

**PREDIKSI PENJUALAN SEPEDA MOTOR YAMAHA
MENGGUNAKAN METODE SINGLE
MOVING AVERAGE**

(Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo)

Oleh
Ruslan R. Nasibu
T3117117

SKRIPSI



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
GORONTALO
2023**

PENGESAHAN SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN SEPEDA MOTOR YAMAHA MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE*

(Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo)

Oleh
RUSLAN R. NASIBU
T3117117

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian

Guna memperoleh gelar sarjana

Program Studi Teknik Informatika

Telah disetujui dan siap untuk di seminarkan

Gorontalo, 2023

Pembimbing Utama

Sunarto Taliki, M.Kom.
NIDN. 0906058301

Pembimbing Pendamping

Warid Yunus, M.Kom.
NIDN. 0914059001

PENGESAHAN SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN SEPEDA MOTOR YAMAHA MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE

Oleh

RUSLAN R. NASIBU

T3117117

Diperiksa oleh panitia ujian strata satu (S 1)

Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Pengudi

Irvan Abraham Salihi, M.Kom

2. Anggota

Sudirman Melangi, M.kom

3. Anggota

Kartika Chandra Pelagi, M.Kom

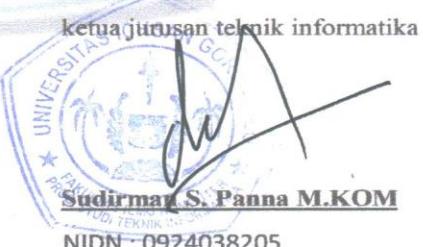
4. Anggota

Sunarto Taliki, M.Kom

5. Anggota

Warid Yunus, M.Kom

Mengetahui



PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasi orang lain, kecuali serta tertulis dicantumkan sebagai acuan/ sitasi dalam naska dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan isi saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma- norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 2023
Yang Membuat Pernyataan

RUSLAN R NASIBU

ABSTRACT

RUSLAN R. NASIBU. T3117117. Yamaha Motorcycle Sales Prediction Using Single Moving Average Method

This study aims to predict Yamaha motorcycle sales at PT. Eternal Desire. PT. Eternal Desire is a company engaged in motorcycles in the eastern city district, Gorontalo city. Sales of each type of Yamaha motorcycle in each month experience an erratic amount, one of the uncertain sales problems is that there are often vacancies in certain types of motorcycles. Another problem that often occurs is the accumulation of motorcycle stock that is less desirable, as a result there are types of production Yamaha motorcycles and old models. The lack of stock and the buildup of Yamaha motorcycles is caused by the absence of a system that can predict the sales of Yamaha motorcycles in the following months. In this study, the author wants to use a data mining system to predict sales of Yamaha motorcycles using the Single Moving Average method. By finding the error rate using Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The accuracy rate results for NMAX motor type is 2.6322% with $n = 3$ value, NMAX motor type 2.8637% with $n = 4$ value, NMAX Motor Type 2.7442% with $n = 5$ value, NMAX Motor Type 2.97% with $n = 6$ value. So from the results of the Single Moving Average method, it can be categorized that the application made feasible to be used in predicting the Sales of each type of motorcycle by adding the amount of data that can be optimized with the Single Moving Average method so as to produce very precise results.



Keywords: Single Moving Average, Sales Prediction, *MAPE*

ABSTRAK

RUSLAN R. NASIBU. T3117117. Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha Menggunakan Metode Single Moving Average

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan sepeda motor Yamaha pada PT. Hasjrat Abadi. PT. Hasjrat Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang sepeda motor di kecamatan kota timur, kota Gorontalo. Penjualan setiap jenis motor Yamaha dalam tiap bulannya mengalami jumlah yang tidak menentu, permasalahan penjualan yang tidak menentu ini salah satunya adalah sering terjadi kekosongan pada jenis motor tertentu. Permasalahan lain yang sering terjadi adalah menumpuknya stok sepeda motor yang kurang diminati, akibatnya ada jenis sepeda motor Yamaha produksi dan model lama. Kurangnya stok dan adanya penumpukan jenis sepeda motor Yamaha ini diakibatkan oleh belum adanya sistem yang dapat memprediksi penjualan jenis-jenis sepeda motor Yamaha di bulan-bulan berikutnya. Dalam penelitian ini penulis ingin menggunakan sistem data mining untuk memprediksi penjualan jenis sepeda motor Yamaha dengan metode *Single Moving Average*. Dengan mencari tingkat Error menggunakan Mean Absolute Persentage Error (MAPE). Hasil tingkat akurasi untuk jenis motor NMAX sebesar 2,6322% dengan nilai n=3, jenis motor NMAX 2,8637% dengan nilai n=4, Jenis Motor NMAX 2,7442% dengan nilai n=5, Jenis Motor NMAX 2,97% dengan nilai n=6. Maka dari hasil metode *Single Moving Average* bisa dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi Penjualan setiap jenis motor dengan menambahkan jumlah data yang dapat dioptimalkan dengan metode *Single Moving Average*, sehingga menghasilkan hasil yang sangat tepat.

Kata Kunci: *Single Moving Average*, Prediksi Penjualan, MAPE

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul, “**Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha Menggunakan Metode Single Moving Average**” (Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo). Untuk memenuhi salah satu syarat mendapat gelar sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo. Usulan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. H. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Irvan Abraham Salihi, S.Kom.,M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Bapak Sunarto Taliki, M.Kom sebagai Pembimbing Utama dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama Usulan penelitian ini
8. Bapak Warid Yunus, M.Kom, sebagai Pembimbing Pendamping dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun Usulan penelitian ini.

9. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.
10. Terima kasih kepada Bapak Mohamad Gusty Maulana yang telah mengijinkan penulis untuk melakukan penelitian serta membantu selama penelitian.
11. Teristimewa untuk keluarga penulis, mama, papa dan kakak-kakak yang tidak pernah lelah memotivasi untuk selalu maju dan mendoakan disetiap langkah penulis. khususnya untuk mama tercinta yang sudah melahirkan dan memberikan kasih dan sayang kepada penulis mulai dari kecil sampai sekarang. begitu pula untuk papa yang tidak pernah lelah untuk memberikan yang terbaik kepada penulis dalam segala hal.
12. Ucapan terima kasih juga kepada seluruh keluarga yang telah memberikan segala dukungan dan doa.
13. Untuk Yanli Polimengo, S.Pd terima kasih banyak untuk semua waktunya yang tidak pernah bosan memberikan semangat, doa, perhatian serta motivasi kepada penulis selama ini.
14. Ucapan terima kasih kepada Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Walaupun demikian, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Usulan penelitian ini. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan penulisan lebih lanjut. Semoga Usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepintingan terutama bagi penulis sendiri.

Gorontalo, 2023

Ruslan R. Nasibu

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Studi.....	6
2.2 Tinjauan Teori	7
2.2.1 Penjualan.....	7
2.2.2 Sepeda Motor	7
2.2.3 Data Mining.....	8
2.2.4 Proses Tahapan Data Mining	10
2.2.5 Teknik Data Mining	14
2.2.6 <i>Single Moving Average</i> (SMA).....	15
2.2.7 Penerapan Metode <i>Single Moving Average</i> (SMA)	16
2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem.....	19
2.3.9 Analisis Sistem.....	19
2.3.10 Desain Sistem.....	22
2.3.11 Use Case Diagram.....	23
2.3.12 Implementasi Sistem	31

2.4.13 White Box Testing	31
2.4.14 Black Box Testing	35
2.3 Kerangka Pemikiran	38
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian.....	39
3.2 Pengumpulan Data.....	39
3.3 Pemodelan	40
3.3.1 Pengembangan Model	40
3.3.2 Evaluasi Model.....	40
3.4 Pengembangan Sistem	41
3.4.1 Analisa Sistem.....	41
3.4.2 Desain Sistem.....	42
3.4.3 Konstruksi Sistem	43
3.4.4 Pengujian Sistem	44
 BAB IV HASIL PENELITIAN.....	45
4.1.Hasil Pengumpulan Data	45
4.2.Hasil Pemodelan	45
4.3.Gambaran Analisa Sistem Secara Umum.....	51
4.3.1. Hasil Pengembangan Sistem	51
4.3.2. Desain Sistem.....	51
4.3.3. Diagram Activity	52
4.3.4. Desain Arsitektur.....	63
4.3.5. Desain Tampilan	63
4.3.6. Desain Database Terinci.....	67
4.4. Hasil Pengujian Sistem	70
4.4.1. Pengujian <i>White Box</i>	70
4.4.2. Pengujian Black Box	74

BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN	75
5.1 Pembahasan Model.....	75
5.2 Pembahasan Sistem	80
5.2.1. Tampilan Halaman Login.....	80
5.2.2 Tampilan Halaman Beranda.....	80
5.2.3 Tampilan Halaman User.....	81
5.2.4 Tampilan Halaman Data Jenis.....	82
5.2.5 Tampilan Halaman Data Latih	84
5.2.6. Tampilan Halaman Prediksi	85
5.2.7. Tampilan Halaman Laporan Prediksi.....	87
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	88
6.1. Kesimpulan	88
6.2. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Knowledge Discovery Database	8
Gambar 2.2 Irisan Bidang Ilmu Data Mining	10
Gambar 2.3. Bentuk Data Preprocessing	11
Gambar 2.4 Perbandingan Data Observasi dengan Hasil Peramalan Berorde 10.....	17
Gambar 2.5 Perbandingan Data Observasi dengan Hasil Peramalan Berorde 5.....	17
Gambar 2.6 <i>Siklus Pengembangan Hidup: Sutabri Tata</i>	19
Gambar 2.7 Use Case Diagram	24
Gambar 2.8 Activity Diagram.....	27
Gambar 2.9 Sequence Diagram.....	29
Gambar 2.10 Bagan Air: Roger S. Pressman	33
Gambar 2.11. Flowgraph: Roger S. Pressman	34
Gambar 2.12 Bagan Kerangka Berpikir	38
Gambar 3.1 Sistem Yang Diusulkan	41
Gambar 4.1 Use Case Diagram.....	51
Gambar 4.2 Activity Diagram Login.....	52
Gambar 4.3 Activity Diagram pengolahan User.....	53
Gambar 4.4 Activity Diagram Pengolahan jenis motor.....	54
Gambar 4.5 Activity Diagram pengolahan Dataset.....	55
Gambar 4.6 Activity Diagram pengolahan prediksi.....	56
Gambar 4.7 Activity Diagram Laporan Prediksi	56
Gambar 4.8 Diagram Sequence menu login	57
Gambar 4.9 Diagram Sequence Data Jenis	58
Gambar 4.10 Diagram Sequence Data User	59
Gambar 4.11 Diagram Sequence Dataset	60
Gambar 4.12 Diagram Sequence Data Prediksi	61
Gambar 4.13 Diagram Sequence Laporan prediksi.....	61
Gambar 4.14 Class Diagram	62
Gambar 4.15 Interface design : Mekanisme input –	

Mekanisme Navigasi.....	64
Gambar 4.16 Interface design : Mekanisme input – Data User	64
Gambar 4.17 Interface design : Mekanisme input – Data jenis	65
Gambar 4.18 Interface design : Mekanisme input – Dataset	65
Gambar 4.19 Interface design : Mekanisme input –	
Prediksi Penjualan	66
Gambar 4.20 Interface design : Mekanisme input –	
Laporan Hasil Prediksi.....	69
Gambar 4.21 Design Relasi Antar Tabel	71
Gambar 4.22 Flowchart Untuk Pengujian White Box.....	72
Gambar 4.23 Flowgraph Untuk Pengujian White Box.....	80
Gambar 5.1 Tampilan Halaman Login	80
Gambar 5.2 Tampilan Halaman Beranda	81
Gambar 5.3 Tampilan Halaman User	81
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Tambah Data User	82
Gambar 5.5 Tampilan Halaman Ubah Data User.....	82
Gambar 5.6 Tampilan Halaman Jenis.....	83
Gambar 5.7 Tampilan Halaman Tambah Data Jenis	83
Gambar 5.8 Tampilan Halaman Ubah Data Jenis	84
Gambar 5.9 Tampilan Halaman Data Latih.....	84
Gambar 5.10 Tampilan Halaman Tambah Data Latih.....	85
Gambar 5.11 Tampilan Halaman Ubah Data Latih.....	85
Gambar 5.12 Tampilan Halaman Prediksi.....	85
Gambar 5.13 Tampilan Halaman Menu Prediksi.....	86
Gambar 5.14 Tampilan Halaman Hasil Prediksi.....	86
Gambar 5.15 Tampilan Halaman Laporan Hasil Prediksi	87
Gambar 5.16 Tampilan Halaman Cetak Laporan Prediksi	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Penjualan Sepeda Motor Yamaha 2021	2
Tabel 2.1. Penelitian Terkait	6
Tabel 2.2. Sample Data Harga Cabai Rawit Hijau	16
Tabel 2.3. Sampel Data Error	17
Tabel 2.4. Hasil Penentuan Error	18
Tabel 2.5. Notasi Use Case Diagram	24
Tabel 2.6. Notasi Class Diagram.....	25
Tabel 2.7. Notasi Diagram Activity	28
Tabel 2.8. Notasi Diagram Sequence	29
Tabel 2.9. Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko	35
Tabel 4.1 Hasil pengumpulan data penjualan sepeda motor yamaha.....	46
Tabel 4.2 Perhitungan Jenis motor NMAX	46
Tabel 4.3 Perhitungan Jenis motor Lexi	46
Tabel 4.4 Perhitungan Jenis motor Mio.....	47
Tabel 4.5 Perhitungan Jenis motor Fino	48
Tabel 4.6 Perhitungan Jenis motor Aerox	49
Tabel 4.7 Perhitungan Jenis motor Freego	50
Tabel 4.8 Interface design – Mekanisme User.....	63
Tabel 4.8 Struktur Data Tabel User.....	67
Tabel 4.8 Struktur Data Tabel Jenis	67
Tabel 4.8 Struktur Data Tabel Latih.....	68
Tabel 4.8 Struktur Data Tabel Prediksi	68
Tabel 4.8 Path Pengujian White Box.....	73
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses	74
Tabel 5.1 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 3 Bulan (n=3).....	75
Tabel 5.1 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 4 Bulan (n=4).....	76
Tabel 5.1 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 5 Bulan(n=5).....	77
Tabel 5.1 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 6 Bulan (n=6).....	78
Tabel 5.1 Interpretasi MAPE	79
Tabel 5.1 Hasil Pengujian MAPE	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Coding Program

Lampiran 2 : Surat Balasan Penelitian

Lampiran 3 : Surat Bebas Pustaka

Lampiran 4 : Hasil Turniting

Lampiran 5 : Daftar Riwayat Hidup

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri motor saat ini mulai berkembang pesat. Hal ini berhubungan dengan berbagai macam produk motor yang berkembang. Seperti yang kita ketahui, alat transportasi yang sering digunakan oleh masyarakat adalah sepeda motorkarena penggunaannya yang efisien.Sehingga menuntut industri motor untuk terus berkembang dan inovatif dalam memenuhi kebutuhan konsumennya. Dengan demikian produsen dituntut untuk lebih peka, kritis dan reaktif terhadap perubahan yang ada, baik dalam bidang politik, ekonomi dan sosial budaya [1].

Saat ini perkembangan sepeda motor di Indonesia terbagi menjadi 3 jenis. Tipe motor yang sering digunakan masyarakat Indonesia yaitu tipe motor bebek, tipe matik, dan tipe sport dari berbagai macam-macam model dan bermacam macam merek. PT. Yamaha Motor Indonesia merupakan salah satu pemain dalam dunia otomotif di Indonesia, Yamaha berusaha memberikan kualitas dan keunggulan untuk semua produknya. Dimana para konsumen tentunya percaya terhadap kualitas sepeda motor merek yamaha. Dengan adanya kepercayaan masyarakat terhadap motor yamaha maka yamaha selalu mengeluarkan atau memproduksi produk yang lebih unggul dari pada pesaing dibidangnya [2].

PT. Hasjrat Abadi Gorontalo merupakan perusahaan yangbergerak dibidang sepeda motor, PT. Hasjrat Abadi Gorontalo merupakan pemegang hak jual sepeda motor merek Yamaha. Motor yang didagangkan berupa sepeda mo*tor Yamaha dengan berbagai jenis merk yamaha. PT. Hasjrat Abadi Gorontalo melayani pembelian sepeda motor secara tunai (cash) dan melayani penjualan kendaraan secara kredit.

PT. Hasjrat Abadi Gorontalo telah mengalami banyak perkembangan, hal ini di tandai dengandibukanya beberapa perwakilan dan outlet Yamaha yang berada di wilayah Telaga, Limboto, Marisa, dan Tibawa. Khusus untuk melayani

pembelian sepeda motor Yamaha di wilayah Kota Gorontalo PT. Hasjrat Abadi Gorontalo membuka “Yamaha 3S” yang terletak di Jalan Ahmad Yani No. 32 dan Outlet Yamaha Agussalim. Kantor Divisi Yamaha ini pada awalnya masih bergabung pada kantor PT. Hasjrat Abadi Cabang Gorontalo yang melakukan penjualan mobil Toyota. Sejak tahun 1995 didirikan kantor divisi Yamaha 3S yang hanya melakukan penjualan sepeda motor Yamaha, pada tahun 2010 dibuka lagi Outlet Yamaha Agussalim yang merupakan cabang penjualan PT. Hasjrat Abadi Gorontalo “Yamaha 3S”.

PT. Hasjrat Abadi Gorontalo melakukan penjualan berbagai jenis motor Yamaha, penjualan yang dilakukan oleh PT. Hasjrat Abadi Gorontalo pada 2 dieler yang ada di Kota Gorontalo mengalami peningkatan yang pesat. Hal ini dapat dilihat pada penjualan sepeda motor Yamaha pada tahun 2021 yang mengalami peningkatan setiap bulannya, berikut ini data penjualan sepeda motor Yamaha dengan berbagai jenis sepeda motor pada tahun 2021:

Tabel 1.1. Data Penjualan Sepeda Motor Yamaha 2021

Bulan	Jenis Motor Yamaha					
	NMAX	LEXI	MIO	FINO	AEROX	FREEGO
Januari	3 Unit	13 Unit	46 Unit	10 Unit	14 Unit	6 Unit
Februari	14 Unit	12 Unit	33 Unit	22 Unit	13 Unit	8 Unit
Maret	63 Unit	11 Unit	34 Unit	22 Unit	28 Unit	6 Unit
April	39 Unit	5 Unit	40 Unit	19 Unit	26 Unit	7 Unit
Mei	52 Unit	8 Unit	46 Unit	28 Unit	18 Unit	11 Unit
Juni	50 Unit	3 Unit	22 Unit	12 Unit	12 Unit	4 Unit
Juli	70 Unit	19 Unit	29 Unit	20 Unit	17 Unit	26 Unit
Agustus	68 Unit	4 Unit	36 Unit	18 Unit	10 Unit	11 Unit
September	43 Unit	3 Unit	40 Unit	14 Unit	9 Unit	7 Unit
Oktober	55 Unit	20 Unit	46 Unit	14 Unit	17 Unit	13 Unit
November	30 Unit	2 Unit	30 Unit	11 Unit	9 Unit	10 Unit
Desember	59 Unit	9 Unit	54 Unit	23 Unit	16 Unit	20 Unit

Sumber : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo, 2021

Berdasarkan data tabel diatas bahwa penjualan setiap jenis motor Yamaha pada PT. Hasjrat Abadi Gorontalo dalam tiap bulannya mengalami jumlah yang tidak menentu, permasalahan penjualan yang tidak menentu ini salah satunya adalah sering terjadi kekosongan pada jenis motor tertentu. Permasalahan lain yang sering terjadi pada PT. Hasjrat Abadi Gorontalo adalah menumpuknya stok

sepeda motor yang kurang diminati, akibatnya ada jenis sepeda motor Yamaha produksi dan model lama.

Kurangnya stok dan adanya penumpukan jenis sepeda motor Yamaha ini diakibatkan oleh belum adanya system yang dapat memprediksi penjualan jenis-jenis sepeda motor Yamaha di bulan-bulan berikutnya. Selama ini proses prediksi penjualan hanya berdasarkan perkiraan saja, sehingga pihak perusahaan Yamaha pusat melakukan penambahan unit terus menerus. Untuk itu menurut penulis perlu kiranya merancang aplikasi guna memprediksi jumlah penjualan sepeda motor Yamaha pada bulannya sehingga tidak terjadi kekosongan dan penumpukan sepeda motor Yamaha pada jenis tertentu.

Dalam melakukan prediksi yang menjadifaktor utama adalah pemilihan metode prediksi karena pemilihan metode berpengaruh terhadap hasil prediksi,Adapun metode prediksi yang dipakai adalahmetode *Single Moving Average* (SMA), adalah metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang. Metode *Single Moving Average*cocok digunakan untuk data jangka panjang [3].

Prediksi penjualan sepeda motor Yamahadengan menggunakan metode *Single Moving Average*berdasarkan data penjualan tahun 2021. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel penjualan sepeda motor pada 1 tahun terakhir, sementara untuk variabel outputnya yaitu hasil prediksi jumlah penjualan sepeda motor yamaha pada bulan yang akan datang.Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average*untuk menyelesaikan masalah prediksi penjualan sepeda motor Yamaha, penelitian ini membantu pihak PT. Hasjrat Abadi Gorontalo dalam masalah kekosongan dan penumpukan sepeda motor Yamaha yang sering terjadi.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yuli Astuti, Berliana Novianti, Tonny Hidayat, Dina Maulina, 2019. Penerapan Metode *Single Moving Average* Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak. Metode peramalan yang digunakan adalah Single Moving Average dengan mengambil data penjualan puzzle jeruk pada bulan januari 2018 hingga bulan juni 2019 dengan nilai pergerakan 6,7,8 dan

9 yang akan dijadikan data perhitungan pada metode SMA, menentukan hasil pengolahan data historis menggunakan metode SMA, menghitung error dari hasil prediksi menggunakan metode MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error) dan MAPE (mean absolute percentage error), hasil akhir diperoleh setelah melalui proses perhitungan prediksi dan perhitungan error. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai pergerakan 9 yang memiliki akurasi yang baik (tingkat kesalahan terkecil). Yaitu MAD sebesar 4,23457, MAPE sebesar 4,2638 dan MSE 30,166 dengan hasil peramalan 96 pcs penjualan puzzle jeruk di bulan Juli 2019. [4].

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis menyimpulkan akan mengangkat Judul Penelitian tentang **“Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha Menggunakan Metode Single Moving Average”** (Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latarbelakangyangtelahdiuraikandiatasmakadengan ini penulis mengidentifikasi permasalahan yangada padatempatpenelitian yaitu :

1. Sering terjadi kekosongan dan penumpukan stok sepeda motor yamaha pada PT. Hasjrat Abadi Gorontalo.
2. PT. Hasjrat Abadi Gorontalo belum memiliki suatu sistem prediksi dalam memprediksi penjualan sepeda motor yamaha di bulan berikutnya.

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah pokok yang berkaitan yaitu :

1. Bagaimana penerapan metode *Single Moving Average*untuk prediksi penjualan sepeda motor yamaha?
2. Bagaimana hasil akurasi prediksi penjualan sepeda motor yamaha menggunakan metode *Single Moving Average*?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil penerapan Metode *Single Moving Average* untuk prediksi penjualan sepeda motor yamaha.
2. Mengetahui tingkat akurasi prediksi penjualan sepeda motor yamaha menggunakan metode *Single Moving Average*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu

1. Secara Teoritis, Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer, yaitu berupa pemuktahiran metode *Single Moving Average* dalam pengolahan data.
2. Secara Praktis, Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan agar dapat menghasilkan system yang berkualitas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2. 1. Tinjauan Studi

Prediksi menggunakan *Single Moving Average* (SMA) merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

Tabel 2.1. Penelitian Tentang Prediksi dengan *Single Moving Average* (SMA)

Peneliti	Judul	Hasil
Yuli Astuti, Berliana Novianti, Tonny Hidayat, Dina Maulina, 2019. [4]	Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak	Metode peramalan yang digunakan adalah Single Moving Average dengan mengambil data penjualan puzzle jeruk pada bulan januari 2018 hingga bulan juni 2019 dengan nilai pergerakan 6,7,8 dan 9 yang akan dijadikan data perhitungan pada metode SMA, menentukan hasil pengolahan data historis menggunakan metode SMA, menghitung error dari hasil prediksi menggunakan metode MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error) dan MAPE (mean absolute percentage error), hasil akhir diperoleh setelah melalui proses perhitungan prediksi dan perhitungan error. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai pergerakan 9 yang memiliki akurasi yang baik (tingkat kesalahan terkecil). Yaitu MAD sebesar 4,23457, MAPE sebesar 4,2638 dan MSE 30,166 dengan hasil peramalan 96 pcs penjualan puzzle jeruk di bulan Juli 2019.
Saefudin, Diki Susandi, Fairuza Nafis, 2021. [5]	Sistem Peramalan Penjualan Paving Block Menggunakan Metode Single Moving Average	Hasil peramalan yang telah dilakukan, didapat nilai kesalahan terkecil yang berbeda tiap periode pada setiap barang. Nilai kesalahan terkecil untuk Paving Block Tipe Bata menggunakan 6 periode, dengan nilai MAD sebesar 437,037, MSE sebesar 262708, dan MAPE sebesar 3,76935% dan untuk

		tipe hexagon menggunakan 6 periode diperoleh nilai penjualan 1980 dengan nilai MAD 125, MSE 24986,3 dan MAPE 6,32166%.
Nurmala Agustin Pertiwi, Ratih Puspasari, 2020. [6]	Peramalan Penjualan Kartu Dan Voucher Internet Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus: Toko Karya Pulsa)	Adapun metode peramalan yang digunakan adalah metode Single Moving Average, sebuah metode yang cocok digunakan untuk meramalkan sesuatu yang tidak musiman. Adapun hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar jumlah ramalan tidak terpaut terlalu jauh dengan hasil sebenarnya.

2. 2. Tinjauan Teori

2.2.1. Penjualan

Penjualan merupakan salah satu fungsi pemasaran, agar perusahaan mendapatkan laba agar kegiatan operasional perusahaan tetap berjalan. Aktivitas penjualan merupakan pendapatan utama perusahaan karena jika aktivitas penjualan produk maupun jasa tidak dikelola dengan baik maka secara langsung dapat merugikan perusahaan. Pada pokoknya istilah menjual dapat diartikan sebagai berikut : Menjual adalah Ilmu dan Seni mempengaruhi pribadi yang dilakukan oleh penjual untuk mengajak orang lain agar bersedia membeli barang atau jasa yang ditawarkannya [7].

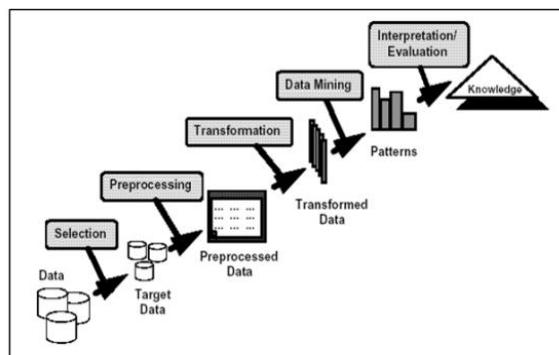
2.2.2. Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara. Sepeda motor dituntut bisa dioperasikan atau dijalankan pada berbagai kondisi jalan. Namun demikian, mesin yang berfungsi sebagai penggerak utama pada sepeda motor tidak bisa melakukan dengan baik apa yang menjadi kebutuhan atau tuntutan kondisi jalan tersebut. [8].

2.2.3. Data Mining

Menurut Linoff dan Berry (2011) Data mining adalah suatu pencarian dan analisa dari jumlah data yang sangat besar dan bertujuan untuk mencari arti

daripola dan aturan [9]. Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Dan menurut Vercellis (2009), Data mining adalah aktivitas yang menggambarkan sebuah proses analisis yang terjadi secara iteratif pada database yang besar, dengan tujuan mengekstrak informasi dan knowledge yang akurat dan berpotensial berguna untuk *knowledge workers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Istilah lain dari data (Han, 2006) yaitu *knowledge mining from database*, *knowladge extraction,data/patern analysis*, *data archeology*, dan *data dredging*. Banyak yang menggunakan data mining sebagai istilah populer dari KDD.*Knowledge discovery data* (KDD) adalah keseluruhan proses non-trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti [10].



Gambar 2.1.Proses *Knowledge Discoveryin Database*: Prasetyo [10].

Menurut Han dan Kamber [11], secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu:

1. Predictive

Predictive merupakan proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictivemining* adalah klasifikasi. Tujuan dari tugas prediktif adalah untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable

tak bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variable bebas. Contohnya, perusahaan retail dapat menggunakan data mining untuk memprediksikan penjualan dari produk mereka di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah didapatkan dari beberapa minggu.

2. Descriptive

Descriptive dalam data mining merupakan proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Tujuan dari tugas deskriptif adalah untuk menurunkan pola-pola (korelasi, *trend*, *cluster*, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan yang pokok dalam data. Tugas data mining deskriptif sering merupakan penyelidikan dan seringkali memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan hasil.

Menurut Hoffer, Ramesh & Topi [12], tujuan dari adanya data mining adalah:

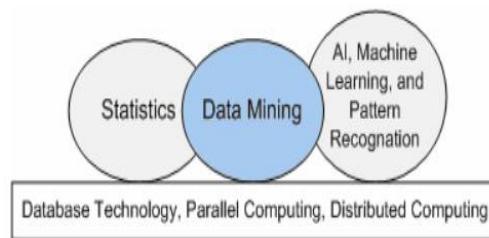
- 1) *exploratory*, yaitu untuk menjelaskan beberapa kegiatan observasi atau suatu kondisi.
- 2) *confirmatory*, yaitu untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang telah ada.
- 3) *exploratory*, yaitu untuk menganalisis data baru suatu relasi yang jangkal.

Kegunaan data mining adalah untuk mengklasifikasikan pola yang harus ditemukan dalam data mining. Secara umum, data mining dapat diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu deskriptif dan prediktif [12]. Adapun operasi-operasi dan teknik-teknik yang berhubungan:

- 1) Operasi *Predictive modeling*: (*classification*, *value prediction*)
- 2) *Database segmentation*: (*demographic clustering*, *neural clustering*)
- 3) *Link Analysis*: (*association discovery*, *sequential pattern discovery*, *similar time sequenced discovery*)
- 4) *Deviation detection*: (*statistics*, *visualization*)

Hasil dari data mining sering kali diintegrasikan dengan *decision support system* (DSS). Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan oleh data mining dapat diintegrasikan dengan *tools* manajemen produk sehingga promosi pemasaran yang efektif yang dilaksanakan dan dapat diuji. Integrasi

demikian memerlukan langkah *postprocessing* yang menjamin bahwa hanya hasil yang valid dan berguna yang akan digabungkan dengan DSS. Salah satu pekerjaan dan *postprocessing* adalah visualisasi yang memungkinkan analist untuk mengeksplor data dan hasil data mining dari berbagai sudut pandang. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama *postprocessing* untuk membuang hasil data mining yang palsu. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



Gambar 2.2.Irisan Bidang Ilmu Data Mining: witten et all [13].

2.2.4. Proses Tahapan Data Mining

Menurut Han dan Kamber [11], Tahapan *Data Preprocessing* terbagi menjadi:

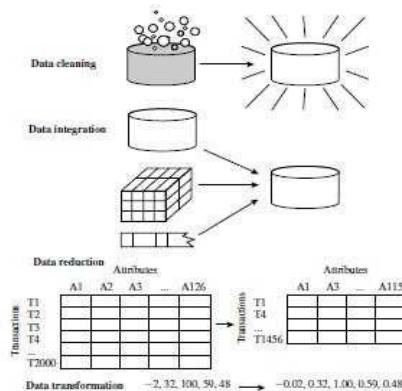
- 1) Data Preprocessing: An Overview

Pada bagian ini menyajikan gambaran dari *data preprocessing*. Pada bagian *data quality*, mengilustrasikan banyak unsur yang menentukan kualitas data. Ini memberikan insentif balik bagi *Data preprocessing* dan selanjutnya menguraikan tugas utama dalam *data preprocessing*

Data Quality: Data memiliki kualitas jika data tersebut memenuhi persyaratan dari penggunaan yang data yang dimaksudkan. Faktor-faktor yang terdiri dari kualitas data seperti akurasi, kelengkapan, konsistensi, ketepatan waktu, kepercayaan, dan *interpretability*. Banyak alasan yang memungkinkan untuk data yang tidak akurat (yaitu, memiliki nilai atribut yang salah). Kesalahan dalam transmisi data juga dapat terjadi. Kualitas data tergantung pada tujuan penggunaan data. Ketepatan waktu juga mempengaruhi kualitas data.

Major Tasks in Data Preprocessing: Langkah-langkah utama yang terlibat dalam *preprocessing* data, yaitu data pembersihan, integrasi data, reduksi data, dan

transformasi data. Pembersihan data bekerja untuk "membersihkan" data dengan mengisi nilai-nilai yang hilang, *smoothing noisy* data, mengidentifikasi atau menghapus *outlier*, dan menyelesaikan inkonsistensi. Langkah *pre-processing* yang berguna adalah menjalankan data dengan pembersihan data. Berikut adalah Bentuk Data preprocessing



Gambar 2.3. Bentuk Data *Preprocessing*: Han dan Kamber [11].

2) Data Cleaning

Pembersihan data (atau *data cleansing*) ber-upaya untuk mengisi nilai-nilai yang hilang, menghaluskan *noisy data*, mengidentifikasi *outlier*, dan inkonsistensi yang benar dalam data.

Missing Values: Banyak *tuple* yang tidak memiliki nilai yang tercatat ke dalam atribut. Cara mengatasi *missing values*:

- Abaikan *tuple*: dilakukan ketika label kelas hilang. Metode ini sangat tidak efektif, kecuali *tuple* berisi beberapa atribut dengan nilai-nilai yang hilang. Dengan mengabaikan *tuple*, memungkinkan untuk tidak menggunakan nilai-nilai atribut yang tersisa dalam *tuple*.
- Isikan nilai yang hilang secara manual: Secara umum, pendekatan ini memakan waktu dan mungkin tidak layak diberi *dataset* yang besar dengan banyak nilai-nilai yang hilang
- Gunakan konstan global untuk mengisi nilai yang hilang: Ganti semua nilai atribut yang hilang dengan konstanta yang sama seperti label "*Unknown*".
- Gunakan ukuran tendensi sentral untuk atribut (misalnya, rata-rata atau median) untuk mengisi nilai yang hilang.

- e. Gunakan atribut berarti atau rata-rata untuk semua sampel milik kelas yang sama seperti *tuple* yang diberikan.
- f. Gunakan nilai yang paling mungkin untuk mengisi nilai yang hilang: dapat ditentukan dengan regresi, alat berbasis inferensi menggunakan formalisme *Bayesian* atau *decision tree*.

Noisy Data: *Noise* adalah kesalahan acak atau varian dalam variabel yang diukur. Cara mengatasi *Noisy Data*:

- a) *Binning*: pertama-tama melakukan pengurutan data dan partisi ke dalam (frekuensi yang sama) suatu tempat.
- b) *Regression*: menghaluskan dengan mencocokkan data ke dalam fungsi regresi.
- c) *Outlier Analysis*: Mendeteksi dan menghapus outlier.

Data Cleaning as a Process: Melakukan deteksi perbedaan data menggunakan metadata (domain, *range*, ketergantungan, distribusi), mendeteksi bagian *overloading*, mendeteksi *uniqueness rule*, *consecutive rule* dan *null*, menggunakan komersial *tools*. Data migrasi dan integrasi: memungkinkan transformasi yang ditentukan dengan data migrasi *tools* dan memungkinkan pengguna untuk menentukan transformasi melalui pengguna grafis dengan ETL *tools*. Integrasi dari dua proses: *Iterative* dan *Interactive*.

3) Data Integration

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa *database* atau *file teks*. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

4) Data Reduction

Data Reduction berguna untuk mendapatkan pengurangan representasi dari kumpulan data yang jauh lebih kecil di dalam volume tetapi belum menghasilkan hasil yang sama (atau hampir sama) dari suatu hasil analisis.

Teknik dalam *Data Reduction*:

- a) Strategi *dimensionality reduction* pengurangan data meliputi *dimensionality reduction*, *numerosity reduction*, dan kompresi data.
- b) *Wavelet Transform*: Data ditransformasikan ke jarak relatif antara obyek pada berbagai tingkat resolusi.
- c) *Principal component Analysis*
- d) *Attribute Subset Reduction*
- e) *Regression* dan *Log linear models*
- f) *Histogram*
- g) *Clustering*
- h) *Sampling*
- i) *Data cube Aggregation*

5) Data Transformation and Data Discretization

Dalam *Data Transformation* dan *Data Discretization*, data diubah atau dikonsolidasikan sehingga proses *mining* yang dihasilkan mungkin lebih efisien, dan pola yang ditemukan mungkin lebih mudah untuk dipahami.

Strategi *Data Transformation*:

- a) *Smoothing*, yang bekerja untuk menghilangkan *noise* dari data.
- b) Atribut konstruksi (konstruksi atau fitur), di mana atribut baru dibangun dan ditambahkan oleh himpunan atribut untuk membantu proses *mining*.
- c) Agregasi, dimana ringkasan atau agregasi operasi diterapkan pada data.
- d) Normalisasi, dimana data atribut adalah skala sehingga jatuh dalam kisaran yang lebih kecil.
- e) *Discretization*, dimana nilai-nilai baku dari atribut numerik (misalnya, usia) akan diganti dengan label Interval (misalnya, 0-10, 11-20, dll) atau label konseptual (misalnya, remaja, dewasa, senior).

- f) Generasi hirarki konsep untuk data nominal, di mana atribut dapat digeneralisasi untuk konsep-tingkat yang lebih tinggi, seperti kota atau negara.

2.2.5. Teknik Data Mining

Teknik data mining terbagi menjadi tiga, yaitu: *Association Rule Mining*, *Classification*, *Clustering* dan *Regretion*.

1. Association Rule Mining

Menurut Olson dan Shi [14], *Association Rule Mining* merupakan teknik *data mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item atau untuk menemukan hubungan hal tertentu dalam suatu transaksi data dengan hal lain di dalam transaksi, yang digunakan untuk memprediksi pola. Sedangkan menurut Han dan Kamber [11], *Association Rule Mining* terdiri dari itemset yang sering muncul. *Association Rule Mining* dapat dianalisa lebih lanjut untuk mengungkap aturan korelasi untuk menyampaikan korelasi statistik antara *itemsets* A dan B.

2. Classification

Menurut Olson dan Shi[14], Klasifikasi (*Classification*), metode-metodenya ditunjukan untuk pembelajaran fungsi-fungsi berbeda yang memetakan masing-masing data terpilih ke dalam salah satu dari kelompok kelas yang telah ditetapkan sebelumnya. Menurut Han dan Kamber [11], *Classification* adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui.

Dasar pengukuran untuk mengukur kualitas dari penemuan teks, yaitu:

- *Precision*: tingkat ketepatan hasil klasifikasi terhadap suatu kejadian.
- *Recall*: tingkat keberhasilan mengenali suatu kejadian dari seluruh kejadian yang seharusnya dikenali.
- *F-Measure* adalah nilai yang didapatkan dari pengukuran *precision* dan *recall* antara *class* hasil *cluster* dengan *class* sebenarnya yang terdapat pada data masukan.

3. Clustering

Menurut Han dan Kamber [11], *Clustering* adalah proses pengelompokan kumpulan data menjadi beberapa kelompok sehingga objek di dalam satu kelompok memiliki banyak kesamaan dan memiliki banyak perbedaan dengan objek dikelompok lain. Perbedaan dan persamaannya biasanya berdasarkan nilai atribut dari objek tersebut dan dapat juga berupa perhitungan jarak. *Clustering* sendiri juga disebut *Unsupervised Classification*, karena *clustering* lebih bersifat untuk dipelajari dan diperhatikan. *Cluster analysis* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian. Setiap himpunan bagian adalah *cluster*, sehingga objek yang di dalam *cluster* mirip satu sama dengan yang lainnya, dan mempunyai perbedaan dengan objek dari *cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan dengan manual tetapi dengan algoritma *clustering*. Oleh karena itu, *Clustering* sangat berguna dan bisa menemukan *group* yang tidak dikenal dalam data.

Teknik *clustering* umumnya berguna untuk merepresentasikan data secara visual, karena data dikelompokkan berdasarkan kriteria-kriteria umum. Dari representasi target tersebut, dapat dilihat adanya kecenderungan lebih tingginya jumlah lubang pada bagian-bagian atau kelompok-kelompok tertentu dari target tersebut.

4. Regresi

Menurut Han dan Kamber[11].Regresi merupakan fungsi pembelajaran yang memetakan sebuah unsur data ke sebuah variabel prediksi bernilai nyata.

2.2.6. Single Moving Average (SMA)

Metode single moving average adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode Single Moving Average mempunyai karakteristik khusus yaitu untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Selain itu, semakin panjang jangka waktu single moving average, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan moving average yang semakin halus[4].

Single Moving Average (SMA) atau Rata - rata bergerak Tunggal adalah nilai rata-rata yang tidak tertimbang dari n data sebelumnya atau dengan kata lain

sebuah teknik yang merata-ratakan sebuah angka dari nilai aktual terbaru, diperbarui sebagai nilainilai baru yang tersedia. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{SMA} = M_t = M_t = M_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n-1}}{n} \quad (1)$$

dimana :

M_t = Moving average untuk periode t

F_{t+1} = Ramalan untuk periode t+1

Y_t = Nilai riil periode ke t

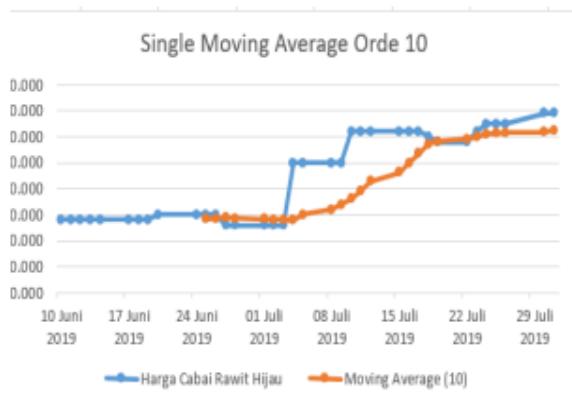
2.2.7 Penerapan Metode *Single Moving Average (SMA)*

Penelitian yang dilakukan oleh Astrid Novita Putri, Anindya Khrisna Wardhan, 2020 dengan judul Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau. Sampel yang digunakan harga cabai rawit hijau di Kota Semarang dengan sumber Dinas Pertanian Kota Semarang [6]. Jenis data yang disajikan adalah data harian dengan rentang waktu 10 Juni – 31 Juli 2019.

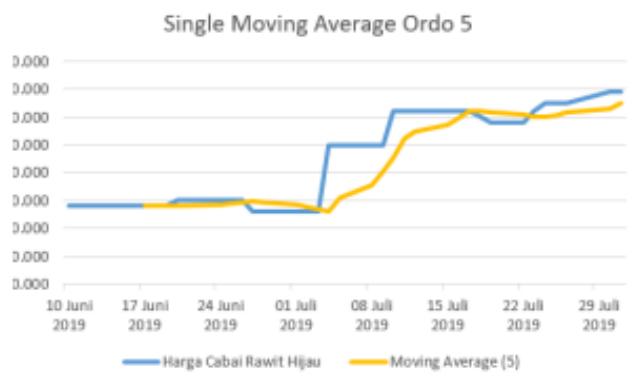
Tabel 2.2. Sample Data Harga Cabai Rawit Hijau

Periode	Harga Cabai Rawit Hijau
10 Juni 2019	28.000
11 Juni 2019	28.000
12 Juni 2019	28.000
13 Juni 2019	28.000
14 Juni 2019	28.000
17 Juni 2019	28.000
18 Juni 2019	28.000
19 Juni 2019	28.000
20 Juni 2019	30.000
24 Juni 2019	30.000
25 Juni 2019	30.000
26 Juni 2019	30.000
27 Juni 2019	26.000
28 Juni 2019	26.000
01 Juli 2019	26.000
02 Juli 2019	26.000

Hasil dari penelitian ini adalah untuk membandingkan orde yang lebih baik untuk digunakan. Dari masing – masing orde 5 dan orde 10 didapatkan hasil analisa, dimana data dijadikan sebagai input untuk masing-masing model sehingga nilai-nilai prediksi akan keluar sebagai output dari masing-masing model tersebut. Pada Gambar 2.4 dan Gambar 2.5 di tunjukkan hasil dari prediksi masingmasing model yang dibandingkan dengan data observasi yang asli.



Gambar 2.4 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 10



Gambar 2.5 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 5

Terlihat hasil output masing-masing metode berorde berbeda dibandingkan dengan data observasi. Sekilas dari ke kedua metode tersebut hampir sama sehingga untuk model yang terbaik dapat dilihat dari accuracy measures pada masing-masing plot tersebut. Pada Tabel 2.3 di tunjukan sample hasil nilai eror asli peramalan dari masing-masing metode yang digunakan sebagai bahan perbandingan.

Tabel 2.3. Sample data eror

Periode	Orde 10	Orde 5
04 Juli 2019	22.200	24.000
05 Juli 2019	20.000	19.200
08 Juli 2019	18.000	14.400
09 Juli 2019	16.000	9.600
10 Juli 2019	26.000	16.800
11 Juli 2019	22.800	9.600
12 Juli 2019	19.200	7.200
15 Juli 2019	15.600	4.800
16 Juli 2019	12.000	2.400
17 Juli 2019	8.400	0.000

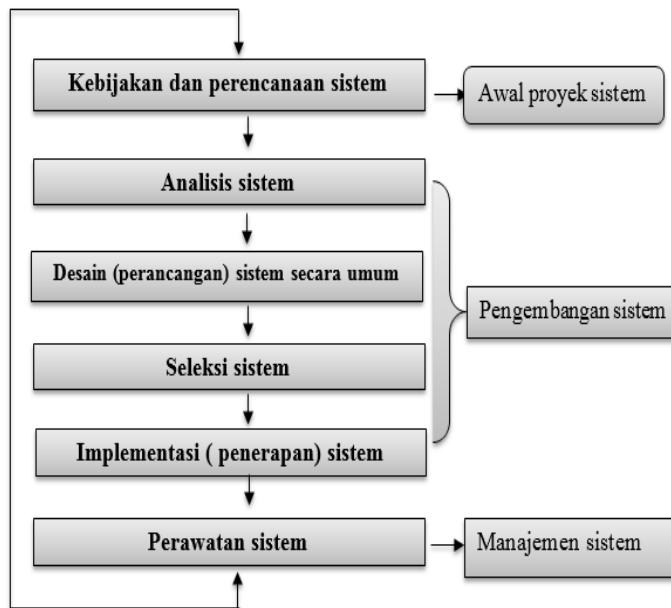
Berdasarkan hasil nilai eror asli peramalan dari masing-masing metode, dapat dilihat pada tabel 2.4 bahwa ordo yang terbaik dapat di lihat dari nilai error seperti nilai e_t , MSE dan RMSE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal dibandingkan dengan nilai nyata, sedangkan MSE sendiri mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu di kuadratkan. Berdasarkan output di atas di peroleh bahwa metode single moving average berordo 5 memiliki nilai eror yang paling kecil di antara yang lain. Sehingga ordo 5 peramalannya lebih baik dari ordo 10.

Tabel 2.4. Hasil Perhitungan Eror

Kriteria	Orde 10	Orde 5
e_t	199.600	118.200
MSE	7.677	3.813
RMSE	14.12799	10.87198

2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Menurut Sutabri Tata [15], suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah pada tahapan tersebut dalam proses pengembangan sistem.



Gambar 2.4. Siklus Pengembangan Hidup: Sutabri Tata [15].

2.2.9 Analisis Sistem

Analisa sistem (*System Analisa*) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisa sistem adalah spesialis yang mempelajari masalah dan kebutuhan sebuah organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi dapat mencapai kemajuan terbaik untuk bisnis.

Analisis sistem adalah *Stakeholder* yang berperan sebagai fasilitator atau pelatih, menjebatani jurang komunikasi yang dapat secara alamiah berkembang antara pemilik dan pengguna *system nonteknis* atau desainer dan perkembangan sistem teknis.

Whitten, et al. [16] mengungkapkan “*System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

Impak teknologi objek sangat berarti dalam dunia analisis dan desain sistem. Sebelum ada teknologi objek, kebanyakan bahasa pemrograman didasarkan pada apa yang disebut metode yang terstruktur (*structured method*). Contohnya COBOL bahasa yang domain 0, C, Fortan, Pascal, dan PL/i. Maka, metode analisis dan desain berorientasi objek telah muncul sebagai pendekatan terpilih untuk membangun kebanyakan sistem informasi saat ini.

Sebagai tambahan keahlian analisis dan desain sistem formal, seorang analis harus mengembangkan atau memiliki keahlian lain, pengetahuan, dan karakter untuk menyelesaikan pekerjaan. Hal ini termasuk:

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.

Sulit untuk membayangkan bagaimana para analisis sistem dapat dengan cukup mempersiapkan bisnis dan spesifikasi teknis untuk programer jika mereka tidak memiliki pengalaman programan. Kebanyakan analis system harus menguasai satu atau lebih bahasa pemrograman tingkat tinggi.

2. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

Analis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analis, paling tidak sebagian dari pengetahuan ini datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang sama analis yang terinspirasi harus mengambil manfaat dari setiap kesempatan untuk menyelesaikan mata kuliah teori bisnis dasar.

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan di tahap selanjutnya. Tahap analisa sistem mencakup studi kelayakan analisis kebutuhan.

- a. Studi Kelayakan.

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan. Tahapan berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan dengan memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahaan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Tugas-tugas yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

1. Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem.
2. Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
3. Pengidentifikasi para pemakai sistem.
4. Pembentukan lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem analisis juga melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

1. Pengusulan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
2. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
3. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
4. Pengkajian terhadap resiko proyek.

Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan kendala hukum, etika, dan yang lain [17].

b. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan (disebut juga spesifikasi fungsional). Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Spesifikasi ini sekaligus dipakai untuk membuat kesepakatan antara pengembang sistem, pemakai yang kelak akan menggunakan sistem, manajemen, dan mitra kerja yang lain (misalnya auditor internal).

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, volume data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kategori pemakai, serta kontrol terhadap sistem.

Didalam tahap analisis ini sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem, yaitu sebagai berikut:

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

Mengidentifikasi (mengenai) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah (*problems*) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan.

Tahap indentifikasi sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

2. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.

3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem tanpa report.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan;

- a. Pelaporan bahwa analisi telah selesai dilakukan.
- b. Meluruskan kesalah pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen

2.2.10 Desain Sistem

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapat gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut atau biasa disebut sebagai desain sistem (*system design*). Dalam desain sistem dibutuhkan alat bantu. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam pembuatan sistem adalah *Unified Modeling Language* (UML).

Menurut Whitten & Bentley (2007:371), *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau mendeskripsikan sebuah sistem *software* berdasarkan objek-objek yang ada di sistem tersebut. UML tidak menentukan metode apa yang harus digunakan dalam mengembangkan suatu sistem, namun hanya menentukan notasi-notasi standar yang biasa digunakan untuk *object modeling* [18].

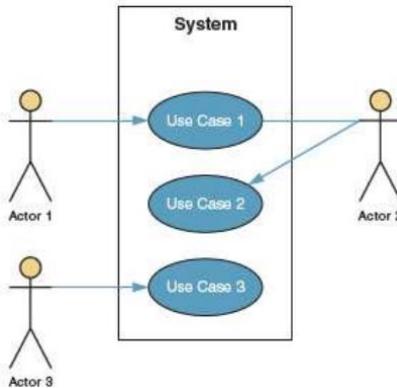
Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa-bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C [18].

2.2.10.1 Use Case Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:246) *Use-case diagram* adalah sebuah diagram yang mendeskripsikan interaksi antara sistem dengan bagian eksternal dari sistem serta dengan *user*. Secara grafis, *Use-case diagram* ini mendeskripsikan siapa yang akan menggunakan sistem yang ada dan bagaimana ekspektasi *user* saat berinteraksi dengan sistem tersebut [18].

Use case diagram memiliki unsur yang harus dipenuhi, yaitu:

- a. *Use Cases*, yaitu sekumpulan fungsi yang terdapat dalam sistem dimana fungsi-fungsi tersebut dapat dilakukan oleh *actor* (*user*) untuk melakukan pekerjaannya dengan sistem yang ada.
- b. *Actors*, yaitu segala sesuatu yang berinteraksi dengan sistem untuk bertukar informasi, baik *user* maupun sistem dari luar.
- c. *Relationships*, yaitu garis yang menghubungkan antara *actors* dengan *use cases* yang dapat menggambarkan hubungan antara *actors* dengan *use cases* itu sendiri.



Gambar 2.5. Use Case Diagram: Whitten & Bentley (2007:246) [18].

Tabel 2.5. Notasi Use Case Diagram

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama use case dituliskan di dalam elips tersebut	
<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah pengguna sistem. <i>Actor</i> tidak terbatas hanya manusia saja, jika sebuah sistem berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan <i>input</i> atau memberikan <i>output</i> , maka aplikasi tersebut juga dianggap sebagai <i>actor</i>	
<i>Association</i>	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> . Asosiasi digambarkan dengan sebuah garis yang menghubungkan antara <i>Use case named actor</i> dengan <i>use case</i>	

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:246) [28].

2.2.10.2 Clas Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:382), *class diagram* adalah sebuah diagram yang menggambarkan struktur objek dari sistem yang ada, dimana *class diagram* ini memperlihatkan *object class* yang menyusun diagram ini beserta hubungan antara *object class* tersebut [18].

Menurut Whitten & Bentley (2007:400-405), Terdapat beberapa tahap pembentukan *class diagram*, antara lain [18]:

1. Mengidentifikasi asosiasi dan keberagaman dari *class* yang ada dari objek.

Pada tahapan ini, kita akan mengidentifikasi asosiasi yang ada dari *class object* yang ada. Asosiasi yang dimaksud di sini adalah mengenai informasi apa yang perlu diketahui antara sebuah objek dengan objek lainnya.

2. Mengidentifikasi hubungan yang general dan hubungan khusus atas *class*.

Setelah kita mengetahui asosiasi dan keberagaman dari *class* yang ada, kita perlu mengetahui apakah hubungan antar *class* tersebut termasuk hubungan umum atau hubungan khusus. Hubungan umum atau khusus yang dimaksud di sini adalah klasifikasi dari sebuah hierarki, sebuah hubungan berdasarkan *supertype class (abstract / parent)* dan *subtype class (concrete / child)*.

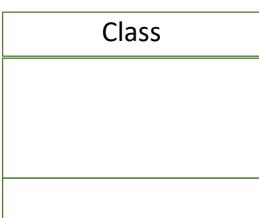
3. Mengidentifikasi hubungan agregasi / komposisi dari suatu *class*.

Pada tahap ini, kita harus menentukan apakah ada hubungan agregasi / komposisi yang terjadi antar *class* yang ada. Hubungan agregasi yang dimaksud adalah jenis hubungan yang unik dari suatu objek yang merupakan bagian dari objek tertentu.

4. Menyiapkan *class diagram* itu sendiri.

Pada tahap ini, kita menyusun *class diagram* berdasarkan informasi mengenai hubungan antar *class* yang ada, baik hubungan asosiasi, hubungan general / khusus, maupun hubungan agregasi yang terjadi antar *class* tersebut.

Tabel 2.6. Notasi Class Diagram

Symbol	Penjelasan
	<p>Class:</p> <p>Deskripsi dari objek terbagi atas 3 bagian, yaitu nama class pada bagian atas, atribut pada bagian tengah dan operasi pada bagian bawah.</p>

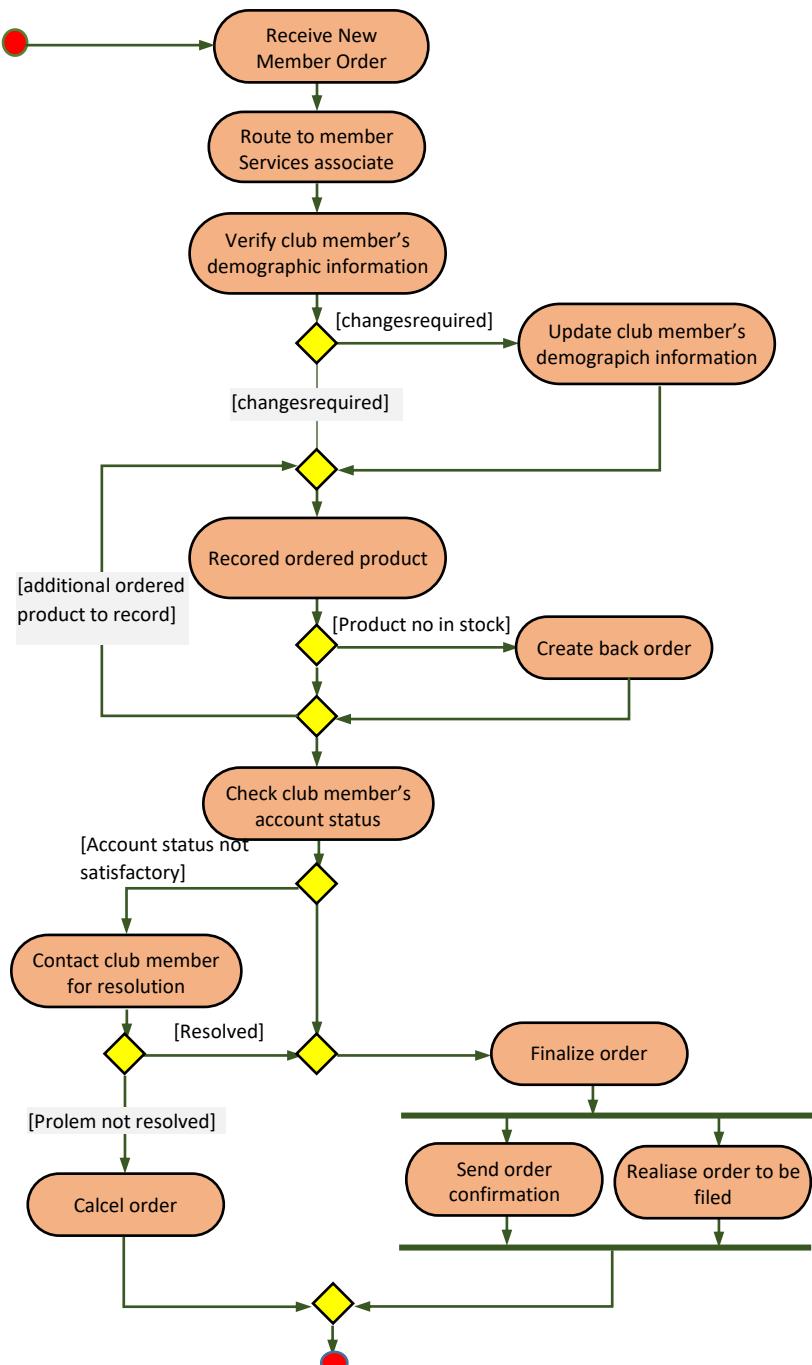
	<p>Aggregation: Bentuk spesial dari hubungan asosiasi yang memiliki hubungan secara spesifik antar kumpulan dan sebuah bagian. Aggregasi digambarkan dengan wajik tidak berisi.</p>
	<p>Association: Menggambarkan hubungan terstruktur antar class yang saling berelasi.</p>
	<p>Generalization: Relasi yang memperhatikan suatu kelas dapat lebih general atau lebih spesifik dari kelas lainnya.</p>
<i>Contains</i>  0..* 1	<p>Multiplicity: Menggambarkan jumlah objek yang berpartisipasi dalam hubungan antar class.</p>

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:406) [18]

2.2.10.3 Activity Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *activity diagram* adalah sebuahdiagram yang bisa digunakan untuk menggambarkan secara grafis alur dari sebuahproses bisnis, langkah-langkah dari sebuah *use-case*, atau logika dari sebuah objek.*Activity diagram* sangat berguna untuk model *action* yang akan dikerjakan ketikasebuah operasi dieksekusi serta hasil dari *action* tersebut [18].

Tidak semua *use-case* harus digambarkan dalam sebuah *activity diagram*.*Activity diagram* biasanya digunakan untuk *use-case* yang memiliki logika yangcukup kompleks. *Activity diagram* bisa membantu kita untuk berpikir tentang logikadari sebuah sistem.



Gambar 2.6. Activity Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:392) [18].

Tabel 2.7. Notasi Diagram Activity

Komponen	Simbol	Penjelasan
Initial Node	●	Merupakan awal dari proses.

Action		Merupakan langkah-langkah individu yang membentuk aktivitas total yang ditunjukkan melalui diagram.
Flow		Menunjukkan perkembangan tindakan.
Decission		Menunjukkan kegiatan pemilihan yang menghasilkan keputusan.
Fork		Menunjukkan tindakan dilakukan secara bersamaan.
Join		Menandakan akhir dan penggabungan proses yang berlangsung bersamaan.
Activity Final		Merupakan akhir dari proses.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:392) [18].

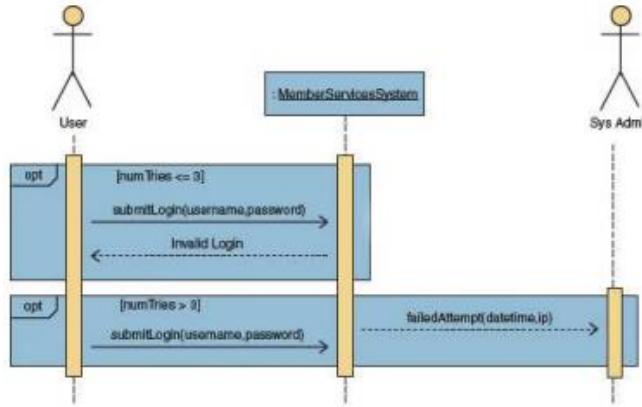
2.2.10.4 Sequence Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *sequence diagram* adalah sebuah

diagram yang menggambarkan interaksi antara *actor* dan *system* untuk sebuah skenario *use-case*. Pada tahap pembuatan *sequence diagram*, kita belum menganalisa lebih lanjut *individual object class*, namun hanya memikirkan keseluruhan system yang ada [28].

Sequence diagram membantu kita untuk mengidentifikasi setiap data yang

masuk dan keluar dari sebuah sistem. Pada *sequence diagram* hanya sebuah scenario dari sebuah *use-case*, sehingga sebuah *use-case* dapat memiliki beberapa *sequence diagram* untuk menggambarkan keseluruhan *use-case* tersebut.



Gambar. 2.7.Sequence Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:396) [18]

Tabel 2.8. Notasi Diagram Sequence

Simbol	Nama	Keterangan
	Object Lifeline	Menyatakan kehidupan suatu objek.
	Actor	Orang atau divisi yang terlibat dalam suatu sistem.
	Message	Menyatakan arah tujuan antara Object Lifeline.
	Message (return)	Menyatakan arah kembali dalam 1 Object Lifeline.
	Message (return)	Menyatakan arah kembali antara Object Lifeline.
	Activation	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:396) [18].

2.2.11 Pengujian

Pada pendekatan berorientasi objek, pengujian merupakan suatu persoalanyang lebih kompleks dibanding dengan pendekatan konvensional, karenakeberadaan pewarisan, polymorphism, dan pengkapsulan pada pengembangansistem berorientasi objek menimbulkan suatu persoalan yang baru untukperancangan kasus pengujian dan analisis hasil.

Hariyanto [20] mengungkapkan bahwa: fitur-fitur berikutberpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

- Pengapsulan (*encapsulation*)
- Penyusunan objek-objek (*object composition*)
- Pewarisan (*inheritance*)
- Interaksi (*interaction*)
- *Polymorphism*
- Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
- Guna ulang (*reuse*)
- *Genericity* dan kelas abstrak

Dari kompleksnya fitur –fitur yang mempengahuhi dalam pengujian sistemberorientasi objek maka strategi pengujian dilakukan pada:

1. Pengujian unit, dimana pengujian unit dilakukan hingga beberapa level dengan alasan adanya konsep pewarisan. Pengujian unit ini bertujuan untuk menjamin setiap unit memenuhi spesifikasi. Kelas-kelas merupakan sasaran pengujian unit.
2. Pengujian integrasi, pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi implementasi dari satu use case yang telah bekerja seperti yang diharapkan.Pengujian validitas, pengujian ini dilakukan untuk menjamin fungsi-fungsi sistem/aplikasi telah dilakukan secara benar, pengujian di eksekusi ketika satu sistem (subsistem) yang lengkap telah di rakit. Pengujian validasi ini meliputi rincian-rincian objek yang tidak tampak, fokus pada masukan dan keluaran yang tampak oleh pemakai.

2.2.12 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemprogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram DFD yang telah dirancang pada tahap analisis dan desain harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindari terjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

2.2.13 White Box Testing

White Box Testing atau pengujian *glass box* adalah metode desain *test case* menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode *White Box* analisis sistem akan memperoleh Test Case yang:

- a) Menjamin seluruh *Independent Path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
- b) Mengerjakan seluruh keputusan logical
- c) Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya
- d) Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas

Untuk melakukan proses pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukan penerjemahan *flowchart* kedalam notasi *flowgraph* (aliran kontrol). Ada beberapa cara istilah saat pembuatan *flowgraph*, yaitu:

1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya. *Cyclomatic Complexity* yaitu

metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.

5. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus untuk menghitung jumlah *Independen Path* dalam suatu *flowgraph* yaitu:

1. Jumlah *regionflowrgaph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.

2. $V(G)$ untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :

- a)
$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana :

E = Jumlah *edge* pada *flowrgaph*

N = Jumlah *node* pada *flowrgaph*

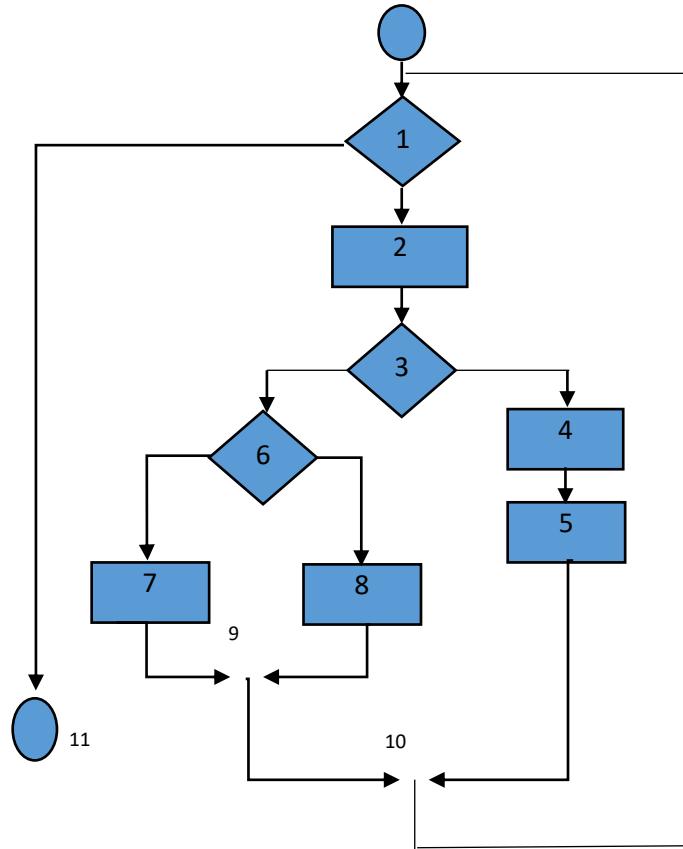
- b)
$$V(G) = P + 1$$

Dimana :

P = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*

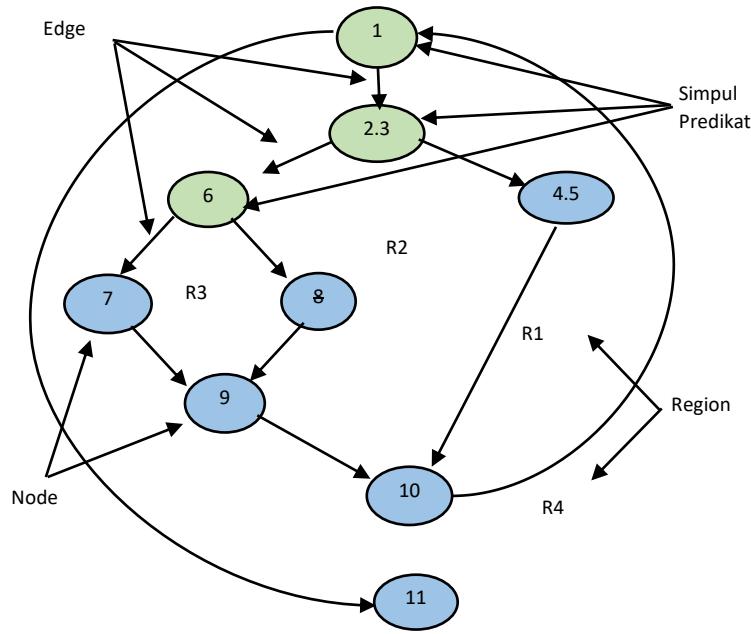
Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

1. Menggambar *flowgraph* yang ditransfer oleh flowchart
2. Menghitung *Cylomatic Complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
3. Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *Cyclomatic Complexity* yang telah ditentukan.



Gambar 2.8. Bagan Air: Roger S. Pressman [21].

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut simpul grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang disebut edges atau links, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural.



Gambar 2.9. *Flowgraph*: Roger S. Pressman [21].

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Path 3 = 1 - 2 - 3 - 6 - 8 - 9 - 10 - 1 - 11

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

Cyclomatic complexity digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut:

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
 2. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

3. Cyclomatic complexity $V(G)$ juga dapat dihitung dengan rumus:

$$V(G) = P + 1 \dots\dots (2)$$

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region
2. $V(G) = 11 \text{ edge} - 9\text{node} + 2 = 4$
3. $V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

Cyclomatic Complexity yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan resiko dalam suatu prosedur.

Tabel 2.9.Hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan Resiko

CC	Type of Procedure	Risk
1-4	<i>A simple procedure</i>	<i>Low</i>
5-10	<i>A well structured and stable procedure</i>	<i>Low</i>
11-20	<i>A more complex procedure</i>	<i>Moderate</i>
21-50	<i>A complex procedure, alarming</i>	<i>High</i>
>50	<i>An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure</i>	<i>Very high</i>

2.2.14 Black Box Testing

Menurut Pressman [21]*Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-Box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

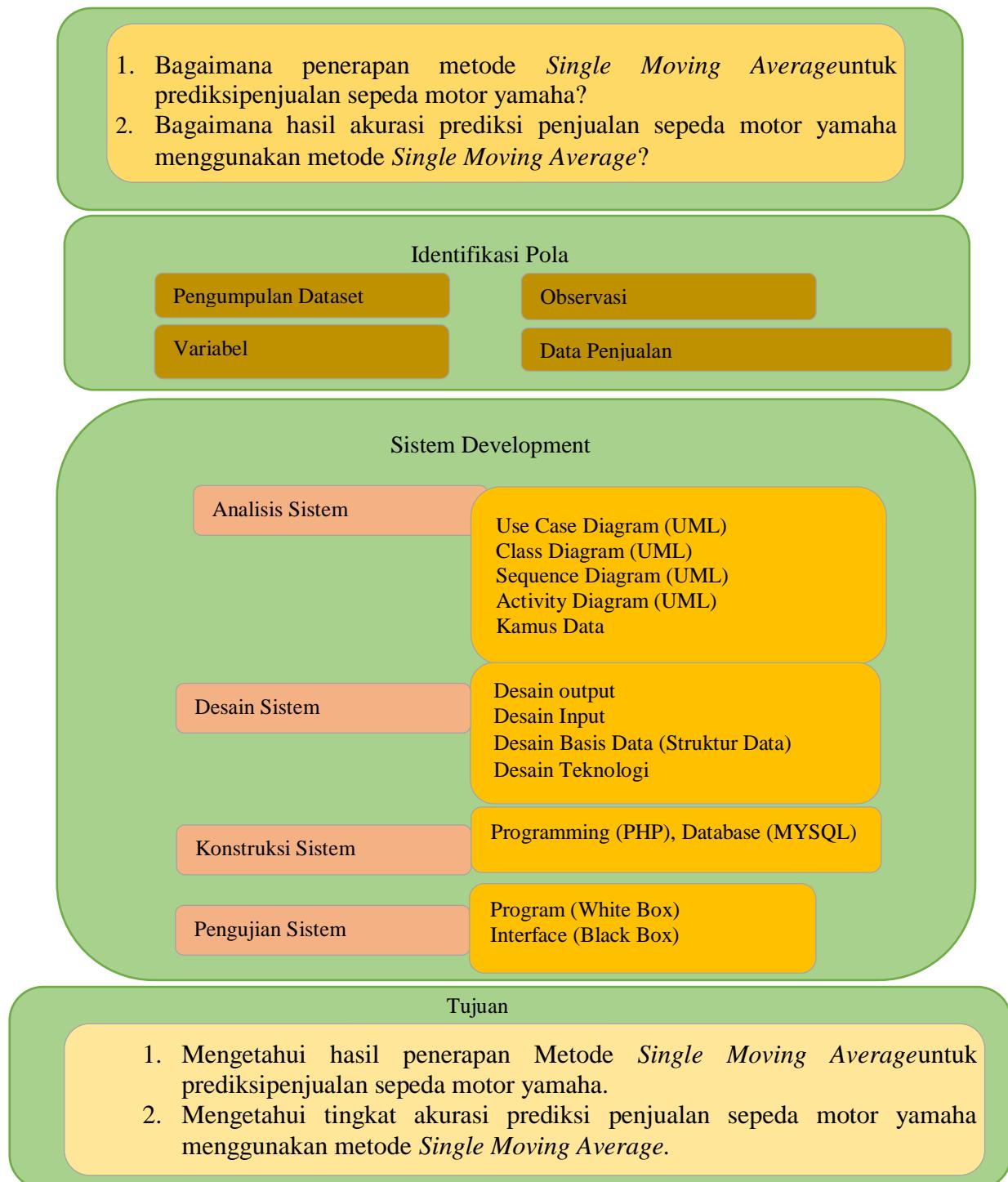
1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

Tes ini dirancang untuk menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
 - b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
 - c. Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
 - d. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?
 - e. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
 - f. Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
 - g. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?
1. Ciri-Ciri Black Box Testing
 - a. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*.
 - b. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup *error* dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*.
 - c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detil struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*

2. Jenis teknik *design* tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan.
 - a. *Equivalence Class Partitioning*
 - b. *Boundary Value Analysis*
 - c. *State Transitions Testing*
 - d. *Cause-Effect Graphing*
3. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*
 - a. Fungsi yang hilang atau tak benar
 - b. *Error* dari antar-muka
 - c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
 - d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku
 - e. *Error* dari inisialisasi dan terminasi

2. 3. Kerangka Pikir



Gambar 2.5: Bagan Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus pada PT. Hasjrat Abadi Gorontalo. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subjek penelitian ini adalah Penjualan Sepeda Motor Yamaha Menggunakan Metode *Single Moving Average*. Penelitian ini dimulai dari Januari 2021 – Mei 2021 yang berlokasi pada PT. Hasjrat Abadi Gorontalo.

3.2. Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu bertempat di PT. Hasjrat Abadi Gorontalo. Maka dilakukan dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara menggumpulkan data penjualan sepeda motor Yamaha yang di tangani oleh pihak PT. Hasjrat Abadi Gorontalo.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mangajukan beberapa pertanyaan kepada pihak karyawan dan pimpinan PT. Hasjrat Abadi Gorontalo untuk proses penjualan sepeda motor Yamaha.

2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder didapatkan dari pengkajian kepustakaan yang berisi dasar-dasar teori. Metode kepustakaan digunakan oleh analis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian. Selain itu, analis sistem mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

3.3. Pemodelan / Abstraksi

3.3.1. Pengembangan Model

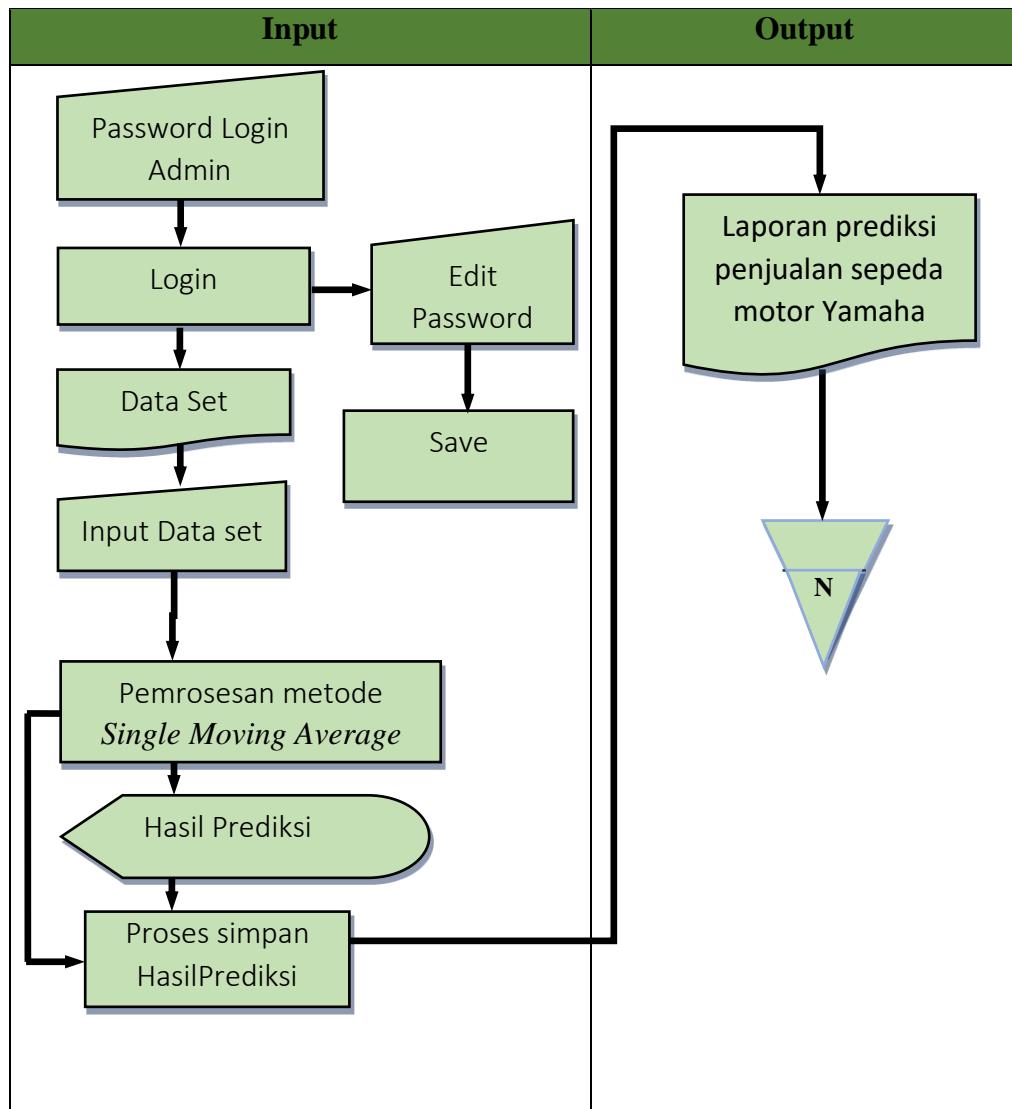
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode *Single Moving Average*. untuk memprediksi penjualan sepeda motor Yamaha pada PT. Hasrat Abadi Gorontalo dengan menggunakan alat bantu tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

3.3.2. Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

3.4. Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan *flowchart* berikut ini :



Gambar 3. 1 Gambar Sistem Yang Diusulan

3.3.3. Analisa Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural*:

- Use Case Diagram, menggunakan alat bantu UML
- Class Diagram, menggunakan alat bantu UML
- Sequence Diagram menggunakan alat bantu UML

- d) Activity Diagram menggunakan alat bantu UML
- e) Kamus Data menggunakan alat bantu Ms. Word.

3.3.4. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a. Desain *Output*

Desain *output* dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk *output-output* dari sistem yang akan dibuat. Desain *output* terinci terbagi atas dua, yaitu desain *output* berbentuk laporan di media kertas dan desain *output* dalam bentuk dialog di layar terminal (*monitor*).

b. Desain *Input*

Masukan merupakan awal dimulainya proses pengolahan informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh konsumen. Data hasil dari transaksi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *input* terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap *input* yang pertamakali. Jika dokumen dasar tidak didesain dengan baik, kemungkinan *input* yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

c. Desain *Database*

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan *database* dalam aplikasi disebut *database system*.

d. Desain Teknologi

Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan dipergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

e. Desain Program

Pada tahap ini menggunakan alat bantu PHP dalam bentuk *pseudoce program* pada proses prediksi menggunakan regresi linier sederhana berganda.

3.3.5. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem menggunakan *tools PHP* dan Database *MySQL* serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem dan pengukuran akurasi menggunakan *MAPE*. Pada tahap ini kita melakukan tahap produksi sistem hasil analisa dan desain sistem sebelumnya. Termasuk didalamnya menginstal paket tambahan untuk menjalankan program, menulis *sourcecode program* dan membangunnya dalam bentuk sebuah formulir, antar muka dan integrasi sistem-sistem program yang terdiri dari input, proses dan output yang tersusun dalam sebuah sistem menu sehingga dapat dijalankan oleh pengguna sistem.

3.3.6. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan tahap analisa, desain dan produksi sistem, maka kita melakukan tahap pengujian, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan semestinya. Testing difokuskan pada logika internal, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan kesalahan dari sistem yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan *review* dan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, kemudian dilakukan revisi atau perbaikan supaya produk tersebut dapat dioperasikan dengan baik dan siap untuk diimplementasikan. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan teknik pengujian perangkat lunak yaitu:

a. Pengujian *White Box*

Software yang sudah direkayasa kemudian diuji dengan metode *white box testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa *node* dan *edge*. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila *Independent Path* = $V(G)=(CC)$ = *Region*, di mana setiap *Path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b. Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* melalui program *PHP* dan Database *MySQL*. Selanjutnya *software* diuji pula dengan metode *black box testing* yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) Fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) kesalahan *interface*; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; (4) kesalahan performa; (5) kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4.1 : Hasil Pengumpulan Data Penjualan Sepeda Motor

Bulan	Jenis Motor Yamaha					
	NMAX	LEXI	MIO	FINO	AEROX	FREEGO
Januari	3 Unit	13 Unit	46 Unit	10 Unit	14 Unit	6 Unit
Februari	14 Unit	12 Unit	33 Unit	22 Unit	13 Unit	8 Unit
Maret	63 Unit	11 Unit	34 Unit	22 Unit	28 Unit	6 Unit
April	39 Unit	5 Unit	40 Unit	19 Unit	26 Unit	7 Unit
Mei	52 Unit	8 Unit	46 Unit	28 Unit	18 Unit	11 Unit
Juni	50 Unit	3 Unit	22 Unit	12 Unit	12 Unit	4 Unit
Juli	70 Unit	19 Unit	29 Unit	20 Unit	17 Unit	26 Unit
Agustus	68 Unit	4 Unit	36 Unit	18 Unit	10 Unit	11 Unit
September	43 Unit	3 Unit	40 Unit	14 Unit	9 Unit	7 Unit
Oktober	55 Unit	20 Unit	46 Unit	14 Unit	17 Unit	13 Unit
November	30 Unit	2 Unit	30 Unit	11 Unit	9 Unit	10 Unit
Desember	59 Unit	9 Unit	54 Unit	23 Unit	16 Unit	20 Unit

4.2. Hasil Pemodelan

Tahapan Pemodelan menggunakan metode single moving average (SMA) dihitung berdasarkan rata-rata 3 bulan untuk masing-masing jenis sepeda motor yamaha.

a. Pemodelan SMA untuk jenis motor NMAX

Dengan menggunakan perhitungan n=3 pada data jenis motor NMAX dari bulan januari, februari, dan maret maka mendapatkan hasil pada bulan april sebagai berikut :

$$\text{April 2021} = \frac{3 + 14 + 63}{3} = 26,67$$

Tabel 4.2 : Perhitungan Jenis Motor NMAX

No	Tahun	Bulan	Nmax	SMA
1	2021	Januari	3	
2	2021	Februari	14	
3	2021	Maret	63	
4	2021	April	39	26,67
5	2021	Mei	52	38,67
6	2021	Juni	50	51,33
7	2021	Juli	70	47
8	2021	Agustus	68	57,33
9	2021	September	43	62,67
10	2021	Oktober	55	60,33
11	2021	November	30	53,67
12	2021	Desember	59	41
13	2022	Januari	...	46,33

Untuk melakukan prediksi berdasarkan data terakhir yaitu desember 2021, maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya yaitu bulan januari 2022 dengan perhitungan berikut ini :

$$\text{Hasil prediksi januari 2022} = \frac{55 + 30 + 59}{3} = 46,33$$

b. Pemodelan SMA pada jenis motor LEXI

Dengan menggunakan perhitungan n=3 pada data jenis motor LEXI dari bulan januari, februari, dan maret maka mendapatkan hasil pada bulan april sebagai berikut :

$$\text{April 2021} = \frac{13 + 12 + 11}{3} = 12$$

Tabel 4.3 : Perhitungan Jenis motor Lexi

No	Tahun	Bulan	LEXI	SMA
1	2021	Januari	13	
2	2021	Februari	12	
3	2021	Maret	11	
4	2021	April	5	12
5	2021	Mei	8	9,33

6	2021	Juni	3	8
7	2021	Juli	19	5,33
8	2021	Agustus	4	10
9	2021	September	3	8,67
10	2021	Oktober	20	8,67
11	2021	November	2	9
12	2021	Desember	9	8,33
13	2022	Januari	...	10,33

Untuk melakukan prediksi berdasarkan data terakhir yaitu desember 2021, maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya yaitu bulan januari 2022 dengan perhitungan berikut ini :

$$\text{Hasil prediksi januari 2022} = \frac{20 + 2 + 9}{3} = 10,33$$

c. Pemodelan SMA pada jenis motor MIO

Dengan menggunakan perhitungan n=3 pada data jenis motor MIO dari bulan januari, februari, dan maret maka mendapatkan hasil pada bulan april sebagai berikut :

$$\text{April 2021} = \frac{46 + 33 + 34}{3} = 37,67$$

Tabel 4.3 : Perhitungan Jenis Motor MIO

No	Tahun	Bulan	Mio	SMA
1	2021	Januari	46	
2	2021	Februari	33	
3	2021	Maret	34	
4	2021	April	40	37,67
5	2021	Mei	46	35,67
6	2021	Juni	22	40
7	2021	Juli	29	36
8	2021	Agustus	36	32,33
9	2021	September	40	29
10	2021	Oktober	46	35
11	2021	November	30	40,67
12	2021	Desember	54	38,67
13	2022	Januari	...	43,33

Untuk melakukan prediksi berdasarkan data terakhir yaitu desember 2021, maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya yaitu bulan januari 2022 dengan perhitungan berikut ini :

$$\text{Hasil prediksi januari 2022} = \frac{46 + 30 + 54}{3} = 43,33$$

d. Pemodelan SMA pada jenis motor FINO

Dengan menggunakan perhitungan n=3 pada data jenis motor FINO dari bulan januari, februari, dan maret maka mendapatkan hasil pada bulan april sebagai berikut :

$$\text{April 2021} = \frac{10 + 22 + 22}{3} = 18$$

Tabel 4.4 Perhitungan Jenis Sepeda Motor Fino

No	Tahun	Bulan	FINO	SMA
1	2021	Januari	10	
2	2021	Februari	22	
3	2021	Maret	22	
4	2021	April	19	18
5	2021	Mei	28	21
6	2021	Juni	12	23
7	2021	Juli	20	19,67
8	2021	Agustus	18	20
9	2021	September	14	16,67
10	2021	Okttober	14	17,33
11	2021	November	11	15,33
12	2021	Desember	23	13
13	2022	Januari	...	16

Untuk melakukan prediksi berdasarkan data terakhir yaitu desember 2021, maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya yaitu bulan januari 2022 dengan perhitungan berikut ini :

$$\text{Hasil prediksi januari 2022} = \frac{14 + 11 + 23}{3} = 16$$

e. Pemodelan SMA pada jenis motor AEROX

Dengan menggunakan perhitungan n=3 pada data jenis motor AEROX dari bulan januari, februari, dan maret maka mendapatkan hasil pada bulan april sebagai berikut :

$$\text{April 2021} = \frac{14 + 13 + 28}{3} = 18,33$$

Tabel 4.5 : Perhitungan Jenis Sepeda Motor Aerox

No	Tahun	Bulan	AEROX	SMA
1	2021	Januari	14	
2	2021	Februari	13	
3	2021	Maret	28	
4	2021	April	26	18,33
5	2021	Mei	18	22,33
6	2021	Juni	12	24
7	2021	Juli	17	18,67
8	2021	Agustus	10	15,67
9	2021	September	9	13
10	2021	Oktober	17	12
11	2021	November	9	12
12	2021	Desember	16	11,67
13	2022	Januari	...	14

Untuk melakukan prediksi berdasarkan data terakhir yaitu desember 2021, maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya yaitu bulan januari 2022 dengan perhitungan berikut ini :

$$\text{Hasil prediksi januari 2022} = \frac{17 + 9 + 16}{3} = 14$$

f. Pemodelan SMA pada jenis motor Freego

Dengan menggunakan perhitungan n=3 pada data jenis motor Freego dari bulan januari, februari, dan maret maka mendapatkan hasil pada bulan april sebagai berikut :

$$\text{April 2021} = \frac{6 + 8 + 6}{3} = 6,67$$

Tabel 4.6 : Perhitungan Sepeda Motor Jenis Freego

No	Tahun	Bulan	Freego	Moving Average = n3
1	2021	Januari	6	
2	2021	Februari	8	
3	2021	Maret	6	
4	2021	April	7	6,67
5	2021	Mei	11	7
6	2021	Juni	4	8
7	2021	Juli	26	7,33
8	2021	Agustus	11	13,67
9	2021	September	7	13,67
10	2021	Oktober	13	14,67
11	2021	November	10	10,33
12	2021	Desember	20	10
13	2022	Januari	...	14,33

Untuk melakukan prediksi berdasarkan data terakhir yaitu desember 2021, maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya yaitu bulan januari 2022 dengan perhitungan berikut ini :

$$\text{Hasil prediksi januari 2022} = \frac{13 + 10 + 20}{3} = 14,33$$

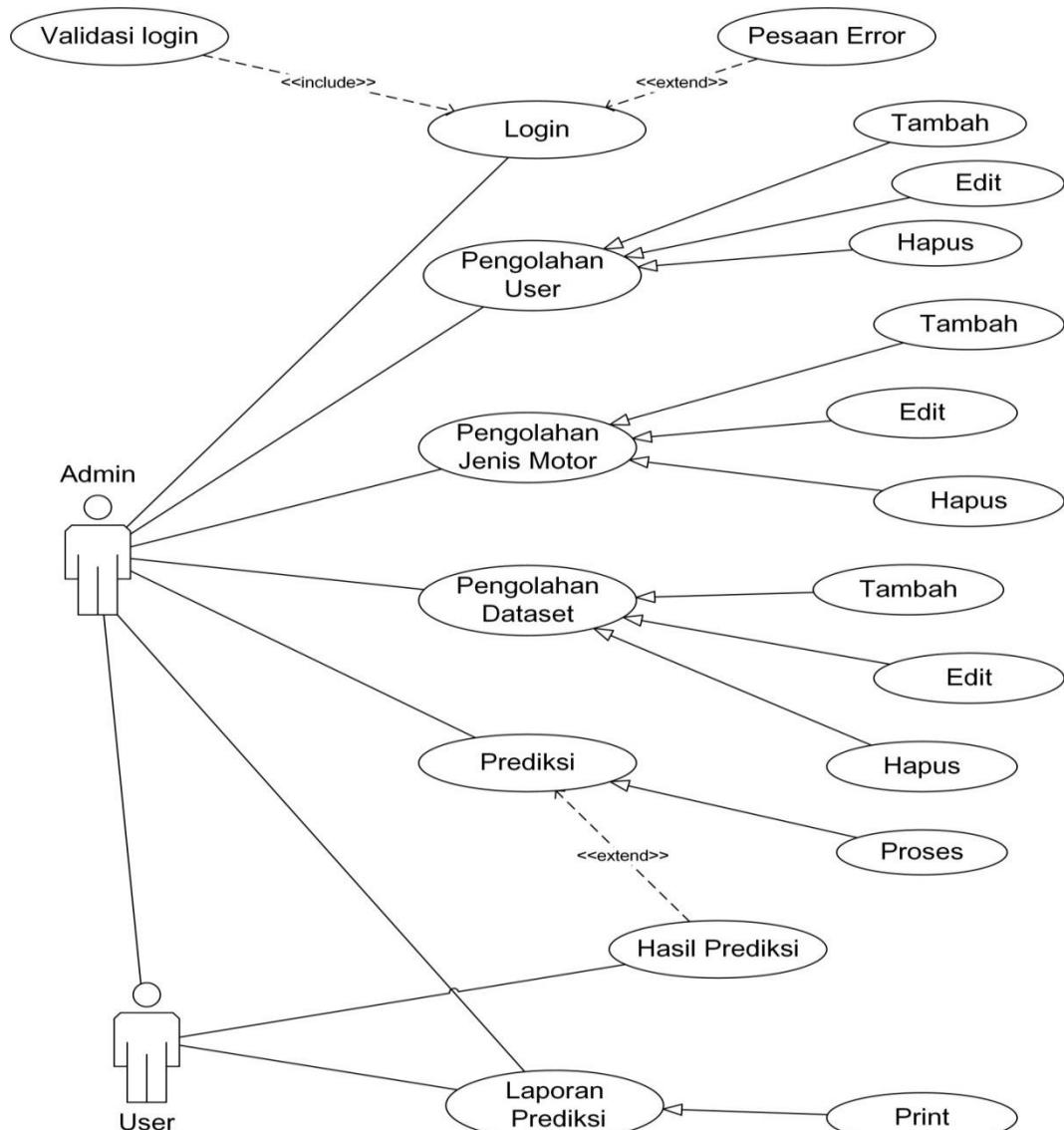
4.3. Gambaran Analisis Sistem Secara Umum

4.3.1. Hasil Pengembangan Sistem

Hasil pengembangan sistem pada penelitian ini meliputi desain sistem dengan menggunakan UML, Desain Input, Desain output, dan Desain Database.pada bagian desain sistem dengan UML menggunakan Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram seperti berikut ini :

4.3.2. Desain Sistem

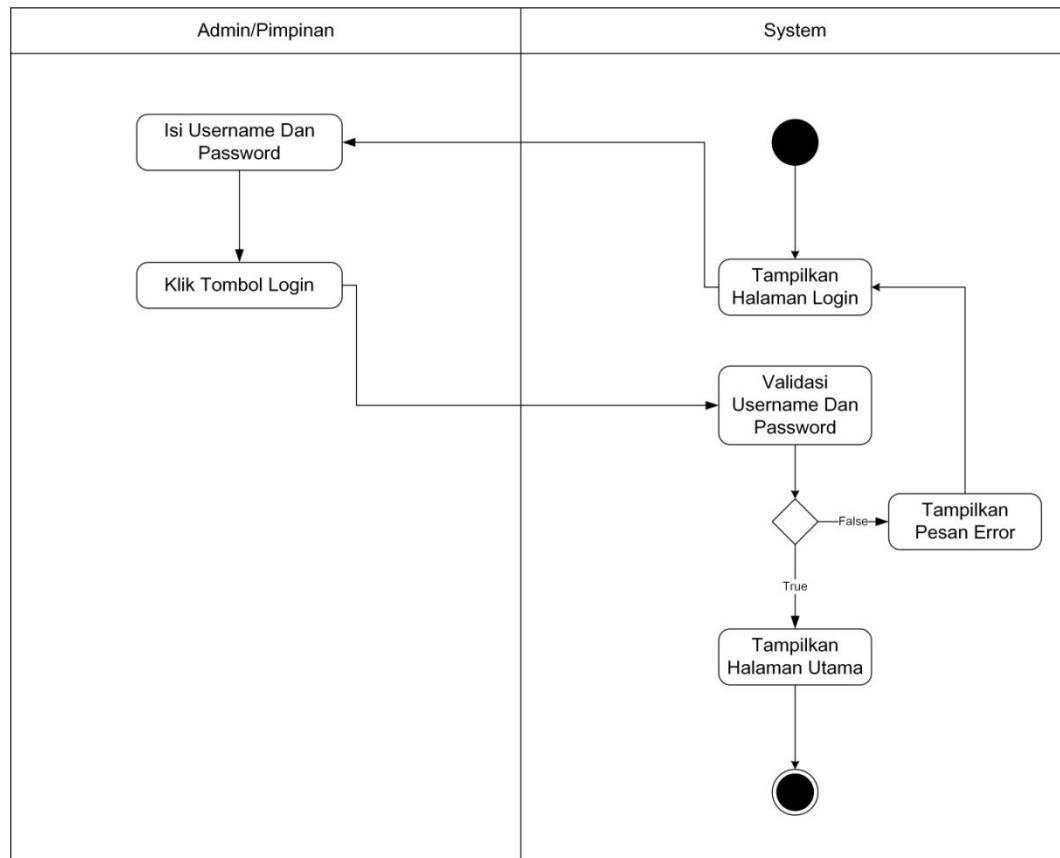
4.3.2.1. Use Case Diagram



Gambar 4.1 Use Case Diagram

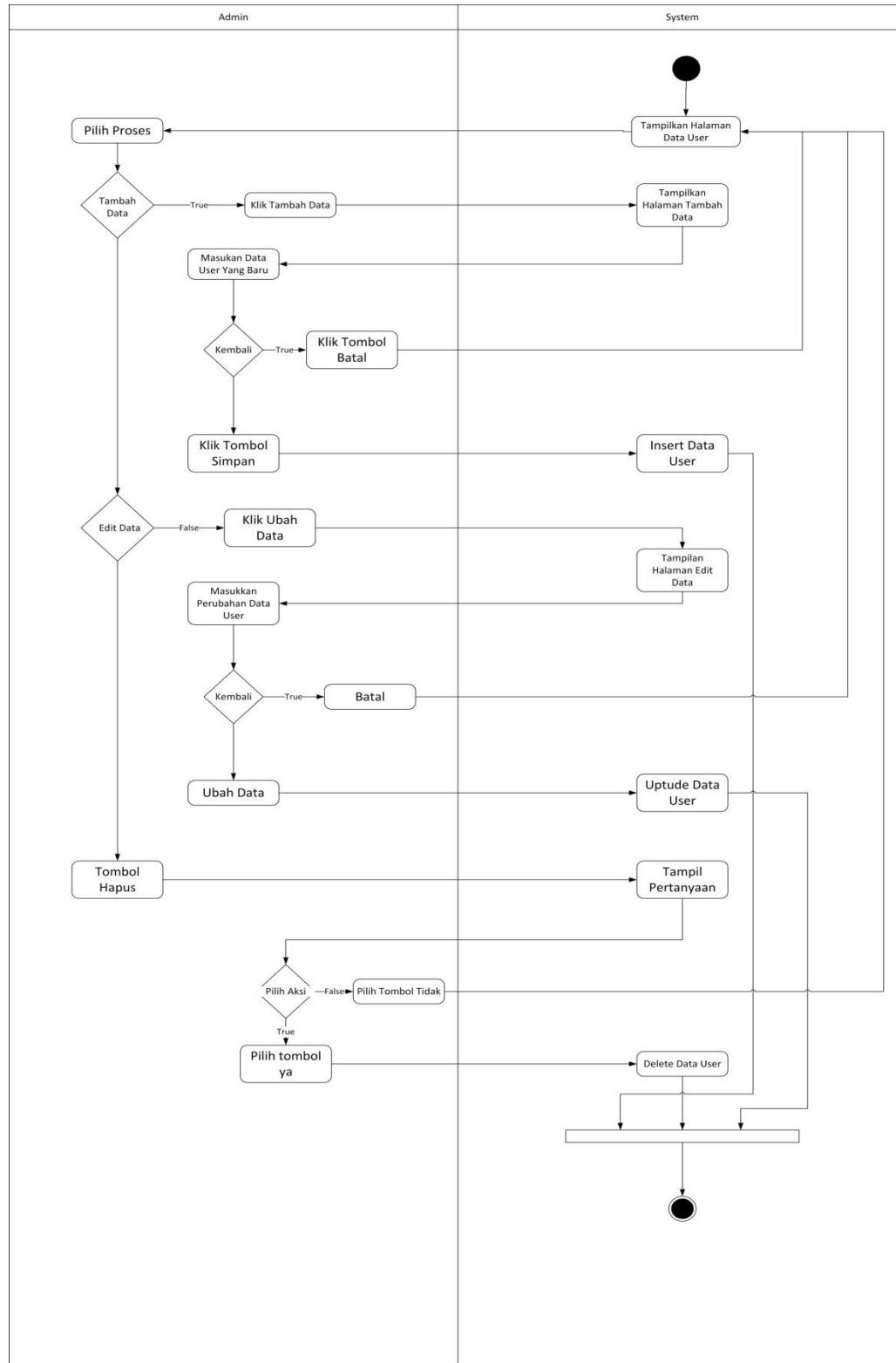
4.3.3. Activity Diagram

4.3.3.1. Activity Diagram Login



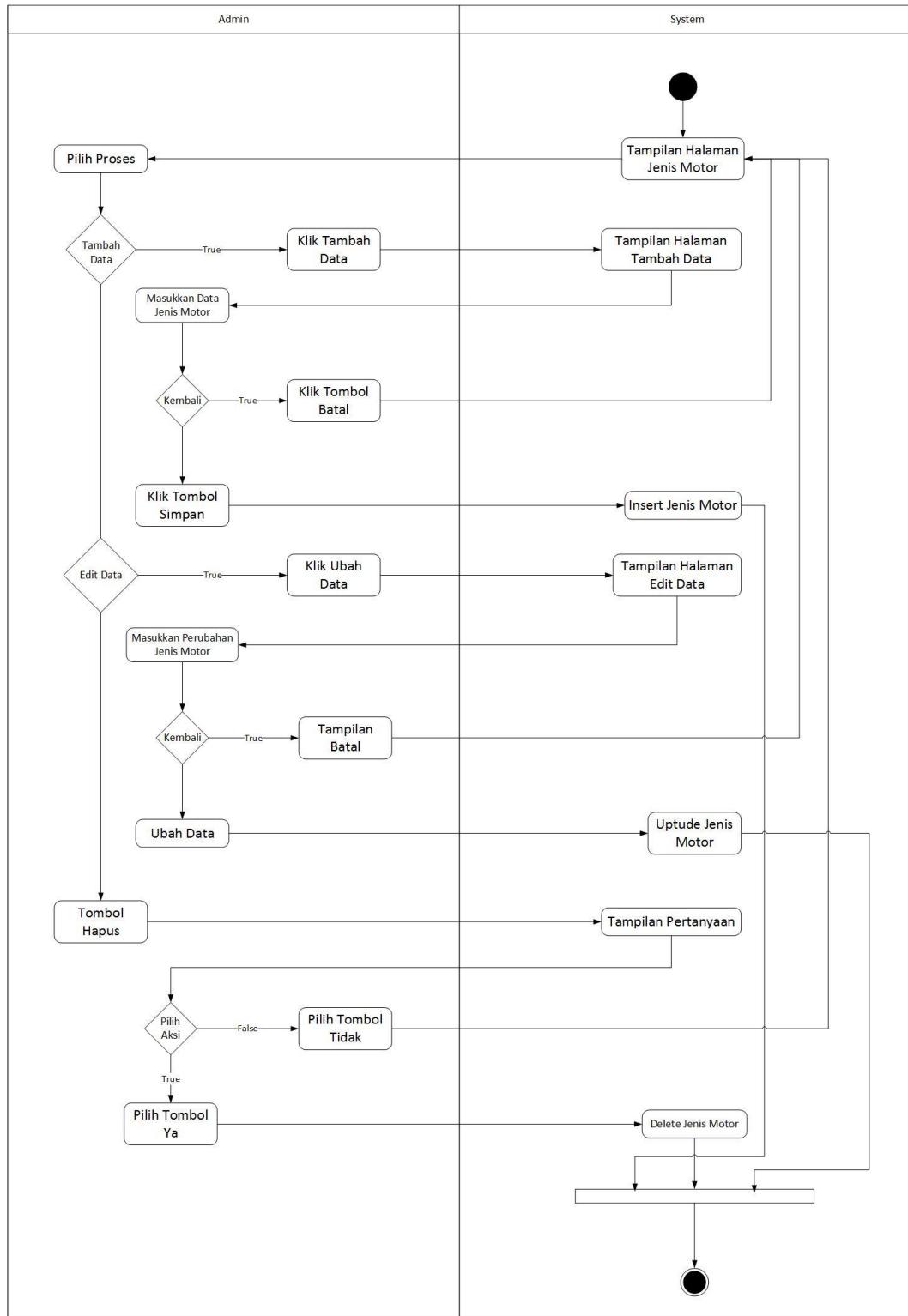
Gambar 4.2 Activity Diagram Login

4.3.3.2. Activity Diagram Pengolahan User



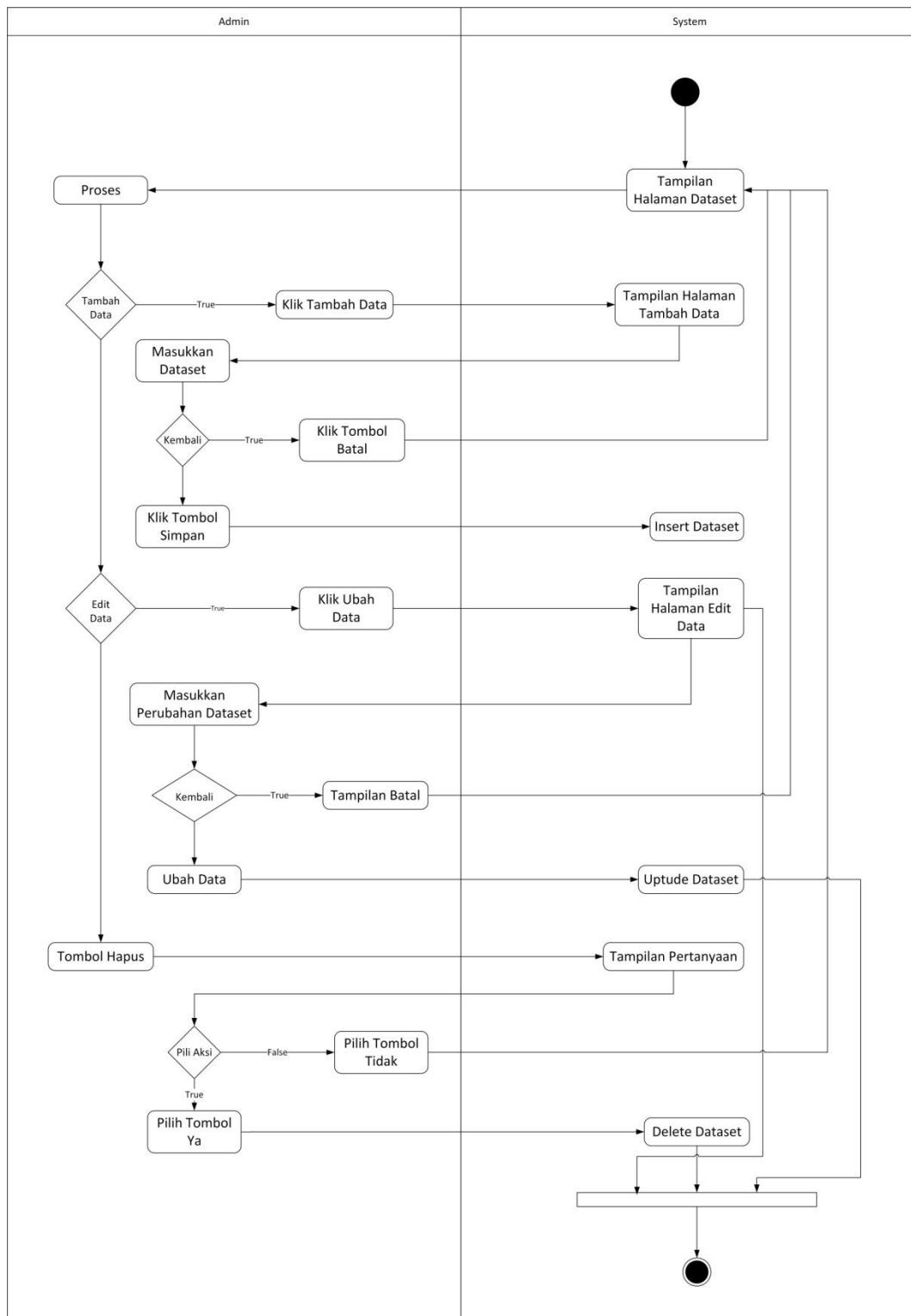
Gambar 4.3 Activity Diagram Pengolahan User

4.3.3.3. Activity Diagram Pengolahan Jenis Motor



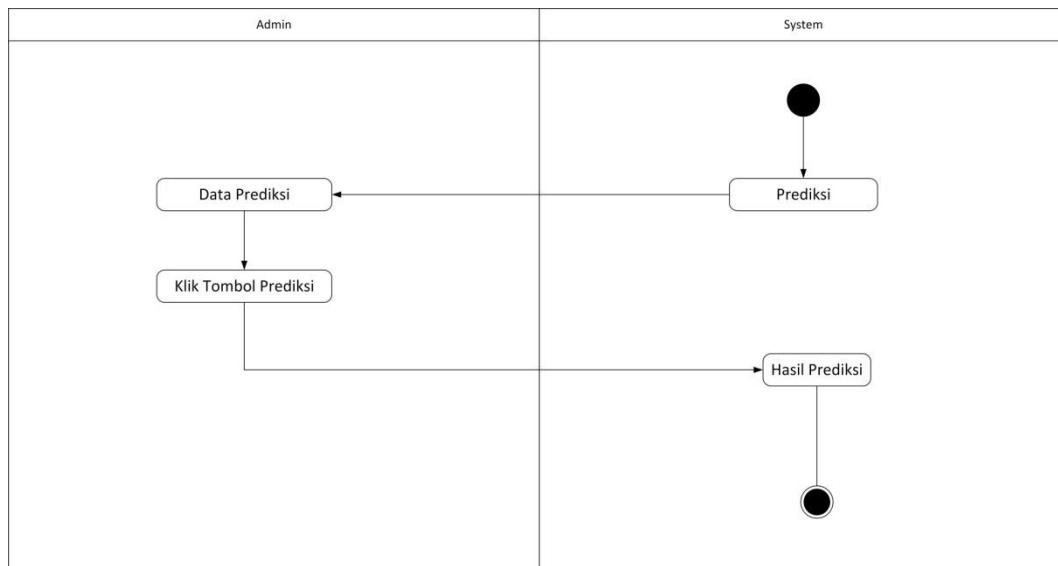
Gambar 4.4 Activity Diagram Pengolahan Jenis Motor

4.3.3.4. Activity Diagram Pengolahan Dataset



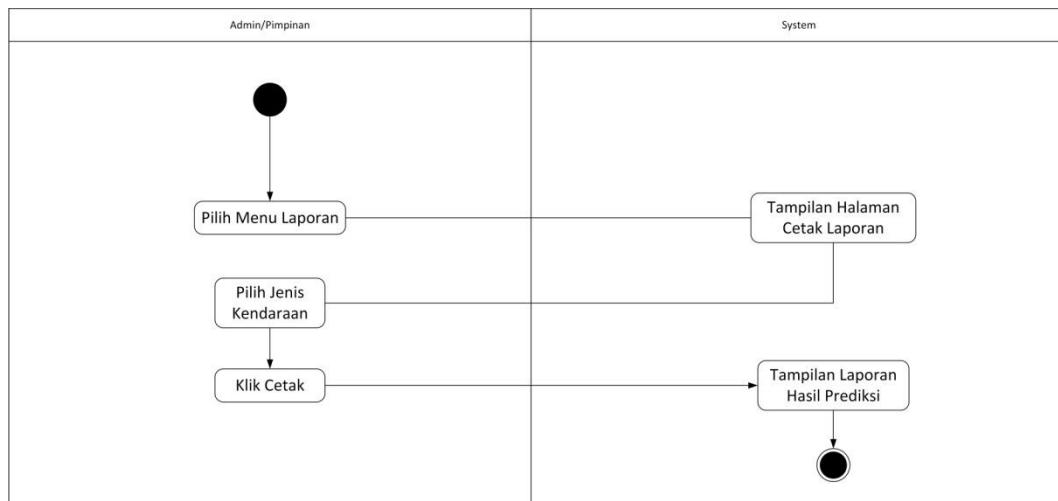
Gambar 4.5 Activity Diagram Pengolahan Dataset

4.3.3.5. Activity Diagram Prediksi



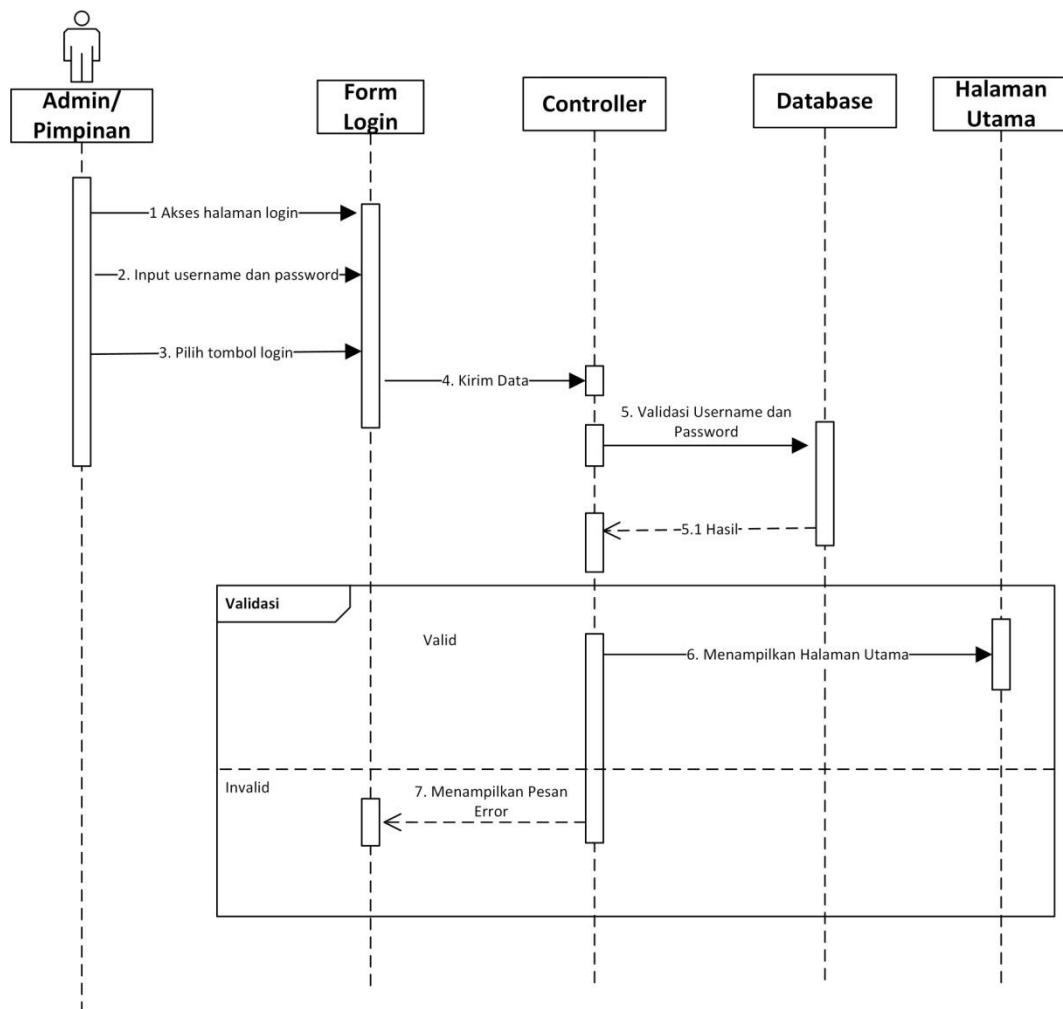
Gambar 4.6 Activity Diagram Prediksi

4.3.3.6. Activity Diagram Laporan Prediksi



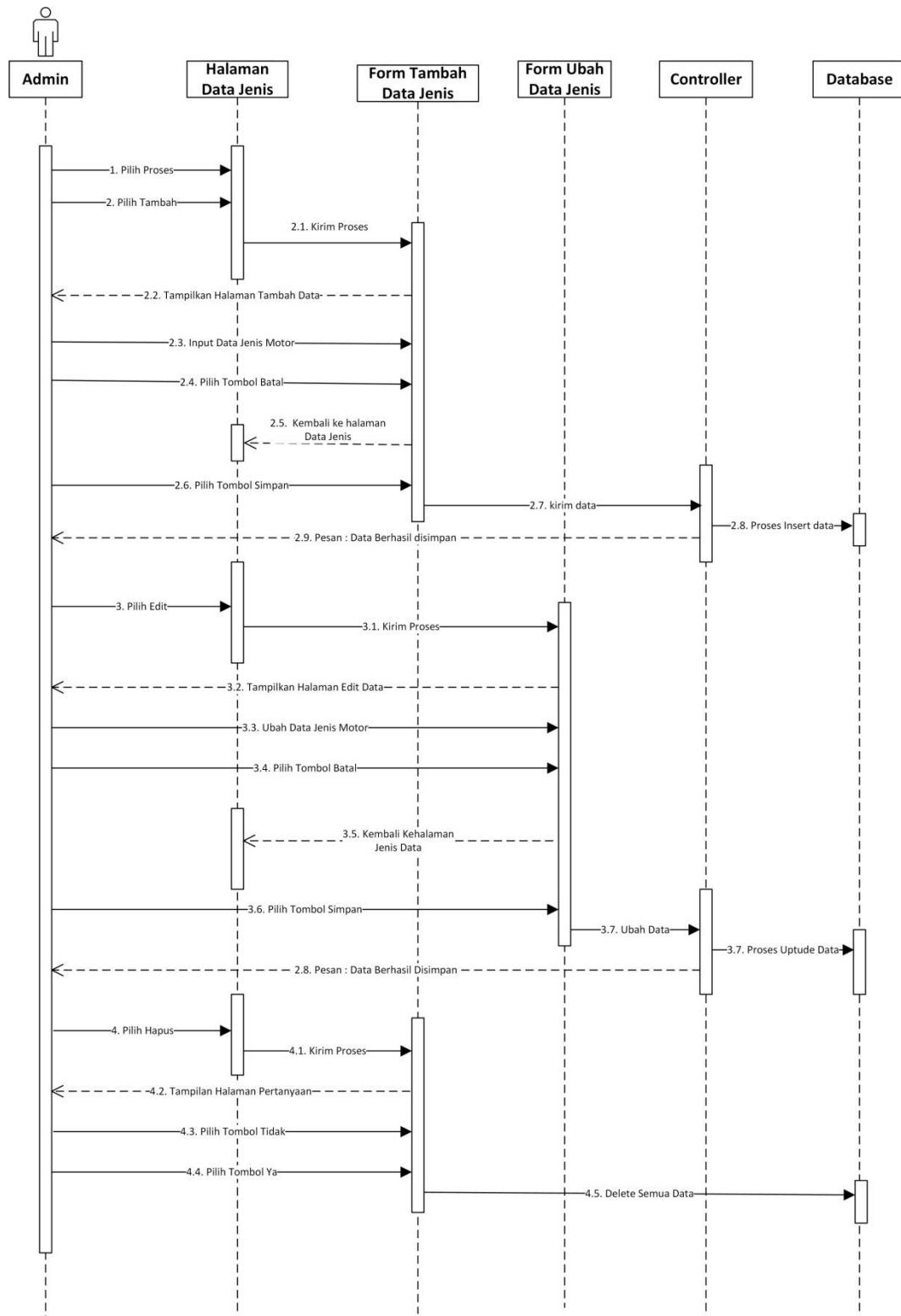
Gambar 4.7 Activity Diagram Laporan Prediks

4.3.3.7. Sequence Diagram Kelolah Login Admin



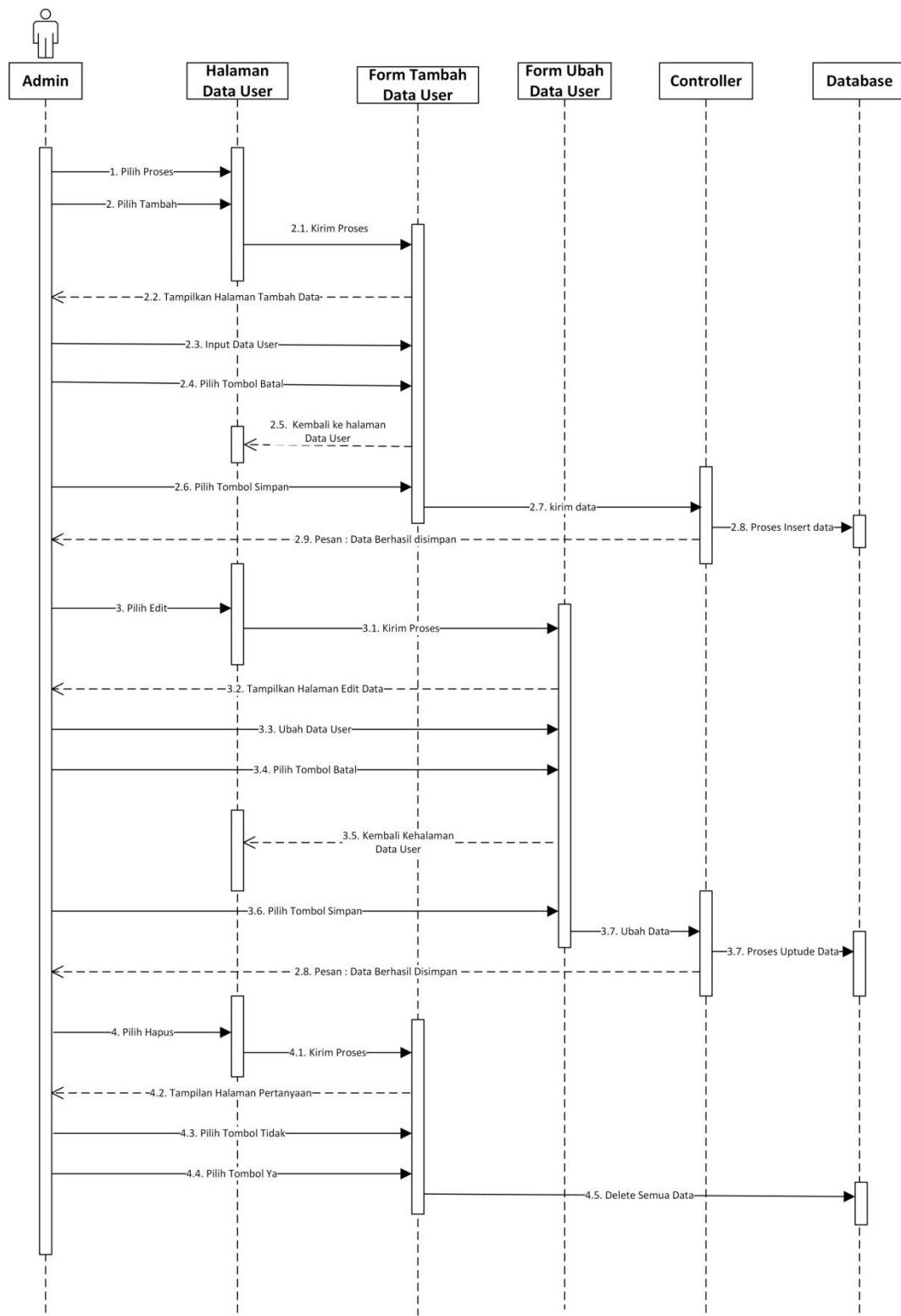
Gambar 4.8 Diagram Sequence Menu Login

4.3.3.8. Sequence Diagram Kelolah Data Jenis



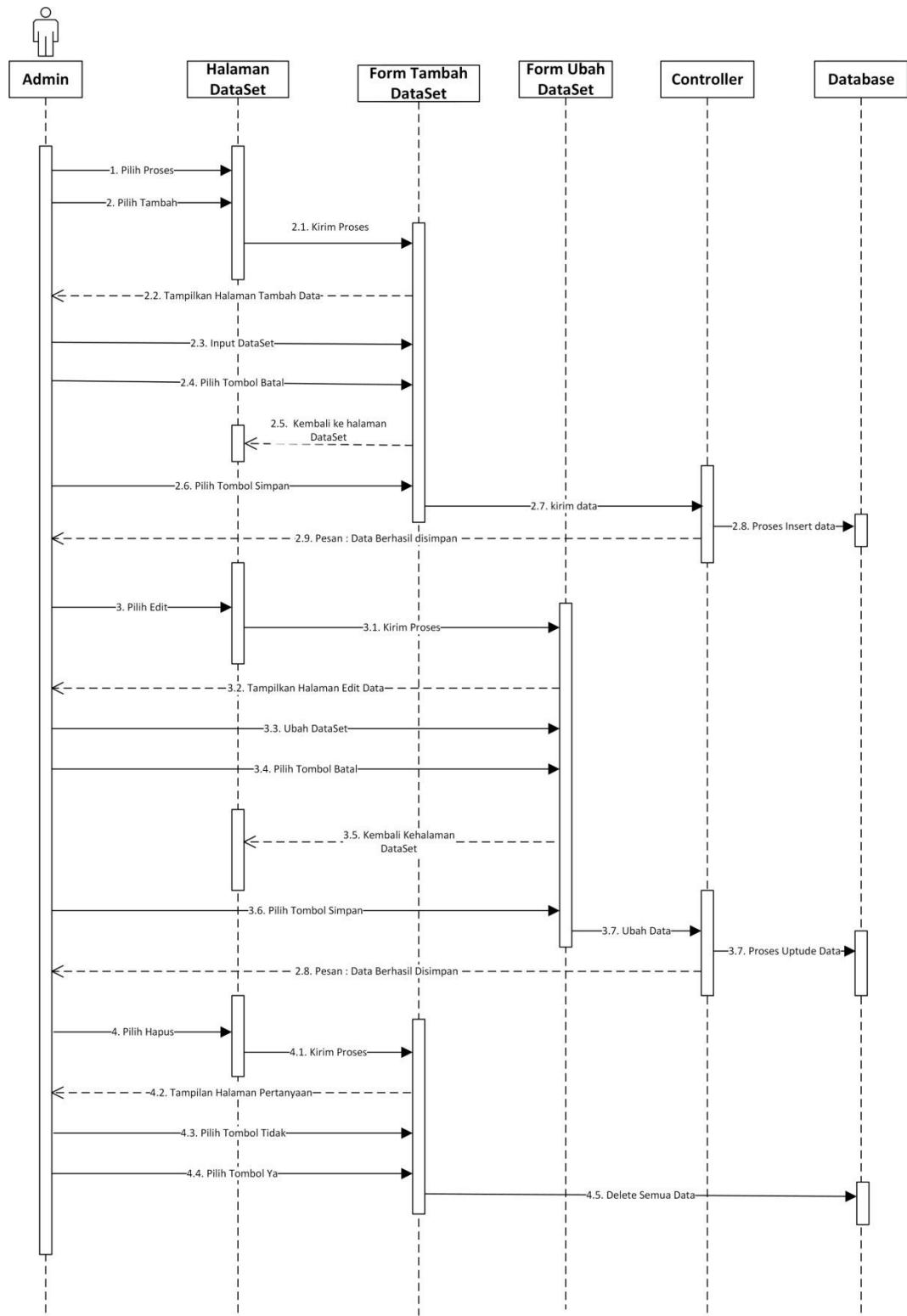
Gambar 4.9 Diagram Sequence Data Jenis

4.3.3.9. Sequence Diagram Kelolah Data User



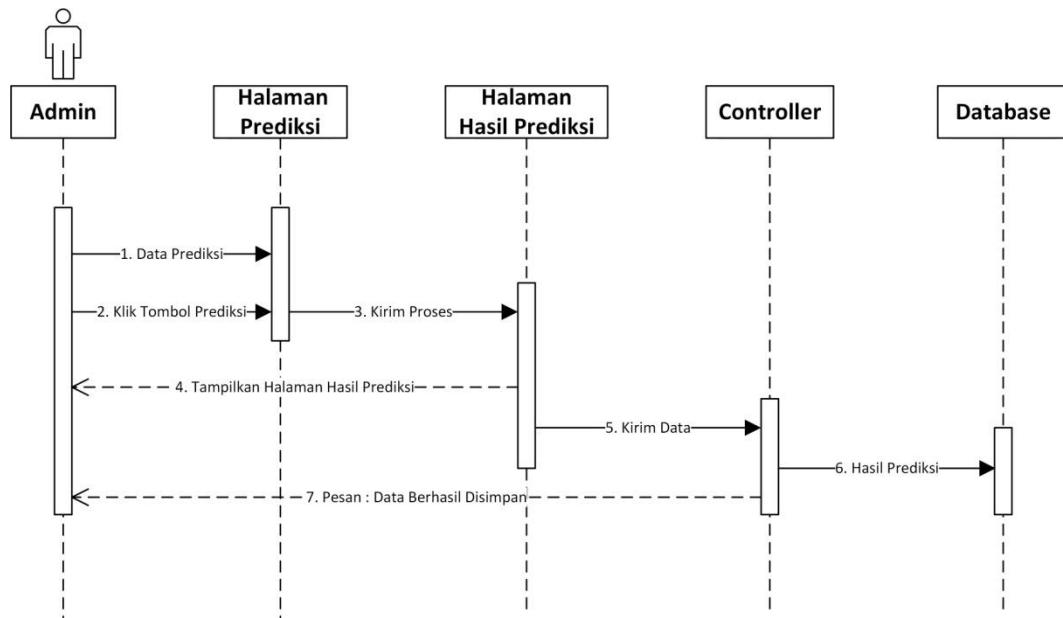
Gambar 4.10 Diagram Sequence Data User

4.3.3.10. Sequence Diagram Kelolah Dataset



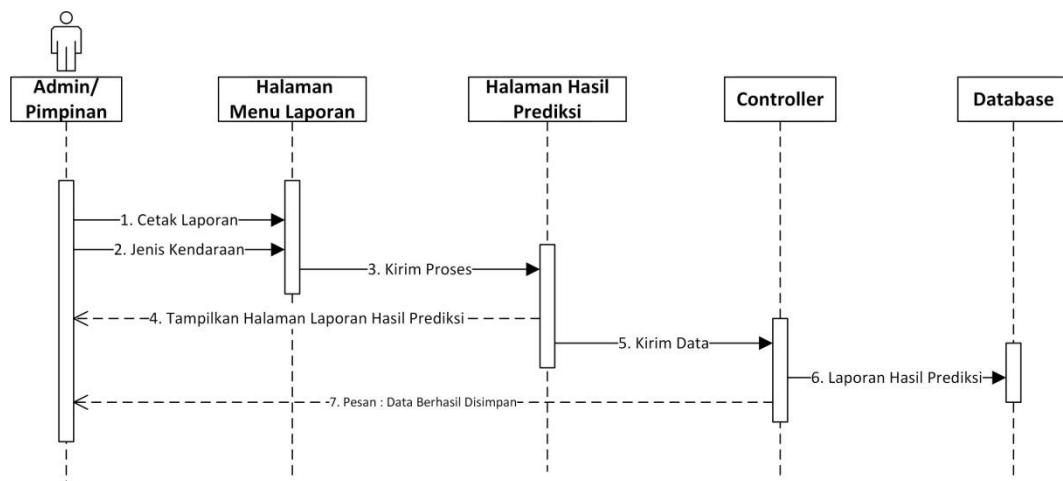
Gambar 4.11 Diagram Sequence Dataset

4.3.3.11. Sequence Diagram Kelolah Prediksi



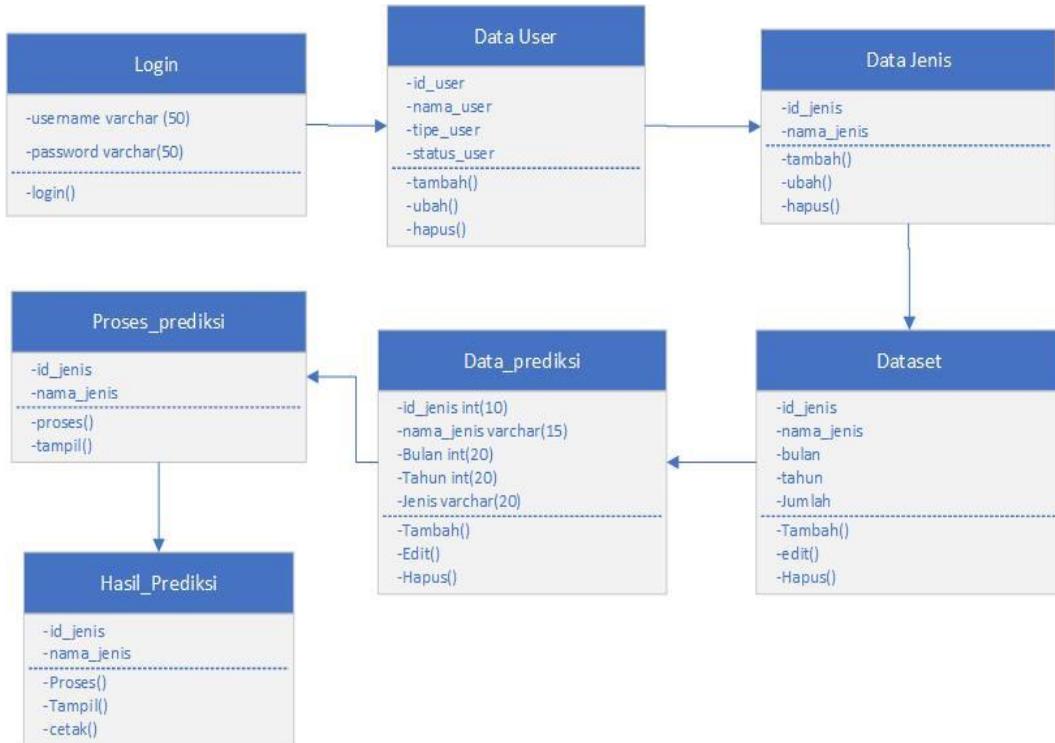
Gambar 4.12 Diagram Sequence Data Prediksi

4.3.3.12. Sequence Diagram Kelolah Laporan Prediksi



Gambar 4.13 Diagram Sequence Laporan Prediksi

4.3.3.13. Class Diagram



Gambar 4.14 Class Diagram

4.3.4. Desain Arsitektur

Agar sistem dapat berjalan secara maksimal maka disarankan untuk menggunakan perangkat hardware dan software sebagai berikut :

1. Prosesor Intel 600 MHz
2. Ram Minimal 2 GB
3. VGA Minimal 1 GB
4. Harddisk minimal ruang kosong 500 MB
5. Operating Sistem minimal Windows 7 ke atas

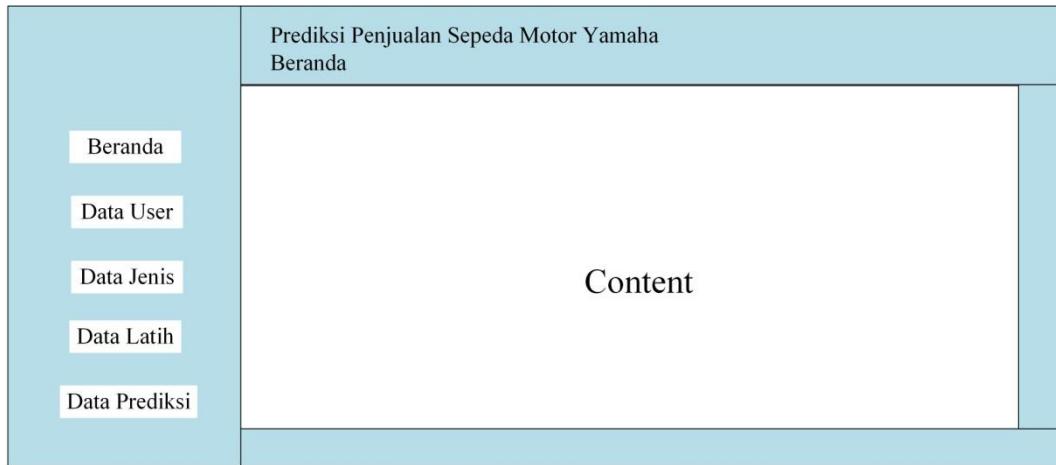
4.3.5. Desain Tampilan

4.3.5.1. Mekanisme User

Tabel 4.7 : Interface Desain – Mekanisme User

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All
User	Operator	<ul style="list-style-type: none"> - Prediksi Penjualan Sepeda Motor - Ubah Password 	Lap. Hasil Prediksi

4.3.5.2. Mekanisme Navigasi



Gambar 4.15 Interface Design : Mekanisme Input – Mekanisme Navigasi

4.3.5.3. Mekanisme Input

The form input for user data is titled 'Form Input Data User'. It contains four input fields: 'Username' (placeholder: 'Masukkan Username'), 'Password' (placeholder: 'Masukkan Password'), 'Tipe' (placeholder: '- Pilih'), and 'Status' (placeholder: '- Pilih'). At the bottom of the form are two buttons: 'Rekam' and 'Kembali'.

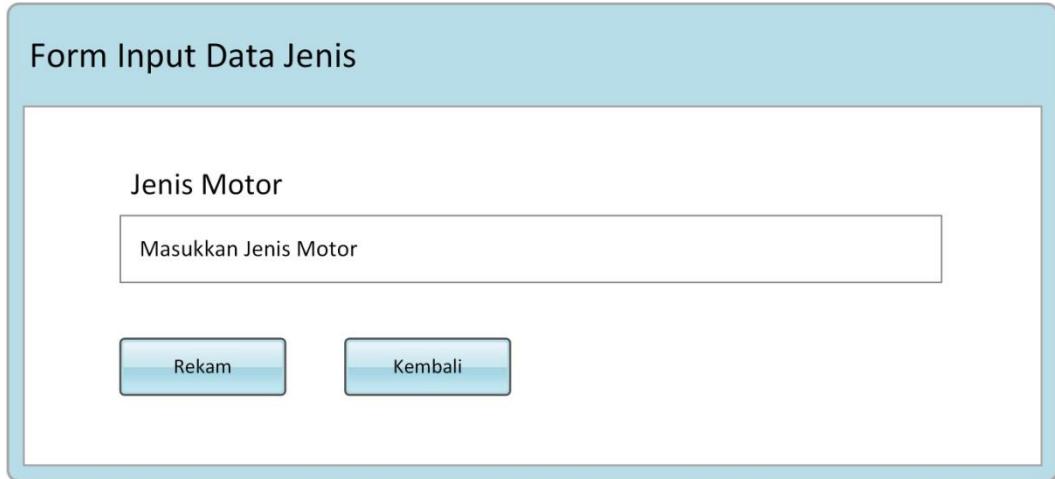
Gambar 4.16 Interface Design : Mekanisme Input – Data User

Form Input Data Jenis

Jenis Motor

Masukkan Jenis Motor

Rekam Kembali



Gambar 4.17 Interface Design : Mekanisme Input – Data Jenis

Form Input Dataset Penjualan

Jenis Motor

Pilih

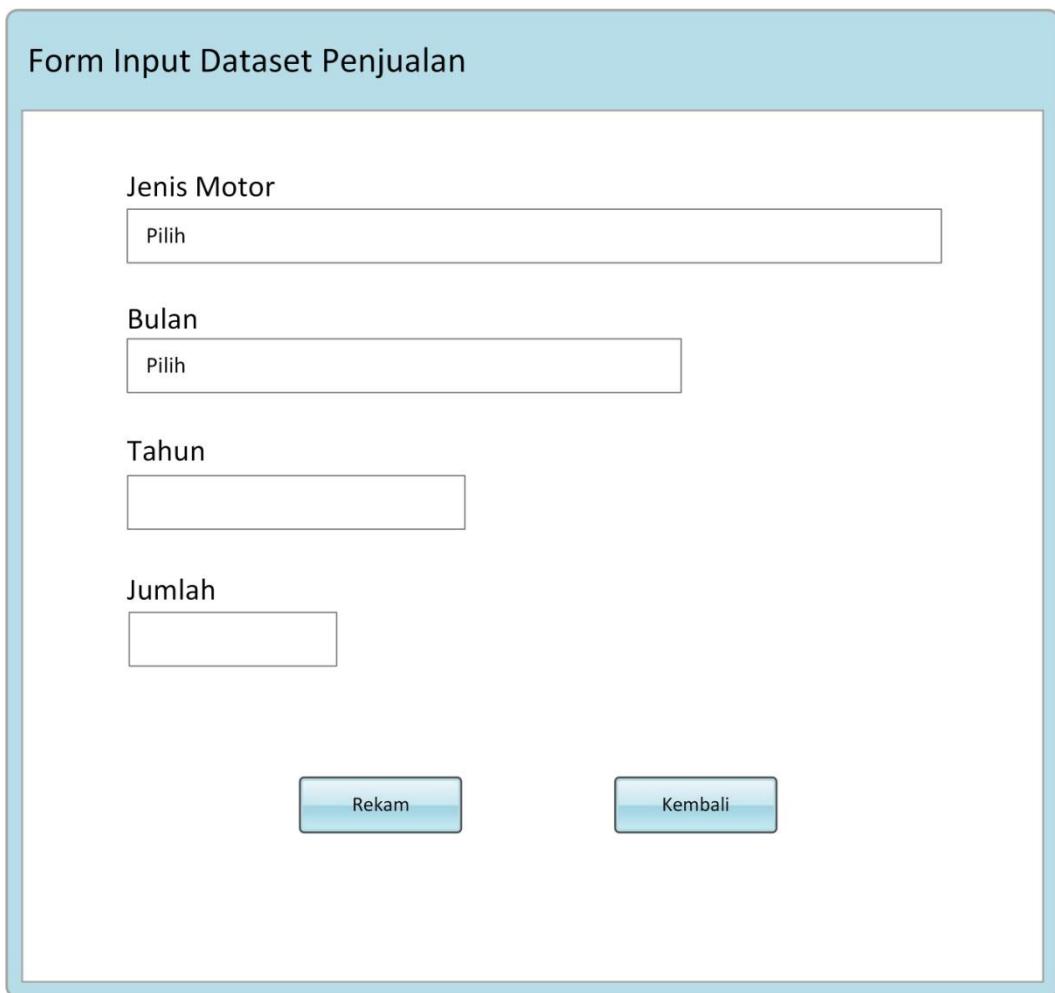
Bulan

Pilih

Tahun

Jumlah

Rekam Kembali



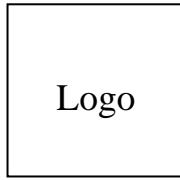
Gambar 4.18 Interface Design : Mekanisme Input – Dataset Penjualan

Form Prediksi

Jenis Motor	<input type="text"/>
Jumlah Prediksi (Bulan)	<input type="text"/>
Prediksi	Kembali

Gambar 4.19 Interface Design : Mekanisme Input – Prediksi

4.3.5.4. Mekanisme Output

 Logo	PT. Hasjrat Abadi Gorontalo		
<u>Hasil Prediksi Jumlah Penjualan Sepeda Motor YAMAHA</u>			
Jenis_Motor			
Nomor	Tgl. Prediksi	Prediksi Jumlah Penjualan Sepeda Motor	Ket
999	99-99-9999	9999	X(25)
			

Gambar 4.20 Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Hasil Prediksi

4.3.6. Desain Database Terinci

4.3.6.1. Struktur Tabel

Tabel 4.8 Strukur Data Tabel User

Nama File	:	tbl_user		
Tipe File	:	Master		
Primary Key	:	User_Id		
Forigen Key	:	-		
Media	:	Harddisk		
Fungsi	:	Merupakan data pengguna aplikasi		
Struktur Data	:			
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	user_id	Varchar	10	User Id
2	nama_user	Varchar	50	User Name
3	Password	Varchar	120	Password
4	Tipe	Enum	“Admin”, “User”	Tipe
5	Status	Enum	“Aktif”, “Tidak”	Status

Tabel 4.9 Strukur Data Tabel Jenis

Nama File	:	tbl_jenis		
Tipe File	:	Master		
Primary Key	:	id_jenis		
Forigen Key	:	-		
Media	:	Harddisk		
Fungsi	:	Merupakan data jenis Motor		
Struktur Data	:			
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	id_jenis	Int	11	Id Jenis
2	nm_jenis	Varchar	50	Nm Jenis

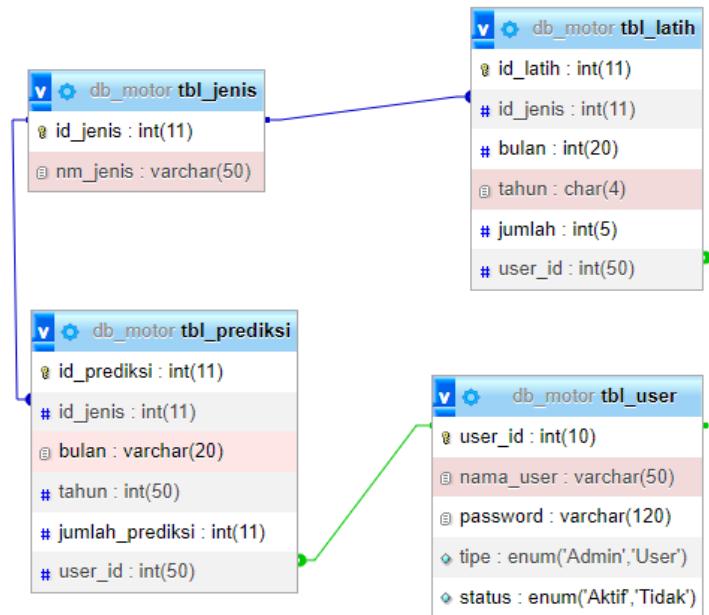
Tabel 4.10 Strukur Data Tabel Latih

Nama File	:	tbl_latih		
Tipe File	:	Master		
Primary Key	:	id_latih		
Forigen Key	:	id_jenis, id_user		
Media	:	Harddisk		
Fungsi	:	Merupakan data latih		
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	id_latih	Int	11	Id Latih
2	id_jenis	Int	11	Id Jenis
3.	Bulan	Int	2	Bulan
4.	Tahun	Char	4	Tahun
5.	Jumlah	Int	5	Jumlah
6.	id_user	Int	11	Id User

Tabel 4.11 Strukur Data Tabel Prediksi

Nama File	:	tbl_prediksi		
Tipe File	:	Master		
Primary Key	:	id_prediksi		
Forigen Key	:	id_jenis, id_user		
Media	:	Harddisk		
Fungsi	:	Merupakan data jenis Motor		
No	Field Name	Type	Size	Ket
1.	id_prediksi	Int	11	Id Prediksi
2.	id_jenis	Int	11	Id jenis
3.	jumlah_prediksi	Int	11	Jumlah Prediksi
4.	ket_prediksi	Varchar	30	Ket Prediksi
5.	id_user	Int	11	Id User

4.3.6.2. Relasi Tabel



Gambar 4.21 Desain Relasi Antar Tabel

4.4. Hasil Pengujian Sistem

4.4.1. Pengujian White Box

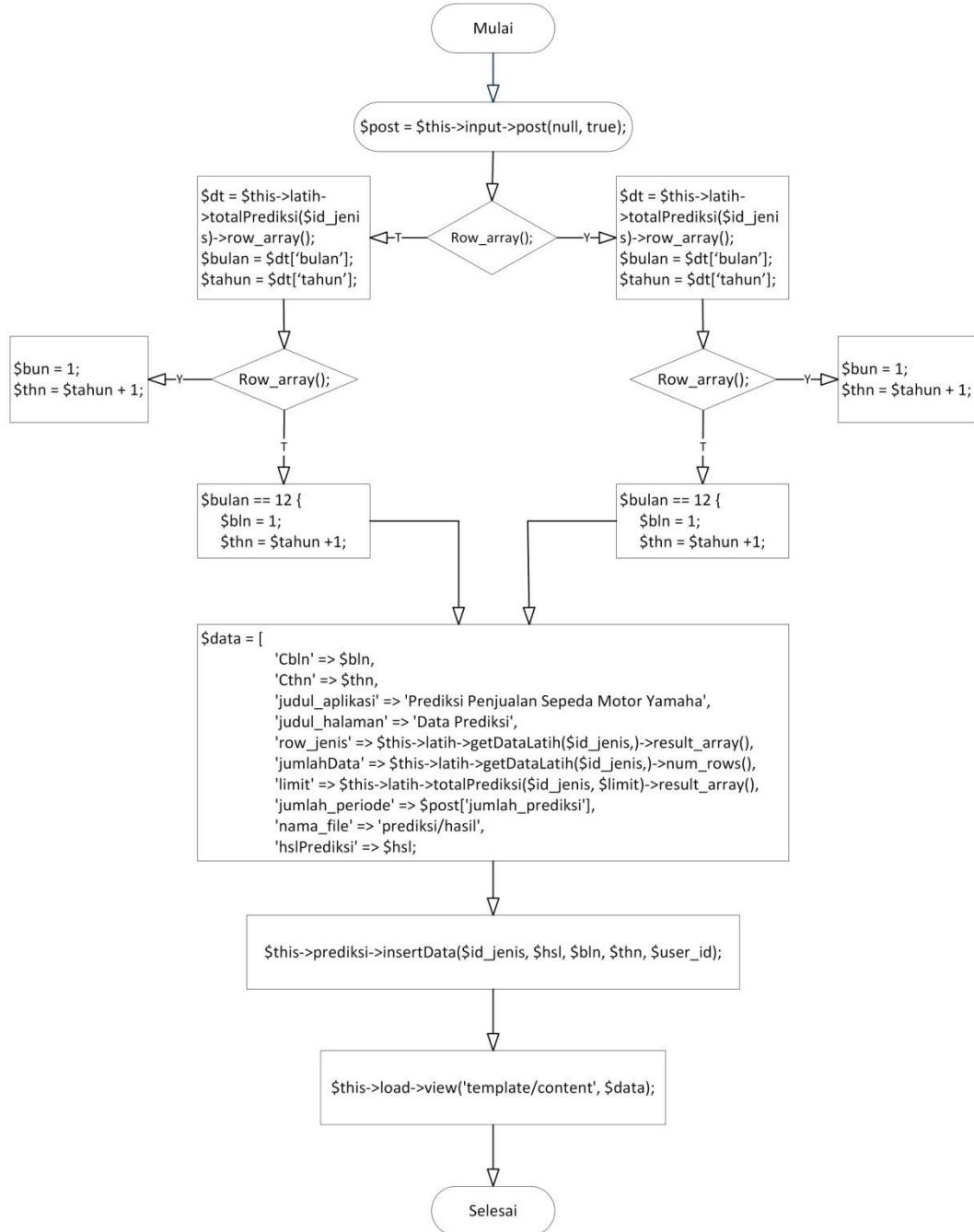
4.4.1.1 Pseucode

```

$post = $this->input->post(null, true); ..... 1
$id_jenis = $post['id_jenis']; ..... 2
$limit = $post['jumlah_prediksi']; ..... 2
$dt = $this->latih->totalPrediksi($id_jenis)->row_array(); ..... 3
$bulan = $dt['bulan']; ..... 4
$tahun = $dt['tahun']; ..... 4
    If ($bulan == 12) { ..... 5
        $bln = 1; ..... 6
        $thn = $tahun + 1; ..... 6
    } else { ..... 7
        $bln = $bulan + 1; ..... 8
        $thn = $tahun; ..... 8
    } ..... 9
$jumlah_periode = $post['jumlah_prediksi']; ..... 10
$jumlah_prediksi = 0; ..... 10
$limit = $this->latih->dataPrediksi($id_jenis, $limit)->result_array(); ..... 11
    foreach ($limit as $prediksi) : ..... 11
        $jumlah_prediksi += $prediksi['jumlah']; ..... 12
    endforeach; ..... 13
    $hsl = $jumlah_prediksi / $jumlah_periode; ..... 14
    $user_id = '1'; ..... 14

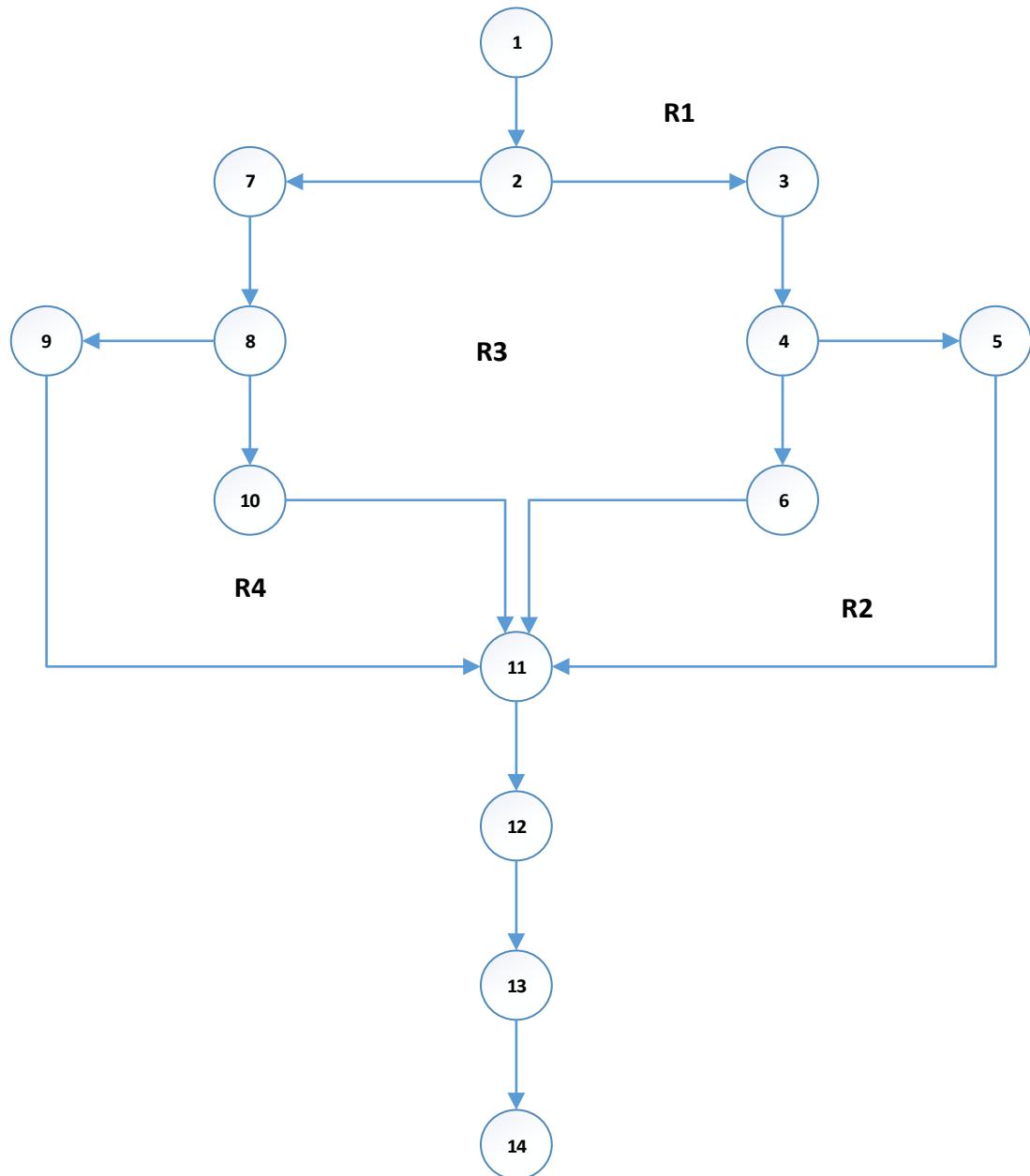
```

4.4.1.2 Flowchart Untuk Pengujian White Box



Gambar 4.22 Flowchart untuk Pengujian White Box

4.4.1.3 Flowgraph Untuk Pengujian White Box



Gambar 4.23 Flowgraph untuk Pengujian White Box

4.4.1.4 Perhitungan CC

Dari flowgraph diatas, maka didapatkan :

Diketahui :

$$\text{Region (R)} = 4$$

$$\text{Node (N)} = 14$$

$$\text{Edge (E)} = 16$$

$$\text{Predicate Node (P)} = 3$$

Rumus :

$$V(G) = (E - N) + 2 \text{ atau}$$

$$V(G) = P + 1$$

Penyelesaian :

$$V(G) = (16 - 14) + 2 = 4$$

$$V(G) = 3 + 1 = 4$$

(R1, R2, R3, R4)

4.4.1.5 Basispath Untuk pengujian White Box

Tabel 4.12 Path Pengujian White Box

No	Path	Ket
1	1-2-3-4-5-11-12-13-14	Ok
2	1-2-3-4-6-11-12-13-14	Ok
3	1-2-7-8-10-11-12-13-14	Ok
4	1-2-7-8-9-11-12-13-14	Ok

4.4.2. Pengujian Black Box

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses

Input/Event	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil Up
Input nama user dan password yann benar	Menampilkan halaman menu utama	Halaman menu utama tampil	Sesuai
Input nama user yang salah	Menampilkan pesan kesalahan “maaf user atau password salah”	Pesan kesalahan input nama user tampil	Sesuai
Input password yang salah	Menampilkan pesan kesalahan “maaf user atau password salah”	Pesan kesalahan input password tampil	Sesuai
Klik master data user	Menampilkan form data user	Halaman form data user	Sesuai
Klik master jenis motor	Menampilkan form data jenis motor	Halaman form data jenis motor	Sesuai
Klik master data latih	Menampilkan form data latih	Halaman form data latih	Sesuai
Klik tombol tambah pada Form master jenis motor	Menampilkan form jenis motor	Halaman from jenis motor	Sesuai
Klik tombol simpan pada Form master jenis motor	Menyimpan data pada form jenis motor	Data jenis motor tersimpan	Sesuai
Klik tombol hitung MAPE	Menampilkan form data hitung MAPE	Halaman hitung MAPE	Sesuai
Klik tombol hapus di form Jenis motor	Menghapus data latih	Data latih terhapus	Sesuai
Klik proses Set nilai n Pada form hitung akurasi	Menampilkan form proses hitung nilai n	Halaman form proses hitung nilai n tampil	Sesuai
Laporan hasil prediksi	Menampilkan form laporan data hasil prediksi	Seluruh hasil prediksi	Sesuai
Keluar	Menampilkan halaman “benar ingin keluar dari sistem”	Keluar dari program	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan dengan metode single moving average pada Bab IV diatas, selanjutnya dilakukan pengujian model dengan mencari nilai error antara data aktual dan data prediksi dengan menggunakan metode MAPE ,pengujian dilakukan untuk prediksi rata-rata bergerak 3 bulan, 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan hasil perhitungan sebagai berikut :

- a. Prediksi untuk jenis motor NMAX

Tabel 5.1 : Hasil uji tingkat error rata-rata Bergerak 3 bulan(n=3)

No	Tahun	Bulan	Data Aktual	Data Prediksi	Error MAPE
1	2021	Januari	3		
2	2021	Februari	14		
3	2021	Maret	63		
4	2021	April	39	26,67	31,62
5	2021	Mei	52	38,67	25,64
6	2021	Juni	50	51,33	2,67
7	2021	Juli	70	47	32,86
8	2021	Agustus	65	57,33	15,69
9	2021	September	43	62,67	45,74
10	2021	Okttober	50	60,33	20,67
11	2021	November	30	53,67	78,89
12	2021	Dwseember	59	41	30,51
	Total		n=9		23,69

$$MAPE = \frac{\sum |y - \hat{y}| + 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{23,69}{9} = 2,6322\%$$

Tabel 5.2 : Hasil uji tingkat error rata-rata Bergerak 4 bulan(n=4)

No	Tahun	Bulan	Data Aktual	Data Prediksi	Error MAPE
1	2021	Januari	3		
2	2021	Februari	14		
3	2021	Maret	63		
4	2021	April	39		
5	2021	Mei	52	29,75	42,79
6	2021	Juni	50	42	16
7	2021	Juli	70	51	27,14
8	2021	Agustus	65	52,75	22,43
9	2021	September	43	60	39,53
10	2021	Okttober	50	57,75	15,5
11	2021	November	30	50,75	92,5
12	2021	Dwseember	59	47,75	19,07
	total		n=8		22,91

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} + 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{22,91}{8} = 2,8637\%$$

Tabel 5.3 : Hasil uji tingkat error rata-rata Bergerak 5 bulan(n=5)

No	Tahun	Bulan	Data Aktual	Data Prediksi	Error MAPE
1	2021	Januari	3		
2	2021	Februari	14		
3	2021	Maret	63		
4	2021	April	39		
5	2021	Mei	52		
6	2021	Juni	50	34,2	31,6
7	2021	Juli	70	43,6	37,71
8	2021	Agustus	65	54,8	19,41
9	2021	September	43	55,8	29,77
10	2021	Okttober	50	56,6	13,2
11	2021	November	30	56,2	87,33
12	2021	Dwseember	59	52,2	11,53
	total		n=7		19,21

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} + 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{19,21}{7} = 2,7442\%$$

Tabel 5.4 : Hasil uji tingkat error rata-rata Bergerak 6 bulan(n=6)

No	Tahun	Bulan	Data Aktual	Data Prediksi	Error MAPE
1	2021	Januari	3		
2	2021	Februari	14		
3	2021	Maret	63		
4	2021	April	39		
5	2021	Mei	52		
6	2021	Juni	50		
7	2021	Juli	70	36,83	47,38
8	2021	Agustus	65	48	29,41
9	2021	September	43	57	32,56
10	2021	Okttober	50	53,67	7,33
11	2021	November	30	55,5	85
12	2021	Desember	59	51,83	12,15
	Total		n=6		17,82

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} + 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{17,82}{6} = 2,97\%$$

Semakin rendah nilai MAPE, kemampuan dari model peramalan yang digunakan dapat dikatakan baik, dan untuk MAPE terdapat range nilai yang dapat dijadikan bahan pengukuran mengenai kemampuan dari sebuah model peramalan interpretasi nilai MAPE, yaitu sebagai berikut :

Tabel 5.5 : Interpretasi MAPE

Nilai MAPE	Interpretasi MAPE
≤ 10	Hasil Peramalan Sangat Akurat
10 – 20	Hasil Peramalan Baik
20 – 50	Hasil Peramalan Layak(Cukup Baik)
≥ 50	Hasil peramalan Tidak Akurat

Dengan menggunakan interpretasi MAPE padahal hasil perhitungan MAPE pada jenis motor NMAX pada penjualan n3, n4, n5, n6 maka akan didapatkan hasil berupa.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Model

No	Jenis	Rata – rata bergerak	MAPE	Nilai MAPE	Interpretasi MAPE
1	NMAX	n=3	2,6322%	≤ 10	Hasil Peramalan Sangat Akurat
2	NMAX	n=4	2,8637%	≤ 10	Hasil Peramalan Sangat Akurat
3	NMAX	n=5	2,7442%	≤ 10	Hasil Peramalan Sangat Akurat
4	NMAX	n=6	2,97%	≤ 10	Hasil Peramalan Sangat Akurat

Dengan hasil tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa, hasil dari perhitungan n=3 pada jenis motor NMAX tingkat error 2,6322% dan nilai MAPE

<10% dapat disimpulkan bahwa jenis motor NMAX dengan perhitungan n=3 hasil peramalan sangat akurat.

5.2 Pembahasan Sistem

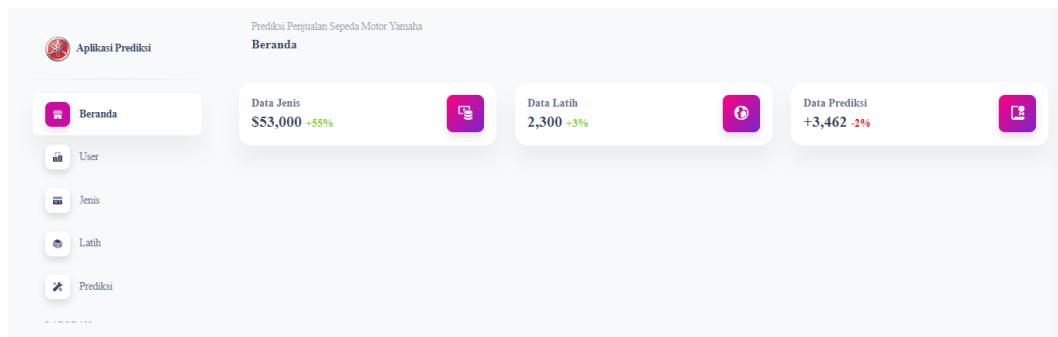
5.2.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 5.1 : Tampilan halaman login

Pada Tampilan Halaman login ini, User menginput username dan password untuk masuk ke dalam animplementasi Single Moving Average untuk memprediksi penjualan sepeda motor Yamaha.

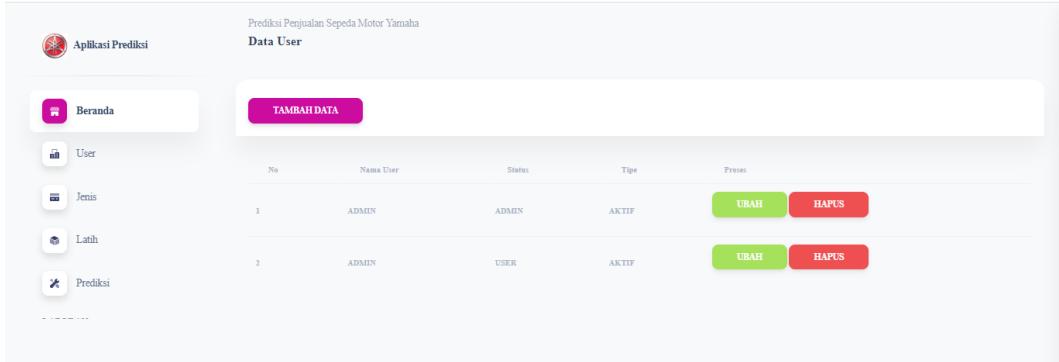
5.2.2 Tampilan Halaman Beranda



Gambar 5.2 : Tampilan halaman beranda

Halaman ini menampilkan seluruh halaman menu utama yang terdapat pada implementasi metode single moving average untuk memprediksi jenis motor yamaha, form ini terdiri atas menu utama yang terdapat pada halaman utama.

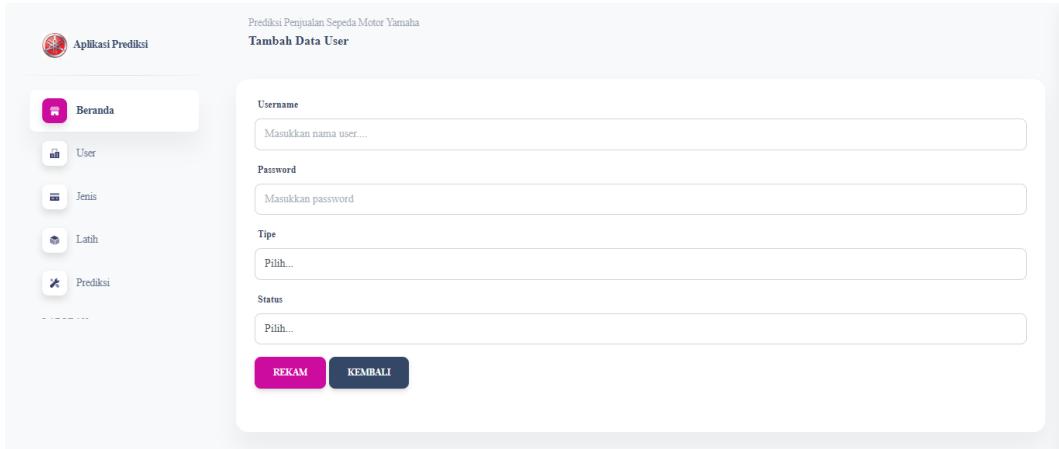
5.2.3 Tampilan Halaman User



Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha Data User					
	No	Nama User	Status	Tipe	Proses
	1	ADMIN	ADMIN	AKTIF	<button>UBAH</button> <button>HAPUS</button>
	2	ADMIN	USER	AKTIF	<button>UBAH</button> <button>HAPUS</button>

Gambar 5.3 : Tampilan halaman user

Halaman ini menampilkan halaman user yang sudah dibuat dan beberapa form untuk menambahkan atau menghapus username dan password atau lainnya.



The screenshot shows a form titled 'Tambah Data User'. It includes fields for 'Username' (with placeholder 'Masukkan nama user...'), 'Password' (with placeholder 'Masukkan password'), 'Tipe' (with placeholder 'Pilih...'), and 'Status' (with placeholder 'Pilih...'). At the bottom are two buttons: a pink 'REKAM' button and a dark blue 'KEMBALI' button.

Gambar 5.4 : Tampilan halaman tambah data user

Halaman ini tampilan dari menu tambah data pada data user, pada halaman ini diperlihatkan beberapa yang harus diisi dalam pembuatan user baru, yaitu username, password, jenis user dan status user.

Gambar 5.5.: Tampilan halaman ubah data user

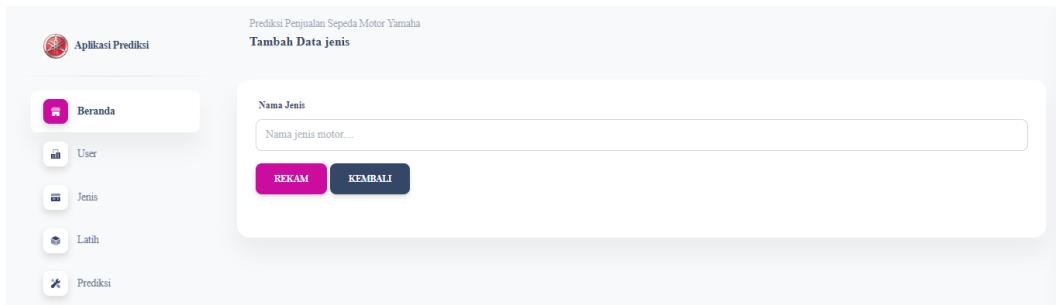
Halaman ini menampilkan menu edit user, yang bertujuan untuk menedit user, pada halaman ini diperlihatkan beberapa yang akan diubah yaitu pada bagian jenis user dan status user.

5.2.4 Tampilan Halaman Jenis

No	Nama Jenis	Proses
1	LEXI	<button>UBAH</button> <button>HAPUS</button>
2	MIO	<button>UBAH</button> <button>HAPUS</button>
3	FINO	<button>UBAH</button> <button>HAPUS</button>
4	AEROX	<button>UBAH</button> <button>HAPUS</button>
5	FREEGO	<button>UBAH</button> <button>HAPUS</button>

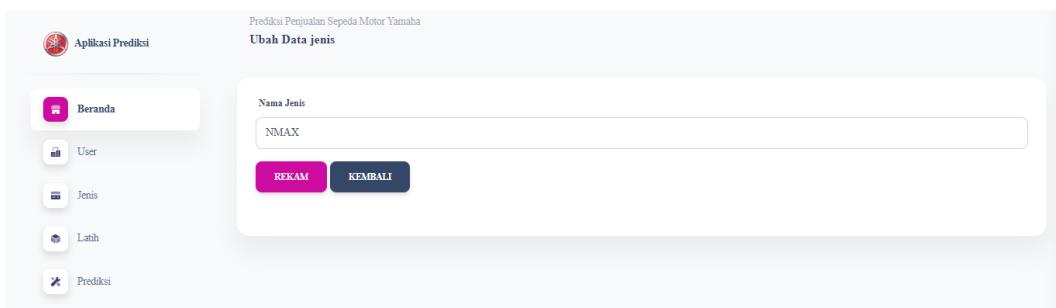
Gambar 5.6 : Tampilan halaman jenis

Halaman ini menampilkan beberapa jenis sepeda motor berupa menu tambah data, edit, dan hapus.



Gambar 5.7 : Tampilan halaman tambah data jenis

Halaman ini merupakan tampilan dari tambah data jenis, yang mana terdapat bagian input data untuk memasukkan nama jenis yang ingin ditambahkan.



Gambar 5.8 : Tampilan halaman ubah data jenis

Berikut tampilan dari ubah data jika ada beberapa data jenis yang ingin diubah.

5.2.5 Tampilan Halaman Data Latih

Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha						
Data latih						
		TAMBAH DATA				
Beranda	User	No	Jenis	Bulan	Tahun	Jumlah
	Jenis	1	LEXI	JANUARI	2021	13
	Latih	2	LEXI	FEBRUARI	2021	12
	Prediksi	3	LEXI	MARET	2021	11
		4	LEXI	APRIL	2021	8
		5	LEXI	MEI	2021	8
		6	LEXI	JUNI	2021	3

Gambar 5.9 : Tampilan halaman data latih

Halaman ini menampilkan beberapa data dari berbagai jenis motor yamaha da memiliki beberapa menu yaitu tambah data, edit dan hapus.

Pilih...

Pilih...

Masukkan tahun...

Masukkan jumlah...

REKAM **KEMBALI**

Gambar 5.10 : Tampilan halaman tambah data latih

Halaman ini merupakan tampilan menu tambah data latih yang mana pada menu ini kita harus mengisi beberapa bagian seperti nama jenis, bulan, tahun, dan jumlah.

Gambar 5.11 : Tampilan halaman ubah data latih

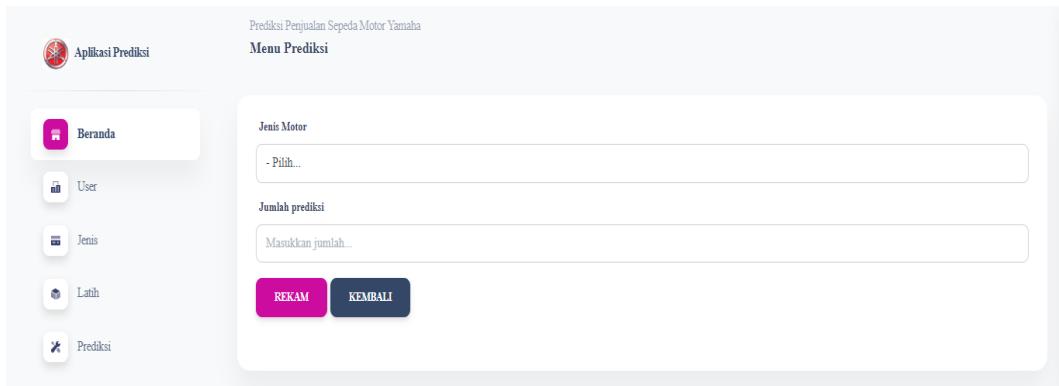
Halaman ini merupakan tampilan dari menu ubah data latih yang mana pada menu ini beberapa kolom yang akan diisi jika ingin datasetnya diubah.

5.2.6 Tampilan Halaman Prediksi

No	Jenis	Jumlah Prediksi	Bulan	Tahun	Proses
1	FREEGO	14	JANUARI	2022	HAPUS
2	LEXI	10	JANUARI	2022	HAPUS
3	MIO	43	JANUARI	2022	HAPUS
4	FINO	16	JANUARI	2022	HAPUS
5	AEROX	14	JANUARI	2022	HAPUS

Gambar 5.12 : Tampilan halaman prediksi

Halaman ini berupa menu tampilan dari halaman prediksi dan di atas merupakan data yang sudah diprediksi dengan jenis data jenis motor yamaha.



Gambar 5.13 : Tampilan halaman menu prediksi

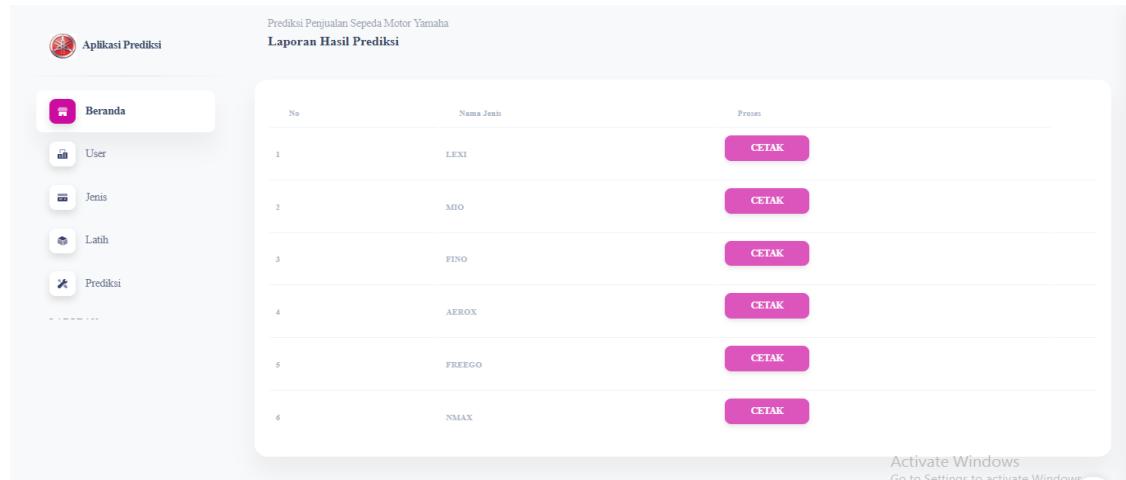
Halaman ini berubah halaman untuk memprediksi beberapa jenis motor yamaha dari jenis yang ditentukan, pada menu ini terdapat 2 pilihan berupa jenis dan jumlah prediksi yang ingin digunakan.

No	Jenis Motor	Bulan	Tahun	Jumlah Prediksi	SMA	MAPE
1	LEXI	JANUARI	2021	13	NULL	0
2	LEXI	FEBRUARI	2021	12	NULL	0
3	LEXI	MARET	2021	11	NULL	0
4	LEXI	APRIL	2021	8	12	140
5	LEXI	MEI	2021	8	9.33	16.67
6	LEXI	JUNI	2021	3	8	166.67
7	LEXI	JULI	2021	19	8.33	71.93
8	LEXI	AGUSTUS	2021	4	10	150
9	LEXI	SEPTEMBER	2021	3	8.67	155.89
10	LEXI	OKTOBER	2021	20	8.67	56.67
11	LEXI	NOVEMBER	2021	2	9	360
12	LEXI	DESEMBER	2021	9	8.33	7.41
Total MAPE						95.69
Tingkat ERROR						4.31
Hasil Prediksi Bulan Januari Tahun : 2022						Activate Windows
						Go to Settings to activate Windows.

Gambar 5.14 : Tampilan halaman hasil prediksi

Berikut ini halaman hasil prediksi, dapat dilihat diatas beberapa bulan dari jenis motor Lexi.

5.2.7 Tampilan Halaman Laporan Hasil Prediksi



Gambar 5.15 : Tampilan halaman laporan hasil prediksi

Berikut adalah tampilan dari laporan prediksi dan dapat dilihat beberapa jenis motor yamaha.

PT HASJRAT ABADI GORONTALO				
Laporan Hasil Prediksi				
No	Jenis Motor	Bulan	Tahun	Jumlah Prediksi
1	LEXI	Januari	2022	10
2	LEXI	februari	2022	7
3	LEXI	maret	2022	9
4	LEXI	april	2022	9
5	LEXI	mei	2022	8
6	LEXI	juni	2022	9
7	LEXI	juli	2022	9
8	LEXI	agustus	2022	9
9	LEXI	september	2022	9
10	LEXI	oktober	2022	9
11	LEXI	november	2022	9
12	LEXI	desember	2022	9

Gambar 5.16 : Tampilan halaman cetak laporan prediksi

Tampilan berikut ini merupakan tampilan dari cetak laporan prediksi dapat di lihat beberapa hasil prediksi jenis motor Lexi dari bulan januari sampai bulan desember.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan program prediksi penjualan sepeda motor yamaha dengan Metode Single Moving Average (SMA) pada PT.Hasjrat Abadi Gorontalo, maka pada akhir penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa :

1. Penelitian dapat mengetahui penerapan Metode Single Moving Average (SMA) untuk memprediksi penjualan sepeda motor yamaha di Pt.Hasjrat Abadi Gorontalo
2. Dari hasil perhitungan prediksi Aplikasi Metode Single Moving Average, didapatkan hasil prediksi untuk bulan kedepannya dari beberapa jenis sepeda motor yamaha, dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa metode Single Moving Average ini cocok digunakan untuk memprediksi penjualan sepeda motor yamaha.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan Metode SMA dengan menambahkan jumlah data agar menghasilkan hasil yang lebih tepat
2. Dapat dikembangkan dengan menambah beberapa Variabel atau menggunakan Metode prediksi yang lain agar dapat dibandingkan hasilnya, dan agar dapat dibandingkan hasilnya mana yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Y. Anggara, M. Astuti, and L. Aryani, “Minat Beli Konsumen Atas Produk Sepeda Motor Yamaha MIO M3,” *J. Ilm. Manaj. Kesatuan*, vol. 8, no. 3, pp. 271–280, 2020, doi: 10.37641/jimkes.v8i3.364.
- [2] Widiyanti, “Analisis Penjualan Sepeda Motor Yamaha Pada Pt. Sentral Yamaha Pekanbaru,” *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 1977–1999, 2018, doi: 10.47927/jikb.v9i1.127.
- [3] A. N. Putri and A. K. Wardhani, “Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau,” *Indones. J. Technol. Informatics Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–40, 2020, doi: 10.24176/ijtis.v2i1.5653.
- [4] Y. Astuti, B. Novianti, T. Hidayat, and D. Maulina, “Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak,” *Semin. Nas. Sist. Inf. dan Tek. Inform. Sensitif*, vol. 4, no. July, p. 255, 2019.
- [5] Saefudin, D. Susandi, and F. Nafis, “Sistem Peramalan Penjualan Paving Block Menggunakan Metode Single Moving Average,” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 75–81, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i2.3727.
- [6] N. A. Pertiwi and R. Puspasari, “Peramalan Penjualan Kartu Dan Voucher Internet Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus: Toko Karya Pulsa),” *Infosys (Information Syst. J.)*, vol. 4, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.22303/infosys.4.2.2020.111-121.
- [7] Alma, B. 2003. *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Edisi 2. Bandung : ALFABETA
- [8] A. D. Yanti, “Peramalan Penjualan Sepeda Motor Yamaha di Kota Surabaya Dengan Pendekatan ARIMA Box-Jenkins dan Vector Autoregressive (VAR),” 2017.
- [9] Berry, M.J., Linoff, G.S., 2004. Data Mining Techniques for Marketing,

Sales, and Customer Relationship Management. 2 nd Edition. USA: Wiley Publishing, Inc.

- [10] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [11] Han. J, Kamber M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition. Morgan Kaufman. California.
- [12] Hoffer, Jeffrey A., Ramesh, V., and Topi, Heikki. 2011. *Modern Database Management 10th Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [13] Witten, I.H. and Frank, E. 2005. *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. California: Morgan Kaufman.
- [14] David, Olson & Yong, Shi. *Introduction to Business Data Mining*. 2011. International Edition: Mc Graw Hill.
- [15] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [16] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [17] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi I. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
- [18] Bently, Lonnie D, Jeffrey L Whitten, (2007). Systems Analisys and Design for the Global Enterprise Seventh Edition, New York: McGraw-Hill.
- [19] Sri Dharwiyanti & Romi Satria Wahono, 2013. Kuliah Umum Ilmu Komputer. Jakarta.
- [20] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data*: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya. Informatika, Bandung.
- [21] Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.

LAMPIRAN

CODING PROGRAM

Form Prediksi

```
<?php
defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed');
class Prediksi extends CI_Controller
{
    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('Model_prediksi', 'prediksi');
        $this->load->model('Model_latih', 'latih');
        $this->load->model('Model_jenis', 'jenis');
    }
    public function index()
    {
        $data = [
            'judul_aplikasi' => 'Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha',
            'judul_halaman' => 'Data Prediksi',
            'row' => $this->prediksi->getDataAll(),
            'nama_file' => 'prediksi/index'
        ];
        $this->load->view('template/content', $data);
    }
    public function Add()
    {
        $data = [
            'judul_aplikasi' => 'Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha',
            'judul_halaman' => 'Menu Prediksi',
            'row_jenis' => $this->jenis->getDataAll(),
            'nama_file' => 'prediksi/add'
        ];
        $this->form_validation->set_rules('id_jenis', 'Jenis motor :', 'required');
        $this->form_validation->set_rules('jumlah_prediksi', 'jumlah prediksi :', 'required');
        $this->form_validation->set_message('required', '%s Tidak boleh kosong');
        $this->form_validation->set_error_delimiters('<div class="error text-danger">', '</div>');
        if ($this->form_validation->run() == FALSE) {
            $this->load->view('template/content', $data);
        } else {
            $this->dataset();
        }
    }
    public function dataset()
```

```

{
    $post = $this->input->post(null, true);
    $id_jenis = $post['id_jenis'];
    $limit = $post['jumlah_prediksi'];
    $dt = $this->latih->totalPrediksi($id_jenis,)->row_array();
    $bulan = $dt['bulan'];
    $tahun = $dt['tahun'];

    if ($bulan == 12) {
        $bln = 1;
        $thn = $tahun + 1;
    } else {
        $bln = $bulan + 1;
        $thn = $tahun;
    }
    $jumlah_periode = $post['jumlah_prediksi'];
    $jumlah_prediksi = 0;
    $limit = $this->latih->dataPrediksi($id_jenis, $limit)->result_array();
    foreach ($limit as $prediksi) :
        $jumlah_prediksi += $prediksi['jumlah'];
    endforeach;
    $hsl = $jumlah_prediksi / $jumlah_periode;
    $user_id = '1';
    $data = [
        'Cbln' => $bln,
        'Cthn' => $thn,
        'judul_aplikasi' => 'Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha',
        'judul_halaman' => 'Data Prediksi',
        'row_jenis' => $this->latih->getDataLatih($id_jenis,)->result_array(),
        'jumlahData' => $this->latih->getDataLatih($id_jenis,)->num_rows(),
        'limit' => $this->latih->totalPrediksi($id_jenis, $limit)->result_array(),
        'jumlah_periode' => $post['jumlah_prediksi'],
        'nama_file' => 'prediksi/hasil',
        'hslPrediksi' => $hsl
    ];
    $this->prediksi->insertData($id_jenis, $hsl, $bln, $thn, $user_id);
    $this->load->view('template/content', $data);
}
public function Hapus($id)
{
    $this->prediksi->deleteData($id);
    redirect('Prediksi', 'refresh');
}
}

```



PT. HASJRAT ABADI GORONTALO

Jl. A. Yani No.9, Heludulaa, Kec. Kota Timur, Kota
Gorontalo,
Gorontalo 96134

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad Gusty Maulana
Jabatan : Administrasi

Dengan ini memberikan rekomendasi :

Nama : Ruslan R. Nasibu
Nim : T3117117
Program Studi : Teknik Informatika
Universitas : Ichsan Gorontalo

Bahwa yang bersangkutan telah melakukan penelitian ini di PT.Hasjrati Badi Gorontalo, Terhitung sejak januari 2021 s/d mei 2021 Sehebung dengan penulisan skripsi ini guna menyelesaikan program sarjana dengan judul "**Prediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha Menggunakan Metode Single Moving Average**". Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Gorontalo, 9 Februari 2023

Cabang GORONTALO

Mohamad Gusty Maulana

Administrasi

RIWAYAT HIDUP



Nama : Ruslan R. Nasibu

Nim : T3117117

Tempat Dan Tanggal Lahir : Dudewulo, 07 April 1999

Agama : Islam

Email : ruslannasibu999@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Peneliti di Tahun 2011, Telah Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Popayato Barat, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo.
2. Peneliti di Tahun 2014, Telah Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Popayato Barat, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo.
3. Peneliti di Tahun 2017, Telah Menyelesaikan Pendidikan di SMA Negeri 1 Popayato, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo.
4. Peneliti di Tahun 2017, Telah di terima Menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 005/Perpustakaan-Fikom/III/2023

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Ruslan R. Nasibu
No. Induk : T3117117
No. Anggota : M202311

Terhitung mulai hari, tanggal : Senin, 06 Maret 2023, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 06 Maret 2023

Mengetahui,
Kepala Perpustakaan



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601



Similarity Report ID: oid:25211:33296514

PAPER NAME

SKRIPSI_RUSLAN_NASIBU_T3117117.docx

AUTHOR

**T3117117 - RUSLAN R NASIBU ruslanna
sibu999@gmail.com**

WORD COUNT

13765 Words

CHARACTER COUNT

82196 Characters

PAGE COUNT

110 Pages

FILE SIZE

6.1MB

SUBMISSION DATE

Mar 30, 2023 3:06 PM GMT+8

REPORT DATE

Mar 30, 2023 3:09 PM GMT+8

● **23% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 23% Internet database
- Crossref database
- 7% Submitted Works database
- 5% Publications database
- Crossref Posted Content database

● **Excluded from Similarity Report**

- Cited material
- Small Matches (Less than 30 words)



Similarity Report ID: oId:25211:33296514

● 23% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 23% Internet database
- 5% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 7% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	library.binus.ac.id	3%
	Internet	
2	watiindra314.blogspot.com	2%
	Internet	
3	jurnal.umk.ac.id	2%
	Internet	
4	eprints.umm.ac.id	1%
	Internet	
5	ejournal.catursakti.ac.id	1%
	Internet	
6	cosphijournal.unisan.ac.id	1%
	Internet	
7	titonkadir.blogspot.com	1%
	Internet	
8	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16	1%
	Submitted works	

9	repository.stikes-yrsds.ac.id	<1%
	Internet	
10	123dok.com	<1%
	Internet	
11	docplayer.info	<1%
	Internet	
12	e-journal.uajy.ac.id	<1%
	Internet	
13	repository.stei.ac.id	<1%
	Internet	
14	docobook.com	<1%
	Internet	
15	repository.uin-suska.ac.id	<1%
	Internet	
16	andi.ddns.net	<1%
	Internet	
17	widuri.raharja.info	<1%
	Internet	
18	repository.ung.ac.id	<1%
	Internet	
19	scribd.com	<1%
	Internet	
20	eprints.umpo.ac.id	<1%
	Internet	

