Produksi	Tanggal	Jumlah (pack)	Akses
1	3	2014-01-01	20000	
2	4	2014-02-01	0	
3	5	2014-03-01	32017	
4	6	2014-04-01	00000	
5	7	2014-05-01	20000	
6	8	2014-06-01	00000	
7	9	2014-07-01	0	
8	10	2014-08-01	100000	
9	11	2014-09-01	10000	

Gambar 5.3 Halaman Data Produksi

#### 5.1.4 Halaman Data Penjualan

Gambar 5.4 merupakan tampilan halaman data penjualan. Fungsi utama dari fitur ini untuk manajemen data penjualan meliputi tambah, edit, dan hapus data penjualan. Akses user pada fitur data penjualan berbeda-beda. Manajer hanya dapat menghapus data penjualan sedangkan karyawan penjualan dapat menambah dan mengedit data penjualan.

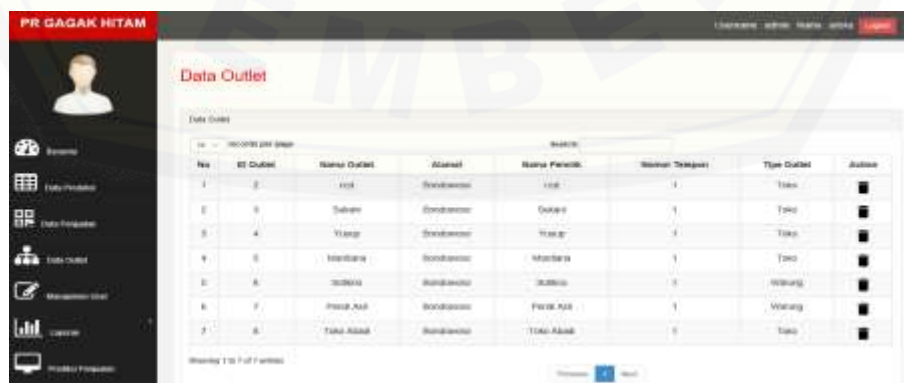


No	Kode Transaksi	Tanggal	Jumlah (pack)	Harga Satuan	Total Harga	ID Outlet	Aksi
1	6	2019-01-01	15167	6000	90999000	10000	[Edit] [Hapus]
2	6	2019-02-08	12070	6000	72420000	10000	[Edit] [Hapus]
3	7	2019-03-01	27520	6000	165120000	10000	[Edit] [Hapus]
4	6	2019-03-05	30257	6000	181542000	10000	[Edit] [Hapus]
5	6	2019-05-01	26407	6000	158442000	10000	[Edit] [Hapus]

Gambar 5.4 Halaman Data Penjualan

#### 5.1.5 Halaman Data Outlet

Gambar 5.5 merupakan tampilan halaman data outlet. Fungsi utama dari fitur ini untuk manajemen data outlet meliputi tambah, edit, dan hapus data outlet. Fitur ini dapat diakses oleh manajer dan karyawan penjualan dengan hak akses yang sama.



No	ID Outlet	Nama Outlet	Alamat	Nama Periode	Jumlah Periode	Tipe Outlet	Aksi
1	1	100	Sondhewo	100	1	Toko	[Edit] [Hapus]
2	2	Sulawi	Sondhewo	Outlet	1	Toko	[Edit] [Hapus]
3	4	Village	Sondhewo	Village	1	Toko	[Edit] [Hapus]
4	5	Kardiana	Sondhewo	Martara	1	Toko	[Edit] [Hapus]
5	6	10000	Sondhewo	10000	1	Warung	[Edit] [Hapus]
6	7	Prud. ASD	Sondhewo	Prud. ASD	1	Warung	[Edit] [Hapus]
7	8	Toko ASD	Sondhewo	Toko ASD	1	Toko	[Edit] [Hapus]

Gambar 5.5 Halaman Data Outlet

### 5.1.6 Halaman Manajemen User

Gambar 5.6 merupakan tampilan halaman manajemen user. Fungsi utama dari fitur ini untuk memajemen data user yang digunakan sebagai hak akses sistem meliputi tambah, edit, dan hapus data user. Fitur ini hanya dapat diakses oleh manajer.



Gambar 5.6 Halaman Manajemen User

### 5.1.7 Halaman Laporan Produksi

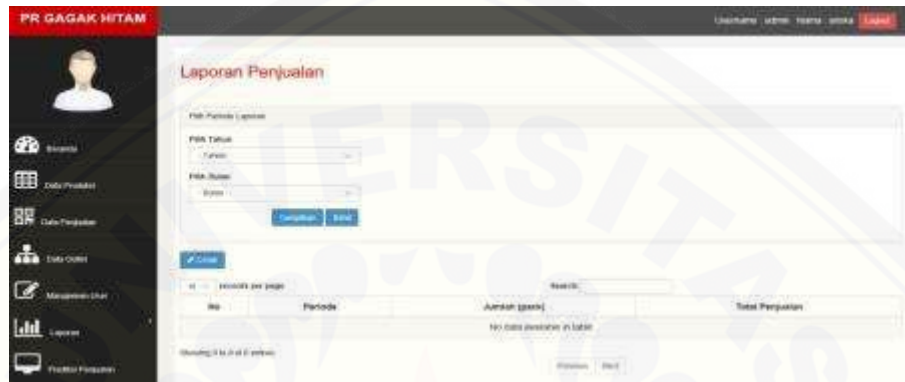
Gambar 5.7 merupakan tampilan halaman laporan produksi. Fungsi utama dari fitur ini untuk menampilkan dan mencetak laporan produksi pada periode tertentu. Fitur ini dapat diakses oleh manajer dan karyawan produksi dengan hak akses yang sama.



Gambar 5.7 Halaman Laporan Produksi

### 5.1.8 Halaman Laporan Penjualan

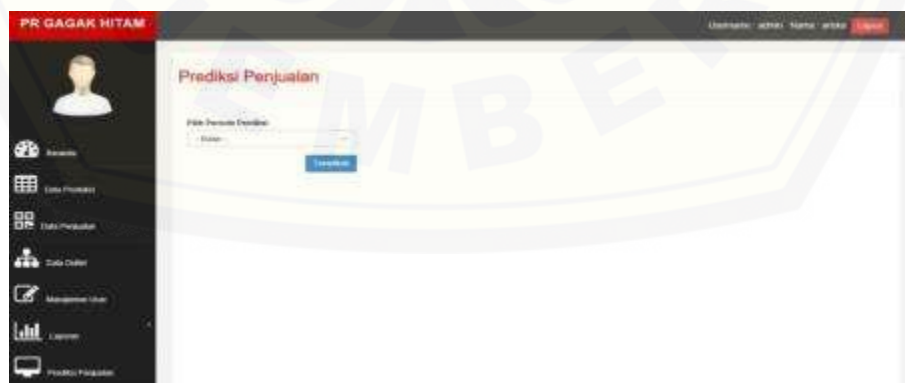
Gambar 5.8 merupakan tampilan halaman laporan penjualan. Fungsi utama dari fitur ini untuk menampilkan dan mencetak laporan penjualan pada periode tertentu. Fitur ini dapat diakses oleh manajer dan karyawan penjualan dengan hak akses yang sama.



Gambar 5.8 Halaman Laporan Penjualan

### 5.1.9 Halaman Prediksi Penjualan

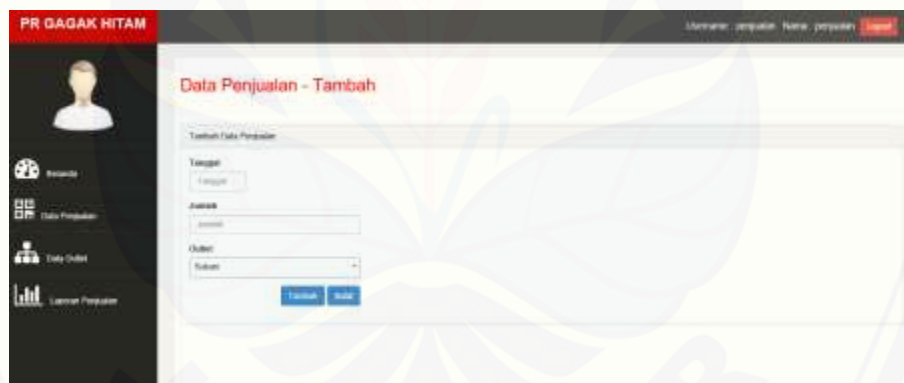
Gambar 5.9 merupakan tampilan halaman prediksi penjualan. Fungsi utama dari fitur ini untuk menghitung dan menampilkan prediksi penjualan pada periode berikutnya. Hasil perhitungan tersebut nantinya digunakan sebagai acuan dalam kegiatan produksi. Fitur ini hanya dapat diakses oleh manajer.



Gambar 5.9 Halaman Prediksi Penjualan

## 5.2 Hasil Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing* Pada Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam

Implementasi metode *double exponential smoothing* pada sistem prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam terdapat pada fitur prediksi penjualan untuk memprediksi jumlah penjualan rokok maksimal selama 12 bulan kedepan. Fitur ini hanya dapat diakses oleh manajer. Untuk melakukan perhitungan prediksi penjualan data yang digunakan merupakan semua data dari penjualan yang telah terjadi. Dari data penjualan tersebut sistem akan menghitung jumlah penjualan rokok perbulan kemudian menghitung prediksi penjualan menggunakan metode *double exponential smoothing* selama beberapa periode berikutnya. Data penjualan hanya dapat diinputkan oleh karyawan penjualan dengan tampilan form seperti pada gambar 5.10. Kode program menghitung jumlah penjualan perbulan ditunjukkan pada gambar 5.11. Sedangkan untuk kode program metode ditunjukkan pada gambar 4.7.

The image shows a web application interface for 'PR GAGAK HITAM'. On the left is a dark sidebar with a user profile and navigation icons for 'Beranda', 'Data Penjualan', 'Data Outlet', and 'Laporan Penjualan'. The main content area is titled 'Data Penjualan - Tambah' and contains a form for adding sales data. The form has a header 'Tambah Data Penjualan' and a table with columns for 'Tanggal', 'Jumlah', and 'Outlet'. Below the table are 'Tambah' and 'Batal' buttons. The top right of the page shows a user profile 'Manajer: jupahik, Nama: jupahik' and a 'Logout' button.

Gambar 5.10 Halaman Form Tambah Data Penjualan

```
1 <?php
2 if (!defined('BASEPATH'))
3     exit('No direct script access allowed');
4
5 class M_prediksi extends CI_Model {
6
7     public function __construct() {
8         parent::__construct();
9         $this->load->database();
10    }
11
12    public function ambil_data_periode() {
13        $query = $this->db->query("SELECT
14            month(tanggal_transaksi) as bulan,
15            year(tanggal_transaksi) as tahun
16        FROM `data_penjualan`
17        order by tanggal_transaksi desc
18        limit 1");
19        return $query->row_array();
20    }
21    public function ambil_data_penjualan($periode) {
22        $query = $this->db->query("SELECT
23            month(tanggal_transaksi) as bulan,
24            year(tanggal_transaksi) as tahun,
25            sum(jumlah) as jumlah,
26            sum(total_harga) as total_harga
27        FROM `data_penjualan`
28        where year(tanggal_transaksi) <= '$periode[tahun]' and
29            month(tanggal_transaksi) <= '$periode[bulan]'
30        group by month(tanggal_transaksi), year(tanggal_transaksi)");
31        return $query->result_array();
32    }
33 }
34 ?>
```

Gambar 5.11 Kode Program Menghitung Jumlah Penjualan Perbulan

Langkah pertama perhitungan metode *double exponential smoothing* adalah mencari nilai pemulusan eksponensial pertama diberi simbol ( $S'_t$ ) menggunakan rumus persamaan 1. Dengan mengambil contoh prediksi untuk bulan Januari sampai Maret 2015 maka data penjualan yang digunakan dimulai dari Januari sampai Desember 2014. Nilai alfa yang digunakan dalam contoh yaitu 0,1. Untuk perhitungan nilai  $S'_t$  ditunjukkan pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Perhitungan Nilai Pemulusan Eksponensial Pertama ( $S'_t$ )

$t$	$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$	$S'_t$
1	-	14147
2	$(0,1 \times 13970) + (0,9 \times 14147)$	14129,3
3	$(0,1 \times 27330) + (0,9 \times 14129,3)$	15449,37
4	$(0,1 \times 26267) + (0,9 \times 15449,37)$	16531,133
5	$(0,1 \times 26407) + (0,9 \times 16531,133)$	17518,7197
6	$(0,1 \times 27100) + (0,9 \times 17518,7197)$	18476,84773
7	$(0,1 \times 32053) + (0,9 \times 18476,84773)$	19834,46296
8	$(0,1 \times 50156) + (0,9 \times 19834,46296)$	22866,61666
9	$(0,1 \times 80871) + (0,9 \times 22866,61666)$	28667,055
10	$(0,1 \times 62570) + (0,9 \times 28667,055)$	32057,3495
11	$(0,1 \times 65110) + (0,9 \times 32057,3495)$	35362,61455
12	$(0,1 \times 62690) + (0,9 \times 35362,61455)$	38095,35309

Setelah mendapatkan nilai pemulusan eksponensial pertama ( $S'_t$ ) maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai pemulusan eksponensial kedua ( $S''_t$ ) menggunakan persamaan 2. Untuk perhitungan nilai  $S''_t$  ditunjukkan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Perhitungan Nilai Pemulusan Eksponensial Kedua ( $S''_t$ )

$t$	$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$	$S''_t$
1	-	14147
2	$(0,1 \times 14129,3) + (0,9 \times 14147)$	14145,23
3	$(0,1 \times 15449,37) + (0,9 \times 14145,23)$	14275,644
4	$(0,1 \times 16531,133) + (0,9 \times 14275,644)$	14501,1929
5	$(0,1 \times 17518,7197) + (0,9 \times 14501,1929)$	14802,94558
6	$(0,1 \times 18476,84773) + (0,9 \times 14802,94558)$	15170,3358
7	$(0,1 \times 19834,46296) + (0,9 \times 15170,3358)$	15636,74851
8	$(0,1 \times 22866,61666) + (0,9 \times 15636,74851)$	16359,73533

**Berlanjut**



**Lanjutan**

9	$(0,1 \times 28667,055) + (0,9 \times 16359,73533)$	17590,46729
10	$(0,1 \times 32057,3495) + (0,9 \times 17590,46729)$	19037,15551
11	$(0,1 \times 35362,61455) + (0,9 \times 19037,15551)$	20669,70142
12	$(0,1 \times 38095,35309) + (0,9 \times 20669,70142)$	22412,26659

Setelah mendapatkan nilai pemulusan eksponensial pertama ( $S'_t$ ) dan kedua ( $S''_t$ ) maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai konstanta ( $\alpha_t$ ) menggunakan persamaan 3. Untuk perhitungan nilai  $\alpha_t$  ditunjukkan pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perhitungan Nilai Konstanta ( $\alpha_t$ )

$t$	$\alpha_t = 2 S'_t - S''_t$	$\alpha_t$
1	-	0
2	$(2 \times 14129,3) - 14145,23$	14113,37
3	$(2 \times 15449,37) - 14275,644$	16623,096
4	$(2 \times 16531,133) - 14501,1929$	18561,0731
5	$(2 \times 17518,7197) - 14802,94558$	20234,49382
6	$(2 \times 18476,84773) - 15170,3358$	21783,35966
7	$(2 \times 19834,46296) - 15636,74851$	24032,17741
8	$(2 \times 22866,61666) - 16359,73533$	29373,49799
9	$(2 \times 28667,055) - 17590,46729$	39743,64271
10	$(2 \times 32057,3495) - 19037,15551$	45077,54349
11	$(2 \times 35362,61455) - 20669,70142$	50055,52768
12	$(2 \times 38095,35309) - 22412,26659$	53778,43959

Setelah mendapatkan nilai konstanta ( $\alpha_t$ ) maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *slope* ( $b_t$ ) menggunakan persamaan 4. Untuk perhitungan nilai  $b_t$  ditunjukkan pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Perhitungan Nilai *Slope*

<b>t</b>	$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$	<b><math>b_t</math></b>
1	-	0
2	0,111111 x (14129,3 - 14145,23)	-1,77
3	0,111111 x (15449,37 - 14275,644)	130,414
4	0,111111 x (16531,133 - 14501,1929)	225,5489
5	0,111111 x (17518,7197 - 14802,94558)	301,75268
6	0,111111 x (18476,84773 - 15170,3358)	367,3902144
7	0,111111 x (19834,46296 - 15636,74851)	466,4127167
8	0,111111 x (22866,61666 - 16359,73533)	722,9868144
9	0,111111 x (28667,055 - 17590,46729)	1230,731968
10	0,111111 x (32057,3495 - 19037,15551)	1446,688221
11	0,111111 x (35362,61455 - 20669,70142)	1632,545903
12	0,111111 x (38095,35309 - 22412,26659)	1742,565167

Setelah nilai konstanta ( $\alpha_t$ ) dan nilai *slope* ( $b_t$ ) didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai prediksi ( $F_{t+m}$ ) menggunakan persamaan 5. Untuk perhitungan nilai  $F_{t+m}$  ditunjukkan pada tabel 5.5

Tabel 5.5 Perhitungan Nilai Prediksi ( $F_{t+m}$ )

$F_{t+m}$	$\alpha_t + b_t (m)$	Hasil
3	$\alpha_2 + b_2 = 14113,37 + (-1,77) (1)$	14111,6
4	$\alpha_3 + b_3 = 16623,096 + 130,414 (1)$	16753,51
5	$\alpha_4 + b_4 = 18561,0731 + 225,5489 (1)$	18786,622
6	$\alpha_5 + b_5 = 20234,49382 + 301,75268(1)$	20536,2465
7	$\alpha_6 + b_6 = 21783,35966 + 367,3902144 (1)$	22150,74987
8	$\alpha_7 + b_7 = 24032,17741 + 466,4127167 (1)$	24498,59013
9	$\alpha_8 + b_8 = 29373,49799 + 722,9868144 (1)$	30096,4848
10	$\alpha_9 + b_9 = 39743,64271 + 1230,731968 (1)$	40974,37468
11	$\alpha_{10} + b_{10} = 45077,54349 + 1446,688221 (1)$	46524,23171
12	$\alpha_{11} + b_{11} = 50055,52768 + 1632,545903 (1)$	51688,07358
13	$\alpha_{12} + b_{12} = 53778,43959 + 1742,565167 (1)$	55521,00476
14	$\alpha_{12} + b_{12} = 53778,43959 + 1742,565167 (2)$	57263,56992
15	$\alpha_{12} + b_{12} = 53778,43959 + 1742,565167 (3)$	59006,13509

Dalam melakukan perhitungan nilai prediksi ( $F_{t+m}$ ) dibutuhkan nilai  $\alpha_t$  dan  $b_t$  periode sebelumnya. Pada perhitungan nilai prediksi ditunjukkan bahwa perhitungan dimulai dari periode ke-3. Hal ini disebabkan tidak ada nilai  $\alpha_t$  dan  $b_t$  sebelum periode ke-1 sedangkan nilai  $\alpha_t$  dan  $b_t$  pada periode ke-1 adalah 0 sehingga prediksi baru dapat dilakukan pada periode ke-3. Oleh sebab itu dalam memprediksi penjualan pada bulan Januari 2015 dibutuhkan nilai  $\alpha_t$  dan  $b_t$  bulan Desember 2014. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai  $\alpha_t$  dan  $b_t$  bulan Desember 2014 berturut-turut adalah 53778,43959 dan 1742,565167 sehingga nilai prediksi pada bulan Januari 2015 sebesar 55521,00476, Februari 2015 sebesar 57263,56992, dan Maret 2015 sebesar 59006,13509. Setelah perhitungan metode *double exponential smoothing* dilakukan, selanjutnya menghitung nilai kesalahan prediksi menggunakan metode MAPE dengan persamaan 6. Perhitungan MAPE dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi prediksi yang telah dilakukan dengan menghitung nilai selisih antara data aktual

dengan data hasil prediksi kemudian dibagi dengan data aktual pada setiap periode data penjualan yang memiliki nilai prediksi. Hasil tersebut diabsolutkan kemudian dijumlah dan dibagi dengan jumlah periode untuk dicari nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata tersebut dikali seratus yang hasilnya merupakan nilai akhir MAPE. Untuk hasil perhitungan MAPE ditunjukkan pada tabel 5.6 sedangkan hasil perhitungan metode *double exponential smoothing* lebih lengkap ditunjukkan pada tabel 5.7.

Tabel 5.6 Perhitungan MAPE

t	$\frac{X_t - F_t}{X_t}$	Hasil
3	(27330 - 14111,6)/ 27330	0,483658983
4	(26267 - 16753,51)/ 26267	0,362184109
5	(26407 - 18786,622)/ 26407	0,288574166
6	(27100 - 20536,2465)/ 27100	0,242204926
7	(32053 - 22150,74987)/ 32053	0,308933645
8	(50156 - 24498,59013)/ 50156	0,511552155
9	(80871 - 30096,4848)/ 80871	0,627845769
10	(62570 - 40974,37468)/ 62570	0,345143444
11	(65110 - 46524,23171)/ 65110	0,285451824
12	(62690 - 51688,07358)/ 62690	0,175497311
<b>Jumlah</b>		3,631046333
<b>MAPE</b>		36,31046333 %

Tabel 5.7 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,1

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14129,3	14145,23	14113,37	-1,77	0	-
Maret 2014	27330	15449,37	14275,644	16623,096	130,414	14111,6	0,483658983
April 2014	26267	16531,133	14501,1929	18561,0731	225,5489	16753,51	0,362184109
Mei 2014	26407	17518,7197	14802,94558	20234,49382	301,75268	18786,622	0,288574166
Juni 2014	27100	18476,84773	15170,3358	21783,35966	367,3902144	20536,2465	0,242204926
Juli 2014	32053	19834,46296	15636,74851	24032,17741	466,4127167	22150,74987	0,308933645
Agustus 2014	50156	22866,61666	16359,73533	29373,49799	722,9868144	24498,59013	0,511552155
September 2014	80871	28667,055	17590,46729	39743,64271	1230,731968	30096,4848	0,627845769
Oktober 2014	62570	32057,3495	19037,15551	45077,54349	1446,688221	40974,37468	0,345143444
November 2014	65110	35362,61455	20669,70142	50055,52768	1632,545903	46524,23171	0,285451824
Desember 2014	62690	38095,35309	22412,26659	53778,43959	1742,565167	51688,07358	0,175497311
Januari 2015	-	-	-	-	-	55521,00476	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	57263,56992	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	59006,13509	-
						<b>MAPE</b>	36,31046333 %

Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,1 pada Sistem

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14129,3	14145,23	14113,37	-1,77	0	-
Maret 2014	27330	15449,37	14275,644	16623,096	130,414	14111	0,484
April 2014	26267	16531,133	14501,193	18561,073	225,549	16753,	0,362
Mei 2014	26407	17518,72	14802,946	20234,494	301,753	18786,	0,289
Juni 2014	27100	18476,848	15170,336	21783,36	367,39	20536	0,242
Juli 2014	32053	19834,463	15636,749	24032,177	466,413	22150	0,309
Agustus 2014	50156	22866,617	16359,735	29373,4978	722,987	24498	0,512
September 2014	80871	28667,055	17590,467	39743,643	1230,732	30096	0,628
Oktober 2014	62570	32057,349	19037,156	45077,5434	1446,688	40974	0,345
November 2014	65110	35362,615	20669,701	50055,528	1632,546	46524	0,285
Desember 2014	62690	38095,353	22412,267	53778,44	1742,565	51688	0,175
Januari 2015	-	-	-	-	-	55521	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	57263	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	59006,	-
						<b>MAPE</b>	36.31%

Dengan menggunakan perhitungan yang sama dapat ditentukan prediksi penjualan rokok pada periode berikutnya dengan nilai alfa 0,2 sampai dengan 0,9. Hasil perhitungan ditunjukkan pada lampiran D. Perhitungan prediksi dan MAPE yang dilakukan dengan nilai alfa 0,1 sampai 0,9 secara ringkas ditunjukkan pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Hasil Perhitungan MAPE ( $\alpha = 0,1$  sampai  $\alpha = 0,9$ )

Nilai Alfa ( $\alpha$ )	MAPE
0,1	36,31046333 %
0,2	22,35969735 %
0,3	19,98074472 %
0,4	21,14598116 %
0,5	22,17140772 %
0,6	23,24255808 %
0,7	23,3364231 %
0,8	23,71239905 %
0,9	25,57157154 %

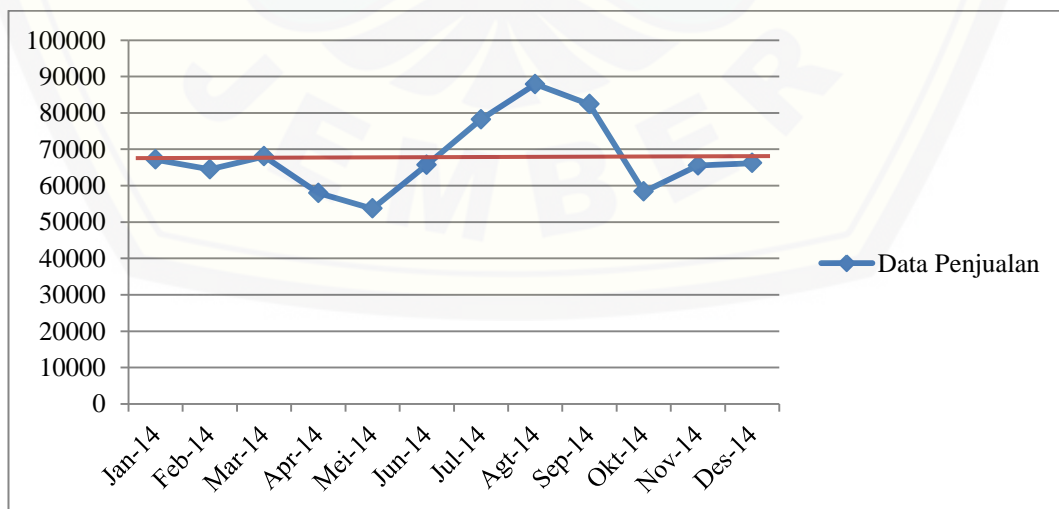
Berdasarkan perhitungan prediksi yang dilakukan dengan nilai alfa berbeda dimulai dari  $\alpha = 0,1$  sampai  $\alpha = 0,9$  ditunjukkan bahwa nilai alfa 0,3 memberikan hasil prediksi dengan tingkat kesalahan prediksi terkecil yaitu sebesar 19,98%. Secara teori, semakin kecil tingkat kesalahan prediksi akan memberikan hasil prediksi yang akurat. Hal ini perlu diuji kembali dengan membandingkan hasil prediksi yang telah dilakukan dengan data aktual penjualan rokok jenis SKM tahun 2015. Data aktual penjualan rokok SKM tahun 2015 ditunjukkan pada tabel 5.17 dan perbandingan hasil prediksi dengan data aktual penjualan 2015 ditunjukkan pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Data Penjualan Rokok SKM Tahun 2015

Periode (2015)	Penjualan ( <i>pack</i> )
Januari	67155
Februari	64479
Maret	68058
April	57950
Mei	53675
Juni	65726
Juli	78208
Agustus	87898
September	82407
Oktober	58375
November	65523
Desember	66205

(Sumber data : PR Gagak Hitam)

Gambar 5.12 merupakan data penjualan rokok tahun 2015 dalam bentuk grafik.



Gambar 5.12 Grafik Penjualan Rokok Tahun 2015



Tabel 5.11 Perbandingan Hasil Prediksi dengan Data Penjualan Tahun 2015

Nilai Alfa	Periode (2015)	Hasil Prediksi	Aktual (2015)	Selisih	MAPE
0,1	Januari	55521,00476	67155	0,209542232	16,29838552
	Februari	57263,56992	64479	0,126003847	
	Maret	59006,13509	68058	0,153405487	
0,2	Januari	69883,24243	67155	0,039040009	9,466802061
	Februari	73637,13181	64479	0,124368394	
	Maret	77391,02118	68058	0,120595659	
0,3	Januari	72585,41436	67155	0,074814126	13,33540537
	Februari	76954,87326	64479	0,16211934	
	Maret	81324,33216	68058	0,163128695	
0,4	Januari	70619,55459	67155	0,049059423	10,25932427
	Februari	74279,37785	64479	0,131939418	
	Maret	77939,2011	68058	0,126780888	
0,5	Januari	67294,90137	67155	0,00207893	4,11421523
	Februari	69455,8606	64479	0,071655013	
	Maret	71616,81983	68058	0,049692514	

Berlanjut

**Lanjutan**

0,6	Januari	64245,94152	67155	0,045280035	3,088704833
	Februari	64736,37294	64479	0,003975708	
	Maret	65226,80436	68058	0,043405402	
0,7	Januari	62188,69171	67155	0,079858703	8,516802252
	Februari	61351,33466	64479	0,050979581	
	Maret	60513,9776	68058	0,124665783	
0,8	Januari	61193,5138	67155	0,09742023	11,71802532
	Februari	59617,48964	64479	0,081545036	
	Maret	58041,46548	68058	0,172575493	
0,9	Januari	60825,70875	67155	0,104056186	13,03117074
	Februari	58939,36752	64479	0,093988665	
	Maret	57053,02629	68058	0,192890271	

Berdasarkan perbandingan antara hasil perhitungan prediksi dan data aktual penjualan rokok tahun 2015 diperoleh bahwa perhitungan metode *double exponential smoothing* dengan nilai  $\alpha = 0,6$  memberikan hasil prediksi dengan tingkat kesalahan prediksi terkecil yaitu 3,088704833%. Perhitungan prediksi penjualan pada sistem dengan nilai  $\alpha = 0,6$  ditunjukkan pada tabel 5.12.

Tabel 5.12 Hasil Prediksi dengan  $\alpha = 0,6$  pada Sistem

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	0
Februari 2014	13970	14023.1	14060.27	13985.93	-86.73	0	0
Maret 2014	27330	23337.93	20554.632	26121.228	6494.362	13899	0.491
April 2014	26267	25388.279	23938.185	26838.373	3383.553	32615	0.242
Mei 2014	26407	26101.384	25452.424	26750.343	1514.239	30221	0.144
Juni 2014	27100	26800.415	26396.018	27204.812	943.594	28264	0.043
Juli 2014	32053	30477.225	29252.863	31701.587	2856.845	28148	0.122
Agustus 2014	50156	44252.367	39752.516	48752.219	10499.653	34558	0.311
September 2014	80871	69885.41	60845.542	78925.278	21093.026	59251	0.267
Oktober 2014	62570	64764.623	63588.899	65940.347	2743.357	100018	0.598
November 2014	65110	65006.387	64581.14	65431.633	992.242	68683	0.055
Desember 2014	62690	63384.916	63743.783	63026.049	-837.357	66423	0.06

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Periode</b>	<b>Aktual (<math>X_t</math>)</b>	<b><math>S'_t</math></b>	<b><math>S''_t</math></b>	<b><math>\alpha_t</math></b>	<b><math>b_t</math></b>	<b><math>F_{t+m}</math></b>	<b>Selisih</b>
Januari 2015	-	-	-	-	-	62188	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	61351	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	60513	-
						<b>MAPE</b>	23.33%

### 5.3 Pembahasan Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam

Sistem prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam ini memiliki beberapa fungsi dan manfaat untuk user. Sistem ini memiliki kelebihan dan kelemahan. Beberapa manfaat dari sistem prediksi ini adalah :

1. Sistem dapat mengelola data produksi dan transaksi penjualan rokok
2. Sistem dapat memberikan prediksi penjualan untuk membantu pihak manajer dalam menentukan target produksi pada periode selanjutnya
3. Sistem dapat menampilkan laporan produksi dan penjualan dengan interval waktu yang diinginkan *user*

Sistem prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam ini juga memiliki kelemahan, antara lain :

1. Data yang diinputkan oleh karyawan produksi maupun penjualan bersifat tidak *real-time*. Hal ini disebabkan ketika bertugas karyawan tidak berhadapan langsung dengan sistem
2. Tingkat akurasi prediksi yang dilakukan sistem rendah apabila data penjualan yang digunakan dalam prediksi bukan merupakan pola data *trend*

#### 5.3.1 Pembahasan Hasil Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing* Pada Sistem Prediksi Penjualan Rokok PR Gagak Hitam

Implementasi metode *double exponential smoothing* pada sistem prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam terkait tujuan dari penelitian yaitu untuk membantu pihak manajemen dalam menentukan target produksi suatu periode untuk menghindari terjadinya kondisi *over production* maupun *under production*. Untuk mencapai tujuan tersebut sistem prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam memiliki fitur utama prediksi penjualan yang menerapkan metode *double exponential smoothing*. Fitur ini hanya dapat diakses oleh satu *user* yaitu manajer terkait dengan salah satu tugasnya yaitu untuk merencanakan kegiatan produksi secara efektif untuk mendapatkan laba yang optimal.

Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam sistem ini yang perlu dikembangkan lebih lanjut seperti pada perhitungan prediksi penjualan. Hasil perhitungan yang dilakukan sistem menunjukkan bahwa perhitungan yang dilakukan dengan nilai alfa 0,3 memiliki persentase *error* terkecil yaitu sebesar 19,98% yang artinya hasil tersebut merupakan prediksi yang dapat diterapkan oleh manajer dalam menentukan target produksi. Setelah membandingkan hasil tersebut dengan data aktual penjualan tahun 2015 ditemukan bahwa hasil tersebut justru menyimpang. Perhitungan lebih lanjut seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.11 membandingkan antara hasil prediksi dengan data aktual penjualan 2015 dalam 3 periode menemukan bahwa perhitungan prediksi dengan nilai alfa 0,6 memberikan hasil yang mendekati nilai aktual dengan tingkat *error* terkecil yaitu sebesar 3,08%. Penyimpangan ini terjadi karena adanya perbedaan pola data antara data penjualan tahun 2014 dan 2015. Data penjualan tahun 2014 memiliki pola data *trend* sedangkan data penjualan tahun 2015 memiliki pola data stasioner seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.12. Pola data stasioner membutuhkan metode lain yang cocok digunakan seperti *moving average* untuk menghasilkan prediksi yang akurat.

### 5.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan dua metode yaitu *white box* dan *black box*. Pada pengujian *white box* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa listing program sesuai dengan metode *double exponential smoothing*. Pengujian *white box* yang telah dilakukan meliputi listing program, grafik alir, *cyclomatic complexity*, jalur independen, dan *test case*. Metode sudah berjalan dan menghasilkan respon yang diharapkan. Metode pengujian *black box* digunakan untuk mengetahui kesesuaian fungsi-fungsi, *input*, dan *output* sistem dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh *user*. Maka berdasarkan pengujian *black box* yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa sistem informasi prediksi penjualan rokok PR Gagak Hitam menggunakan metode *double exponential smoothing* sudah sesuai dengan kebutuhan fungsional.

## BAB 6. PENUTUP

Pada bab ini merupakan bagian akhir di dalam penulisan skripsi, berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang ditulis merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran lanjutan untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya.

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sistem prediksi ini menggunakan metode *double exponential smoothing* untuk memprediksi penjualan rokok pada periode mendatang. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan nilai alfa berbeda ( $\alpha = 0,1$  sampai  $\alpha = 0,9$ ). Jika nilai alfa memiliki tingkat kesalahan prediksi (MAPE) terkecil, maka perhitungan prediksi menggunakan nilai alfa tersebut. Dalam uji coba perhitungan prediksi tiga periode mendatang didapatkan bahwa nilai  $\alpha = 0,2$  memberikan tingkat kesalahan prediksi terkecil yaitu sebesar 19,98%. Namun hasil tersebut diuji kembali dengan membandingkan hasil prediksi dengan data aktual penjualan rokok tahun 2015. Berdasarkan hasil perbandingan diperoleh bahwa perhitungan prediksi dengan nilai  $\alpha = 0,6$  memiliki nilai penyimpangan yang kecil dari data aktual penjualan dengan nilai MAPE sebesar 3,088704833%. Sehingga untuk mendapat hasil prediksi yang akurat perhitungan dilakukan dengan nilai  $\alpha = 0,6$ . Hasil dari perhitungan menunjukkan bahwa prediksi penjualan cenderung mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan penjualan aktual pada tahun 2014 secara grafik cenderung meningkat.
2. Perancangan sistem prediksi penjualan rokok menggunakan model *waterfall* dengan menerapkan metode *double exponential smoothing* untuk membantu pihak manajemen PR Gagak Hitam dalam menentukan jumlah rokok yang akan diproduksi suatu periode untuk menghindari kondisi *over production*. Sistem dibangun dengan tiga hak akses *user* (manajer,

karyawan produksi, dan karyawan penjualan) dengan fitur data produksi, data penjualan, data outlet, manajemen *user*, laporan produksi, laporan penjualan, dan prediksi penjualan. Akses pada setiap *user* berbeda pada setiap fitur. Manajer memiliki akses penuh dalam sistem, karyawan produksi hanya dapat mengakses fitur data produksi dan laporan produksi, sedangkan karyawan penjualan dapat mengakses data penjualan, data outlet, dan laporan penjualan. Selain itu manajer dapat mengakses fitur utama prediksi penjualan yang menghasilkan nilai prediksi perbulan sehingga dapat membantu manajer dalam menentukan kuantitas produksi dalam suatu periode.

## 6.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut untuk penelitian ini dapat dilakukan dengan membangun sistem prediksi dalam berbagai *platform* seperti android, iOS, dan windows phone agar karyawan dapat menginputkan data produksi maupun penjualan secara *real-time*. Selain itu disarankan mengintegrasikan metode prediksi yang lain dalam sistem seperti *moving average* atau *autoregressive moving average* untuk mengatasi permasalahan perhitungan prediksi dengan pola stasioner.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Agissa, W. 2013. *White Box and Black Box Testing*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Hanke, E. John., dan Wichern, D. W. 2005. *Business Forecasting 8<sup>th</sup> Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Heizer, Jay., dan Render, Barry. 2005. *Operation Management. 7<sup>th</sup> Edition*. Jakarta : Salemba 4.
- Jonnius., dan Auzar Ali. 2012. *Analisis Forecasting Penjualan Produk Perusahaan*. Jurnal Kutubkhanah [Online]. Volume 15, No 2. <http://ejournal.uin-suska.ac.id>. Diakses tanggal 8 Januari 2016.
- Makridakis, S., dan Wheelwright S.C. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan. Edisi ke-2*. Penerjemah Hari Suminto. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Peraturan Menteri Keuangan No. 167/PMK.011/2011*. 2011. Jakarta: Menteri Keuangan Republik Indonesia.
- Pressman, R. S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Seels, Barbara B., & Richey, Rita C. 1994. *Teknologi Pembelajaran: Definisi dan Kawasannya*. Penerjemah Dewi S. Prawiradilaga dkk. Jakarta: Kerjasama IPTPI LPTK UNJ.
- Stepvhanie, Linda. 2012. *Peramalan Penjualan Susu Bayi dengan Metode Grey System Theory dan Neural Network*. Skripsi. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri. Depok: Universitas Indonesia.
- Suliyanto, S. 2008. *Teknik Proyeksi Bisnis*. Yogyakarta : Andi.
- Supranto, J. 2001. *Teknik Riset Pemasaran dan Ramalan Penjualan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wirawan, Rendra Setya. 2011. *Perbandingan Peramalan Permintaan Antara Artificial Neural Network dan Support Vector Regression dengan Metode Tradisional*. Skripsi. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri. Depok: Universitas Indonesia.

Zainun, N. Y., dan Majid, M. Z. A. 2003. *Low Cost House Demand Predictor*.  
Journal of Mathematic Research [Online]. Vol 2, No 1.  
<http://ebooks.narotama.ac.id>. Diakses tanggal 8 Januari 2016.



## LAMPIRAN

Lampiran A. *Usecase Scenario*

## 1. Skenario Mengedit Data Produksi

Tabel A.1 Skenario Mengedit Data Produksi

ID	UC-02
Nama	Mengedit data produksi
Aktor	Karyawan produksi
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data produksi
Post-Condition	Aktor telah mengedit data produksi pada sistem
Skenario normal “Edit Data Produksi”	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Produksi” pada sidebar sistem	2. Menampilkan halaman data produksi yang berisi tabel data produksi disertai tombol “Tambah data dan Edit”
3. Klik tombol “Edit” pada tabel data produksi sesuai data yang akan diubah	4. Menampilkan form edit data produksi disertai tombol “Simpan” dan “Batal”
5. Mengisi form data produksi	
6. Klik tombol “Simpan”	7. Cek inputan

Berlanjut

**Lanjutan**

<b>Skenario normal “Edit Data Produksi”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	8. <i>Update</i> data produksi kedalam <i>database</i>
	9. Menampilkan halaman data produksi
<b>Skenario alternatif “Edit Data produksi” “input tidak valid”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Gagal menambah data, periksa input anda!”
	9. Menampilkan halaman manajemen data produksi
<b>Skenario alternatif “Edit Data Produksi” “form belum diisi”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Please fill out this field.”
<b>Skenario alternatif “Edit Data Produksi” “klik tombol Batal”</b>	
6. Klik tombol “Batal”	
	7. Menampilkan halaman data produksi

## 2. Skenario Menghapus Data Produksi

Tabel A.2 Skenario Menghapus Data Produksi

ID	UC-03
Nama	Menghapus data produksi
Aktor	Manajer
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data produksi
Post-Condition	Aktor telah menghapus data produksi pada sistem
<b>Skenario normal “Hapus Data Produksi”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Produksi” pada <i>sidebar</i> sistem	
	2. Menampilkan halaman data produksi yang berisi tabel data produksi disertai tombol “Hapus”
3. Klik tombol “Hapus” pada tabel data produksi sesuai data yang akan dihapus	
	4. Menampilkan pesan konfirmasi “Apakah anda yakin?” beserta tombol “OK” dan “Cancel”
5. Klik tombol “OK”	
	6. Menghapus data produksi yang dipilih dalam <i>database</i>
	7. Menampilkan halaman data produksi
<b>Skenario alternatif “Hapus Data Produksi” “klik tombol Batal”</b>	
5. Klik tombol “Cancel”	
	6. Menampilkan halaman data produksi

### 3. Skenario Menambah Data Penjualan

Tabel A.3 Skenario Menambah Data Penjualan

ID	UC-04
Nama	Menambah data penjualan
Aktor	Karyawan penjualan
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data penjualan
Post-Condition	Aktor telah menambah data penjualan baru pada sistem
<b>Skenario normal “Tambah Data Penjualan”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Penjualan” pada <i>sidebar</i> sistem	
	2. Menampilkan halaman data penjualan yang berisi tabel data penjualan disertai tombol “Tambah data dan Edit”
3. Klik tombol “Tambah data”	
	4. Menampilkan form tambah data penjualan disertai tombol “Simpan” dan “Batal”
5. Mengisi form data penjualan	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Cek inputan
	8. Menyimpan data penjualan kedalam <i>database</i>
	9. Menampilkan halaman data penjualan
<b>Skenario alternatif “Tambah Data Penjualan” “input tidak valid”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
<b>Berlanjut</b>	

**Lanjutan**

<b>Skenario alternatif “Tambah Data Penjualan” “input tidak valid”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	7. Menampilkan pesan “Gagal menambah data, periksa input anda!”
	8. Menampilkan halaman manajemen data penjualan
<b>Skenario alternatif “Tambah Data Penjualan” “form belum diisi”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	7. Menampilkan pesan “Please fill out this field.”
<b>Skenario alternatif “Tambah Data Penjualan” “klik tombol Batal”</b>	
6. Klik tombol “Batal”	7. Menampilkan halaman data penjualan

#### 4. Skenario Mengedit Data Penjualan

Tabel A.4 Skenario Mengedit Data Penjualan

ID	UC-05
Nama	Mengedit data penjualan
Aktor	Karyawan penjualan
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data penjualan
Post-Condition	Aktor telah mengedit data penjualan pada sistem
Skenario normal “Edit Data Penjualan”	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Penjualan” pada <i>sidebar</i> sistem	2. Menampilkan halaman data penjualan yang berisi tabel data penjualan disertai tombol “Tambah data dan Edit”
3. Klik tombol “Edit” pada tabel data penjualan sesuai data yang akan diubah	4. Menampilkan form edit data penjualan disertai tombol “Simpan” dan “Batal”
5. Mengisi form data penjualan	7. Cek inputan
6. Klik tombol “Simpan”	8. <i>Update</i> data penjualan kedalam <i>database</i>
	9. Menampilkan halaman data penjualan

**Berlanjut**



**Lanjutan****Skenario alternatif “Edit Data Penjualan”****“input tidak valid”**

6. Klik tombol “Simpan”

7. Menampilkan pesan “Gagal menambah data, periksa input anda!”

8. Menampilkan halaman manajemen data penjualan

**Skenario alternatif “Edit Data Penjualan”****“form belum diisi”**

6. Klik tombol “Simpan”

7. Menampilkan pesan “Please fill out this field.”

**Skenario alternatif “Edit Data Penjualan”****“klik tombol Batal”**

6. Klik tombol “Batal”

7. Menampilkan halaman data penjualan

## 5. Skenario Menghapus Data Penjualan

Tabel A.5 Skenario Menghapus Data Penjualan

ID	UC-06
Nama	Menghapus data penjualan
Aktor	Manajer
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data penjualan
Post-Condition	Aktor telah menghapus data penjualan pada sistem
<b>Skenario normal “Hapus Data Penjualan”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Penjualan” pada <i>sidebar</i> sistem	2. Menampilkan halaman data penjualan yang berisi tabel data penjualan disertai tombol “Hapus”
3. Klik tombol “Hapus” pada tabel data penjualan sesuai data yang akan dihapus	4. Menampilkan pesan konfirmasi “Apakah anda yakin?” beserta tombol “OK” dan “Cancel”
5. Klik tombol “OK”	6. Menghapus data penjualan yang dipilih dalam <i>database</i>
	7. Menampilkan halaman data penjualan
<b>Skenario alternatif “Hapus Data Penjualan” “klik tombol Batal”</b>	
5. Klik tombol “Cancel”	

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Skenario alternatif “Hapus Data Penjualan” “klik tombol Batal”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	6. Menampilkan halaman data penjualan

**6. Skenario Menambah Data Outlet**

Tabel A.6 Skenario Menambah Data Outlet

ID	UC-07
Nama	Menambah data outlet
Aktor	Karyawan penjualan
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data outlet
Post-Condition	Aktor telah menambah data outlet baru pada sistem

<b>Skenario normal “Tambah Data Outlet”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Outlet” pada <i>sidebar</i> sistem	
	2. Menampilkan halaman data outlet yang berisi tabel data outlet disertai tombol “Tambah data, Edit, dan Hapus”
3. Klik tombol “Tambah data”	
	4. Menampilkan form tambah data outlet disertai tombol “Simpan” dan “Batal”
5. Mengisi form data outlet	
6. Klik tombol “Simpan”	

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Skenario normal “Tambah Data Outlet”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	7. Cek inputan
	8. Menyimpan data outlet kedalam <i>database</i>
	9. Menampilkan halaman data outlet
<b>Skenario alternatif “Tambah Data Outlet” “input tidak valid”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Gagal menambah data, periksa input anda!”
	8. Menampilkan halaman manajemen data outlet
<b>Skenario alternatif “Tambah Data Outlet” “form belum diisi”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Please fill out this field.”
<b>Skenario alternatif “Tambah Data Outlet” “klik tombol Batal”</b>	
6. Klik tombol “Batal”	
	7. Menampilkan halaman data outlet

## 7. Skenario Mengedit Data Outlet

Tabel A.7 Skenario Mengedit Data Outlet

ID	UC-08
Nama	Mengedit data outlet
Aktor	Karyawan penjualan
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data outlet
Post-Condition	Aktor telah mengedit data outlet pada sistem
<b>Skenario normal “Edit Data Outlet”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Outlet” pada <i>sidebar</i> sistem	2. Menampilkan halaman data outlet yang berisi tabel data outlet disertai tombol “Tambah data, Edit, dan Hapus”
3. Klik tombol “Edit” pada tabel data outlet sesuai data yang akan diubah	4. Menampilkan form edit data outlet disertai tombol “Simpan” dan “Batal”
5. Mengisi form data outlet	7. Cek inputan
6. Klik tombol “Simpan”	8. <i>Update</i> data outlet kedalam <i>database</i>
	9. Menampilkan halaman data outlet
<b>Skenario alternatif “Edit Data Outlet” “input tidak valid”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
<b>Berlanjut</b>	

**Lanjutan**

<b>Skenario alternatif “Edit Data Outlet” “input tidak valid”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	7. Menampilkan pesan “Gagal menambah data, periksa input anda!”
	8. Menampilkan halaman manajemen data outlet
<b>Skenario alternatif “Edit Data Outlet” “form belum diisi”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	7. Menampilkan pesan “Please fill out this field.”
<b>Skenario alternatif “Edit Data Outlet” “klik tombol Batal”</b>	
6. Klik tombol “Batal”	7. Menampilkan halaman data outlet

## 8. Skenario Menghapus Data Outlet

Tabel A.8 Skenario Menghapus Data Outlet

ID	UC-09
Nama	Menghapus data outlet
Aktor	Manajer dan karyawan penjualan
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data outlet
Post-Condition	Aktor telah menghapus data outlet pada sistem
Skenario normal “Hapus Data Outlet”	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Outlet” pada <i>sidebar</i> sistem	2. Menampilkan halaman data outlet yang berisi tabel data outlet disertai tombol “Hapus” pada halaman manajer sedangkan tombol “Tambah data, Edit, dan Hapus” pada halaman karyawan penjualan
3. Klik tombol “Hapus” pada tabel data outlet sesuai data yang akan dihapus	4. Menampilkan pesan konfirmasi “Apakah anda yakin?” beserta tombol “OK” dan “Cancel”
5. Klik tombol “OK”	6. Menghapus data outlet yang dipilih dalam <i>database</i>
	7. Menampilkan halaman data outlet

**Berlanjut**

**Lanjutan**

**Skenario alternatif “Hapus Data Outlet”  
“klik tombol Batal”**

5. Klik tombol “Cancel”
6. Menampilkan halaman data outlet

**9. Skenario Manajemen Data User**

Tabel A.9 Skenario Manajemen Data User

ID	UC-10
Nama	Manajemen data <i>user</i>
Aktor	Manajer
Pre-Condition	Manajer telah memilih menu manajemen data user
Post-Condition	Manajer telah melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data <i>user</i>

**Skenario normal “Tambah Data User”**

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Manajemen <i>User</i> ” pada <i>sidebar</i> sistem	2. Menampilkan halaman manajemen <i>user</i> yang berisi tabel data <i>user</i> disertai tombol “Tambah data, Edit, dan Hapus”
3. Klik tombol “Tambah data”	4. Menampilkan form tambah data <i>user</i> disertai tombol “Simpan” dan “Batal”
5. Mengisi form data <i>user</i>	
6. Klik tombol “Simpan”	

**Berlanjut**



**Lanjutan**

<b>Skenario normal “Tambah Data User”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	7. Cek inputan
	8. Menyimpan data <i>user</i> kedalam <i>database</i>
	9. Menampilkan halaman manajemen <i>user</i>
<b>Skenario alternatif “Tambah Data User” “input tidak valid”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Gagal menambah data, periksa input anda!”
	8. Menampilkan halaman manajemen data <i>user</i>
<b>Skenario alternatif “Tambah Data User” “form belum diisi”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Please fill out this field.”
<b>Skenario alternatif “Tambah Data User” “klik tombol Batal”</b>	
6. Klik tombol “Batal”	
	7. Menampilkan halaman manajemen <i>user</i>
<b>Skenario normal “Edit Data User”</b>	
3. Klik tombol “Edit” pada tabel data <i>user</i> sesuai data yang akan diubah	

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Skenario normal “Edit Data User”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	4. Menampilkan form edit data <i>user</i> disertai tombol “Simpan” dan “Batal”
5. Mengisi form data <i>user</i>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Cek inputan
	8. <i>Update</i> data <i>user</i> kedalam <i>database</i>
	9. Menampilkan halaman manajemen <i>user</i>
<b>Skenario alternatif “Edit Data User” “input tidak valid”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Gagal mengedit data, periksa input anda!”
	8. Menampilkan halaman manajemen data <i>user</i>
<b>Skenario alternatif “Edit Data User” “form belum diisi”</b>	
6. Klik tombol “Simpan”	
	7. Menampilkan pesan “Please fill out this field.”
<b>Skenario alternatif “Edit Data User” “klik tombol Batal”</b>	
6. Klik tombol “Batal”	
	7. Menampilkan halaman manajemen <i>user</i>

**Berlanjut**

**Lanjutan****Skenario normal “Hapus Data User”**

- |  |   |
|--|---|
| 3. Klik tombol “Hapus” pada tabel data <i>user</i> sesuai data yang akan dihapus | 4. Menampilkan pesan konfirmasi “Apakah anda yakin?” beserta tombol “OK” dan “Cancel” |
| 5. Klik tombol “OK”  | 6. Menghapus data <i>user</i> yang dipilih dalam <i>database</i>                      |
|  | 7. Menampilkan halaman manajemen <i>user</i>  |

**Skenario alternatif “Hapus Data User”****“klik tombol Batal”**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 5. Klik tombol “Batal” | 6. Menampilkan halaman manajemen <i>user</i> |
|------------------------|--|

**10. Skenario Mencetak Laporan Produksi**

Tabel A.10 Skenario Mencetak Laporan Produksi

ID	UC-11
Nama	Mencetak laporan produksi
Aktor	Manajer dan karyawan produksi
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu laporan produksi
Post-Condition	Aktor telah melihat dan mencetak laporan produksi
<b>Skenario normal “Cetak Laporan Produksi”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Skenario normal “Cetak Laporan Produksi”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Laporan Produksi” pada <i>sidebar</i> sistem	
	2. Menampilkan halaman laporan produksi yang berisi tabel laporan produksi dan form periode produksi disertai tombol “Tampilkan, Batal, dan Cetak”
3. Mengisi form periode produksi	
4. Klik tombol “Tampilkan”	
	5. Menampilkan laporan produksi berdasarkan periode yang telah ditentukan
6. Klik tombol “Cetak”	
	7. Mencetak laporan produksi dalam bentuk PDF
<b>Skenario alternatif “Cetak Laporan Produksi” “form belum diisi”</b>	
4. Klik tombol “Tampilkan”	
	5. Menampilkan pesan “Periksa Input Anda!”
<b>Skenario alternatif “Cetak Laporan Produksi” “klik tombol Batal”</b>	
4. Klik tombol “Batal”	
	5. Menampilkan halaman laporan produksi

## 11. Skenario Mencetak Laporan Penjualan

Tabel A.11 Skenario Mencetak Laporan Penjualan

ID	UC-12
Nama	Mencetak laporan penjualan
Aktor	Manajer dan karyawan penjualan
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu laporan penjualan
Post-Condition	Aktor telah melihat dan mencetak laporan penjualan
<b>Skenario normal “Cetak Laporan Penjualan”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Laporan Penjualan” pada <i>sidebar</i> sistem	2. Menampilkan halaman laporan penjualan yang berisi tabel laporan penjualan dan form periode penjualan disertai tombol “Tampilkan, Batal, dan Cetak”
3. Mengisi form periode penjualan	
4. Klik tombol “Tampilkan”	5. Menampilkan laporan penjualan berdasarkan periode yang telah ditentukan
6. Klik tombol “Cetak”	7. Mencetak laporan penjualan dalam bentuk PDF
<b>Skenario alternatif “Cetak Laporan Penjualan” “form belum diisi”</b>	
4. Klik tombol “Tampilkan”	5. Menampilkan pesan “Periksa Input Anda!”

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Skenario alternatif “Cetak Laporan Penjualan” “klik tombol Batal”</b>	
4. Klik tombol “Batal”	
	5. Menampilkan halaman laporan penjualan

**12. Skenario Menghitung Prediksi Penjualan**

Tabel A.12 Skenario Menghitung Prediksi Penjualan

ID	UC-13
Nama	Menghitung prediksi penjualan
Aktor	Manajer
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu prediksi penjualan
Post-Condition	Aktor telah memprediksi penjualan sebagai acuan kegiatan produksi
<b>Skenario normal “Prediksi Penjualan”</b>	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Prediksi Penjualan” pada <i>sidebar</i> sistem	
	2. Menampilkan halaman prediksi penjualan yang berisi form periode prediksi disertai tombol “Tampilkan dan Batal”
3. Mengisi form periode prediksi penjualan	
4. Klik tombol “Tampilkan”	

**Berlanjut**

**Lanjutan**

Skenario normal “Prediksi Penjualan”	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	5. Menampilkan prediksi penjualan berdasarkan periode yang telah ditentukan

Skenario alternatif “Prediksi Penjualan” “form belum diisi”	
4. Klik tombol “Tampilkan”	5. Menampilkan pesan “Please fill out this field!”

**13. Skenario Menghitung Prediksi Penjualan**

Tabel A.13 Skenario Menghitung Prediksi Penjualan

ID	UC-14
Nama	Menambah data harga
Aktor	Manajer
Pre-Condition	Aktor telah memilih menu data penjualan
Post-Condition	Aktor telah memprediksi menambah data harga baru

Skenario normal “Tambah Data Harga”	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Klik menu “Data Penjualan” pada <i>sidebar</i> sistem	
	2. Menampilkan halaman data penjualan yang berisi form data harga disertai tombol “Tambah
3. Mengisi form data harga	
4. Klik tombol “Tambah”	

**Berlanjut**

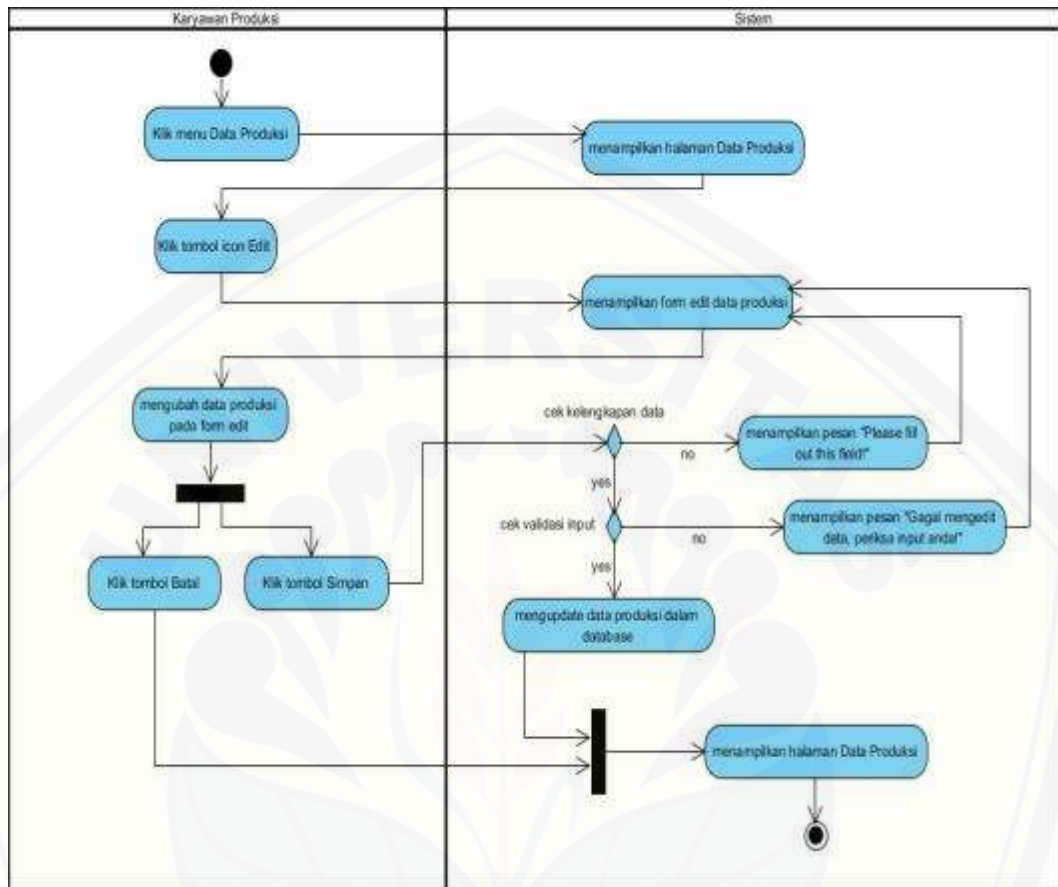
**Lanjutan****Skenario normal “Tambah Data Harga”**

Aksi aktor	Reaksi sistem
	5. Menyimpan data penjualan kedalam <i>database</i>
	6. Menampilkan halaman data penjualan

**Skenario alternatif “Tambah Data Harga”  
“form belum diisi”**

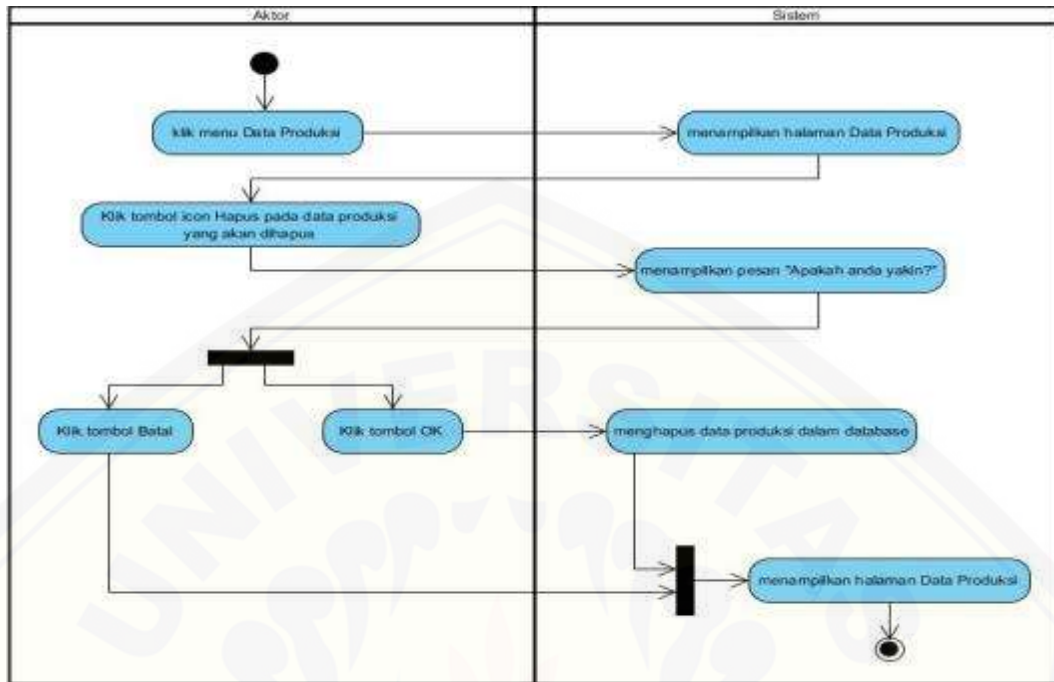
4. Klik tombol “Tambah”	
	5. Menampilkan pesan “Please fill out this field!”



**Lampiran B. Activity Diagram****1. Activity Diagram Mengedit Data Produksi**

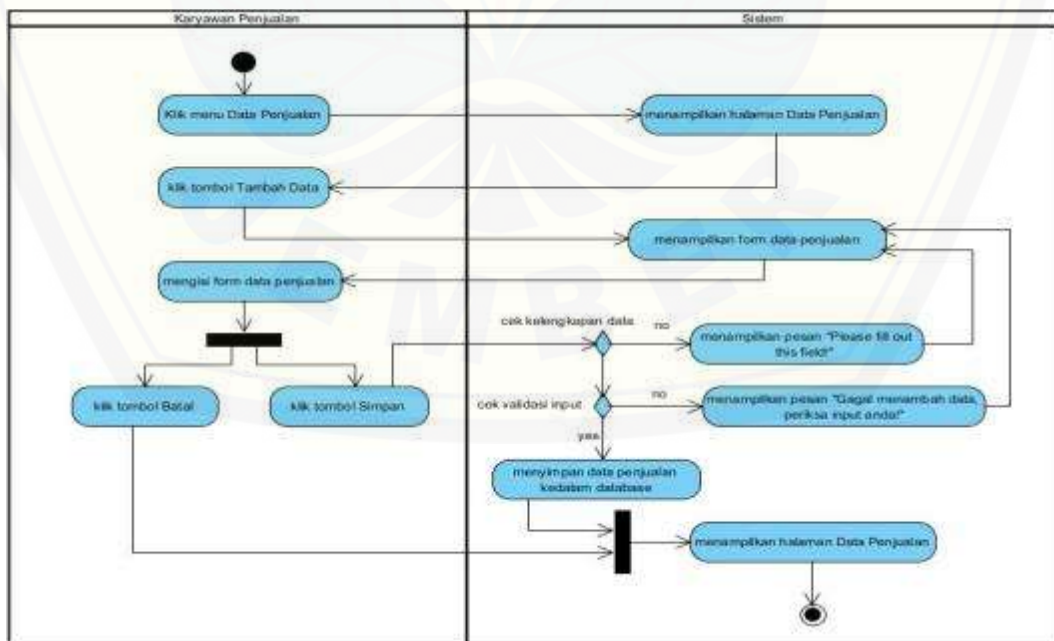
Gambar B.1 Activity Diagram Mengedit Data Produksi

2. Activity Diagram Menghapus Data Produksi



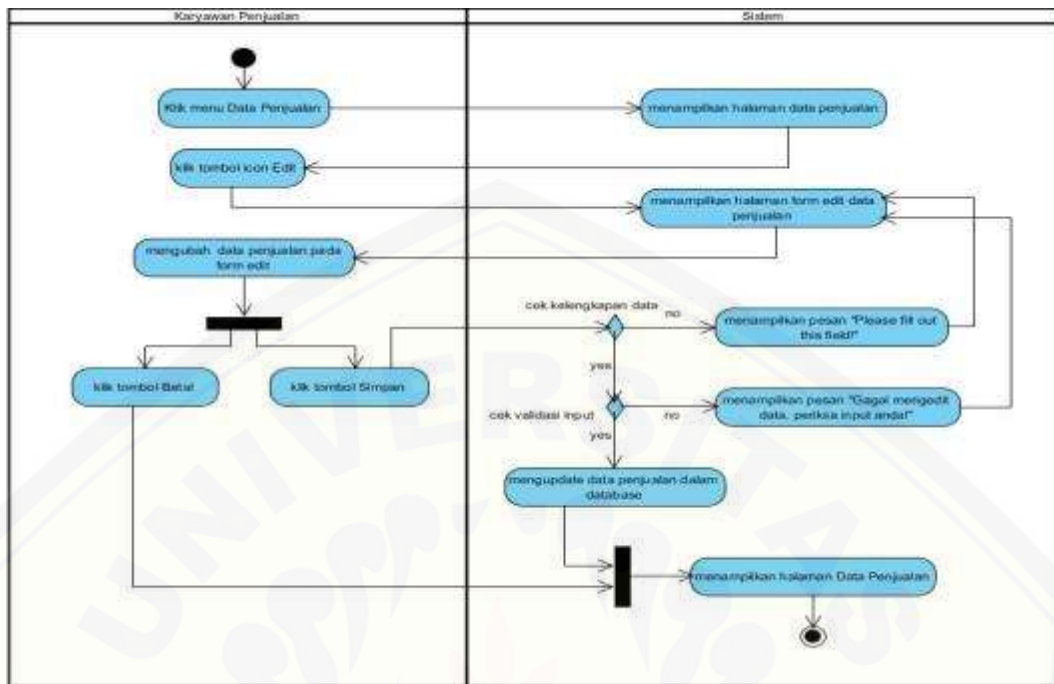
Gambar B.2 Activity Diagram Menghapus Data Produksi

3. Activity Diagram Menambah Data Penjualan



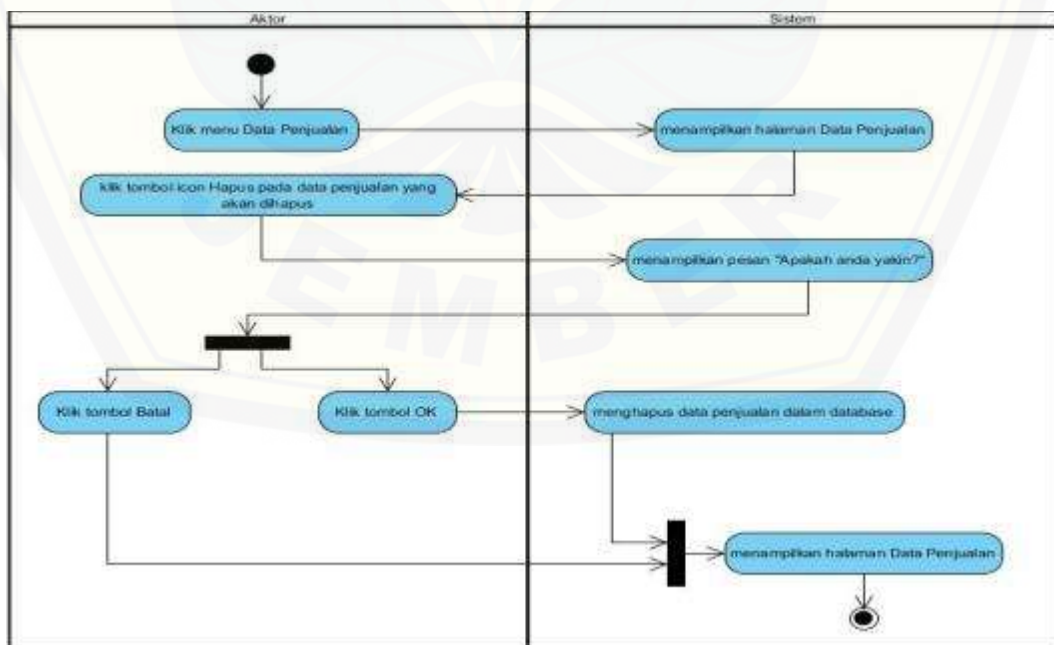
Gambar B.3 Activity Diagram Menambah Data Penjualan

4. Activity Diagram Mengedit Data Penjualan



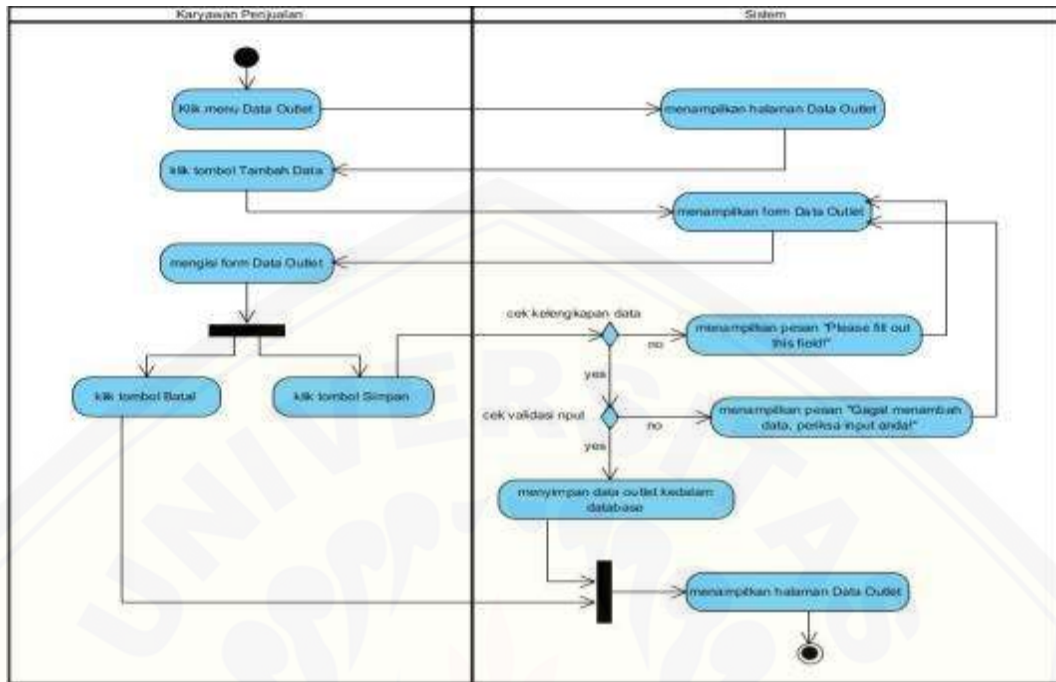
Gambar B.4 Activity Diagram Mengedit Data Penjualan

5. Activity Diagram Menghapus Data Penjualan



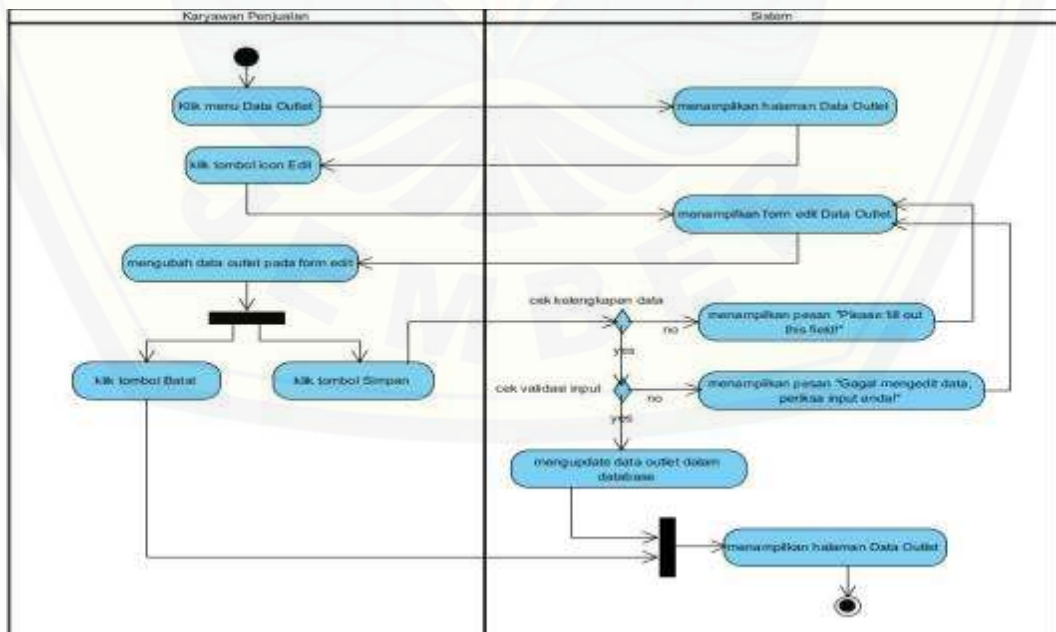
Gambar B.5 Activity Diagram Menghapus Data Penjualan

6. Activity Diagram Menambah Data Outlet



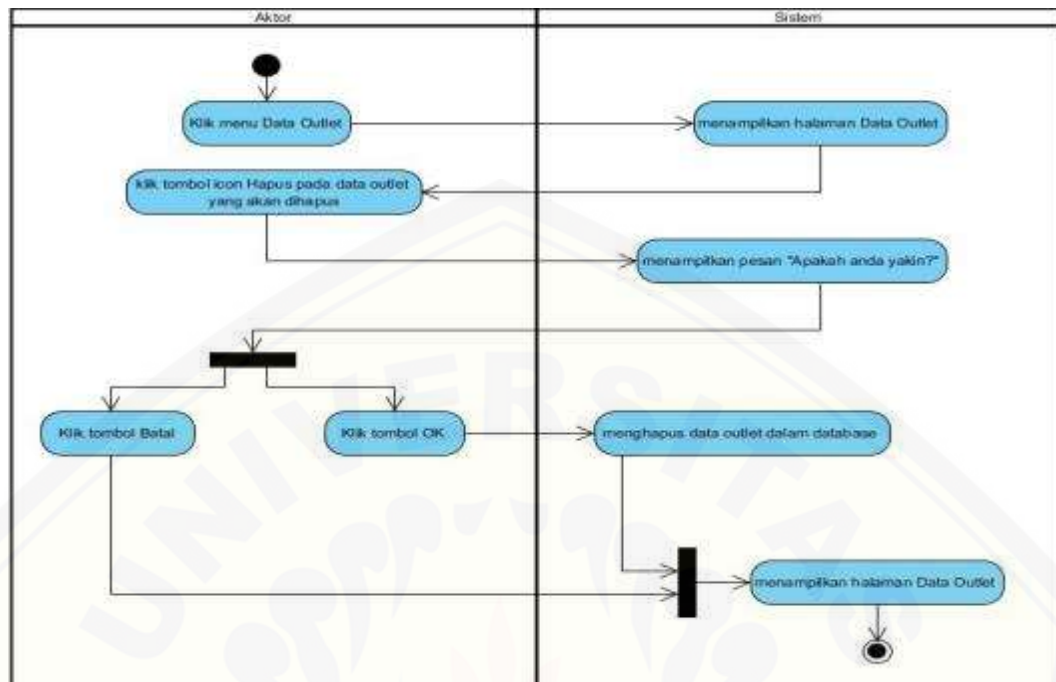
Gambar B.6 Activity Diagram Menambah Data Outlet

7. Activity Diagram Mengedit Data Outlet



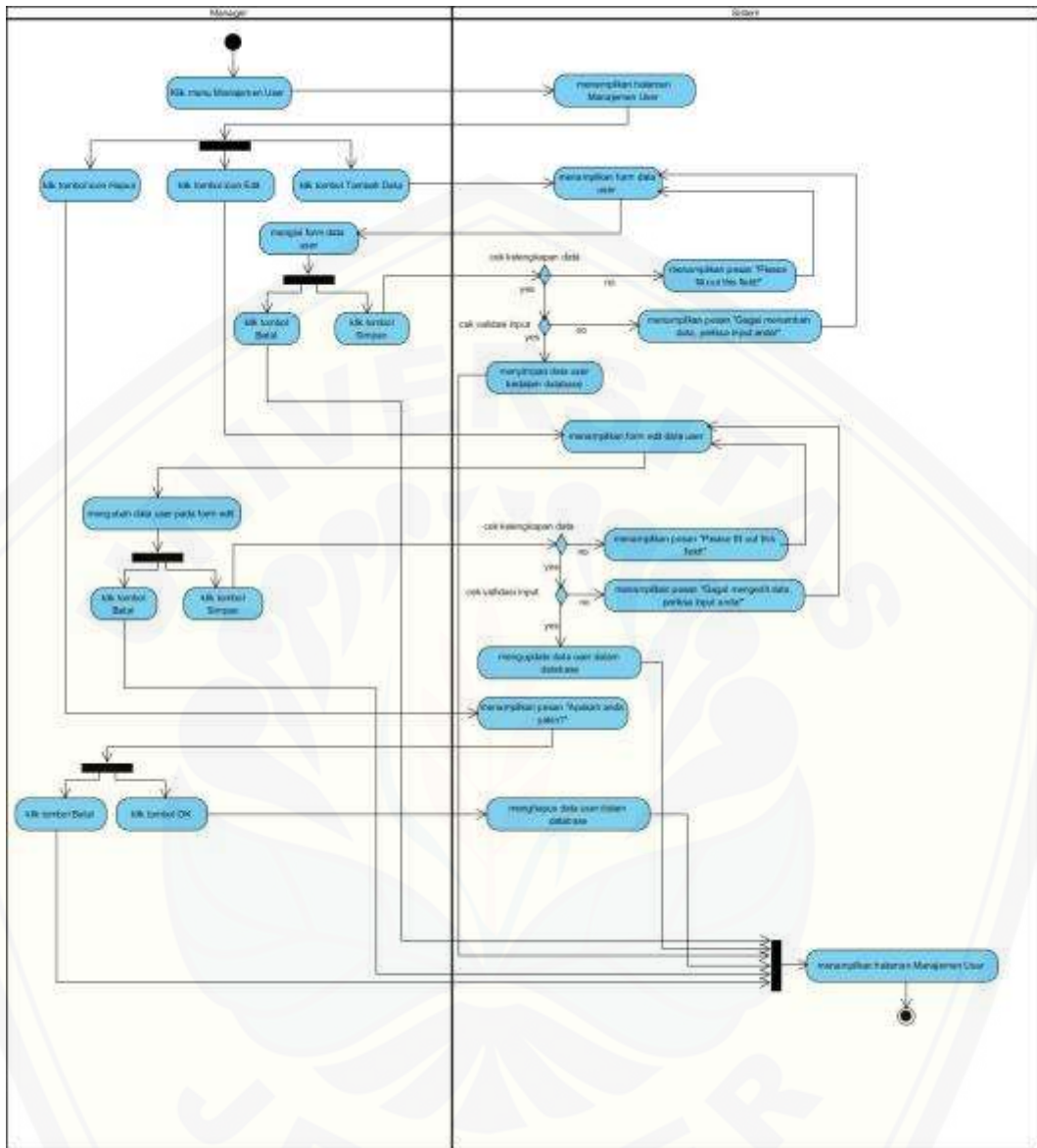
Gambar B.7 Activity Diagram Mengedit Data Outlet

### 8. Activity Diagram Menghapus Data Outlet



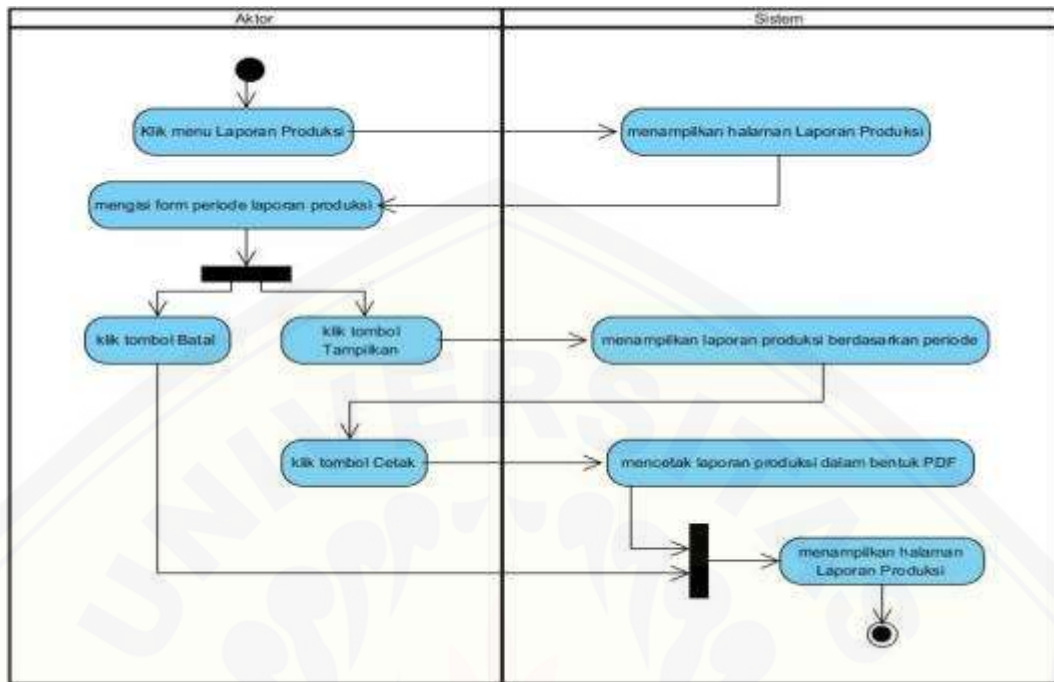
Gambar B.8 Activity Diagram Menghapus Data Outlet

9. Activity Diagram Manajemen Data User



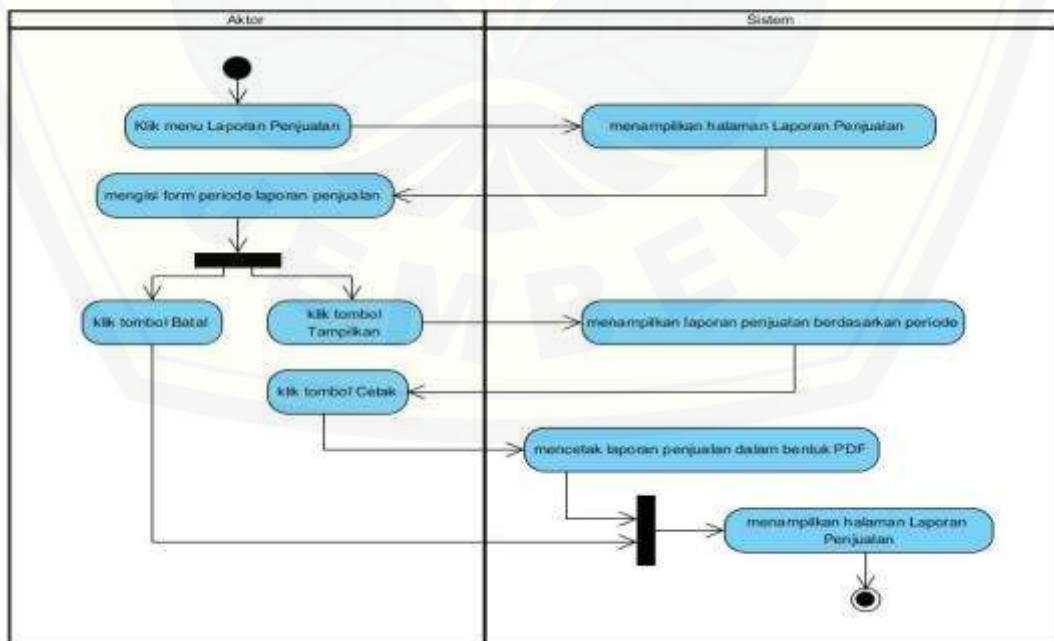
Gambar B.9 Activity Diagram Manajemen Data User

**10. Activity Diagram Mencetak Laporan Produksi**



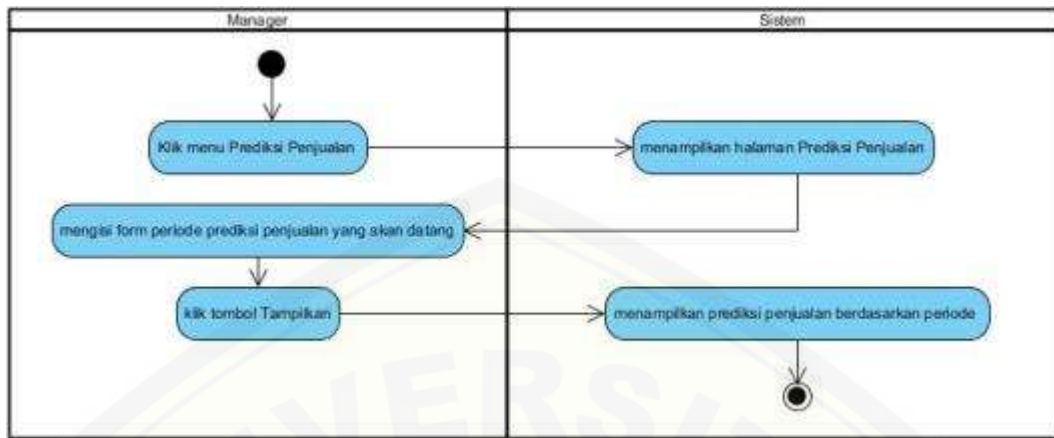
Gambar B.10 Activity Diagram Mencetak Laporan Produksi

**11. Activity Diagram Mencetak Laporan Penjualan**



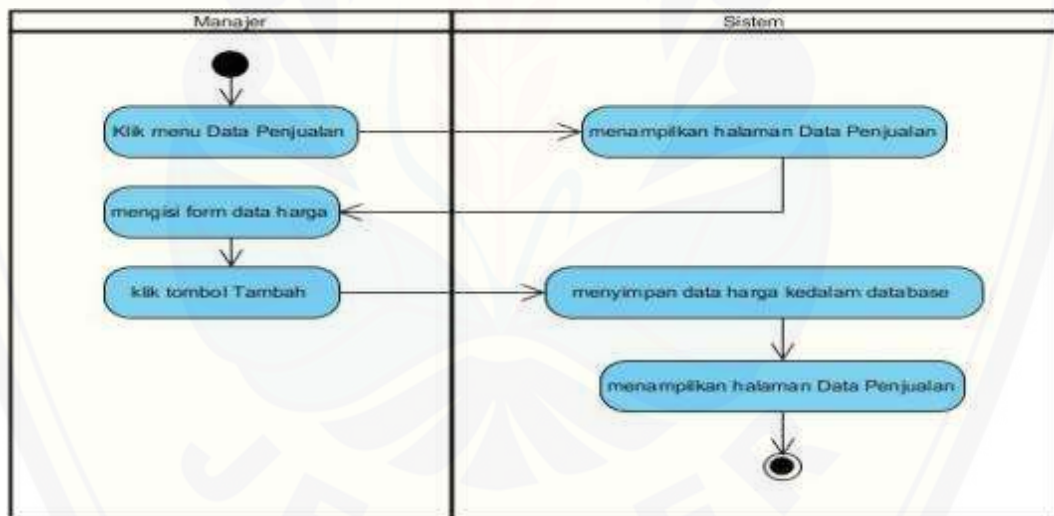
Gambar B.11 Activity Diagram Mencetak Laporan Penjualan

**12. Activity Diagram Menghitung Prediksi Penjualan**



Gambar B.12 Activity Diagram Menghitung Prediksi Penjualan

**13. Activity Diagram Menambah Data Harga**

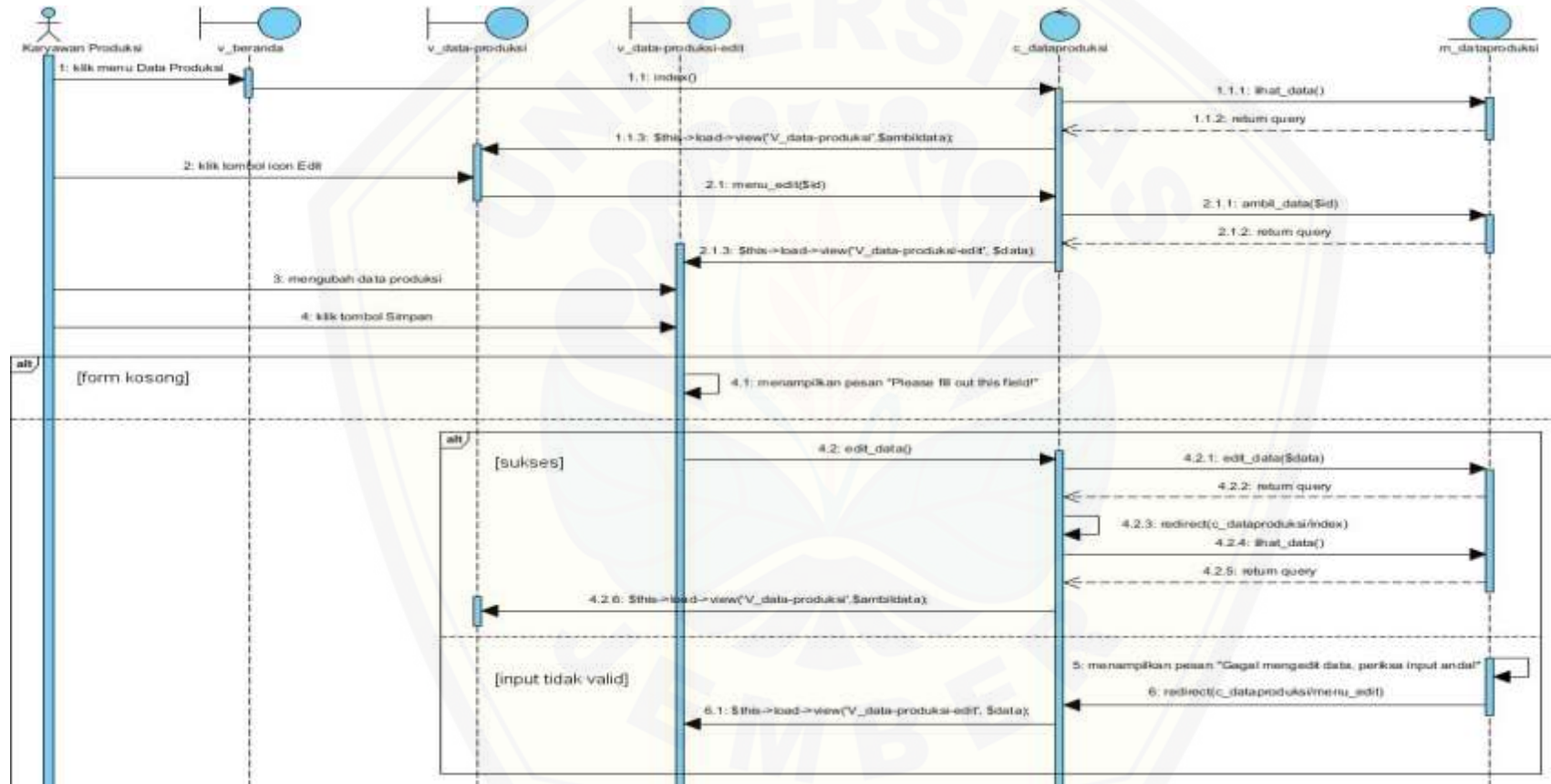


Gambar B.13 Activity Diagram Menambah Data Harga



Lampiran C. Sequence Diagram

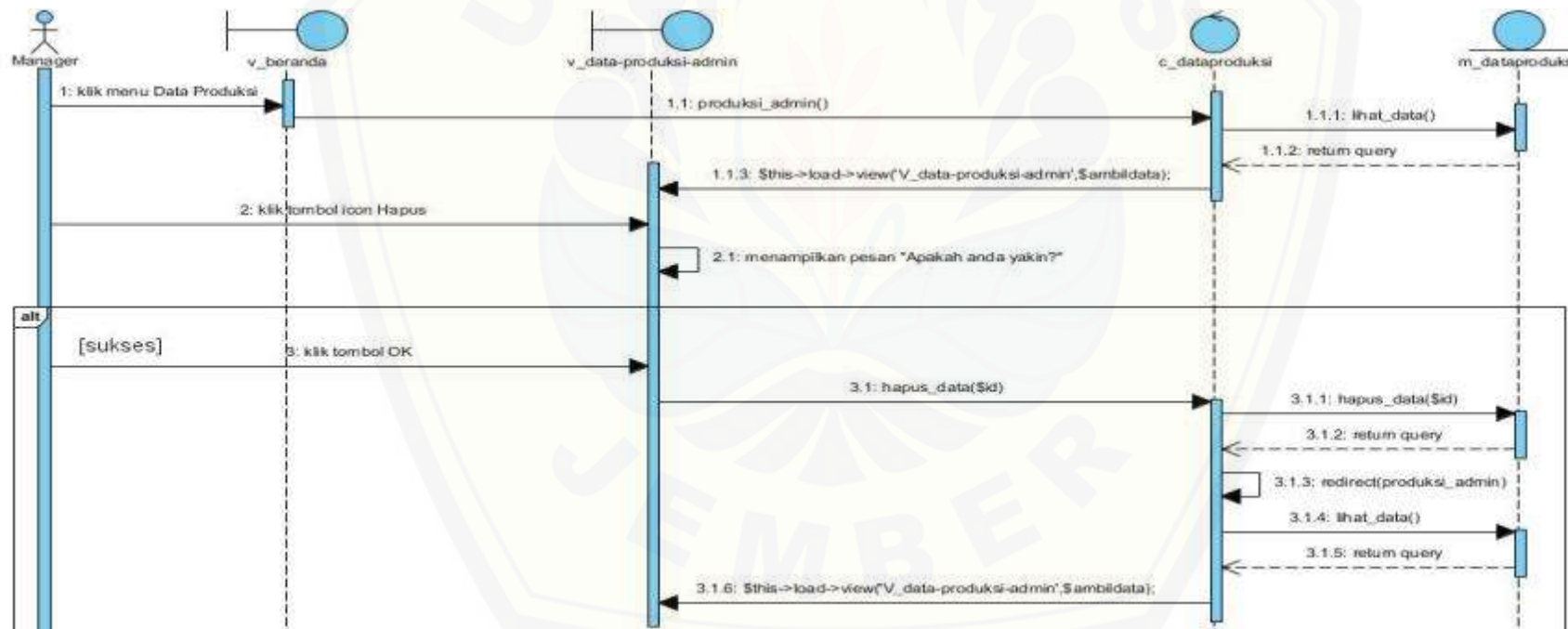
1. Sequence Diagram Mengedit Data Produksi

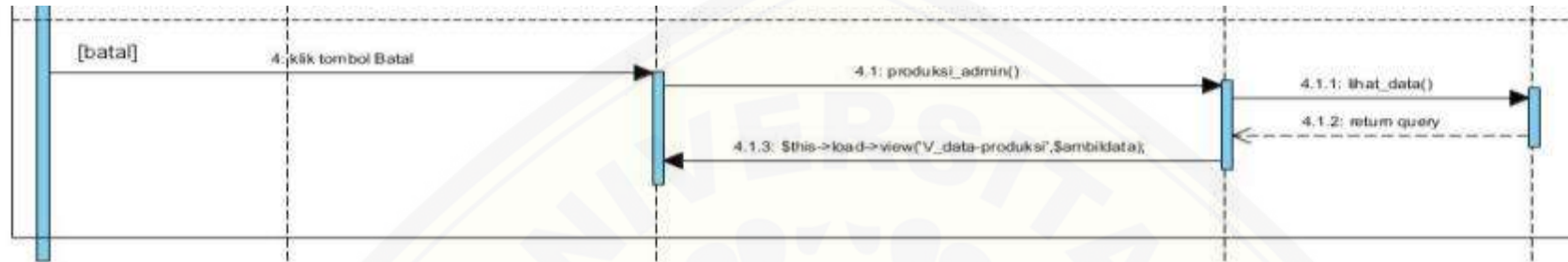




Gambar C.1 Sequence Diagram Mengedit Data Produksi

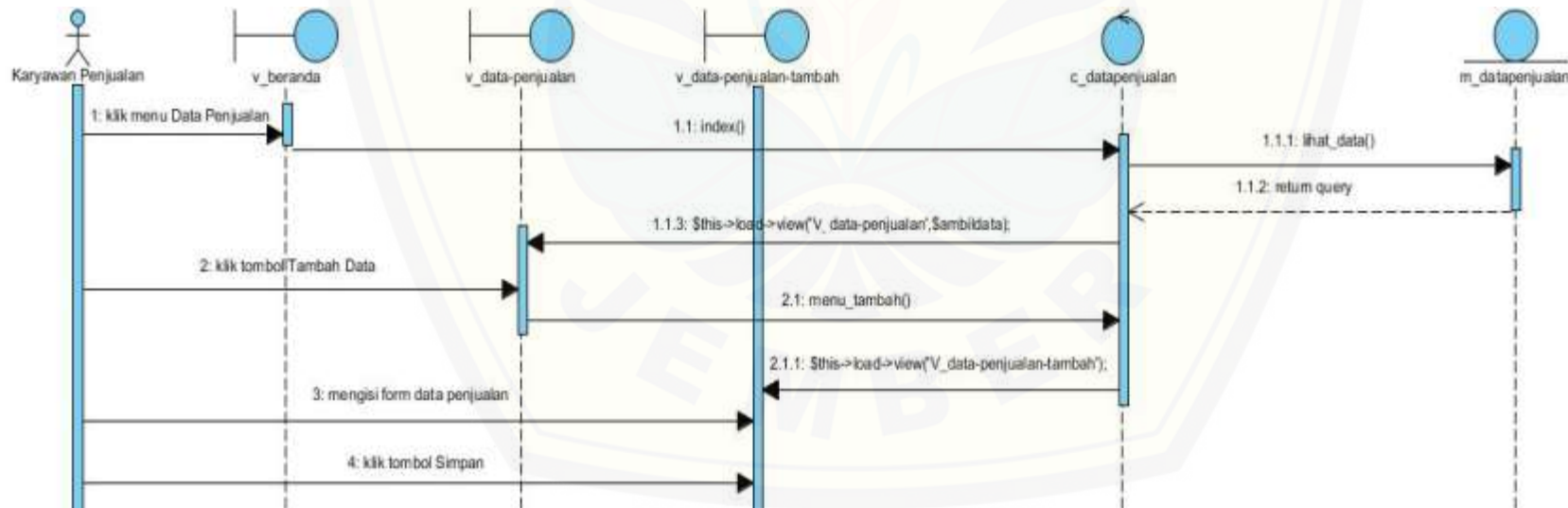
2. Sequence Diagram Menghapus Data Produksi

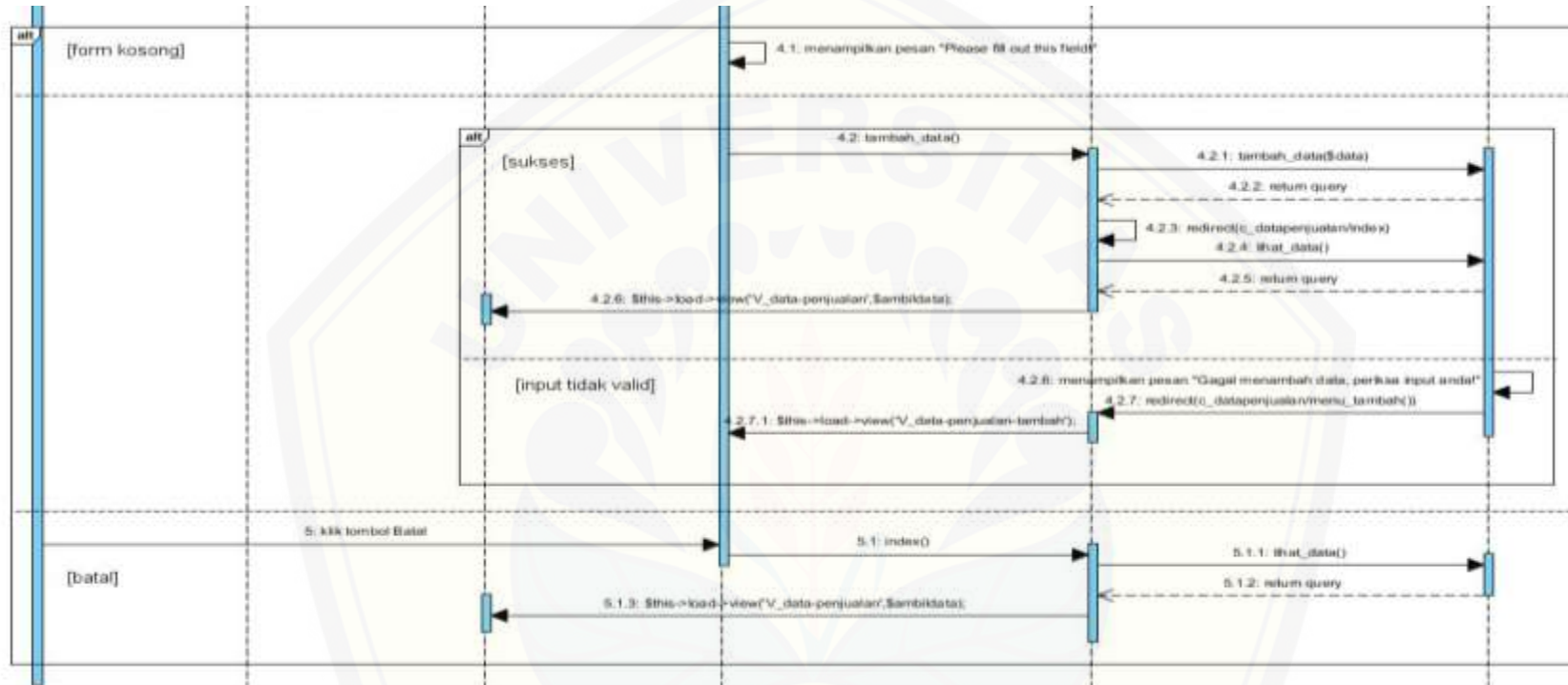




Gambar C.2 Sequence Diagram Menghapus Data Produksi

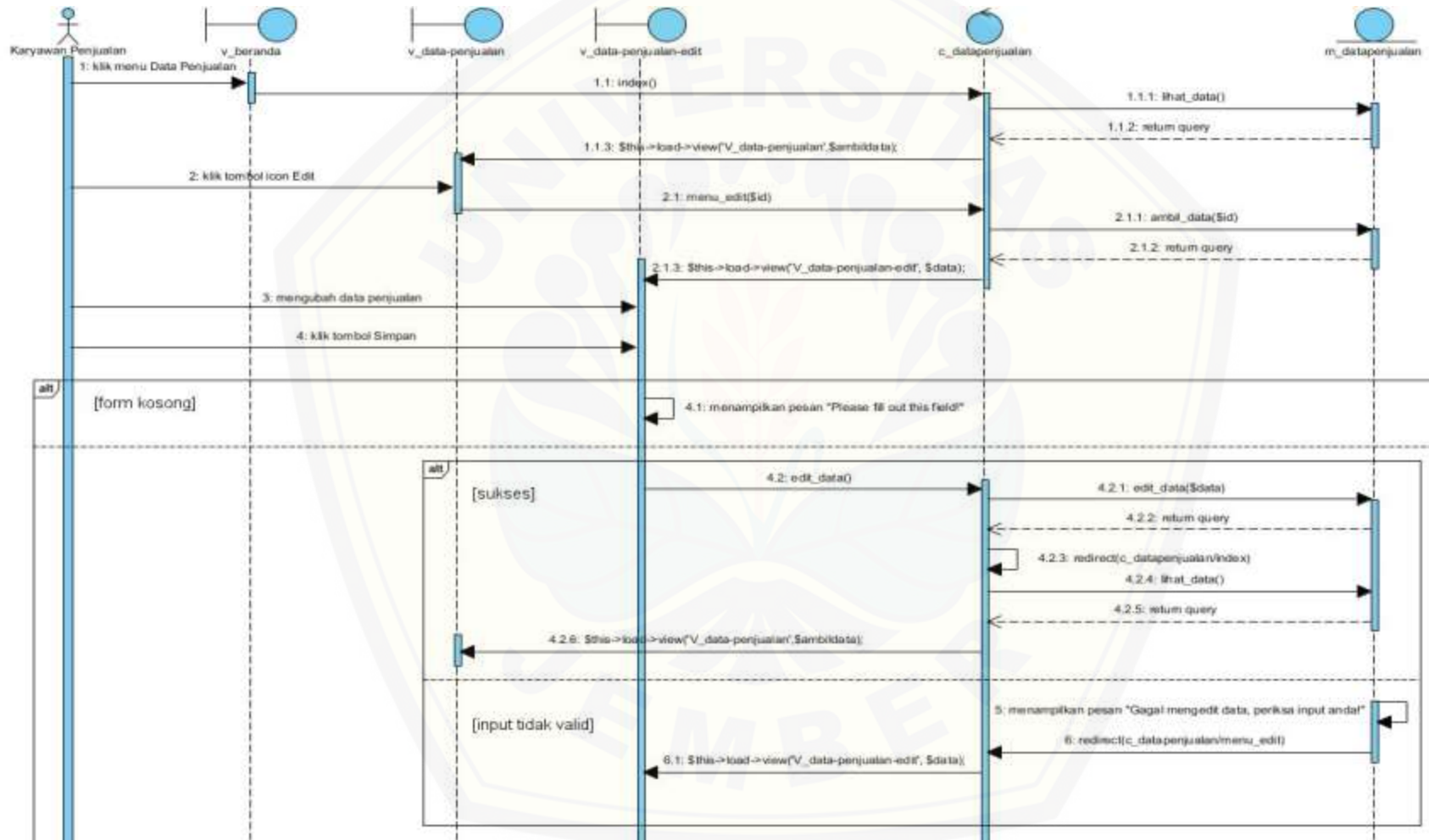
### 3. Sequence Diagram Menambah Data Penjualan

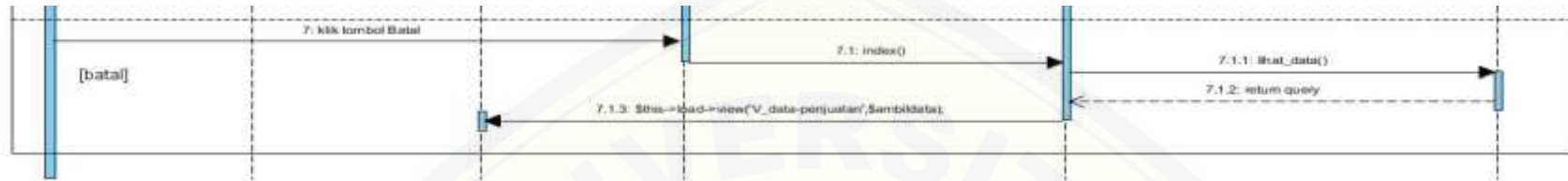




Gambar C.3 Sequence Diagram Menambah Data Penjualan

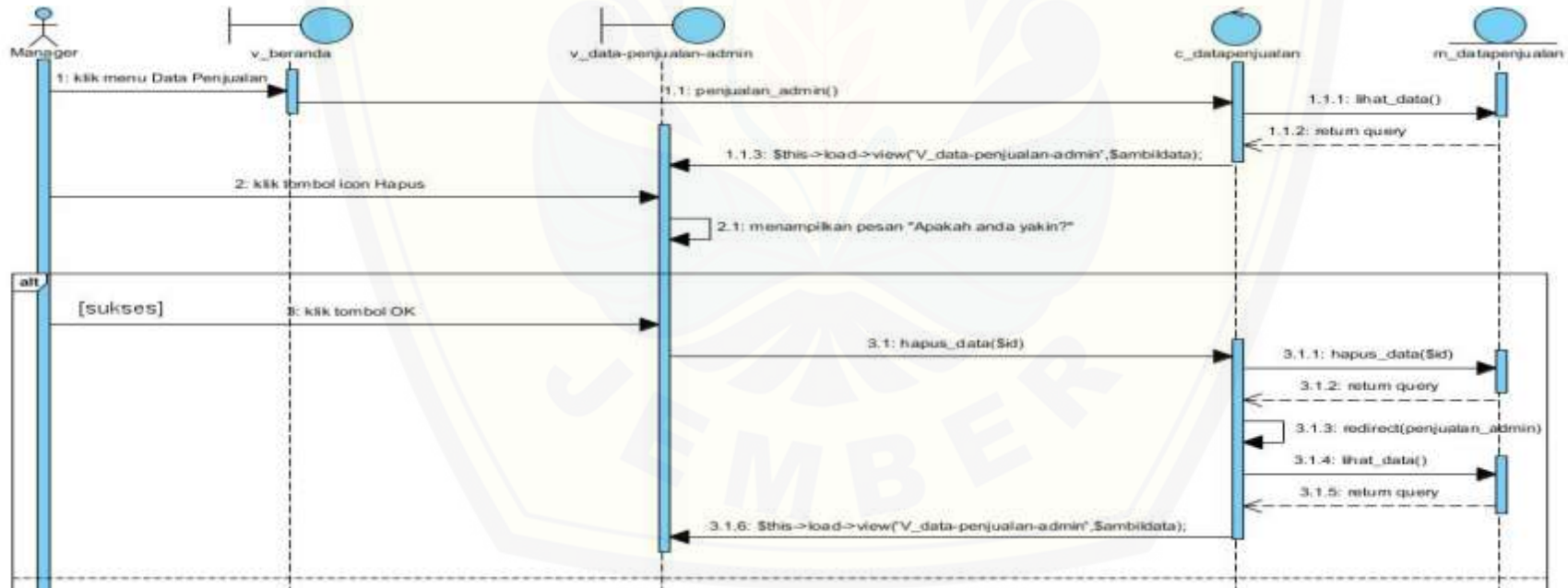
4. Sequence Diagram Mengedit Data Penjualan

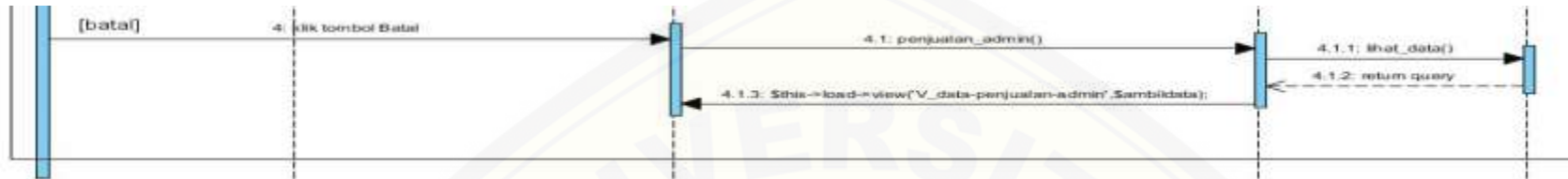




Gambar C.4 Sequence Diagram Mengedit Data Penjualan

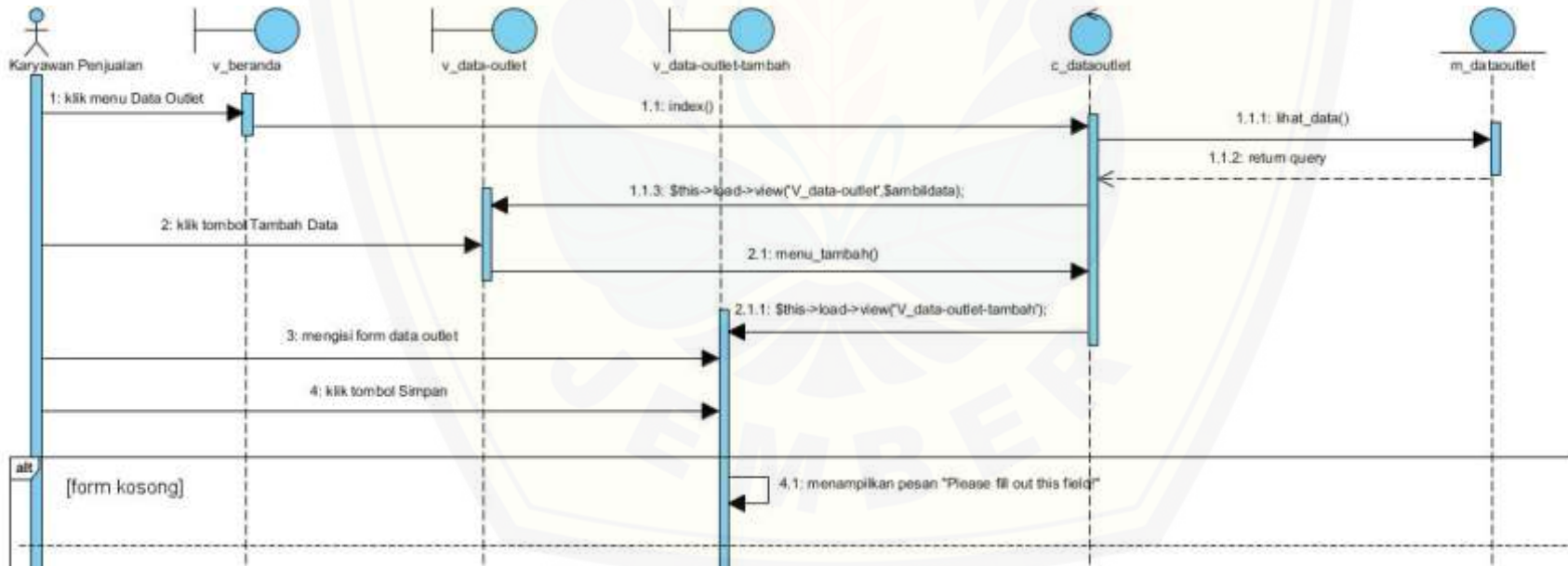
5. Sequence Diagram Menghapus Data Penjualan

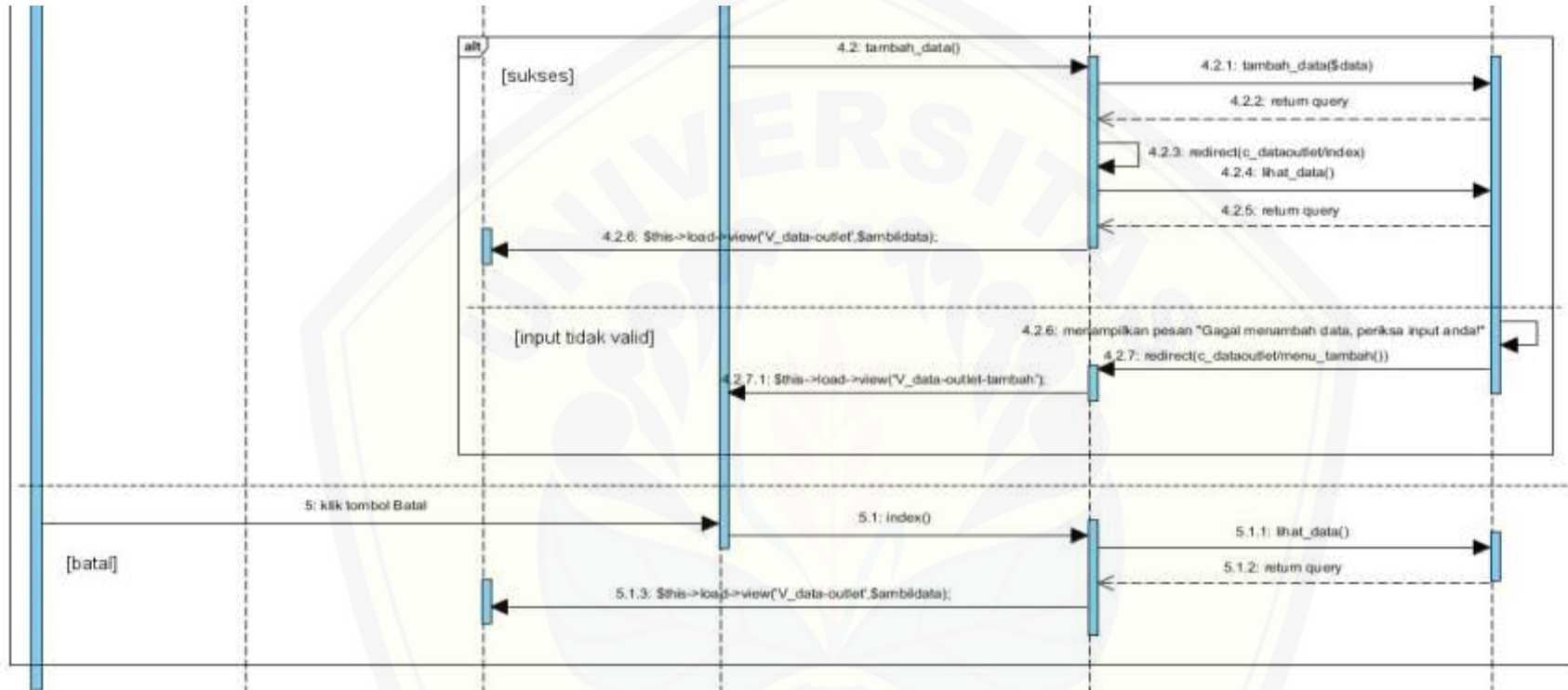




Gambar C.5 Sequence Diagram Menghapus Data Penjualan

### 6. Sequence Diagram Menambah Data Outlet

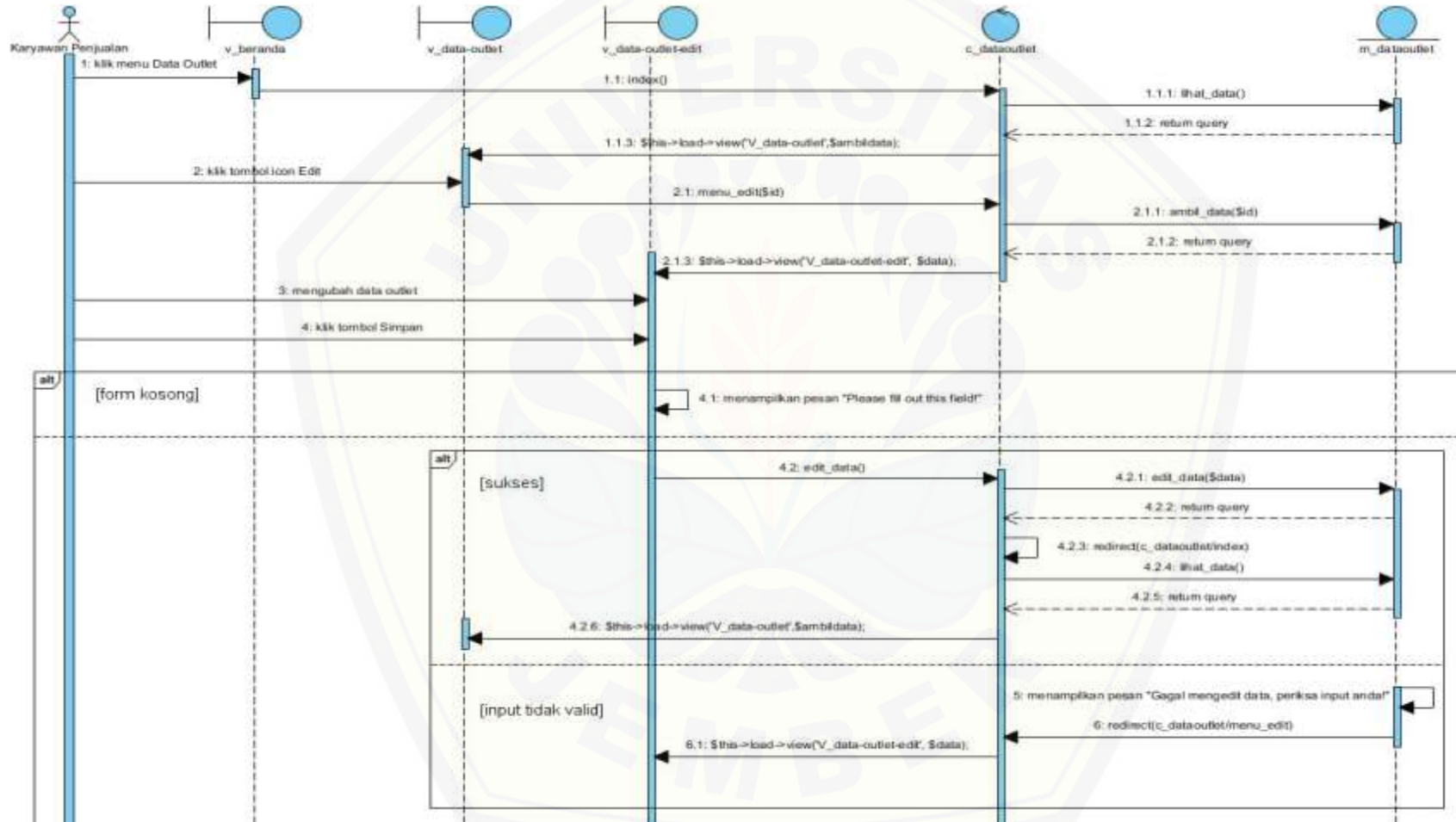




Gambar C.6 Sequence Diagram Menambah Data Outlet



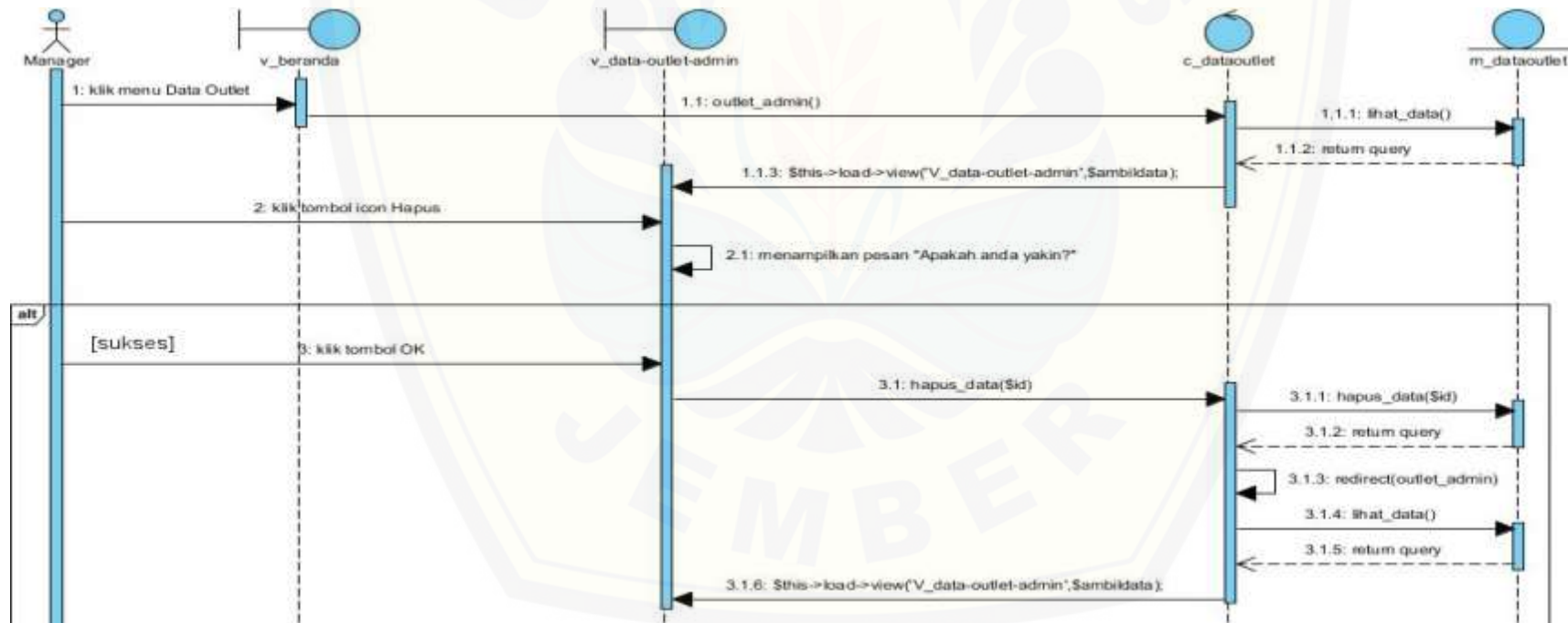
7. Sequence Diagram Mengedit Data Outlet





Gambar C.7 Sequence Diagram Mengedit Data Outlet

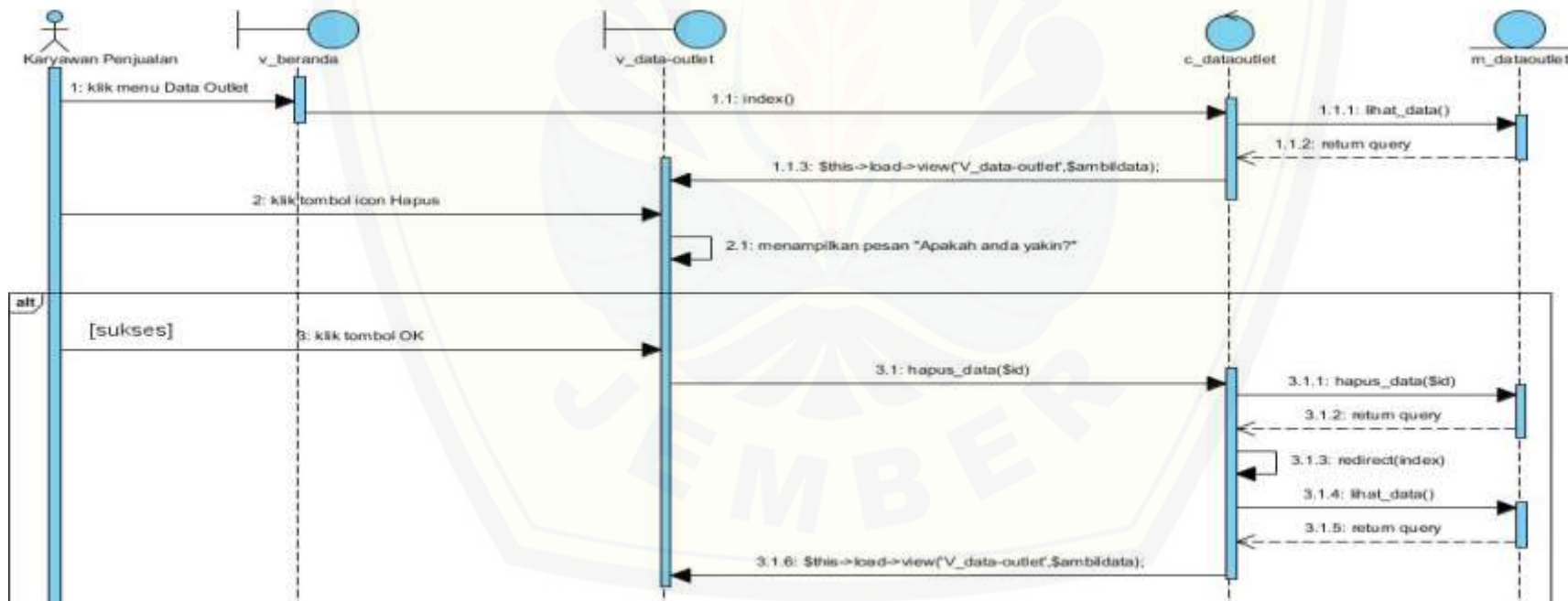
8. Sequence Diagram Menghapus Data Outlet (Manajer)





Gambar C.8 Sequence Diagram Menghapus Data Outlet Manajer

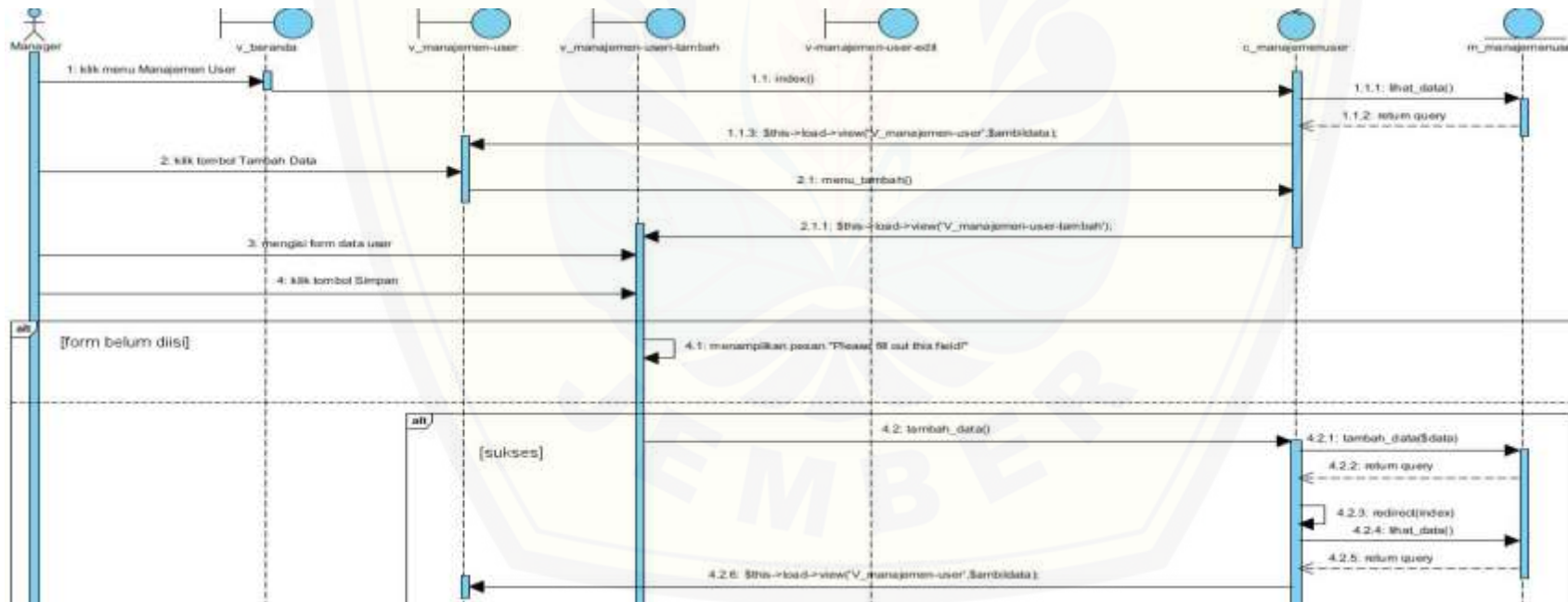
9. Sequence Diagram Menghapus Data Outlet (Karyawan Penjualan)

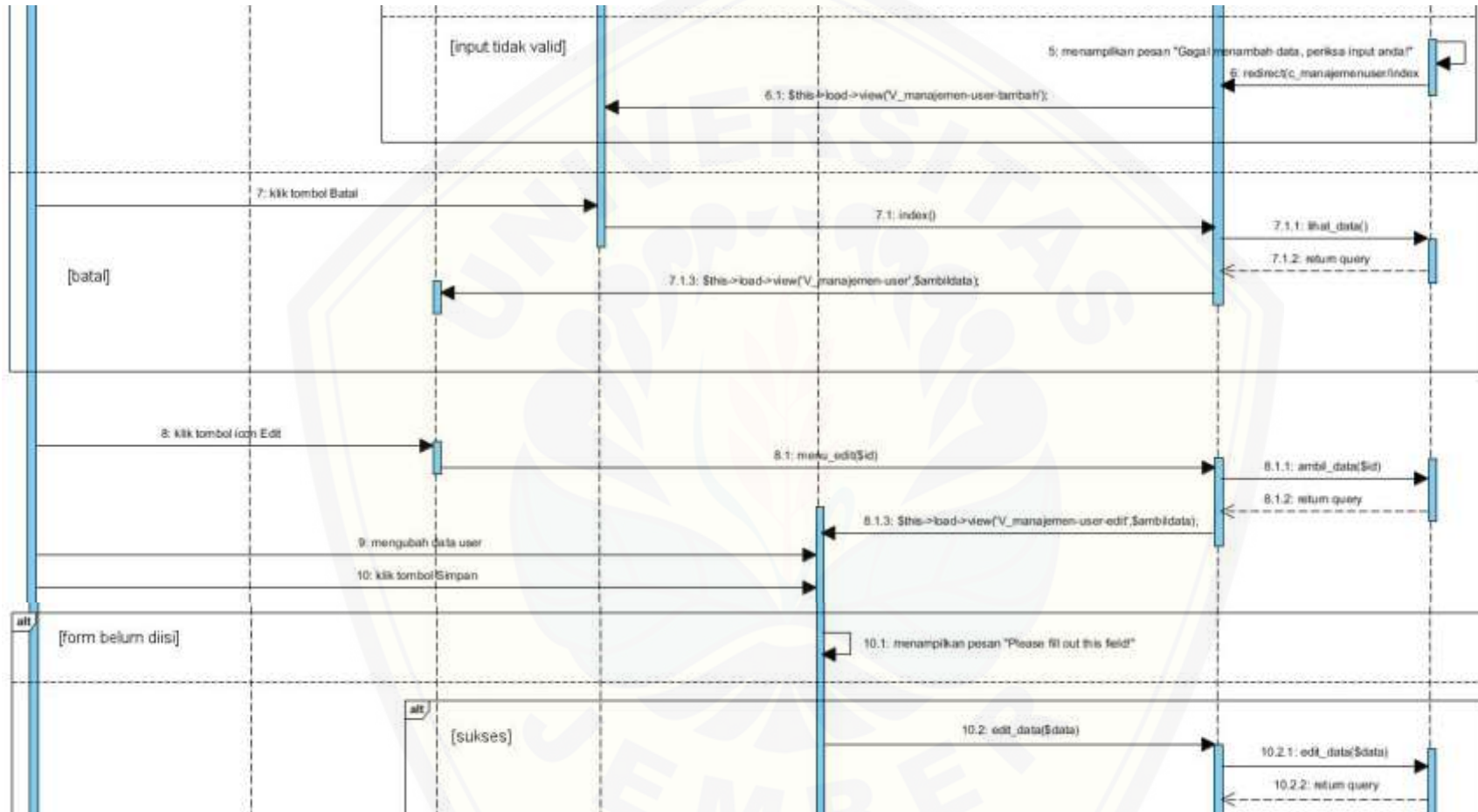


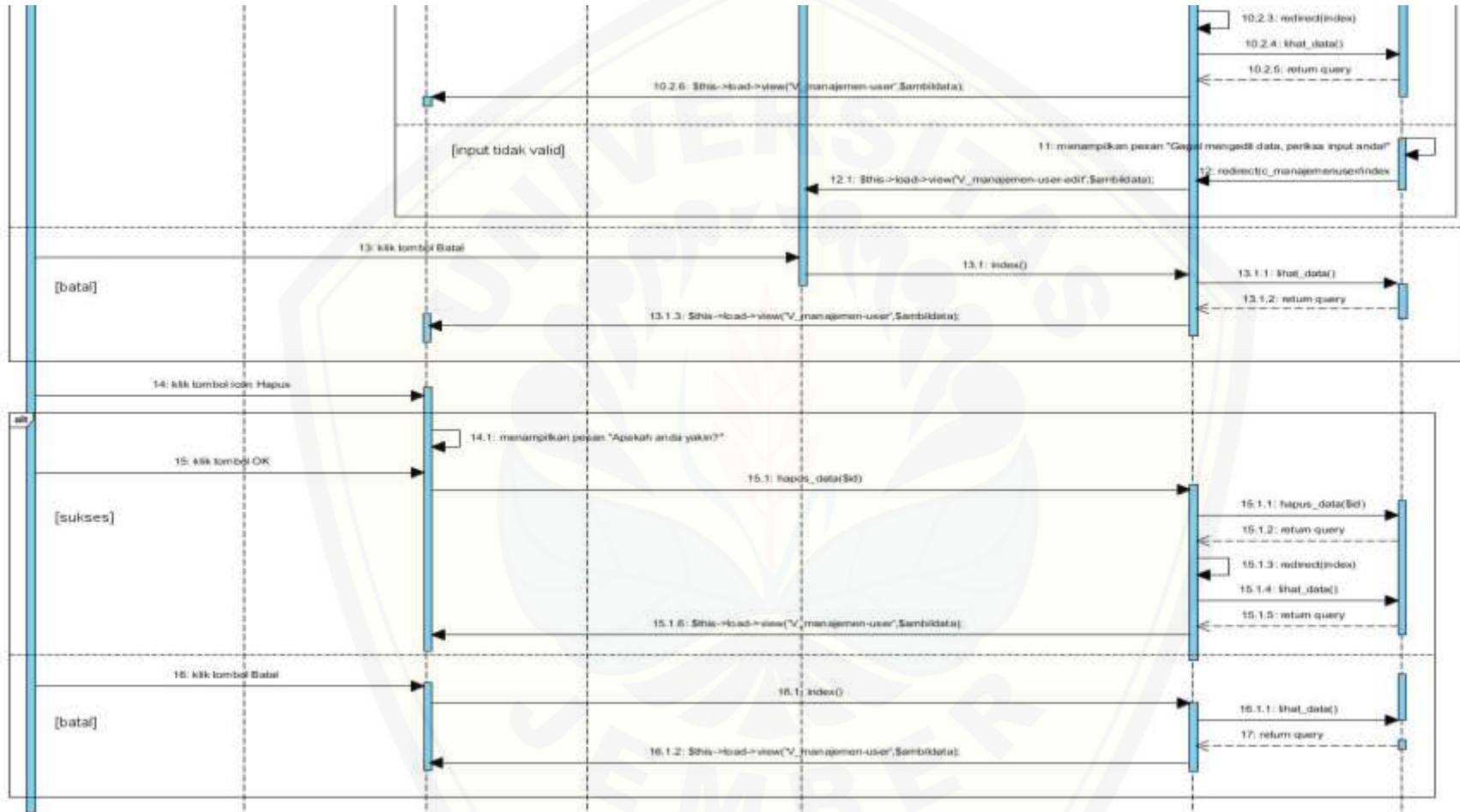


Gambar C.9 Sequence Diagram Menghapus Data Outlet Karyawan Penjualan

### 10. Sequence Diagram Manajemen Data User

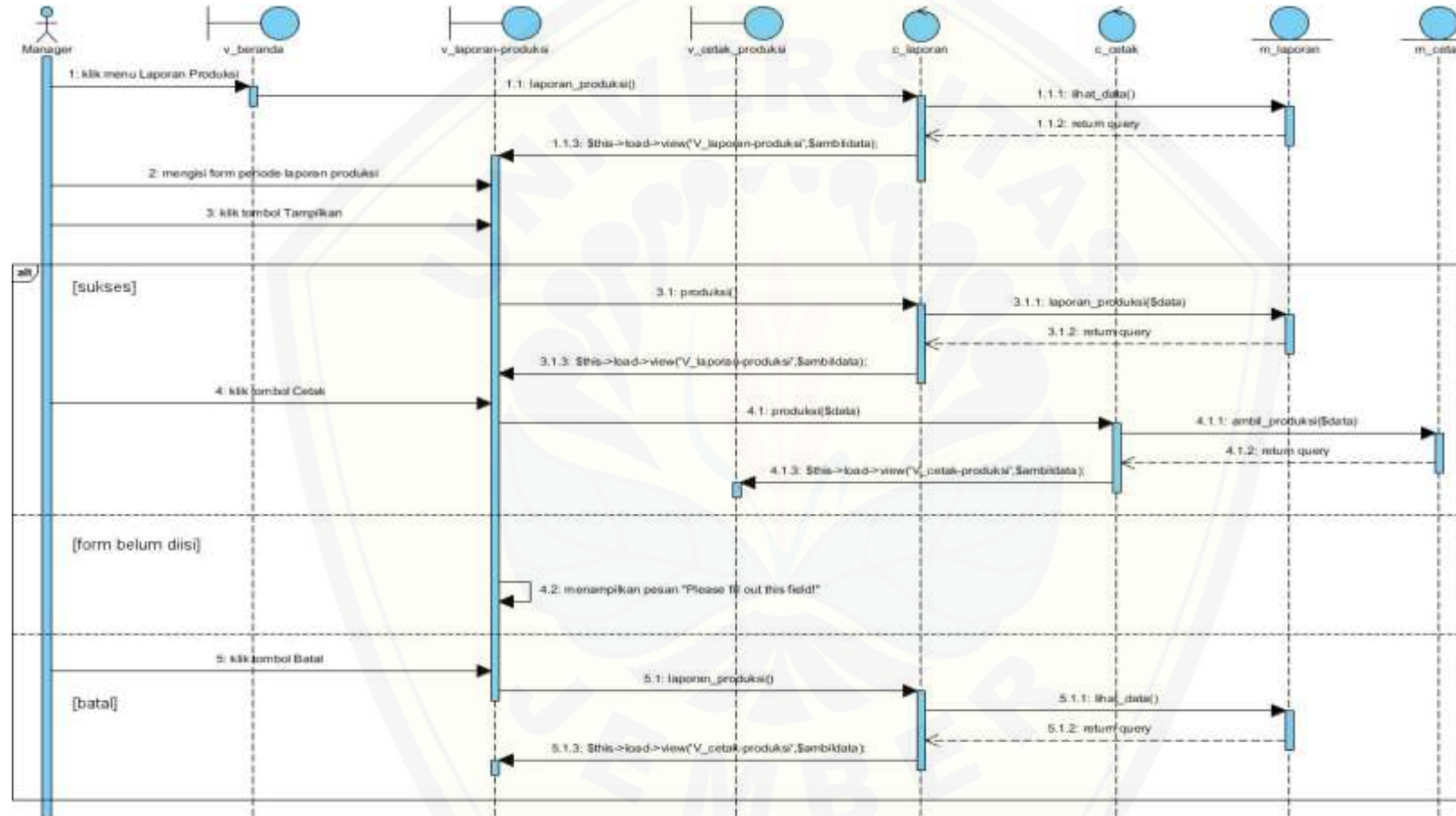






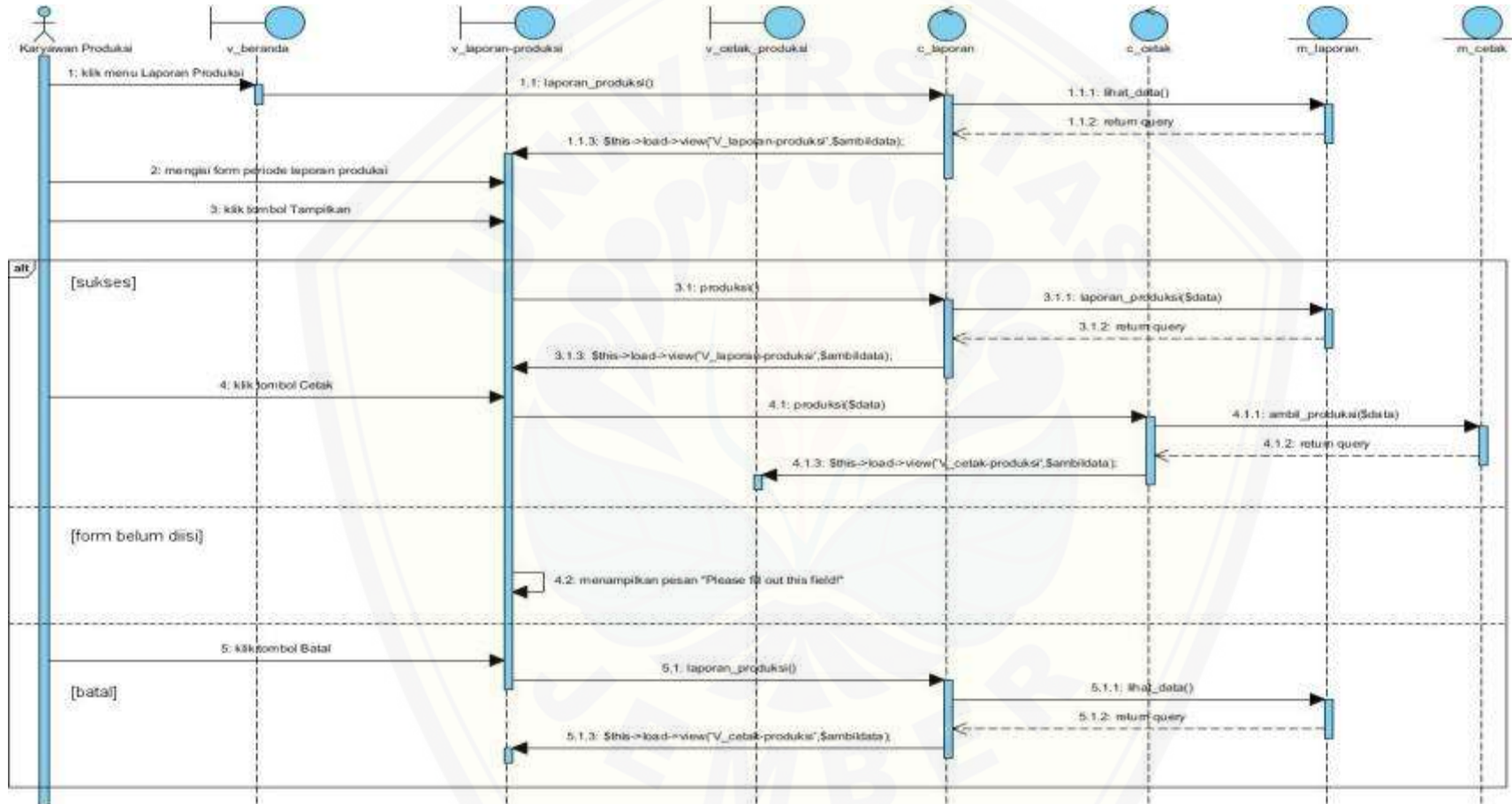
Gambar C.10 Sequence Diagram Manajemen Data User

11. Sequence Diagram Mencetak Laporan Produksi (Manajer)



Gambar C.11 Sequence Diagram Mencetak Laporan Produksi Manajer

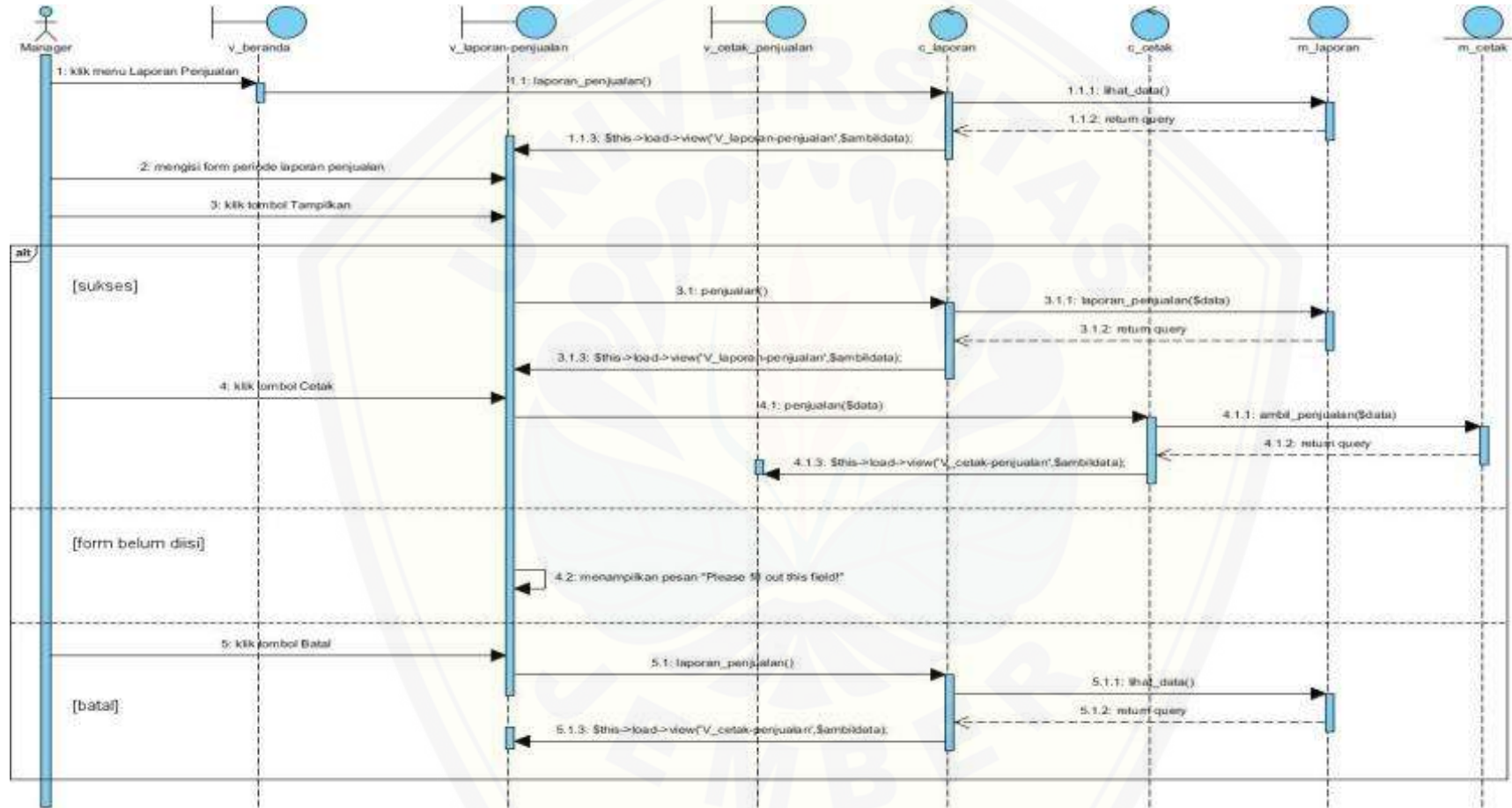
12. Sequence Diagram Mencetak Laporan Produksi (Karyawan Produksi)



Gambar C.12 Sequence Diagram Mencetak Laporan Produksi Karyawan Produksi

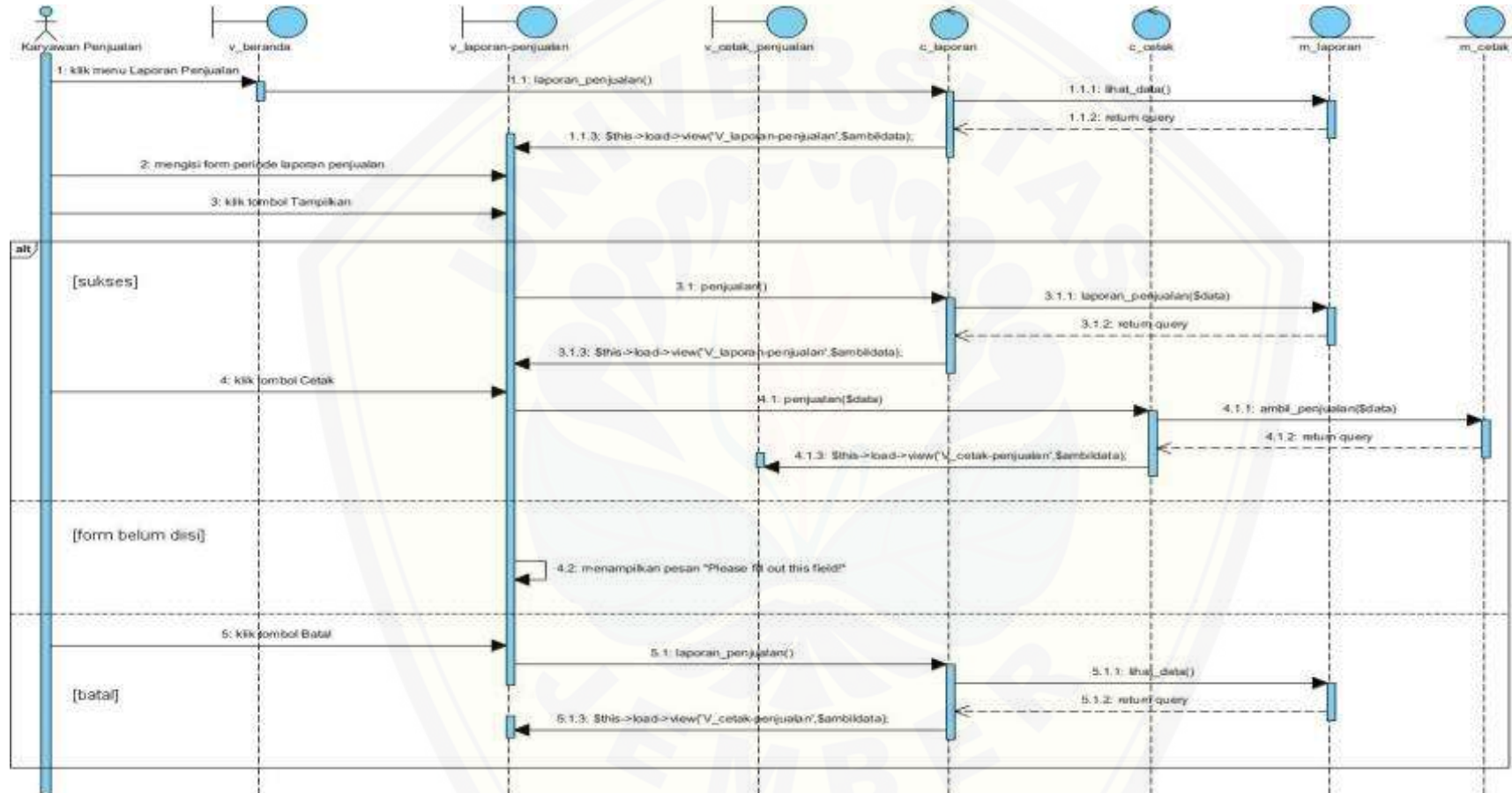


13. Sequence Diagram Mencetak Laporan Penjualan (Manajer)



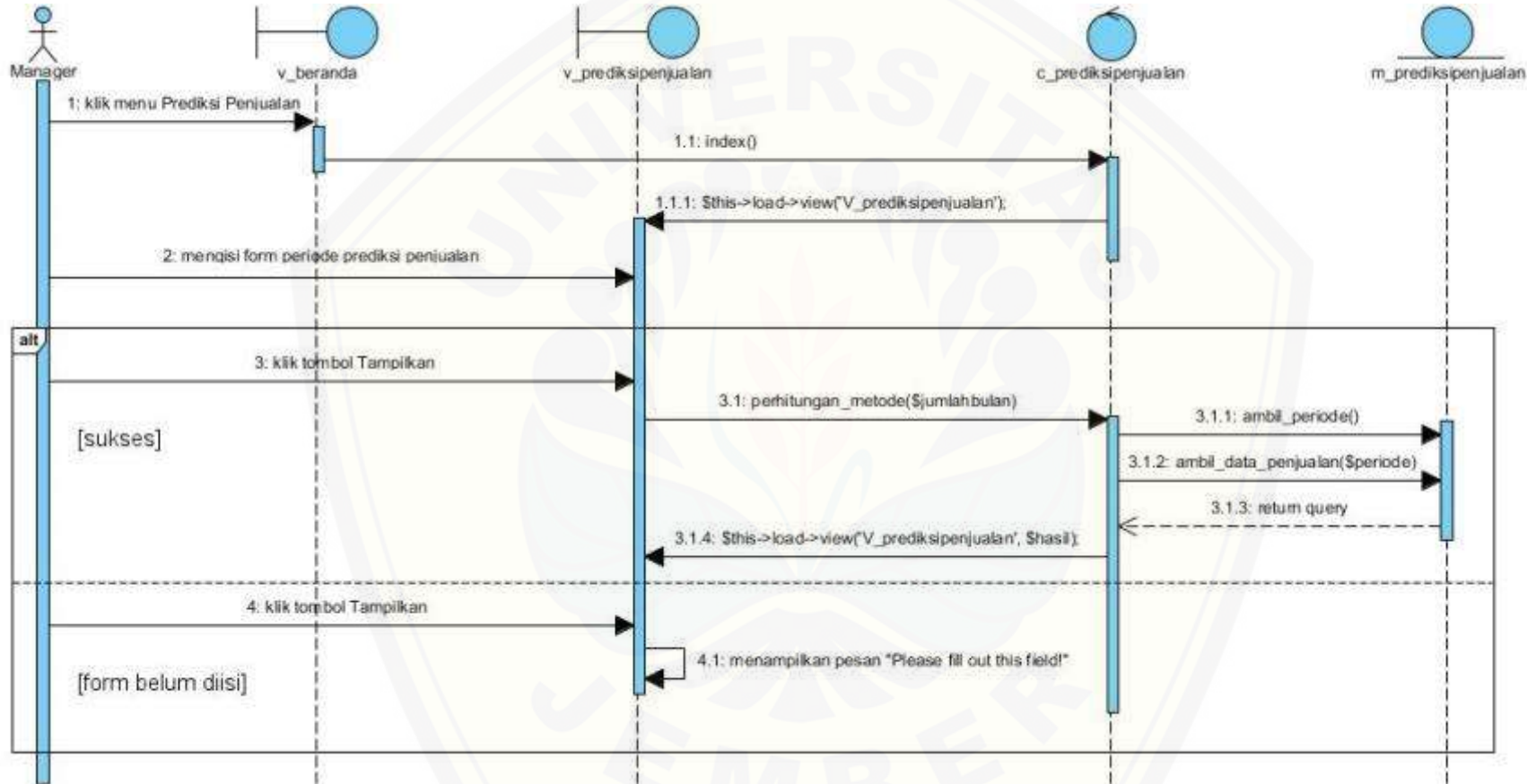
Gambar C.13 Sequence Diagram Mencetak Laporan Penjualan Manajer

14. Sequence Diagram Mencetak Laporan Penjualan (Karyawan Penjualan)



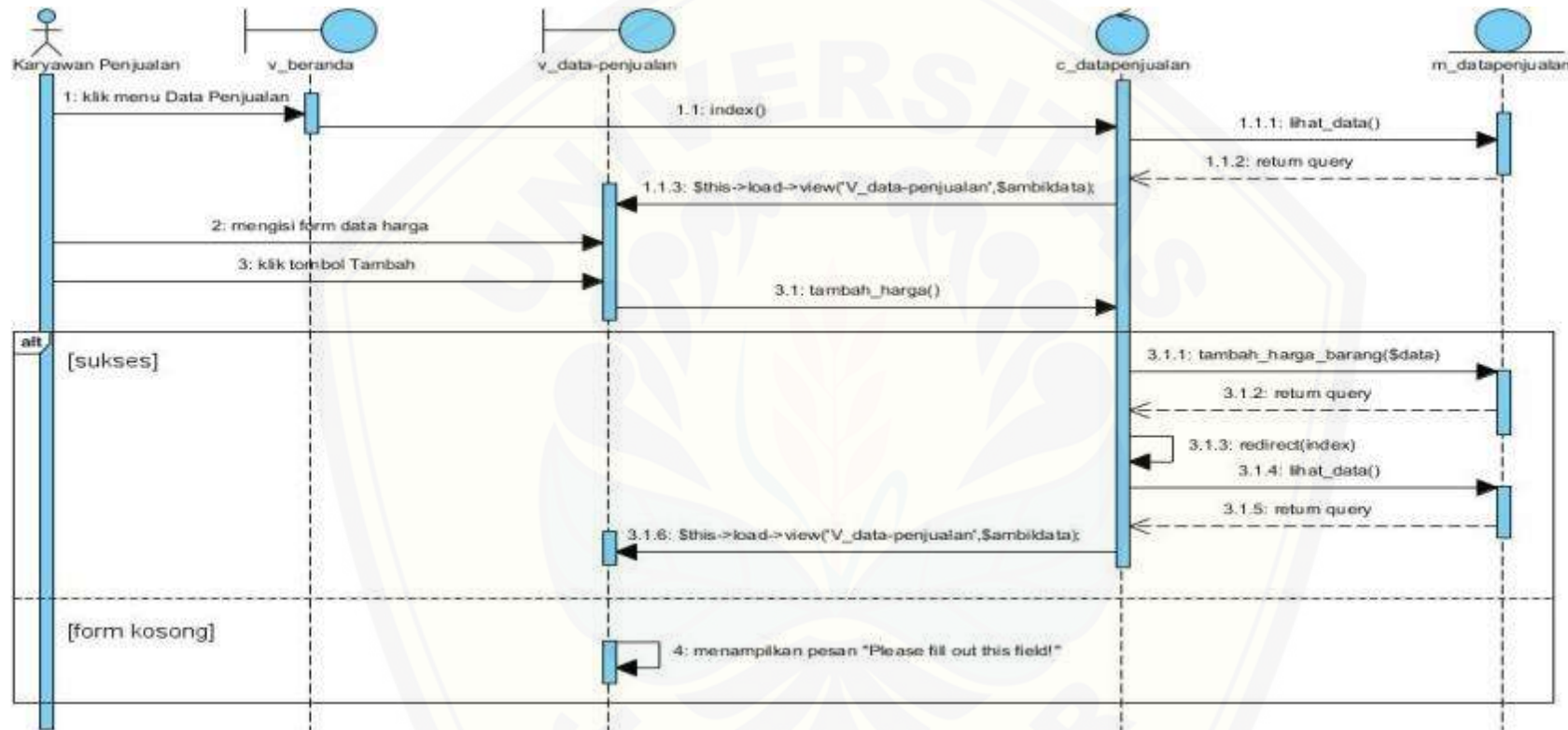
Gambar C.14 Sequence Diagram Mencetak Laporan Penjualan Karyawan Penjualan

15. Sequence Diagram Menghitung Prediksi Penjualan



Gambar C.15 Sequence Diagram Menghitung Prediksi Penjualan

16. Sequence Diagram Menambah Data Harga



Gambar C.16 Sequence Diagram Menambah Data Harga

**Lampiran D. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing*****1. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,2$** 

Tabel D.1 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,2

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14111,6	14139,92	14083,28	-7,08	0	-
Maret 2014	27330	16755,28	14662,992	18847,568	523,072	14076,2	0,484954263
April 2014	26267	18657,624	15461,9184	21853,3296	798,9264	19370,64	0,262548445
Mei 2014	26407	20207,4992	16411,03456	24003,96384	949,11616	22652,256	0,14218745
Juni 2014	27100	21585,99936	17446,02752	25725,9712	1034,99296	24953,08	0,07922214
Juli 2014	32053	23679,39949	18692,70191	28666,09707	1246,674395	26760,96416	0,165102669
Agustus 2014	50156	28974,71959	20749,10545	37200,33373	2056,403535	29912,77146	0,403605322
September 2014	80871	39353,97567	24470,07949	54237,87185	3720,974045	39256,73727	0,51457584
Oktober 2014	62570	43997,18054	28375,4997	59618,86138	3905,42021	57958,8459	0,073695926
November 2014	65110	48219,74443	32344,34865	64095,14021	3968,848945	63524,28159	0,024354453

**Berlanjut****Lanjutan**

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Desember 2014	62690	51113,79554	36098,23803	66129,35305	3753,889378	68063,98916	0,085723228
Januari 2015	-	-	-	-	-	69883,24243	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	73637,13181	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	77391,02118	-
<b>MAPE</b>							22,35969735 %

## 2. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$

Tabel D.2 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,3

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14093,9	14131,07	14056,73	-15,93	0	-
Maret 2014	27330	18064,73	15311,168	20818,292	1180,098	14040,8	0,486249543
April 2014	26267	20525,411	16875,4409	24175,3811	1564,2729	21998,39	0,162508471
Mei 2014	26407	22289,8877	18499,77494	26080,00046	1624,33404	25739,654	0,025271557
<b>Berlanjut</b>							
<b>Lanjutan</b>							

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Juni 2014	27100	23732,92139	20069,71888	27396,1239	1569,943933	27704,3345	0,022300166
Juli 2014	32053	26228,94497	21917,4867	30540,40324	1847,76783	28966,06783	0,096307122
Agustus 2014	50156	33407,06148	25364,35914	41449,76382	3446,872431	32388,17107	0,354251314
September 2014	80871	47646,24304	32048,92431	63243,56177	6684,56517	44896,63625	0,444836391
Oktober 2014	62570	52123,37013	38071,25805	66175,48221	6022,333749	69928,12694	0,117598321
November 2014	65110	56019,35909	43455,68836	68583,02982	5384,430313	72197,81596	0,108859099
Desember 2014	62690	58020,55136	47825,14726	68215,95546	4369,4589	73967,46013	0,179892489
Januari 2015	-	-	-	-	-	72585,41436	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	76954,87326	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	81324,33216	-
						<b>MAPE</b>	19,98074472 %

### 3. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,4$

Tabel D.3 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,4

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14076,2	14118,68	14033,72	-28,32	0	-
Maret 2014	27330	19377,72	16222,296	22533,144	2103,616	14111,6	14005,4
April 2014	26267	22133,432	18586,7504	25680,1136	2364,4544	16753,51	24636,76
Mei 2014	26407	23842,8592	20689,19392	26996,52448	2102,44352	18786,622	28044,568
Juni 2014	27100	25145,71552	22471,80256	27819,62848	1782,60864	20536,2465	29098,968
Juli 2014	32053	27908,62931	24646,53326	31170,72536	2174,7307	22150,74987	29602,23712
Agustus 2014	50156	36807,57759	29510,95099	44104,20419	4864,417733	24498,59013	33345,45606
September 2014	80871	54432,94655	39479,74922	69386,14388	9968,79822	30096,4848	48968,62192
Oktober 2014	62570	57687,76793	46762,9567	68612,57916	7283,207487	40974,37468	79354,9421
November 2014	65110	60656,66076	52320,43832	68992,8832	5557,481627	46524,23171	75895,78665
Desember 2014	62690	61469,99646	55980,26158	66959,73134	3659,823253	51688,07358	74550,36483
Januari 2015	-	-	-	-	-	70619,55459	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	74279,37785	-

**Berlanjut**



**Lanjutan**

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Maret 2015	-	-	-	-	-	77939,2011	-
							<b>MAPE</b> 21,14598116 %

**4. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,5$** 

Tabel D.4 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,5

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14058,5	14102,75	14014,25	-44,25	0	-
Maret 2014	27330	20694,25	17398,5	23990	3295,75	13970	0,488840102
April 2014	26267	23480,625	20439,5625	26521,6875	3041,0625	27285,75	0,038784406
Mei 2014	26407	24943,8125	22691,6875	27195,9375	2252,125	29562,75	0,119504298
Juni 2014	27100	26021,90625	24356,79688	27687,01562	1665,10937	29448,0625	0,086644373
Juli 2014	32053	29037,45313	26697,125	31377,78126	2340,32813	29352,12499	0,084262784
Agustus 2014	50156	39596,72656	33146,92578	46046,52734	6449,80078	33718,10939	0,327735278

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Periode</b>	<b>Aktual (<math>X_t</math>)</b>	<b><math>S'_t</math></b>	<b><math>S''_t</math></b>	<b><math>\alpha_t</math></b>	<b><math>b_t</math></b>	<b><math>F_{t+m}</math></b>	<b>Selisih</b>
September 2014	80871	60233,86328	46690,39453	73777,33203	13543,46875	52496,32812	0,350863374
Oktober 2014	62570	61401,93164	54046,16309	68757,70019	7355,76855	87320,80078	0,395569774
November 2014	65110	63255,96582	58651,06445	67860,86719	4604,90137	76113,46874	0,168998138
Desember 2014	62690	62972,98291	60812,02368	65133,94214	2160,95923	72465,76856	0,155938245
Januari 2015	-	-	-	-	-	67294,90137	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	69455,8606	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	71616,81983	-
						<b>MAPE</b>	22,17140772 %

### 5. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,6$

Tabel D.5 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,6

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14040,8	14083,28	13998,32	-63,72	0	-
Maret 2014	27330	22014,32	18841,904	25186,736	4758,624	13934,6	0,490135382
April 2014	26267	24565,928	22276,3184	26855,5376	3434,4144	29945,36	0,140037309
Mei 2014	26407	25670,5712	24312,87008	27028,27232	2036,55168	30289,952	0,147042527
Juni 2014	27100	26528,22848	25642,08512	27414,37184	1329,21504	29064,824	0,072502731
Juli 2014	32053	29843,09139	28162,68888	31523,4939	2520,603765	28743,58688	0,103248155
Agustus 2014	50156	42030,83656	36483,57749	47578,09563	8320,888605	34044,09767	0,321235791
September 2014	80871	65334,93462	53794,39177	76875,47747	17310,81428	55898,98424	0,308788265
Oktober 2014	62570	63675,97385	59723,34102	67628,60668	5928,949245	94186,29175	0,505294738
November 2014	65110	64536,38954	62611,17013	66461,60895	2887,829115	73557,55593	0,129742834
Desember 2014	62690	63428,55582	63101,60154	63755,5101	490,43142	69349,43807	0,106228076
Januari 2015	-	-	-	-	-	64245,94152	-

**Berlanjut**

**Lanjutan**

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Februari 2015	-	-	-	-	-	64736,37294	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	65226,80436	-
						<b>MAPE</b>	23,24255808 %

**6. Perhitungan Metode Double Exponential Smoothing dengan  $\alpha = 0,7$** 

Tabel D.6 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,7

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14023,1	14060,27	13985,93	-86,73	0	-
Maret 2014	27330	23337,93	20554,632	26121,228	6494,362	13899,2	0,491430662
April 2014	26267	25388,279	23938,1849	26838,3731	3383,5529	32615,59	0,241694522
Mei 2014	26407	26101,3837	25452,42406	26750,34334	1514,23916	30221,926	0,144466467
Juni 2014	27100	26800,41511	26396,0178	27204,81242	943,5937233	28264,5825	0,042973524
Juli 2014	32053	30477,22453	29252,86251	31701,58655	2856,844713	28148,40614	0,121816799

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Periode</b>	<b>Aktual (<math>X_t</math>)</b>	<b><math>S'_t</math></b>	<b><math>S''_t</math></b>	<b><math>\alpha_t</math></b>	<b><math>b_t</math></b>	<b><math>F_{t+m}</math></b>	<b>Selisih</b>
Agustus 2014	50156	44252,36736	39752,5159	48752,21882	10499,65341	34558,43126	0,310981114
September 2014	80871	69885,41021	60845,54192	78925,2785	21093,02601	59251,87223	0,267328557
Oktober 2014	62570	64764,62306	63588,89872	65940,3474	2743,356793	100018,3045	0,598502549
November 2014	65110	65006,38692	64581,14046	65431,63338	992,24174	68683,70419	0,054887179
Desember 2014	62690	63384,91608	63743,78339	63026,04877	-837,3570567	66423,87512	0,059560937
Januari 2015	-	-	-	-	-	62188,69171	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	61351,33466	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	60513,9776	-
						<b>MAPE</b>	23,3364231 %

### 7. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,8$

Tabel D.7 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,8

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	14005,4	14033,72	13977,08	0	0	-
Maret 2014	27330	24665,08	22538,808	26791,352	-113,28	13863,8	0,492725942
April 2014	26267	25946,616	25265,0544	26628,1776	8505,088	35296,44	0,343756044
Mei 2014	26407	26314,9232	26104,94944	26524,89696	2726,2464	29354,424	0,111615254
Juni 2014	27100	26942,98464	26775,3776	27110,59168	839,89504	27364,792	0,009770923
Juli 2014	32053	31030,99693	30179,87306	31882,1208	670,42816	27781,01984	0,133278637
Agustus 2014	50156	46330,99939	43100,77412	49561,22466	3404,49548	35286,61628	0,296462711
September 2014	80871	73962,99988	67790,55473	80135,44503	12920,90108	62482,12574	0,227385271
Oktober 2014	62570	64848,59998	65436,99093	64260,20903	24689,7806	104825,2256	0,675327244
November 2014	65110	65057,72	65133,57419	64981,86581	-2353,5638	61906,64523	0,049199121
Desember 2014	62690	63163,544	63557,55004	62769,53796	-303,41676	64678,44905	0,03171876
Januari 2015	-	-	-	-	-	61193,5138	-

**Berlanjut**

**Lanjutan**

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Februari 2015	-	-	-	-	-	59617,48964	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	58041,46548	-
<b>MAPE</b>							23,71239905 %

**8. Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,9$** 

Tabel D.8 Perhitungan Metode DES dengan Nilai Alfa 0,9

Periode	Aktual ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$\alpha_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	Selisih
Januari 2014	14147	14147	14147	0	0	0	-
Februari 2014	13970	13987,7	14003,63	13971,77	0	0	-
Maret 2014	27330	25995,77	24796,556	27194,984	-143,37	13828,4	0,494021222
April 2014	26267	26239,877	26095,5449	26384,2091	10792,926	37987,91	0,446221875
Mei 2014	26407	26390,2877	26360,81342	26419,76198	1298,9889	27683,198	0,048328019
Juni 2014	27100	27029,02877	26962,20724	27095,8503	265,26852	26685,0305	0,015312528
Juli 2014	32053	31550,60288	31091,76332	32009,44244	601,39377	27697,24407	0,135892301

**Berlanjut**

**Lanjutan**

<b>Periode</b>	<b>Aktual (<math>X_t</math>)</b>	<b><math>S'_t</math></b>	<b><math>S''_t</math></b>	<b><math>\alpha_t</math></b>	<b><math>b_t</math></b>	<b><math>F_{t+m}</math></b>	<b>Selisih</b>
Agustus 2014	50156	48295,46029	46575,09059	50015,82999	4129,55604	36138,99848	0,27946809
September 2014	80871	77613,44603	74509,61049	80717,28157	15483,3273	65499,15729	0,190078554
Oktober 2014	62570	64074,3446	65117,87119	63030,81801	27934,51986	108651,8014	0,736483961
November 2014	65110	65006,43446	65017,57813	64995,29079	-9391,73931	53639,0787	0,176177566
Desember 2014	62690	62921,64345	63131,23692	62712,04998	-100,29303	64894,99776	0,035173038
Januari 2015	-	-	-	-	-	60825,70875	-
Februari 2015	-	-	-	-	-	58939,36752	-
Maret 2015	-	-	-	-	-	57053,02629	-
						<b>MAPE</b>	25,57157154 %