



**PENERAPAN *DOUBLE MOVING AVERAGE* UNTUK PREDIKSI  
PEMBELIAN DAYA ENERGI LISTRIK DALAM JANGKA  
PENDEK  
(Studi Kasus PT. PLN Jember)**

SKRIPSI

Oleh

**Siti Nurhidayatul Mahmuda**

**NIM 122410101026**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**



**PENERAPAN *DOUBLE MOVING AVERAGE* UNTUK PREDIKSI  
PEMBELIAN DAYA ENERGI LISTRIK DALAM JANGKA  
PENDEK  
(Studi Kasus PT. PLN Jember)**

**SKRIPSI**

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

Oleh  
**Siti Nurhidayatul Mahmuda**  
**NIM 122410101026**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## PERSEMBAHAN

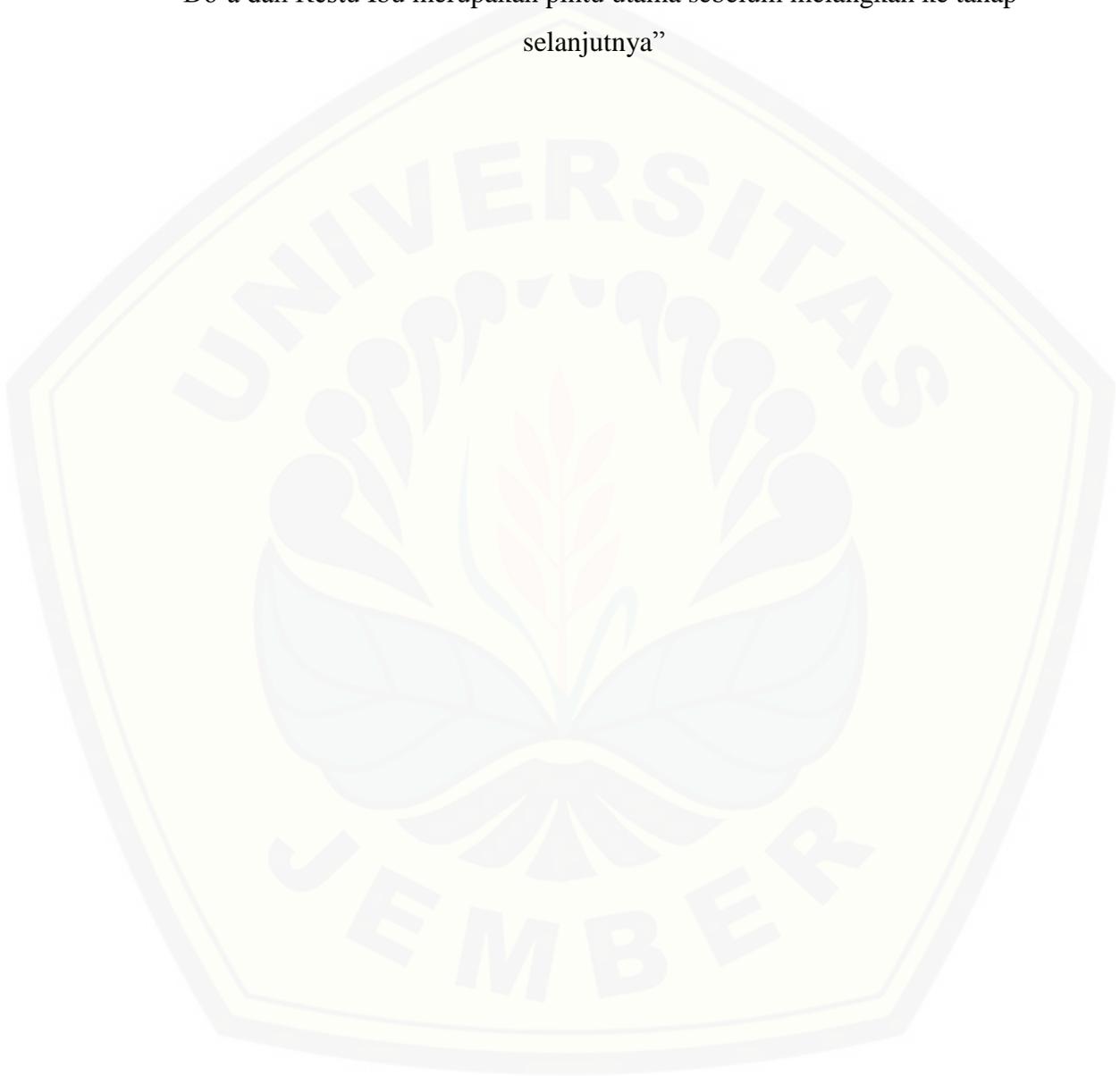
Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk mempermudah dan melancarkan dalam mengerjakan skripsi.
2. Ibunda tercinta Tum Suryani dan Ayahanda Marjimin.
3. Saudara perempuan satu-satunya Ika Marta Dewi, keponakan tersayang dan nenek tecinta.
4. Almarhum kakek tercinta H. Baihaqi yang selalu memotivasi.
5. Sahabatku dengan dukungan beserta doanya.
6. Guru – guru ku baik dari pendidikan formal maupun informal.
7. Almater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

**MOTO**

*“Do’a dan Restu Ibu”*

“Do’a dan Restu Ibu merupakan pintu utama sebelum melangkah ke tahap selanjutnya”



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Nurhidayatul Mahmuda

NIM : 122410101026

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penerapan *Double Moving Average* Untuk Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 22 Juni 2016

Yang menyatakan,

Siti Nurhidayatul Mahmuda

NIM 122410101026

**SKRIPSI**

**PENERAPAN *DOUBLE MOVING AVERAGE* UNTUK PREDIKSI  
PEMBELIAN DAYA ENERGI LISTRIK DALAM JANGKA  
PENDEK  
(Studi Kasus PT. PLN Jember)**

Oleh :

Siti Nurhidayatul Mahmuda

NIM 122410101026

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Slamun, M.Comp.Sc.,Ph.D

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

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi berjudul “Penerapan *Double Moving Average* Untuk Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek”, telah diuji dan disahkan pada:  
hari, tanggal : Rabu, 22 Juni 2016

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc.,Ph.D  
NIP. 19670420 1992011001

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

**PENGESAHAN PENGUJI**

Skripsi berjudul “Penerapan *Double Moving Average* Untuk Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 22 Juni 2016

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Tim Penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom

Yanuar Nurdiansyah, ST., MCs

NIP.196811131994121001

NIP. 198201012010121004

Mengesahkan

Ketua Program Studi

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

NIP. 19670420 1992011001

## RINGKASAN

Penerapan *Double Moving Average* Untuk Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek; Siti Nurhidayatul Mahmuda, 122410101026 2016, 211 HALAMAN; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

PT PLN Jember adalah salah satu cabang PT. PLN Distribusi Jawa Timur yang melayani kebutuhan listrik di wilayah Jember dan sekitarnya. Penyaluran daya pada sistem kelistrikan Jember memiliki total suplai daya sebesar kurang lebih 1355,505 MW. Setiap bulannya PT. PLN Jember melakukan pembelian tenaga listrik dari sektor pembangkit dan menjualnya kepada masyarakat. Dari hasil pembelian dan penjualan Kwh tersebut, selalu terdapat *losses* atau susut energi listrik yaitu selisih antara energi yang diterima dari gardu yang tercatat di MDI (*Meter Demand Indicator*) dengan energi yang dipakai masyarakat pada kurun waktu tertentu. Jember merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki perkembangan kebutuhan listrik yang cukup besar, oleh karena itu diperlukan adanya sistem untuk memprediksikan pembelian daya PT. PLN Jember untuk mengendalikan penjualan atau pemakaian daya oleh masyarakat dan mengurangi susut daya serta menentukan langkah – langkah untuk mencapai target yang diinginkan. Pada penelitian ini dibangun Sistem Informasi Prediksi menggunakan beberapa variable seperti jumlah rayon dan jumlah pembelian daya rayon setiap periode. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah *double moving average*. Metode ini digunakan untuk menghitung rata-rata bergerak ganda yang menghasilkan nilai prediksi. Sistem ini menghasilkan output berupa prediksi jumlah pembelian berdasarkan rayon dan juga nilai tingkat keakuratan metode.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan *Double Moving Average* Untuk Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek”. 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 dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
2. Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Muhammad Arief Hidayat S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Dr Saiful Bukhori, S.T.M.Kom., sebagai dosen pembimbing akademik, yang telah mendampingi penulis sebagai mahasiswa.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
5. Ibunda tercinta Tum Suryani dan Ayahanda Marjimin yang selalu mendukung dan mendoakan.
6. Saudara perempuan Ika Marta Dewi dan ponakan Aulia Arifah Putri Y.
7. Almarhum Kakek tercinta H.Baihaqi dan nenek tersayang yang selalu memberikan motivasi bagi penulis.
8. Teman-teman seperjuanganku Formation GGWP angkatan 2012.
9. Muhammad Anwarus, Ainul Ulfah Maulinda, Sofia Wardani, Nindi, Afan, Vadil, Dhevi, Nuril, Levi, mas aji, mbak pipit, santi, mumpuni, Hadiyatunnaimah, Endah Faqiyah, Ibuk Laili, Fira, aat, fandi, ultra, mila yang telah mendampingi penulis dari sekolah menengah atas sampai mahasiswa baru dan hingga hari ini.

10. Segenap keluarga besar himasif masa bakti 2014 - 2015
11. Keluarga besar BIDIK MISI 2010 – 2016.
12. Keluarga Kopmasi masa bakti 2012-2015.
13. PT.PLN Jember Kaliwates yang selalu memudahkan penulis dalam pengumpulan data.
14. Teman-Teman Program Studi Sistem Informasi di semua angkatan.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan harapan bahwa penelitian ini nantinya akan terus berlanjut dan berkembang kelak, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTO.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Pola Data Time Series.....	7
2.3 Peramalan.....	10
2.3.1 Pengertian Peramalan.....	10

2.3.2 Prinsip Peramalan.....	11
2.4 Susut ( <i>Losses</i> ) .....	12
2.5 Metode <i>Double Moving Average</i> .....	13
2.6 Metode Pengukuran Tingkat <i>Error</i> Suatu Hasil Prediksi.....	14
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1. Jenis Penelitian .....	17
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.3. Tahapan Penelitian .....	18
3.4. Tahap Pengumpulan Data .....	19
3.5. Tahap Analisis Data .....	19
3.6. Tahap Pengembangan Sistem.....	21
<b>BAB 4. PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>25</b>
4.1 Deskripsi Umum Sistem .....	25
4.1.1 SOP ( <i>statement of purpose</i> ) .....	25
4.1.2 Fungsi Sistem.....	26
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	27
4.2.1 Kebutuhan Fungsional .....	27
4.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional .....	28
4.3 Desain Sistem .....	28
4.3.1 <i>Business Process</i> .....	29
4.3.2 <i>Use Case Diagram</i> .....	30
4.3.3 Skenario Sistem.....	34
4.3.4 <i>Sequence Diagram</i> .....	39
4.3.5 <i>Activity Diagram</i> .....	43

4.3.6	<i>Class Diagram</i> .....	48
4.3.7	<i>Entity Relationship Diagram</i> .....	49
4.4	Pengkodean Sistem.....	50
4.4.1	Kode Program <i>Login</i> .....	50
4.4.2	Kode Program Pengelolaan Data <i>User</i> .....	50
4.4.3	Kode Program Pengelolaan Data Pelanggan.....	50
4.4.5	Kode Program Pengelolaan Data Pembelian .....	51
4.4.6	Kode Program Pengelolaan Data Pengeluaran .....	51
4.4.7	Kode Program Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan .....	51
4.4.8	Kode Program Prediksi Metode DMA.....	51
4.4.9	Kode Program Test Metode DMA .....	53
4.5	Pengujian Sistem .....	57
4.5.1	Pengujian <i>White Box</i> .....	57
4.5.2	Pengujian <i>Black Box</i> .....	64
BAB 5.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	80
5.1	Hasil Implementasi <i>Coding</i> Pada Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya PT.PLN Jember.....	80
5.1.1.	Tampilan Halaman Login .....	80
5.1.2.	Tampilan Halaman Utama Super Admin.....	81
5.1.3.	Tampilan Halaman Data Pelangan.....	81
5.1.4.	Tampilan Halaman Data Pembelian.....	83
5.1.5.	Tampilan Halaman Data Pengeluaran.....	85
5.1.6.	Tampilan Halaman Laporan.....	87
5.1.7.	Tampilan Halaman Prediksi.....	88

5.1.8.	Tampilan Halaman Data User .....	89
5.1.9.	Tampilan Lihat Pemakaian Daya Pelanggan .....	91
5.1.10.	Tampilan Halaman Utama Admin Rayon.....	92
5.1.11.	Tampilan Halaman Manajemen Pemakaian Daya .....	93
5.2	Implementasi Metode <i>Double Moving Average</i> Pada Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya PT.PLN Jember .....	94
5.3	Pengujian Analisis Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya PT. PLN Jember 98	
5.4	Pembahasan .....	119
5.4.1	Hasil Implementasi Metode <i>Double Moving Average</i> Pada Sistem Informasi Pembelian Daya PT. PLN Jember .....	119
5.4.2	Pembahasan Hasil Pengujian Sistem .....	121
BAB 6.	PENUTUP .....	122
6.1	Kesimpulan .....	122
6.2	Saran .....	123
DAFTAR	PUSTAKA .....	124
LAMPIRAN	.....	126

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Definisi Aktor .....	31
Tabel 4. 2 <i>Definisi Usecase</i> .....	31
Tabel 4. 3 Skenario Prediksi DMA.....	35
Tabel 4. 4 Skenario Test DMA .....	37
Tabel 4. 5 Pengujian <i>Testcase</i> Prediksi DMA .....	61
Tabel 4. 6 Pengujian <i>Black Box</i> .....	65
Tabel 5. 1 Tabel Pembelian daya rayon Jember Kota.....	99
Tabel 5. 2 Proses Perhitungan Manual Prediksi November 2015.....	100
Tabel 5. 3 Hasil Prediksi Pembelian Daya Rayon Jember Kota Pada Perhitungan Manual Periode November 2015 .....	109
Tabel 5. 4 Hasil Prediksi Pembelian Daya Rayon Jember Kota Pada Perhitungan Manual Periode Desember 2015 .....	111
Tabel 5. 5 Hasil Prediksi Pembelian Daya Rayon Jember Kota Pada Perhitungan Manual Periode Januari 2016.....	113
Tabel 5. 6 Hasil Prediksi Pembelian Daya Rayon Jember Kota Pada Perhitungan Manual Periode Januari 2015.....	115
Tabel 5. 7 Hasil Prediksi Pembelian Daya Rayon Jember Kota Pada Perhitungan Manual Periode Mei 2015.....	117
Tabel 5. 8 Perbandingan Nilai Aktual dan Prediksi Pembelian Daya.....	119
Tabel 5. 9 Perbandingan Nilai <i>Losses</i> (susut) .....	120

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Horizontal.....	8
Gambar 2.2 Pola Trend .....	8
Gambar 2.3 Pola <i>Cyclical</i> .....	9
Gambar 2.4 Pola Seasonal.....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Diagram Alur Analisis Alur Proses Perhitungan .....	20
Gambar 3. 3 Model Waterfall .....	21
Gambar 4. 1 Gambar <i>Bussiness Procces</i> .....	29
Gambar 4. 2 <i>Use case Diagram</i> .....	30
Gambar 4. 3 <i>Sequence Diagram</i> prediksi DMA .....	42
Gambar 4. 4 <i>Sequence Diagram</i> Test DMA .....	43
Gambar 4. 5 <i>activity diagram</i> Prediksi DMA .....	46
Gambar 4. 6 <i>activity diagram</i> Test DMA .....	47
Gambar 4. 7 <i>Class Diagram</i> .....	48
Gambar 4. 8 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	49
Gambar 4. 9 Kode Program <i>controller prediksi</i> .....	52
Gambar 4. 10 Kode Program <i>model mPrediksi</i> .....	53
Gambar 4. 11 Kode Program <i>function</i> test.....	54
Gambar 4. 12 Kode Program <i>function</i> mulai_test.....	56
Gambar 4. 13 Kode Program model mulai_test.....	57
Gambar 4. 14 <i>Listing Program method</i> mulai_test.....	59
Gambar 4. 15 Diagram Alir <i>method</i> mulai_test.....	60

Gambar 5. 1 Halaman Login.....	80
Gambar 5. 2 Halaman utama Super admin .....	81
Gambar 5. 3 Halaman Data pelanggan .....	82
Gambar 5. 4 Modal tambah data pelanggan.....	82
Gambar 5. 5 Halaman Edit data pelanggan.....	83
Gambar 5. 6 Modal Hapus data pelanggan .....	83
Gambar 5. 7 Halaman Data pembelian .....	84
Gambar 5. 8 Modal tambah data pembelian .....	84
Gambar 5. 9 Form Edit data pembelian .....	85
Gambar 5. 10 Modal hapus data pembelian.....	85
Gambar 5. 11 Halaman Data pengeluaran .....	86
Gambar 5. 12 Modal tambah data pengeluaran .....	86
Gambar 5. 13 Form Edit data pengeluaran .....	86
Gambar 5. 14 Modal hapus data pengeluaran.....	87
Gambar 5. 15 Rekap data pembelian.....	87
Gambar 5. 16 Rekap data pengeluaran.....	88
Gambar 5. 17 <i>Losses</i> (Susut) Daya .....	88
Gambar 5. 18 Halaman Prediksi pembelian daya .....	89
Gambar 5. 19 Halaman Test DMA .....	89
Gambar 5. 20 Halaman Data user .....	90
Gambar 5. 21 Modal tambah data user .....	90
Gambar 5. 22 Form Edit user .....	91
Gambar 5. 23 Modal Hapus Data user .....	91
Gambar 5. 24 Halaman lihat pemakaian daya pelanggan .....	92

Gambar 5. 25 Halaman Utama Admin Rayon .....	92
Gambar 5. 26 Halaman data pelanggan sesuai dengan rayon .....	93
Gambar 5. 27 Halaman detail dan transaksi pelanggan .....	93
Gambar 5. 28 Halaman tambah transaksi pelanggan .....	94
Gambar 5. 29 Halaman hapus transaksi pelanggan .....	94
Gambar 5. 30 Kode Program Menghitung <i>Single Moving Average</i> .....	95
Gambar 5. 31 Kode Program Menghitung <i>Double Moving Average</i> .....	96
Gambar 5. 32 Kode Program Menghitung Konstanta Rata-Rata Bergerak Ganda ...	96
Gambar 5. 33 Kode Program Menghitung Komponen Kecenderungan .....	97
Gambar 5. 34 Kode Program Menghitung Hasil Prediksi .....	97
Gambar 5. 35 Kode Program Menghitung MAPE.....	98
Gambar 5. 36 Grafik data pembelian daya rayon Jember Kota .....	100
Gambar 5. 37 Proses dan hasil prediksi bulan November 2015 Rayon Jember Kota .....	110
Gambar 5. 38 Grafik Prediksi November 2015 Rayon Jember Kota.....	110
Gambar 5. 39 Proses dan hasil prediksi bulan Desember 2015 Rayon Jember Kota	112
Gambar 5. 40 Grafik Prediksi Desember 2015 Rayon Jember Kota .....	112
Gambar 5. 41 Proses dan hasil prediksi bulan Januari 2016 Rayon Jember Kota...	114
Gambar 5. 42 Grafik Prediksi Januari 2016 Rayon Jember Kota .....	114
Gambar 5. 43 Proses dan hasil prediksi bulan Januari 2015 Rayon Jember Kota ...	116
Gambar 5. 44 Grafik Prediksi Januari 2015 Rayon Jember Kota .....	116
Gambar 5. 45 Proses dan hasil prediksi bulan Mei 2015 Rayon Jember Kota .....	118
Gambar 5. 46 Grafik Prediksi Mei 2015 Rayon Jember Kota .....	118

## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dari penulisan tugas akhir. Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang

Di era modern seperti saat ini, kebutuhan energi listrik menjadi salah satu kebutuhan dasar dalam kehidupan masyarakat sehingga tingkat kebutuhan pun semakin besar. Besarnya energi listrik yang digunakan pada suatu waktu tidak dapat dihitung secara pasti. Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki perkembangan kebutuhan listrik yang cukup besar adalah Jember. Penyaluran daya pada sistem kelistrikan Jember tahun 2015 memiliki total suplai daya sebesar kurang lebih 1355,505 MW. PT PLN Jember adalah salah satu cabang PT. PLN Distribusi Jawa Timur yang melayani kebutuhan listrik di wilayah Jember dan sekitarnya. Setiap bulannya PT. PLN Jember melakukan pembelian tenaga listrik dari sektor pembangkit dan menjualnya kepada masyarakat. Dari hasil pembelian dan penjualan Kwh tersebut, selalu terdapat *losses* atau susut energi listrik yaitu selisih antara energi yang diterima dari gardu yang tercatat di MDI (*Meter Demand Indicator*) dengan energi yang dipakai masyarakat pada kurun waktu tertentu. Oleh karena itu, dengan memprediksi pembelian energi listrik yang nantinya dipakai masyarakat, maka dapat mengurangi susut daya dan menentukan langkah – langkah untuk mencapai target *losses* yang diinginkan.

Prediksi (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk matematis. Bisa juga merupakan suatu prediksi yang bersifat subjektif (Heizer, 2005). Penerapan prediksi sebagai salah satu upaya *control* terhadap pembelian daya dinilai penting. Hal itu

diperlukan untuk meminimalkan terjadinya *losses*. Daya yang dialokasikan pada suatu wilayah dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan yang lain dan untuk persediaan jika ada hal yang mendesak.

Hal inilah yang coba untuk diterapkan pada mengontrol mengenai prediksi jumlah pembelian daya untuk menanggulangi adanya kelebihan pembelian dan kekurangan daya hingga terjadinya *losses* semakin kecil, maka peneliti menerapkan prediksi dengan metode *Double Moving Average* sebagai tawaran solusi.

Penerapan metode *Double Moving Average* dipilih berdasarkan pola data yang dimiliki oleh PT. PLN Jember, yaitu pola data *trend*. Penggunaan metode ini sangat tepat karena mengolah data yang bersifat non stasioner. Perhitungan yang ganda dapat menambah nilai keakuratan hasil prediksi dari metode tersebut. Metode DMA tepat untuk digunakan pada objek yang memiliki data kurang lebih 2 tahun. Sehingga penggunaan metode ini menjadi sebuah solusi dalam pemecahan permasalahan penentuan jumlah pembelian daya untuk mengontrol penjualan daya atau pemakaian daya yang dipakai oleh masyarakat dimasa yang akan datang.

Banyak teknik yang telah dikembangkan untuk melakukan prediksi, namun tidak ada satu teknik yang baku untuk menyelesaikan masalah dalam prediksi. Satu teknik mungkin cocok digunakan untuk satu permasalahan tetapi belum tentu teknik tersebut cocok untuk penyelesaian masalah lain, penggunaan metode dalam prediksi berdasarkan pola data yang dimiliki oleh objek yang diteliti.

Berdasarkan ulasan mengenai prediksi dan masalah yang dihadapi oleh PT. PLN Jember, diperlukan suatu metode prediksi yang sesuai dan dapat diaplikasikan dalam pengendalian pembelian daya. Sesuai pola data daya Kwh yang dimiliki oleh PT PLN Jember maka metode prediksi yang sesuai adalah metode *Double Moving Average*. Oleh karena itu penulis akan melakukan penelitian mengenai prediksi pembelian daya energi listrik data selama kurang lebih 2 tahun. Dengan mengetahui prediksi Pembelian Daya energi listrik dalam jangka pendek diharapkan PT.PLN dapat menyiapkan target daya yang menjadi solusi atas permasalahan *losses* atau susut daya selanjutnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dalam latar belakang mendefinisikan beberapa permasalahan yang harus diselesaikan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan *Double Moving Average* untuk memprediksi Pembelian Daya energi listrik oleh masyarakat?
2. Bagaimana merancang dan membangun Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik oleh masyarakat menggunakan metode *Double Moving Average*?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dalam penulisan ini merupakan jawaban dari perumusan masalah yang telah disebutkan. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara penerapan metode *Double Moving Average* dalam menentukan nilai prediksi pembelian daya energi listrik oleh masyarakat periode yang akan datang guna mengurangi *losses*.
2. Merancang dan membangun Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Jangka Pendek PT. PLN Jember menggunakan metode *Double Moving Average*.

## 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan masukan bagi yang membutuhkan informasi yang berhubungan dengan judul penelitian ini.

Selain itu, hasil penelitian ini merupakan suatu upaya untuk menambah varian judul penelitian yang ada di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

2. Manfaat bagi Peneliti

Mengetahui proses penerapan metode *Double Moving Average* dalam Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Jangka Pendek PT. PLN Jember.

3. Manfaat bagi objek penelitian

Memberikan inovasi baru PT. PLN Jember dalam menentukan jumlah pembelian daya pada periode yang akan datang secara optimal.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan dalam proses penelitian dan pembangunan Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik dalam Jangka Pendek, maka ditetapkan beberapa batasan permasalahan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem menggunakan metode *Double Moving Average* (DMA).
2. Data penelitian yang digunakan adalah data pembelian daya dan target susut daya selama kurang lebih 2 tahun.
3. Pengolahan data yang digunakan yaitu data yang siap di inputkan setiap bulannya tanpa pertimbangan adanya gangguan teknis maupun non teknis.
4. Prediksi hanya berdasarkan data *history* pembelian daya listrik dari bulan bulan sebelumnya.
5. Sistem dibangun berbasis *website* dan menggunakan framework *Code Igniter*.
6. Penelitian dilakukan di PT. PLN Jember.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### 1. Pendahuluan

Bab kesatu ini memuat uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi yang masing-masing tertuang secara eksplisit dalam subbab tersendiri.

### 2. Tinjauan Pustaka

Bab ini memaparkan tinjauan terhadap hasil-hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan masalah yang dibahas, landasan materi dan konsep pemetaan strata desa siaga aktif, dan kajian teori metode analisis data yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian.

### 3. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan teknik pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian.

### 4. Perancangan Sistem

Bab ini berisi uraian tentang tentang perancangan desain sistem. Perancangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, kemudian merancang *business process*, *usecase diagram*, *scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram* (ERD).

### 5. Hasil dan Pembahasan

Bab ini memaparkan secara rinci pemecahan masalah melalui analisis yang disajikan dalam bentuk deskripsi dibantu dengan ilustrasi berupa tabel dan gambar untuk memperjelas hasil penelitian.

### 6. Penutup

Bab ini terdiri atas kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## 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

Pada penelitian lain mengenai Metode *Double Moving Average* (DMA) pernah diterapkan pada pengendalian persediaan bahan baku baja ms di direktorat produksi atmi cikarang. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, ditarik kesimpulan perhitungan peramalan permintaan bahan baku material Baja MS pada Direktorat Produksi ATMI Cikarang diperoleh hasil yang terbaik menggunakan metode *Double Moving Average* (DMA) dengan n= 4 bulan karena mempunyai tingkat kesalahan peramalan terkecil yaitu dengan MAPE 33,37% dan hasil peramalan tersebut bisa digunakan untuk produksi tahun 2013 sehingga meminimalisir pengeluaran bahan baku baja yang berlebih dan menyerap biaya yang tinggi karna hal tersebut secara signifikan sangat berpengaruh pada sistem *inventory level* perusahaan (Lukito, 2013).

Berdasarkan hasil analisis penelitian diatas, menyebutkan bahwa penggunaan metode *Double Moving Average* tepat dalam memprediksi dan mengendalikan persediaan bahan baku baja dengan perhitungan 4 bulanan dengan tingkat kesalahan terkecil. Oleh karena itu, pada permasalahan yang sama yaitu untuk memprediksi jumlah pembelian daya listrik pada penelitian ini, penulis akan menerapkan metode *Double Moving Average* pada pembelian daya yang dimiliki oleh PT. PLN Jember.

Penelitian yang dilakukan oleh Januar (2012) untuk menentukan jumlah beban listrik menerapkan perhitungan metode *Optimally Pruned Extreme Learning* (OPELM). Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode OPELM hasilnya lebih akurat dan lebih efisien.

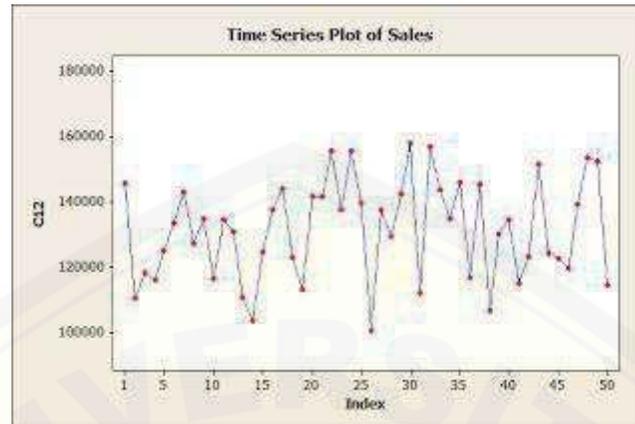
Hasil penelitian yang menggunakan metode OPELM menyebutkan bahwa penggunaan metode OPELM adalah tepat dan efisien. Akan tetapi, metode ini tidak dapat diterapkan pada semua permasalahan, karena metode OPELM dalam pengidentifikasian karakteristik atau pola beban sangat perlu dilakukan sebelum melakukan peramalan. Hal ini terkait dengan korelasi antara data yang menjadi masukan dengan data aktual. Semakin besar nilai korelasinya (kemiripan pola) maka error yang didapat semakin kecil. Terdapat juga faktor-faktor lain yang mempengaruhi pola konsumsi listrik, yaitu pengaruh cuaca dan tingkat perekonomian masyarakat setempat.

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan metode *Double Moving Average* dalam perhitungan prediksi jumlah pembelian daya listrik. Penggunaan metode *Double Moving Average* didasarkan pada pola data pembelian yang dimiliki oleh PT. PLN Jember yaitu pola data *trend*, sehingga dengan penerapan metode ini diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan persediaan atau pembelian daya yang dihadapi oleh PT. PLN Jember.

## 2.2 Pola Data Time Series

Salah satu aspek yang paling penting dalam penyeleksian metode peramalan yang sesuai untuk data runtun waktu adalah untuk mempertimbangkan perbedaan tipe pola data. Menurut Hanke dan Wichern (2005:58), ada empat tipe umum: *horizontal*, *trend*, *seasonal*, dan *cyclical*.

Ketika data observasi berubah-ubah di sekitar tingkatan atau rata-rata yang konstan disebut pola horizontal. Sebagai contoh penjualan tiap bulan suatu produk tidak meningkat atau menurun secara konsisten pada suatu waktu dapat dipertimbangkan untuk pola *horizontal*. Gambar pola *horizontal* ditunjukkan pada gambar 2.1.

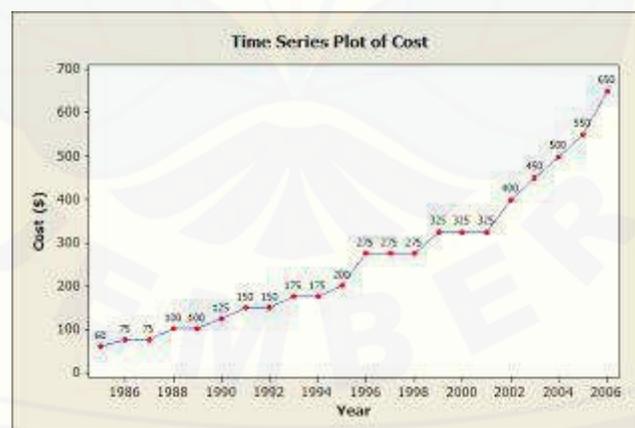


Gambar 2. 1 Pola Horizontal

(Sumber: E.Hanke,John,W. Wichern Dean, 2005)

Gambar 2.1 menunjukkan pola khas dari data *horizontal* atau stasioner yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yg konstan.

Ketika data observasi naik atau menurun pada perluasan periode suatu waktu disebut pola *trend*. Gambar pola *trend* ditunjukkan pada gambar 2.2.

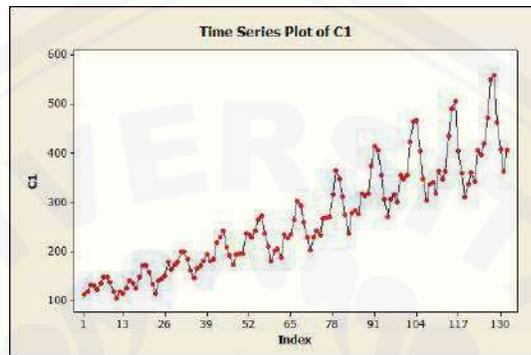


Gambar 2.2 Pola Trend

(Sumber: E.Hanke,John,W. Wichern Dean, 2005)

Gambar 2.2 menunjukkan pola khas dari data *trend* atau nonstasioner yang terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Pola data *cyclical* terjadi bilamana deret data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Gambar pola *cyclical* ditunjukkan pada gambar 2.3.

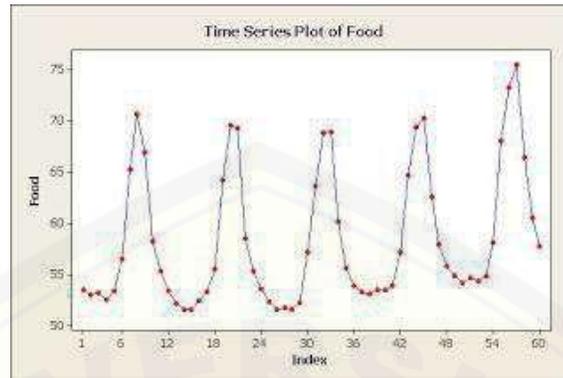


Gambar 2.3 Pola *Cyclical*

(Sumber: E.Hanke,John,W. Wichern Dean, 2005)

Gambar 2.3 menunjukkan pola khas dari data *cyclical* yang ditandai dengan adanya fluktuasi bergelombang data yang terjadi disekitar garis *trend*

Ketika observasi dipengaruhi oleh faktor musiman disebut pola *seasonal* yang ditandai dengan adanya pola perubahan yang berulang secara otomatis dari tahun ke tahun. Untuk runtun tiap triwulan ada elemen empat musim, satu untuk masing-masing triwulan. Sebagai contoh adalah pola data pembelian buku baru pada tahun ajaran baru. Gambar pola *seasonal* ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pola Seasonal

(Sumber: E.Hanke,John,W. Wichern Dean, 2005)

Gambar 2.4 yaitu menunjukkan pola data *seasonal* dengan contoh plot suplai bahan makanan tiap bulan. Plot tersebut terlihat bahwa terjadi pola yang berulang setiap periode dua belas bulan, sehingga bisa disimpulkan bahwa data tersebut merupakan pola data musiman.

## 2.3 Peramalan

### 2.3.1 Pengertian Peramalan

Pada dasarnya peramalan merupakan suatu dugaan atau perkiraan atas terjadinya kejadian diwaktu mendatang. Ramalan bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Ramalan kualitatif tidak berbentuk angka, misalnya besok akan turun hujan, tahun depan akan terjadi perang, hasil penjualan tahun depan akan meningkat dan sebagainya. Sedangkan ramalan kuantitatif dinyatakan dalam bentuk angka atau bilangan.

Menurut Soliman dan Ahmad (2010) peramalan dibagi menjadi dua periode dengan materi yang diramalkannya. Berdasarkan jangka waktunya, peramalan listrik dibagi menjadi dua yaitu:

1. Peramalan Jangka Panjang (*Long-Term Forecasting*)

Merupakan peramalan yang memperkirakan keadaan dalam waktu beberapa tahun kedepan. Tujuannya adalah untuk dapat mempersiapkan ketersediaan unit pembangkitan, sistem transmisi serta distribusi.

## 2. Peramalan Jangka Pendek (*Short-Term Forecasting*)

Merupakan peramalan dalam jangka jam, harian, mingguan atau bulanan. Tujuannya untuk mempersiapkan jadwal persiapan dan operasional sisi pembangkit serta untuk studi perbandingan beban listrik perkiraan dengan aktual (*realtime*).

### 2.3.2 Prinsip Peramalan

Peramalan memiliki empat karakteristik atau prinsip (Lynwood,dkk, 1998). Dengan memahami prinsip – prinsip membantu agar mendapatkan peramalan yang lebih efektif diantaranya:

1. Peramalan biasanya salah. Dalam kegiatan peramalan kesalahan adalah hal yang wajar karna masa depan yang tidak diketahui oleh siapapun.
2. Setiap peramalan seharusnya menyertakan estimasi kesalahan (*error*). Perbedaan antara nilai yang diprediksikan dengan nilai aktualnya akan menghasilkan besar kesalahan, sehingga setiap peramalan seharusnya juga menyertakan estimasi kesalahan yang dapat diukur sebagai tingkat kepercayaan, dapat berupa persentase dari peramalan sebagai rentang nilai minimum dan maksimum.
3. Peramalan akan lebih akurat untuk kelompok atau *group*. Perilaku dari individual dalam sebuah grup memiliki sifat yang lebih acak bahkan ketika grup tersebut berada dalam keadaan stabil. Sebagai contoh, meramalkan secara akurat seorang murid dalam suatu kelas lebih sulit daripada meramalkan untuk rata – rata keseluruhan kelas. Dengan kata lain, peramalan lebih akurat untuk dilakukan pada kelompok atau *group* dibandingkan individual.
4. Peramalan lebih akurat untuk jangka yang lebih dekat. Kebanyakan orang lebih yakin untuk meramalkan apa yang akan mereka lakukan minggu depan dibanding

meramalkan apa yang akan mereka lakukan tahun depan. Karna masa depan yang lebih jauh memiliki nilai ketidak pastian yang tinggi dibandingkan masa depan dalam jangka waktu pendek.

#### 2.4 Susut (*Losses*)

Kebocoran atau kerugian listrik adalah selisih antara jumlah energi listrik yang dibangkitkan dibandingkan dengan jumlah rekening listrik yang ditanggihkan atau terjual ke pelanggan PLN. Pengertian susut (*losses*), dapat dipaparkan menurut beberapa pendapat sebagai berikut:

1. Sofyan Syafri Harahap (2007:241), mendefinisikan bahwa:

*Losses* adalah turunya nilai ekuitas dari transaksi yang sifatnya insidental dan bukan kegiatan utama entitas dan dari seluruh transaksi kejadian lainnya yang mempengaruhi entitas selama periode tertentu kecuali yang berasal dari biaya atau pemberian kepada pemilik.

2. Keputusan Menteri Keuangan Nomor : 431/KMK.06/2002, mendefinisikan:

Susut (*losses*) adalah sejumlah energi yang hilang dalam proses pengaliran energi listrik mulai dari Gardu Induk sampai dengan konsumen. Apabila tidak terdapat gardu induk, susut (*losses*) dimulai dari gardu distribusi sampai dengan konsumen.

Dari penjelasan diatas susut (*losses*) adalah suatu bentuk kehilangan energi listrik yang berasal dari selisih sejumlah energi listrik yang tersedia dengan sejumlah energi listrik yang terjual. Susut (*losses*) ini diakibatkan oleh dua faktor yaitu faktor teknis yang berupa masalah jaringan dan faktor non teknis yaitu ketidakserempakan dalam pencatatan pemakaian atau dalam perhitungan kwh.

## 2.5 Metode *Double Moving Average*

Prediksi (*forecasting*) merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan suatu keputusan. Efektif atau tidaknya suatu keputusan pada umumnya tergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada saat keputusan tersebut diambil (Soejoeti, 1987). Ada 2 hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses prediksi yang akurat dan bermanfaat yaitu:

1. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan prediksi yang akurat.
2. Pemilihan teknik prediksi yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Dalam sebuah manajemen sering kali menghadapi situasi dimana prediksi perlu dilakukan secara harian, mingguan, atau bulanan untuk mengetahui jumlah daya listrik yang harus disediakan, namun hal ini sering kali tidak mungkin dilakukan. Oeh karena itu untuk mengembangkan teknik-teknik prediksi yang canggih untuk jumlah pembelian daya listrik yang perlu disediakan.

Salah satu cara untuk meramalkan data time series yang memiliki *trend* adalah dengan menggunakan *double moving average*. Metode ini dilakukan dengan menghitung set pertama yaitu *moving average* nya dan set kedua dihitung sebagai *moving average* dari set pertama. Pertama kali mendapatkan hasil perhitungan *moving average* kemudian hasil tersebut akan digunakan sebagai data set untuk menghitung *moving average* kedua (Harjo, 2014). Berikut ini adalah rumus yang digunakan pada prediksi *double moving average*, meliputi rumus [2.1], [2.2], [2.3], [2.4] dan [2.5] yaitu:

$$S't = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N} ; \text{ untuk nilai SMA} \quad [2.1]$$

$$S''t = \frac{S't + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-N+1}}{N} ; \text{ untuk nilai DMA} \quad [2.2]$$

$$At = 2 S' t - S'' t ; \text{ untuk nilai konstanta} \quad [2.3]$$

$$Bt = \frac{2}{N-1} (S' t - S'' t) ; \text{ untuk nilai kecenderungan} \quad [2.4]$$

$$Ft = at + bt ; \text{ untuk nilai ramalan} \quad [2.5]$$

dimana

$X_t$  : nilai data pada periode ke- $t$ ;

$S'_t$  : nilai rata-rata bergerak tunggal pada waktu  $t$ ;

$S''_t$  : nilai rata-rata bergerak ganda pada waktu  $t$ ;

$N$  : banyaknya nilai masa lalu;

$A_t$  : konstanta untuk  $m$  periode ke muka;

$B_t$  : komponen kecenderungan;

$F_t$  : nilai ramalan untuk  $t$  waktu ke depan

## 2.6 Metode Pengukuran Tingkat *Error* Suatu Hasil Prediksi

Dalam sistem prediksi ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan prediksi (*forecast error*) total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk membandingkan model prediksi yang berbeda, juga untuk mengawasi prediksi, untuk memastikan prediksi berjalan baik tiga dari perhitungan yang paling terkenal adalah Deviasi Rata-rata Absolut (*mean absolute deviation*-MAD), Kesalahan Rata-rata Kuadrat (*mean squared error*-MSE) dan Kesalahan Persen Rata-rata Absolut (*mean absolute percent*-MAPE) (Heizer dan Render, 2001).

1. Deviasi Rata-rata Absolut (*Mean Absolute Deviation*= MAD) MAD merupakan ukuran pertama kesalahan prediksi keseluruhan untuk sebuah model. Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan prediksi dibagi dengan jumlah periode data ( $n$ ). Rumus [2.6], menghitung MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n}; \text{ untuk deviasi rata-rata absolut} \quad [2.6]$$

Keterangan:

$X_t$ : Data actual pada periode t

$F_t$ : Nilai prediksi pada periode t

N: Jumlah Data

2. Kesalahan Rata-rata Kuadrat (*Mean Square Error*= MSE) MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan prediksi keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Kekurangan penggunaan MSE adalah bahwa metode ini cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan. Rumus [2.7], MSE dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |(X_t - F_t)|^2}{n}; \text{ untuk deviasi rata-rata kuadrat} \quad [2.7]$$

Keterangan:

$X_t$ : Data actual pada periode t

$F_t$ : Nilai prediksi pada periode t

N: Jumlah Data

3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran presentase penyimpangan antara data actual dengan data prediksi. Rumus [2.8], MAPE dapat dirumuskan sebagai berikut:

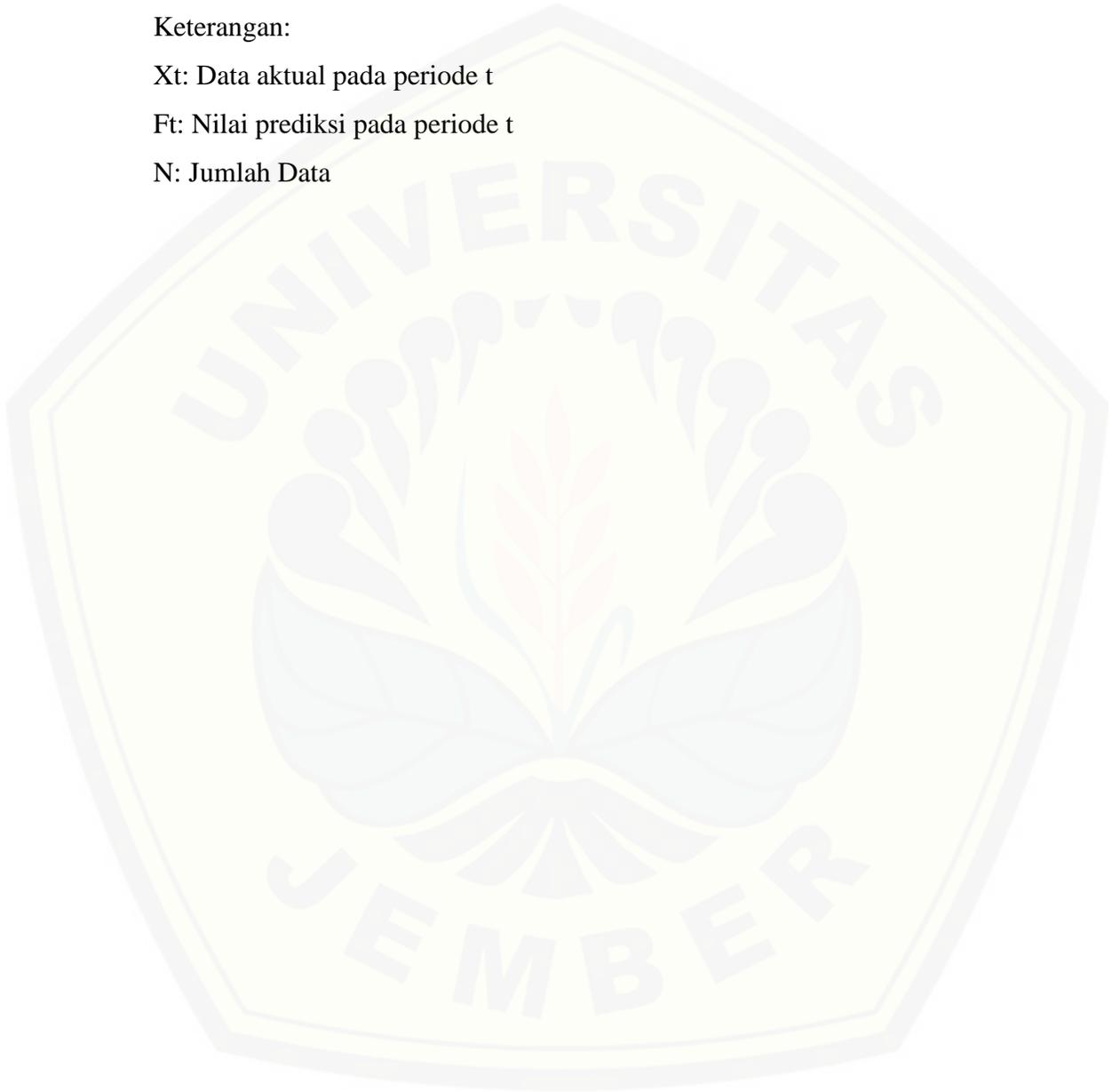
$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t}}{n} * 100 ; \text{ untuk deviasi presentasi absolut} \quad [2.8]$$

Keterangan:

X<sub>t</sub>: Data aktual pada periode t

F<sub>t</sub>: Nilai prediksi pada periode t

N: Jumlah Data



### **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 pembelian daya energi listrik dalam jangka pendek.

#### **3.1. Jenis Penelitian**

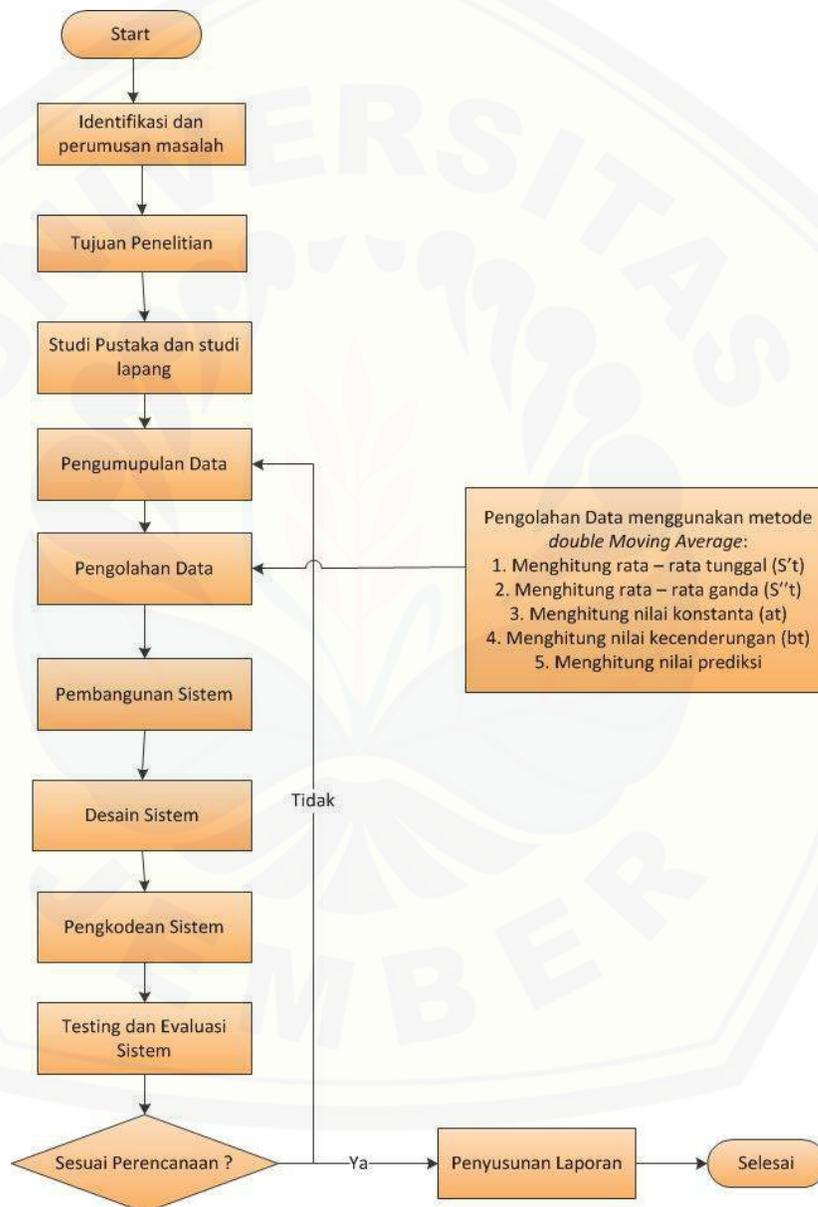
Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif adalah suatu pendekatan yang juga disebut pendekatan investigasi karena biasanya peneliti mengumpulkan data dengan cara bertatap muka langsung dan berinteraksi dengan orang-orang di tempat penelitian (McMillan, James H., Sally Scumacher, 2006). Penggunaan metode kualitatif dalam penulisan ini adalah dengan menganalisis studi literatur yang berhubungan dengan indikator untuk menentukan jumlah pembelian daya listrik. Pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang bertujuan menggambarkan benar tidaknya fakta – fakta yang ada serta menjelaskan tentang hubungan antar variabel yang diteliti dengan cara mengumpulkan data, mengolah, menganalisis, dan menginterpretasi data dalam pengujian hipotesis statistik, sehingga dapat teruji kebenarannya (Sugiyono, 2010). Penggunaan metode kuantitatif dalam penulisan ini adalah pengumpulan data yang digunakan dalam bentuk angka.

#### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat yang dilaksanakan untuk penelitian adalah PT. PLN Jember. Waktu penelitian dilakukan selama 4 (empat) bulan, dimulai pada bulan Januari 2016 sampai dengan bulan April 2016.

### 3.3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu dimulai dengan pengumpulan data, analisis data dan tahap pengembangan sistem. Tahapan dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

### 3.4. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur

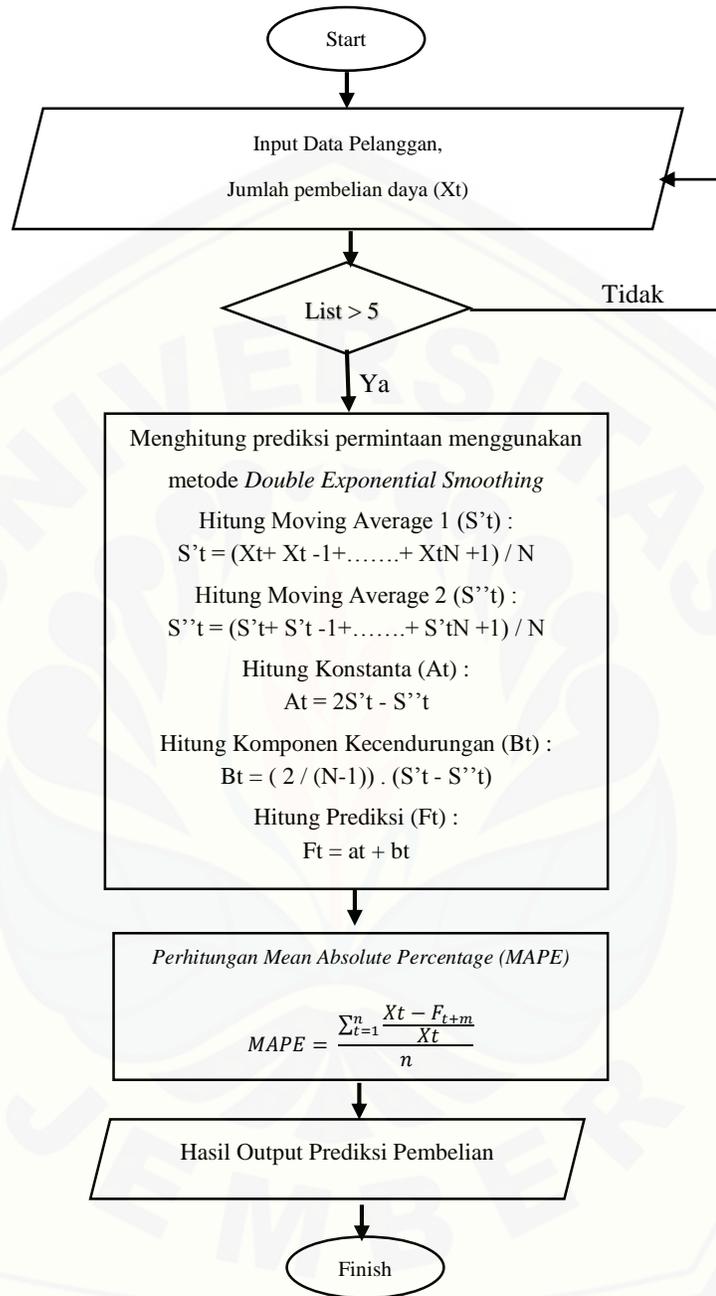
Studi literatur bertujuan untuk menyusun dasar teori yang digunakan dalam penelitian. Sumber yang diperoleh dari studi literatur seperti buku, jurnal, internet dan dokumen-dokumen yang terkait dengan *Forecasting*, Metode *Double Moving Average*, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

2. Wawancara

Salah satu cara untuk mengumpulkan data adalah melakukan wawancara dengan menanyakan langsung kepada narasumber. Dalam penelitian yang akan dilakukan ini penulis melakukan wawancara secara langsung dengan PT. PLN Jember mengenai data-data pelanggan pembelian daya dan juga pengeluaran daya setiap bulannya.

### 3.5. Tahap Analisis Data

Tahap analisis data yang digunakan sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah dari penelitian Penerapan *Double Moving Average* Untuk Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek. Pada Gambar 3.2 menggambarkan tahapan-tahapan untuk melakukan perhitungan pada metode *Double Moving Average*. Dimana data pembelian tiap bulan nantinya menjadi data acuan untuk menghitung hasil dari perhitungan prediksi. Jika data pembelian sudah diinputkan maka memulai menghitung dengan rumus-rumus yang ada secara bertahap hingga ditemukan nilai tingkat kesalahannya. Untuk perhitungan nilai tingkat kesalahan menggunakan metode MAPE.

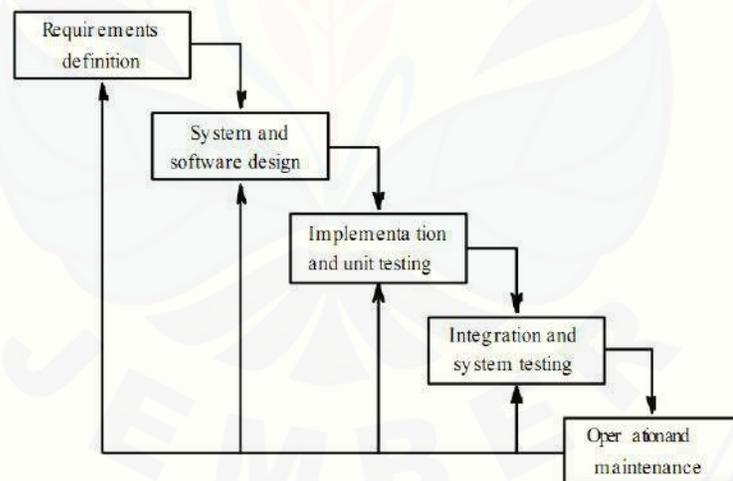


Gambar 3. 2 Diagram Alur Analisis Alur Proses Perhitungan Metode *Double Moving Average*

Pada Gambar 3.2 merupakan diagram alur dari metode *double moving average* yang didalamnya terdapat rumus untuk menghitung nilai prediksi pembelian daya dari data yang sudah diinputkan.

### 3.6. Tahap Pengembangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan setelah analisis pada sistem telah selesai dilakukan. Perancangan dilakukan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai sistem yang akan dibangun. Pembuatan perancangan perangkat lunak ini mengadopsi pola pengembangan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan metode yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem sampai pada analisis, desain, kode, test dan pemeliharaan (Roger S. Pressman, 2002). Tahapan *Waterfall* digambarkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Model Waterfall  
(Sumber: Roger S. Pressman, 2002)

Pada Gambar 3.3 menunjukkan alur model Waterfall berikut tahapannya sebagai berikut:

## 1. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama pada proses perancangan perangkat lunak ini adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti mencari permasalahan yang ada untuk dapat dianalisis kebutuhan yang diperlukan, sebagai solusi dari permasalahan yang muncul. Data-data yang telah didapat kemudian dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Data-data yang dibutuhkan adalah data pelanggan listrik, daya pembelian listrik, dan jenis rayon.

## 2. Desain Sistem

Proses perancangan sistem dari aplikasi yang akan dibangun yaitu dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Penggunaan UML karena sudah menggunakan konsep *Object Oriented Design* yang tentunya akan sangat memudahkan developer untuk membangun sebuah sistem. Dalam UML ada beberapa diagram yang akan dibuat antara lain:

### a. *Business process*

*Business process* merupakan diagram yang menggambarkan proses dari sebuah sistem yang meliputi *input*, *output*, dan *goal* yang merupakan tujuan dari sebuah sistem yang dibangun.

### b. *Use Case Diagram*

*Use Case Diagram* menggambarkan fungsionalitas dari sebuah sistem dan interaksi antara *user* dengan sistem untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu. *Use Case Diagram* juga menggambarkan hak akses dari aktor.

### c. *Scenario*

*Scenario* digunakan untuk menjelaskan fitur yang ada pada *use case diagram*.

### d. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* (diagram urutan) adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, display, dan sebagainya berupa pesan atau message.

e. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.

f. *Class Diagram*

*Class Diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, dan lain-lain.

g. *Entity Relationship Diagram*

*Entity Relationship Diagram* menggambarkan struktur database yang akan dibangun pada sistem.

3. *Coding* (Pengkodean)

Setelah proses desain sistem dikerjakan, proses selanjutnya adalah *coding* atau penulisan kode program. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah php (*Hypertext Preprocessor*) dengan *codeigniter frameworok*, sedangkan *tool* yang digunakan adalah *sublime text*. Database yang digunakan yaitu MySQL dengan *tool* yang digunakan yaitu XAMPP.

4. Pengujian (*Test*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba sistem yang telah dibuat dengan pengujian *white box* dan *black box*. Pengujian *white box* adalah cara pengujian dengan meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak sedangkan *black box* merupakan cara pengujian dengan melakukan *running* program dengan menguji coba berbagai kemungkinan kesalahan yang ada.

- a. *White Box Testing* merupakan cara pengujian dengan melihat modul untuk yang telah dibuat dengan program – program yang ada. Pengujian ini dilakukan oleh (*developer*) 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)

- b. *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).

#### 5. Pemeliharaan

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.

## BAB 4. PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan menguraikan tentang perancangan desain sistem untuk implementasi metode *Double Moving Average* Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek. Perancangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, kemudian merancang *business process*, *usecase diagram*, *scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram (ERD)*.

### 4.1 Deskripsi Umum Sistem

Deskripsi umum dari Sistem Informasi Prediksi Pembelian Daya Energi Listrik Dalam Jangka Pendek Menggunakan Metode *Double Moving Average* yang dibangun dalam penelitian ini akan dijelaskan lebih detail pada SOP (*statement of purpose*) sistem dan fungsi sistem.

#### 4.1.1 SOP (*statement of purpose*)

Sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik dalam jangka pendek menggunakan metode *double moving average* ini merupakan sebuah sistem yang mampu menghitung dan menampilkan hasil prediksi jumlah pembelian daya pada setiap data rayon yang diinginkan sesuai dengan periode yang diinginkan. Ada beberapa data yang dibutuhkan dalam menjalankan sistem ini yaitu data pembelian daya setiap bulan. Berdasarkan puluhan data tersebut maka akan ditentukan rata-rata awal pembelian setiap bulan, rata-rata kedua, kemudian menentukan konstanta periode dan konstanta kecenderungan. Selanjutnya, berdasarkan beberapa data tersebut sistem dapat mengakumulasi nilai prediksi dengan tingkat *error* tertentu pada masing-masing rayon. Selain menghasilkan nilai prediksi secara dinamis, sistem ini juga dapat

menampilkan data prediksi berdasarkan data dua tahun yang lalu, sehingga user dapat mengetahui kesesuaian penerapan metode *double moving average* dalam sistem ini. Sistem ini juga dapat menampilkan grafik perbedaan antara data aktual dengan nilai prediksi, sehingga dapat terlihat dengan jelas perbedaan nilai dari kedua data tersebut. Sistem juga memiliki fitur transaksi yang digunakan untuk menginputkan jumlah pemakain daya pelanggan setiap bulannya di setiap rayon.

#### 4.1.2 Fungsi Sistem

Fungsi utama dari sistem yang dibangun dalam penelitian ini terletak pada fitur login sesuai dengan hak akses dari setiap pengguna dari sistem ini sendiri. Ketika pengguna melakukan login, maka sistem akan melakukan autentifikasi username dan password dari pengguna. Selanjutnya sistem akan menyajikan tampilan sistem yang sesuai dengan hak akses dari pengguna yang meliputi:

a. Super Admin

Super Admin merupakan pengguna sistem yang telah terdaftar, dan ketika login berhasil maka sistem akan menampilkan halaman dashboard dan halaman-halaman yang sesuai dengan level admin yaitu level satu. Admin dapat mengakses halaman user, halaman pelanggan, transaksi pemakaian, pembelian daya, pengeluaran daya, laporan pembelian daya, pengeluaran daya, *losses* (susut) dan juga halaman prediksi sebagai fitur utamanya. Admin bertanggung jawab atas semua data yang akan diinputkan dan dibutuhkan.

b. Manager

Manager merupakan pengguna sistem yang telah terdaftar, dan ketika login berhasil maka sistem akan menampilkan halaman dashboard dan halaman-halaman yang sesuai dengan level manager yaitu level dua. Manager dapat mengakses halaman pelanggan, pembelian daya, pengeluaran daya, *losses* (susut), prediksi dan test DMA. Dalam hal ini manager hanya bisa melihat data pelanggan, data pembelian, data pengeluaran, *losses* (susut), prediksi serta test DMA.

c. Admin Rayon

Admin Rayon merupakan pengguna sistem yang telah terdaftar, dan ketika login berhasil maka sistem akan menampilkan halaman dashboard dan halaman-halaman yang sesuai dengan level admin rayon yaitu level tiga. Admin Rayon dapat mengakses halaman transaksi pelanggan. Dalam hal ini hanya bisa menginputkan data transaksi pemakaian daya pelanggan sesuai dengan rayon masing-masing setiap bulannya.

## 4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan metode pengembangan sistem model *waterfall*, tahapan awal yang dilakukan adalah tahapan analisis. Tahapan analisis ini dilakukan terhadap objek penelitian untuk memperoleh kebutuhan-kebutuhan dari sistem yang dibangun, baik berupa kebutuhan fungsional maupun kebutuhan nonfungsional. Dimana hasil analisa tersebut sangat mempengaruhi fungsionalitas sistem yang dibangun untuk dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan kebutuhan pengguna.

### 4.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional sistem berisi fitur-fitur inti yang harus dipenuhi dalam sistem agar sistem mampu difungsikan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna terhadap sistem itu sendiri. Kebutuhan fungsional dari sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik dalam jangka pendek menggunakan metode *Double Moving Average* yaitu:

1. Sistem mampu mengolah data pelanggan (*view, insert, update, delete*).
2. Sistem mampu mengolah data pembelian daya menjadi prediksi menggunakan metode *Double Moving Average* (*view, insert, update, delete*).
3. Sistem mampu mengolah data pengeluaran daya (*view, insert, update, delete*).
4. Sistem mampu mengolah data user atau hak akses sistem (*view, insert, update, delete*).
5. Sistem mampu menampilkan perbandingan grafik pembelian daya tiap periode dengan data hasil prediksi.

6. Sistem dapat mengolah data pemakaian daya pelanggan setiap bulannya sesuai dengan rayon (*view, insert, delete*).
7. Sistem dapat menampilkan laporan data pembelian atau pengeluaran daya dengan pilihan interval tertentu.
8. Sistem dapat menampilkan *losses* (susut) daya pada masing – masing rayon.

#### 4.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan fitur-fitur yang dimiliki untuk mendukung sistem dalam memenuhi fungsionalitasnya untuk dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna. Kebutuhan non-fungsional dari sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik dalam jangka pendek menggunakan metode *Double Moving Average* yaitu:

1. Sistem memiliki batasan hak akses pengguna dengan menggunakan *username* dan *password*.
2. Sistem berbasis *website*.
3. Sistem menggunakan framework *Codeigniter*.

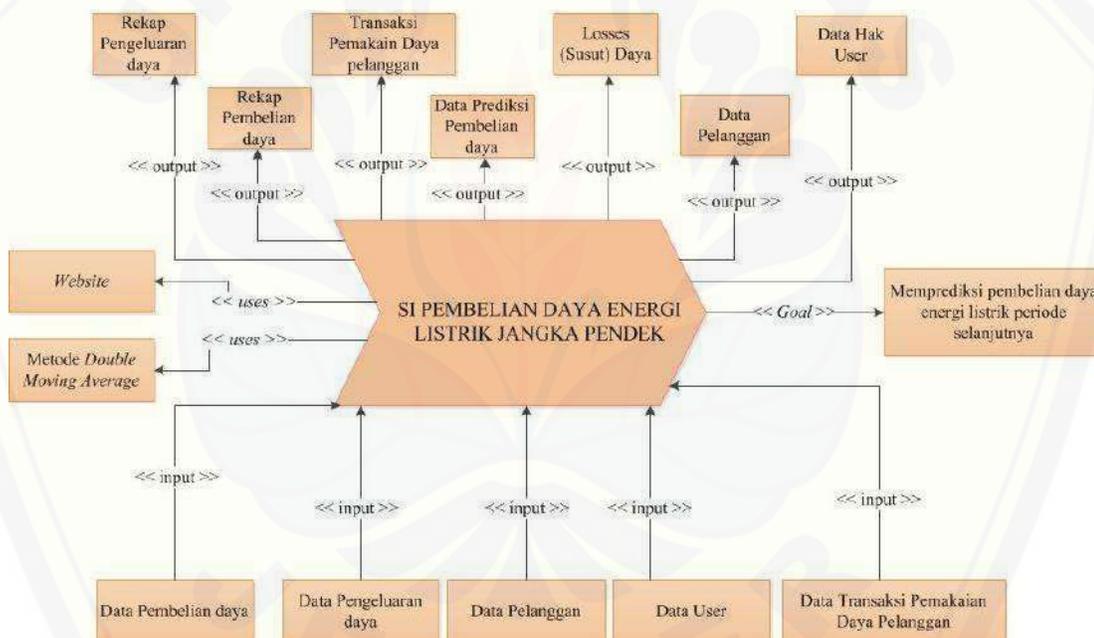
#### 4.3 Desain Sistem

Tahapan yang dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan sistem yaitu tahap perencanaan pembangunan sistem yang dapat digambarkan dengan desain sistem. Desain sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik dalam jangka pendek menggunakan metode *Double Moving Average* ini meliputi *use case diagram, use case skenario, activity diagram, sequence diagram, class diagram, dan entity relationship diagram*.

### 4.3.1 Business Process

*Business process* merupakan diagram yang menggambarkan kebutuhan data yang dibutuhkan oleh sistem. *Business process* didalamnya terdiri atas beberapa poin diantaranya:

1. *Input* : Data yang dimasukkan ke dalam sistem
2. *Output* : Data yang dihasilkan oleh sistem
3. *Goal* : Tujuan dibangun suatu sistem
4. *Used* : Platform yang menjadi basis sistem
5. *Process* : Sistem yang bekerja

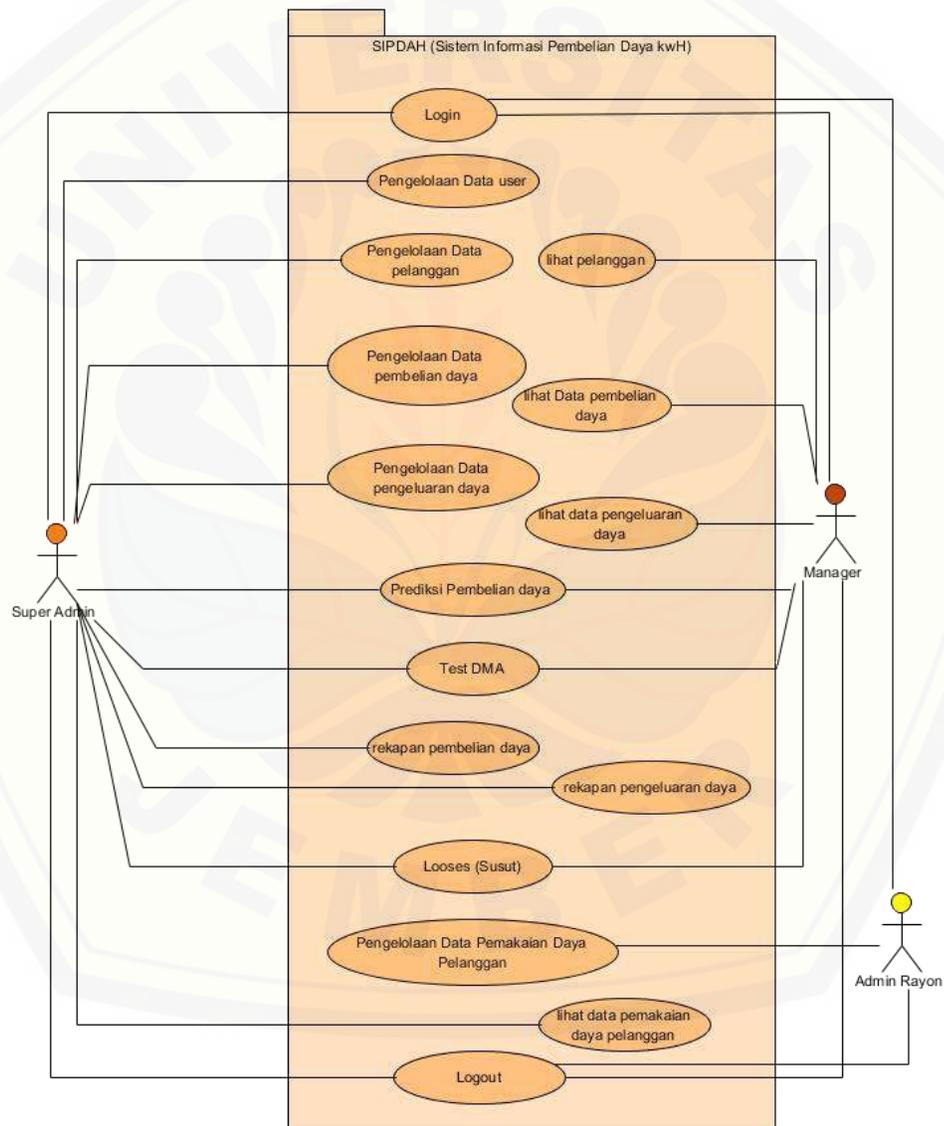


Gambar 4. 1 Gambar *Bussiness Procces*

Gambar 4.1 merupakan *business process* dari sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik dalam jangka pendek. *Business process* menjelaskan proses *input*, *output*, *goal* dan *uses* yang diaplikasikan kedalam sistem.

### 4.3.2 Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan pemodelan yang dibuat untuk dapat menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem informasi prediksi pembelian daya yang akan dibangun. Melalui *use case diagram* dapat diketahui interaksi yang dapat dilakukan aktor terhadap sistem sesuai dengan hak akses yang dimiliki oleh masing-masing aktor atau pengguna. *Usecase diagram* ditunjukkan pada Gambar 4.2,



Gambar 4. 2 Use case Diagram

Gambar 4.2 menunjukkan *usecase diagram* sistem informasi prediksi yang terdiri dari tiga aktor dengan enam belas *use case*.

*Usecase* prediksi pembelian daya mempunyai penjelasan berupa tabel definisi aktor yang menggambarkan aktor siapa saja yang terdapat dalam sistem tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 Definisi Aktor. Penjelasan lainnya yaitu disebut definisi *usecase* yang menggambarkan fungsionalitas dari setiap *usecase* dapat dilihat pada tabel 4.2 Definisi *Usecase*.

Tabel 4. 1 Definisi Aktor

No.	Aktor	Definisi Tugas
1.	Super Admin	Melakukan pengolahan data dari sebuah sistem termasuk data <i>user</i> , data pelanggan, data pembelian daya, data pengeluaran daya, losses (susut), prediksi data pembelian, Test DMA serta lihat laporan pembelian dan pengeluaran setiap bulannya.
2.	Manager	Melakukan beberapa pengolahan data termasuk pelanggan, pembelian daya, pengeluaran daya, losses(susut), serta yang melakukan prediksi dari data pembelian itu sendiri.
3.	Admin Rayon	Melakukan pengolahan data pemakaian daya pelanggan setiap bulannya pada masing-masing rayon.

Tabel 4. 2 Definisi *Usecase*

No.	Usecase	Deskripsi
1.	Login	<i>Usecase</i> Login merupakan <i>usecase</i> yang digunakan untuk mengelola data login admin, login manager maupun login admin rayon.

2.	Pengelolaan Data <i>User</i>	<i>Usecase</i> Pengelolaan data <i>user</i> merupakan pengelolaan data user yang meliputi tambah data user, edit, hapus, dan lihat data <i>user</i> .
3.	Pengelolaan Data Pelanggan	<i>Usecase</i> Pengelolaan data pelanggan merupakan pengelolaan data pelanggan yang meliputi tambah, edit, hapus dan lihat data pelanggan.
4.	Lihat Data Pelanggan	<i>Usecase</i> Lihat Data Pelanggan merupakan usecase yang digunakan untuk melihat inputan data pelanggan.
5.	Pengelolaan Data Pembelian Daya	<i>Usecase</i> Pengelolaan Data Pembelian Daya merupakan pengelolaan data pembelian daya yang meliputi tambah, edit, hapus dan lihat data pembelian daya.
6.	Lihat Data Pembelian Daya	<i>Usecase</i> Lihat Data Pembelian Daya merupakan usecase yang digunakan untuk melihat inputan data pembelian daya.
7.	Pengelolaan Data Pengeluaran Daya	<i>Usecase</i> Pengelolaan Data Pengeluaran daya merupakan pengelolaan data pengeluaran daya yang meliputi tambah, edit, hapus dan lihat data pengeluaran daya.
8.	Lihat Data Pengeluaran Daya	<i>Usecase</i> Lihat Data Pengeluaran Daya merupakan <i>usecase</i> yang digunakan untuk melihat inputan data pengeluaran daya.
9.	Prediksi Pembelian Daya	<i>Usecase</i> Prediksi DMA Pembelian Daya merupakan <i>usecase</i> yang digunakan untuk memprediksikan pembelian daya melalui inputan data berupa tabel dan grafik.

10.	Test DMA	<i>Usecase</i> Test DMA merupakan <i>usecase</i> yang digunakan untuk mengetahui test antara data aktual dan data prediksi metode <i>Double Moving Average</i> dengan data yang dimiliki PT. PLN selama dua tahun
11.	Rekapan Pembelian Daya	<i>Usecase</i> Rekapan Pembelian Daya merupakan <i>usecase</i> yang digunakan melihat data rekapan pembelian daya setiap interval waktu
12.	Rekapan Pengeluaran Daya	<i>Usecase</i> Rekapan Pengeluaran Daya merupakan <i>usecase</i> yang digunakan melihat data rekapan pengeluaran daya setiap interval
13.	<i>Losses</i> (Susut)	<i>Usecase Losses</i> (Susut) merupakan <i>usecase</i> yang digunakan melihat susut daya setiap bulan masing – masing rayon
14.	Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan	<i>Usecase</i> Pengelolaan pemakaian daya pelanggan merupakan <i>usecase</i> pengelolaan data pemakaian pelanggan daya yang meliputi tambah, hapus dan lihat data pemakaian daya pelanggan.
15.	Lihat Pemakaian Daya Pelanggan	<i>Usecase</i> Lihat Pemakaian Daya Pelanggan merupakan <i>usecase</i> yang digunakan untuk melihat inputan data pemakaian pelanggan setiap bulannya.
16.	Logout	<i>Usecase</i> Logout merupakan <i>usecase</i> yang digunakan untuk keluar dari sistem

### 4.3.3 Skenario Sistem

Skenario sistem berfungsi untuk menjelaskan alur dari sebuah sistem serta alur alternatif yang dilakukan oleh para aktor yang menggunakan sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik menggunakan *double moving average*. Skenario sistem sesuai dengan yang ada pada *Use case diagram* seperti pada Gambar 4.2.

#### 1. Skenario *Login*

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario *login* ditunjukkan pada lampiran A.

#### 2. Skenario Pengelolaan Data *User*

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario pengelolaan data *user* ditunjukkan pada lampiran A.

#### 3. Skenario Pengelolaan Data Pelanggan

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario pengelolaan data pelanggan ditunjukkan pada lampiran A.

#### 4. Skenario Lihat Data Pelanggan

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario lihat data pelanggan ditunjukkan pada lampiran A.

#### 5. Skenario Pengelolaan Data Pembelian Daya

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario pengelolaan data pembelian daya ditunjukkan pada lampiran A.

#### 6. Skenario Lihat Data Pembelian Daya

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario lihat data pembelian daya ditunjukkan pada lampiran A.

#### 7. Skenario Pengelolaan Data Pengeluaran Daya

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario pengelolaan data pengeluaran daya ditunjukkan pada lampiran A.

#### 8. Skenario Lihat Data Pengeluaran Daya

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario lihat data pengeluaran daya ditunjukkan pada lampiran A.

9. Skenario Rekapian Pembelian Daya

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario rekapian pembelian daya ditunjukkan pada lampiran A.

10. Skenario Rekapian Pengeluaran Daya

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario rekapian data pengeluaran daya ditunjukkan pada lampiran A.

11. Skenario *Losses* (susut)

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario *Losses* (susut) daya ditunjukkan pada lampiran A.

12. Skenario Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario *Losses* (susut) daya ditunjukkan pada lampiran A.

13. Skenario Lihat Pemakaian Daya Pelanggan

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario lihat pemakaian daya pelanggan ditunjukkan pada lampiran A.

14. Skenario Logout

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario logout ditunjukkan pada lampiran A.

15. Skenario Prediksi Pembelian Daya

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario Prediksi Pembelian Daya ditunjukkan pada tabel 4.3,

Tabel 4. 3 Skenario Prediksi DMA

<b>Name</b>	Prediksi DMA ( <i>Double Moving Average</i> )
<b>Participating Actor</b>	Super Admin
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin melakukan prediksi pada Prediksi DMA

<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah melakukan prediksi pada Prediksi DMA	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu Prediksi</li> </ol>	
<b>Skenario Utama</b> <b>“Prediksi DMA”</b>		
<b>Aksi Aktor</b>		<b>Reaksi Sistem</b>
1. Memilih Menu Prediksi		
2. Memilih Prediksi DMA		
		3. Menampilkan halaman menu Prediksi DMA
4. Pilih Rayon		
5. Klik Prediksi		
		6. Menampilkan hasil Prediksi sesuai rayon
<b>Skenario ALTERNATIF</b> <b>“Belum Mengisi Field”</b>		
<b>Admin</b>		<b>Sistem</b>
5a. Klik Prediksi		
		6a. Menampilkan pesan “Maaf Data Belum Dipilih”
<b>Name</b>	Prediksi DMA ( <i>Double Moving Average</i> )	
<b>Participating Actor</b>	Manager	
<b>Entry Condition</b>	Manager ingin melakukan prediksi pada Prediksi DMA	
<b>Exit Condition</b>	Manager telah melakukan prediksi pada Prediksi DMA	

<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manager membuka website</li> <li>2. Manager memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Manager klik tombol login.</li> <li>4. Manager memilih menu Prediksi</li> </ol>
<b>Skenario Utama</b> <b>“Prediksi DMA”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Memilih Menu Prediksi	
2. Memilih Prediksi DMA	
	3. Menampilkan halaman menu Prediksi DMA
4. Pilih Rayon	
5. Klik Prediksi	
	6. Menampilkan hasil Prediksi sesuai rayon
<b>Skenario ALTERNATIF</b> <b>“Belum Mengisi Field”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
5a. Klik Prediksi	
	6a. Menampilkan pesan “Maaf Data Belum Dipilih”

16. Skenario Test DMA

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario utama dan skenario alternatif skenario Test DMA ditunjukkan pada tabel 4.4,

Tabel 4. 4 Skenario Test DMA

<b>Name</b>	Test DMA ( <i>Double Moving Average</i> )
<b>Participating Actor</b>	Super Admin
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin melakukan Test pada DMA

<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah melakukan Test pada DMA	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu Prediksi</li> </ol>	
<b>Skenario Utama</b> <b>“Test DMA”</b>		
<b>Aksi Aktor</b>		<b>Reaksi Sistem</b>
1. Memilih Menu Prediksi		
2. Memilih Test DMA		
		3. Menampilkan halaman Test DMA
4. Pilih Rayon		
5. Pilih Periode		
6. Klik Prediksi		
		7. Menampilkan hasil Prediksi sesuai rayon
<b>Skenario ALTERNATIF</b> <b>“Belum Mengisi Field”</b>		
<b>Aksi Aktor</b>		<b>Reaksi Sistem</b>
5a. Klik Prediksi		
		6a. Menampilkan pesan “Maaf Data Belum Dipilih”
<b>Name</b>	Test DMA	
<b>Participating Actor</b>	Manager	
<b>Entry Condition</b>	Manager ingin melakukan Test pada DMA	
<b>Exit Condition</b>	Manager telah melakukan Test pada DMA	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manager membuka website</li> <li>2. Manager memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Manager klik tombol login.</li> </ol>	

4. Manager memilih menu Prediksi	
Skenario Utama "Test DMA"	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu Prediksi	
2. Memilih Test DMA	
	3. Menampilkan halaman Test DMA
4. Pilih Rayon	
5. Pilih Periode	
6. Klik Prediksi	
	7. Menampilkan hasil Prediksi sesuai rayon
Skenario ALTERNATIF "Belum Mengisi Field"	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Klik Prediksi	
	6a. Menampilkan pesan "Maaf Data Belum Dipilih"

#### 4.3.4 Sequence Diagram

*Sequence Diagram* pada sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik ini digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/event untuk menghasilkan output tertentu. *Sequence Diagram* diawali dari apa yang me-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan.

##### 1. *Sequence Diagram Login*

Penggambaran *sequence diagram login* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

##### 2. *Sequence Diagram Pengelolaan Data User*

Penggambaran *sequence diagram* pengelolaan data *user* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

3. *Sequence Diagram* Pengelolaan Data Pelanggan

Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Data Pelanggan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

4. *Sequence Diagram* Lihat Data Pelanggan

Penggambaran *sequence diagram* Lihat Data Pelanggan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

5. *Sequence Diagram* Pengelolaan Data Pembelian Daya

Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Data Pembelian Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

6. *Sequence Diagram* Lihat Data Pembelian Daya

Penggambaran *sequence diagram* Lihat Data Pembelian Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

7. *Sequence Diagram* Pengelolaan Data Pengeluaran Daya

Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Data Pengeluaran Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

8. *Sequence Diagram* Lihat Data Pengeluaran Daya

Penggambaran *sequence diagram* Lihat Data Pengeluaran Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

9. *Sequence Diagram* Rekap Data Pembelian Daya

Penggambaran *sequence diagram* Rekap Data Pembelian Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

10. *Sequence Diagram* Rekap Data Pengeluaran Daya

Penggambaran *sequence diagram* Rekap Data Pengeluaran Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

11. *Sequence Diagram Losses* (Susut)

Penggambaran *sequence diagram Losses* (Susut) digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

12. *Sequence Diagram* Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

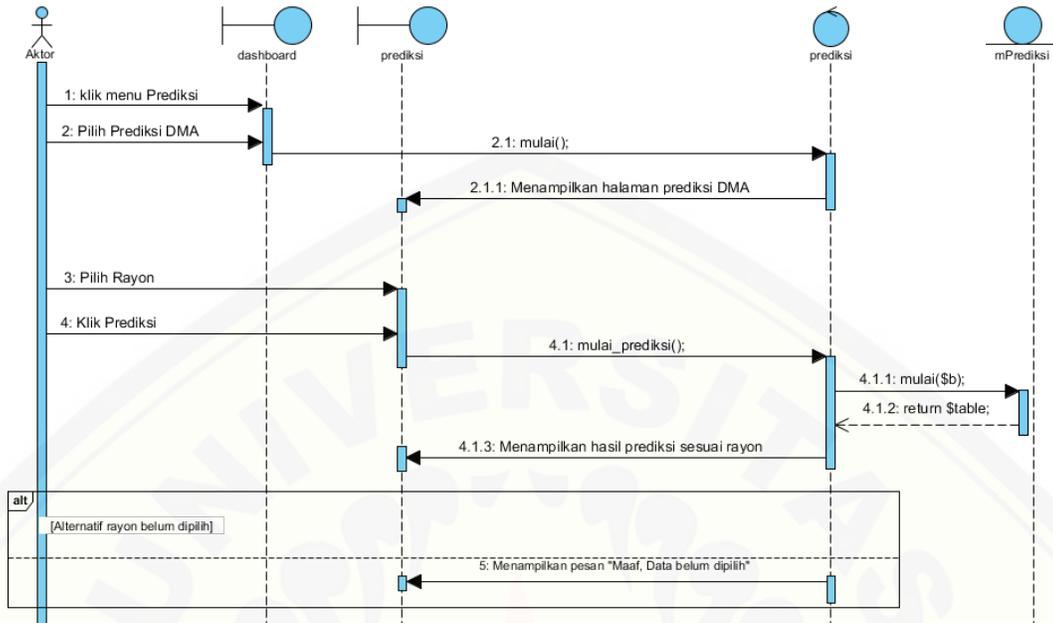
Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

13. *Sequence Diagram* Lihat Pemakaian Daya Pelanggan

Penggambaran *sequence diagram* Lihat Pemakaian Daya Pelanggan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B.

14. *Sequence Diagram* Prediksi DMA

Penggambaran *sequence diagram* Prediksi DMA digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3 ,

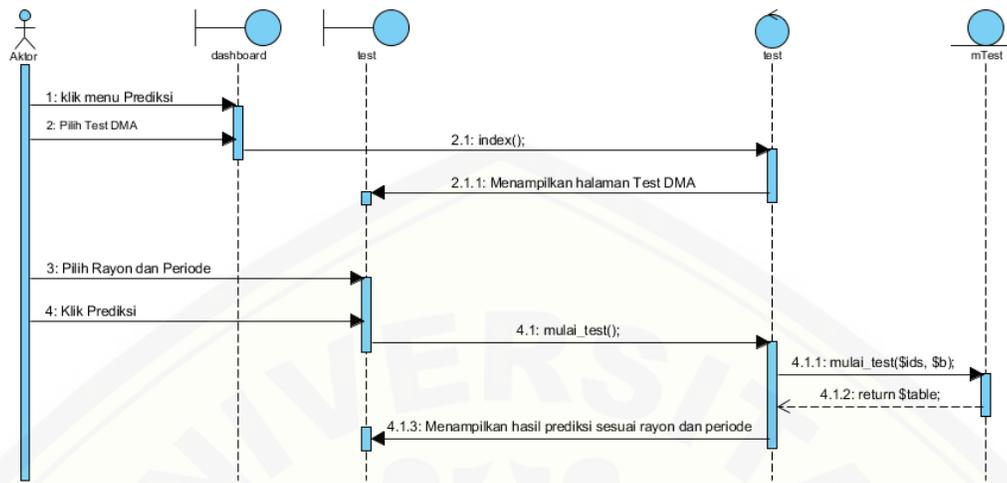


Gambar 4. 3 *Sequence Diagram* prediksi DMA

Gambar 4.3 merupakan *sequence diagram* *Prediksi DMA* pada hak akses admin dan manager. *Sequence* ini menggambarkan alur method dalam proses *Prediksi DMA* pada *sequence* ini terdapat class *view* prediksi, *class controller* prediksi, dan *class model* mPrediksi serta didalam class tersebut terdapat beberapa method yang dipanggil.

#### 15. *Sequence Diagram* Test DMA

Penggambaran *sequence diagram* Test DMA digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4,



Gambar 4. 4 *Sequence Diagram* Test DMA

Gambar 4.4 merupakan *sequence diagram* Test DMA pada hak akses admin dan manager. *Sequence* ini menggambarkan alur method dalam proses Prediksi DMA pada *sequence* ini terdapat class view *test*, class controller *test*, dan class model *mTest* serta didalam class tersebut terdapat beberapa method yang dipanggil.

#### 4.3.5 Activity Diagram

*Activity diagram* pada sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik menggunakan *double moving average* ini berfungsi untuk menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.

##### 1. Activity diagram login

*Activity diagram* ini menggambarkan aktivitas *login* jika ingin mengakses sistem informasi ini dengan username dan password yang telah disediakan serta login sesuai hak akses yang ada seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

##### 2. Activity diagram Hak Akses

*Activity diagram* ini menjelaskan pembagian fitur sesuai dengan hak akses *user* masing- masing seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

3. *Activity diagram* Pengelolaan Data *User*

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data *user* dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

4. *Activity diagram* Pengelolaan Data Pelanggan

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data pelanggan dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

5. *Activity diagram* Lihat Data Pelanggan

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat data pelanggan seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

6. *Activity diagram* Pengelolaan Data Pembelian Daya

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data pembelian dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

7. *Activity diagram* Lihat Data Pembelian Daya

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat data pembelian seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

8. *Activity diagram* Pengelolaan Data Pengeluaran Daya

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data pengeluaran dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

9. *Activity diagram* Lihat Data Pengeluaran

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat data pengeluaran seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

10. *Activity diagram* Rekap Data Pembelian Daya

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin dan manager jika ingin melihat rekap data pembelian seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

11. *Activity diagram* Rekap Data Pengeluaran Daya

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin dan manager jika ingin melihat data rekapan data pengeluaran seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

12. *Activity diagram Losses (Susut)*

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin dan manager jika ingin melihat *losses* (Susut) seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

13. *Activity diagram* Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

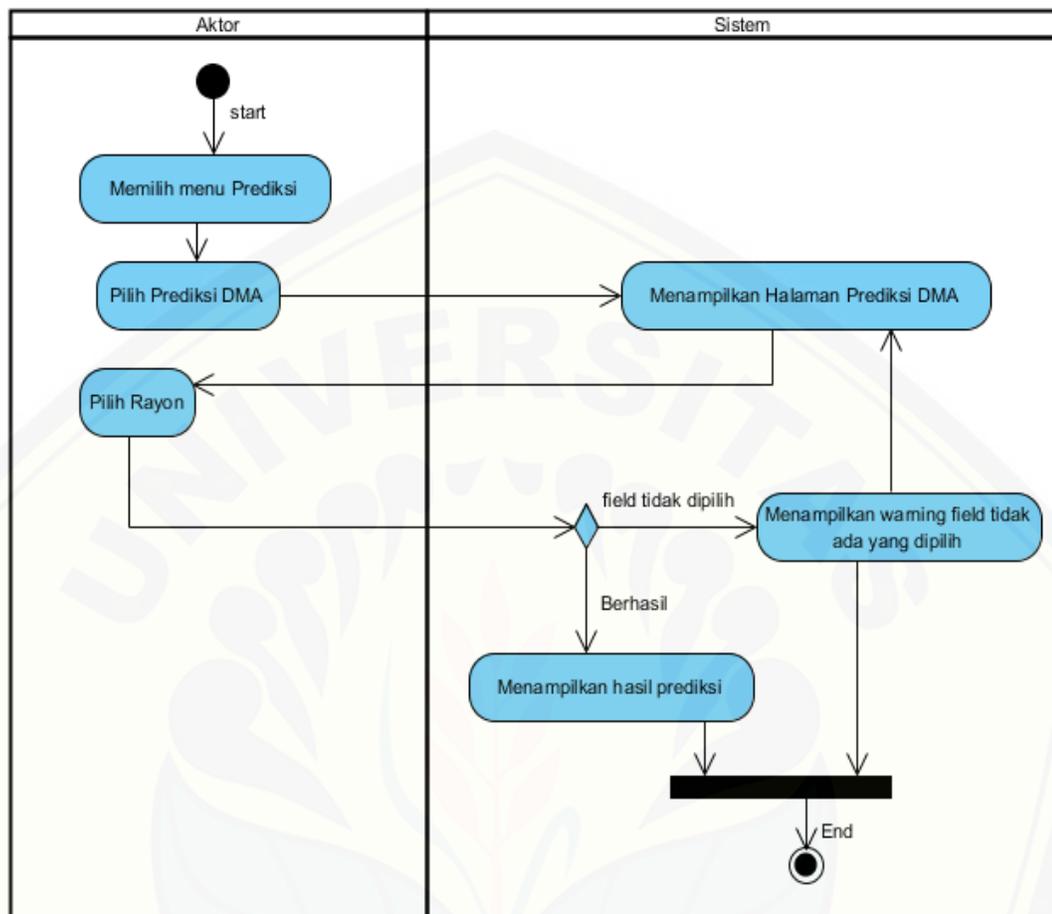
*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas admin rayon jika ingin mengakses dan mengolah data transaksi pemakaian daya pelanggan dimulai dari tambah, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

14. *Activity diagram* Lihat Pemakaian Daya Pelanggan

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat data pemakaian daya pelanggan seperti yang ditunjukkan pada lampiran C.

15. *Activity diagram* Prediksi DMA

*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin dan manager jika ingin memprediksikan periode selanjutnya seperti yang ditunjukkan pada lampiran 4.5,

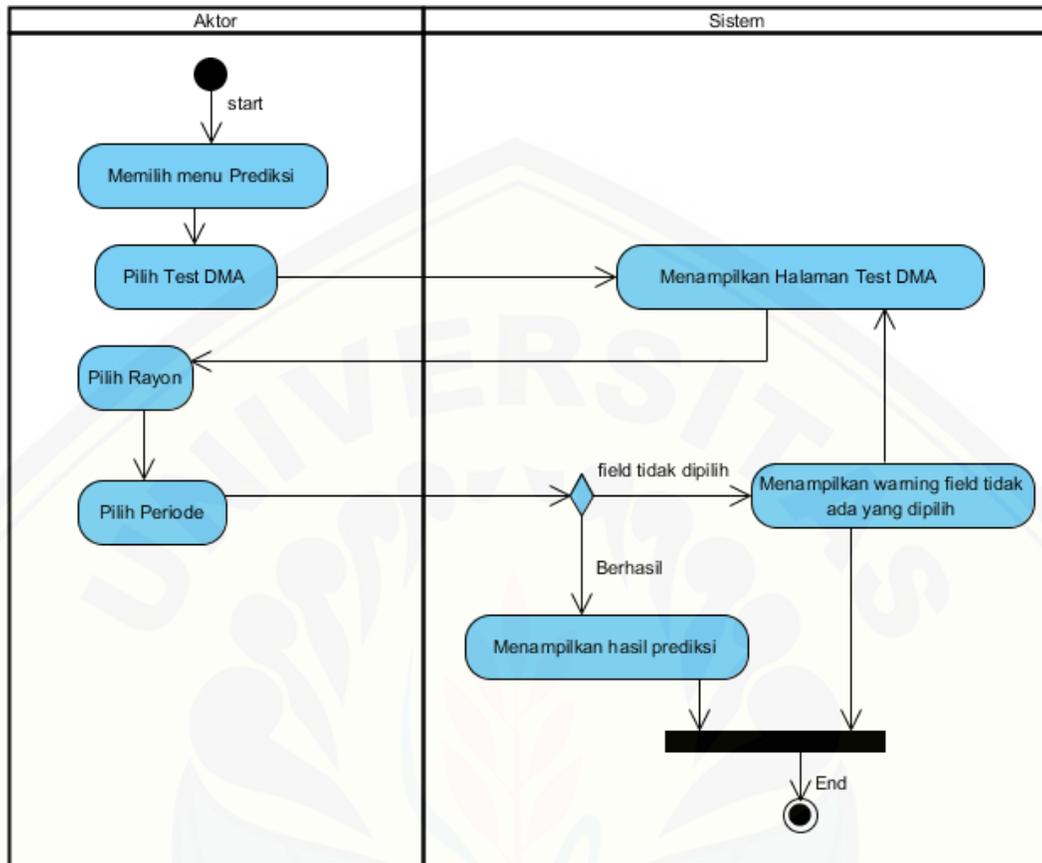


Gambar 4.5 *activity diagram* Prediksi DMA

Gambar 4.5 menggambarkan *activity diagram* Prediksi DMA dimana pada *activity diagram* ini menggambarkan aktivitas admin dan manager jika ingin melihat dan memprediksi pembelian daya periode selanjutnya.

#### 16. *Activity diagram* Test DMA

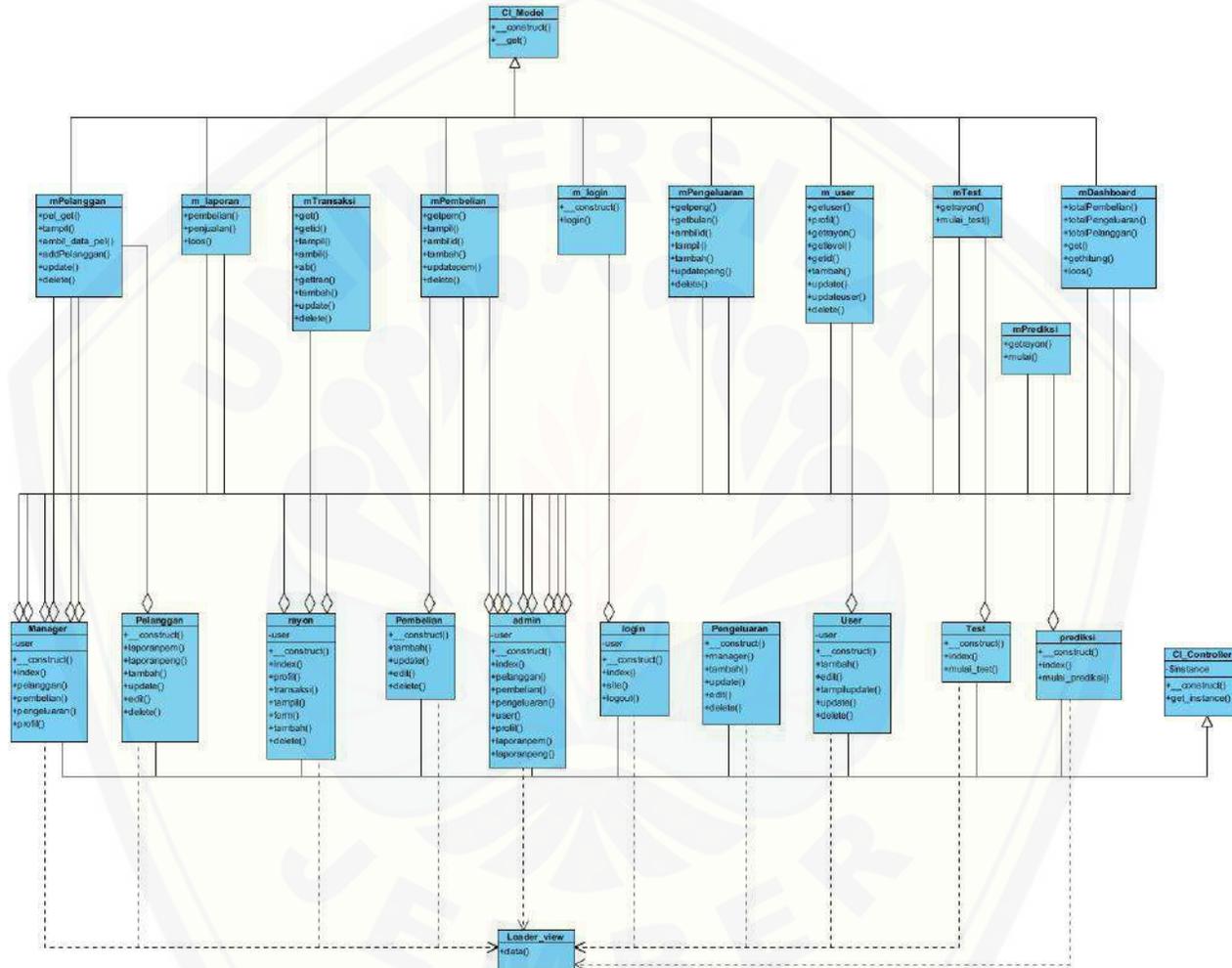
*Activity diagram* ini menggambarkan alur aktivitas super admin dan manager jika ingin menguji metode *double moving average* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 *activity diagram* Test DMA

Gambar 4.6 menggambarkan *activity diagram* Test DMA dimana pada *activity diagram* ini menggambarkan aktivitas admin dan manager jika ingin melihat dan menguji hasil prediksi pembelian daya dengan data aktual.

4.3.6 Class Diagram

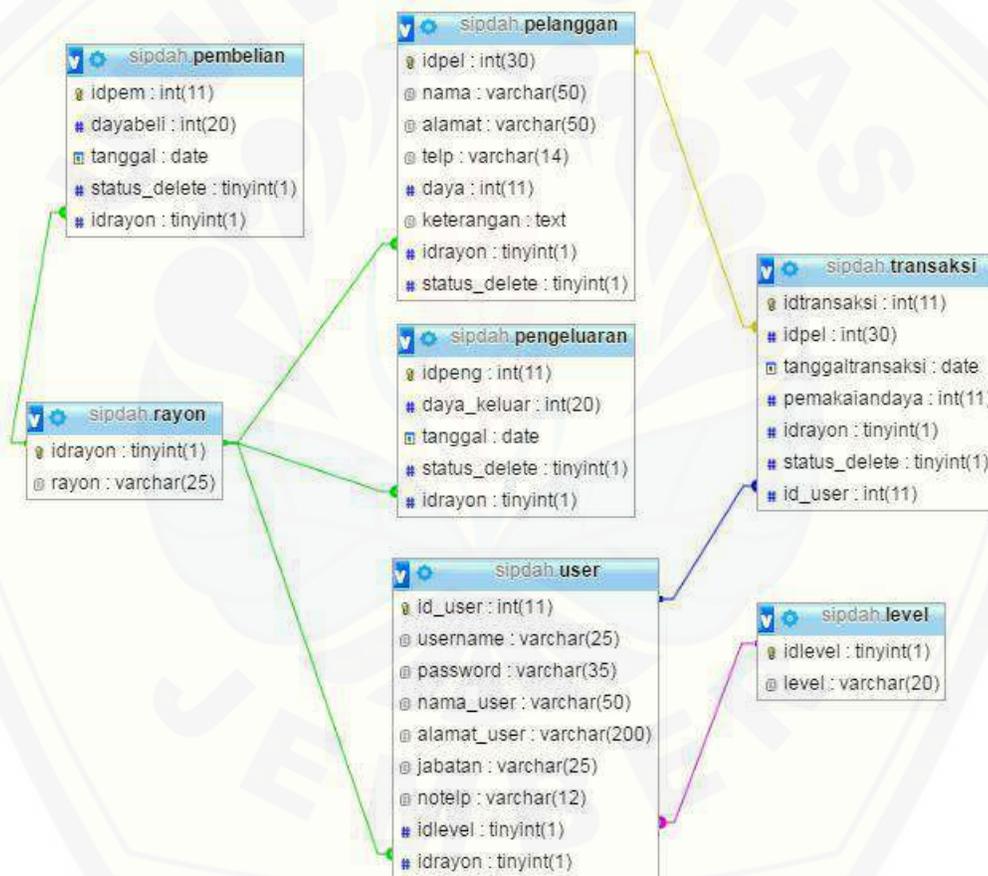


Gambar 4. 7 Class Diagram

Gambar 4.7 menggambarkan tentang relasi antar class di dalam sistem. Relasi terjadi antar *controller*, *model*, dan *view*. Berdasarkan gambar tersebut bisa dipahami keterkaitan dan keterhantungan antar class di dalam sistem.

#### 4.3.7 Entity Relationship Diagram

*Entity Relationship Diagram* (ERD) pada sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik ini menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD aplikasi ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Entity Relationship Diagram

#### 4.4 Pengkodean Sistem

Setelah tahap desain perancangan selesai, tahap selanjutnya dalam penelitian ini yaitu tahap pengimplementasian desain perancangan ke dalam bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan menggunakan database MySQL. Dalam perancangan system informasi prediksi pembelian daya ini menggunakan framework *Code Igniter* untuk memudahkan di dalam pengembangan dan penulisan *coding*. Pada tahap implementasi perancangan ini menjelaskan tentang fitur – fitur yang terdapat pada sistem informasi pembelian daya. Fitur-fitur tersebut meliputi manajemen data user, manajemen data pelanggan, manajemen data pembelian, manajemen data pengeluaran, input pemakaian daya pelanggan, laporan pembelian, laporan pengeluaran dan prediksi pembelian daya pada periode selanjutnya. Pada tahap prediksi pembelian daya menggunakan metode *Double Moving Average* di dalam barisan kode program.

##### 4.4.1 Kode Program Login

Kode program *login* terletak pada kelas *view login*, *controller login*, dan model *m\_login*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada lampiran D.

##### 4.4.2 Kode Program Pengelolaan Data User

Kode program pengelolaan data *user* terletak pada kelas *view v\_user*, *v\_edituser*, *controller user*, *controller admin*, dan model *m\_user*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada lampiran D.

##### 4.4.3 Kode Program Pengelolaan Data Pelanggan

Kode program pengelolaan data pelanggan terletak pada kelas *view v\_pelanggan*, *v\_editpelanggan*, *controller pelanggan*, *controller admin*, dan model *mPelanggan*. Penulisan kode program ini dapat dilihat Lampiran D.

#### 4.4.5 Kode Program Pengelolaan Data Pembelian

Kode program pengelolaan data pembelian terletak pada kelas *view* *v\_pembelian*, *v\_editpembelian*, *controller* pembelian, admin, dan model *mPembelian*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada Lampiran D.

#### 4.4.6 Kode Program Pengelolaan Data Pengeluaran

Kode program pengelolaan data pengeluaran terletak pada kelas *view* *v\_pengeluaran*, *v\_editpengeluaran*, *controller* pengeluaran, admin, dan model *mPengeluaran*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada Lampiran D.

#### 4.4.7 Kode Program Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

Kode program pengelolaan data pemakaian daya pelanggan terletak pada kelas *view* *v\_pelanggan*, *v\_detail*, *tambah*, *controller* rayon, dan model *mTransaksi*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada Lampiran D.

#### 4.4.8 Kode Program Prediksi Metode DMA

Kode program prediksi DMA terletak pada kelas *view* prediksi, *controller* prediksi, dan model *mPrediksi*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada gambar 4.9 sampai dengan gambar 4.10,

##### 1. Kelas *controller* prediksi

Penulisan kode program *controller* prediksi dapat dilihat pada Gambar 4.9

```
class Prediksi extends CI_Controller {
    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('m_login');
        $this->load->model('mPrediksi');
        $isLoggedIn = $this->session->userdata('user_on');
        if ($isLoggedIn == null || $isLoggedIn != "Super admin" || $isLoggedIn != "Manager") {
            redirect("login");}
    }
    function mulai() {
        $data['rayon'] = $this->mPrediksi->rayon();
        $data['proses'] = ((isset($_POST['idrayon'])) ? (($_POST['idrayon'] != 0) ?
            $this->mPrediksi->mulai($_POST['idrayon']) : $this->session->set_userdata(array
                ('pesan_sistem' => 'Maaf. Data belum dipilih!')) : NULL);
```

```
        if ($this->session->userdata('level') == 'Super admin') {
            $this->load->view('Admin/header');
            $this->load->view('prediksi', $data);
            $this->load->view('footer');
        } else if ($this->session->userdata('level') == 'Manager') {
            $this->load->view('Manager/header');
            $this->load->view('prediksi', $data);
            $this->load->view('footer');
        }
    }
    function mulai_prediksi() {
        if ($this->mPrediksi->mulai($_POST['idrayon'])) {
```

Gambar 4. 9 Kode Program *controller prediksi*

## 2. Kelas model mPrediksi

Penulisan kode program model mPrediksi dapat dilihat pada Gambar 4.10,

```

class mPrediksi extends CI_Model {
    function rayon() {
        $a = $this->db->query("SELECT distinct a.idrayon, rayon
                               FROM pembelian a join rayon b on a.idrayon = b.idrayon");

        return $a;
    }
    function mulai($b) {
        $a = '12 MONTH';
        $id = explode(";", $b);
        $query = $this->db->query
        (
            SELECT
                a.tanggal
                ,DATE(a.tanggal) AS tanggal
                , MONTH(a.tanggal) AS bulan
                , YEAR(a.tanggal) AS tahun
                , b.rayon
                , a.dayabeli as jumlah
            FROM
                pembelian a
                ,rayon b
            WHERE
                a.idrayon = b.idrayon
                AND a.idrayon = ' . $id[0] . '
                AND a.tanggal >= DATE(DATE_SUB(NOW(),INTERVAL 12 MONTH))
            GROUP BY
                bulan, tahun
            ORDER BY

```

```

if (count($list) < 6) {
    return "";} else {
    $table = array();
    for ($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
        $table[0][$i] = $list[$i]['tahun'];
        $table[1][$i] = $list[$i]['bulan'];
        $table[2][$i] = $list[$i]['jumlah']; }
    $saksen = array();
    for ($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
        if ($i >= 2) {
            $saksen[$i] = (($table[2][$i - 2] + $table[2][$i - 1] + $table[2][$i]) / 3);
        } else { $saksen[$i] = ""; } }
    $table[3] = $saksen;
    $s2aksen = array();

```



Gambar 4. 10 Kode Program *model mPrediksi*

#### **4.4.9 Kode Program Test Metode DMA**

Kode program prediksi DMA terletak pada kelas *view test*, *controller test*, dan *model mTest*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada gambar 4.11 sampai dengan gambar 4.12,

## 1. Kelas *controller* test

Penulisan kode program *controller* test dapat dilihat pada Gambar 4. 11 sampai dengan Gambar 4.12,

```
<?php
if (!defined('BASEPATH'))
    exit('No direct script access allowed');
class Test extends CI_Controller {
    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('m_login');
        $this->load->model('mTest');
        $this->user = $this->session->userdata('user');
        $isLoggedIn = $this->session->userdata('user_on');
        if ($isLoggedIn == null || $isLoggedIn != "Super admin" || $isLoggedIn != "Manager") {
            redirect("login");
        }
    }
    function index() {
        $data['rayon'] = $this->mTest->getrayon();
        $data['proses'] = ((isset($ids, $b)) ? $this->mTest->mulai_test($ids, $b) : NULL);
        $this->load->view('Admin/header');
        $this->load->view('test', $data);
        $this->load->view('footer');
    }
}
```

Gambar 4. 11 Kode Program *function* test

```
public function mulai_test() {
    $ids = $this->input->post("idrayon");
    $periode = $this->input->post("periode");
    $this->data['rayon'] = $this->mTest->getrayon();

    $t = $periode;
    $b = "";
    $this->data['periode'] = $t;
```

```
if ($t == 1) {
    $b = "2014-01-31";
} else if ($t == 2) {
    $b = "2014-02-28";
} else if ($t == 3) {
    $b = "2014-03-01";
} else if ($t == 4) {
    $b = "2014-04-01";
} else if ($t == 5) {
    $b = "2014-05-01";
} else if ($t == 6) {
    $b = "2014-06-01";
} else if ($t == 7) {
    $b = "2014-07-01";
} else if ($t == 8) {
    $b = "2014-08-01";
} else if ($t == 9) {
    $b = "2014-09-01";
} else if ($t == 10) {
    $b = "2014-10-01";
} else if ($t == 11) {
    $b = "2014-11-01";
}
```



```
else if ($this->session->userdata('level') == 'Manager') {
    if ($this->data['proses'] = $this->mTest->mulai_test($ids, $b)) {
        $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Test DMA, BERHASIL!');
        $this->session->set_userdata('tipe_pesannya', 'Sukses');
        $this->data['rayon'] = $this->mTest->getrayon();
        $this->load->view('Manager/header');
        $this->load->view('Manager/prediksi', $this->data);
        $this->load->view('footer');
    } else {
        $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Test DMA, Gagal. Tidak ada
data!');
        $this->data['rayon'] = $this->mTest->getrayon();
        redirect(base_url() . 'test/manager');
    }
}
}
```

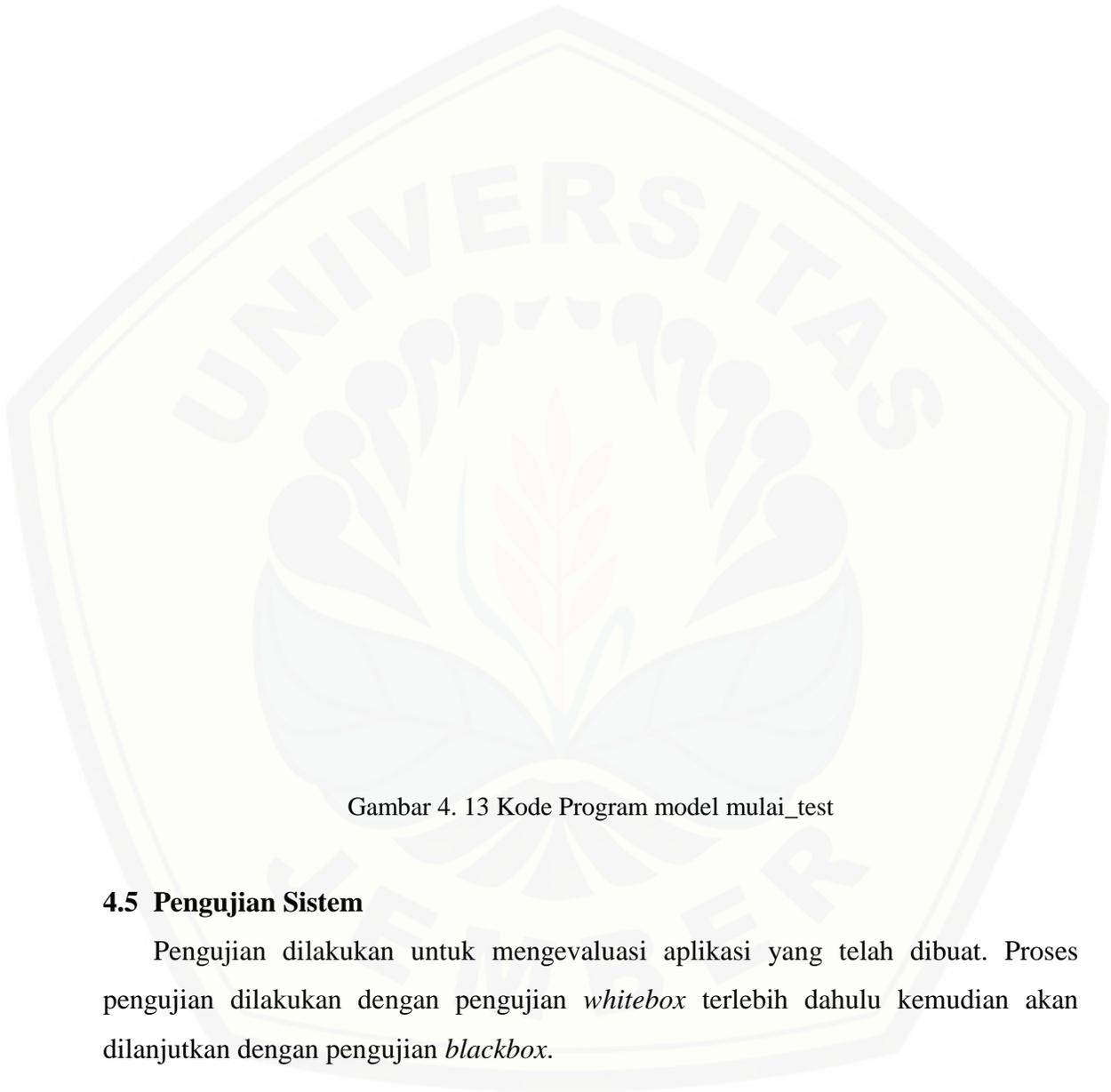
Gambar 4. 12 Kode Program *function* mulai\_test

## 2. Kelas model mTest

Penulisan kode program model mTest dapat dilihat pada Gambar 4.13,

```
<?php
if (!defined('BASEPATH'))
    exit('No direct script access allowed');
class mTest extends CI_Model {
    function getrayon() {
        $a = $this->db->query("SELECT distinct a.idrayon, rayon FROM pembelian a join rayon b on
a.idrayon = b.idrayon");
        return $a;
    }
    function mulai_test($ids, $b) {
        $a = '12 MONTH';
        $id = explode(";", $ids);
        $query = $this->db->query
        ('SELECT
            a.tanggal,DATE(a.tanggal) AS tanggal, MONTH(a.tanggal) AS bulan
            , YEAR(a.tanggal) AS tahun, b.rayon, a.dayabeli as jumlah
        FROM
            pembelian a
            ,rayon b
        WHERE
            a.idrayon = b.idrayon AND a.idrayon = ' . $ids . '
            AND a.tanggal >= DATE(DATE_SUB('.$b.',INTERVAL 12 MONTH))
        GROUP BY bulan, tahun
        ORDER BY tanggal ASC
        Limit 0,12
        ');
        $list = $query->result_array();
```

```
if (count($list) < 6) {
    return "";
} else {
    $table = array();
    for ($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
        $table[0][$i] = $list[$i]['tahun'];
        $table[1][$i] = $list[$i]['bulan'];
        $table[2][$i] = $list[$i]['jumlah'];
    }
    $saksen = array();
    for ($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
        if ($i >= 2) {
            $saksen[$i] = (($table[2][$i - 2] + $table[2][$i - 1] + $table[2][$i]) / 3);
        } else { $saksen[$i] = ""; }
        $table[3] = $saksen;
    }
    $s2saksen = array();
    for ($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
        if ($i >= 4) {
            $s2saksen[$i] = (($table[3][$i - 2] + $table[3][$i - 1] + $table[3][$i]) / 3);
        } else { $s2saksen[$i] = ""; }
    }
    $table[4] = $s2saksen;
    $sat = array();
    for ($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
        if ($i >= 4) {
            $sat[$i] = ((2 * $table[3][$i]) - $table[4][$i]);
        }
    }
}
```



Gambar 4. 13 Kode Program model mulai\_test

#### **4.5 Pengujian Sistem**

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi aplikasi yang telah dibuat. Proses pengujian dilakukan dengan pengujian *whitebox* terlebih dahulu kemudian akan dilanjutkan dengan pengujian *blackbox*.

##### **4.5.1 Pengujian White Box**

Pengujian *white box* pada sistem informasi prediksi pembelian daya ini dengan cara menggambar diagram alir, menghitung kompleksitas siklomatiknya (CC), dan

membuat tabel pengujian *test case*. Pengujian *listing program* ditunjukkan pada gambar 4.14, gambar digram alir ditunjukkan pada gambar 4.15 dan tabel pengujian alur test case ditunjukkan pada tabel 4.5. Sedangkan untuk fitur yang lain dapat dilihat pada lampiran E.

```

14 function mulai_test($ids, $b) {
15     $a = '12 MONTH';
16     $id = explode(";", $ids);
17     $query = $this->db->query
18     (
19         SELECT
20             a.tanggal
21             , MONTH(a.tanggal) AS bulan
22             , YEAR(a.tanggal) AS tahun
23             , b.royon
24             , a.dayabelli as jumlah
25
26         FROM
27             pembelian a
28             ,rayon b
29         WHERE
30             a.idrayon = b.idrayon
31             AND a.idrayon = '$ids'
32             AND a.tanggal >= DATE(DATE_SUB('.$b.',INTERVAL 12 MONTH))
33         GROUP BY
34             bulan, tahun
35         Limit 0,12
36     );
37     $list = $query->result_array();
38
39     if (count($list) < 6) {
40         return "";
41     } else {
42         $table = array();
43         for($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
44             $table[0][$i] = $list[$i]['tahun'];
45             $table[1][$i] = $list[$i]['bulan'];
46             $table[2][$i] = $list[$i]['jumlah'];
47         }
48
49         $saksen = array();
50         for($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
51             if ($i >= 2) {
52                 $saksen[$i] = (($table[2][$i - 2] + $table[2][$i - 1] + $table[2][$i]) / 3);
53             } else {
54                 $saksen[$i] = "";
55             }
56         }
57         $table[3] = $saksen;
58
59         $s2aksen = array();
60         for($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
61             if ($i >= 4) {
62                 $s2aksen[$i] = (($table[3][$i - 2] + $table[3][$i - 1] + $table[3][$i]) / 3);
63             } else {
64                 $s2aksen[$i] = "";
65             }
66         }
67         $table[4] = $s2aksen;

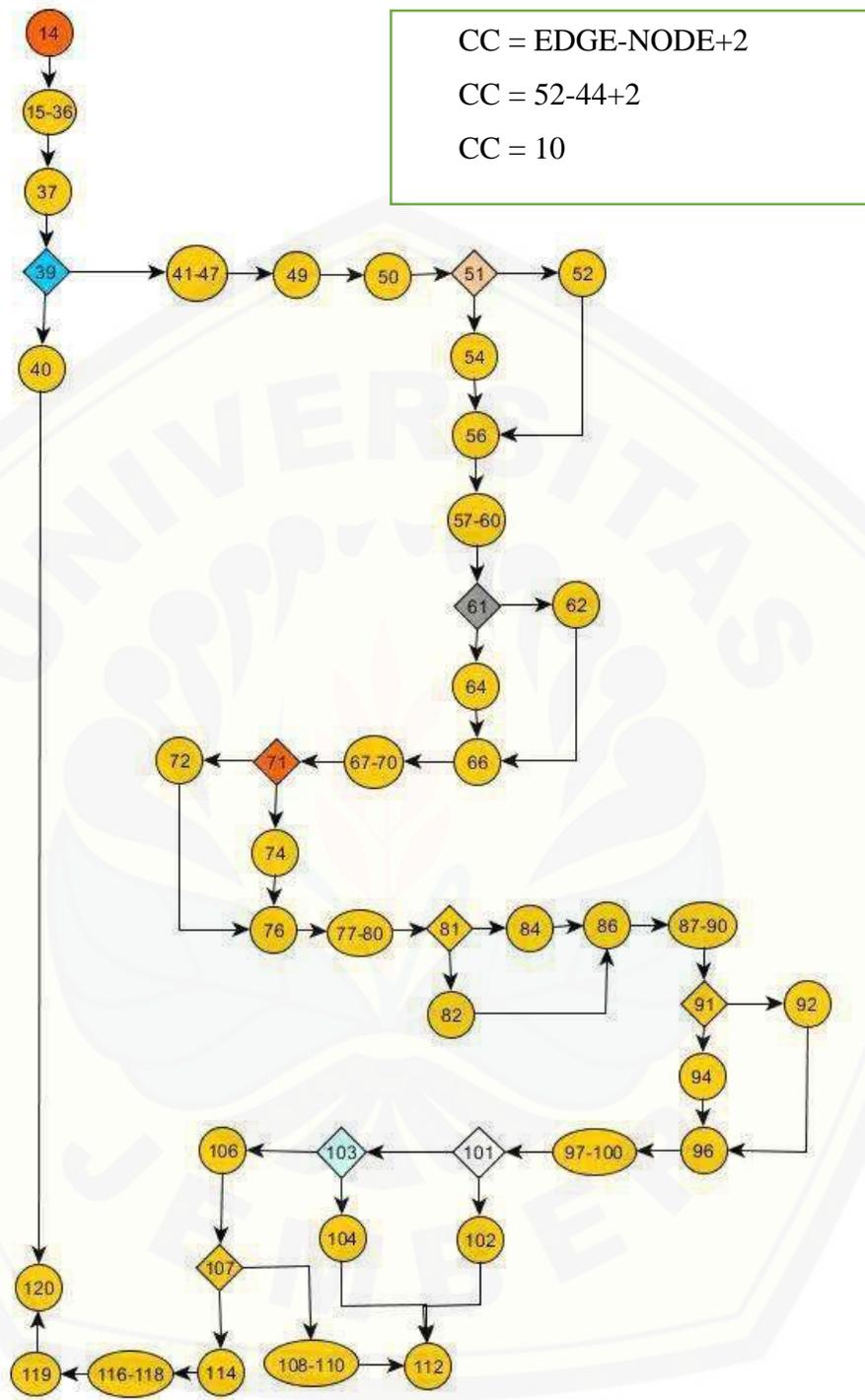
```

```

69     $at = array();
70     for($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
71         if ($i >= 4) {
72             $at[$i] = ((2 * $table[3][$i]) - $table[4][$i]);
73         } else {
74             $at[$i] = "";
75         }
76     }
77     $table[5] = $at;
79     $bt = array();
80     for($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
81         if ($i >= 4) {
82             $bt[$i] = ($table[3][$i] - $table[4][$i]);
83         } else {
84             $bt[$i] = "";
85         }
86     }
87     $table[6] = $bt;
89     $prediksi = array();
90     for($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
91         if ($i >= 4) {
92             $prediksi[$i] = ($table[5][$i] + $table[6][$i]);
93         } else {
94             $prediksi[$i] = "";
95         }
96     }
97     $table[7] = $prediksi;
99     $mad = array();
100    for($i = 0, $ln = count($list); $i < $ln; $i++) {
101        if ($i >= 4 && $i < ($ln - 1)) {
102            $mad[$i] = ($table[2][$i + 1] - $table[7][$i]);
103        } else if ($i == ($ln - 1)) {
104            $tmp = 0;
105            $n = 0;
106            for($j = 0, $ln2 = count($mad); $j < $ln2; $j++) {
107                if ($j >= 4 && $j < ($ln - 1)) {
108                    $tmp += $mad[$j];
109                    $n++;
110                }
111            }
112            $mad[$i] = ($tmp / $n);
113        } else {
114            $mad[$i] = "";
115        }
116    }
117    $table[8] = $mad;
118    return $table;
119 }
120

```

Gambar 4. 14 Listing Program method mulai\_test



Gambar 4. 15 Diagram Alir *method mulai\_test*

Jalur 1 = 1 – 2 – 3 – 4

Jalur 2 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25  
 Jalur 3 = 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25  
 Jalur 4 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 10 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25  
 Jalur 5 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 13 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25  
 Jalur 6 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 16 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25  
 Jalur 7 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 19 – 20 – 21 – 25  
 Jalur 8 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 22 – 25  
 Jalur 9 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 23 – 25  
 Jalur 10 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 24 – 25

Tabel 4. 5 Pengujian *Testcase* Prediksi DMA

Jalur 1	
<i>Test Case</i>	Jika list data pengeluaran data barang mencapai kurang dari 6 bulan maka tidak bisa menjalankan <i>function</i> <i>mulai_test</i>
Target yang diharapkan	Menampilkan data kosong (“ ”)
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 4
Jalur 2	
<i>Test Case</i>	Jika list data lebih dari 6 bulan, maka dapat menjalankan <i>function</i> <i>mulai_test</i>
Target yang diharapkan	Menampilkan data hasil prediksi
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25
Jalur 3	

<i>Test Case</i>	Jika list data Si yang mewakili Xt kurang dari 2 maka akan menjalankan perintah else
Target yang diharapkan	Mencetak nilai kosong (“ ”) pada S’t
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25
Jalur 4	
<i>Test Case</i>	Jika list data Si yang mewakili S’t kurang dari 4 maka akan menjalankan perintah else
Target yang diharapkan	Menampilkan data kosong (“ ”) pada S’’t
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 10 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – – 20 – 21 – 25
Jalur 5	
<i>Test Case</i>	Jika list data Si yang mewakili S’’t kurang dari 4 maka akan menjalankan perintah else
Target yang diharapkan	Menampilkan data kosong (“ ”) pada table At
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 13 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25
Jalur 6	
<i>Test Case</i>	Jika list data Si yang mewakili S’’t kurang dari 4 maka akan menjalankan perintah else
Target yang diharapkan	Menampilkan data kosong (“ ”) pada table Bt
Hasil Pengujian	Benar

Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 16 – 17 – 18 – 20 – 21 – 25
Jalur 7	
<i>Test Case</i>	Jika baris list data yang diprediksi kurang dari 4, maka akan menjalankan perintah else
Target yang diharapkan	Menampilkan data kosong (“ ”) pada data DMA
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 19 – 20 – 21 – 25
Jalur 8	
<i>Test Case</i>	Jika jumlah baris sama dengan jumlah list data – 1, maka perhitungan rumus MAPE selesai, dilanjutkan dengan menjumlah hasil perhitungan MAPE, sehingga akan menyimpan nilai sementara dengan 0, dan jumlah data akan disimpan dengan nilai 0 sehingga nilai MAPE menjadi 0/0
Target yang diharapkan	Menampilkan perhitungan MAPE dari tmp/n
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 22 – 25
<i>Test Case</i>	Jika jumlah baris sama dengan jumlah list data – 1, maka perhitungan rumus MAPE selesai, dilanjutkan dengan menjumlah hasil perhitungan MAPE, sehingga akan menyimpan nilai sementara dengan 0, dan jumlah data akan disimpan dengan nilai 0 sehingga nilai MAPE menjadi 0/0
Jalur 9	

<i>Test Case</i>	Jika jumlah baris lebih besar atau sama dengan 4, dan lebih kecil dari jumlah list MAPE – 1, maka nilai tmp akan diisi oleh jumlah keseluruhan baris MAPE, dan nilai n akan terus bertambah sampai <i>count</i> MAPE selesai
Target yang diharapkan	Menampilkan hasil MAPE
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 23 – 25
Jalur 10	
<i>Test Case</i>	Apabila jumlah baris perhitungan kurang dari 4 maka akan menjalankan else
Target yang diharapkan	Menampilkan data kosong (“ ”) pada MAPE
Hasil Pengujian	Benar
Path/Jalur	1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 11 – 12 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 24 – 25
<i>Test Case</i>	Apabila jumlah baris perhitungan kurang dari 4 maka akan menjalankan else

#### 4.5.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* berfungsi untuk menguji sistem dari segi spesifikasi fungsional sistem dengan tujuan mengetahui apakah fungsi-fungsi, inputan, dan keluaran sistem sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Hasil pengujian dengan metode *black box* dapat dilihat pada tabel 4.6,

Tabel 4. 6 Pengujian *Black Box*

No	Menu	Fungsi	Kasus	Hasil	Ket
1.	Pengelolaan Data <i>User</i>	Menu ini digunakan untuk tambah, edit, hapus dan lihat data <i>user</i>	Ketika super admin memilih data <i>user</i> dan tidak ada data <i>user</i> yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika super admin memilih data <i>user</i> dan ada <i>user</i> yang tersimpan	Menampilkan list data <i>user</i> dalam bentuk tabel	OK
			Ketika super admin memilih button tambah <i>user</i>	Menampilkan modal tambah data <i>user</i>	OK
			Ketika super admin menyimpan data <i>user</i> telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "Harap Isi Bidang ini"	OK
			Ketika super admin klik button batal pada modal tambah data	Menampilkan halaman data <i>user</i>	OK
			Ketika admin memilih button edit	Menampilkan form edit data <i>user</i>	OK
			Ketika super admin menyimpan data <i>user</i> telah di ubah dan	Menampilkan peringatan disebelah kolom	OK

			datanya kurang lengkap	yang belum diisi “Harap Isi Bidang ini”	
			Ketika super admin klik button batal pada form edit data	Menampilkan halaman data <i>user</i>	OK
			Ketika super admin memilih button hapus	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	OK
			Ketika super admin memilih button Ya	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman <i>user</i>	OK
			Ketika super admin memilih button Tidak	Kembali ke halaman data <i>user</i>	OK
2.	Pengelolaan Data Pelanggan	Menu ini digunakan untuk insert, update dan hapus data pelanggan	Ketika super admin memilih data pelanggan dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika super admin memilih data	Menampilkan list data	OK

			pelanggan dan ada yang tersimpan	pelanggan dalam bentuk tabel	
			Ketika super admin memilih button tambah pelanggan	Menampilkan modal tambah data pelanggan	OK
			Ketika super admin menyimpan data pelanggan yang telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "Harap Isi Bidang Ini"	OK
			Ketika super admin klik button batal pada modal tambah data	Menampilkan halaman data pelanggan	OK
			Ketika super admin memilih button edit	Menampilkan form edit data pelanggan	OK
			Ketika super admin menyimpan data pelanggan telah di ubah dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "Harap Isi Bidang Ini"	OK
			Ketika super admin klik button batal pada form edit data	Menampilkan halaman data pelanggan	OK
			Ketika super admin memilih button hapus	Menampilkan modal hapus	OK

				yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	
			Ketika super admin memilih button Ya	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman pelanggan	OK
			Ketika super admin memilih button Tidak	Kembali ke halaman data pelanggan	OK
3.	Lihat data Pelanggan	Menu ini digunakan untuk melihat data pelanggan yang telah diinputkan oleh super admin	Ketika manager memilih data pelanggan dan tidak ada yang diinputkan oleh super admin	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika manager memilih data pelanggan dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data pelanggan dalam bentuk tabel	OK

4.	Pengelolaan Data Pembelian	Menu ini digunakan untuk tambah, edit, hapus dan lihat data pembelian	Ketika super admin memilih data pembelian dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika super admin memilih data pembelian dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data pembelian dalam bentuk tabel	OK
			Ketika super admin memilih button tambah pembelian	Menampilkan modal tambah data pembelian	OK
			Ketika super admin menyimpan data pembelian yang telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "Harap Isi Bidang ini"	OK
			Ketika super admin klik button batal pada modal tambah data	Menampilkan halaman data pembelian	OK
			Ketika super admin memilih button edit	Menampilkan form edit data pembelian	OK
			Ketika super admin menyimpan data pembelian telah di	Menampilkan peringatan disebelah kolom	OK

			ubah dan datanya kurang lengkap	yang belum diisi “Harap Isi Bidang ini”	
			Ketika super admin klik button batal pada form edit data	Menampilkan halaman data pembelian	OK
			Ketika super admin memilih button hapus	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	OK
			Ketika super admin memilih button Ya	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman data pembelian	OK
			Ketika super admin memilih button Tidak	Kembali ke halaman data pembelian	OK
5.	Lihat data Pembelian	Menu ini digunakan untuk melihat data pembelian yang telah diinputkan	Ketika manager memilih data pembelian dan tidak ada yang diinputkan oleh super admin	Menampilkan tabel yang kosong	OK

		oleh super admin			
			Ketika manager memilih data pembelian dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data pembelian dalam bentuk tabel	OK
6.	Pengelolaan Data Pengeluaran	Menu ini digunakan untuk tambah, edit, hapus dan lihat data Pengeluaran	Ketika super admin memilih data Pengeluaran dan tidak ada yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika super admin memilih data Pengeluaran dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data Pengeluaran dalam bentuk tabel	OK
			Ketika super admin memilih button tambah pengeluaran	Menampilkan modal tambah data Pengeluaran	OK
			Ketika super admin menyimpan data Pengeluaran yang telah diinputkan dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi "Harap Isi Bidang ini"	OK

			Ketika super admin klik button batal pada modal tambah data	Menampilkan halaman data Pengeluaran	OK
			Ketika super admin memilih button edit	Menampilkan form edit data Pengeluaran	OK
			Ketika super admin menyimpan data Pengeluaran yang telah di ubah dan datanya kurang lengkap	Menampilkan peringatan disebelah kolom yang belum diisi “Harap Isi Bidang ini”	OK
			Ketika super admin klik button batal pada form edit data	Menampilkan halaman data Pengeluaran	OK
			Ketika super admin memilih button hapus	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	OK
			Ketika super admin memilih button Ya	Menghapus data yang dipilih sebelumnya dan kembali ke halaman data Pengeluaran	OK

			Ketika super admin memilih button Tidak	Kembali ke halaman data Pengeluaran	OK
7.	Lihat data Pengeluaran	Menu ini digunakan untuk melihat data Pengeluaran yang telah diinputkan oleh super admin	Ketika manager dan manager memilih data Pengeluaran dan tidak ada yang diinputkan oleh super admin	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika manager memilih data Pengeluaran dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data Pengeluaran dalam bentuk tabel	OK
8.	Prediksi DMA	Menu ini memiliki fitur untuk memprediksi data pembelian daya secara dinamis periode selanjutnya sesuai dengan data 1 tahun	Ketika actor (super admin dan manager) mengklik Prediksi sebelum memilih rayon	Menampilkan pesan “Maaf, Data belum dipilih”	OK

			Ketika actor (super admin dan manager) mengklik Prediksi	Menampilkan prediksi periode selanjutnya sesuai dengan rayon yang dipilih	OK
9.	Test DMA	Menu ini memiliki fitur untuk memprediksi data pembelian daya secara dinamis pada periode yang dipilih sesuai dengan kemungkinan yang ada pada data 2 tahun, dan sesuai dengan rayon yang dipilih	Ketika actor (super admin dan manager) mengklik Prediksi sebelum memilih rayon dan periode	Menampilkan pesan error	OK
			Ketika actor (super admin dan manager) mengklik Prediksi	Menampilkan prediksi sesuai periode dan rayon yang dipilih	OK
			Ketika actor (super admin dan manager)	Menampilkan pesan "Prediksi	OK

			mengklik prediksi dan data list kurang dari 6 bulan	DMA Gagal.” Dan tabel data kosong	
10.	Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan	Menu ini memiliki fitur yang dapat menginputkan data pemakaian daya pelanggan	Ketika admin rayon memilih pelanggan dan tidak ada data yang tersimpan	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika admin rayon memilih pelanggan dan ada yang tersimpan	Menampilkan data pelanggan sesuai rayon dalam bentuk tabel	OK
			Ketika admin rayon memilih button detail	Menampilkan detail pemakaian pelanggan dalam bentuk tabel	OK
			Ketika admin rayon memilih button tambah transaksi	Menampilkan form tambah pemakaian pelanggan	OK
			Ketika admin rayon menyimpan dataset telah diinputkan dan	Menampilkan peringatan disebelah kolom	OK

			datanya kurang lengkap	yang belum diisi “Harap Isi Bidang Ini”	
			Ketika admin rayon klik button batal pada form tambah data	Menampilkan halaman data pelanggan	OK
			Ketika admin rayon memilih button hapus data pada halaman tabel detail pemakaian pelanggan	Menampilkan modal hapus yang berisi tulisan “apakah anda yakin menghapus data ini?”	OK
			Ketika admin rayon memilih button Ya	Data akan terhapus pada database	OK
			Ketika admin rayon memilih button Tidak	Kembali ke halaman pelanggan	OK
11.	Laporan Pembelian	Menu ini digunakan untuk melihat laporan pembelian yang telah diinputkan oleh super admin	Ketika super admin memilih laporan pembelian dan tidak ada yang diinputkan oleh super admin	Menampilkan tabel yang kosong	OK

			Ketika super admin dan memilih laporan pembelian dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data pembelian dalam bentuk tabel dengan interval 1 bulan	OK
			Ketika super admin memilih rayon dan interval lalu klik lihat	Menampilkan list data pembelian dalam bentuk tabel sesuai dengan rayon dan interval yang dipilih	OK
12.	Laporan Pengeluaran	Menu ini digunakan untuk melihat laporan pengeluaran yang telah diinputkan oleh super admin	Ketika super admin memilih laporan pengeluaran dan tidak ada yang diinputkan oleh super admin	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika super admin memilih laporan pengeluaran dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data pengeluaran dalam bentuk tabel dengan interval 1 bulan	OK

			Ketika super admin memilih rayon dan interval lalu klik lihat	Menampilkan list data pengeluaran dalam bentuk tabel sesuai dengan rayon dan interval yang dipilih	OK
13.	<i>Losses</i> (Susut)	Menu ini digunakan untuk melihat <i>Losses</i> (Susut) dari data pembelian dan pengeluaran yang telah diinputkan oleh super admin	Ketika actor (super admin dan manager) memilih <i>Losses</i> (Susut) dan tidak ada yang diinputkan oleh super admin	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika actor (super admin dan manager) memilih <i>Losses</i> (Susut) dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data <i>Losses</i> (Susut) dalam bentuk tabel	OK
			Ketika actor (super admin dan manager) memilih rayon klik lihat	Menampilkan list data <i>Losses</i> (Susut) dalam bentuk tabel sesuai dengan	OK

				rayon yang dipilih	
14.	Lihat Pemakaian Daya Pelanggan	Menu ini digunakan untuk melihat data pemakaian daya pelanggan yang telah diinputkan oleh admin rayon	Ketika manager memilih data pemakaian daya pelanggan dan tidak ada yang diinputkan oleh admin rayon	Menampilkan tabel yang kosong	OK
			Ketika manager memilih data pemakaian daya pelanggan dan ada yang tersimpan	Menampilkan list data pemakaian daya pelanggan dalam bentuk tabel	OK

## BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari peneliti tentang penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

### 6.1 Kesimpulan

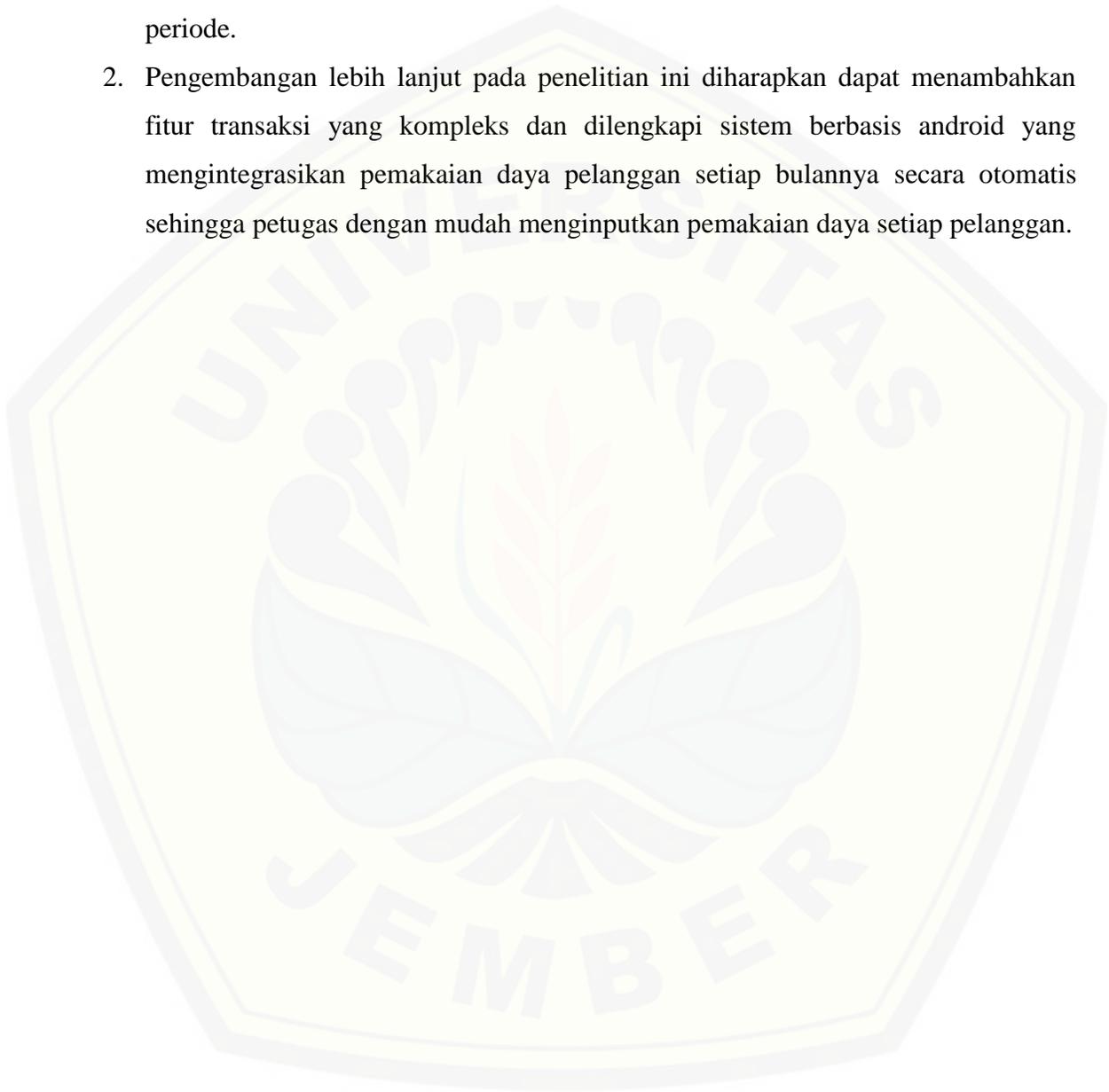
Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Sistem Informasi prediksi pembelian daya ini mampu memberikan hasil perhitungan jumlah pembelian daya dengan cara membaca pola data menggunakan metode *double moving average*.
2. Hasil prediksi metode *double moving average* diperoleh dari hasil pengolahan data pembelian daya dengan mengakumulasi nilai rata-rata bergerak tunggal dan ganda yang kemudian menghasilkan nilai konstanta dan komponen kecenderungan. Sehingga inputan data pembelian daya berpengaruh pada hasil prediksi dan nilai kesalahan (*error*).
3. Sistem Informasi prediksi pembelian daya menggunakan *double moving average* ini hanya mampu menghasilkan hasil prediksi dari inputan data periode sebelumnya dengan interval data satu tahun.
4. Perhitungan prediksi menggunakan metode *double moving average* menghasilkan nilai *losses* (susut) yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai aktual dari pembelian daya. Hal ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam meminimalisir adanya susut daya yang berlebihan secara terus menerus setiap bulannya.
5. Perhitungan prediksi menggunakan metode *double moving average* dengan sampel 5 periode yakni bulan November 2015, desember 2015, januari 2016, januari 2015 dan mei 2015 didapatkan nilai kesalahan peramalan masing - masing sebesar 0.96%, 0.94%, 1.03%, 2.31%, 1.81% yang menunjukkan bahwa dengan sampel tersebut tingkat rata – rata kesalahan menggunakan mape tidak lebih dari 5%.

## 6.2 Saran

Beberapa saran dan masukan berikut diharapkan dapat memberikan perbaikan sistem dalam penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Memungkinkan pengguna dapat menyimpan hasil prediksi pada masing-masing periode.
2. Pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini diharapkan dapat menambahkan fitur transaksi yang kompleks dan dilengkapi sistem berbasis android yang mengintegrasikan pemakaian daya pelanggan setiap bulannya secara otomatis sehingga petugas dengan mudah menginputkan pemakaian daya setiap pelanggan.



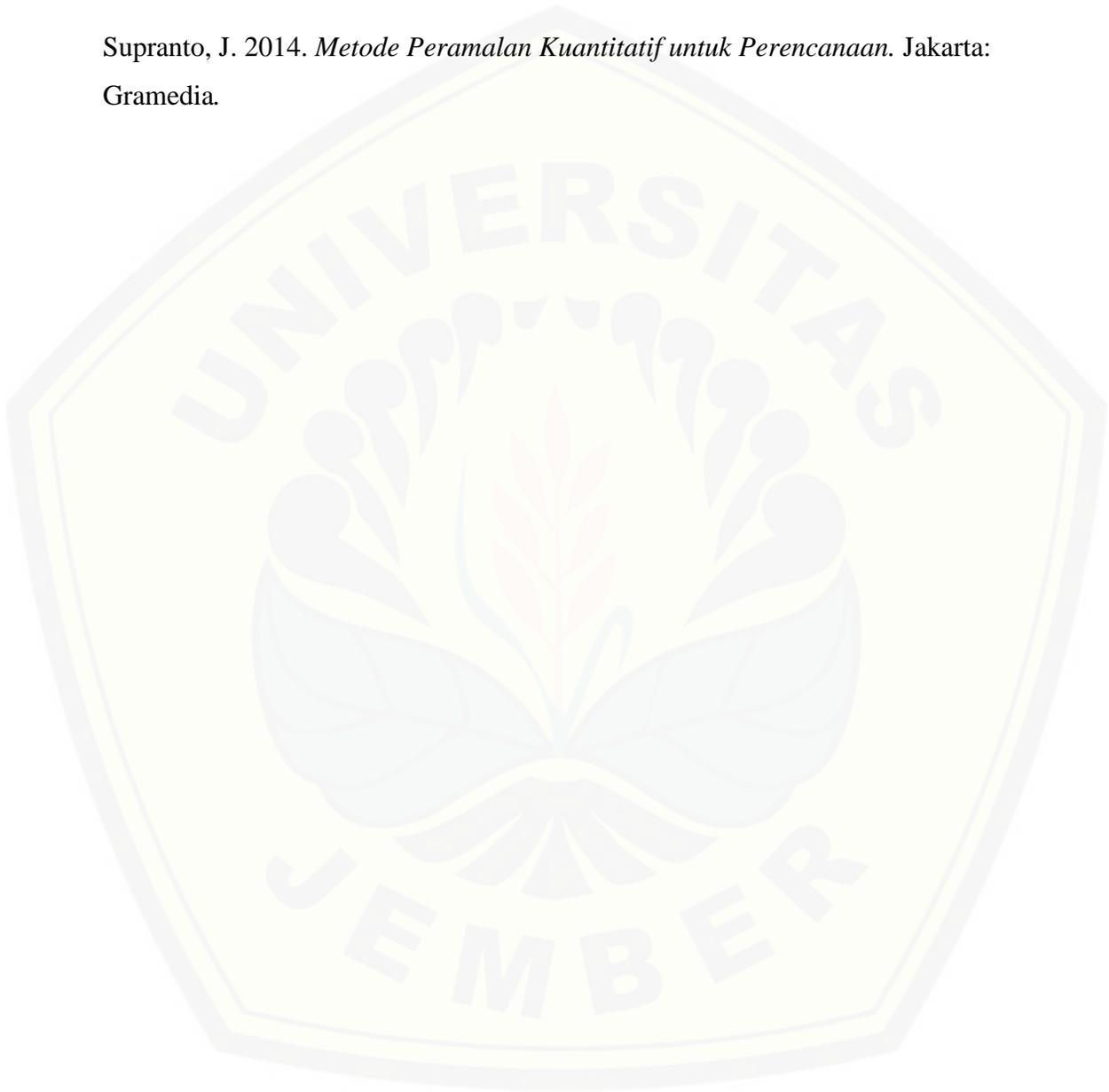
## DAFTAR PUSTAKA

- Agissa, W. (2013). *White Box and Black Box testing*. Retrieved from <http://bangwildan.web.id/berita-176-white-box-testing--black-box-testing.html>
- E.Hanke,John,W. Wichern Dean. 2005. *Operation Management. 7<sup>th</sup> Edition. (Manajemen Operasi Edisi 7, Buku 1)*. Jakarta : Salemba 4.
- Harjo. (2014, Desember Thursday). *prediksi-forecasting*. Retrieved from [harjo820.blogspot.com](http://harjo820.blogspot.com): [www.harjo820.blogspot.com](http://www.harjo820.blogspot.com)
- Jatiningsih, Bening Putri. 2015. *Implementasi Metode Double Moving Average Pada Sistem Informasi Prediksi Jumlah Order Produk Larissa Aesthetic Center*. Jurnal Sistem Informasi Universitas Jember. Jember : Universitas Jember.
- Lukito, T. A. (2013). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Baja Ms Di Direktorat Produksi Atmi Cikarang*. *Jurnal Sistem Industri*, 58.
- McMillan, James H.,Sally Scumacher. (2006). *Research in Education*. New Jersey: Person.
- Montgomery,C. Douglas & Johnson, A Lynwood. 1998. *Forecasting and Time Series Analysis*. United States of America : McGraw – Hill Inc.
- Mulyandi, Beni., dan Iriani, Yani. 2010. *Analisis Prediksi Penjualan Bahan Bakar Minyak Jenis Premium SPBU Pahlawan Asri Bandung*. *Jurnal Design and Application of Technology*. Bandung : Teknik Industri Universitas Widyatama.
- Perdana, Januar Adi. 2012. *Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Menggunakan Optimally Pruned Extreme Learning Machine (OPELM) pada Sistem Kelistrikan Jawa Timur*. *Jurnal Teknik ITS vol.1*. Surabaya : Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Roger S. Pressman. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku*. Yogyakarta: Andi.
- Soejoeti, Zanzawi. 1987. *Analisis Runtun waktu*. Jakarta : Karunia Jakarta.

Soliman, SA & AhMAPE M.A. (2010). *Electrical Load Forecasting: Modelling and Construction*. United States of America: Elsevier.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND*. Bandung: Alfabeta.

Supranto, J. 2014. *Metode Peramalan Kuantitatif untuk Perencanaan*. Jakarta: Gramedia.



## LAMPIRAN

## LAMPIRAN A

## A.1 Skenario Login

Tabel 1 Skenario Login Admin

<b>Name</b>	Login
<b>Participating Actor</b>	Super Admin
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin mengakses sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik
<b>Exit Condition</b>	Berhasil login
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> </ol>
<b>Skenario Utama “Login”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Membuka website	
	2. Menampilkan page login untuk masuk ke sistem.
3. Memasukkan username dan password.	
	4. Checking ke database.
	5. Menampilkan Halaman Utama Super Admin
<b>Skenario Alternatif “Username dan Password Salah”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Sistem</b>
3a. Memasukkan username dan password yang salah.	
	4a. Checking ke database.

	5a. Menampilkan Warning Message “Username atau Password SALAH! Silahkan periksa dan coba kembali”.
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button Logout”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Sistem</b>
1. Klik Logout	
	2. Menampilkan halaman login.

Tabel 2 Skenario Login Manager

<b>Name</b>	Login
<b>Participating Actor</b>	Manager
<b>Entry Condition</b>	Manager ingin mengakses sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik
<b>Exit Condition</b>	Berhasil login
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manager membuka website</li> <li>2. Manager memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Manager klik tombol login.</li> </ol>
<b>Skenario Utama</b> <b>“Login”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Sistem</b>
1. Membuka website	
	2. Menampilkan page login untuk masuk ke sistem.
3. Memasukkan username dan password.	
	4. Checking ke database.
	5. Menampilkan Halaman Utama Manager
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Username dan Password Salah”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Sistem</b>
3a. Memasukkan username dan password yang salah.	
	4a. Checking ke database.

	5a. Menampilkan Warning Message “Username atau Password SALAH! Silahkan periksa dan coba kembali”.
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button Logout”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Sistem</b>
1. Klik Logout	
	2. Menampilkan halaman login.

Tabel 3 Skenario Login Admin Rayon

<b>Name</b>	Login
<b>Participating Actor</b>	Admin Rayon
<b>Entry Condition</b>	Admin Rayon ingin mengakses sistem informasi prediksi pembelian daya energi listrik
<b>Exit Condition</b>	Berhasil login
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin Rayon membuka website</li> <li>2. Admin Rayon memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Admin Rayon klik tombol login.</li> </ol>
<b>Skenario Utama</b> <b>“Login”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Sistem</b>
1. Membuka website	
	2. Menampilkan page login untuk masuk ke sistem.
3. Memasukkan username dan password.	
	4. Checking ke database.
	5. Menampilkan Halaman Utama Admin Rayon
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Username dan Password Salah”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Sistem</b>
3a. Memasukkan username dan password yang salah.	
	4a. Checking ke database.
	5a. Menampilkan Warning Message “Username atau Password SALAH! Silahkan periksa dan coba kembali”.
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button Logout”</b>	

Aksi Aktor	Sistem
1. Klik Logout	
	2. Menampilkan halaman login.

## A.2 Skenario Pengelolaan Data User

Tabel 4 Skenario Manajemen Data User

<b>Name</b>	Manajemen Data <i>User</i>	
<b>Participating Actor</b>	Super Admin	
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin mengelola data <i>user</i>	
<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah berhasil mengelola data <i>user</i>	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu data <i>user</i></li> </ol>	
<b>Skenario Utama</b> <b>“Lihat Data User”</b>		
	<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
	1. Memilih Menu data User.	
		2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data <i>user</i> yang sudah diinputkan serta button tambah data, edit, hapus.
<b>Skenario Utama</b> <b>“Tambah Data User”</b>		
	<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
	3. Klik tambah <i>user</i>	
		4. Sistem akan menampilkan form tambah data <i>user</i>
	5. Mengisi form data user	
	6. Klik simpan	
		7. Menyimpan Data <i>user</i> ke Database.
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Pengisian Form Data User belum lengkap”</b>		
	<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
	5a. mengisi form data pelanggan	
	6a. Klik button simpan	
		7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
<b>Skenario Alternatif</b>		

<b>“Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
4a. Klik button batal	
	5a. menampilkan kembali halaman data <i>user</i>
<b>Skenario Utama “Edit Data User”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Klik button edit pada tabel	
	4. Menampilkan form edit
5. Melakukan Edit data	
6. Klik Button Simpan.	
	7. Mengupdate data yang ada di database
	8. Menampilkan halaman data user
<b>Skenario Alternatif “Pengisian Form Data User belum lengkap”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Harap Isi Bidang ini”
<b>Skenario Alternatif “Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6b. Klik button batal	
	7b. Menampilkan kembali halaman data user
<b>Skenario Utama “Hapus Data User”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Memilih Button hapus	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik Oke	
	6. Menghapus data yang ada pada database
<b>Skenario Alternatif “Memilih Button Tidak ”</b>	
<b>Admin</b>	<b>Sistem</b>
5a. Klik button Batal.	
	6a. Menampilkan halaman data <i>user</i> .

## A.3 Skenario Pengelolaan Data Pelanggan

Tabel 5 Skenario Pengelolaan Data Pelanggan

<b>Name</b>	Pengelolaan Data Pelanggan	
<b>Participating Actor</b>	Super Admin	
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin mengelola data pelanggan	
<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah berhasil mengelola data pelanggan	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu data pelanggan</li> </ol>	
<b>Skenario Utama “Lihat Data Pelanggan”</b>		
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>	
1. Memilih Menu data Pelanggan.	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data pelanggan yang sudah diinputkan serta button tambah data, edit, hapus.	
<b>Skenario Utama “Tambah Data Pelanggan”</b>		
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>	
3. Klik tambah pelanggan	4. Sistem akan menampilkan form tambah data pelanggan	
5. Mengisi form data pelanggan		
6. Klik simpan		
	7. Menyimpan Data pelanggan ke Database.	
<b>Skenario Alternatif “Pengisian Form Data Pelanggan belum lengkap”</b>		
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>	
5a. mengisi form data pelanggan		
6a. Klik button simpan		
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”	
<b>Skenario Alternatif “ID Pelanggan sudah Ada”</b>		
5a. mengisi form data pelanggan		
6a. Klik button simpan		

	7a. Menampilkan Warning Message “ID Pelanggan sudah digunakan”
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
4a. Klik button batal	
	5a. menampilkan kembali halaman data Pelanggan
<b>Skenario Utama</b> <b>“Edit Data Pelanggan”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Klik button edit pada tabel	
	4. Menampilkan form edit
5. Melakukan Edit data	
6. Klik Button Simpan.	
	7. Mengupdate data yang ada di database
	8. Menampilkan halaman data Pelanggan
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Pengisian Form Data Pelanggan belum lengkap”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Harap Isi Bidang ini”
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6b. Klik button batal	
	7b. Menampilkan kembali halaman data Pelanggan
<b>Skenario Utama</b> <b>“Hapus Data Pelanggan”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Memilih Button hapus	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik Oke	
	6. Menghapus data yang ada pada database
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button Tidak ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>

5a.Klik button Batal.	
	6a.Menampilkan halaman data Pelanggan.

#### A.4 Skenario Lihat Data Pelanggan

Tabel 6 Skenario Menampilkan Data Pelanggan

<b>Name</b>	Lihat Data Pelanggan	
<b>Participating Actor</b>	Manager	
<b>Entry Condition</b>	Manager ingin melihat data Pelanggan	
<b>Exit Condition</b>	Manager telah berhasil melihat detail data Pelanggan	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manager membuka website</li> <li>2. Manager memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Manager klik tombol login.</li> <li>4. Manager memilih menu data Pelanggan</li> </ol>	
<b>Skenario Utama “Lihat Data Pelanggan”</b>		
	<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
	1. Memilih Menu data Pelanggan.	
		2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data Pelanggan yang sudah diinputkan

#### A.5 Skenario Pengelolaan Data Pembelian Daya

Tabel 7 Skenario Pengelolaan Data Pembelian

<b>Name</b>	Pengelolaan Data Pembelian	
<b>Participating Actor</b>	Super Admin	
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin mengelola data Pembelian	
<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah berhasil mengelola data Pembelian	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu data Pembelian</li> </ol>	
<b>Skenario Utama “Lihat Data Pembelian”</b>		

<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Memilih Menu data Pembelian.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data Pembelian yang sudah diinputkan serta button tambah, edit, hapus.
<b>Skenario Utama “Tambah Data Pembelian”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Klik tambah pembelian	
	4. Sistem akan menampilkan form tambah data Pembelian
5. Mengisi form data Pembelian	
6. Klik simpan	
	7. Menyimpan Data Pembelian ke Database.
<b>Skenario Alternatif “Pengisian Form Data Pembelian belum lengkap”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
5a. mengisi form data Pembelian	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
<b>Skenario Alternatif “Rayon atau bulan sudah diinputkan”</b>	
5a. mengisi form data Pembelian	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Maaf. Rayon atau bulan sudah diinputkan”
<b>Skenario Alternatif “Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
4a. Klik button batal	
	5a. menampilkan kembali halaman data Pembelian
<b>Skenario Utama “Edit Data Pembelian”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Klik button edit pada tabel	
	4. Menampilkan form edit
9. Melakukan Edit data	
10. Klik Button Simpan.	

	11. Mengupdate data yang ada di database
	12. Menampilkan halaman data Pembelian
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Pengisian Form Data Pembelian belum lengkap”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Harap Isi Bidang ini”
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6b. Klik button batal	
	7b. Menampilkan kembali halaman data Pembelian
<b>Skenario Utama</b> <b>“Hapus Data Pembelian”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Memilih Button hapus	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik Oke	
	6. Menghapus data yang ada pada database
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button Tidak ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
5a. Klik button Batal.	
	6a. Menampilkan halaman data Pembelian.

#### A.6 Skenario Lihat Data Pembelian Daya

Tabel 8 Skenario Menampilkan Data Pembelian

<b>Name</b>	Lihat Data Pembelian
<b>Participating Actor</b>	Manager
<b>Entry Condition</b>	Manager ingin melihat data Pembelian
<b>Exit Condition</b>	Manager telah berhasil melihat detail data Pembelian
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manager membuka website</li> <li>2. Manager memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> </ol>

	3. Manager klik tombol login. 4. Manager memilih menu data Pembelian
Skenario Utama “Lihat Data Pembelian”	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu data Pembelian.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data Pembelian yang sudah diinputkan

### A.7 Skenario Pengelolaan Data Pengeluaran Daya

Tabel 9 Skenario Pengelolaan Data Pengeluaran

<b>Name</b>	Pengelolaan Data Pengeluaran
<b>Participating Actor</b>	Super Admin
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin mengelola data Pengeluaran
<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah berhasil mengelola data Pengeluaran
<b>Event Flow</b>	1. Super Admin membuka website 2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem 3. Super Admin klik tombol login. 4. Super Admin memilih menu data Pengeluaran
Skenario Utama “Lihat Data Pengeluaran”	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu data Pengeluaran.	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data Pengeluaran yang sudah diinputkan serta button tambah, edit, hapus.
Skenario Utama “Tambah Data Pengeluaran”	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
3. Klik tambah Pengeluaran	
	4. Sistem akan menampilkan form tambah data Pengeluaran
5. Mengisi form data Pengeluaran	
6. Klik simpan	

	7. Menyimpan Data Pengeluaran ke Database.
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Pengisian Form Data Pengeluaran belum lengkap”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
5a. mengisi form data Pembelian	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Rayon atau bulan sudah diinputkan”</b>	
5a. mengisi form data Pengeluaran	
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Maaf. Rayon atau bulan sudah diinputkan”
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
4a. Klik button batal	
	5a. menampilkan kembali halaman data Pengeluaran
<b>Skenario Utama</b> <b>“Edit Data Pengeluaran”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Klik button edit pada tabel	
	4. Menampilkan form edit
5. Melakukan Edit data	
6. Klik Button Simpan.	
	7. Mengupdate data yang ada di database
	8. Menampilkan halaman data Pengeluaran
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Pengisian Form Data Pengeluaran belum lengkap”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6a. Klik button simpan	
	7a. Menampilkan Warning Message “Harap Isi Bidang ini”
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
6b. Klik button batal	

	7b. Menampilkan kembali halaman data Pembelian
<b>Skenario Utama “Hapus Data Pengeluaran”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Memilih Button hapus	
	4. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
5. Klik Oke	
	6. Menghapus data yang ada pada database
<b>Skenario Alternatif “Memilih Button Tidak ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
5a. Klik button Batal.	
	6a. Menampilkan halaman data Pengeluaran.

#### A.8 Skenario Lihat Pengeluaran Daya

Tabel 10 Skenario Menampilkan Data Pengeluaran

<b>Name</b>	Lihat Data Pengeluaran
<b>Participating Actor</b>	Manager
<b>Entry Condition</b>	Manager ingin melihat data Pengeluaran
<b>Exit Condition</b>	Manager telah berhasil melihat detail data Pengeluaran
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manager membuka website</li> <li>2. Manager memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Manager klik tombol login.</li> <li>4. Manager memilih menu data Pengeluaran</li> </ol>
<b>Skenario Utama “Lihat Data Pengeluaran”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
7. Memilih Menu data Pengeluaran.	
	8. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data Pengeluaran yang sudah diinputkan

#### A.9 Skenario Rekap Pembelian Daya

Tabel 11 Skenario Menampilkan Rekap Pembelian Daya

<b>Name</b>	Rekapan Pembelian Daya	
<b>Participating Actor</b>	Super Admin	
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin melihat Rekapan Pembelian Daya	
<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah berhasil melihat Rekapan Pembelian Daya	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu Laporan</li> </ol>	
<b>Skenario Utama “Rekapan Pembelian Daya”</b>		
	<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
	1. Memilih Menu Laporan	
	2. Klik Pengeluaran	
		3. Sistem menampilkan halaman laporan Pembelian daya
	4. Pilih Rayon dan Interval	
		5. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data laporan Pembelian yang sudah diinputkan

#### A.10 Skenario Rekapan Pengeluaran Daya

Tabel 12 Skenario Menampilkan Rekapan Pengeluaran Daya

<b>Name</b>	Rekapan Pengeluaran Daya	
<b>Participating Actor</b>	Super Admin	
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin melihat Rekapan Pengeluaran Daya	
<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah berhasil melihat Rekapan Pengeluaran Daya	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu Laporan</li> </ol>	
<b>Skenario Utama “Rekapan Pengeluaran Daya”</b>		
	<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
	1. Memilih Menu Laporan	
	2. Klik Pengeluaran	

	3. Sistem menampilkan halaman laporan Pengeluaran daya
4. Pilih Rayon dan Interval	
	5. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data laporan Pengeluaran yang sudah diinputkan

### A.11 Skenario *Losses* (Susut)

Tabel 13 Skenario Menampilkan *Losses* (Susut)

<b>Name</b>	<i>Losses</i> (Susut)	
<b>Participating Actor</b>	Super Admin	
<b>Entry Condition</b>	Super Admin ingin melihat <i>Losses</i> (Susut)	
<b>Exit Condition</b>	Super Admin telah berhasil melihat <i>Losses</i> (Susut)	
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu Laporan</li> </ol>	
<b>Skenario Utama “<i>Losses</i> (Susut)”</b>		
	<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
	1. Memilih Menu Laporan	
	2. Klik <i>Losses</i> (Susut)	
		3. Sistem menampilkan halaman <i>Losses</i> (Susut)
	4. Pilih Rayon	
		5. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data <i>Losses</i> (Susut) yang sudah diinputkan

Tabel 14 Skenario menampilkan *Losses* (Susut)

<b>Name</b>	<i>Losses</i> (Susut)
<b>Participating Actor</b>	Manager
<b>Entry Condition</b>	Manager ingin melihat <i>Losses</i> (Susut)
<b>Exit Condition</b>	Manager telah berhasil melihat <i>Losses</i> (Susut)
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manager membuka website</li> <li>2. Manager memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Manager min klik tombol login.</li> <li>4. Manager memilih menu Laporan</li> </ol>

Skenario Utama “Losses (Susut)”	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu Laporan	
2. Klik <i>Losses (Susut)</i>	
	3. Sistem menampilkan halaman <i>Losses (Susut)</i>
4. Pilih Rayon	
	5. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data <i>Losses (Susut)</i> yang sudah diinputkan

### A.12 Skenario Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

Tabel 15 Skenario Pengelolaan Data Pemakaian Daya Pelanggan

<b>Name</b>	Pengelolaan Data Pemakaian Daya Pelanggan
<b>Participating Actor</b>	Admin Rayon
<b>Entry Condition</b>	Admin Rayon ingin mengelola data Pemakaian Daya Pelanggan
<b>Exit Condition</b>	Admin Rayon telah berhasil mengelola data Pemakaian Daya Pelanggan
<b>Event Flow</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin Rayon membuka website</li> <li>Admin Rayon memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>Admin Rayon klik tombol login.</li> <li>Admin Rayon memilih menu data Pelanggan</li> </ol>
Skenario Utama “Lihat Pemakaian Daya”	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih Menu data Pelanggan	
	2. Sistem Menampilkan tabel yang berisi data Pelanggan sesuai dengan Rayon yang sudah diinputkan serta button detail
3. Klik button detail	
	4. Sistem Menampilkan detail dan table sesuai id pelanggan serta button tambah transaksi dan hapus
Skenario Utama “Tambah Data Pemakaian Daya Pelanggan”	

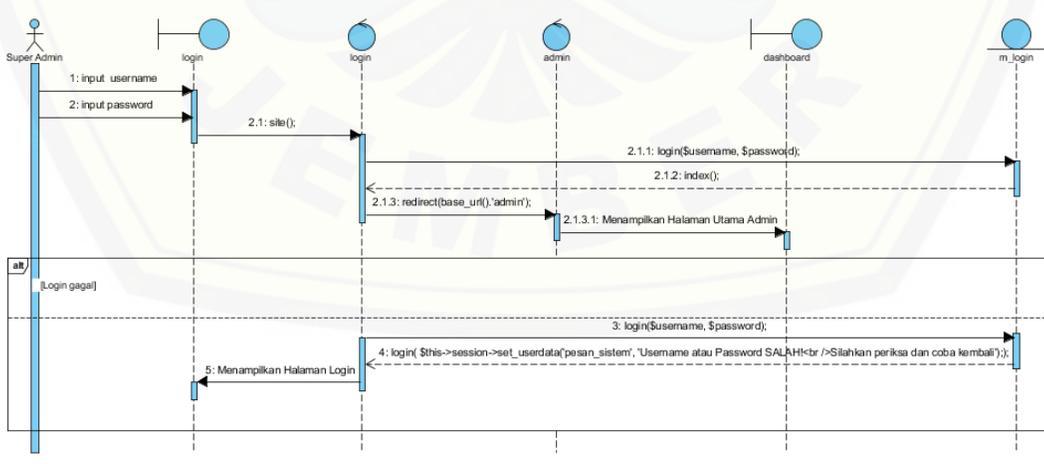
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
3. Klik Detail pada salah satu ID Pelanggan	
	4. Sistem akan menampilkan detail pelanggan dan tabel data Pemakaian Daya Pelanggan serta button tambah transaksi dan hapus
5. Klik button tambah transaksi	
	6. Menampilkan form tambah transaksi
7. Mengisi form data Pemakaian Daya Pelanggan	
8. Klik button simpan	
	9. Menyimpan Data Pemakaian Daya Pelanggan ke Database.
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Pengisian Form Data Pemakaian Daya Pelanggan belum lengkap”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
7a. Mengisi form data Pengeluaran	
8a. Klik button simpan	
	9a. Menampilkan Warning Message “Data Belum di Inputkan”
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button batal ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
8b. Klik button batal	
	9b. Menampilkan kembali halaman data Pengeluaran
<b>Skenario Utama</b> <b>“Hapus Data Pemakaian Daya Pelanggan”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
5. Memilih Button hapus pada tabel	
	6. Menampilkan kotak dialog “apakah anda yakin menghapus data ini?”
7. Klik Oke	
	8. Menghapus data yang ada pada database
<b>Skenario Alternatif</b> <b>“Memilih Button Tidak ”</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
7a. Klik button Batal.	

	8a. Menampilkan halaman Pemakaian Daya Pelanggan.
Name	Lihat Pemakaian Daya Pelanggan
Participating Actor	Super Admin
Entry Condition	Super Admin ingin mengelola data Pemakaian Daya Pelanggan
Exit Condition	Super Admin telah berhasil mengelola data Pemakaian Daya Pelanggan
Event Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Super Admin membuka website</li> <li>2. Super Admin memasukkan username dan password untuk login ke sistem</li> <li>3. Super Admin klik tombol login.</li> <li>4. Super Admin memilih menu data Pelanggan</li> </ol>
<b>Skenario Utama "Lihat Pemakaian Daya"</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Memilih Menu Transaksi Pemakaian	
	2. Sistem menampilkan data pemakaian daya pelanggan

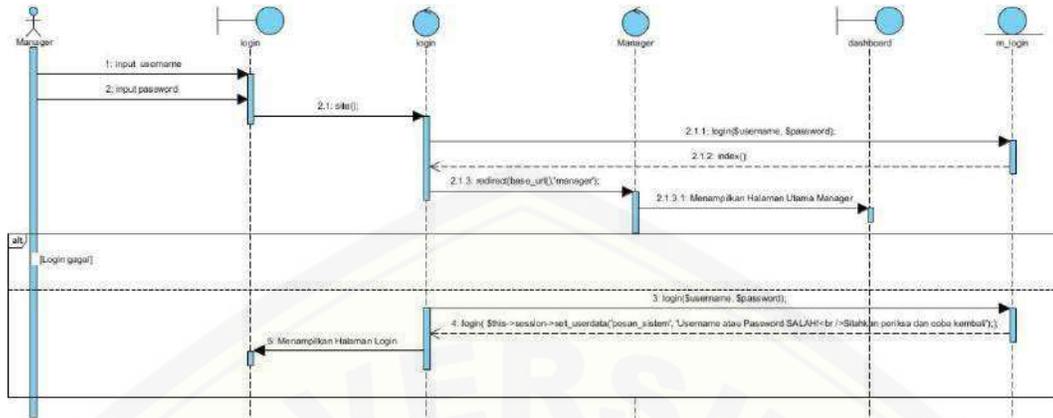
**LAMPIRAN B**

**B.1 Sequence Diagram Login**

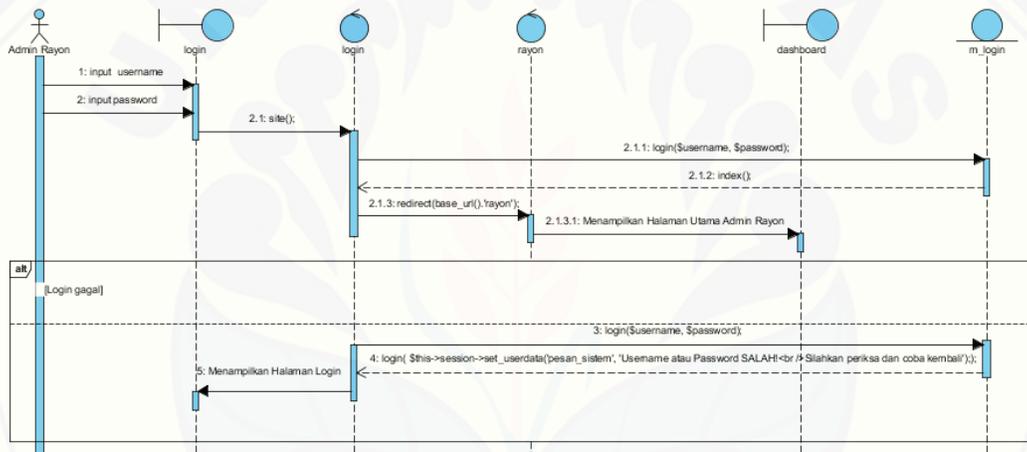
Penggambaran *sequence diagram login* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 3.



Gambar 1 Sequence Diagram Login Admin



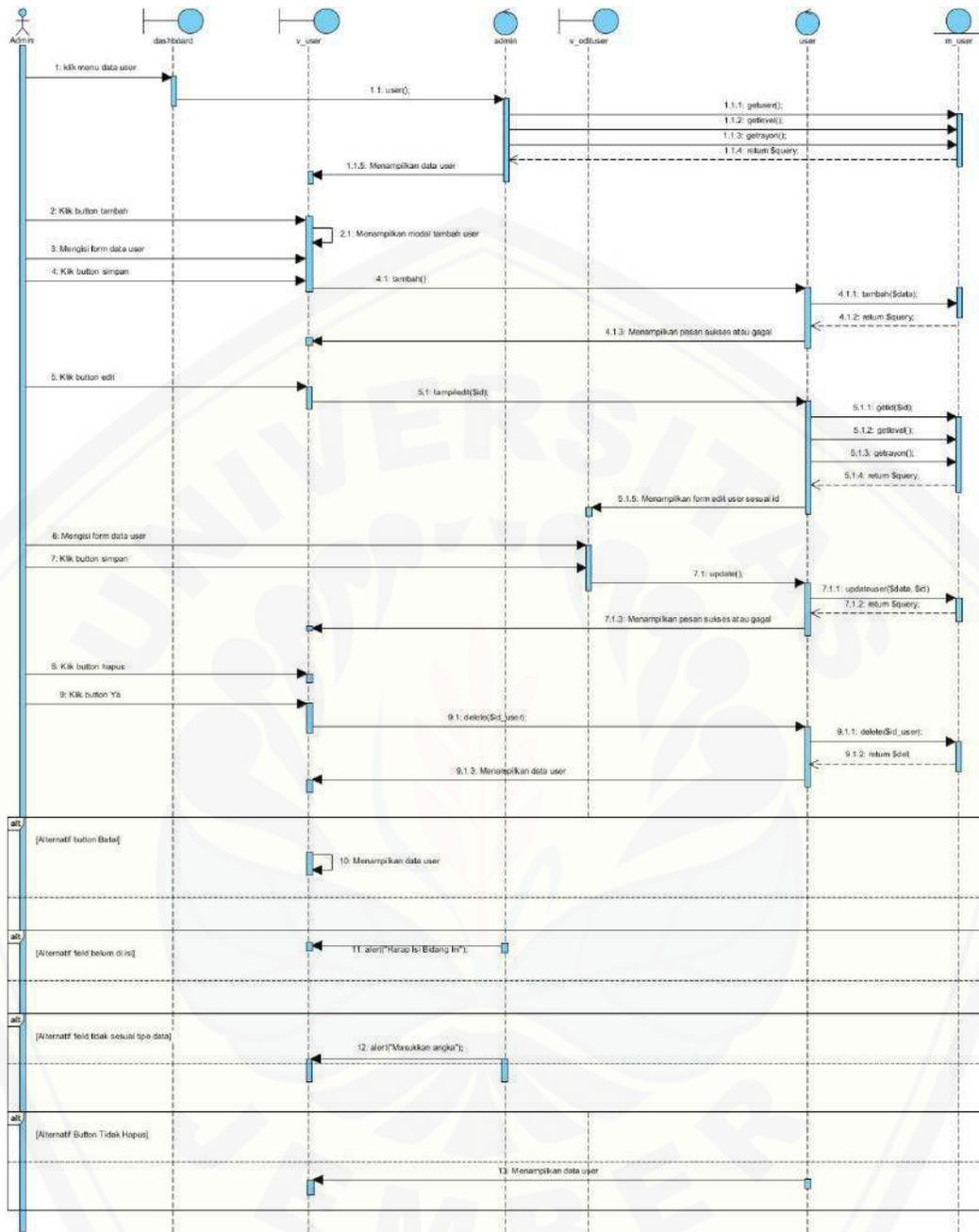
Gambar 2 Sequence Diagram Login Manager



Gambar 3 Sequence Diagram Login Admin Rayon

### B.2 Sequence Diagram Pengelolaan Data User

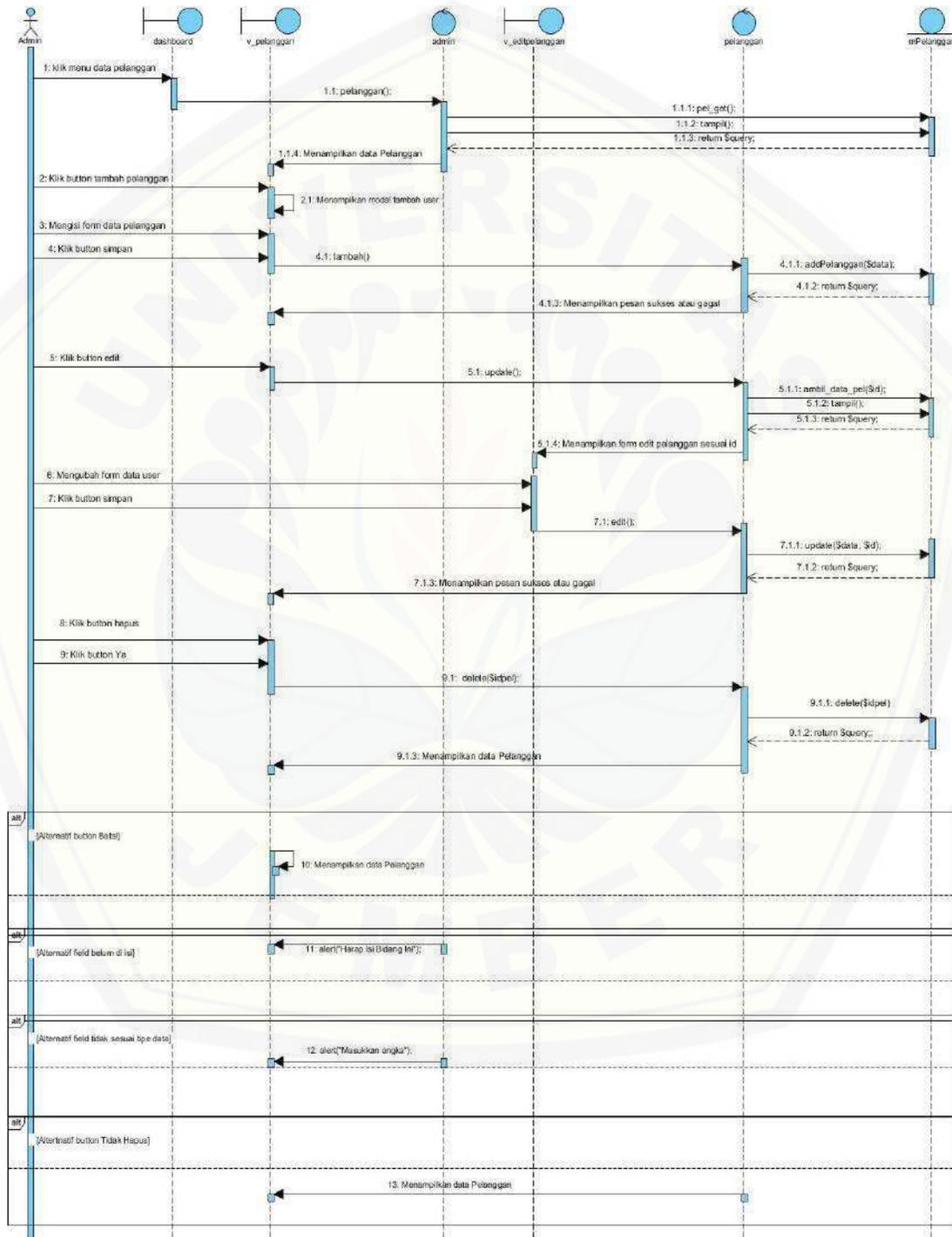
Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Data *user* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Sequence Diagram Pengelolaan Data User

B.3 Sequence Diagram Pengelolaan Data Pelanggan

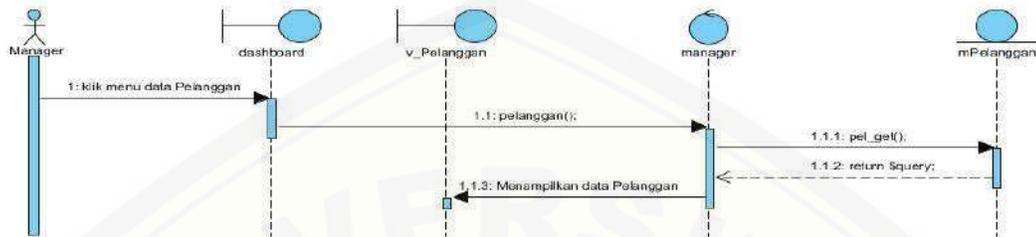
Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Data Pelanggan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Sequence Diagram Pengelolaan Data

#### B.4 Sequence Diagram Lihat Data Pelanggan

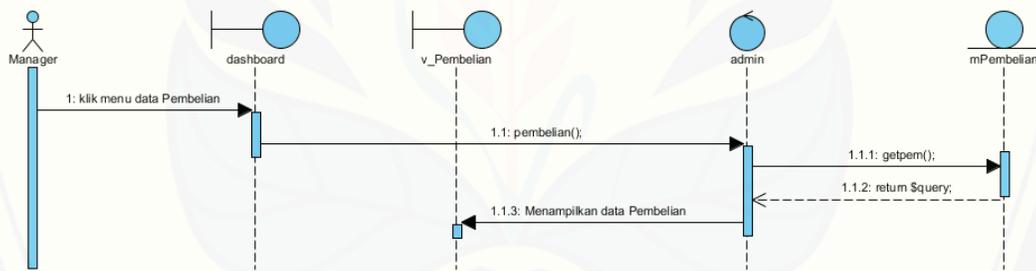
Penggambaran *sequence diagram* Lihat Data Pelanggan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6,



Gambar 6 Sequence Diagram Lihat Data Pelanggan

#### B.5 Sequence Diagram Lihat Data Pembelian Daya

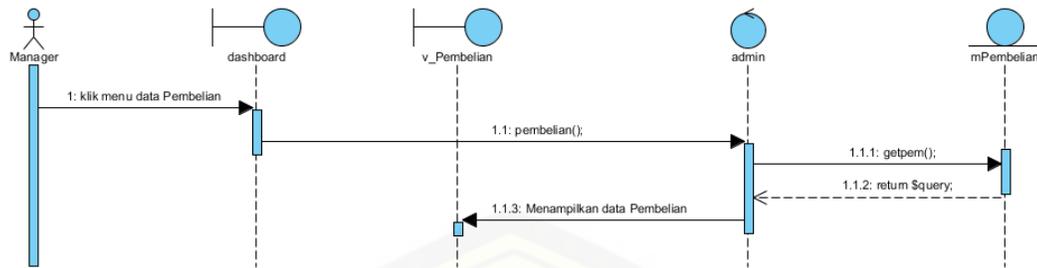
Penggambaran *sequence diagram* Lihat Data Pembelian Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7,



Gambar 7 Sequence Diagram Lihat Data Pembelian

#### B.6 Sequence Diagram Lihat Data Pengeluaran Daya

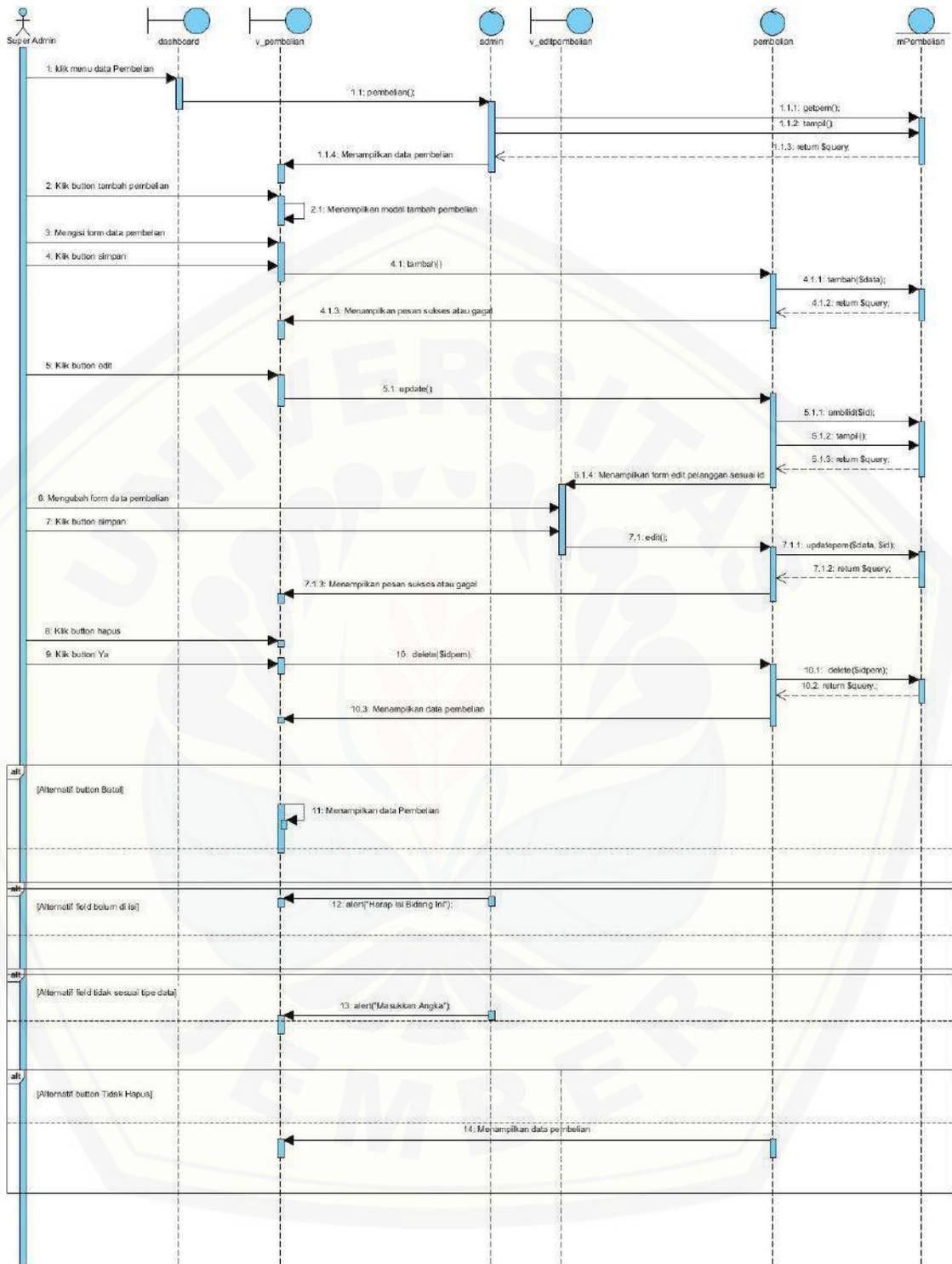
Penggambaran *sequence diagram* Lihat Data Pengeluaran Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8,



Gambar 8 *Sequence Diagram* Lihat Data Pengeluaran

### B.7 *Sequence Diagram* Pengelolaan Data Pembelian Daya

Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Data Pembelian Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9,

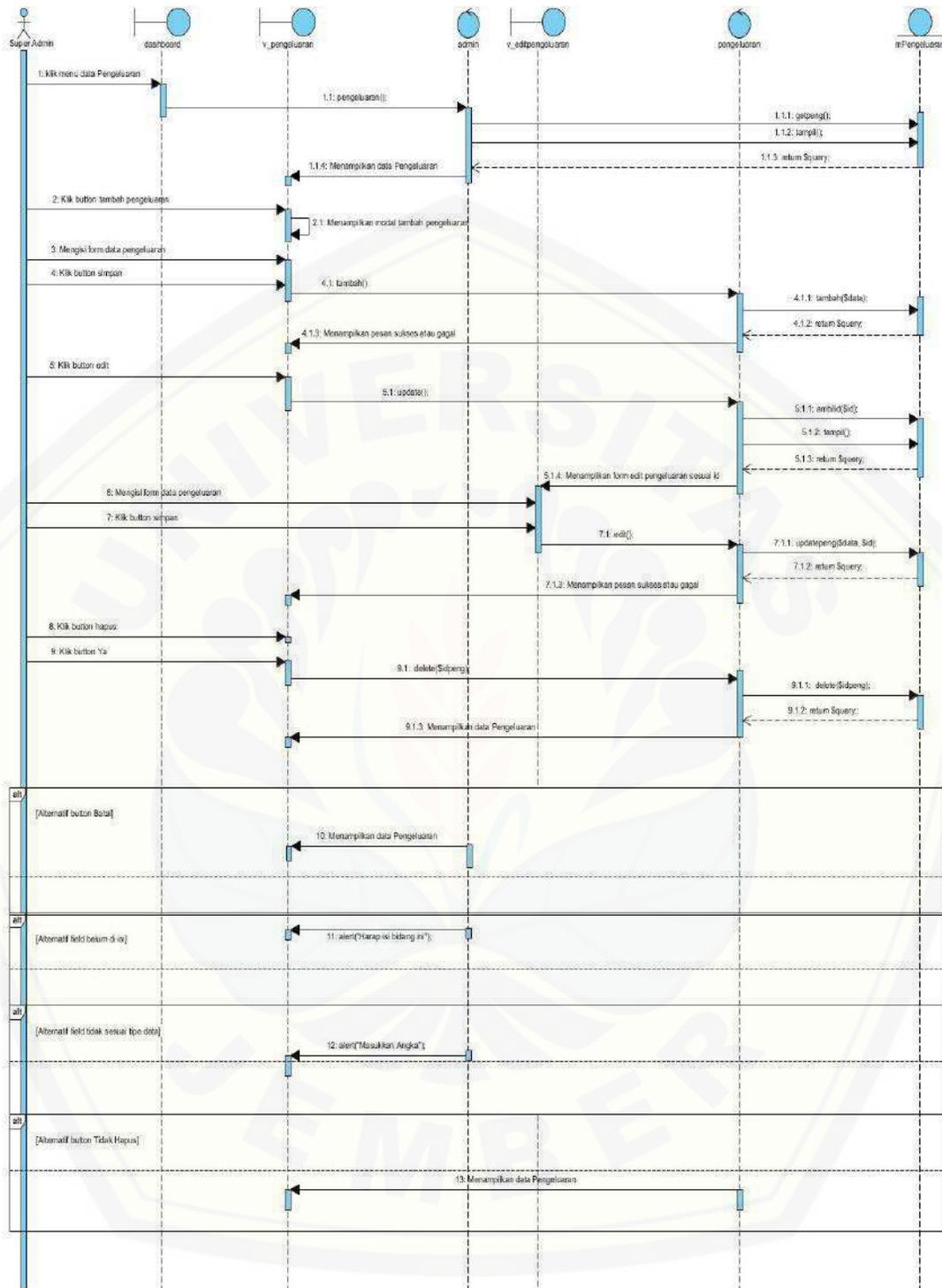


Gambar 9 Sequence Diagram Pengelolaan Data Pembelian

### B.8 *Sequence Diagram* Pengelolaan Data Pengeluaran Daya

Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Data Pengeluaran Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10,

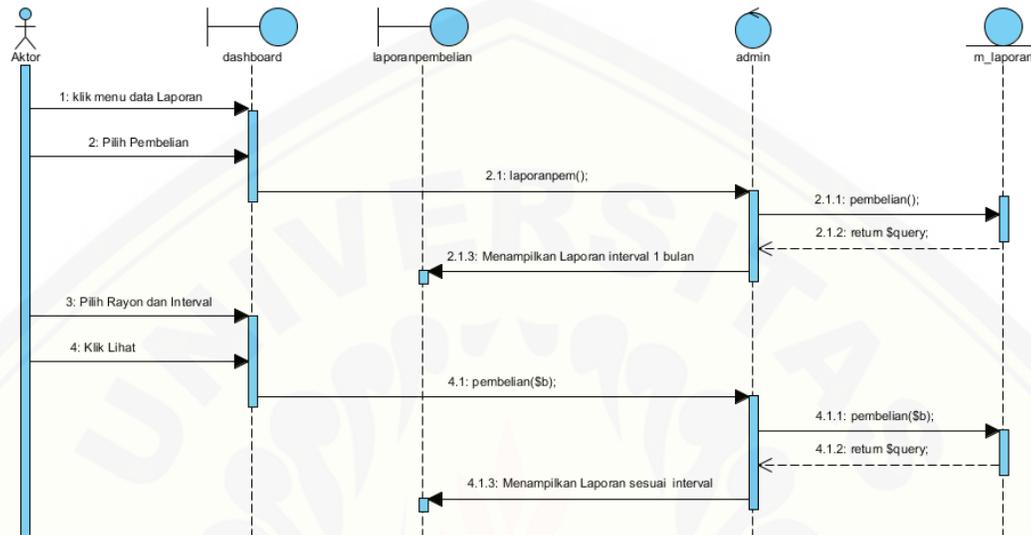




Gambar 10 Sequence Diagram Pengelolaan Data Pengeluaran

### B.9 Sequence Diagram Rekap Data Pembelian Daya

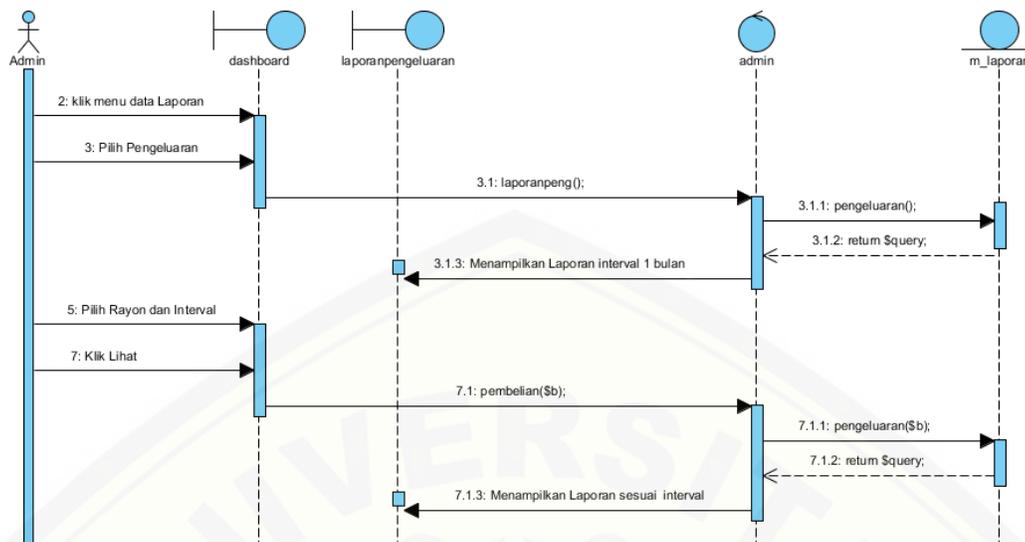
Penggambaran *sequence diagram* Rekap Data Pembelian Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11,



Gambar 11 Sequence Diagram Rekap Data Pembelian Daya

### B.10 Sequence Diagram Rekap Data Pengeluaran Daya

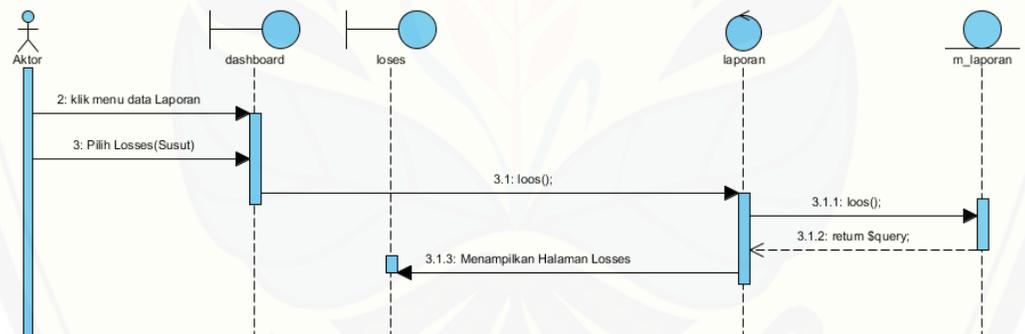
Penggambaran *sequence diagram* Rekap Data Pengeluaran Daya digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12,



Gambar 12 *Sequence Diagram* Rekapan Data Pengeluaran Daya

**B.11 *Sequence Diagram Losses (Susut)***

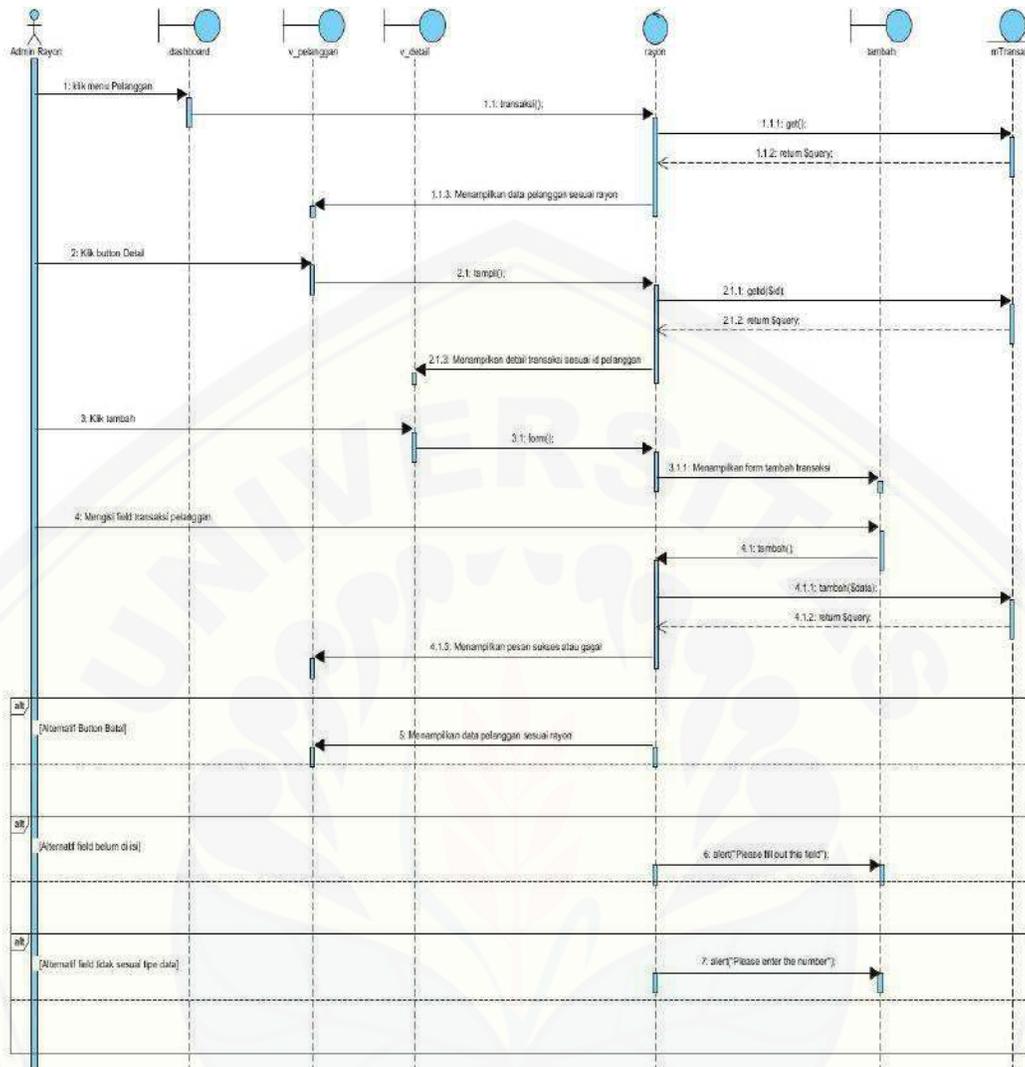
Penggambaran *sequence diagram Losses (Susut)* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13,



Gambar 13 *Sequence Diagram Losses (Susut)*

**B.12 *Sequence Diagram* Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan**

Penggambaran *sequence diagram* Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14,

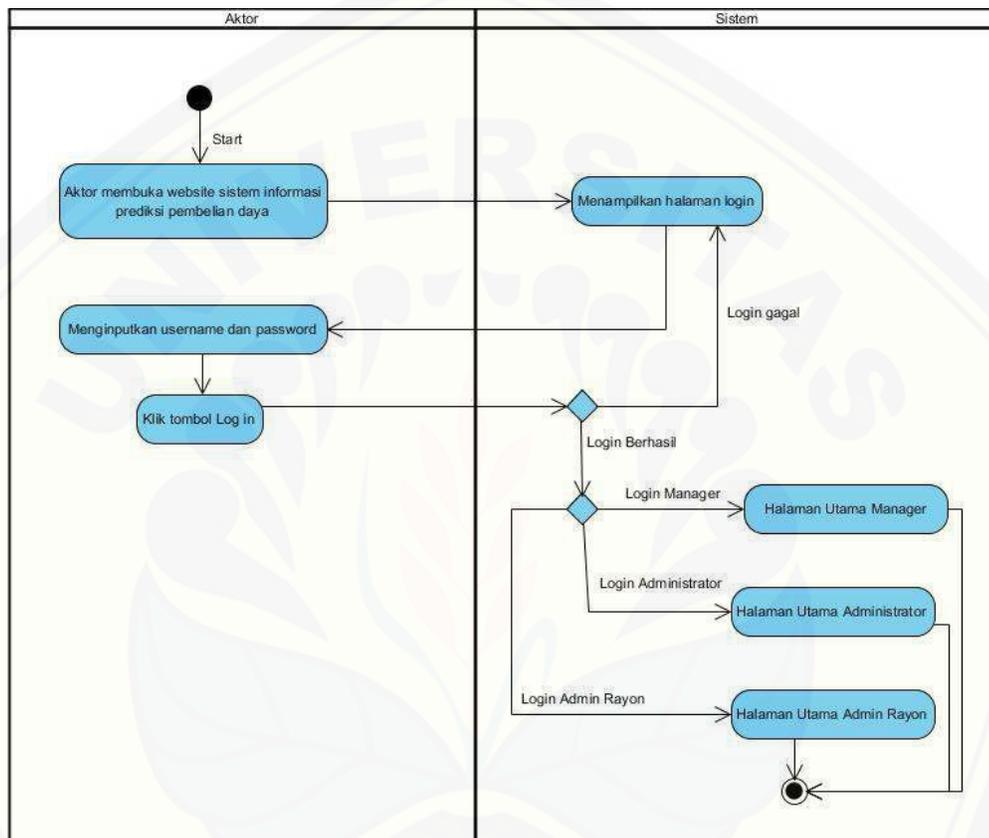


Gambar 14 *Sequence Diagram* Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

## LAMPIRAN C

### C.1 Activity Diagram Login

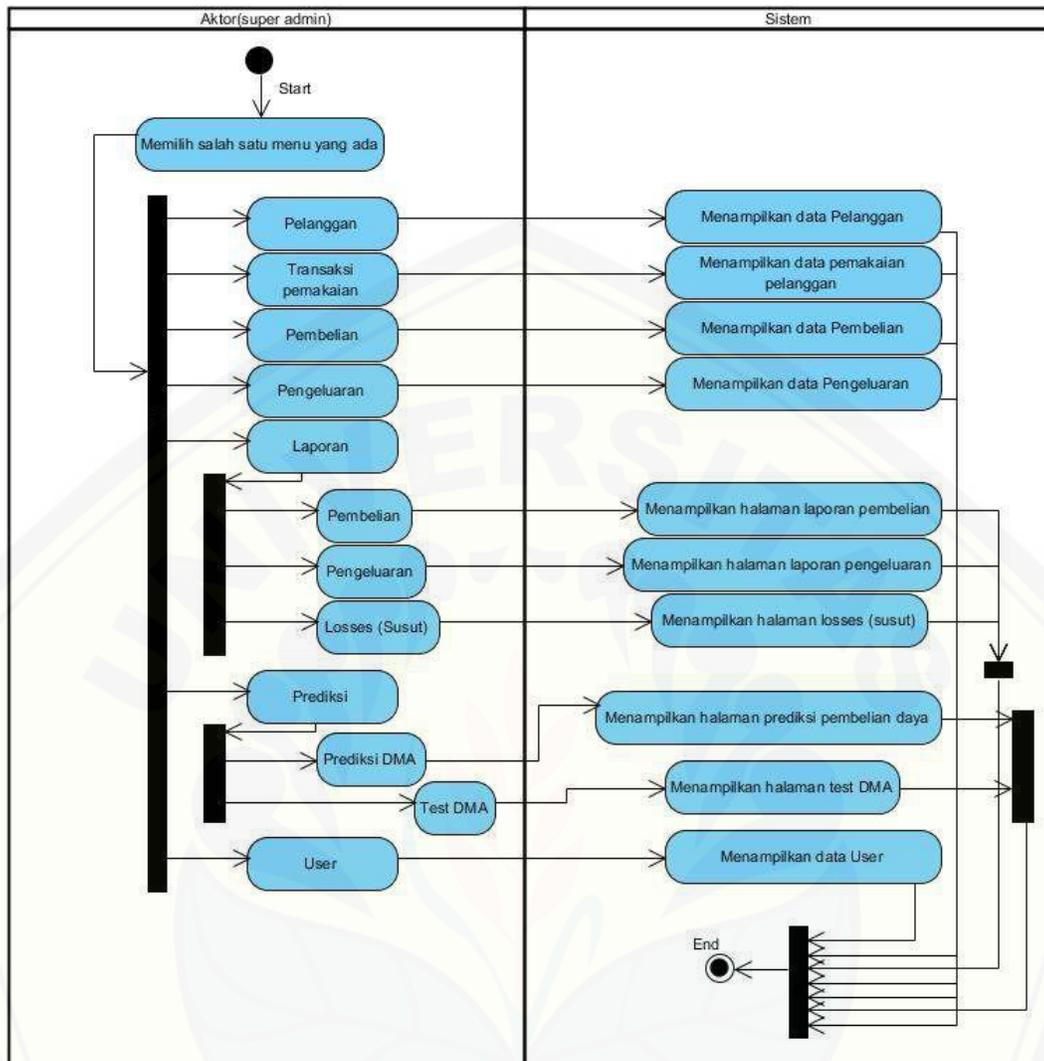
*Activity diagram* ini menggambarkan aktivitas *login* jika ingin mengakses sistem informasi ini dengan username dan password yang telah disediakan serta login sesuai hak akses yang ada seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15



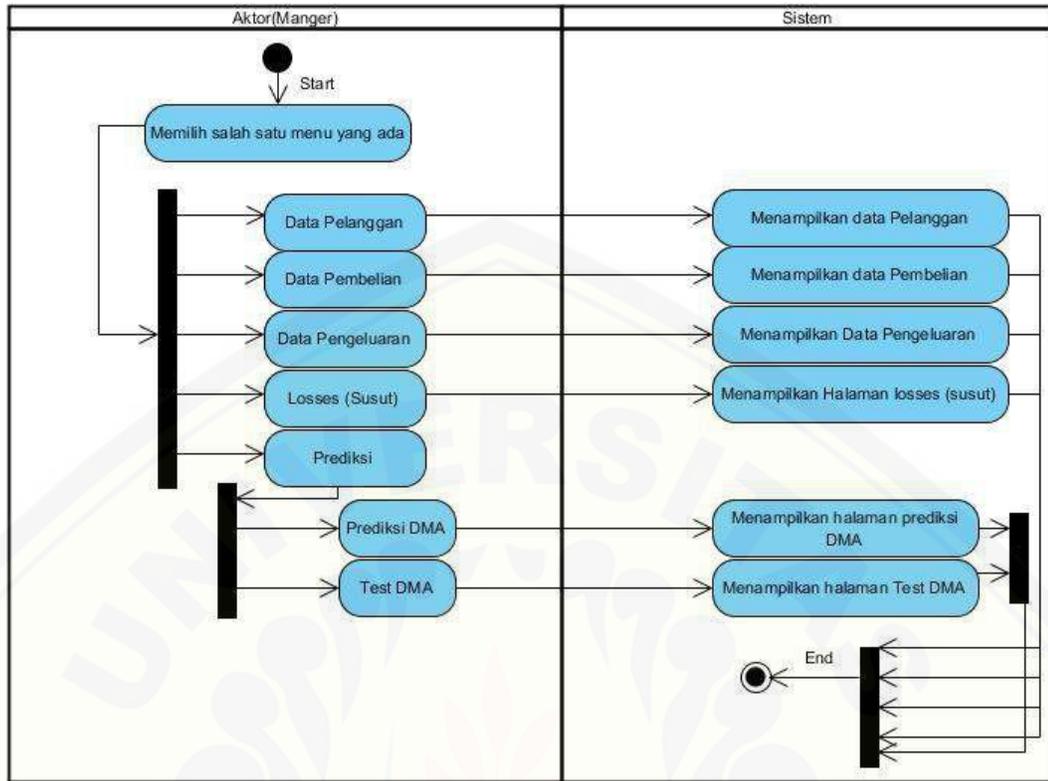
Gambar 15 Activity Diagram Login

### C.2 Activity Diagram Hak Akses

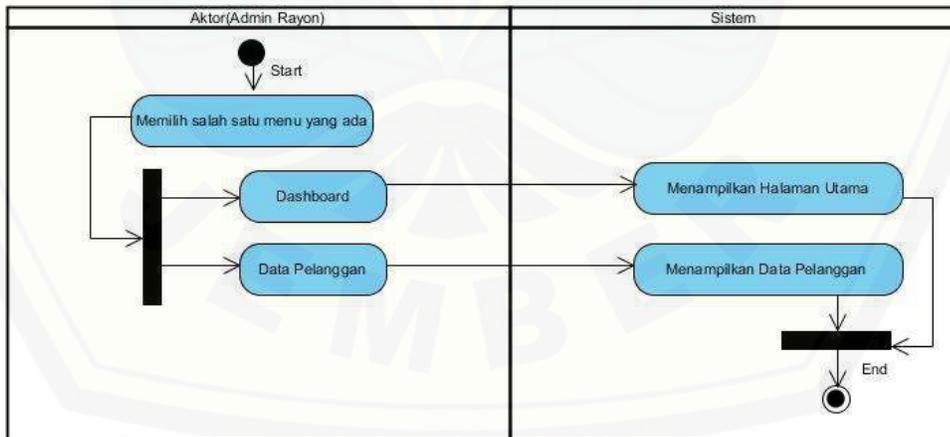
*Activity diagram* ini menjelaskan pembagian fitur sesuai dengan hak akses *user* masing- masing seperti yang ditunjukkan pada lampiran Gambar 16 sampai dengan Gambar 18.



Gambar 16 activity diagram Hak Akses Super Admin



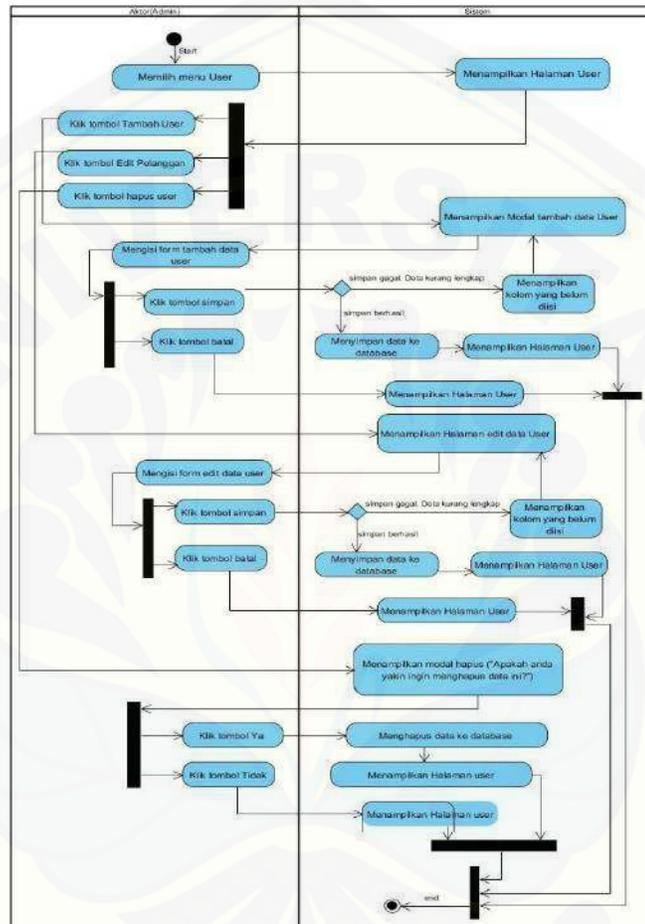
Gambar 17 activity diagram Hak Akses Manager



Gambar 18 activity diagram Hak Akses Admin Rayon

### C.3 Activity Diagram Pengelolaan Data User

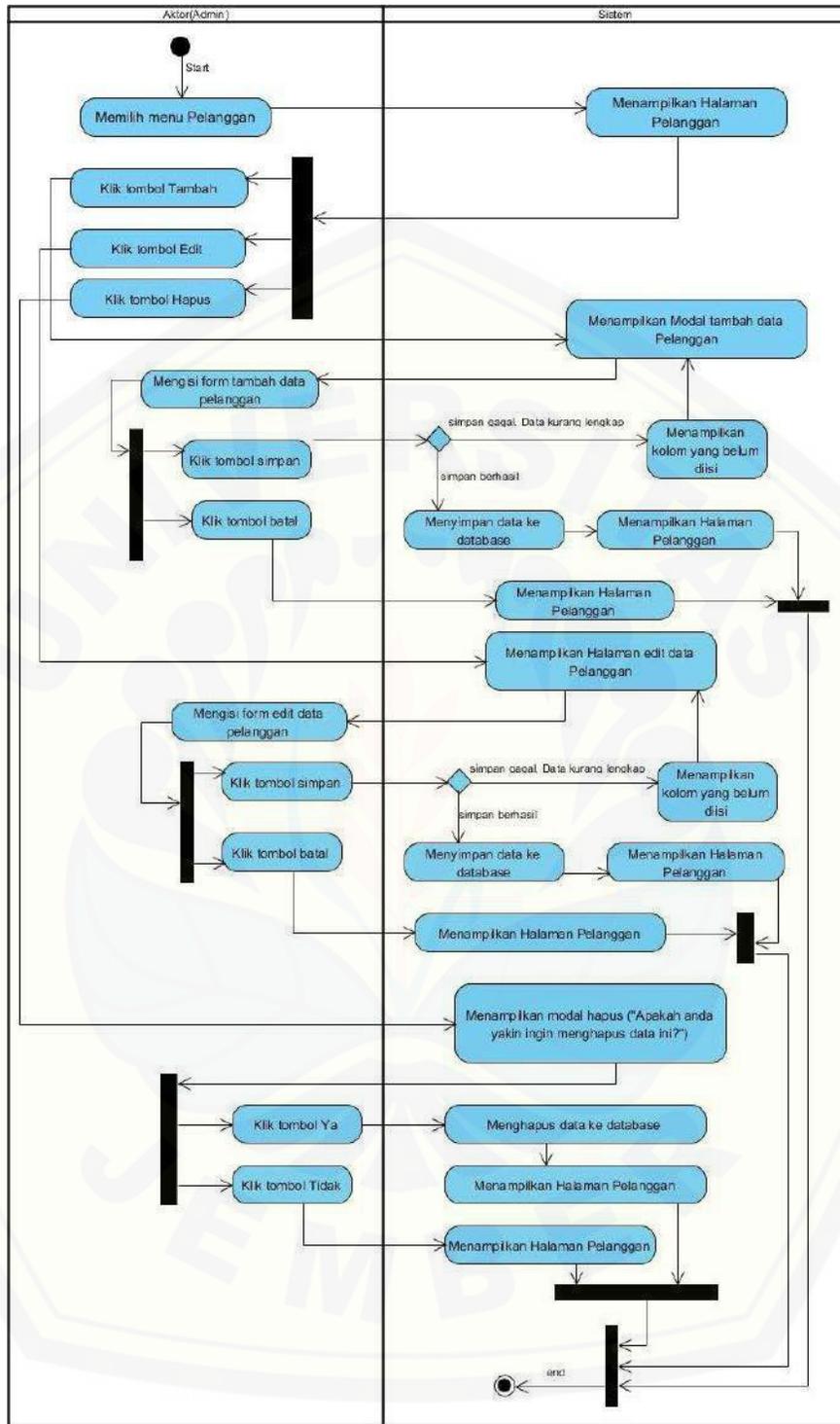
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data *user* dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 19,



Gambar 19 activity diagram Pengelolaan Data User

### C.4 Activity Diagram Pengelolaan Data Pelanggan

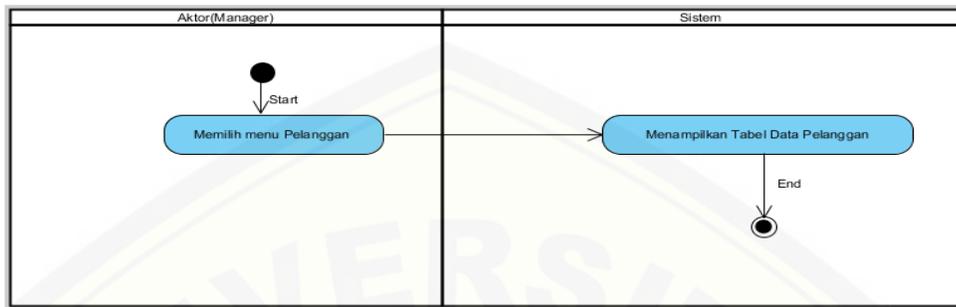
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data pelanggan dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 20,



Gambar 20 activity diagram Pengelolaan Data Pelanggan

C.5 Activity Diagram Lihat Data Pelanggan

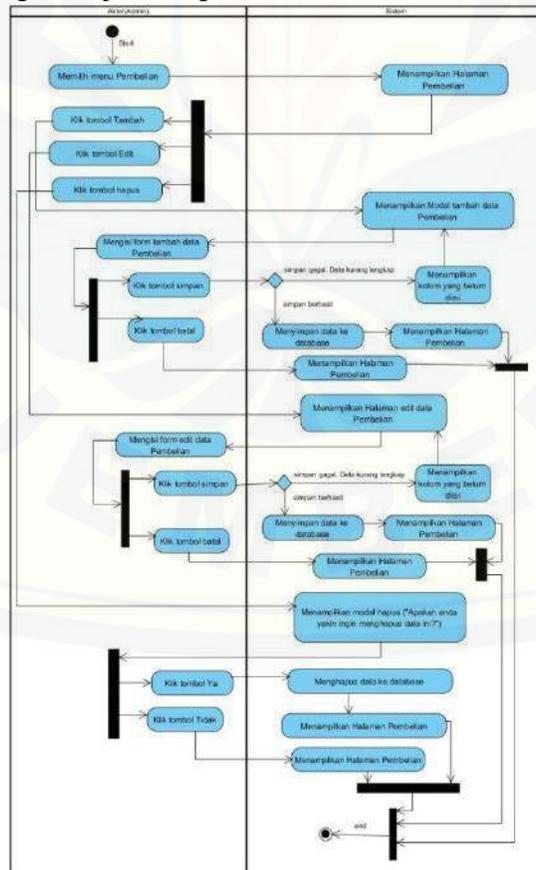
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat data pelanggan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 21,



Gambar 21 activity diagram Lihat Data Pelanggan

C.6 Activity Diagram Pengelolaan Data Pembelian Daya

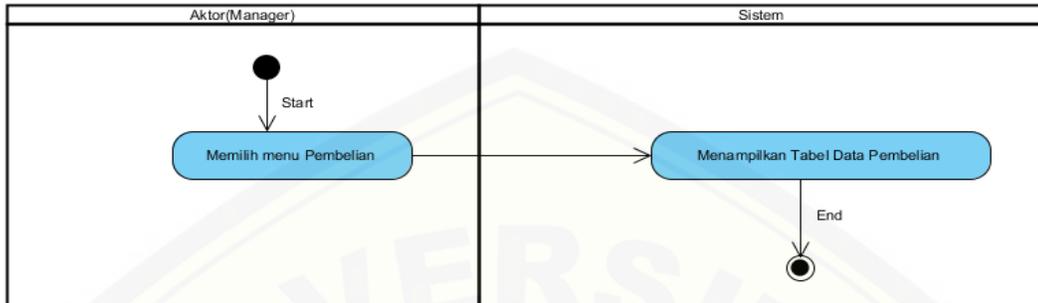
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data pembelian dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 22,



Gambar 22 activity diagram

C.7 Activity Diagram Lihat Data Pembelian

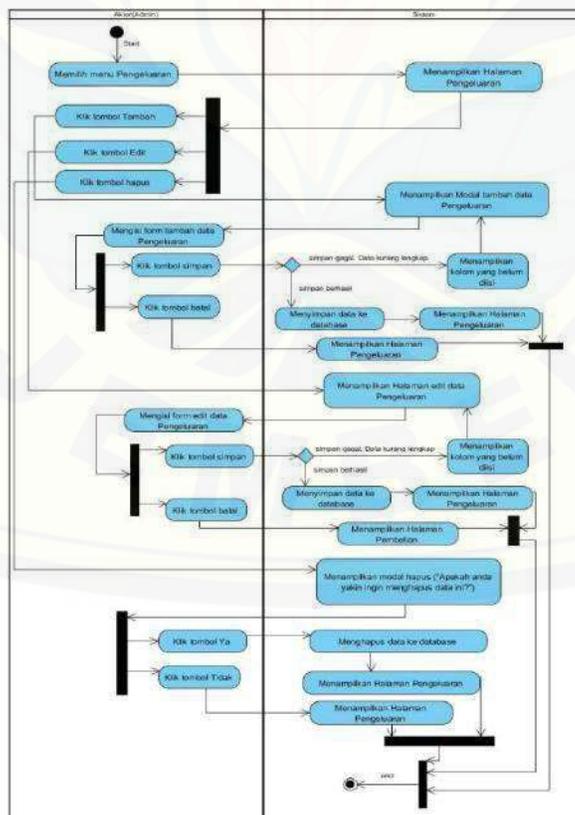
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat data pembelian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 23,



Gambar 23 activity diagram Lihat Data Pembelian

C.8 Activity Diagram Pengelolaan Data Pengeluaran Daya

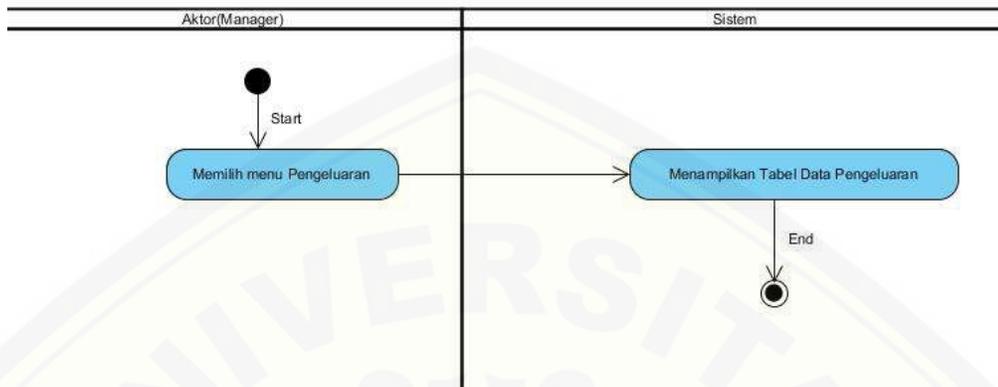
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas super admin jika ingin mengakses dan mengolah data pengeluaran dimulai dari tambah, edit, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 24,



Gambar 24 activity diagram Pengelolaan

### C.9 Activity Diagram Lihat Data Pengeluaran

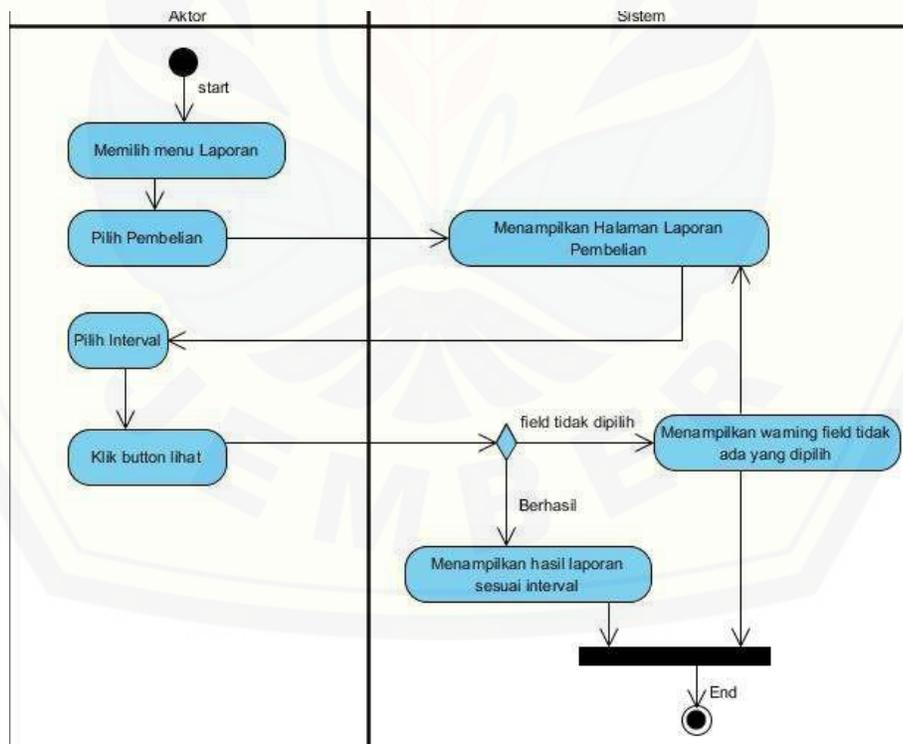
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat data pengeluaran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 25,



Gambar 25 activity diagram Lihat Data Pengeluaran

### C.10 Activity Diagram Rekap Data Pembelian

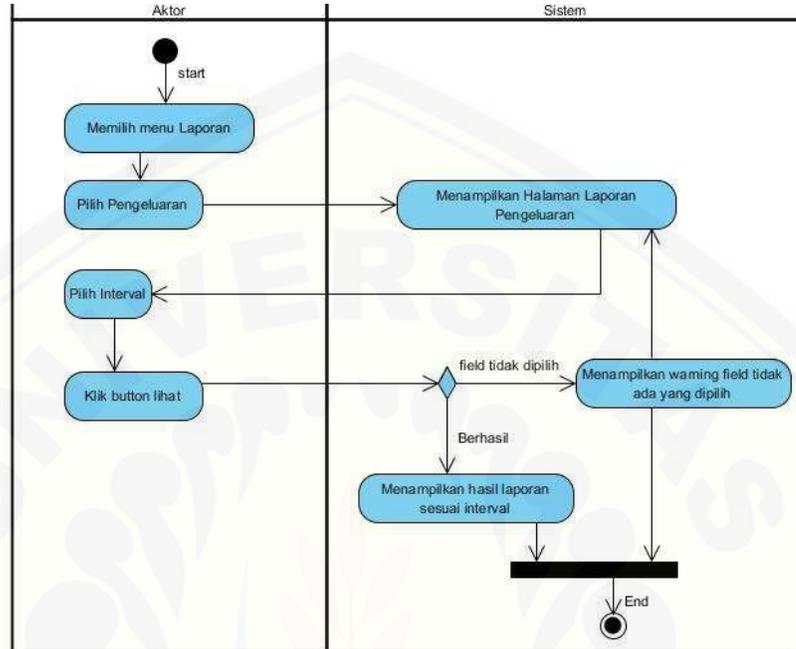
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat rekap data pembelian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 26,



Gambar 26 activity diagram Rekap Data Pembelian

C.11 Activity Diagram Rekap Data Pengeluaran

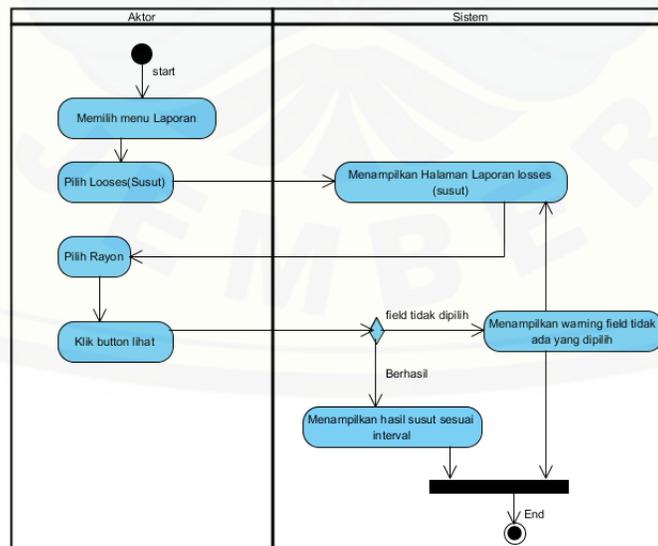
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat rekap data pengeluaran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 27,



Gambar 27 activity diagram Rekap Data Pengeluaran

C.12 Activity Diagram Losses (Susut)

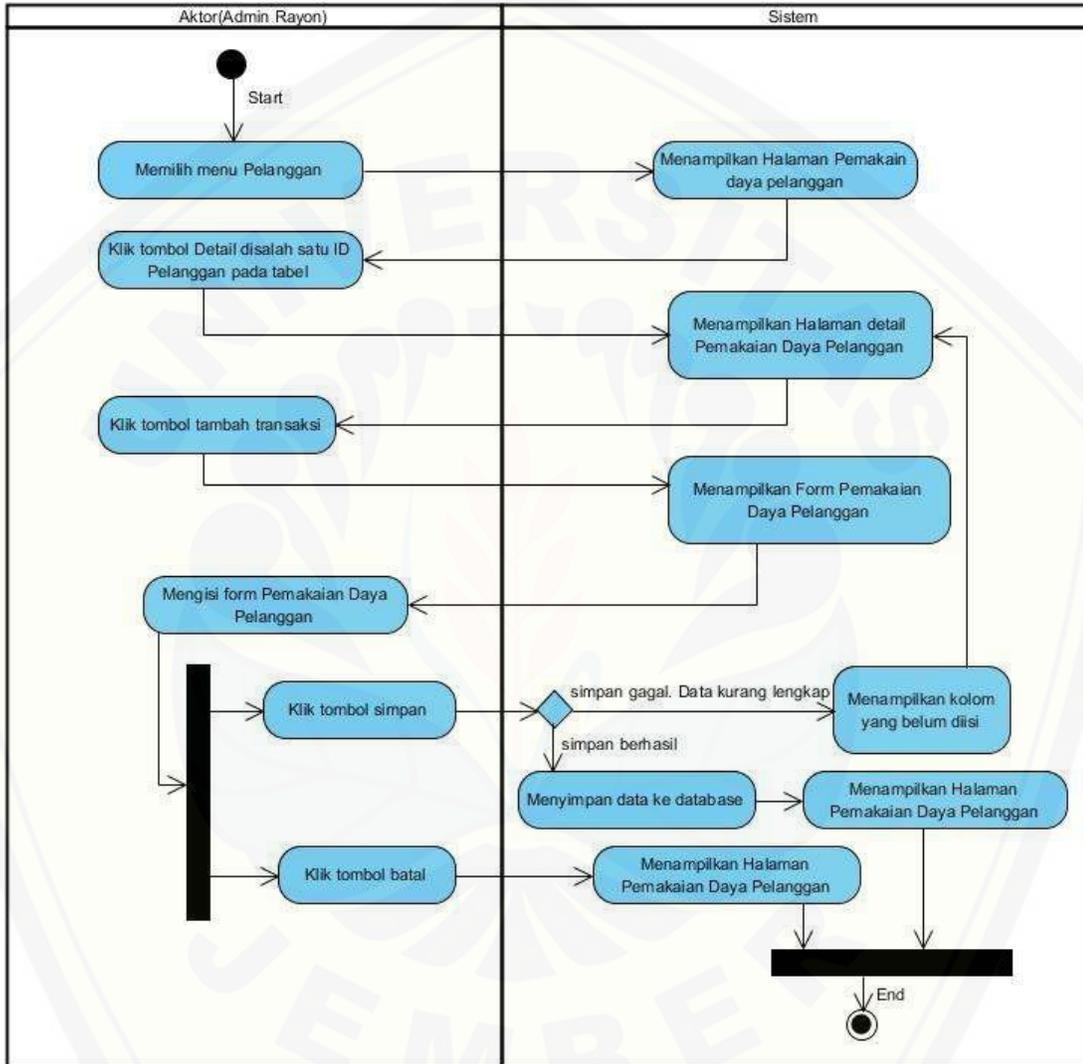
Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas manager jika ingin melihat Losses (Susut) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 28,



Gambar 28 activity diagram Losses (Susut)

C.13 Activity Diagram Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas admin rayon jika ingin mengakses dan menambahkan data transaksi pemakaian daya pelanggan dimulai dari tambah, hapus, dan lihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 29,



Gambar 29 activity diagram Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

## LAMPIRAN D

### D.1 Kode Program *Login*

Kode program *login* terletak pada kelas *view login*, *controller login*, dan model *m\_login*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada gambar 30 sampai dengan Gambar 31.

#### 1. Kelas *controller login*

Penulisan kode program *controller login* dapat dilihat pada Gambar 30,

```
// View
function index() {
    if ($this->session->userdata('user_on')) {
        if ($this->session->userdata('Super admin')) {
            redirect(base_url() . 'admin');
        } elseif ($this->session->userdata('Manager')) {
            redirect(base_url() . 'manager');
        } elseif ($this->session->userdata('Admin Rayon')) {
            redirect(base_url() . 'rayon');
        } else {
            redirect(base_url() . "login/logout");
        }
    } else {
        $this->load->view('login');
    }
} // End View

function site() {
    if ($_POST) {
        $u = $_POST['username'];
        $p = $_POST['password'];

        if (empty($u) || empty($p)) {
            redirect('login');
        } else {
            if ($this->m_login->login($u, $p)) {
                $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Selamat! Anda berhasil login!');
                $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
                redirect('login');
            } else {
                $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Username atau Password SALAH!<br />Silahkan periksa dan coba kembali');
                $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Gagal');
                redirect('login');
            }
        }
    }
}

function logout() {
    $this->session->sess_destroy();
    redirect('login');
}
}
```

Gambar 29 Kode Program *Controller Login*

#### 2. Kelas model *m\_login*

Penulisan kode program *model m\_login* dapat dilihat pada Gambar 30,

```
function login($username, $password) {
    $query = $this->db->query
        ("SELECT *
        FROM `user` lo join `level` l on (lo.idlevel = l.idlevel) join `rayon` r on (r.idrayon = lo.idrayon)
        WHERE lo.`username`='" . $username . "'
        and lo.`password`='" . $password . "'
        and lo.`idlevel`= l.`idlevel` and lo.`idrayon`=r.`idrayon`");
    if ($query->num_rows() > 0) {
        foreach ($query->result_array() as $row) {
            $this->session->set_userdata('user_on', TRUE);
            $this->session->set_userdata('id', $row['id_user']);
            $this->session->set_userdata('username', $row['username']);
            $this->session->set_userdata('password', $row['password']);
            $this->session->set_userdata('idrayon', $row['idrayon']);
            $this->session->set_userdata('rayon', $row['rayon']);
            $this->session->set_userdata('idlevel', $row['idlevel']);
            $this->session->set_userdata('level', $row['level']);
            if ($row['idlevel'] == 1) {
                $this->session->set_userdata('Super admin', TRUE);
            } elseif ($row['idlevel'] == 2) {
                $this->session->set_userdata('Manager', TRUE);
            } else {
                $this->session->set_userdata('Admin Rayon', TRUE);
            }
        }
        return TRUE;
    } else {
        return FALSE;
    }
}
```

Gambar 30 Kode Program model m\_login

## D.2 Kode Program Pengelolaan Data User

Kode program pengelolaan data *user* terletak pada kelas *view* v\_user, v\_edituser, *controller* user, *controller* admin, dan model m\_user. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada Gambar 31 sampai dengan Gambar 32,

### 1. Kelas *controller* user

Penulisan kode program *controller user* dapat dilihat pada Gambar 31,

```

class User extends CI_Controller {
    public function __construct() {
        parent::__construct();

        $this->load->model('mDashboard');
        $this->load->model('m_user');
        $isLoggedIn = $this->session->userdata('user_on');
        if($isLoggedIn == null || $isLoggedIn != "Super admin" || $isLoggedIn != "Manager" || $isLoggedIn != "Admin Rayon"){
            redirect("login");
        }
    }

    public function user() {
        $data['user'] = $this->m_user->getuser();
        $data['level'] = $this->m_user->getlevel();
        $data['rayon'] = $this->m_user->getrayon();
        $this->load->view('Admin/header');
        $this->load->view('Admin/v_user', $data);
        $this->load->view('footer');
    }

    function tambah() {
        $data['id_user'] = "";
        $data['username'] = $this->input->post('username');
        $data['password'] = $this->input->post('password');
        $data['nama_user'] = $this->input->post('nama');
        $data['alamat_user'] = $this->input->post('alamat');
        $data['jabatan'] = $this->input->post('jabatan');
        $data['notelp'] = $this->input->post('telp');
        $data['idlevel'] = $this->input->post('level');
        $data['idrayon'] = $this->input->post('rayon');

        $logic = $this->m_user->tambah($data);
        if ($logic == true) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Penambahan data User baru, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/user');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan', 'Penambahan Data User Gagal!');
            redirect(base_url() . 'admin/user');
        }
    }

    // function tampilkan form edit
    function tampilupdate() {
        $data['user'] = $this->m_user->getuser();
        $data['level'] = $this->m_user->getlevel();
        $data['rayon'] = $this->m_user->getrayon();
        $id = $this->input->get('id');
        $data['us'] = $this->m_user->getid($id);
        $this->load->view('Admin/header');
        $this->load->view('Admin/v_edituser', $data);
        $this->load->view('footer');
    }

    public function update() {
        $id = $this->input->get('id');
        $data['username'] = $this->input->post('username');
        $data['password'] = $this->input->post('password');
        $data['nama_user'] = $this->input->post('nama');
        $data['alamat_user'] = $this->input->post('alamat');
        $data['jabatan'] = $this->input->post('jabatan');
        $data['notelp'] = $this->input->post('telp');
        $data['idlevel'] = $this->input->post('level');
        $data['idrayon'] = $this->input->post('rayon');
        $logic = $this->m_user->updateuser($data,$id);
        if ($logic == true) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Ubah data User, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/user');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Ubah data User, GAGAL!');
            redirect(base_url() . 'admin/user');
        }
    }

    public function delete($id_user) {
        $del = $this->m_user->delete($id_user);
        if ($del==true) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data User, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/user');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data User, Gagal!');
            redirect(base_url() . 'admin/user');
        }
    }
}

```

Gambar 31 Kode Program *controller* user

## 2. Kelas model *m\_user*

Penulisan kode program model *m\_user* dapat dilihat pada Gambar 32,

```

class m_user extends CI_Model {
    //view data user
    function getuser() {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM user u join level l on u.idlevel = l.idlevel join rayon r on u.idrayon = r.idrayon");
        return $query;
    }

    function getrayon() {
        $query = $this->db->query("SELECT * from rayon ");
        return $query;
    }

    function getlevel() {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM level");
        return $query;
    }

    //view form edit
    function getid($id) {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM user u join level l on u.idlevel = l.idlevel join rayon r on u.idrayon = r.idrayon
        where u.id_user=$id");
        return $query;
    }

    public function tambah($data) {
        $query = $this->db->insert('user', $data);
        return $query;
    }

    public function updateuser($data, $id) {
        $this->db->where('id_user', $id);
        $query = $this->db->update('user', $data);
        return $query ;
    }

    public function delete($id_user) {
        $this->db->where('id_user', $id_user);
        $del = $this->db->delete('user', $data);
        return $del;
    }
}

```

Gambar 31 Kode Program *model* m\_user

### D.3 Kode Program Pengelolaan Data Pelanggan

Kode program pengelolaan data pelanggan terletak pada kelas *view* v\_pelanggan, v\_editpelanggan, *controller* pelanggan, *controller* admin, dan model mPelanggan. Penulisan kode program ini dapat dilihat Gambar 32 sampai dengan Gambar 34,

#### 1. Kelas *controller* Pelanggan

Penulisan kode program *controller* admin dapat dilihat pada Gambar 32 sampai dengan gambar 33,

```

function pelanggan() {
    $lihat['a'] = $this->mPelanggan->pel_get();
    $lihat['rayon'] = $this->mPelanggan->tampil();
    $this->load->view('Admin/header');
    $this->load->view('Admin/v_pelanggan', $lihat);
    $this->load->view('footer');
}

```

Gambar 32 Kode Program *function* pelanggan

```

class Pelanggan extends CI_Controller {

    private $user;

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('m_login');
        $this->load->model('mPelanggan');
        $this->user = $this->session->userdata('user');
        $isLoggedIn = $this->session->userdata('user_on');
        if ($isLoggedIn == null || $isLoggedIn != "Super admin" || $isLoggedIn != "Manager" || $isLoggedIn != "Admin Rayon") {
            redirect("login");
        }
    }

    function tambah() {
        $data['idpel'] = $this->input->post('idpel');
        $data['nama'] = $this->input->post('nama');
        $data['alamat'] = $this->input->post('alamat');
        $data['telp'] = $this->input->post('telp');
        $data['daya'] = $this->input->post('daya');
        $data['idrayon'] = $this->input->post('rayon');
        $data['keterangan'] = $this->input->post('keterangan');
        $data2['daftarpelanggan'] = $this->mPelanggan->pel_get()->result();
        $input = true;
        foreach ($data2['daftarpelanggan'] as $row) {
            if ($row->idpel == $data['idpel']) {
                $input = false;
                break;
            }
        }

        if ($input == true) {
            $this->mPelanggan->addPelanggan($data);
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Penambahan data Pelanggan baru, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pelanggan');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'ID Pelanggan sudah digunakan');
            redirect(base_url() . 'admin/pelanggan');
        }
    }

    // function tampil form edit pelanggan
    public function update() {
        $id = $this->input->get('id');
        $lihat['a'] = $this->mPelanggan->pel_get();
        $lihat['rayon'] = $this->mPelanggan->tampil();
        $lihat['pelanggan'] = $this->mPelanggan->ambil_data_pel($id);
        $this->load->view('Admin/header');
        $this->load->view('Admin/v_editpelanggan', $lihat);
        $this->load->view('footer');
    }

    function edit() {
        $id = $this->input->get('id');
        $data['nama'] = $this->input->post('nama');
        $data['alamat'] = $this->input->post('alamat');
        $data['telp'] = $this->input->post('telp');
        $data['daya'] = $this->input->post('daya');
        $data['keterangan'] = $this->input->post('keterangan');
        $data['idrayon'] = $this->input->post('rayon');

        $logic = $this->mPelanggan->update($data, $id);
        if ($logic == true) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Perubahan data Pelanggan, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pelanggan');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Perubahan data Pelanggan, GAGAL!');
            redirect(base_url() . 'admin/pelanggan');
        }
    }

    function delete($idpel) {
        $del = $this->mPelanggan->delete($idpel);
        if ($del) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data Pelanggan, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pelanggan');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data Pelanggan, Gagal!');
            redirect(base_url() . 'admin/pelanggan');
        }
    }
}

```

Gambar 33 Kode Program *controller* pelanggan

## 2. Kelas model mPelanggan

Penulisan kode program model mPelanggan dapat dilihat pada Gambar 34,

```
class mPelanggan extends CI_Model {
    //view data pelanggan
    function pel_get() {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM pelanggan p join rayon r on p.idrayon=r.idrayon where status_delete = 0 order by idpel");
        return $query;
    }

    function tampil() {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM rayon");
        return $query;
    }

    // view form edit pelanggan
    public function ambil_data_pel($id) {
        $query = $this->db->query("Select * from pelanggan p join rayon r on p.idrayon=r.idrayon WHERE p.idpel = '$id'");
        return $query;
    }

    // public function edit($data,$id) { /* Load Data golongan Semua */
    //     $query = $this->db->where('idpel', $id);
    //     return $this->db->update('pelanggan', $data);
    // }

    function addPelanggan($data) {
        $query = $this->db->insert('pelanggan', $data);
        return $query;
    }

    function update($data, $id) {
        $this->db->where('idpel', $id);
        $query = $this->db->UPDATE('pelanggan', $data);
        return $query;
    }

    function delete($idpel) {
        $data_update = array('status_delete' => '1');
        $this->db->where('idpel', $idpel);
        $query = $this->db->update('pelanggan', $data_update);
        return $query;
    }
}
```

Gambar 34 Kode Program *model* mPelanggan

## D.4 Kode Program Pengelolaan Data Pembelian Daya

Kode program pengelolaan data pembelian terletak pada kelas *view* v\_pembelian, v\_editpembelian, *controller* pembelian, admin, dan model mPembelian. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada Gambar 35 sampai dengan Gambar 37,

### 1. Kelas *controller* pembelian

Penulisan kode program *controller* admin dapat dilihat pada Gambar 35 sampai dengan Gambar 36.

```
function pembelian() {
    $data['a'] = $this->mPembelian->getpem();
    $data['rayon'] = $this->mPembelian->tampil();
    $this->load->view('Admin/header');
    $this->load->view('Admin/v_pembelian', $data);
    $this->load->view('footer');
}
```

Gambar 35 Kode Program *function* pembelian

```

class Pembelian extends CI_Controller {

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('m_login');
        $this->load->model('mPembelian');
        $this->user = $this->session->userdata('user');
        $isLoggedIn = $this->session->userdata('user_on');
        if ($isLoggedIn == null || $isLoggedIn != "Super admin" || $isLoggedIn != "Manager" || $isLoggedIn != "Admin Rayon") {
            redirect("login");
        }
    }

    function tambah() {
        $data['idpem'] = "";
        $data['dayabeli'] = $this->input->post('dayabeli');
        $tanggal = $this->input->post('tanggal');
        $data['tanggal'] = date('Y-m-d', strtotime($tanggal));
        $data['idrayon'] = $this->input->post('rayon');
        $data2['datatanggal'] = $this->mPembelian->getpem()->result();
        $input = true;
        foreach ($data2['datatanggal'] as $row) {
            if ($row->tanggal == $data['tanggal'] && $row->idrayon == $data['idrayon']) {
                $input = false;
                break;
            }
        }

        if ($input == true) {
            $this->mPembelian->tambah($data);
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Penambahan data Pembelian daya terbaru, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pembelian');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Maaf, Pembelian bulan atau rayon ini sudah diinputkan');
            redirect(base_url() . 'admin/pembelian');
        }
    }

    // function tampil form edit pembelian
    function update() {
        $id = $this->input->get('id');
        $data['a'] = $this->mPembelian->getpem();
        $data['rayon'] = $this->mPembelian->tampil();
        $data['pembelian'] = $this->mPembelian->ambilid($id);
        $this->load->view('Admin/header');
        $this->load->view('Admin/v_editpembelian', $data);
        $this->load->view('footer');
    }

    function edit() {
        $id = $this->input->get('id');
        $data['dayabeli'] = $this->input->post('dayabeli');
        $tanggal = $this->input->post('tanggal');
        $data['tanggal'] = date('Y-m-d', strtotime($tanggal));
        $data['idrayon'] = $this->input->post('rayon');
        $input=$this->mPembelian->updatepem($data, $id);

        if ($input == true) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Ubah data Pembelian daya, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pembelian');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Pembelian daya bulan atau rayon ini sudah diinputkan');
            redirect(base_url() . 'admin/pembelian');
        }
    }

    public function delete($idpem) {
        $del = $this->mPembelian->delete($idpem);
        if ($del) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data Pembelian daya, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pembelian');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data Pembelian, Gagal!');
            redirect(base_url() . 'admin/pembelian');
        }
    }
}

```

Gambar 36 Kode Program *controller* pembelian

## 2. Kelas model mPembelian

Penulisan kode program model mPembelian dapat dilihat pada Gambar 37,

```
class mPembelian extends CI_Model {
// function tampil data pembelian
function getpem() {
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM pembelian p join rayon r on p.idrayon = r.idrayon where status_delete= 0 order by tanggal");
    return $query;
}

public function tampil() {
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM rayon");
    return $query;
}

// function form edit pembelian
public function ambilid($id) {
    $query = $this->db->query("Select * FROM pembelian p join rayon r on p.idrayon = r.idrayon WHERE p.idpem = $id");
    return $query;
}

public function tambah($data) {
    $query = $this->db->insert('pembelian', $data);
    return $query;
}

public function updatepem($data, $id) {
    $this->db->where('idpem', $id);
    $query = $this->db->update('pembelian', $data);
    return $query;
}

public function delete($idpem) {
    $data_update = array('status_delete' => '1');
    $this->db->where('idpem', $idpem);
    $query = $this->db->update('pembelian', $data_update);
    return $query;
}
}
```

Gambar 37 Kode Program *model* mPembelian

## D.5 Kode Program Pengelolaan Data Pengeluaran Daya

Kode program pengelolaan data pengeluaran terletak pada kelas *view* *v\_* pengeluaran, *v\_editpengeluaran*, *controller* pengeluaran, admin, dan model *mPengeluaran*. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada Gambar 38 sampai dengan Gambar 40.

### 1. Kelas *controller* pengeluaran

Penulisan kode program *controller* admin, pengeluaran dapat dilihat pada Gambar 38 sampai dengan Gambar 39,

```
function pengeluaran() {
    $data['a'] = $this->mPengeluaran->getpeng();
    $data['rayon'] = $this->mPengeluaran->tampil();
    $this->load->view('Admin/header');
    $this->load->view('Admin/v_pengeluaran', $data);
    $this->load->view('footer');
}
}
```

Gambar 38 Kode Program *function* pengeluaran

```

class Pengeluaran extends CI_Controller {

    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('m_login');
        $this->load->model('mPengeluaran');
        $this->user = $this->session->userdata('user');
        $isLoggedIn = $this->session->userdata('user_on');
        if($isLoggedIn == null || $isLoggedIn != "Super admin" || $isLoggedIn != "Manager" || $isLoggedIn != "Admin Rayon"){
            redirect("login");
        }
    }

    function tambah() {
        $data['idpeng'] = "";
        $data['daya_keluar'] = $this->input->post('daya_keluar');
        $tanggal = $this->input->post('tanggal');
        $data['tanggal'] = date('Y-m-d', strtotime($tanggal));
        $data['idrayon'] = $this->input->post('rayon');
        $data2['datatanggal'] = $this->mPengeluaran->getpeng()->result();
        $input = true;
        foreach ($data2['datatanggal'] as $row) {
            if ($row->tanggal == $data['tanggal'] && $row->idrayon == $data['idrayon']) {
                $input = false;
                break;
            }
        }

        if ($input == true) {
            $this->mPengeluaran->tambah($data);
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Penambahan data Pengeluaran daya terbaru, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pengeluaran');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Maaf,Pengeluaran bulan atau rayon ini sudah diinputkan');
            redirect(base_url() . 'admin/pengeluaran');
        }
    }

    // function tampil form edit pengeluaran
    function update() {
        $id = $this->input->get('id');
        $data['a'] = $this->mPengeluaran->getpeng();
        $data['rayon'] = $this->mPengeluaran->tampil();
        $data['pengeluaran'] = $this->mPengeluaran->ambilid($id);
        $this->load->view('Admin/header');
        $this->load->view('Admin/v_editpengeluaran', $data);
        $this->load->view('footer');
    }

    function edit() {
        $id = $this->input->get('id');
        $data ['daya_keluar'] = $this->input->post('dayakeluar');
        $tanggal = $this->input->post('tanggal');
        $data['tanggal'] = date('Y-m-d', strtotime($tanggal));
        $data ['idrayon'] = $this->input->post('rayon');

        $logic = $this->mPengeluaran->updatepeng($data, $id);
        if ($logic == true) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Ubah data Pengeluaran daya, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pengeluaran');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Maaf,Pengeluaran bulan atau rayon ini sudah diinputkan');
            redirect(base_url() . 'admin/pengeluaran');
        }
    }

    public function delete($idpeng) {
        $del = $this->mPengeluaran->delete($idpeng);
        if ($del) {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data Pengeluaran daya, SUKSES!');
            $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
            redirect(base_url() . 'admin/pengeluaran');
        } else {
            $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data Pengeluaran, Gagal!');
            redirect(base_url() . 'admin/pengeluaran');
        }
    }
}

```

Gambar 39 Kode Program *controller* pengeluaran

## 2. Kelas model mPengeluaran

Penulisan kode program model mPengeluaran dapat dilihat pada Gambar 40,

```
class mPengeluaran extends CI_Model {
    // function tampil data pengeluaran
    function getpeng() {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM pengeluaran p join rayon r on p.idrayon = r.idrayon where status_delete= 0 order by tanggal");
        return $query;
    }

    function getbulan() {
        $query = $this->db->query("SELECT month(tanggal) as bulan FROM pengeluaran");
        return $query;
    }

    // function form edit data pengeluaran
    public function ambilid($id) {
        $query = $this->db->query("Select * FROM pengeluaran p join rayon r on p.idrayon = r.idrayon WHERE p.idpeng = $id");
        return $query;
    }

    public function tampil() {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM rayon")->result_array();
        return $query;
    }

    public function tambah($data) {
        $query=$this->db->insert('pengeluaran', $data);
        return $query;
    }

    public function updatepeng($data,$id) {
        $this->db->where('idpeng', $id);
        $query= $this->db->update('pengeluaran', $data);
        return $query;
    }

    public function delete($idpeng) {
        $data_update=array('status_delete' => '1');
        $this->db->where('idpeng', $idpeng);
        $query = $this->db->update('pengeluaran', $data_update);
        return $query;
    }
}
```

Gambar 40 Kode Program *model* mPengeluaran

## D.6 Kode Program Pengelolaan Pemakaian Daya Pelanggan

Kode program manajemen data pemakaian daya pelanggan terletak pada kelas *view* v\_ pelanggan,v\_detail, tambah, *controller* rayon, dan model mTransaksi. Penulisan kode program ini dapat dilihat pada gambar 41 sampai dengan gambar 43,

### 1. Kelas *controller* rayon

Penulisan kode program *controller* rayon dapat dilihat pada Gambar 41 sampai dengan Gambar 42,

```
function transaksi()
{
    $lihat['a'] = $this->mTransaksi->get();
    $this->load->view('min/header');
    $this->load->view('min/v_pelanggan', $lihat);
    $this->load->view('footer');
}
```

Gambar 41 Kode Program *function* transaksi

```

function tampil() { // function menampilkan detail pelanggan sesuai id dan rayon
    $lihat['a'] = $this->mTransaksi->get();
    $id = $this->input->get('id');
    $lihat['detail'] = $this->mTransaksi->getid($id);
    $lihat['tabel'] = $this->mTransaksi->gettran($id);
    $this->load->view('min/header');
    $this->load->view('min/v_detail', $lihat);
    $this->load->view('footer');
}

function form() // function form tambah pemakaian pelanggan
{
    $id = $this->input->get('id');
    $lihat['detail'] = $this->mTransaksi->getid($id);
    $lihat['ab'] = $this->mTransaksi->ab($id);
    $this->load->view('min/header');
    $this->load->view('min/tambah', $lihat);
    $this->load->view('footer');
}

function tambah() {
    $data['idtransaksi'] = "";
    $data['idpel'] = $this->input->post('idpel');
    $data['pemakaiandaya'] = $this->input->post('pemakaiandaya');
    $tanggal = $this->input->post('tanggal');
    $data['tanggaltransaksi'] = date('Y-m-d', strtotime($tanggal));
    $data['idrayon'] = $this->session->userdata['idrayon'];
    $data2['d'] = $this->mTransaksi->ambil();
    $input = true;
    foreach ($data2['d'] as $row) {
        if ($row->idpel == $data['idpel'] && $row->tanggaltransaksi == $data['tanggal']) {
            $input = false;
            break;
        }
    }
    if ($input == true) {
        $this->mTransaksi->tambah($data);
        $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Penambahan transaksi baru, SUKSES!');
        $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
        redirect(base_url() . 'rayon/transaksi/');
    } else {
        $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Data sudah pernah diinputkan');
        redirect(base_url() . 'rayon/transaksi/');
    }
}

function delete($idtransaksi) {
    $del = $this->mTransaksi->delete($idtransaksi);
    if ($del == true) {
        $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus Transaksi, SUKSES!');
        $this->session->set_userdata('tipe_pesan', 'Sukses');
        redirect(base_url() . 'rayon/transaksi/');
    } else {
        $this->session->set_userdata('pesan_sistem', 'Hapus data Transaksi, Gagal!');
        redirect(base_url() . 'rayon/transaksi/');
    }
}
}

```

Gambar 42 Kode Program *controller rayon*

## 2. Kelas model mTransaksi

Penulisan kode program model mTransaksi dapat dilihat pada Gambar 43

```

class mTransaksi extends CI_Model {
// function menampilkan data pelanggan sesuai rayon
function get() {
    $query = $this->db->query("
        SELECT * FROM pelanggan p join rayon r on p.idrayon = r.idrayon where p.idrayon='".$this->session->userdata('idrayon')."'
        AND p.status_delete=0");
    return $query;
}

// function menampilkan detail pelanggan sesuai id dan rayon
function getid($id) {
    $query = $this->db->query("
        SELECT *
        FROM pelanggan p join rayon r
        on p.idrayon = r.idrayon
        where p.idrayon='".$this->session->userdata('idrayon')."'
        AND p.idpel='".$id."' AND p.status_delete=0");
    return $query;
}

public function tampil() {
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM rayon")->result_array();
    return $query;
}

public function ambil() {
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM transaksi")->result_array();
    return $query;
}

public function ab($id) {
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM pelanggan where idpel = '".$id."'");
    return $query;
}

function gettran($id) { // function menampilkan tabel detail transaksi pemakaian pelanggan sesuai id dan rayon
    $query = $this->db->query("SELECT *
        FROM rayon r join pelanggan p
        on r.idrayon = p.idrayon
        join transaksi t
        on p.idpel=t.idpel
        where p.idrayon='".$this->session->userdata('idrayon')."'
        and t.idpel = '".$id."'
        and t.status_delete=0
        order by tanggaltransaksi");
    return $query;
}

public function tambah($data) {
    $this->db->where('idpel', $data['idpel']);
    $query=$this->db->insert('transaksi', $data);
    return $query;
}

public function update($data) {
    $this->db->where('idpem', $data['idpem']);
    $result=$this->db->update('pembelian', $data);
    return $query;
}

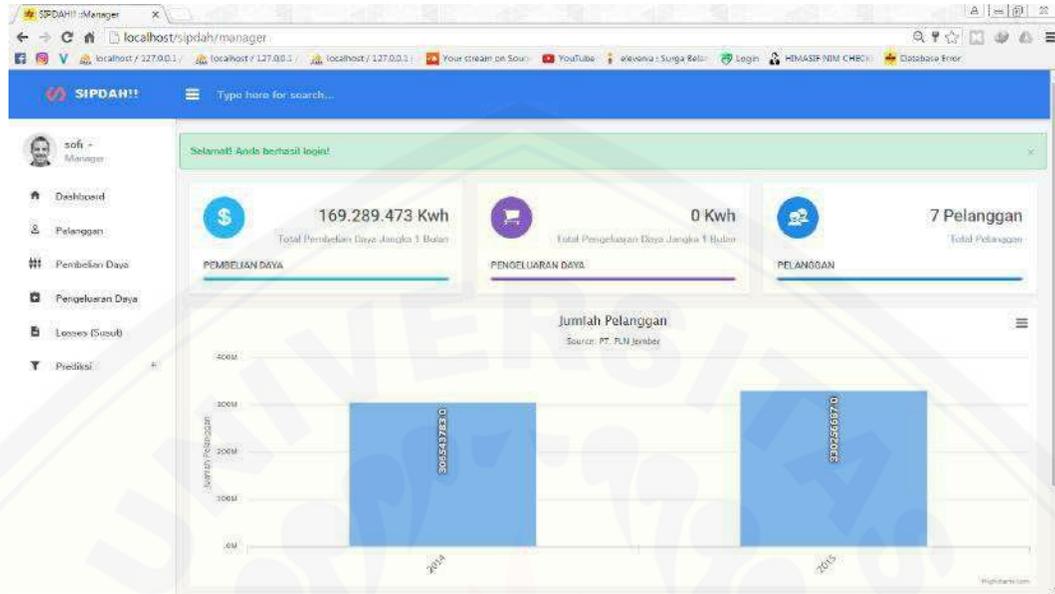
public function delete($idtransaksi) {
    $data_update=array('status_delete' => '1');
    $this->db->where('idtransaksi', $idtransaksi);
    $query = $this->db->update('transaksi', $data_update);
    return $query;
}
}

```

Gambar 43 Kode Program model mTransaksi

LAMPIRAN F

F.1 Tampilan Halaman Utama Manager



Gambar 44 Halaman Utama Manager

F.2 Tampilan Halaman Data Pelanggan

The 'DATA PELANGGAN' page displays a table with the following data:

ID Pelanggan	Nama Pelanggan	Alamat	Telp	Daya (Kwh)	Keterangan	Rayon
55000111	Ainul Ulfah Maulinda	Nganjuk	08992111823	42	Normal	Kalisat
55100234	Siti Nurhidayahul Mahmudi	Jalan Manggar XA Gang Pemasta	085355105398	27	Tidak Ada gangguan	Jember Kota
55100237	Arcas	Jember	0643570999	27	normal	Jember Kota
55101065	Maweli Adhya	Jalan Kalimantan	081123456780	23	Stabil	Banbipuji
55103040	Laili	Bumi Mangli	0043570999	43	nothing	Jember Kota
551002225	Wiwik	Gumilomas	0843570999	43	go ada	Jember Kota
551002346	Arlan Achmad	Jalan Manggar XA Gang Pemasta	0843578999	43	normal	Tanggul

Showing 1 to 7 of 7 entries. Navigation: Previous 1 Next

Gambar 45 Halaman Data Pelanggan

### F.3 Tampilan Halaman Data Pembelian

The screenshot shows the 'DATA PEMBELIAN' page in the SIPDAH Manager application. The page title is 'DATA PEMBELIAN' and the breadcrumb is 'SIPDAH / Data Pembelian'. The user is logged in as 'sofi - Manager'. The left sidebar contains navigation items: Dashboard, Pelanggan, Pembelian Daya, Pengeluaran Daya, Losses (Susut), and Prediksi. The main content area shows a table with the following data:

No	Daya Beli	Bulan	Rayon
1	28691047	December 2015	Jember Kota
2	28491059	November 2015	Jember Kota
3	28327283	October 2015	Jember Kota
4	26140545	September 2015	Jember Kota
5	27791987	August 2015	Jember Kota
6	27847972	July 2015	Jember Kota
7	27511086	June 2015	Jember Kota
8	26090338	May 2015	Jember Kota
9	26118946	April 2015	Jember Kota
10	26735867	March 2015	Jember Kota

Showing 1 to 10 of 24 entries. Navigation: Previous, 1, 2, 3, Next.

Gambar 46 Halaman Utama Pembelian

### F.4 Tampilan Halaman Pengeluaran

The screenshot shows the 'DATA PENGELUARAN' page in the SIPDAH Manager application. The page title is 'DATA PENGELUARAN' and the breadcrumb is 'SIPDAH / Data Pengeluaran'. The user is logged in as 'sofi - Manager'. The left sidebar contains navigation items: Dashboard, Pelanggan, Pembelian Daya, Pengeluaran Daya, Losses (Susut), and Prediksi. The main content area shows a table with the following data:

No	Daya Keluar	Bulan	Rayon
1	25626296	December 2014	Jember Kota
2	24887244	November 2014	Jember Kota
3	24873467	October 2014	Jember Kota
4	23339058	September 2014	Jember Kota
5	23312947	August 2014	Jember Kota
6	22166100	July 2014	Jember Kota
7	23359078	June 2014	Jember Kota
8	23629815	May 2014	Jember Kota
9	23662207	April 2014	Jember Kota
10	23961922	March 2014	Jember Kota

Gambar 47 Halaman Data Pengeluaran

## LAMPIRAN G

## G.1 Proses Perhitungan Manual Prediksi Desember 2015

Tabel 16 Proses Perhitungan Manual Prediksi Desember 2015

## Perhitungan baris pertama

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

## Perhitungan prediksi baris kedua

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

$S''t = (S't + S't-1 + S't-2 + \dots + S't-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$At = 2 S't - S''t$	Karena data $S't$ dan $S''t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$Bt = (2/(N-1)) (S't - S''t)$	Karena data $S't$ dan $S''t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$Ft = At + Bt$	Karena data $At$ dan $Bt$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{Xt - Ft + m}{Xt} * 100$	Karena data $Ft$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan Prediksi Baris Ketiga

Rumus	Perhitungan
$S't = (Xt + Xt-1 + Xt-2 + \dots + Xt-N+1)/N$	$S't = ((26501205+26899672+26781080)/3)$ $S't = 26727319$
$S''t = (S't + S't-1 + S't-2 + \dots + S't-N+1)/N$	Karena data $S't$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$At = 2 S't - S''t$	Karena data $S''t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$Bt = (2/(N-1)) (S't - S''t)$	Karena data $S''t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$Ft = At + Bt$	Karena data $At$ dan $Bt$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{Xt - Ft + m}{Xt} * 100$	Karena data $Ft$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

## Perhitungan Prediksi Baris Keempat

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((26727319+26501205+26899672)/3)$ $S' t = 26712248$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data $S' t$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

## Perhitungan Prediksi Baris Kelima

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((26818946+26735867+26501205)/3)$ $S' t = 26518672.67$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (26518672.67+26712248+26727319)/3$ $S'' t = 26652746.56$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26518672.67 - 26652746.56$ $A_t = 26384598.78$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1))(26518672.67 - 26652746.56)$

	$B_t = -134073.8889$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26384598.78 + (-134073.8889)$ $F_t = 26250524.9$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 26999838 - 26250524.9 / 26999838 * 100$ $MAPE = 0.259969039$

## Perhitungan Prediksi Baris Keenam

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((26999838+26818946+26735867)/3)$ $S' t = 26684883.67$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(26684883.67+26518672.67+26712248)/3$ $S'' t = 26638601.44$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26684883.67 - 26638601.44$ $A_t = 26731165.89$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1))(26684883.67 - 26638601.44)$ $B_t = 46282.22222$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26731165.89 + 46282.22222$ $F_t = 26777448.1$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27511686 - 26777448.1 / 27511686 * 100$ $MAPE = 0.823671197$

## Perhitungan Prediksi Baris Ketujuh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((27511686 + 26999838 + 26818946)/3)$ $S' t = 26943490$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(26943490 + 26851550.3 + 26685339.3)/3$ $S'' t = 26882349$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26943490 - 26715682.11$ $A_t = 27171297.89$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (26943490 - 26715682.11)$ $B_t = 227808$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 27171297.89 + 227808$ $F_t = 27399105.8$

$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27847972 - 27399105.8 / 27847972 * 100$ $MAPE = 0.409208735$
--	---

## Perhitungan Prediksi Baris Kedelapan

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((27847972 + 27511686 + 26999838)/3)$ $S' t = 27453165.3$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(27453165.3 + 27110157 + 26851550.3)/3$ $S'' t = 27027179.67$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 27453165.3 - 27027179.67$ $A_t = 27879151$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (27453165.3 - 27027179.67)$ $B_t = 425985.6667$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 27879151 + 425985.6667$ $F_t = 28305136.7$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27791567 - 28305136.7 / 27791567 * 100$ $MAPE = 1.641644378$

## Perhitungan Prediksi Baris Kesembilan

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((27791567 + 27847972 + 27511686)/3)$ $S' t = 27717075$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(27717075 + 27453165.3 + 26943490)/3$ $S'' t = 27371243.44$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 27717075 - 27371243.44$ $A_t = 28007351$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (27717075 - 27426799)$ $B_t = 290276$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 28062906.56 + 345831.5556$ $F_t = 28408738.1$

$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 28140545 - 28408738.1 / 28140545 * 100$ $MAPE = 2.220713611$
--	---

Perhitungan Prediksi Baris Kesepuluh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((28140545+27847972+27511686)/3)$ $S' t = 27926695$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (27926695+27453165.3+27110157)/3$ $S'' t = 27698978$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 27926695 - 27698978$ $A_t = 28154411$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (27453165.3 - 27138291)$ $B_t = 227716$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 28154411 + 227716$ $F_t = 28382127.3$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = 28327283 - 28382127.3 / 28327283 * 100$ $MAPE = 0.858484913$

Perhitungan Prediksi Baris Kesebelas

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((28327283+28140545+27847972)/3)$ $S' t = 28086465$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (28086465+27926695+27453165.3)/3$

	$S''t = 27910078$
$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 28086465 - 27910078$ $At = 28262851.8$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt=(2/(3-1)) (28086465 - 27910078)$ $Bt = 176387$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 28262851.8 + 176387$ $Ft = 28439238.6$
$MAPE = \frac{Xt-F_{t+m}}{Xt} * 100$	$MAPE = 28491059 - 28439238.6 / 28491059 * 100$ $MAPE = 0.395221651$

Perhitungan Prediksi Baris Keduabelas

Rumus	Perhitungan
$S' t = (Xt + Xt-1 + Xt-2 + \dots + Xt-N+1)/N$	$S' t = ((28491059+28327283+28140545)/3)$ $S' t = 28319629$
$S'' t = (S't + S't-1 + S't-2 + \dots + S't-N+1)/N$	$S'' t = (28319629+28086465+27453165.3)/3$ $S''t = 28110930$
$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 28319629 - 28110930$ $At = 28528328.4$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt=(2/(3-1)) (28319629 - 28110930)$ $Bt = 208699$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 28528328.4 + 208699$ $Ft = 28737027.9$
$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Xt-F_{t+m}}{Xt}}{n} * 100$	$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Xt-F_{t+m}}{Xt}}{n} * 100$ $MAPE = 6.608914 / 7 * 100$ $MAPE = 0.944130504$

## G.2 Proses Perhitungan Manual Prediksi Januari 2016

Tabel 17 Proses Perhitungan Prediksi Januari 2016

Perhitungan baris pertama

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan prediksi baris kedua

Rumus	Perhitungan
-------	-------------

$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan Prediksi Baris Ketiga

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((26735867+26501205+26899672)/3)$ $S' t = 26712248$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data $S' t$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

## Perhitungan Prediksi Baris Keempat

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((26818946+26735867+26501205)/3)$ $S' t = 26685339.33$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data $S' t$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan Prediksi Baris Kelima

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((26999838+26818946+26735867)/3)$ $S' t = 26851550.33$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (26851550.33+26685339.33+26712248)/3$ $S'' t = 26749712.6$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26851550.33 - 26749712.6$ $A_t = 26953388.1$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (26851550.33 - 26749712.6)$ $B_t = 101838$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26953388.1 + 101838$ $F_t = 27055225.89$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27511686 - 27055225.89 / 27511686 * 100$ $MAPE = 0.823671197$

## Perhitungan Prediksi Baris Keenam

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((27511686+26999838+26818946)/3)$ $S' t = 27110156.67$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(27110156.67+26851550.3+26685339.3)/3$ $S'' t = 26882348.8$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 27110156.67 - 26882348.8$ $A_t = 27337964.6$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (27110156.67 - 26882348.8)$ $B_t = 227808$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 27337964.6 + 227808$ $F_t = 27565772.44$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27847972 - 27565772.44$ $/27847972 * 100$ $MAPE = 0.409208735$

## Perhitungan Prediksi Baris Ketujuh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((27847972 + 27511686 + 26999838)/3)$ $S' t = 27453165.33$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(27453165.33+27110157+26851550.3)/3$ $S'' t = 27138290.8$

$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 27453165.33 - 27138290.8$ $A_t = 27768039.9$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1))(27453165.33 - 27138290.8)$ $B_t = 314875$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 27768039.9 + 314875$ $F_t = 28082914.44$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27791567 - 28082914.44 / 27791567 * 100$ $MAPE = 1.641644378$

Perhitungan Prediksi Baris Kedelapan

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((27791567 + 27847972 + 27511686)/3)$ $S' t = 27717075$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (27717075 + 27453165.3 + 27110157)/3$ $S'' t = 27340596.9$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 27717075 - 27340596.9$ $A_t = 28093553.1$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (27717075 - 27340596.9)$ $B_t = 376478$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 28093553.1 + 376478$ $F_t = 28470031.22$

$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 28140545 - 28470031.22 / 28140545 * 100$ $MAPE = 2.220713611$
--	--

Perhitungan Prediksi Baris Kesembilan

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((28140545 + 27791567 + 27847972) / 3)$ $S' t = 27926694.67$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (27926694.67 + 27717075 + 27453165.3) / 3$ $S'' t = 27698978.3$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 27926694.67 - 27698978.3$ $A_t = 28154411$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (27926694.67 - 27698978.3)$ $B_t = 227716$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 27768039.9 + 290276$ $F_t = 28382127.33$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 28327283 - 28382127.33 / 28327283 * 100$ $MAPE = 0.858484913$

Perhitungan Prediksi Baris Kesepuluh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((28327283 + 28140545 + 27791567) / 3)$ $S' t = 28086465$

$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (28086465+27926694.67+27717075)/3$ $S'' t = 27910078.2$
$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 28086465 - 27910078.2$ $At = 28262851.8$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt=(2/(3-1)) (28086465 - 27910078.2)$ $Bt = 176387$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 28262851.8 + 176387$ $Ft = 28439238.56$
$MAPE = \frac{Xt - Ft + m}{Xt} * 100$	$MAPE = Xt - Ft / Xt * 100$ $MAPE = 28491059 - 28737027.9 / 28491059 * 100$ $MAPE = 0.395221651$

Perhitungan Prediksi Baris Kesebelas

Rumus	Perhitungan
$S' t = (Xt + Xt-1 + Xt-2 + \dots + Xt-N+1)/N$	$S' t = ((28491059 + 28327283 + 28140545) / 3)$ $S' t = 28319629$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (28319629+28086465+27926694.67)/3$ $S'' t = 28110929.6$
$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 28319629 - 28110929.6$ $At = 28528328.4$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt=(2/(3-1)) (28319629 - 28110929.6)$ $Bt = 208699$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 28528328.4 + 208699$ $Ft = 28737027.89$

$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 28691047 - 28737027.89 / 28691047 * 100$ $MAPE = 0.863319573$
--	--

## Perhitungan Prediksi Baris Keduabelas

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((28691047 + 28491059 + 28327283) / 3)$ $S' t = 28503129.67$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (28503129.67 + 28319629 + 28086465) / 3$ $S'' t = 28303074.6$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 28503129.67 - 28303074.6$ $A_t = 28703184.8$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (28503129.67 - 28303074.6)$ $B_t = 200055$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 28703184.8 + 200055$ $F_t = 28903239.89$
$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t}}{n} * 100$	$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t}}{n} * 100$ $MAPE = 7.212264 / 7 * 100$ $MAPE = 1.030323437$

## G.3 Proses Perhitungan Manual Prediksi Januari 2015

Tabel 18 Proses Perhitungan Prediksi Januari 2015

Perhitungan baris pertama

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

## Perhitungan prediksi baris kedua

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan Prediksi Baris Ketiga

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((25589705+23891238+26025900)/3)$ $S' t = 25168947.7$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data $S' t$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan Prediksi Baris Keempat

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((25008979+26025900+23891238)/3)$ $S' t = 24975372.3$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data $S' t$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

## Perhitungan Prediksi Baris Kelima

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((25926571+25008979+26025900)/3)$ $S' t = 25653816.7$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(25653816.7+24975372.3+25653816.7)/3$ $S'' t = 25266046$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 25653816.7 - 25266046$ $A_t = 26041587.8$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (26712248 - 26763394)$ $B_t = 387771$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26041587.8 + 387771$ $F_t = 26429358.9$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 25245756.3 - 25245756.3 /$ $25245756.3 * 100$ $MAPE = 1.939276462$

## Perhitungan Prediksi Baris Keenam

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((24801719+25926571+25008979)/3)$ $S' t = 25245756.3$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(25245756.3+25653816.7+24975372.3)/3$ $S'' t = 25291648$

$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 25245756.3 - 25291648$ $At = 25199864.2$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt = (2/(3-1)) (25245756.3 - 25291648)$ $Bt = -45892$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 25199864.2 + -45892$ $Ft = 25153972.1$
$MAPE = \frac{Xt - Ft_{t+m}}{Xt} * 100$	$MAPE = Xt - Ft / Xt * 100$ $MAPE = 23738005 - 25153972.1 /$ $23738005 * 100$ $MAPE = 1.420277002$

Perhitungan Prediksi Baris Ketujuh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (Xt + Xt-1 + Xt-2 + \dots + Xt-N+1)/N$	$S' t =$ $((23738005+24801719+25926571)/3)$ $S' t = 24822098.3$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(24822098.3+25245756.3+25653816.7)/3$ $S'' t = 26749713$
$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 24822098.3 - 26749713$ $At = 24403639.6$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt = (2/(3-1)) (24822098.3 - 26749713)$ $Bt = -418459$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 24403639.6 + -418459$ $Ft = 23985180.8$

$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 25361600 - 23985180.8 /$ $25361600 * 100$ $MAPE = 1.041266011$
--	--

## Perhitungan Prediksi Baris Kedelapan

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((25361600+23738005+24801719)/3)$ $S' t = 24633774.7$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(24633774.7+24822098.3+25245756.3)/3$ $S'' t = 24900543$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 24633774.7 - 24900543$ $A_t = 24367006.2$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (24633774.7 - 24900543)$ $B_t = -266768$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 24367006.2 + -266768$ $F_t = 24100237.8$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 25330578 - 24100237.8 /$ $25330578 * 100$ $MAPE = 4.973512011$

## Perhitungan Prediksi Baris Kesembilan

Rumus	Perhitungan
-------	-------------

$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((25330578 + 25361600 + 23738005)/3)$ $S' t = 24810061$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (24810061 + 24633774.7 + 24822098.3)/3$ $S'' t = 24755311$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 24810061 - 24755311$ $A_t = 24864810.7$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (24810061 - 24755311)$ $B_t = 54749.7$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 24864810.7 + 54749.7$ $F_t = 24919560.3$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27117316 - 28082914.4 / 27117316 * 100$ $MAPE = 1.622614639$

Perhitungan Prediksi Baris Kesepuluh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((27117316 + 25330578 + 25361600)/3)$ $S' t = 25936498$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (25936498 + 24810061 + 24633774.7)/3$ $S'' t = 25126778$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 25936498 - 25126778$ $A_t = 26746218.1$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (25936498 - 25126778)$ $B_t = 809720$

$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26746218.1 + 809720$ $F_t = 27555938.2$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 26971092 - 27555938.2 / 26971092 * 100$ $MAPE = 1.617498657$

Perhitungan Prediksi Baris Keduabelas

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((26781080+26971092+27117316)/3)$ $S' t = 26956496$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(26956496+26472995.3+25936498)/3$ $S'' t = 26455330$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26956496 - 26455330$ $A_t = 27457662.2$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (26956496 - 26455330)$ $B_t = 501166$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 27457662.2 + 501166$ $F_t = 27958828.4$
$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t}}{n} * 100$	$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t}}{n} * 100$ $MAPE = 16.20418 / 7 * 100$ $MAPE = 2.314883028$

## G.4 Proses Perhitungan Manual Prediksi Mei 2015

Tabel 19 Proses Perhitungan manual prediksi mei 2015

Perhitungan baris pertama

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan prediksi baris kedua

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	Karena data $X_t$ kurang dari 3 data maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S' t$ dan $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan Prediksi Baris Ketiga

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((23738005+24801719+25926571)/3)$ $S' t = 24822098.3$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	Karena data $S' t$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S' t - S'' t$	Karena data $S'' t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	Karena data $S'' t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

Perhitungan Prediksi Baris Keempat

Rumus	Perhitungan
$S^* t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S^* t = ((25361600+23738005+24801719)/3)$ $S^* t = 24633774.7$
$S^{**} t = (S^* t + S^* t-1 + S^* t-2 + \dots + S^* t-N+1)/N$	Karena data $S^* t$ kurang dari 3 data, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$A_t = 2 S^* t - S^{**} t$	Karena data $S^{**} t$ tidak ada maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$B_t = (2/(N-1)) (S^* t - S^{**} t)$	Karena data $S^{**} t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$F_t = A_t + B_t$	Karena data $A_t$ dan $B_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	Karena data $F_t$ tidak ada, maka tidak dilakukan perhitungan, sehingga hasil adalah kosong.

## Perhitungan Prediksi Baris Kelima

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((25330578+25361600+23738005)/3)$ $S' t = 24810061$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(24810061+24633774.7+24822098.3)/3$ $S'' t = 24755311$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 24810061 - 24755311$ $A_t = 24864810.7$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (24810061 - 24755311)$ $B_t = 54749.7$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 24864810.7 + 54749.7$ $F_t = 24919560.3$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 27117316 - 24919560.3 /$ $27117316 * 100$ $MAPE = 1.622614639$

## Perhitungan Prediksi Baris Keenam

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((27117316 + 25330578 + 25361600)/3)$ $S' t = 25936498$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(25936498 + 24810061 + 24633774.7)/3$

	$S''t = 25126778$
$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 25245756.3 - 25291648$ $At = 26746218.1$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt = (2/(3-1)) (25245756.3 - 25291648)$ $Bt = 809720$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 26746218.1 + 809720$ $Ft = 27555938.2$
$MAPE = \frac{Xt - Ft + m}{Xt} * 100$	$MAPE = Xt - Ft / Xt * 100$ $MAPE = 26971092 - 27555938.2 /$ $26971092 * 100$ $MAPE = 1.617498657$

Perhitungan Prediksi Baris Ketujuh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (Xt + Xt-1 + Xt-2 + \dots + Xt-N+1)/N$	$S' t =$ $((26971092+27117316 +25330578)/3)$ $S' t = 26472995.3$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(26472995.3+25936498+24810061)/3$ $S'' t = 25739851$
$At = 2 S' t - S'' t$	$At = 2 * 26472995.3 - 25739851$ $At = 27206139.2$
$Bt = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$Bt = (2/(3-1)) (26472995.3 - 25739851)$ $Bt = 733144$
$Ft = At + Bt$	$Ft = 27206139.2 + 733144$ $Ft = 27939283.1$

$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 26781080 - 27939283.1 / 26781080$ $MAPE = 3.589736415$
--	---

## Perhitungan Prediksi Baris Kedelapan

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((26781080 + 26971092 + 27117316)/3)$ $S' t = 26956496$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(26956496 + 26472995.3 + 25936498)/3$ $S'' t = 26455330$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26956496 - 26455330$ $A_t = 27457662.2$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (26956496 - 26455330)$ $B_t = 501166$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 27457662.2 + 501166$ $F_t = 27958828.4$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 26899672 - 27958828.4 / 26899672 * 100$ $MAPE = 4.397688385$

## Perhitungan Prediksi Baris Kesembilan

Rumus	Perhitungan
-------	-------------

$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((26899672 + 26781080 + 26971092)/3)$ $S' t = 26883948$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (26883948 + 26956496 + 26472995.3)/3$ $S'' t = 26771146$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26883948 - 26771146$ $A_t = 26996749.6$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (26883948 - 26771146)$ $B_t = 112802$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26996749.6 + 112802$ $F_t = 27109551.1$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 26501205 - 27109551.1 / 26501205 * 100$ $MAPE = 0.780229257$

Perhitungan Prediksi Baris Kesepuluh

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((26501205 + 26899672 + 26781080)/3)$ $S' t = 26727319$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (26727319 + 26883948 + 26956496)/3$ $S'' t = 26855921$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26727319 - 26855921$ $A_t = 26598717$
$B_t = (2/(N-1)) (S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1)) (26727319 - 26855921)$ $B_t = -128602$

$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26598717 + -128602$ $F_t = 26470115$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 26735867 - 26470115 / 26735867 * 100$ $MAPE = 0.11731542$

Perhitungan Prediksi Baris Kesebelas

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t = ((26735867+26501205 +26899672)/3)$ $S' t = 26712248$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t = (26712248+26727319+26883948)/3$ $S'' t = 26774505$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26712248 - 26774505$ $A_t = 26649991$
$B_t = (2/(N-1))(S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1))(26712248 - 26774505)$ $B_t = -62257$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26649991 + -62257$ $F_t = 26587734$
$MAPE = \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t} * 100$	$MAPE = X_t - F_t / X_t * 100$ $MAPE = 26318946 - 27939283.1 / 26318946 * 100$ $MAPE = 0.554060955$

## Perhitungan Prediksi Baris Keduabelas

Rumus	Perhitungan
$S' t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})/N$	$S' t =$ $((26318946 + 26735867 + 26501205)/3)$ $S' t = 26518672.7$
$S'' t = (S' t + S' t-1 + S' t-2 + \dots + S' t-N+1)/N$	$S'' t =$ $(26518672.7 + 26712248 + 26727319)/3$ $S'' t = 26652747$
$A_t = 2 S' t - S'' t$	$A_t = 2 * 26518672.7 - 26652747$ $A_t = 26384598.8$
$B_t = (2/(N-1))(S' t - S'' t)$	$B_t = (2/(3-1))(26518672.7 - 26652747)$ $B_t = -134074$
$F_t = A_t + B_t$	$F_t = 26384598.8 + -134074$ $F_t = 26250524.9$
$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t}}{n} * 100$	$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - F_{t+m}}{X_t}}{n} * 100$ $MAPE = 12.67914373 / 7 * 100$ $MAPE = 1.811306247$