

**PENERAPAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* UNTUK
PREDIKSI PENJUALAN SPAREPART
MOTOR YAMAHA**

(Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo)

Oleh :

SYAHRUL RAMADHAN IRAWAN KAMARU

T3118029

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana**



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

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PENERAPAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* UNTUK PREDIKSI PENJUALAN SPAREPART MOTOR YAMAHA

(Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo)

Oleh :

SYAHRUL RAMADHAN IRAWAN KAMARU

T3118029

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing
Gorontalo, Februari 2023

Pembimbing I



Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN :0928028101

Pembimbing II



Hastuti Dalai, M.Kom
NIDN. 0918038803

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENERAPAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* UNTUK PREDIKSI PENJUALAN SPAREPART MOTOR YAMAHA

(Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo)

Oleh

SYAHRUL RAMADHAN IRAWAN KAMARU

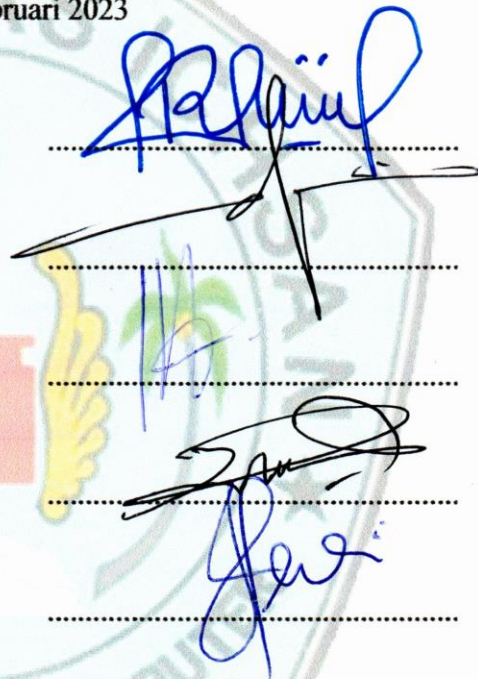
T3118029

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Februari 2023

1. Ketua Penguji
Rezqiwati Ishak, M.Kom
2. Anggota
Budy Santoso, S.Kom., M.Eng
3. Anggota
Mohamad Efendy Lasulika, M.Kom
4. Anggota
Irvan Abraham Salihi, M.Kom
5. Anggota
Hastuti Dalai, M.Kom



Handwritten signatures of the five members of the S1 Exam Panel, each followed by a dotted line for a name.

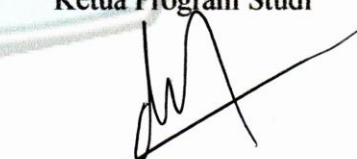
Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi



Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN :0928028101



Sudirman Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

LEMBAR 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 arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan atau sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran 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, Februari 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Syahrul Ramadhan Irawan Kamaru

ABSTRACT

SYAHRUL RAMADHAN IRAWAN KAMARU. T3118029. APPLICATION OF THE SINGLE MOVING AVERAGE METHOD FOR YAMAHA MOTOR SPAREPART SALES PREDICTION.

This study aims to predict sales of Yamaha motorcycle spare parts at PT. Eternal Desire. PT. Hasjrat Abadi is a business providing the needs of motorized vehicles with the "YAMAHA" brand and creating services that provide maintenance and repair services for spare parts on Yamaha motorbikes. Information technology has become a necessity in people's lives today, because information systems and technology can assist in making effective and efficient decisions. Currently PT. Hasjrat Abadi requires a computerized system to assist in making decisions, because the problem that often occurs is that it is still difficult to determine the amount of production for the coming period. The purpose of this research is to create a sales forecasting system using the single moving average method. This single moving average method is used for forecasting in determining how much production to provide in the coming period. This forecasting system was created using the MAPE system development method, the system design uses UML and the PHP programming language and MySQL database. The results of the forecasting that has been done, the smallest error value is obtained which is different for each period for each item. The smallest error value for the V-Belt Kit (2DP1) uses 6 periods, gets a MAPE value level of 29.74% with a prediction accuracy of 70.26% the value of the results of the Single moving average method can be categorized that the application made is feasible for use in predicting Sales of Yamaha motorcycle spare parts by adding the amount of data that can optimize the Simple Moving Average method to produce the right results

Keywords: Single Moving Average, sales prediction, MAPE

ABSTRAK

SYAHRUL RAMADHAN IRAWAN KAMARU. T3118029. PENERAPAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* UNTUK PREDIKSI PENJUALAN SPAREPART MOTOR YAMAHA.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi Penjualan Sparepart motor yamaha pada PT. Hasjrat Abadi. PT. Hasjrat Abadi merupakan sebuah usaha penyediaan kebutuhan kendaraan bermotor yang bermerek “YAMAHA” dan menciptakan pelayanan yang menyediakan perawatan dan jasa perbaikan sparepart sepeda pada motor yamaha. Teknologi informasi sudah menjadi kebutuhan dalam kehidupan masyarakat saat ini, karena sistem dan teknologi informasi dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang efektif dan efisien. Saat ini Inti PT. Hasjrat Abadi membutuhkan suatu sistem yang terkomputerisasi untuk membantu dalam mengambil keputusan, karena kendala yang sering terjadi yaitu masih kesulitan dalam menentukan jumlah produksi untuk periode mendatang. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem peramalan penjualan menggunakan metode single moving average. Metode single moving average ini digunakan untuk melakukan peramalaman dalam menentukan berapa jumlah produksi yang harus disediakan pada periode mendatang. Sistem Peramalan ini dibuat dengan menggunakan metode pengembangan sistem MAPE, perancangan sistemnya menggunakan UML dan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil peramalan yang telah dilakukan, didapat nilai kesalahan terkecil yang berbeda tiap periode pada setiap barang. Nilai kesalahan terkecil untuk V-Belt Kiri (2DP1) menggunakan 6 periode, mendapatkan tingkat nilai MAPE 29,74% dengan akurasi prediksi 70,26% nilai dari hasil metode Single moving average tersebut dapat di kategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi Penjualan Sparepart motor Yamaha dengan menambahkan jumlah data yang dapat mengoptimalkan metode Simple Moving Average menghasilkan hasil yang yang tepat

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

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan puji serta syukur kepada Allah SWT atas seluruh rahmat serta hidayah-Nya yang sudah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul, **“Penerapan Metode *Single Moving Average* Untuk Prediksi Penjualan Sparepart Motor Yamaha”**. Untuk memenuhi salah satu syarat mendapat gelar sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo. Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. 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, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo, dan sebagai Pembimbing I dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama hasil penelitian ini;
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Ibu Hastuti Dalai, M.Kom, sebagai Pembimbing II dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun hasil penelitian ini;
8. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;

9. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
10. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
11. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada Walaupun demikian, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan penulisan lebih lanjut. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan terutama bagi penulis sendiri.

Gorontalo, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Rumusan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2. 1.Tinjauan Studi.....	6
2. 2.Tinjauan Teori.....	8
2.2.1. Penjualan.....	8
2.2.2. Sparepart	8
2.2.3. Data Mining	8
2.2.4. Proses Tahapan Data Mining	11
2.2.5. Teknik Data Mining	15
2.2.6. Single Moving Average (SMA).....	16
2.2.7. Penerapan Metode Single Moving Average (SMA)	17
2.2.8. Siklus Hidup Pengembangan Sistem	19
2.2.9. Analisis Sistem.....	20
2.2.10. Desain Sistem	23
2.2.11. Use Case Diagram	24

2.2.12. Pengujian	31
2.2.13. Implementasi Sistem	32
2.2.14. White Box Testing.....	32
2.2.15. Black Box Testing	36
2. 3.Kerangka Pikir	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian.....	39
3.2. Pengumpulan Data	39
3.3. Pemodelan Abstraksi	40
3.3.1. Pengembangan Model.....	40
3.3.2. Evaluasi Model.....	40
3.4. Pengembangan Sistem	40
3.4.1. Analisa Sistem.....	41
3.4.2. Desain Sistem.....	41
3.4.3. Konstruksi Sistem.....	42
3.4.4. Pengujian Sistem.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	45
4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	45
4.1.1. Hasil Pemodelan.....	45
4.2. Hasil pengembangan Sistem	49
4.2.1. Use Case Diagram.....	49
4.2.2. Activity Diagram.....	51
4.2.3. Sequence Diagram	63
4.2.4. Class Diagram	69
4.2.5. Desain Sistem.....	70
4.2.6. Konstruksi Sistem	82
4.3. Pengujian Sistem.....	82
4.3.1. Pengujian <i>White Box</i>	82
4.3.2. Pengujian <i>Black Box</i>	88
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....	90
5.1. Pembahasan Model	90
5.2. Pembahasan Sistem.....	94

5.2.1. Menu Login.....	94
5.2.2. Menu Dashboard	95
5.2.3. Menu Profil	95
5.2.4. Menu Produk.....	96
5.2.5. Menu Penjualan.....	98
5.2.6. Menu Prediksi	100
5.2.7. Menu Data Prediksi.....	101
5.2.8. Menu Role.....	102
5.2.9. Menu User.....	104
5.2.10. Menu Menagement.....	106
5.2.11. Sub Menu Menagement.....	107
5.2.12. Halaman Ganti Kata Sandi	109
5.2.13. Halaman Info Aplikasi	109
5.2.14. Tampilan Halaman Data Trash.....	110
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	111
6.1. Kesimpulan	111
6.2 Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Knowledge Discoveryin Database: Prasetyo [10].	9
Gambar 2. 2 Irisan Bidang Ilmu Data Mining: witten et all [13].	11
Gambar 2. 3 Bentuk Data Preprocessing: Han dan Kamber [11].	12
Gambar 2. 4 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 10..	18
Gambar 2. 5 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 5....	18
Gambar 2. 6 Siklus Pengembangan Hidup: Sutabri Tata [15].	20
Gambar 2. 7 Use Case Diagram: Whitten & Bentley (2007:246) [18].	25
Gambar 2. 8 Activity Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:392) [18].	28
Gambar 2. 9 Sequence Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:396) [18].	30
Gambar 2. 10 Bagan Air: Roger S. Pressman [21].	34
Gambar 2. 11 Flowgraph: Roger S. Pressman [21].	35
Gambar 2. 12 Bagan Kerangka Pikir.	38
Gambar 3. 1 Gambar Sistem Yang Diusulkan	41
Gambar 4. 1 Use Case Diagram	50
Gambar 4. 2 Activity Diagram Login.	51
Gambar 4. 3 Activity Diagram Pengolahan Data Penjualan Sparepart.	52
Gambar 4. 4 Activity Diagram Menu Proses SMA Dan Hasil Prediksi	54
Gambar 4. 5 Activity Diagram Submenu	55
Gambar 4. 6 Activity Diagram Menu	56
Gambar 4. 7 Activity Diagram Role.	57
Gambar 4. 8 Activity Diagram User.	58
Gambar 4. 9 Activity Diagram My Profile.	59
Gambar 4. 10 Activity Diagram Ganti Sandi	60
Gambar 4. 11 Activity Diagram Produk.	61
Gambar 4. 12 Activity Diagram Info Aplikasi	62
Gambar 4. 13 Activity Diagram Logout.	62
Gambar 4. 14 Sequence Diagram Login	63
Gambar 4. 15 Squence Diagram Penjualan Dan Laporan	64
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Prediksi Dan Hasil laporan.	64

Gambar 4. 17 Sequence Diagram Sub Menu	65
Gambar 4. 18 Sequence Diagram Menu.....	65
Gambar 4. 19 Sequence Diagram Role	66
Gambar 4. 20 Sequence Diagram User	66
Gambar 4. 21 Sequence Diagram My Profile.....	67
Gambar 4. 22 Sequence Diagram Ganti Kata Sandi	67
Gambar 4. 23 Sequence Diagram Produk	68
Gambar 4. 24 Sequence Diagram Info Aplikasi.....	68
Gambar 4. 25 Sequence Diagram Logout	69
Gambar 4. 26 Class Diagram.....	69
Gambar 4. 27 Desain Input Login	70
Gambar 4. 28 Desain Form Dashboard	70
Gambar 4. 29 Desain Form Profile.....	71
Gambar 4. 30 Desain Form Produk.....	71
Gambar 4. 31 Desain Form Role	72
Gambar 4. 32 Desain Form User	72
Gambar 4. 33 Desain Form Menu	73
Gambar 4. 34 Desain Form Submenu	73
Gambar 4. 35 Desain Form Info Aplikasi	74
Gambar 4. 36 Desain Form Penjualan.....	74
Gambar 4. 37 Desain Form Prediksi	75
Gambar 4. 38 Desain Output Hasil Prediksi.....	75
Gambar 4. 39 Desain Output Data Prediksi	76
Gambar 4. 40 Desain Output Download	76
Gambar 4. 41 Relasi Tabel	81
Gambar 4. 42 Flowchart Untuk Pengujian White Box.....	85
Gambar 4. 43 Flowgraph Untuk Pengujian White Box.....	86
Gambar 5. 1 Tampilan Menu Login	94
Gambar 5. 2 Tampilan Menu Dashboard	95
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Data Profil.....	95
Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Edit Profil.....	96

Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Data Produk	96
Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Tambah Data Produk	97
Gambar 5. 7 Tampilan Halaman Edit Data Produk.....	97
Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Data Penjualan	98
Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Tambah Data Penjualan	98
Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Edit Data Penjualan.....	99
Gambar 5. 11 Tampilan Download Laporan Penjualan	99
Gambar 5. 12 Tampilan Halaman Cetak Laporan Data Penjualan.....	100
Gambar 5. 13 Tampilan Halaman Prediksi	100
Gambar 5. 14 Tampilan Halaman Hasil Prediksi	101
Gambar 5. 15 Tampilan Halaman Data Prediksi	101
Gambar 5. 16 Tampilan Cetak Hasil Prediksi	102
Gambar 5. 17 Tampilan Halaman Data Role	102
Gambar 5. 18 Tampilan Halaman Tambah Data Role	103
Gambar 5. 19 Tampilan Halaman Edit Data Role.....	103
Gambar 5. 20 Tampilan Halaman Edit Role Access	104
Gambar 5. 21 Tampilan Halaman Data User	104
Gambar 5. 22 Tampilan Halaman Tambah Data User Baru.....	105
Gambar 5. 23 Tampilan Halaman Edit Data User.....	105
Gambar 5. 24 Tampilan Halaman Data Menu.....	106
Gambar 5. 25 Tampilan Halaman Tambah Data Menu.....	106
Gambar 5. 26 Tampilan Halaman Edit Data Menu	107
Gambar 5. 27 Tampilan Halaman Data Sub Menu	107
Gambar 5. 28 Tampilan Halaman Tambah Data Sub Menu	108
Gambar 5. 29 Tampilan Halaman Edit Data Sub Menu.....	108
Gambar 5. 30 Tampilan Halaman Ganti Kata Sandi	109
Gambar 5. 31 Tampilan Halaman Info Aplikasi	109
Gambar 5. 32 Tampilan Halaman Data Trash.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Data Penjualan Sparepart Sepeda Motor Yamaha 2021	2
Tabel 2. 1	Penelitian Tentang Prediksi dengan Single Moving Average (SMA) ..	6
Tabel 2. 2	Sample Data Harga Cabai Rawit Hijau	17
Tabel 2. 3	Sample Data Error	19
Tabel 2. 4	Hasil Perhitungan Error.....	19
Tabel 2. 5	Notasi Use Case Diagram.....	25
Tabel 2. 6	Notasi Class Diagram.....	27
Tabel 2. 7	Notasi Diagram Activity	29
Tabel 2. 8	Notasi Diagram Sequence	30
Tabel 2. 9	Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko	36
Tabel 3. 1	Atribut Data.....	40
Tabel 4. 1	Hasil Pengumpulan Data V-BELT KIT Tahun 2021	45
Tabel 4. 2	Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-Belt Kit (2DP1).....	45
Tabel 4. 3	Pemodelan SMA Penjualan Sparepart V-BELT KIT (54P,2BJ)	46
Tabel 4. 4	Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (2SX1)..	47
Tabel 4. 5	Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (BJ81)...	48
Tabel 4. 6	Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (BBP1) .	48
Tabel 4. 7	Definisi Aktor.....	49
Tabel 4. 8	Struktur Tabel Data User.....	77
Tabel 4. 9	Struktur Tabel Data Role.....	77
Tabel 4. 10	Struktur Tabel Data Menu.....	78
Tabel 4. 11	Struktur Tabel Data Sub Menu.....	78
Tabel 4. 12	Struktur Tabel Data User Access Menu	79
Tabel 4. 13	Struktur Tabel Data User Token	79
Tabel 4. 14	Struktur Tabel Data Produk.....	80
Tabel 4. 15	Struktur Tabel Data Penjualan	80
Tabel 4. 16	Struktur Tabel Data Prediksi	81
Tabel 4. 17	Path Pengujian White Box	88
Tabel 4. 18	Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses	88

Tabel 5. 1 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 3 Bulan (n=3)	90
Tabel 5. 2 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 4 Bulan (n=4)	91
Tabel 5. 3 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 5 Bulan (n=5)	91
Tabel 5. 4 Hasil Uji Tingkat Error Rata-Rata Bergerak 6 Bulan (n=6)	92
Tabel 5. 5 Interpretasi <i>MAPE</i>	93
Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Model	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan masyarakat akan alat transportasi semakin meningkat. sebagian masyarakat memiliki kendaraan bermotor untuk membantu aktivitas sehari-hari, baik untuk perjalanan jauh maupun dekat. Kendaraan motor pribadi pastilah memerlukan perawatan berkala untuk mengatasi dan mencegah kerusakan pada sepeda motor. Oleh karena itu, banyak dealer sepeda motor yang membuka bengkel dan penyedia sparepart resmi sekaligus pelayanan perawatan gratis untuk motor dalam masa garansi dan bayar untuk yang habis masa garansi [1].

Servis rutin sangatlah disarankan untuk dilakukan, karena bisa menghindarkan sepeda motor dari berbagai kerusakan sparepart. Apabila terjaga dengan baik, maka sepeda motor bisa tahan lama dan bisa dipakai dalam berbagai kondisi jalan. Sparepart merupakan sebuah barang yang berisikan berbagai komponen dalam suatu kesatuan dan memiliki fungsi tertentu. Sparepart banyak dipakai di berbagai jenis kendaraan, sehingga jenis-jenisnya juga sangat beragam. Sparepart memiliki batas waktu penggunaan yang lama jika dilakukan service rutin, jika tidak melakukan perawatan maka akan cepat mengalami kerusakan dan harus melakukan pergantian Sparepart [2].

PT. Hasjrat Abadi Gorontalo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penjualan, perawatan dan pemeliharaan sepeda motor. PT. Hasjrat Abadi Gorontalo juga menyediakan sparepart orisinil Yamaha Genuine Parts (YGP) guna untuk memenuhi pelayanan konsumen dalam melakukan service dan kebutuhan sparepart orisinil. Guna meningkatkan pelayanan dalam penjualan dan pelayanan konsumen PT. Hasjrat Abadi Gorontalo membuka beberapa cabang yang salah satunya PT. Hasjrat Abadi Gorontalo cabang Telaga, dalam perkembangannya mengalami peningkatan dalam proses penjualan sparepart orisinil Yamaha Genuine Parts (YGP).

Salah satu sparepart yang paling banyak dibeli oleh konsumen adalah V-Belt Kit yang digunakan untuk sepeda motor matic, terdapat 5 jenis V-Belt Kit yang disediakan oleh bengkel resmi Yamaha PT. Hasjrat Abadi Gorontalo. Jenis-jenis V-Belt Kit diantaranya V-Belt Kit (2DP1) untuk Yamaha NMax, V-Belt Kit (54P,2BJ) untuk Yamaha Mio J, Mio GT, dan Mio Soul, V-Belt Kit (2SX1) untuk Yamaha Mio Soul New 125, V-Belt Kit (BJ81) untuk Yamaha Fino, dan V-Belt Kit (BBP1) untuk Yamaha Aerox.

Berikut adalah salah satu data penjualan sparepart v-belt kit tahun 2021:

Tabel 1. 1 Data Penjualan Sparepart Sepeda Motor Yamaha 2021

BULAN	NAMA PART	PENJUALAN
JANUARI (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	10
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	15
	V-BELT KIT (2SX1)	11
	V-BELT KIT (BJ81)	4
	V-BELT KIT (BBP1)	7
FEBRUARI (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	2
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	9
	V-BELT KIT (2SX1)	3
	V-BELT KIT (BJ81)	8
	V-BELT KIT (BBP1)	6
MARET (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	4
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	11
	V-BELT KIT (2SX1)	7
	V-BELT KIT (BJ81)	13
	V-BELT KIT (BBP1)	5
APRIL (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	6
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	4
	V-BELT KIT (2SX1)	16
	V-BELT KIT (BJ81)	12
	V-BELT KIT (BBP1)	9
MEI (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	3
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	20
	V-BELT KIT (2SX1)	5
	V-BELT KIT (BJ81)	9
	V-BELT KIT (BBP1)	4
JUNI (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	15
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	5
	V-BELT KIT (2SX1)	2

	V-BELT KIT (BJ81)	3
	V-BELT KIT (BBP1)	11
JULI (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	11
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	18
	V-BELT KIT (2SX1)	4
	V-BELT KIT (BJ81)	24
	V-BELT KIT (BBP1)	16
AGUSTUS (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	7
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	7
	V-BELT KIT (2SX1)	8
	V-BELT KIT (BJ81)	6
	V-BELT KIT (BBP1)	4
SEPTEMBER (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	9
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	8
	V-BELT KIT (2SX1)	4
	V-BELT KIT (BJ81)	7
	V-BELT KIT (BBP1)	13
OKTOBER (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	20
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	16
	V-BELT KIT (2SX1)	5
	V-BELT KIT (BJ81)	11
	V-BELT KIT (BBP1)	14
NOVEMBER (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	23
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	12
	V-BELT KIT (2SX1)	6
	V-BELT KIT (BJ81)	5
	V-BELT KIT (BBP1)	21
DESEMBER (2021)	V-BELT KIT (2DP1)	16
	V-BELT KIT (54P,2BJ)	8
	V-BELT KIT (2SX1)	13
	V-BELT KIT (BJ81)	26
	V-BELT KIT (BBP1)	35

Sumber : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo, 2021

Berdasarkan data penjualan V-Belt Kit sepeda motor Yamaha diatas terlihat bahwa jumlah penjualan dalam tiap bulannya mengalami jumlah yang fluktuatif, ini diakibatkan oleh permasalahan sering terjadi kekosongan dan penumpukan stok V-Belt Kit sepeda motor Yamaha. Hal ini yang menjadi permasalahan bagi pihak PT. Hasjrat Abadi Gorontalo dalam mengetahui jumlah penjualan V-Belt Kit untuk bulan depannya karena metode hanya berdasarkan

perkiraan saja dan tidak menghasilkan prediksi yang tepat, kekosongan mengakibatkan konsumen yang lama menunggu stok yang dalam pengiriman.

Untuk itu menurut penulis perlu kiranya merancang aplikasi guna memprediksi jumlah penjualan V-Belt Kit sepeda motor Yamaha setiap bulannya. Peramalan pada dasarnya adalah dugaan atau prediksi tentang terjadinya suatu peristiwa atau peristiwa diwaktu yang datang. Prediksi dapat bersifat kualitatif (bukan numerik) atau kuantitatif (numerik). Prediksi kualitatif sulit dicapai karena variabel pada dasarnya sangat relatif. Prediksi kuantitatif dibagi menjadi dua bagian: prediksi tunggal (prediksi titik) dan prediksi interval (prediksi interval). Prediksi tunggal terdiri dari nilai, sedangkan interval prediksi terdiri dari beberapa nilai dalam bentuk interval (interval) yang dibatasi oleh batas bawah (prediksi batas bawah) dan batas atas (prediksi tinggi) [3].

Dalam melakukan prediksi yang menjadi faktor utama adalah pemilihan metode prediksi karena pemilihan metode berpengaruh terhadap hasil prediksi, Adapun metode prediksi yang dipakai adalah metode *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 *Moving Average* cocok digunakan untuk data jangka panjang. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode moving average untuk menyelesaikan masalah penumpukan barang yang sering terjadi [4].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saefudin, Diki Susandi, Fairuza Nafis, 2021. 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% [5].

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis menyimpulkan akan mengangkat Judul Penelitian tentang “**Penerapan Metode *Single Moving***

Average Untuk Prediksi Penjualan Sparepart Motor Yamaha” (Studi Kasus : PT. Hasjrat Abadi Gorontalo)

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dengan ini penulis mengidentifikasi permasalahan yang ada pada tempat penelitian yaitu : Belum adanya sistem prediksi yang digunakan oleh PT. Hasjrat Abadi Gorontalo untuk memprediksi jumlah penjualan sparepart 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 sparepart motor yamaha?
2. Bagaimana hasil nilai MAPE prediksi penjualan sparepart motor yamaha menggunakan metode *Single Moving Average*?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan software ini yaitu:

1. Mengetahui hasil penerapan Metode *Single Moving Average* untuk prediksi penjualan sparepart motor yamaha.
2. Mengetahui tingkat nilai MAPE prediksi penjualan sparepart 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 TINJAUAN PUSTAKA

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
Saefudin, Diki Susandi, Fairuza Nafis, 2021. [5]	Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> Pada CV. Agung Youanda	Sistem Peramalan Penjualan Paving Block Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> . 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%
Yusuf Engga Dikdawan, Hendra Pradibta, Mungki Astiningrum. 2016 [6]	Peramalan Penjualan Sparepart Motor Honda Menggunakan Metode Trendmoment (Studi Kasus : Ahass Motor	Setelah dilakukan proses perhitungan dengan indeks musim nilai ramalan akan dibulatkan, maka hasil akhir yang akan di dapatkan untuk peramalan penjualan buku internet pada bulan Agustus tahun 2009

	Pare)	sebesar 2 Sparepart. Aplikasi peramalan dengan metode trend moment ini akurat untuk meramalkan sparepart pertahun.
Yuli Astuti, Berliana Novianti, Tonny Hidayat, Dina Maulina, 2019. [7]	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.

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 [8].

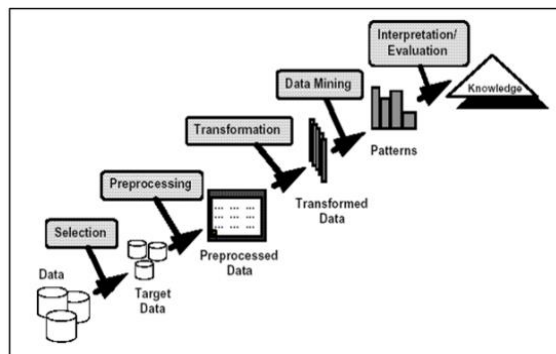
2.2.2. Sparepart

Sparepart adalah suatu barang yang terdiri dari beberapa komponen yang membentuk satu kesatuan dan mempunyai fungsi tertentu. Setiap alat berat terdiri dari banyak komponen. Ada beberapa komponen yang juga terdapat didalamnya beberapa komponen kecil, misalkan engine yang mempunyai komponen didalamnya yaitu fuel injection pump, water pump, starting motor, alternator, oil pump, compressor, power steering pump, turbocharger, v-belt kit dan lain-lain [2].

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 dari pola 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 berpotensi berguna untuk *knowledge workers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Istilah lain dari data (Han, 2006)

yaitu *knowledge mining from database*, *knowledge extraction*, *data/pattern 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 *predictive mining* 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:

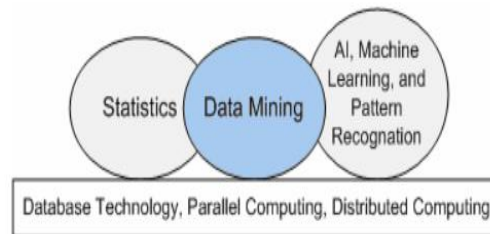
- 1) *explanatory*, yaitu untuk menjelaskan beberapa kegiatan observasi atau suatu kondisi.
- 2) *confirmatory*, yaitu untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang telah ada.
- 3) *exploratory*, yaitu untuk menganalisis data baru suatu relasi yang janggal.

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 sequencediscovery*)
- 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:

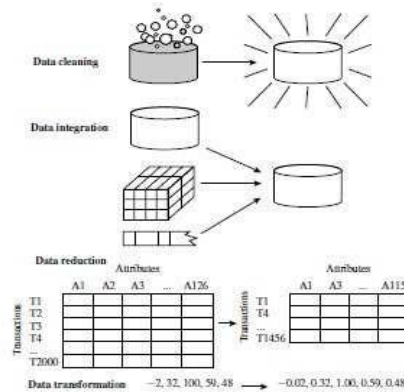
1) Data Preprocessing: An Overview

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.
- 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 Agreggation*

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 ditunjukkan 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 pengelompokkan 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, diperbaharui sebagai nilai baru yang tersedia. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SMA = \frac{A1 + A2 + \dots + An}{n}$$

Dimana :

A = adalah masing-masing titik data

n = Jumlah Periode Waktu

2.2.7. Penerapan Metode Single Moving Average (SMA)

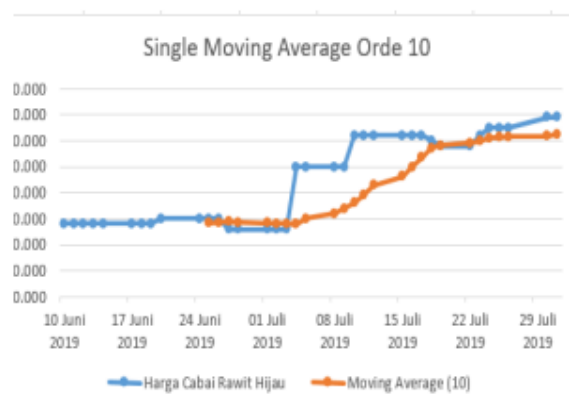
Penelitian yang dilakukan oleh Astrid Novita Putri, Anindya Khrisna Wardhan, 2020 dengan judul Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau. Sampel yang digunakan harga cabai rawit hijau di Kota Semarang dengan sumber Dinas Pertanian Kota Semarang [6]. Jenis data yang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

Tabel 2. 2 Sample Data Harga Cabai Rawit Hijau

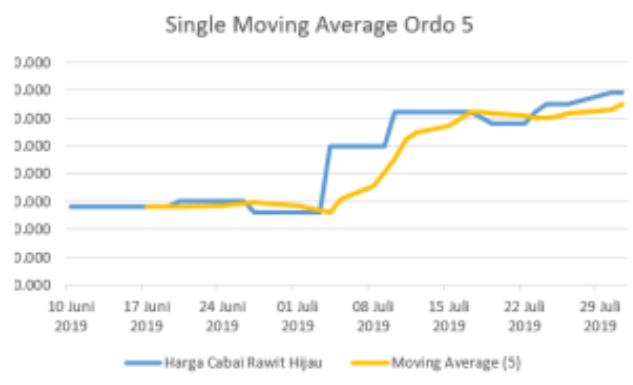
Periode	Harga Cabai Rawit Hijau
10 Juni 2019	28.000
11 Juni 2019	28.000
12 Juni 2019	28.000
13 Juni 2019	28.000
14 Juni 2019	28.000
17 Juni 2019	28.000
18 Juni 2019	28.000
19 Juni 2019	28.000
20 Juni 2019	30.000
24 Juni 2019	30.000
25 Juni 2019	30.000
26 Juni 2019	30.000
27 Juni 2019	26.000
28 Juni 2019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

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

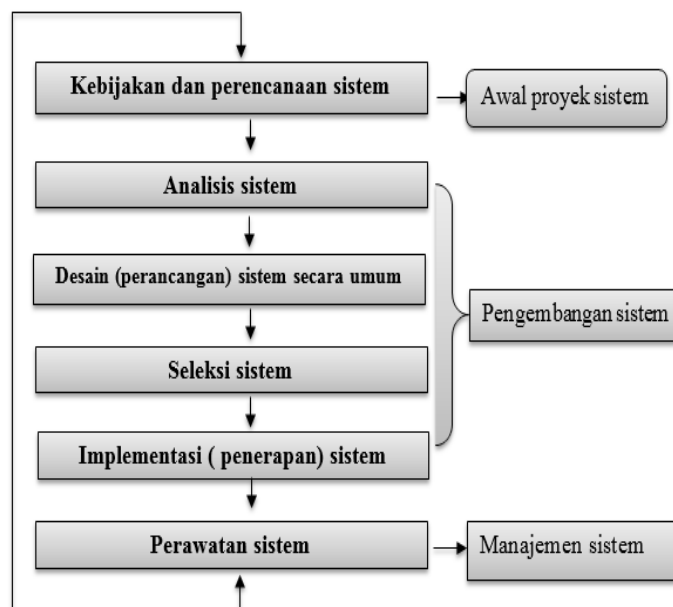
Berdasarkan hasil nilai eror asli peramalan dari masing-masing metode, dapat dilihat pada tabel 2.4 bahwa ordo yang terbaik dapat di lihat dari nilai error seperti nilai e_t , MSE dan RMSE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal dibandingkan dengan nilai nyata, sedangkan MSE sendiri mengatur 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 Error

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. 6 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 ke dalam 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, menjembatani 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 programmer 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.

Analisis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analisis, paling tidak sebagian dari pengetahuan ini datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang sama analisis 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 meyebabkan juga kesalahanditahap selanjutnya. Tahap analisa sistem mencakup studi kelayakan analisis kebutuhan.

3. 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. Pengidentifikasian 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].

5. 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].

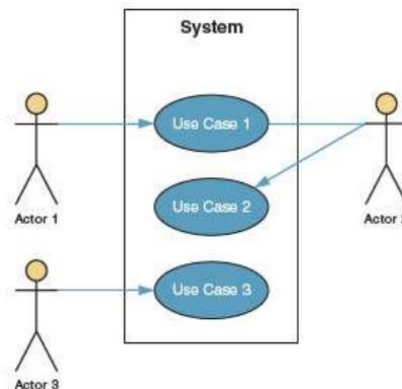
Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep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

2.2.11. 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].

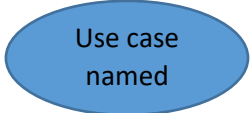
Use case diagram memiliki unsur yang harus dipenuhi, yaitu:

- 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. 7 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 Use case named <i>actor</i> dengan <i>use case</i>	

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

2.2.11.1. Clas Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:382), *class diagram* adalah sebuah diagram 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*).

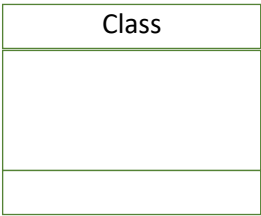
3. Mengidentifikasi hubungan agregasi / komposisi dari suatu *class*.

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

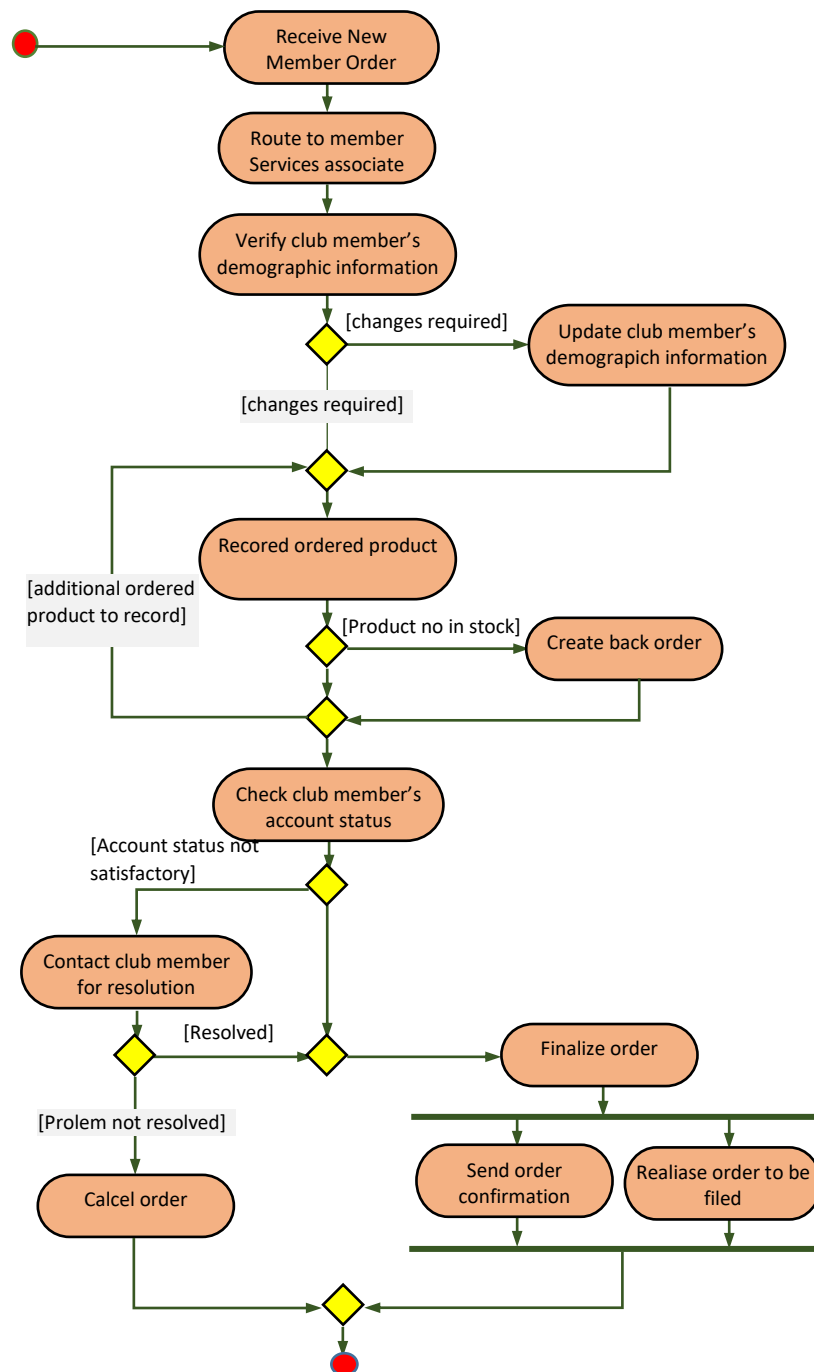
Symbol	Penjelasan
	Class: Deskripsi dari objek terbagi atas 3 bagian, yaitu nama class pada bagian atas, atribut pada bagian tengah dan operasi pada bagian bawah.
	Aggregation: Bentuk spesial dari hubungan asosiasi yang memiliki hubungan secara spesifik antar kumpulan dan sebuah bagian. Agregasi digambarkan dengan wajik tidak berisi.
	Association: Menggambar hubungan terstruktur antar class yang saling berelasi.
	Generalization: Relasi yang memperhatikan suatu kelas dapat lebih general atau lebih spesifik dari kelas lainnya.
<i>contains</i> 	Multiplicity: Menggambarkan jumlah objek yang berpartisipasi dalam hubungan antar class.

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

2.2.11.2. Activity Diagram

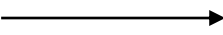
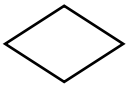
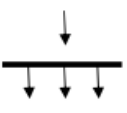
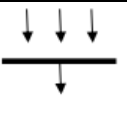
Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *activity diagram* adalah sebuah diagram yang bisa digunakan untuk menggambarkan secara grafis alur dari sebuah proses bisnis, langkah-langkah dari sebuah *use-case*, atau logika dari sebuah objek. *Activity diagram* sangat berguna untuk model *action* yang akan dikerjakan ketika sebuah 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 yang cukup kompleks. *Activity diagram* bisa membantu kita untuk berpikir tentang logika dari sebuah sistem.



Gambar 2. 8 Activity Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:392) [18].

Tabel 2. 7 Notasi Diagram Activity

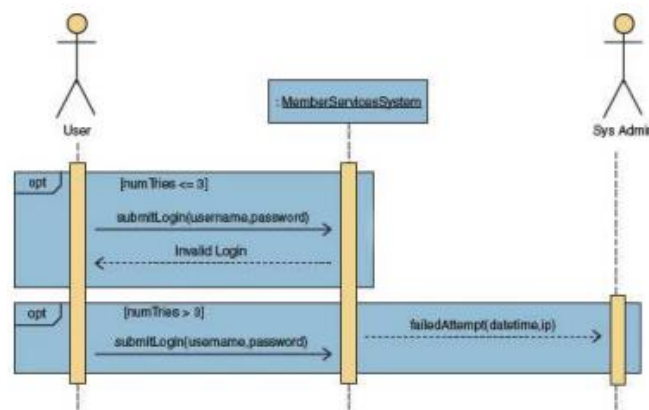
Komponen	Simbol	Penjelasan
Initial Node		Merupakan awal dari proses.
Action		Merupakan langkah-langkah individu yang membentuk aktivitas total yang ditunjukkan melalui diagram.
Flow		Menunjukkan perkembangan tindakan.
Decission		Menunjukkan kegiatan pemilihan yang menghasilkan keputusan.
Fork		Menunjukkan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

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

2.2.11.3. 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. 9 *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 <i>Object Lifeline</i> .
	Message (return)	Menyatakan arah kembali dalam 1 <i>Object Lifeline</i> .
	Message (return)	Menyatakan arah kembali antara <i>Object Lifeline</i> .
	Activation	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi.

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

2.2.12. Pengujian

Pada pendekatan berorientasi objek, pengujian merupakan suatu persoalan yang lebih kompleks dibanding dengan pendekatan konvensional, karena keberadaan pewarisan, polymorphism, dan pengkapsulan pada pengembangan sistem berorientasi objek menimbulkan suatu persoalan yang baru untuk perancangan kasus pengujian dan analisis hasil.

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

- Pengkapsulan (*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 mempengaruhi dalam pengujian sistem berorientasi 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.

2.2.13. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemrogram, 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.

2.2.14. 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.

5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *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 *region flowrgaph* 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*

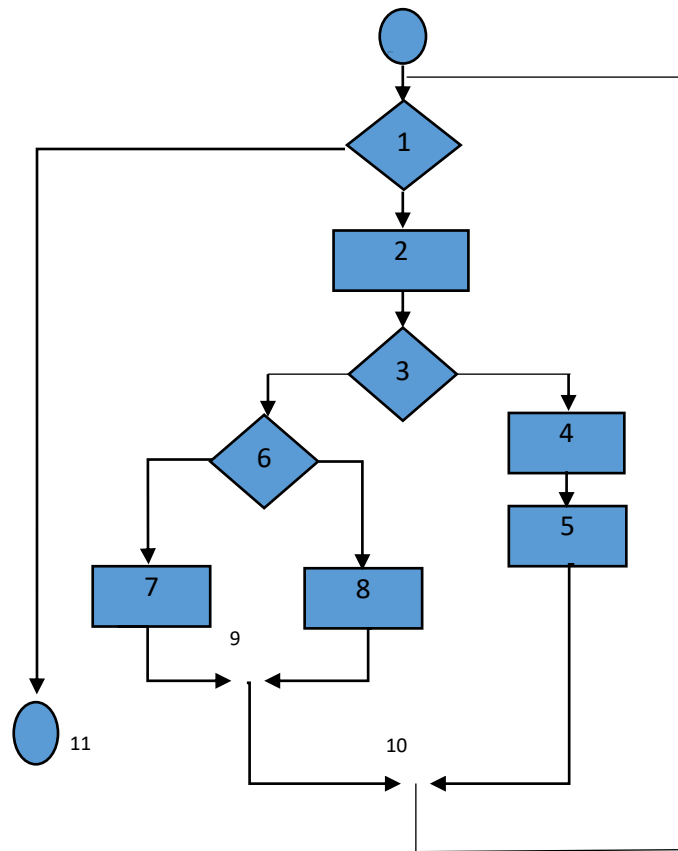
b) $V(G) = P + 1$

Dimana :

P = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*

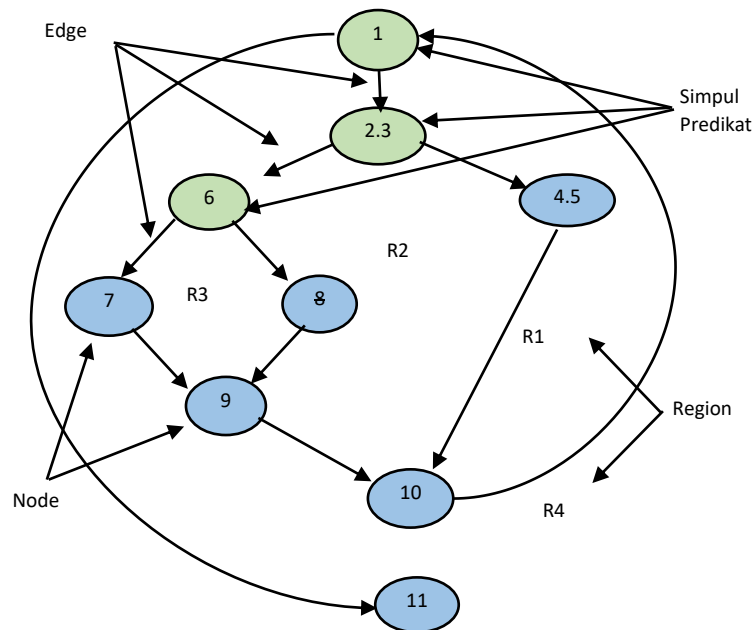
Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

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. 10 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. 11 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	A simple procedure	Low
5-10	A well structured and stable procedure	Low
11-20	A more complex procedure	Moderate
21-50	A complex procedure, alarming	High
>50	An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure	Very high

2.2.15. 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 detail struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*

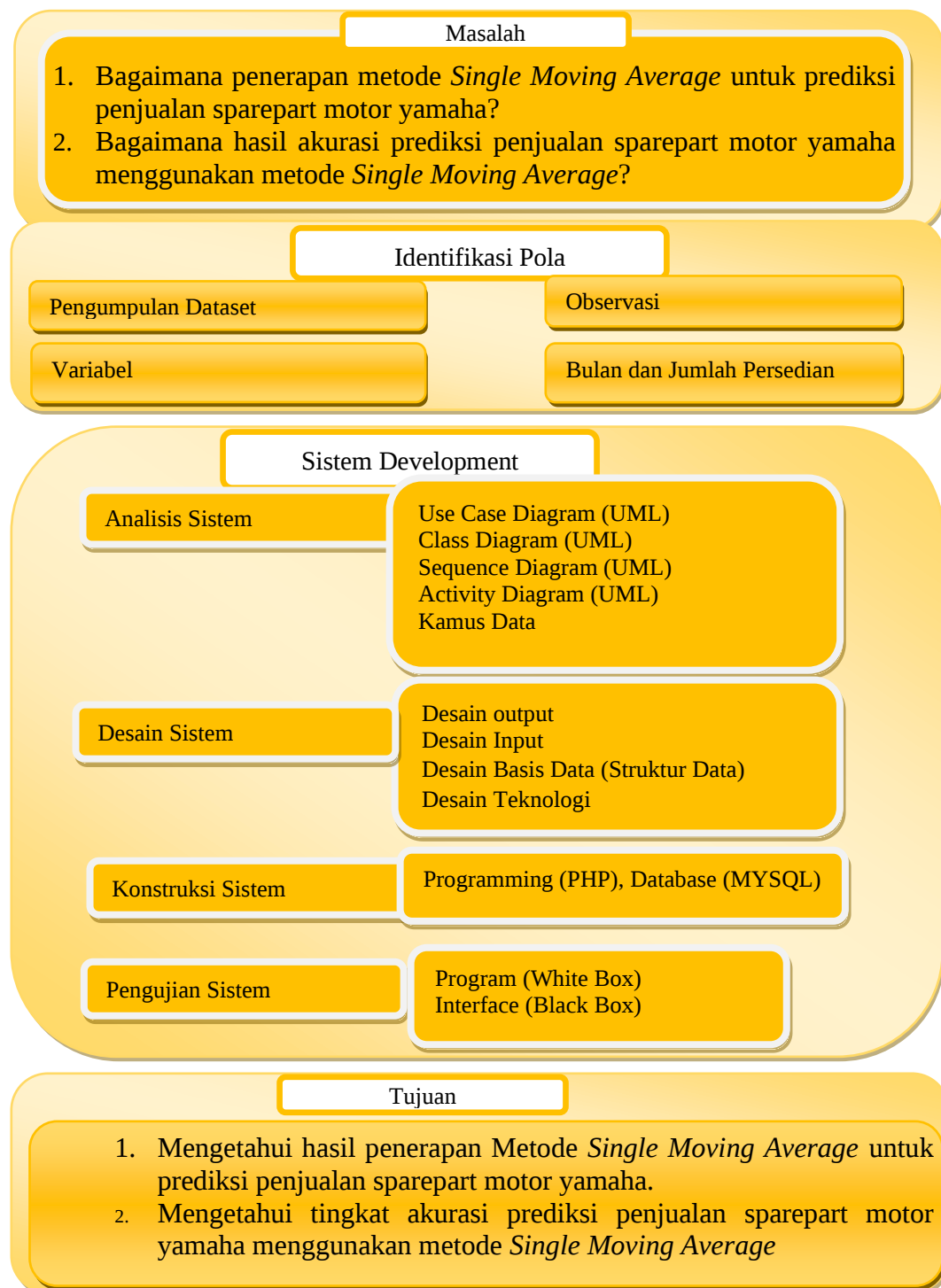
2. Jenis teknik *design* tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan.

- a. *Equivalence Class Partitioning*
- b. *Boundary Value Analysis*
- c. *State Transitions Testing*
- d. *Cause-Effect Graphing*

3. Kategori *error* yang akan diketeahui 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. 12 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 Sparepart Motor Yamaha Menggunakan Metode *Single Moving Average*. Penelitian ini dimulai dari Januari 2022 – April 2022 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 analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data persediaan dan penjualan sparepart yang di tangani oleh pihak PT. Hasjrat Abadi Gorontalo.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak karyawan dan pimpinan PT. Hasjrat Abadi Gorontalo untuk proses penjualan sparepart.

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 analisis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian. Selain itu, analisis sistem mencari data

mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

Adapun variable/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada Table berikut ini:

Tabel 3. 1 Atribut Data

NO	NAMA	VARIABLE	TYPE	KETERANGAN
1.	Penjualan	Bulan	Varchar	Variable Input
		Tahun	Varchar	Variable Input
		Terjual	Interger	Variable Input
2.	Prediksi	Nama part	Varchar	Variable input
		Nilai (n)	Integer	Variable Input
3.	Hasil	Hasil Prediksi	Varchar	Variable Output

3.3. Pemodelan Abstraksi

3.3.1. Pengembangan Model

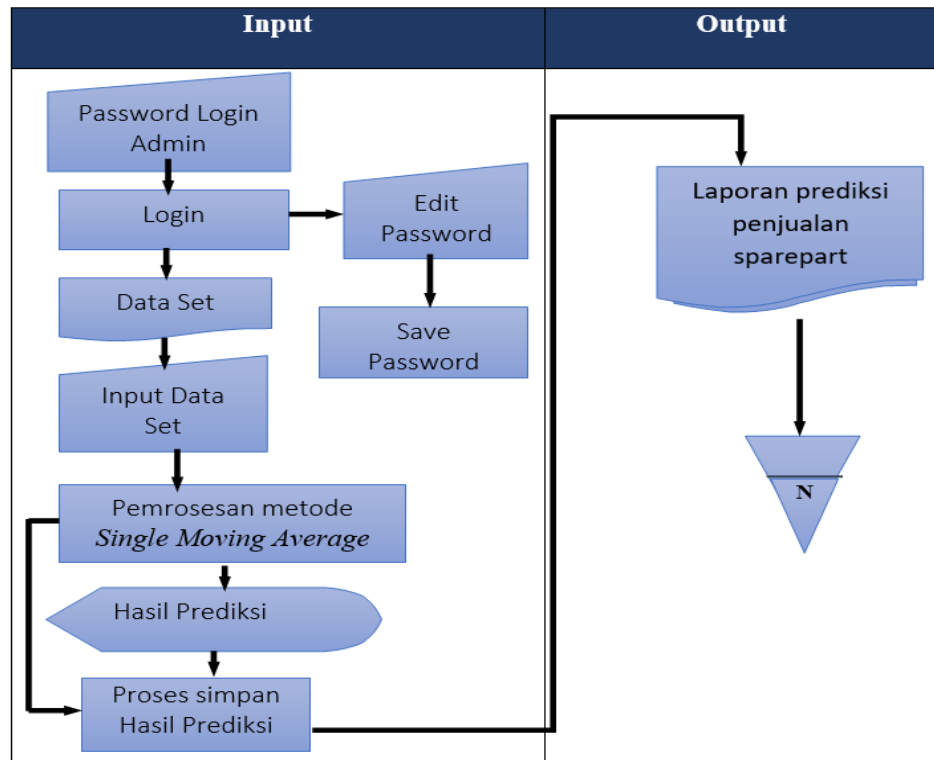
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode *Single Moving Average*. untuk memprediksi penjualan sparepart pada PT. Hasjrat Abadi Gorontalo dengan menggunakan alat bantu tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

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 Diusulkan

Gambar 3. 1 Gambar Sistem Yang Diusulkan

3.4.1. 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
- Activity Diagram menggunakan alat bantu UML
- Kamus Data menggunakan alat bantu Ms. Word.

3.4.2. 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.

3.4.3. 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 *source code 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.

3.4.4. 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 V-BELT KIT Tahun 2021

NO	BULAN	TAHUN	(54P,2BJ)	(2SX1)	(BJ81)	(BBP1)	(2DP1)
1	Januari	2021	15	11	4	7	10
2	Februari	2021	9	3	8	6	2
3	Maret	2021	11	7	13	5	4
4	April	2021	4	16	12	9	6
5	Mei	2021	20	5	9	4	3
6	Juni	2021	5	2	3	1	15
7	Juli	2021	18	4	24	16	11
8	Agustus	2021	7	8	6	4	7
9	September	2021	8	2	7	13	9
10	Oktober	2021	16	5	1	14	20
11	November	2021	12	6	5	21	23
12	Desember	2021	8	13	26	35	16

4.1.1. Hasil Pemodelan

Tahapan pemodelan menggunakan metode singel moving average (SMA) dengan menggunakan 6 skala periode. Berikut ini adalah proses pemodelan dan perhitungannya.

- a. Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-Belt Kit (2DP1)

$$SMA = \frac{A1+A2+\dots+An}{n}$$

$$Peramalan \text{ Juli } 2021 = \frac{10 + 2 + 4 + 6 + 3 + 15}{6} = 6.67$$

Tabel 4. 2 Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-Belt Kit (2DP1)

Bulan	Tahun	Penjualan	Peramalan
Januari	2021	10	-
Februari	2021	2	-
Maret	2021	4	-
April	2021	6	-

Mei	2021	3	-
Juni	2021	15	-
Juli	2021	11	6.67
Agustus	2021	7	6.83
September	2021	9	7.67
Oktober	2021	20	8.5
November	2021	23	10.83
Desember	2021	16	14.17
Januari	2022	...	14.33

Untuk melakukan prediksi Berdasarkan data terakhir pada desember 2021, Maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya pada Januari 2022 dengan perhitungan berikut ini:

$$\text{Prediksi Januari 2022} = \frac{11 + 7 + 9 + 20 + 23 + 16}{6} = 14.33$$

b. Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (54P,2BJ)

$$SMA = \frac{A1+A2+\dots+A_n}{n}$$

$$\text{Peramalan Juli 2021} = \frac{15 + 9 + 11 + 4 + 20 + 5}{6} = 10.67$$

Tabel 4. 3 Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (54P,2BJ)

Bulan	Tahun	Penjualan	Peramalan
Januari	2021	15	-
Februari	2021	9	-
Maret	2021	11	-
April	2021	4	-
Mei	2021	20	-
Juni	2021	5	-
Juli	2021	18	10.67
Agustus	2021	7	11.17
September	2021	8	10.83
Oktober	2021	16	10.33
November	2021	12	12.33
Desember	2021	8	11
Januari	2022	...	11.5

Untuk melakukan prediksi Berdasarkan data terakhir pada desember 2021, Maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya pada Januari 2022 dengan perhitungan berikut ini:

$$\text{Prediksi Januari 2022} = \frac{18 + 7 + 8 + 16 + 12 + 8}{6} = 11.5$$

c. Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (2SX1)

$$SMA = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

$$\text{Peramalan Juli 2021} = \frac{11 + 3 + 7 + 16 + 5 + 2}{6} = 7.33$$

Tabel 4. 4 Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (2SX1)

Bulan	Tahun	Penjualan	Peramalan
Januari	2021	11	-
Februari	2021	3	-
Maret	2021	7	-
April	2021	16	-
Mei	2021	5	-
Juni	2021	2	-
Juli	2021	4	7.33
Agustus	2021	8	6.17
September	2021	4	7
Oktober	2021	5	6.5
November	2021	6	4.67
Desember	2021	13	4.83
Januari	2022	...	6.67

Untuk melakukan prediksi Berdasarkan data terakhir pada desember 2021, Maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya pada Januari 2022 dengan perhitungan berikut ini:

$$\text{Prediksi Januari 2022} = \frac{4 + 8 + 4 + 5 + 6 + 13}{6} = 6.67$$

d. Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (BJ81)

$$SMA = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

$$\text{Peramalan Juli 2021} = \frac{4 + 8 + 13 + 12 + 9 + 3}{6} = 8.17$$

Tabel 4. 5 Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (BJ81)

Bulan	Tahun	Penjualan	Peramalan
Januari	2021	4	-
Februari	2021	8	-
Maret	2021	13	-
April	2021	12	-
Mei	2021	9	-
Juni	2021	3	-
Juli	2021	24	8.17
Agustus	2021	6	11.5
September	2021	7	11.17
Oktober	2021	11	10.17
November	2021	5	10
Desember	2021	26	9.33
Januari	2022	...	13.17

Untuk melakukan prediksi Berdasarkan data terakhir pada desember 2021, Maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya pada Januari 2022 dengan perhitungan berikut ini:

$$\text{Prediksi Januari 2022} = \frac{24 + 6 + 7 + 11 + 5 + 26}{6} = 13.17$$

e. Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (BBP1)

$$SMA = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

$$\text{Peramalan Juli 2021} = \frac{7 + 6 + 5 + 9 + 4 + 11}{6} = 7$$

Tabel 4. 6 Pemodelan SMA Untuk Penjualan Sparepart V-BELT KIT (BBP1)

Bulan	Tahun	Penjualan	Peramalan
Januari	2021	7	-

Februari	2021	6	-
Maret	2021	5	
April	2021	9	-
Mei	2021	4	-
Juni	2021	11	-
Juli	2021	16	7
Agustus	2021	4	8.5
September	2021	13	8.17
Oktober	2021	14	9.5
November	2021	21	10.33
Desember	2021	35	13.17
Januari	2022	...	17.17

Untuk melakukan prediksi Berdasarkan data terakhir pada desember 2021, Maka akan dilakukan prediksi bulan berikutnya pada Januari 2022 dengan perhitungan berikut ini:

$$\text{Prediksi Januari 2022} = \frac{16 + 4 + 13 + 14 + 21 + 35}{6} = 17.17$$

4.2. Hasil pengembangan Sistem

Pengembangan Sistem Pada Bagian Ini Adalah Menjelaskan tentang Desain Sistem Secara Umum dengan Menggunakan Pemodelan UML yang Meliputi Desain *Use Case Diagram*, Desain *Activity Diagram*, Desain *Class Diagram*, dan Desain *Sequence Diagram*.

4.2.1. Use Case Diagram

Use case diagram yaitu pemodelan untuk menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor. secara grafis untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem dan siapa saja yang terlibat dalam menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

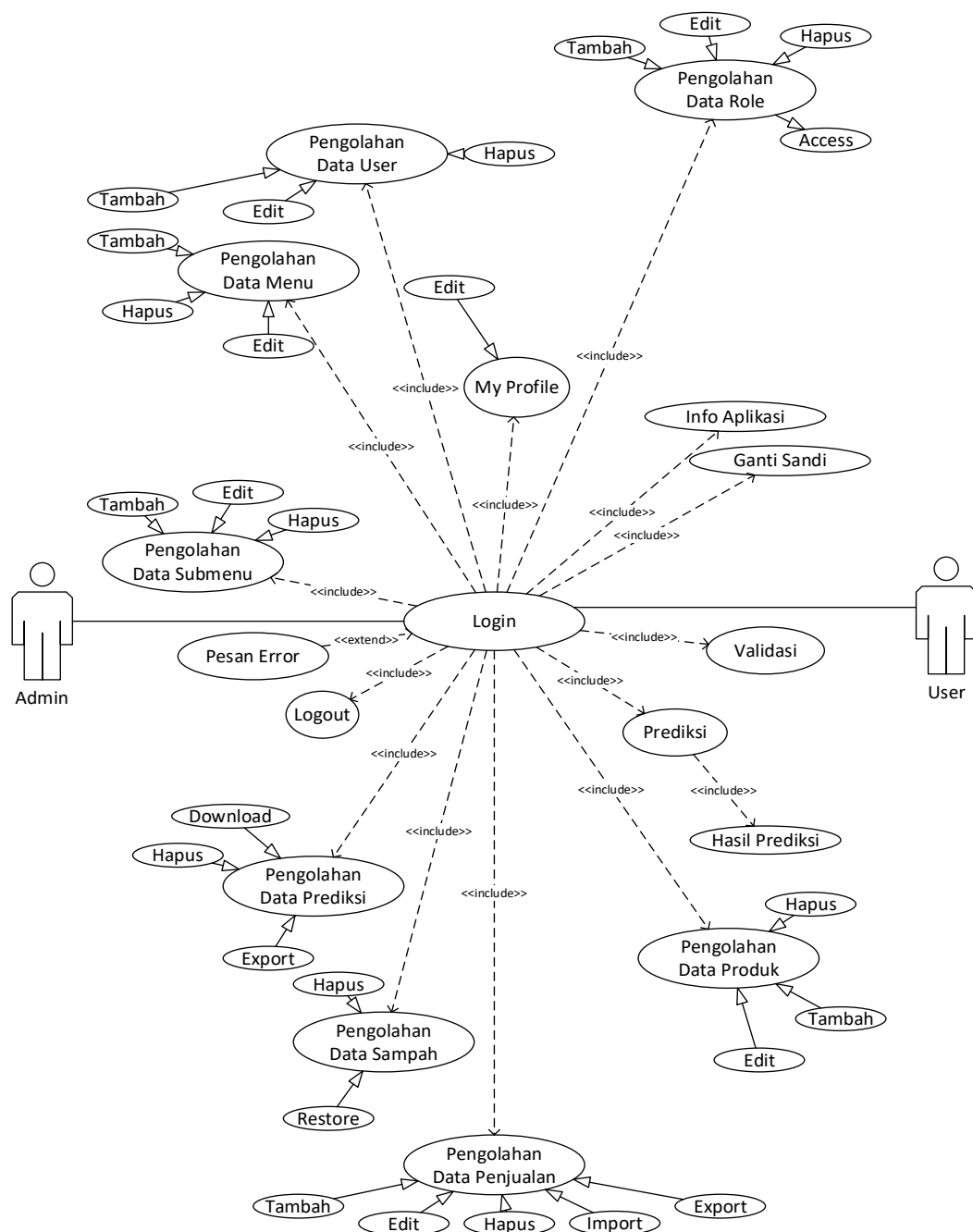
1. Definisi Aktor

Tabel 4. 7 Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Mengelola Semua Menu Pada Aplikasi PT.

		Hasjrat Abadi
2.	User	Mengelola Menu Produk, Penjualan, Dan Prediksi

2. Gambar Use Case Diagram

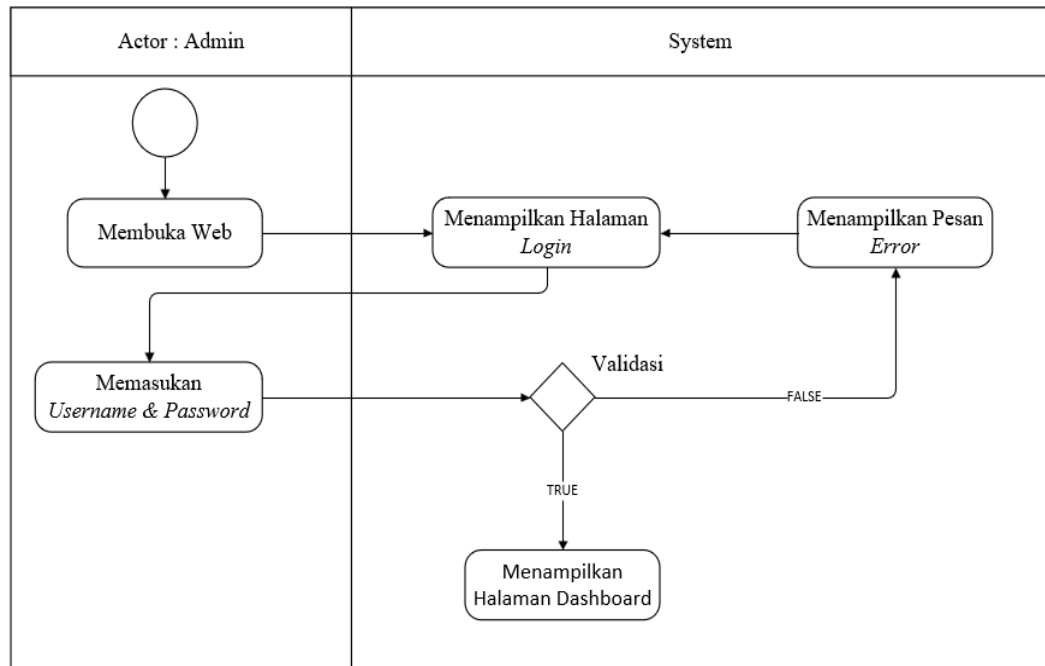


Gambar 4. 1 Use Case Diagram

4.2.2. Activity Diagram

Diagram Activity ini digunakan untuk menggambarkan tahapan dari setiap proses yang terjadi.

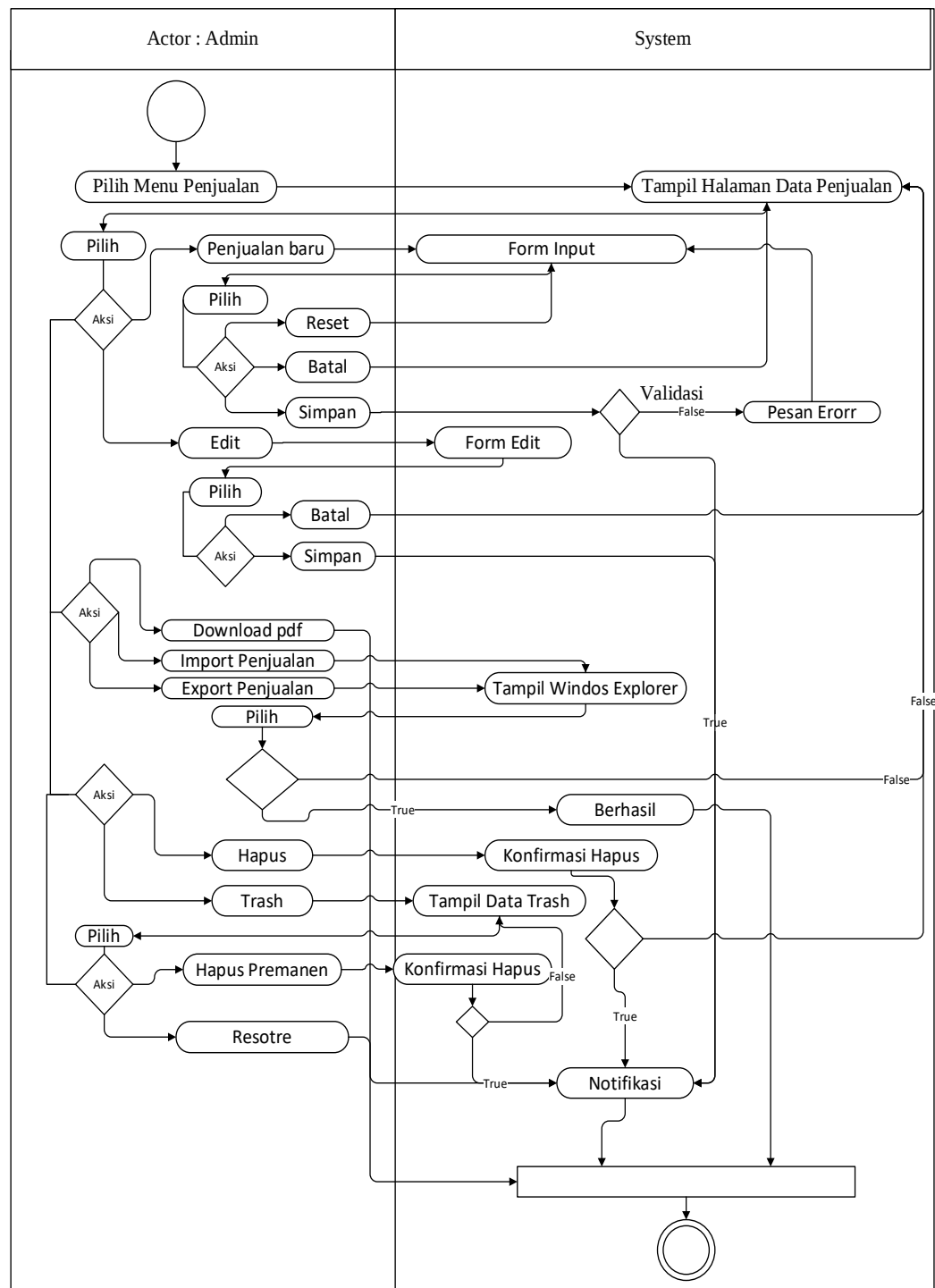
4.2.2.1. Activity Diagram Login



Gambar 4. 2 Activity Diagram Login

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan *login* yang terdiri dari membuka web, *input* data *username* dan *password* oleh aktor selanjutnya sistem akan mevalidasi jika *username* dan *passowrd* sudah benar atau belum. Jika benar maka akan dilanjutkan ke halaman beranda dan jika salah akan menampilkan pesan error dan dikembalikan ke halaman login.

4.2.2.2. Activity Diagram Pengolahan Data Penjualan Sparepart



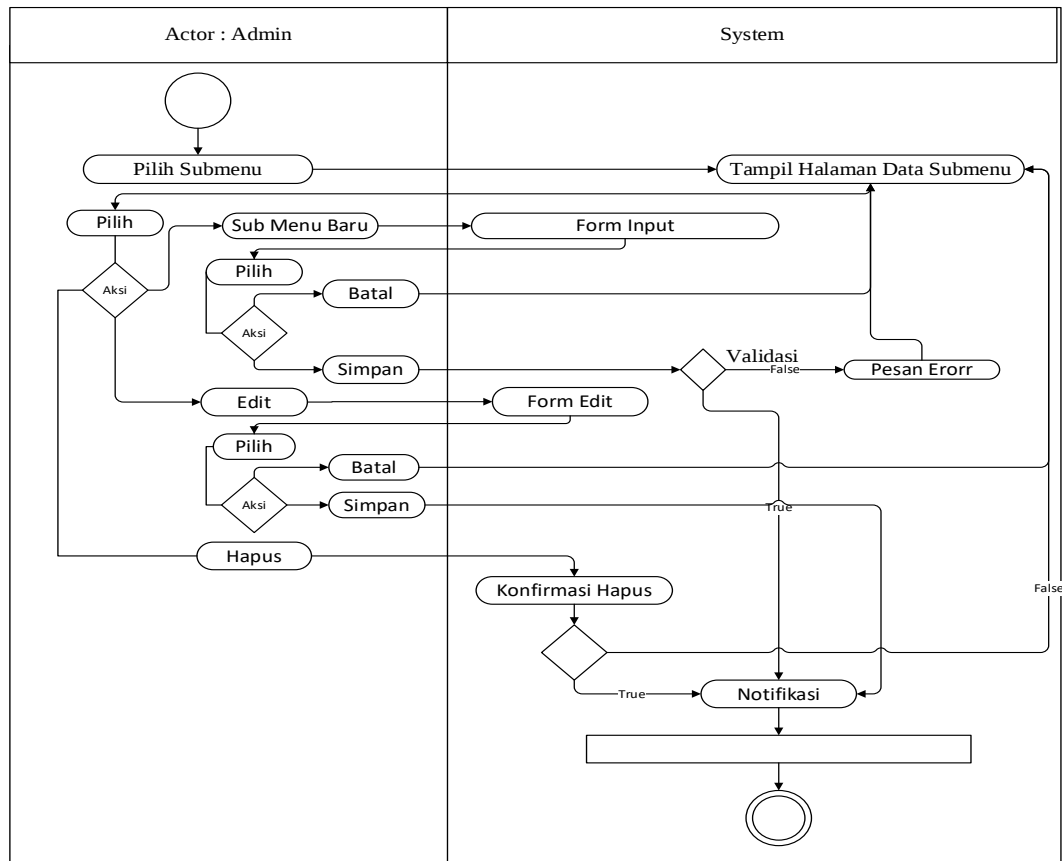
Gambar 4. 3 Activity Diagram Pengolahan Data Penjualan Sparepart

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan Penjualan Sparepart yang terdiri dari pilih Menu Penjualan oleh aktor selanjutnya sistem

akan menampilkan halaman data penjualan sparepart. Pada halaman data penjualan terdapat 7 aksi yang dapat dilakukan yaitu *Tambah* Penjualan baru, *Edit* penjualan, *export*, *import*, *download*, *trash*, dan *hapus* data penjualan. Ketika aktor menekan tombol *Tambah*. Maka sistem akan menampilkan halaman form inputan untuk mengisi data penjualan yang baru dalam form tambah ada 3 aksi jika menekan tombol *Reset* sistem akan mengosongkan form inputan secara otomatis, dan untuk tombol *Kembali* actor akan dikembalikan ke halaman data penjualan. Selanjutnya aktor memilih tombol *Simpan* jika data salah maka akan muncul peringatan jika benar akan menampilkan notifikasi data berhasil di ditambahkan. Jika aktor memilih *Edit* maka akan menampilkan form edit sesuai data yang dipilih, dalam form edit ada 2 aksi jika *Batal* maka aktor akan di kembalikan ke halaman data penjualan, jika *Simpan* maka data akan di update dan muncul notifikasi berhasil diubah. Jika aktor pilih *Download* akan menampilkan pilhan data sesuai nama produk. Untuk *Import* aktor akan di arahkan ke windows explorer untuk memilih file yang akan di import. Dan untuk *Export* aktor akan di arakan ke windows explorer untuk menyimpan data exel. Pada aksi *delete* saat aktor menekan tombol *delete* maka sistem akan menampilkan notifikasi jika batal maka data tidak akan di hapus, jika pilih hapus maka akan menampilkan notifikasi data berhasil di hapus. Jika aktor memilih *trash* maka akan diarahkan ke data sampah didalamnya terdapat 2 aksi yaitu *restore* dan *hapus permanent*, jika pilih *restore* makan akan muncul pesan berhasil dan pilih hapus maka data akan mucul notifikasi, jika tidak makan data tidak akan di hapus, jika hapus akan muncul notifikasi data berhasil dihapus.

simpan akan di arahkan ke data hasil prediksi. Dalam data hasil prediksi ada 3 aksi yaitu download, export, delete, trash dan tombol prediksi yang akan di arahkan ke halaman prediksi .

4.2.2.4. Activity Diagram Submenu

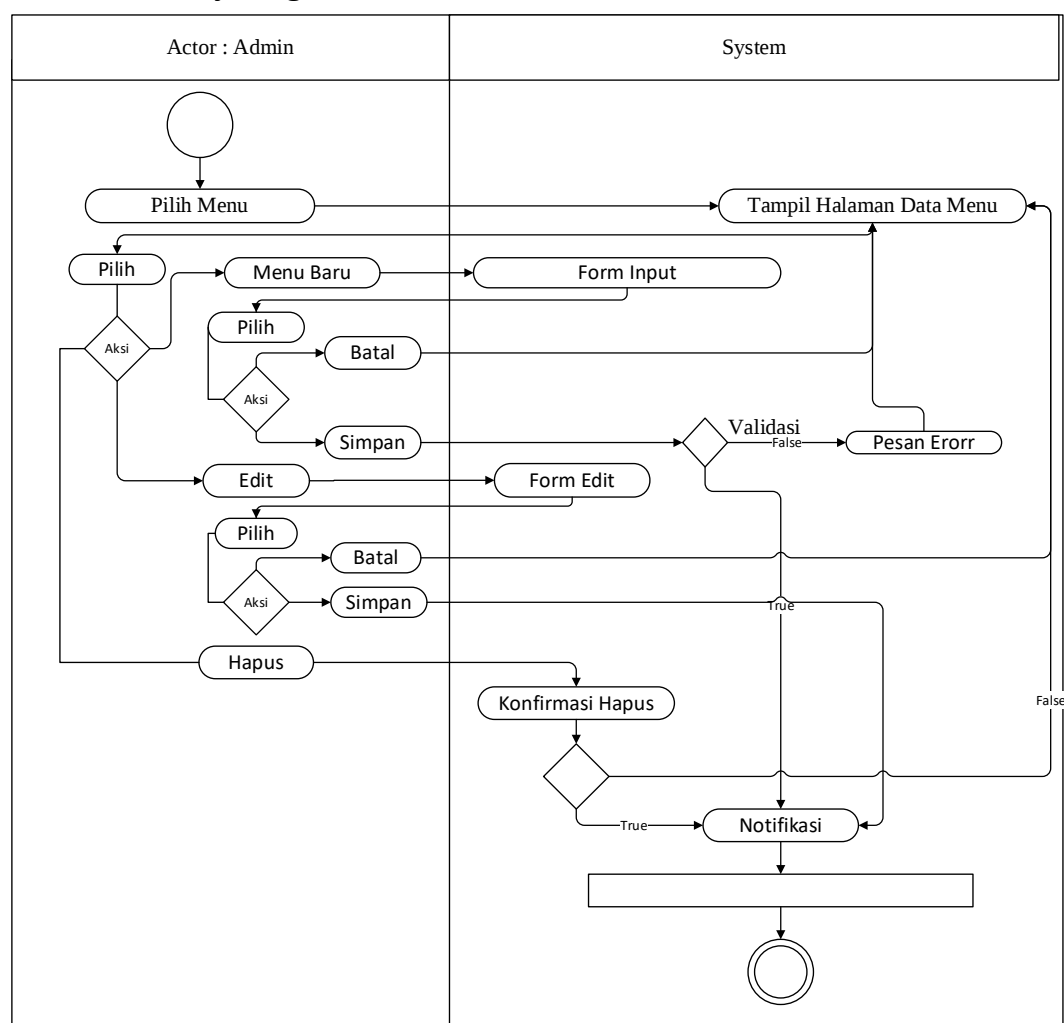


Gambar 4. 5 Activity Diagram Submenu

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan Sub Menu Management yang terdiri dari pilih Submenu oleh aktor selanjutnya sistem akan menampilkan halaman data Sub Menu. Pada halaman data Submenu terdapat 3 aksi yang dapat dilakukan yaitu *Tambah* Submenu baru, *Edit* Submenu dan *Hapus* data Submenu. Ketika aktor menekan tombol *Tambah*. Maka sistem akan menampilkan halaman form inputan untuk mengisi data submenu baru dan menekan tombol batal actor akan dikembalikan ke halaman data submenu. Selanjutnya jika aktor memilih tombol *simpan* akan menampilkan notifikasi submenu baru berhasil di ditambahkan. Jika aktor memilih *Edit* maka akan

menampilkan form edit sesuai data yang dipilih, dalam form edit ada 2 aksi jika *Batal* maka aktor akan di kembalikan ke halaman data submenu, jika *Simpan* maka data akan di update dan muncul notifikasi berhasil diubah. Pada aksi *Hapus* aktor menekan tombol *Hapus* maka akan muncul notifikasi jika actor pilih batal maka data tidak akan di hapus dan jika pilih hapus maka akan menampilkan notifikasi data berhasil di hapus.

4.2.2.5. Activity Diagram Menu

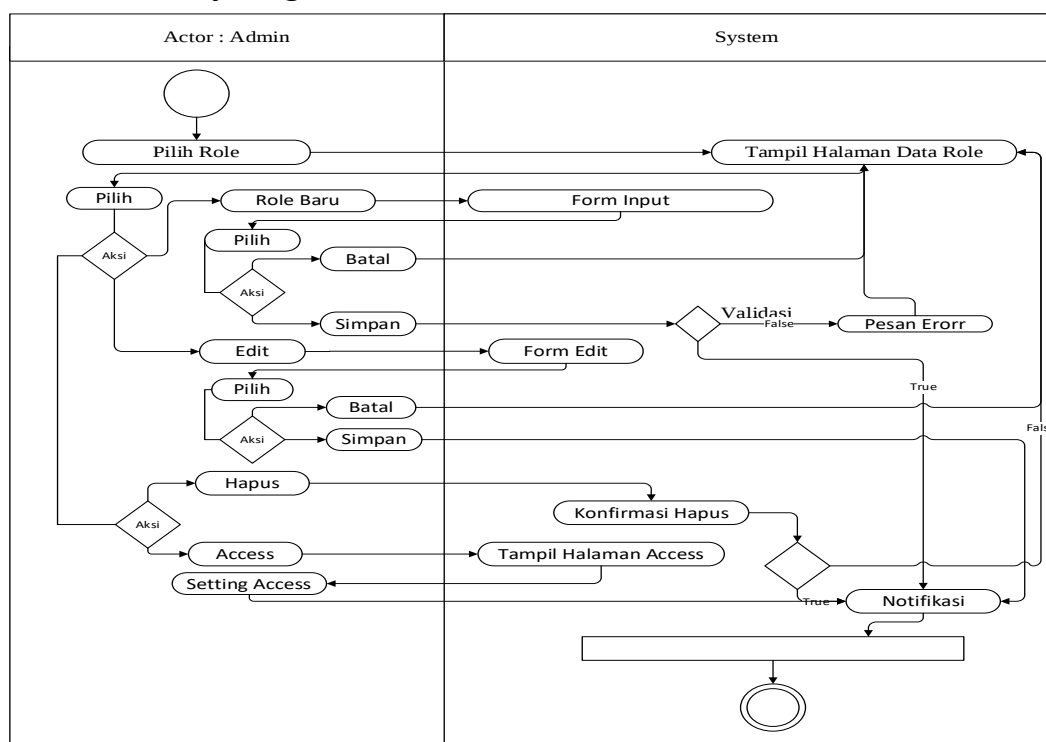


Gambar 4. 6 Activity Diagram Menu

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan Menu Management yang terdiri dari pilih menu oleh aktor selanjutnya sistem akan menampilkan halaman data Menu. Pada halaman data menu terdapat 3 aksi yang

dapat dilakukan yaitu *Tambah* menu baru, *Edit* menu dan *Hapus* data menu. Ketika aktor menekan tombol *Tambah*. Maka sistem akan menampilkan halaman form inputan untuk mengisi data menu baru dan menekan tombol batal aktor akan dikembalikan ke halaman data menu. Selanjutnya jika aktor memilih tombol *simpan* akan menampilkan notifikasi menu baru berhasil di ditambahkan. Jika aktor memilih *Edit* maka akan menampilkan form edit sesuai data yang dipilih, dalam form edit ada 2 aksi jika *Batal* maka aktor akan di kembalikan ke halaman data menu, jika *Simpan* maka data akan di update dan muncul notifikasi berhasil diubah. Pada aksi *Hapus* aktor menekan tombol *Hapus* maka akan muncul notifikasi jika actor pilih batal maka data tidak akan di hapus dan jika pilih hapus maka akan menampilkan notifikasi data berhasil di hapus.

4.2.2.6. Activity Diagram Role

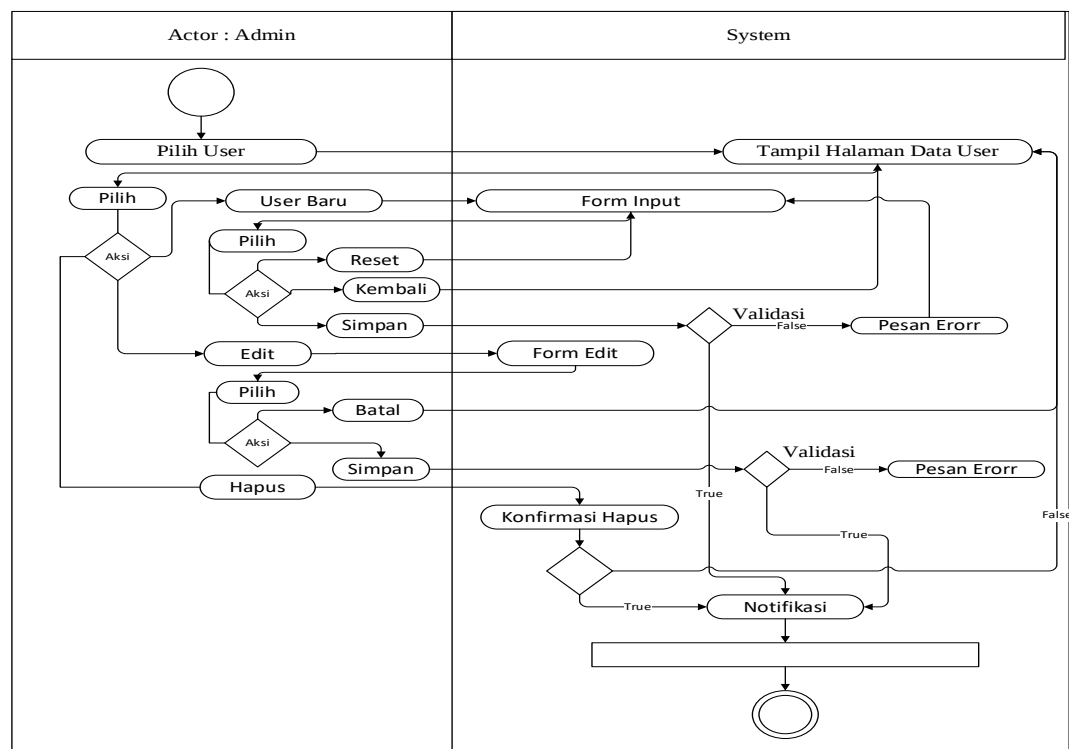


Gambar 4. 7 Activity Diagram Role

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan Menu Role yang terdiri dari pilih role oleh aktor selanjutnya sistem akan menampilkan halaman data role. Pada halaman data role terdapat 4 aksi yang dapat dilakukan

yaitu *Tambah* menu baru, *Edit* menu, *Access* role dan *Hapus* data menu. Ketika aktor menekan tombol *Tambah*. Maka sistem akan menampilkan halaman form inputan untuk mengisi data role baru dan menekan tombol batal aktor akan dikembalikan ke halaman data role. Selanjutnya jika aktor memilih tombol *simpan* akan menampilkan notifikasi role baru berhasil di ditambahkan. Jika aktor memilih *Edit* maka akan menampilkan form edit sesuai data yang dipilih, dalam form edit ada 2 aksi jika *Batal* maka aktor akan di kembalikan ke halaman data role, jika *Simpan* maka data akan di update dan muncul notifikasi berhasil diubah. Untuk *Access* role dimana aktor akan membatasi menu apa saja yang dapat diakses oleh user. Pada aksi *Hapus* aktor menekan tombol *Hapus* maka akan muncul notifikasi jika aktor pilih batal maka data tidak akan di hapus dan jika pilih hapus maka akan menampilkan notifikasi data berhasil di hapus.

4.2.2.7. Activity Diagram User

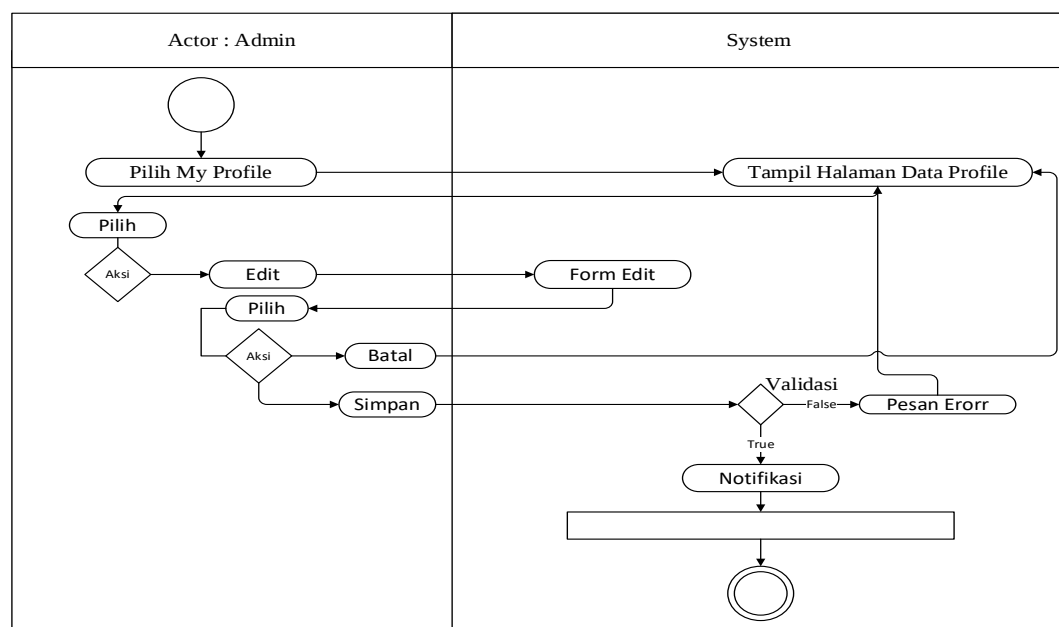


Gambar 4. 8 Activity Diagram User

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan Menu User yang terdiri dari pilih user oleh aktor selanjutnya sistem akan menampilkan

halaman data user. Pada halaman data user terdapat 3 aksi yang dapat dilakukan yaitu *Tambah* user baru, *Edit* user dan *Hapus* data user. Ketika aktor menekan tombol *Tambah*. Maka sistem akan menampilkan halaman form inputan untuk mengisi data user baru dalam form tambah ada 3 aksi jika menekan tombol *Reset* sistem akan mengosongkan form inputan secara otomatis, dan untuk tombol *Kembali* actor akan dikembalikan ke halaman data penjualan. Selanjutnya aktor memilih tombol *Simpan* jika data salah maka akan muncul peringatan jika benar akan menampilkan notifikasi data berhasil di ditambahkan. Jika aktor memilih *Edit* maka akan menampilkan form edit sesuai data yang dipilih, dalam form edit ada 2 aksi jika *Batal* maka aktor akan di kembalikan ke halaman data user, jika *Simpan* maka data akan di update dan muncul notifikasi berhasil diubah. Pada aksi *Hapus* aktor menekan tombol *Hapus* maka akan muncul notifikasi jika actor pilih batal maka data tidak akan di hapus dan jika pilih hapus maka akan menampilkan notifikasi data berhasil di hapus.

4.2.2.8. Activity Diagram My profile

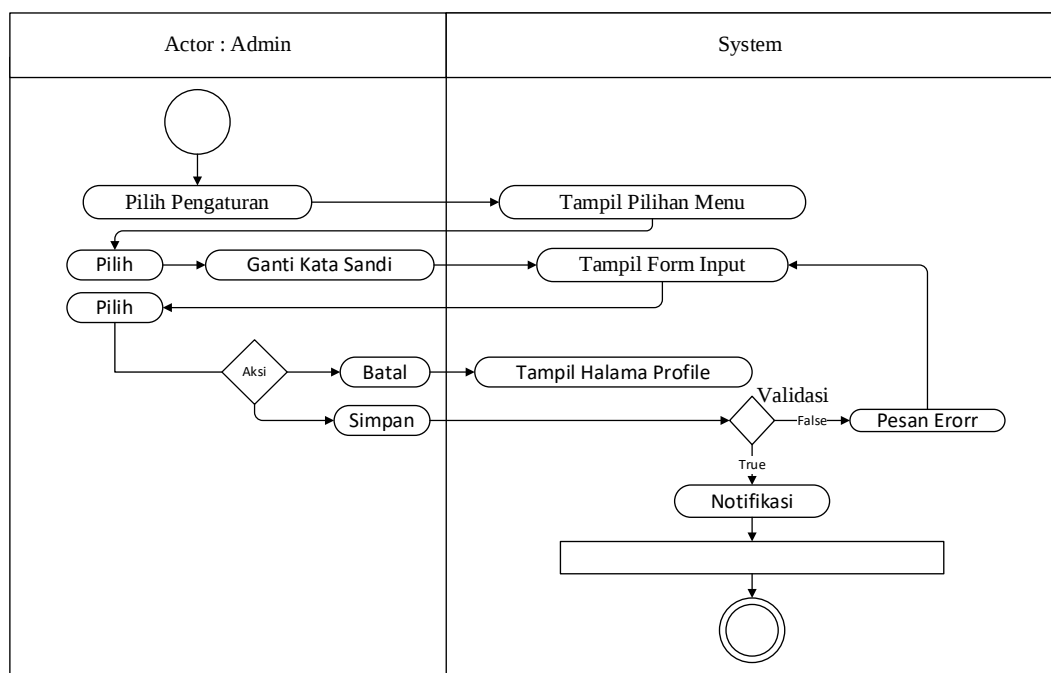


Gambar 4. 9 Activity Diagram My Profile

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan My Profile yang terdiri dari pilih My Profile oleh aktor selanjutnya sistem akan menampilkan

halaman data profil. Pada halaman data Submenu terdapat 1 aksi yang dapat dilakukan yaitu *Edit*. Ketika aktor menekan tombol *Edit*. Maka sistem akan menampilkan halaman form edit profil, didalam form terdapat 2 aksi jika batal maka akan dikembalikan kehalaman data profil dan untuk simpan jika data salah maka akan muncul pesan error, jika data benar maka akan menampilkan notifikasi data berhasil diubah.

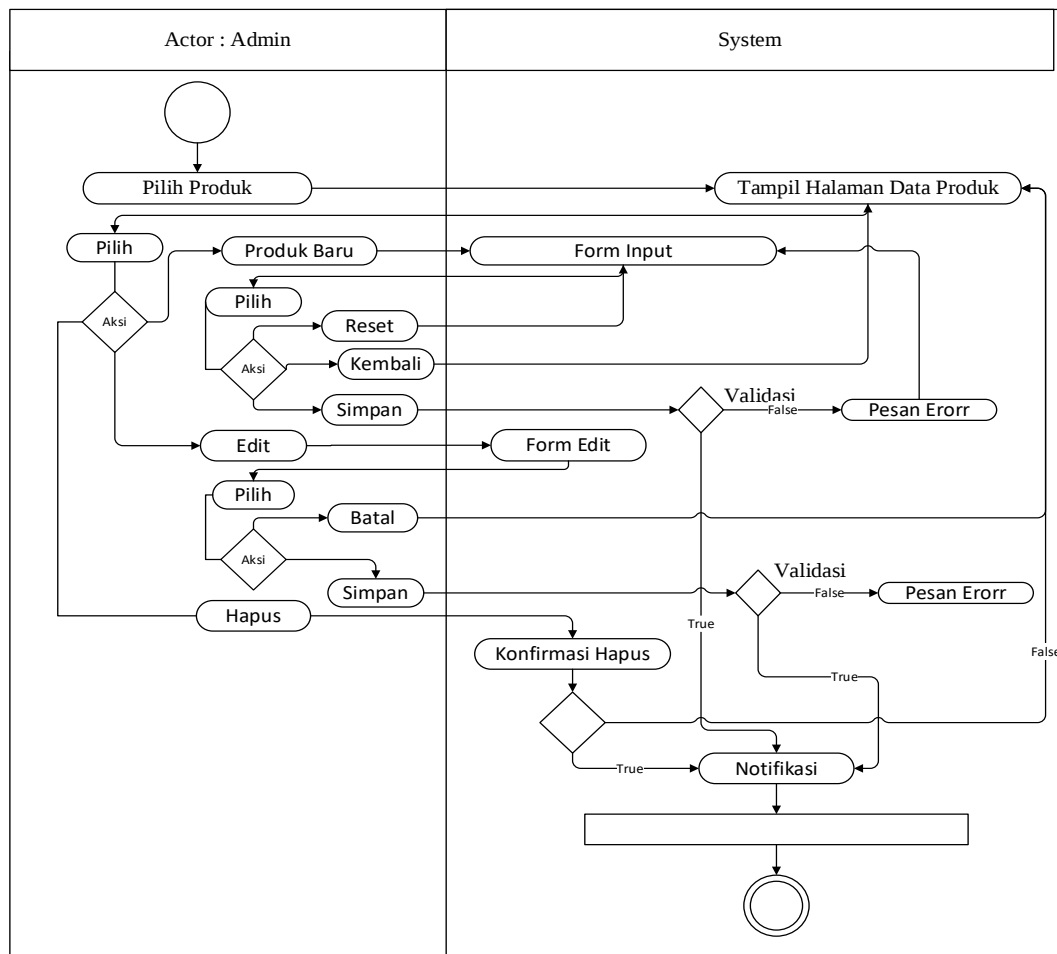
4.2.2.9. Activity Diagram Ganti Sandi



Gambar 4. 10 Activity Diagram Ganti Sandi

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan Ganti Sandi yang terdiri dari pilih pengaturan oleh aktor selanjutnya sistem akan menampilkan pilihan lalu pilih ganti kata sandi maka system akan menampilkan form input kata sandi baru. Pada halaman input terdapat 2 aksi yang dapat dilakukan yaitu *Batal* dan *Simpan*. Ketika aktor menekan tombol *Batal*. Maka sistem akan menampilkan halaman Profil, untuk simpan jika data salah maka akan muncul pesan error, jika data benar maka akan menampilkan notifikasi kata sandi berhasil diubah.

4.2.2.10. Activity Diagram Produk

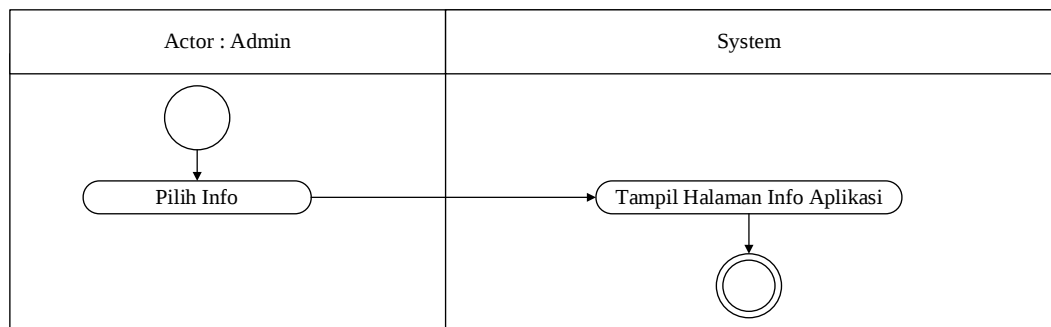


Gambar 4. 11 Activity Diagram Produk

Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan Menu Produk yang terdiri dari pilih produk oleh aktor selanjutnya sistem akan menampilkan halaman data produk. Pada halaman data produk terdapat 3 aksi yang dapat dilakukan yaitu *Tambah* produk baru, *Edit* produk dan *Hapus* data produk. Ketika aktor menekan tombol *Tambah*. Maka sistem akan menampilkan halaman form inputan untuk mengisi data produk baru dalam form tambah ada 3 aksi jika menekan tombol *Reset* sistem akan mengosongkan form inputan secara otomatis, dan untuk tombol *Kembali* aktor akan dikembalikan ke halaman data produk. Selanjutnya aktor memilih tombol *Simpan* jika data salah maka akan muncul peringatan jika benar akan menampilkan notifikasi data berhasil di ditambahkan. Jika aktor memilih *Edit* maka akan menampilkan form edit sesuai data yang

dipilih, dalam form edit ada 2 aksi jika *Batal* maka aktor akan di kembalikan ke halaman data produk, jika *Simpan* maka data akan di update dan muncul notifikasi berhasil diubah. Pada aksi *Hapus* aktor menekan tombol *Hapus* maka akan muncul notifikasi jika aktor pilih batal maka data tidak akan di hapus dan jika pilih hapus maka akan menampilkan notifikasi data berhasil di hapus.

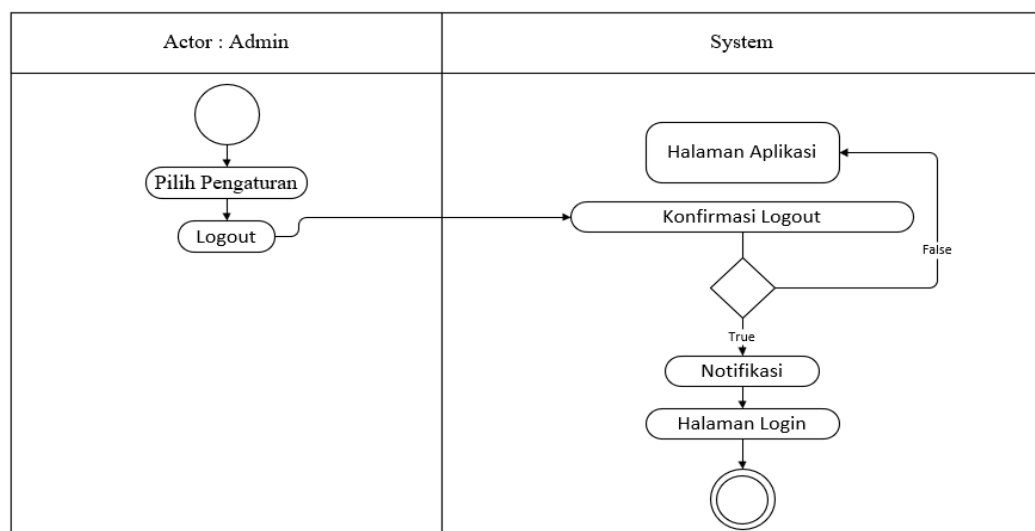
4.2.2.11. Activity Diagram Info Aplikasi



Gambar 4. 12 Activity Diagram Info Aplikasi

Gambar di atas hanya Menampilkan Halaman Info didalam Halaman menjelaskan bagaimana cara penggunaan aplikasi.

4.2.2.12. Activity Diagram Logout



Gambar 4. 13 Activity Diagram Logout

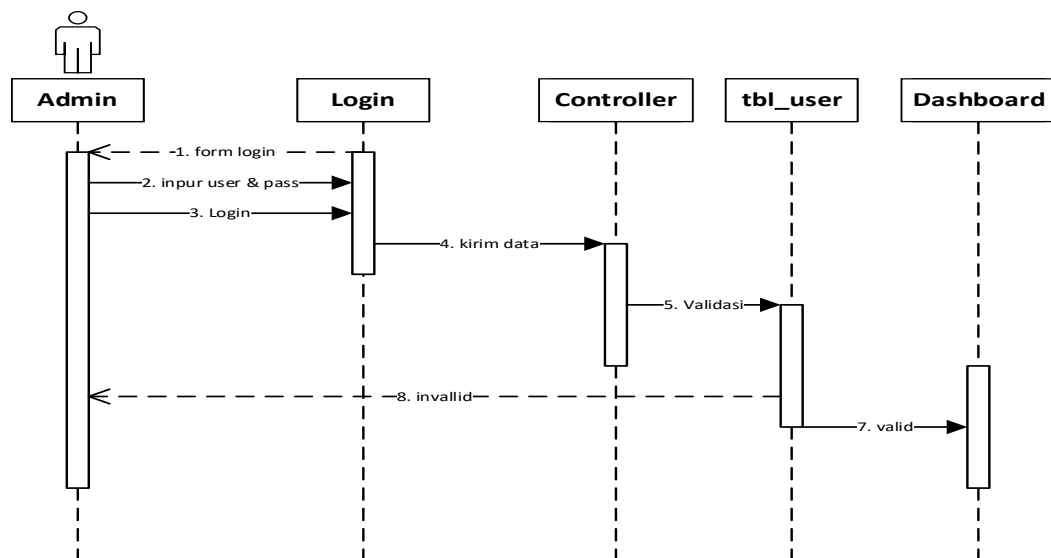
Gambar di atas menjelaskan bagaimana proses dari kegiatan *logout* yang terdiri dari menekan tombol logout selanjutnya sistem akan mengeluarkan

notifikasi jika YES maka aktor dikeluarkan dan menampilkan halaman login jika NO maka actor tetap akan berada dalam aplikasi.

4.2.3. Sequence Diagram

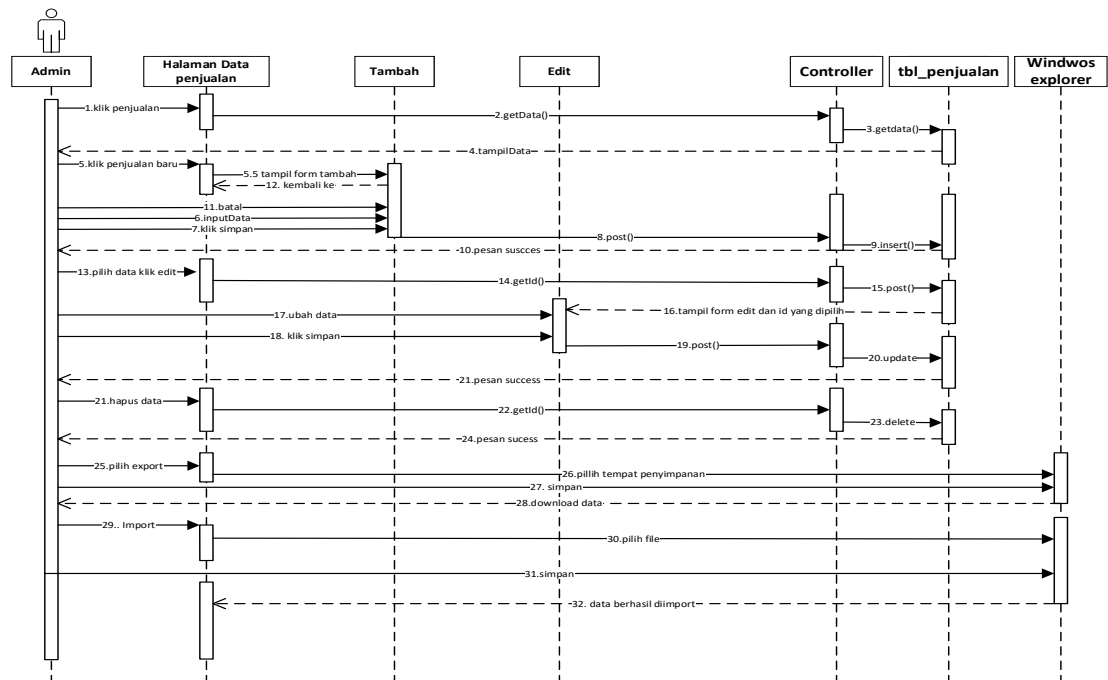
Sequence diagram menjelaskan bagaimana interaksi objek dan memberikan petunjuk komunikasi pada objek-objek tersebut. *Sequence diagram* juga dapat digunakan untuk menjelaskan perilaku pada sebuah skenario kemudian menggambarkan bagaimana entitas dan sistem berinteraksi seperti pesan yang digunakan saat berinteraksi dan digambarkan dalam urutan pada eksekusi.

4.2.3.1. Sequence Diagram Login



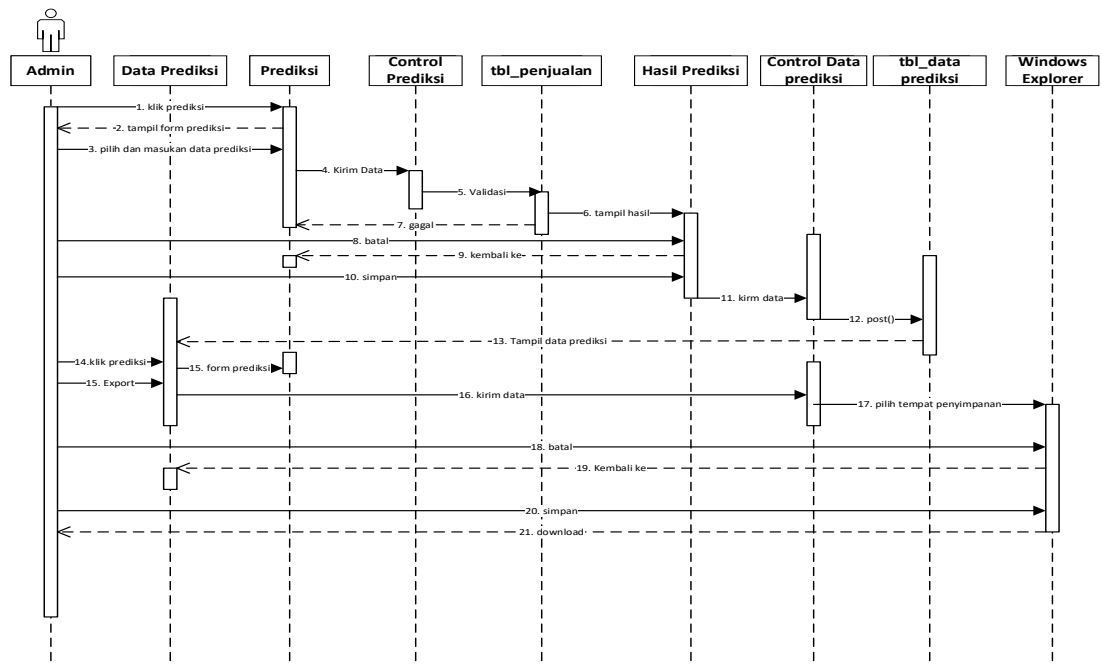
Gambar 4. 14 Sequence Diagram Login

4.2.3.2. Sequence Diagram Penjualan Dan Laporan



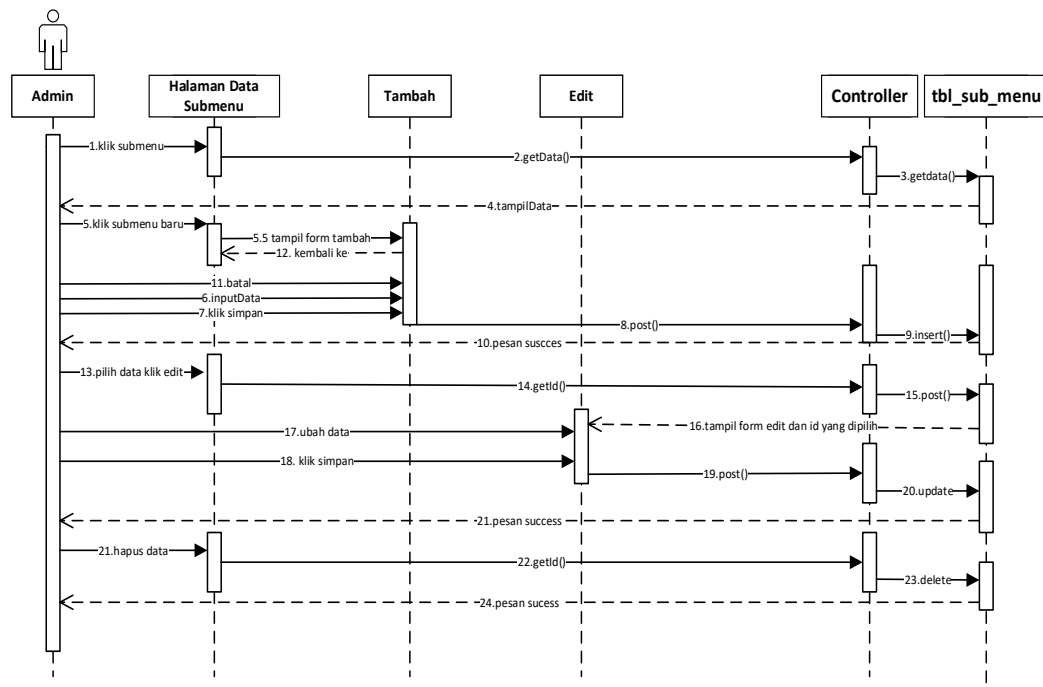
Gambar 4. 15 Squence Diagram Penjualan Dan Laporan

4.2.3.3. Sequence Diagram Prediksi Dan Hasil laporan



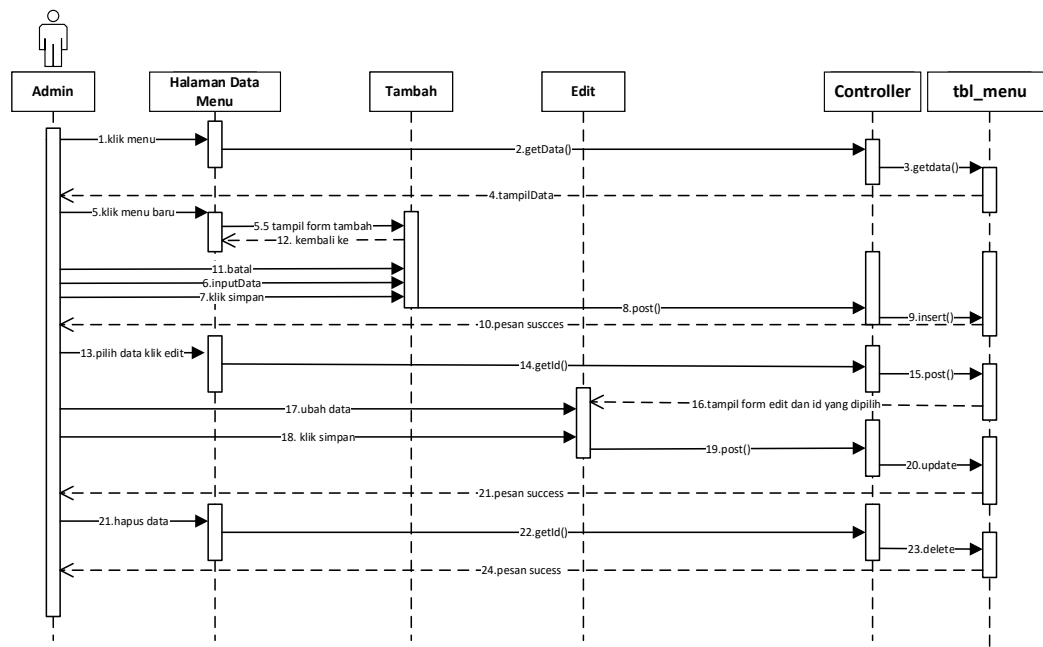
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Prediksi Dan Hasil laporan

4.2.3.4. Sequence Diagram Sub Menu



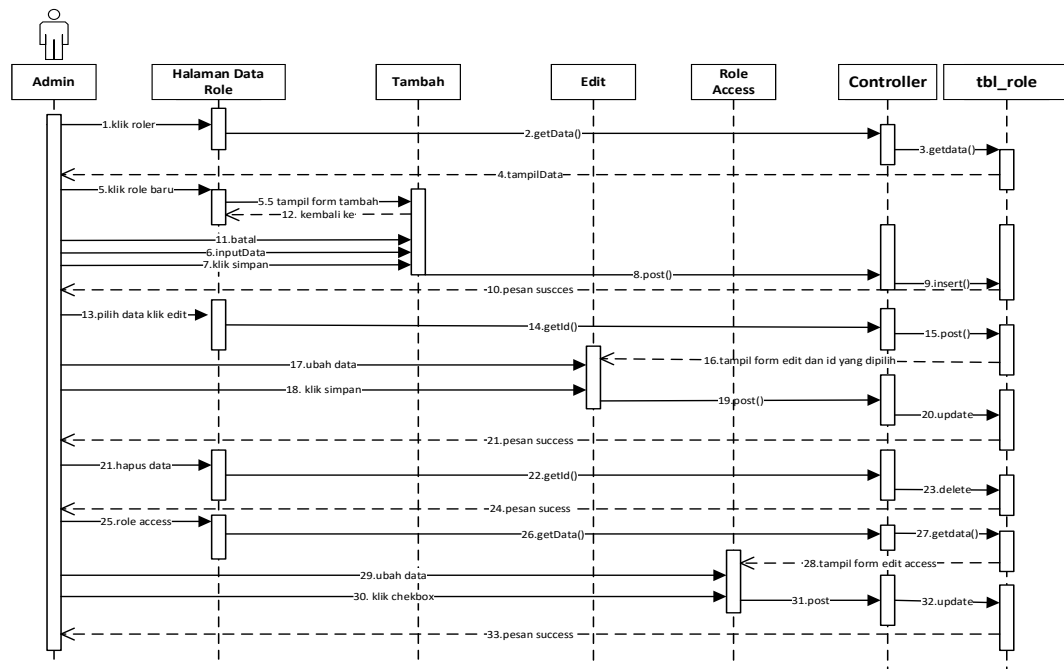
Gambar 4. 17 Sequence Diagram Sub Menu

4.2.3.5. Sequence Diagram Menu



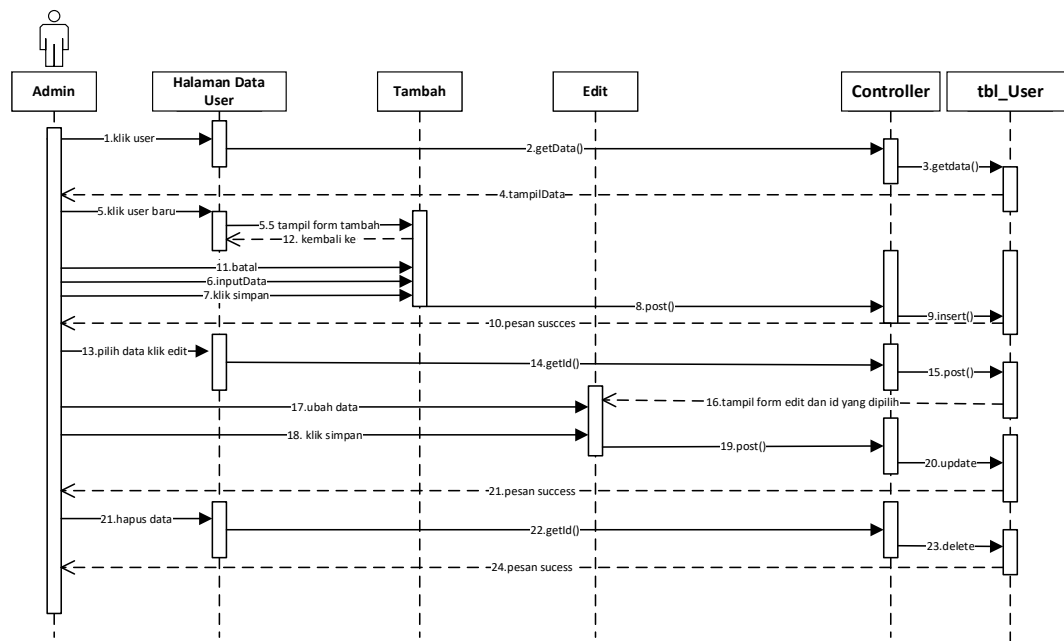
Gambar 4. 18 Sequence Diagram Menu

4.2.3.6. Sequence Diagram Role



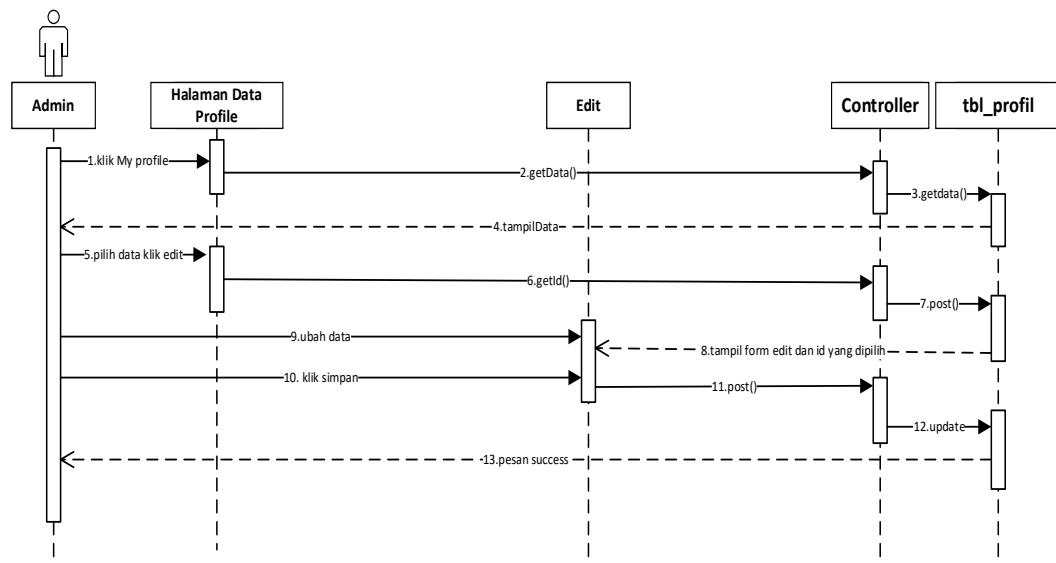
Gambar 4. 19 Sequence Diagram Role

4.2.3.7. Sequence Diagram User



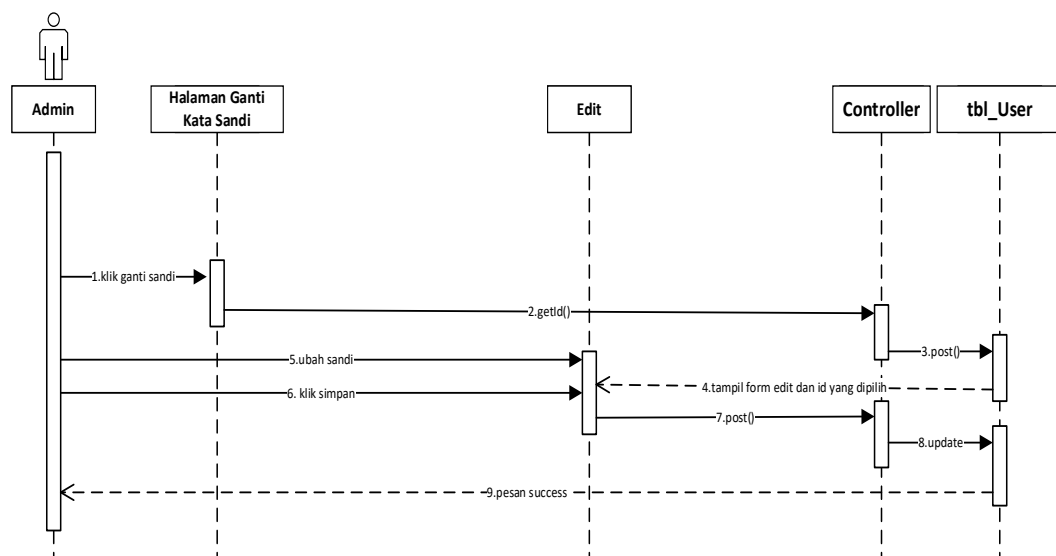
Gambar 4. 20 Sequence Diagram User

4.2.3.8. Sequence Diagram My Profile



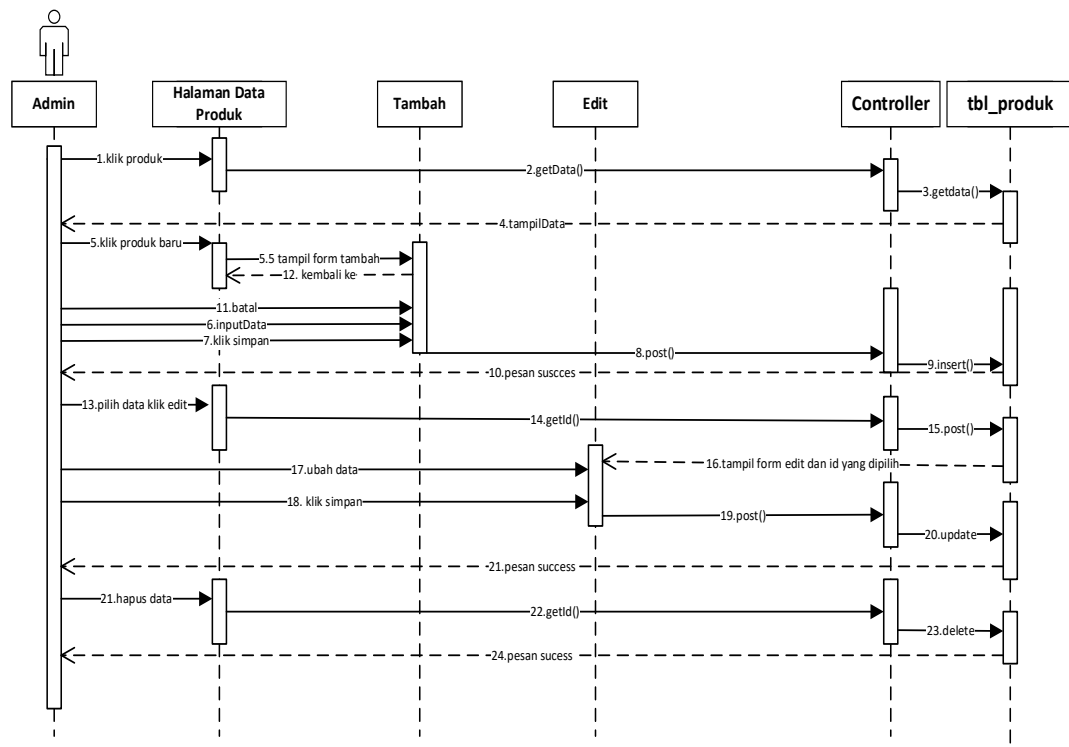
Gambar 4. 21 Sequence Diagram My Profile

4.2.3.9. Sequence Diagram Ganti Sandi



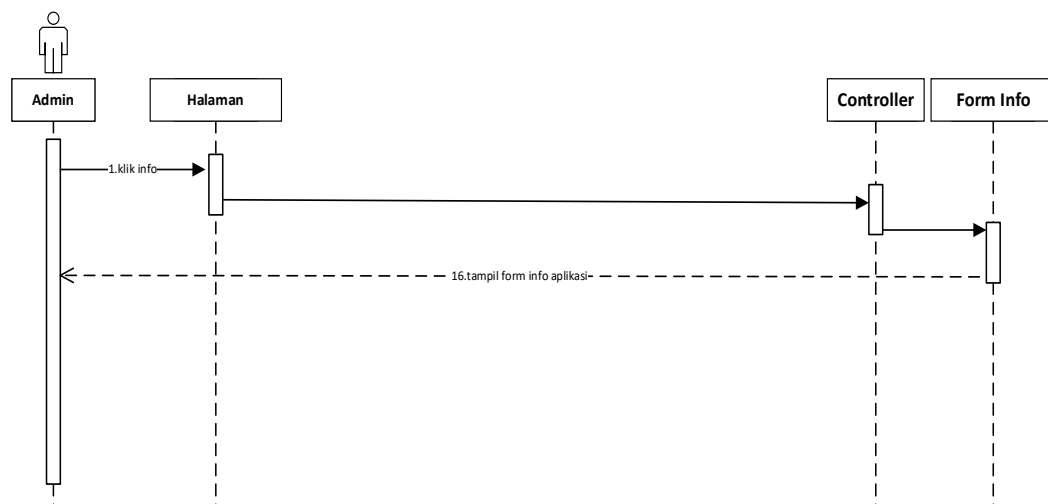
Gambar 4. 22 Sequence Diagram Ganti Kata Sandi

4.2.3.10. Sequence Diagram Produk



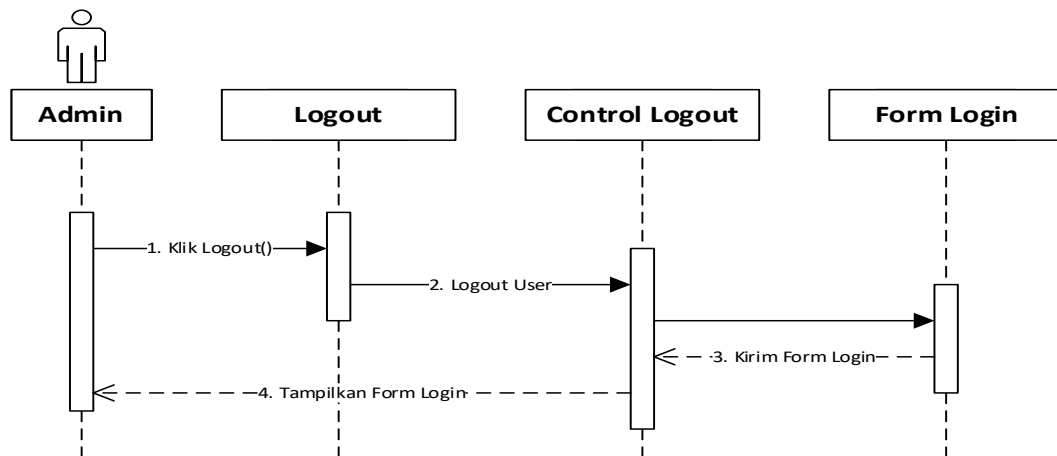
Gambar 4. 23 Sequence Diagram Produk

4.2.3.11. Sequence Diagram Info Aplikasi



Gambar 4. 24 Sequence Diagram Info Aplikasi

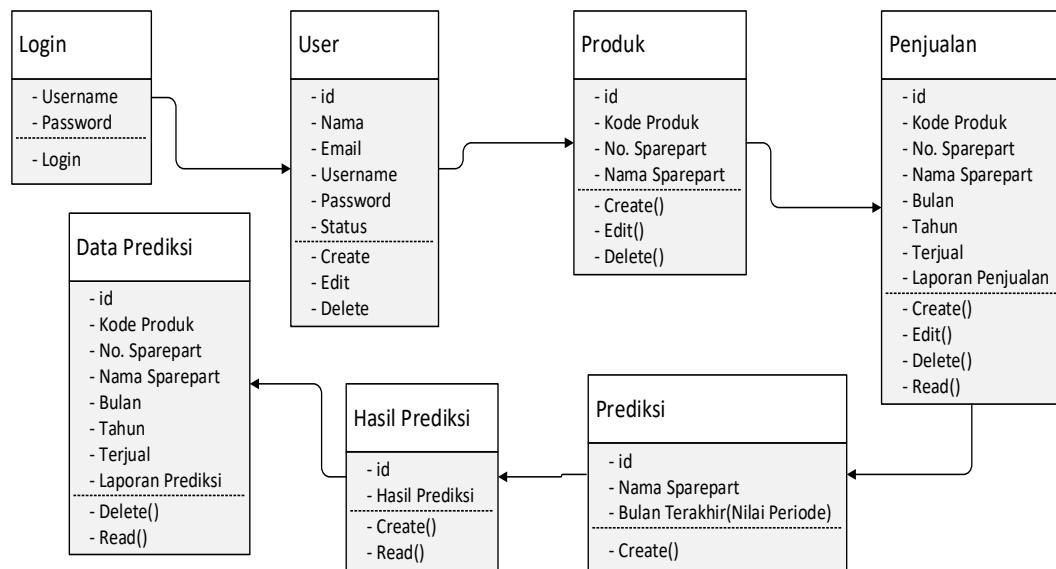
4.2.3.12. Sequence Diagram Logout



Gambar 4. 25 Sequence Diagram Logout

4.2.4. Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menampilkan kelas-kelas atau paket-paket di dalam sistem, Berikut ini adalah class diagram yang diusulkan:



Gambar 4. 26 Class Diagram

4.2.5. Desain Sistem

4.2.5.1. Desain Form Dan Input

Adapun yang menjadi desain form dan input dalam aplikasi pada penelitian ini yaitu:

a. Desain Input Login

Gambar 4. 27 Desain Input Login

b. Desain Form Dashboard

Gambar 4. 28 Desain Form Dashboard

c. Desain Form Profil

Logo

Dashboard

- Dashboard
- Profil

Menu

- Data Produk
- Data Penjualan
- Prediksi
- Data Prediksi

User

- Role
- Data User

Setting

- Data Menu
- Data Submenu

Info Aplikasi

Profil Saya

Photo

Data Profil

Edit Profil

Gambar 4. 29 Desain Form Profile

d. Desain Form Produk

Logo

Dashboard

- Dashboard
- Profil

Menu

- Data Produk
- Data Penjualan
- Prediksi
- Data Prediksi

User

- Role
- Data User

Setting

- Data Menu
- Data Submenu

Info Aplikasi

Produk

Tambah Data

ISI

Gambar 4. 30 Desain Form Produk

e. Desain Form Role

Gambar 4. 31 Desain Form Role

f. Desain Form User

Gambar 4. 32 Desain Form User

g. Desain Form Menu

Gambar 4. 33 Desain Form Menu

h. Desain Form Submenu

Gambar 4. 34 Desain Form Submenu

i. Desain Form Info Aplikasi

Logo

Dashboard

- Dashboard
- Profil

Menu

- Data Produk
- Data Penjualan
- Prediksi
- Data Prediksi

User

- Role
- Data User

Setting

- Data Menu
- Data Submenu

Info Aplikasi

Info Aplikasi

ISI

Gambar 4. 35 Desain Form Info Aplikasi

j. Desain Form Penjualan

Logo

Dashboard

- Dashboard
- Profil

Menu

- Data Produk
- Data Penjualan
- Prediksi
- Data Prediksi

User

- Role
- Data User

Setting

- Data Menu
- Data Submenu

Info Aplikasi

PENJUALAN Tambah Data

ISI

Gambar 4. 36 Desain Form Penjualan

k. Desain Form Prediksi

The wireframe shows a web application layout. On the left is a sidebar menu with the following sections:

- Logo**
- Dashboard**
 - Dashboard
 - Profil
- Menu**
 - Data Produk
 - Data Penjualan
 - Prediksi
 - Data Prediksi
- User**
 - Role
 - Data User
- Setting**
 - Data Menu
 - Data Submenu
- Info Aplikasi** (button)

The main content area on the right is titled **PREDIKSI**. It contains the following elements:

- A search bar at the top right.
- A dropdown menu labeled "Nama Sparepart" with the option "-- Pilih --".
- A text input field labeled "Bulan Terakhir / Nilai (N)" with the placeholder "Masukkan Nilai Prediksi...".
- A "Kirim Prediksi" button.

Gambar 4. 37 Desain Form Prediksi

4.2.5.2. Desain Output

Tujuan akhir dari sistem yaitu bisa menampilkan hasil informasi berupa output dengan tepat. Karena itu dalam desain output apa saja yang akan disajikan dan apa saja yang menjadi isi dari output tersebut.

a. Desain Output Hasil Prediksi

The wireframe shows the output of the prediction system. It has the same sidebar menu as the previous form. The main content area is titled **HASIL PREDIKSI** and displays the following information:

- A large box labeled "ISI" for the main prediction result.
- A box labeled "GRAFIK" for a chart or graph.
- A box labeled "Akurasi Mape" for the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) accuracy.
- Two buttons at the bottom right: "Batal" (Cancel) and "Simpan" (Save).

Gambar 4. 38 Desain Output Hasil Prediksi

b. Desain Output Data Prediksi

Gambar 4. 39 Desain Output Data Prediksi

c. Desain Output Download

PT. HASJRAT ABADI			
<u>Hasil Prediksi Penjualan Sparepart Motor</u> <u>Jenis Sprepart</u>			
Nomor	Tgl.Prediksi	Prediksi Penjualan Sparepart Motor	Ket
999	99.999.999	9999	X(25)
			

Gambar 4. 40 Desain Output Download

4.2.5.3. Desain Database

Selain dari desain *Form*, *input* dan desain *output*. pada desain inilah pusat dari sistem yang kita buat. Adapun *file database* yang digunakan dalam

perancangan program aplikasi Prediksi Penjualan Sparepart Motor Yamaha sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Struktur Tabel Data User

Nama File : user Type File : Master Primary Key : user_id Foreign Key : - Media : SSD(Solid State Drive) Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	username	Varchar	128	User Name
2	password	Varchar	128	Password
3	name	Varchar	128	Nama Lengkap
4	jk	Enum	"Laki-Laki"."Perempuan"	Jenis Kelamin
5	tempat	Varchar	128	Tempat Lahir
6	ttl	Varchar	128	Tanggal Lahir
7	alamat	Varchar	128	Alamat
8	email	Varchar	128	Email
9	no_hp	Varchar	15	Nomor HP
10	image	Varchar	128	Foto Profil
11	role_id	int	11	Tingkatan User
12	is_active	int	11	Jika Aktif
13	date_created	int	11	Tanggal Dibuat

Tabel 4. 9 Struktur Tabel Data Role

Nama File : user_role Type File : Master Primary Key : id Foreign Key : - Media : SSD(Solid State Drive)				
--	--	--	--	--

Fungsi : Merupakan data tingkatan pengguna Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	role	Varchar	128	Tingkatan Pengguna

Tabel 4. 10 Struktur Tabel Data Menu

Nama File : user_menu Type File : Master Primary Key : id Foreign Key : - Media : SSD(Solid State Drive) Fungsi : Merupakan data menu menagement Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	menu	Varchar	128	Nama Menu

Tabel 4. 11 Struktur Tabel Data Sub Menu

Nama File : user_sub_menu Type File : Master Primary Key : id Foreign Key : menu_id Media : SSD(Solid State Drive) Fungsi : Merupakan data sub menu menagement Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	title	Varchar	128	Title Sub Menu
2	url	Varchar	128	Url Ke Controller

3	icon	Varchar	128	Icon Sub Menu
4	ls_active	int	1	Akses Aktif

Tabel 4. 12 Sturktur Tabel Data User Access Menu

Nama File : user_access_menu Type File : Master Primary Key : id Foreign Key : - Media : SSD(Solid State Drive) Fungsi : Merupakan data access menu Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	role_id	int	11	Tingkatan Pengguna
2	menu_id	int	11	Akses Menu

Tabel 4. 13 Struktur Tabel Data User Token

Nama File : user_token Type File : Master Primary Key : id Foreign Key : - Media : SSD(Solid State Drive) Fungsi : Merupakan data konformasi aktif Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	email	Varchar	128	Email Pengguna
2	token	Varchar	128	Token Konfirmasi
3	date_cread	int	11	Tanggal Pembuatan

Tabel 4. 14 Struktur Tabel Data Produk

Nama File : produk Type File : Master Primary Key : produk_id Foreign Key : - Media : SSD(Solid State Drive) Fungsi : Merupakan data produk sparepart motor yamaha Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	Kode_produk	Varchar	128	Kode Sparepart
2	no_part	Varchar	128	Nomor Sparepart
3	nama_part	Varchar	128	Nama Sparepart

Tabel 4. 15 Struktur Tabel Data Penjualan

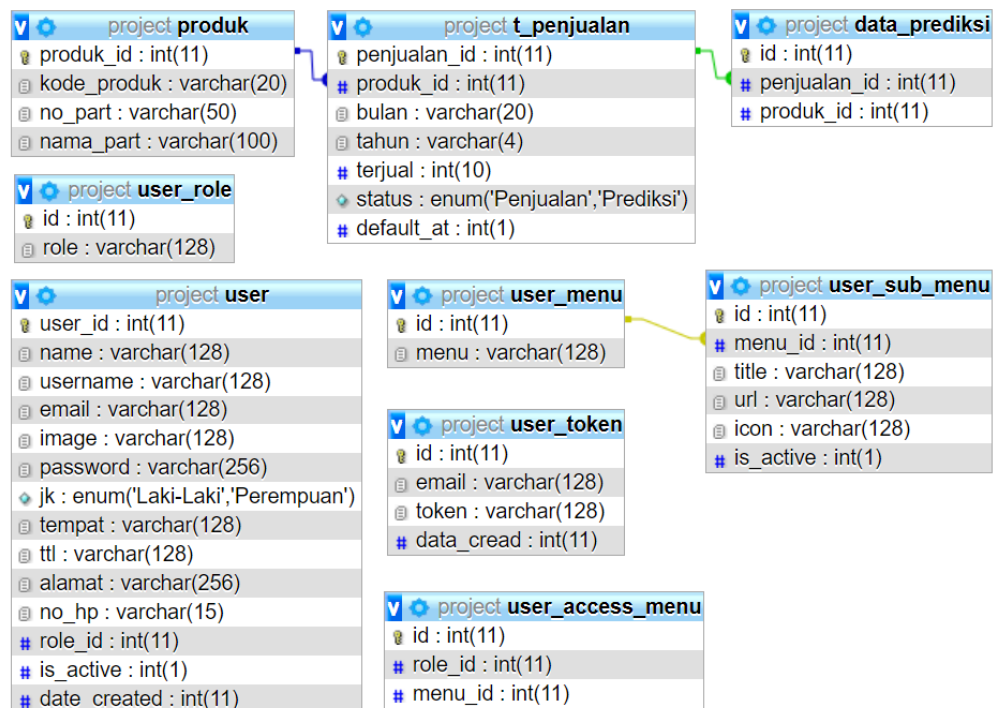
Nama File : t_penjualan Type File : Master Primary Key : penjualan_id Foreign Key : produk_id Media : SSD(Solid State Drive) Fungsi : Merupakan data penjualan sparepart motor yamaha Struktur data :				
No	Field Name	Type	Size	ket
1	bulan	Varchar	20	Nama Bulan
2	tahun	Varchar	4	Tahun
3	tejual	int	10	Jumlah
4	status	Enum	"Penjualan","Prediksi"	Status
5	default_at	int	1	Soft Delete

Tabel 4. 16 Struktur Tabel Data Prediksi

Nama File	: data_prediksi
Type File	: Master
Primary Key	: id
Foreign Key	: -
Media	: SSD(Solid State Drive)
Fungsi	: Merupakan data hasil prediksi
Struktur data	:

No	Field Name	Type	Size	ket
1	Penjualan_id	int	11	Prenjualan_id yang Prediksi
2	Produk_id	int	11	Produk_id yang Prediksi

4.2.5.4. Relasi Tabel

**Gambar 4. 41** Relasi Tabel

Pada konstruksi sistem, hasil dari analisis dan desain sistem kemudian diterjemahkan kekonstruksi sistem/software dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

4.2.5.5. Desain Teknologi

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

1. Processor : AMD Ryzen 3 3200
2. RAM : 4 GB
3. VGA : 16 Bit
4. SSD : 250 GB
5. Sistem operasi : Windows 11
6. Alat Bantu : *Web Browser (Google Chrome, Mozilla Firefox, Brave), Xampp, PHP Versi 5.6 - 7.4.*

4.2.6. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini, hasil desain sistem dan prediksi akan diterjemahkan ke konstruksi sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, Alat bantu Yang digunakan pada tahap ini, yaitu:

1. PHP sebagai bahasa pemrograman.
2. MYSQL sebagai *database*.
3. Visual Studio Code Sebagai editor web.

4.3. Pengujian Sistem

4.3.1. Pengujian *White Box*

4.3.1.1.1. Kode Program Hasil Prediksi

```
public function add()
{
    $this->form_validation->set_rules('nama_part', 'Nama Sparepart', 'required'); ----- 1
    $this->form_validation->set_rules('prediksi', 'Nilai (N)', 'required|integer');----- 1
    $this->form_validation->set_message('required', '%s tidak boleh kosong silahkan diisi!'); --- 1
    $this->form_validation->set_message('integer', '%s harus angka!');----- 1
    $this->form_validation->set_error_delimiters('<h7 class="text-danger">', '</h7>');----- 1
```

```

if ($this->form_validation->run() == FALSE) {----- 2
    $produk = $this->produk_m->get()->result();----- 3
    $data = ['produk' => $produk];----- 3
    $data['title'] = 'Prediksi';----- 3
    $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['username' =>
    $this->session->userdata('username')])>row_array();----- 3
    $this->template->load('template', 'prediksi/prediksi_add', $data);----- 3
} else {----- 3
    $id = $this->input->post('nama_part');----- 4
    $prediksi = $this->input->post('prediksi');----- 4
    $variab = 0;----- 4
    $dataprediksi = $this->prediksi_m->getprediksi($id, $prediksi)->result_array();----- 4
    foreach ($dataprediksi as $value) { ----- 5
        $variab += $value['terjual'];----- 6
    }----- 6
    $data['ttl_prediksi'] = $variab / $prediksi;----- 7
    $dataCek = $this->prediksi_m->getByld($id);----- 7
    if ($dataCek->num_rows() > 0) {----- 8
        $dataTerakhir = $dataCek->row_array();----- 9
        if ($dataTerakhir['bulan'] == 12) {----- 10
            $data['bln'] = 1;----- 11
            $data['thn'] = $dataTerakhir['tahun'] + 1;----- 11
        } else {----- 11
            $data['bln'] = $dataTerakhir['bulan'] + 1;----- 12
            $data['thn'] = $dataTerakhir['tahun'];----- 12
        }----- 12
    }----- 12
    $totaldata = 0;----- 13
    $totalbarang = $this->prediksi_m->getDataPenjualan($id)->result_array();----- 13
    foreach ($totalbarang as $hasil) {----- 14
        $totaldata += $hasil['produk_id'];----- 15
    }----- 15
    $tt = $totaldata / $id;----- 16
    $limit = 3;----- 16

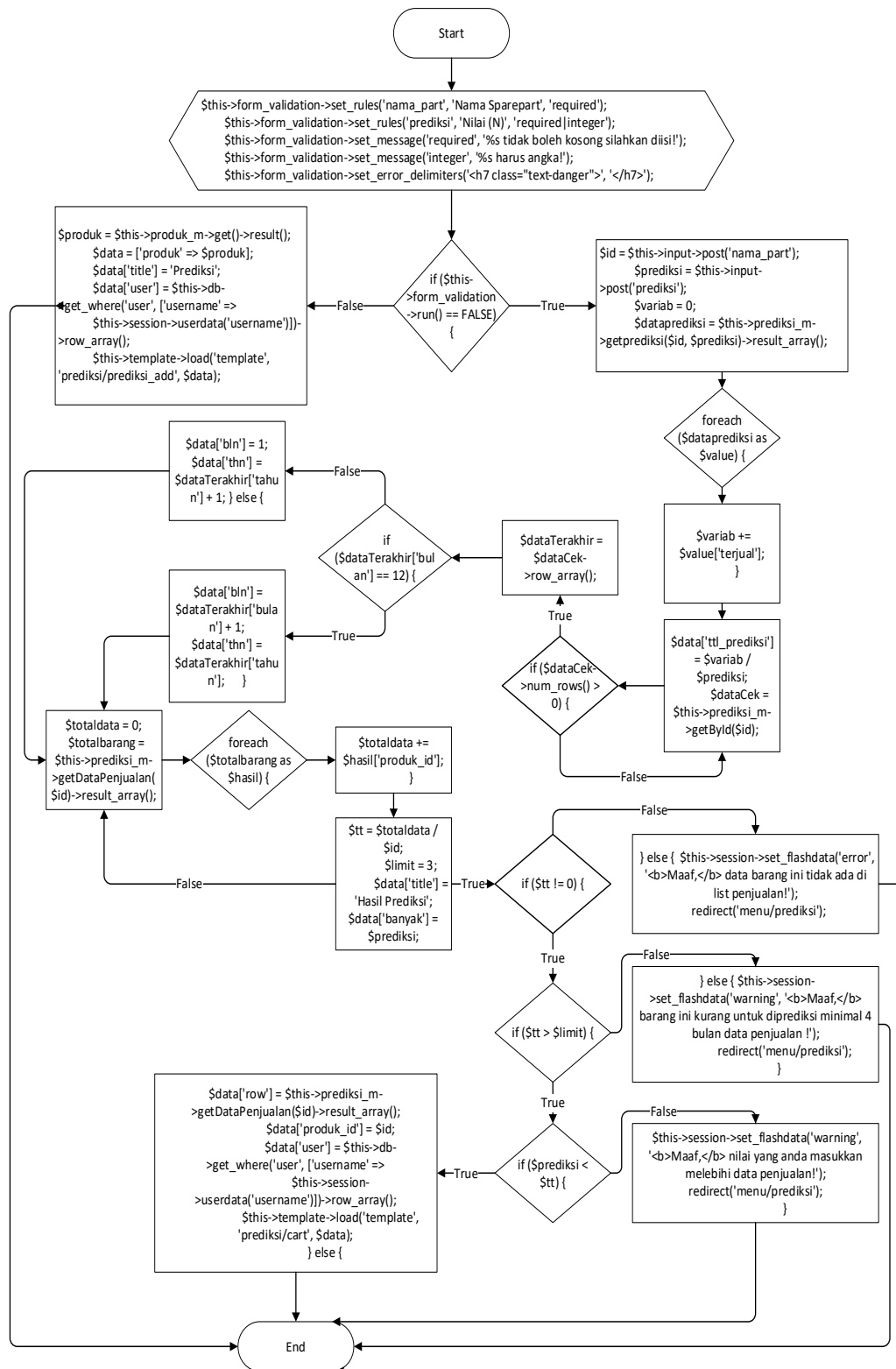
```

```

$data['title'] = 'Hasil Prediksi'; ----- 16
$data['banyak'] = $prediksi; ----- 16
if ($tt != 0) { ----- 17
    if ($tt > $limit) { ----- 18
        if ($prediksi < $tt) { ----- 19
            $data['row'] = $this->prediksi_m->getDataPenjualan($id)->result_array(); ----- 20
            $data['produk_id'] = $id; ----- 20
            $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['username' =>
                $this->session->userdata('username')])>row_array(); ----- 20
            $this->template->load('template', 'prediksi/cart', $data); ----- 20
        } else { ----- 20
            $this->session->set_flashdata('warning', '<b>Maaf,</b> nilai yang anda masukkan
melebihi data penjualan!'); ----- 21
            redirect('menu/prediksi'); ----- 21
        } ----- 21
    } else { ----- 22
        $this->session->set_flashdata('warning', '<b>Maaf,</b> barang ini kurang untuk
diprediksi minimal 4 bulan data penjualan !'); ----- 22
        redirect('menu/prediksi'); ----- 22
    } ----- 22
} else { ----- 23
    $this->session->set_flashdata('error', '<b>Maaf,</b> data barang ini tidak ada di list
penjualan!'); ----- 23
    redirect('menu/prediksi'); ----- 23
} ----- 24
} ----- 24

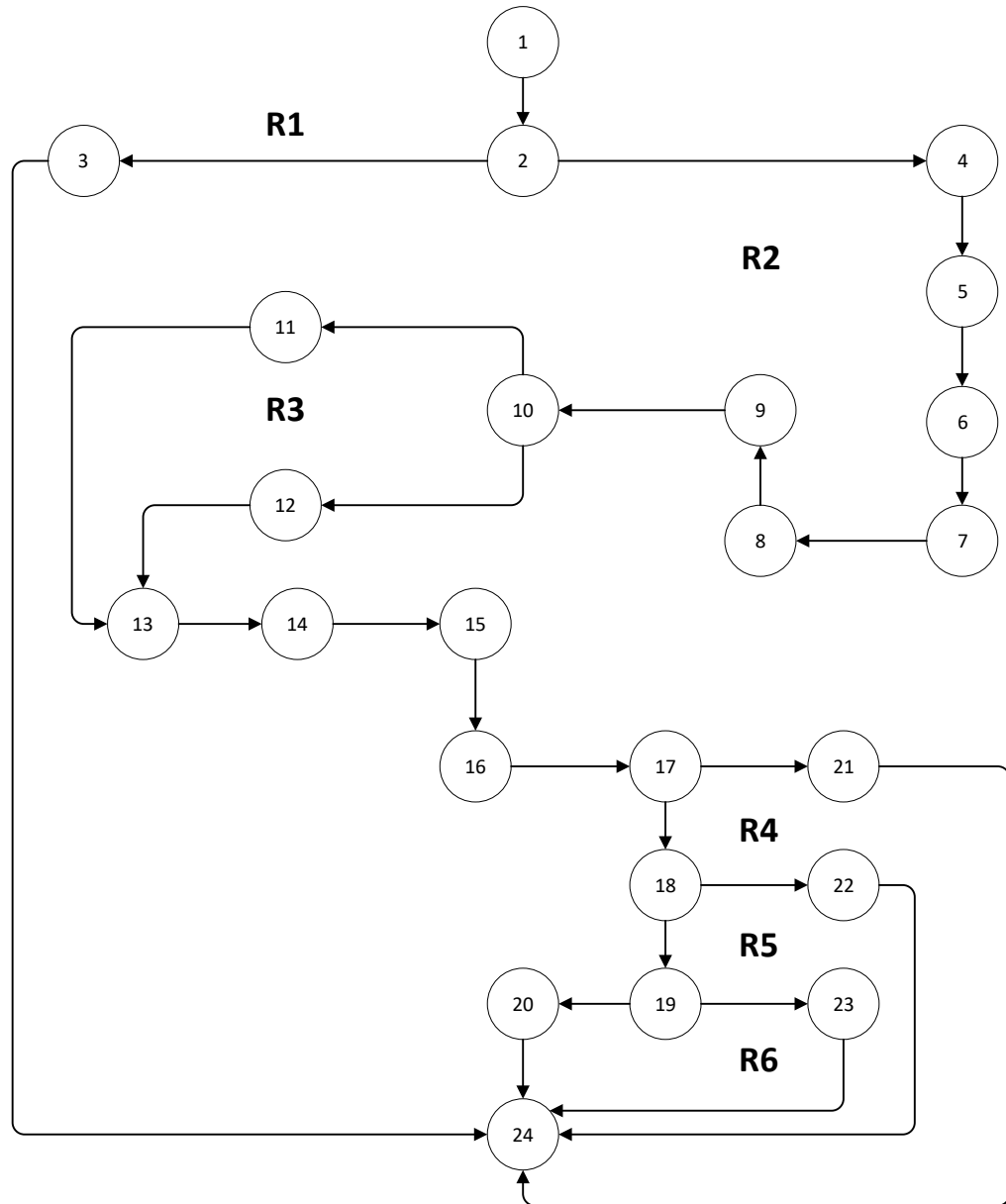
```

4.3.1.1.2. Flowchart



Gambar 4. 42 Flowchart Untuk Pengujian White Box

4.3.1.1.3. Flowgraph



Gambar 4. 43 Flowgraph Untuk Pengujian White Box

4.3.1.1.4. Perhitungan CC

Dari *flowgraph* diatas, maka didapatkan :

Diketahui :

$$\text{Region (R)} = 6$$

$$\text{Node (N)} = 24$$

$$\text{Edge (E)} = 28$$

$$\text{Predicate Node (P)} = 5$$

Rumus :

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

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

Penyelesaian :

$$V(G) = (28 - 24) + 2 = 6$$

$$V(G) = 5 + 1 = 6$$

$$(R1, R2, R3, R4, R5, R6)$$

4.3.1.1.5. Path

Tabel 4. 17 Path Pengujian White Box

No	Path	Ket
1	1-2-3-24	Ok
2	1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-15-16-17-18-19-20-24	Ok
3	1-2-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-17-18-19-20-24	Ok
4	1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-15-16-17-21-24	Ok
5	1-2-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-17-21-24	Ok
6	1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-15-16-17-22-24	Ok
7	1-2-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-17-22-24	Ok
8	1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-15-16-17-23-24	Ok
9	1-2-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-17-23-24	Ok

4.3.2. Pengujian *Black Box*

Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Input nama user dan password yang benar	Menampilkan halaman Dashboard	Halaman Dashborad tampil	Sesuai
Input nama user yang salah	Menampilkan pesan kesalahan “maaf user name salah”	Pesan kesalahan input username tampil	Sesuai
Input password yang salah	Menampilkan pesan kesalahan “maaf password salah”	Pesan kesalahan input password tampil	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Klik Master Data User	Menampilkan Form Data User	Halaman form DataUser	Sesuai
Klik Master Data produk	Menampilkan form Data Kemasan	Halaman form Data Kemasan Tampil	Sesuai
Klik Master Data Penjualan	Menampilkan form Penjualan	Halaman form data penjualan	Sesuai
Klik tombol hapus di form Data penjualan	Menghapus data penjualan	Data penjualan terhapus	Sesuai
Klik data prediksi	Menampilkan form data prediksi	Halaman form data prediksi	Sesuai
Klik prediksi	Menampilkan form prediksi Perhitungan SMA	Halaman form proses Perhitungan SMA tampil	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1. Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan dengan metode *Single Moving Average* pada Bab IV di atas, 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 dan 6 bulan dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

a. Prediksi untuk Sparepart V-Belt Kit (2DP1)

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	10	-	-
2	2021	Februari	2	-	-
3	2021	Maret	4	-	-
4	2021	April	6	5.33	11.11
5	2021	Mei	3	4	33.33
6	2021	Juni	15	4.33	71.11
7	2021	Juli	11	8	27.27
8	2021	Agustus	7	9.67	38.1
9	2021	September	9	11	22.22
10	2021	Oktober	20	9	55
11	2021	November	23	12	47.83
12	2021	Desember	16	17.33	8.33
	Total		n=9		314.3

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^1|}{y} * 100}{n} \quad MAPE = \frac{\sum \frac{6 - 5.33}{6} * 100}{9}$$

$$MAPE = \frac{314.3}{9} = 34.92\%$$

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	10	-	-
2	2021	Februari	2	-	-
3	2021	Maret	4	-	-
4	2021	April	6	-	-
5	2021	Mei	3	5.5	83.33
6	2021	Juni	15	3.75	75
7	2021	Juli	11	7	36.36
8	2021	Agustus	7	8.75	25
9	2021	September	9	9	0
10	2021	Oktober	20	10.5	47.5
11	2021	November	23	11.75	48.91
12	2021	Desember	16	14.75	7.81
	Total		n=8		323.91

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^1|}{y} * 100}{n} \quad MAPE = \frac{\sum \frac{3 - 5.5}{3} * 100}{8}$$

$$MAPE = \frac{323.91}{8} = 40.49\%$$

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	10	-	-
2	2021	Februari	2	-	-

No	Tahun	Bulan	Data Aktual	Data Prediksi	Error MAPE
3	2021	Maret	4	-	-
4	2021	April	6	-	-
5	2021	Mei	3	-	-
6	2021	Juni	15	5	66.67
7	2021	Juli	11	6	45.45
8	2021	Agustus	7	7.8	11.43
9	2021	September	9	8.4	6.67
10	2021	Oktober	20	9	55
11	2021	November	23	12.4	46.09
12	2021	Desember	16	14	12.5
	Total		n=7		243.81

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^1|}{y} * 100}{n} \quad MAPE = \frac{\sum \frac{15 - 5}{15} * 100}{7}$$

$$MAPE = \frac{243.81}{7} = 34.83\%$$

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	10	-	-
2	2021	Februari	2	-	-
3	2021	Maret	4	-	-
4	2021	April	6	-	-
5	2021	Mei	3	-	-
6	2021	Juni	15	-	-
7	2021	Juli	11	6.67	39.39

No	Tahun	Bulan	Data Aktual	Data Prediksi	Error MAPE
8	2021	Agustus	7	6.83	2.38
9	2021	September	9	7.67	14.81
10	2021	Oktober	20	8.5	57.5
11	2021	November	23	10.83	52.9
12	2021	Desember	16	14.17	11.46
	Total		n=6		178.44

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^1|}{y} * 100}{n} \quad MAPE = \frac{\sum \frac{11 - 6.67}{11} * 100}{6}$$

$$MAPE = \frac{178.44}{6} = 29.74\%$$

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 suatu model peramalan. Interpretasi nilai *MAPE* dapat dilihat dari interval nilainya sebagai berikut[14].

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 pada hasil Perhitungan MAPE Sparepart V-Belt Kit (2DP1) pada penjumlahan n=3, n=4, n=5 dan n=6 maka akan didapatkan hasil berupa.

Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Model

No	Jenis	Rata-rata bergerak	MAPE	Nilai Mape	Interpretasi MAPE
1	V-Belt Kit (2DP1)	3 Bulan	34,92%	20 - 50	Hasil Peramalan Cukup Baik
2	V-Belt Kit (2DP1)	4 Bulan	40,49%	20 - 50	Hasil Peramalan Cukup Baik
3.	V-Belt Kit (2DP1)	5 Bulan	34,83%	20 - 50	Hasil Peramalan Cukup Baik
4	V-Belt Kit (2DP1)	6 Bulan	29,74%	20 - 50	Hasil Peramalan Cukup Baik

Dengan hasil table di atas maka dapat disimpulkan Bahwa Hasil dari perhitungan $n=6$ pada V-Belt Kit (2DP1) dengan tingkat Error 29,74% dan Nilai Mape 20-50 % dapat disimpulkan bahwa V-Belt Kit (2DP1) dengan perhitungan $n=6$ Hasil peramalan yang cukup baik.

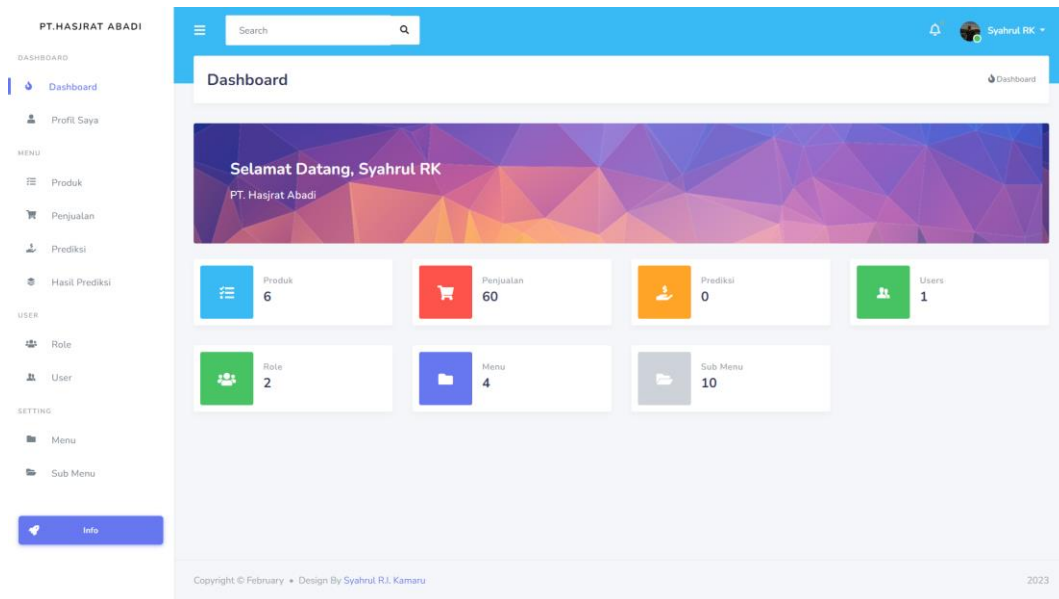
5.2. Pembahasan Sistem

5.2.1. Menu Login

**Gambar 5. 1** Tampilan Menu Login

Gambar di atas merupakan tampilan halaman login, pada halaman ini pengguna akan diminta untuk memasukkan username dan password.

5.2.2. Menu Dashboard

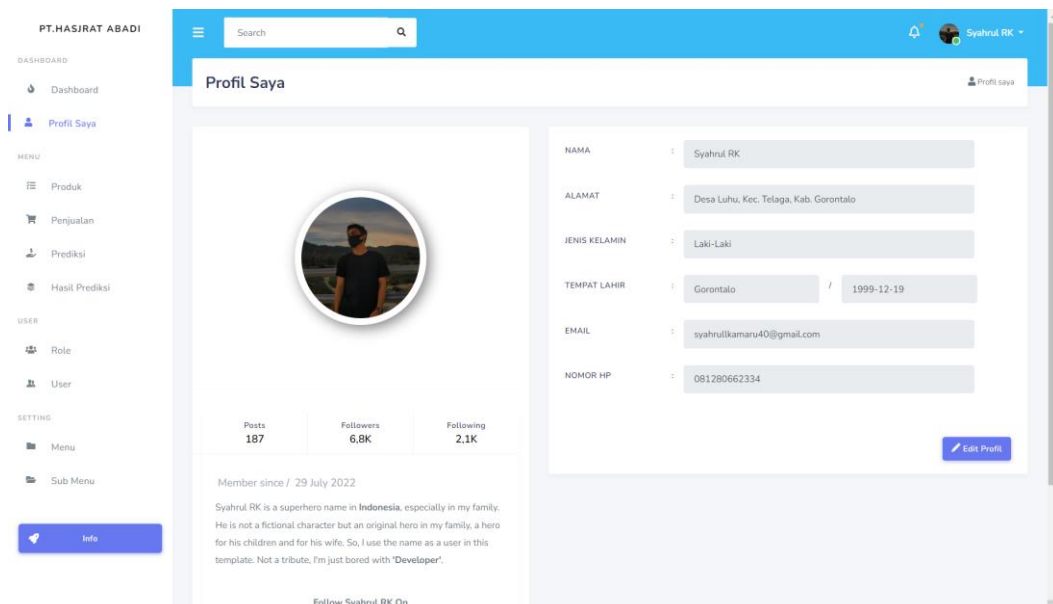


Gambar 5. 2 Tampilan Menu Dashboard

Gambar di atas menampilkan seluruh jumlah data yang ada dalam submenu.

5.2.3. Menu Profil

5.2.3.1. Tampilan Halaman Data Profil



Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Data Profil

Gambar di atas menampilkan halaman data profil yang berisi data diri pengguna.

5.2.3.2. Tampilan Halaman Edit Profil

Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Edit Profil

Gambar di atas menampilkan halaman untuk mengubah data diri pengguna

5.2.4. Menu Produk

5.2.4.1. Tampilan Halaman Data Produk

NO	KODE PRODUK	NO. SPAREPART	NAME SPAREPART	ACTION
1.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Edit Hapus
2.	BRG2	54P-WE76J-01-00	V-BELT KIT (54P2B)	Edit Hapus
3.	BRG3	25X-WE76J-01-00	V-BELT KIT (25X1)	Edit Hapus
4.	BRG4	BIB-WE76J-01-00	V-BELT KIT (BIB1)	Edit Hapus
5.	BRG5	BBP-WE76J-00-00	V-BELT-KIT (BBP1)	Edit Hapus
6.	BRG6	Y6P-XXJ6J-01-00	V-BELT KIT (XUHG)	Edit Hapus

Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Data Produk

Gambar di atas menampilkan halaman data produk sparepart yang berada dalam database dan ada button tambah, edit, dan delete.

5.2.4.2. Tampilan Halaman Tambah Data Produk

Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Tambah Data Produk

Gambar di atas menampilkan halaman tambah data produk sparepart, yang mana terdapat bagian input data untuk memasukkan produk yang ingin di tambahkan.

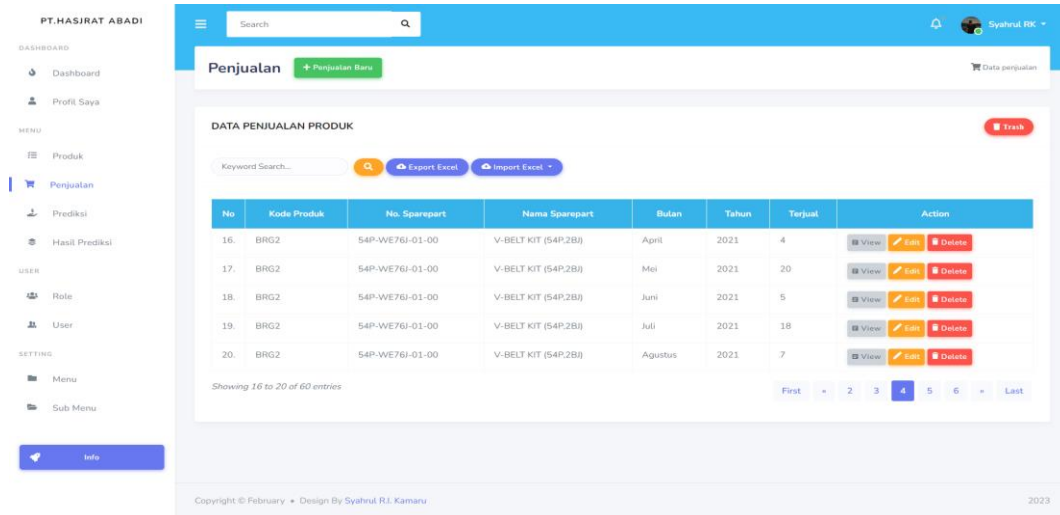
5.2.4.3. Tampilan Halaman Edit Data Produk

Gambar 5. 7 Tampilan Halaman Edit Data Produk

Gambar di atas menampilkan halaman edit data produk, yang mana jika ada data produk yang ingin di ubah.

5.2.5. Menu Penjualan

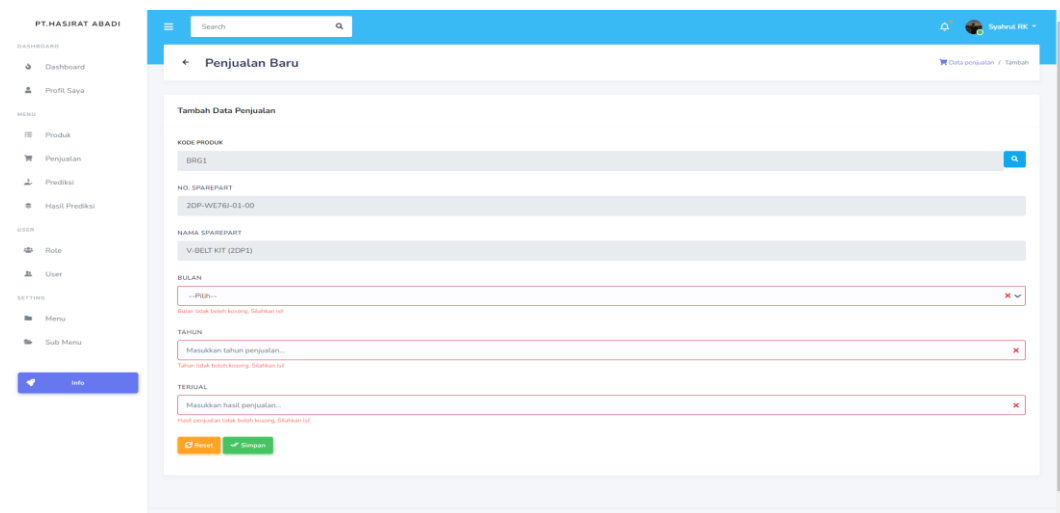
5.2.5.1. Tampilan Halaman Data Penjualan



Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Data Penjualan

Gambar di atas menampilkan halaman data penjualan sparepart yang berada dalam database dan mempunyai beberapa fitur seperti tambah, edit, delete, pencarian, export, import, download data penjualan, dan trash.

5.2.5.2. Tampilan Halaman Tambah Data Penjualan



Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Tambah Data Penjualan

Gambar di atas menampilkan halaman tambah data penjualan sparepart, yang mana terdapat bagian input dan pilih data untuk memasukkan penjualan yang ingin di tambahkan.

5.2.5.3. Tampilan Halaman Edit Data Penjualan

PT.HASIRAT ABADI

Search

Edit Penjualan

Edit Data Penjualan

KODE PRODUK
BRG1

NO. SPAREPART
ZDP-WE761-01-00

NAMA SPAREPART
V-BELT KIT (ZDP1)

BULAN
Januari

TAHUN
2021

TERJUAL
10

K Batal **Simpan**

Copyright © February • Design By Syahrul R.I. Kamanu 2023

Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Edit Data Penjualan

Gambar di atas menampilkan halaman edit data penjualan, jika ada data penjualan yang ingin di ubah, yang bisa di ubah hanya form bulan, tahun, dan penjualan. Untuk nama produk tidak dapat diubah.

5.2.5.4. Tampilan Download Laporan Penjualan

PT.HASIRAT ABADI

Search

Penjualan **+ Penjualan Baru**

DATA PENJUALAN PRODUK

Keyword Search...

Export Excel **Import Excel**

Download semua
Pilih Download
Upload File

No	Kode Produk	No. Sparepart	Tahun	Terjual	Action
61	BRG6	YBP-XXG61-01-00	2021	12	[Action Icons]

Showing 61 to 61 of 61 entries

First 5 6 7

Copyright © February • Design By Syahrul R.I. Kamanu 2023

Gambar 5. 11 Tampilan Download Laporan Penjualan

Gambar di atas menampilkan tampilan fitur download atau cetak data penjualan yang ada didalam database, dan bisa di pilih untuk setiap sparepart yang ingin di cetak.



PT. HASJRAT ABADI

Jl. Raya Limboto Kec. Telaga, Kab. Gorontalo, Gorontalo No. Telepon : 0435838899.

LAPORAN DATA PENJUALAN V-BELT KIT (2DP1)

No	Kode Produk	No. Sparepart	Nama Sparepart	Bulan	Tahun	Terjual
1.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Januari	2021	10
2.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Februari	2021	2
3.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Maret	2021	4
4.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	April	2021	6
5.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Mei	2021	3
6.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Juni	2021	15
7.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Juli	2021	11
8.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Agustus	2021	7
9.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	September	2021	9
10.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Oktober	2021	20
11.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	November	2021	23
12.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Desember	2021	16

Gambar 5. 12 Tampilan Halaman Cetak Laporan Data Penjualan

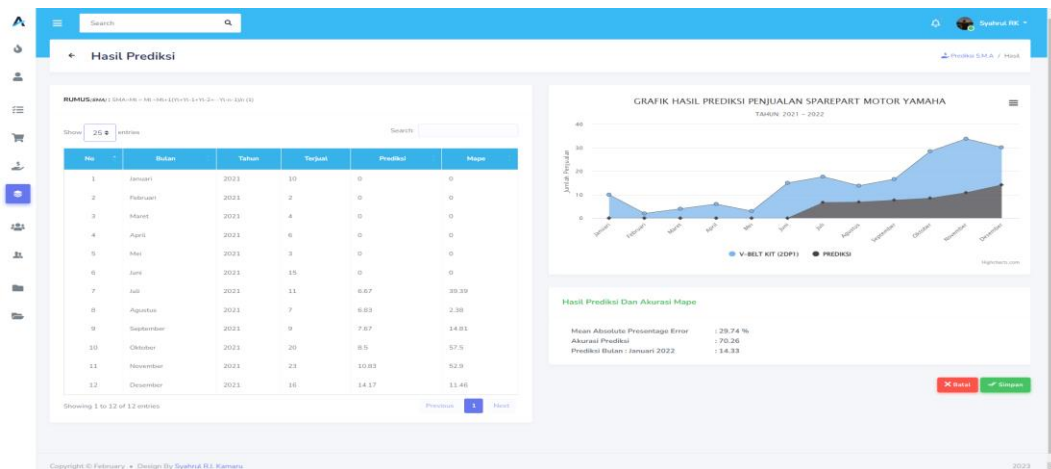
5.2.6. Menu Prediksi

5.2.6.1. Tampilan Halaman Prediksi

Gambar 5. 13 Tampilan Halaman Prediksi

Gambar di atas adalah halaman untuk memprediksi beberapa sparepart dari nama sparepart yang ditentukan. Pada menu ini terdapat 2 pilihan berupa nama sparepart dan nilai prediksi yang ingin digunakan.

5.2.6.2. Tampilan Halaman Hasil Prediksi

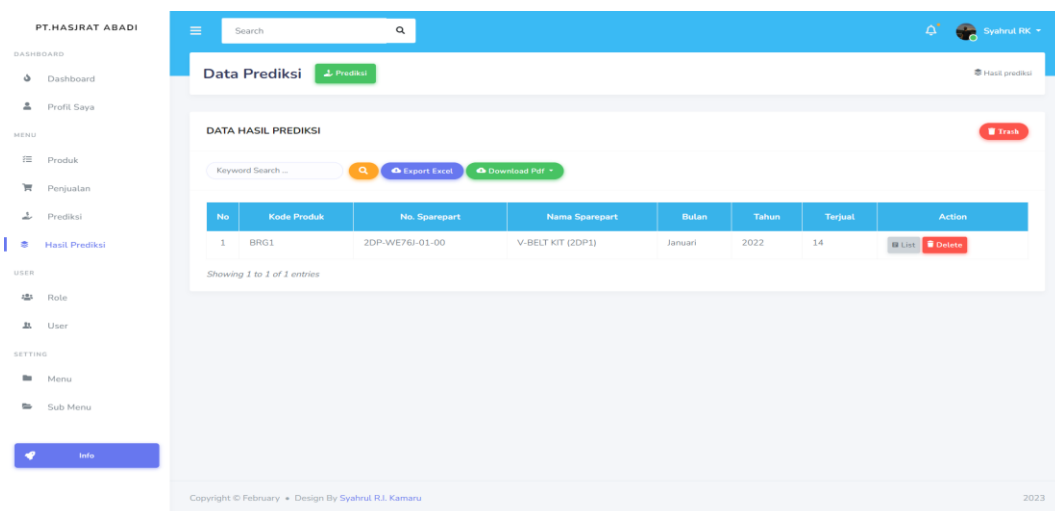


Gambar 5. 14 Tampilan Halaman Hasil Prediksi

Gambar di atas adalah hasil prediksi dari sparepart V-Belt Kit (2DP1), dapat dilihat diatas untuk hasil per 6 bulan. Didalam halaman hasil prediksi terdapat 2 fitur yaitu batal dan simpan, jika batal maka data hasil prediksi tidak akan di rekam, jika pilih simpan maka admin akan di arahkan ke halaman data prediksi.

5.2.7. Menu Data Prediksi

5.2.7.1. Tampilan Halaman Data Prediksi



Gambar 5. 15 Tampilan Halaman Data Prediksi

Gambar di atas menampilkan halaman hasil prediksi, dan mempunyai beberapa fitur seperti download pdf, dan export excel.



PT. HASJRAT ABADI

Jl. Raya Limboto Kec. Telaga, Kab. Gorontalo, Gorontalo No. Telepon : 0435838899.

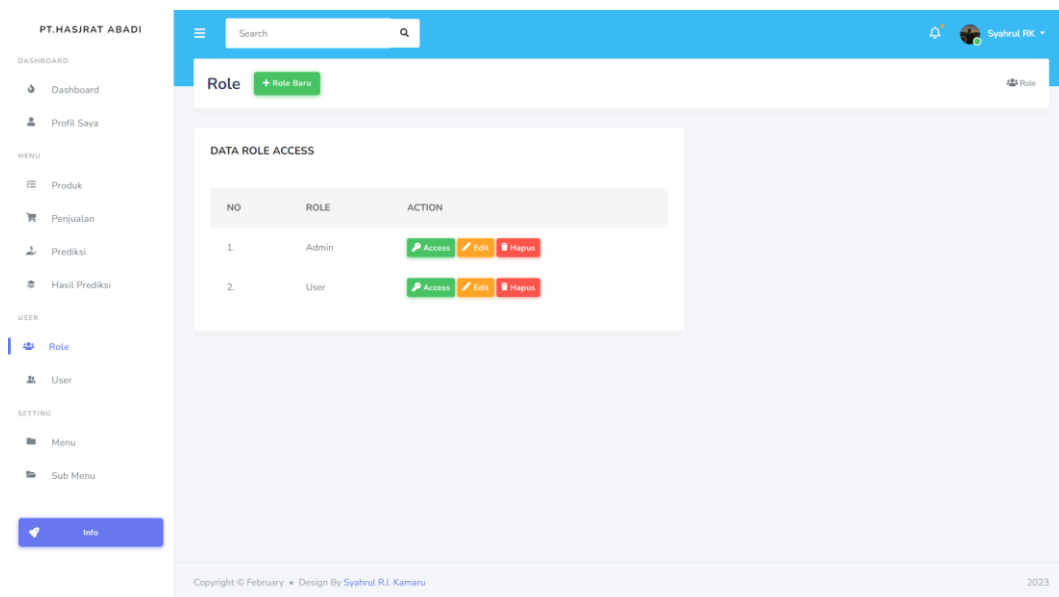
LAPORAN HASIL PREDIKSI "V-BELT KIT (2DP1)"

No	Kode Produk	No. Sparepart	Nama Sparepart	Bulan	Tahun	Terjual
1.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Januari	2022	14
2.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Februari	2022	15
3.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Maret	2022	16
4.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	April	2022	17
5.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Mei	2022	17
6.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Juni	2022	16
7.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Juli	2022	16
8.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Agustus	2022	16
9.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	September	2022	16
10.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Oktober	2022	16
11.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	November	2022	16
12.	BRG1	2DP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (2DP1)	Desember	2022	16

Gambar 5. 16 Tampilan Cetak Hasil Prediksi

5.2.8. Menu Role

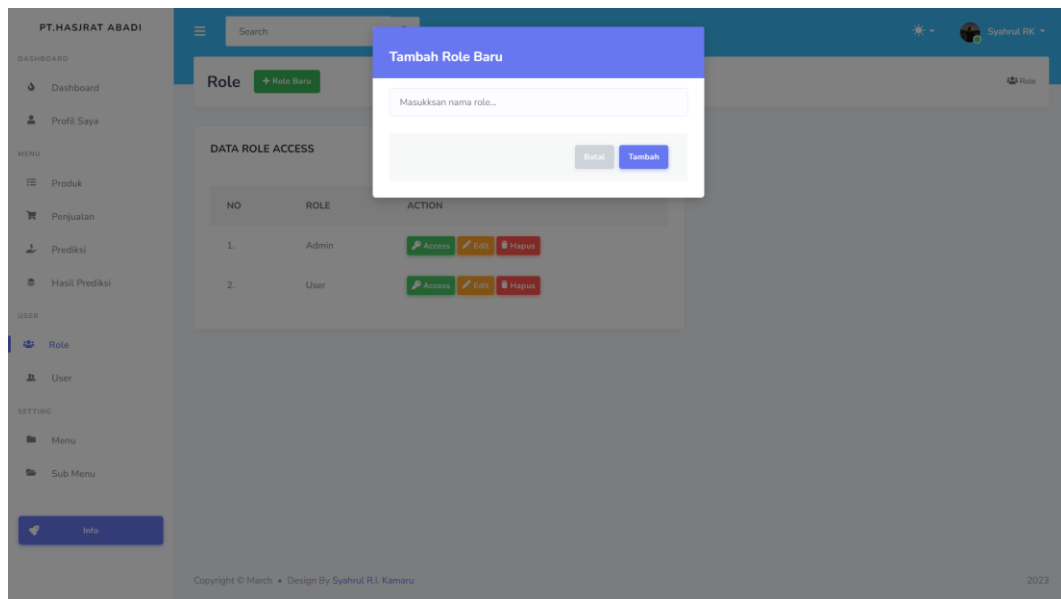
5.2.8.1. Tampilan Halaman Data Role



Gambar 5. 17 Tampilan Halaman Data Role

Gambar di atas menampilkan halaman role yang mempunyai fitur role akses, dimana admin membatasi user.

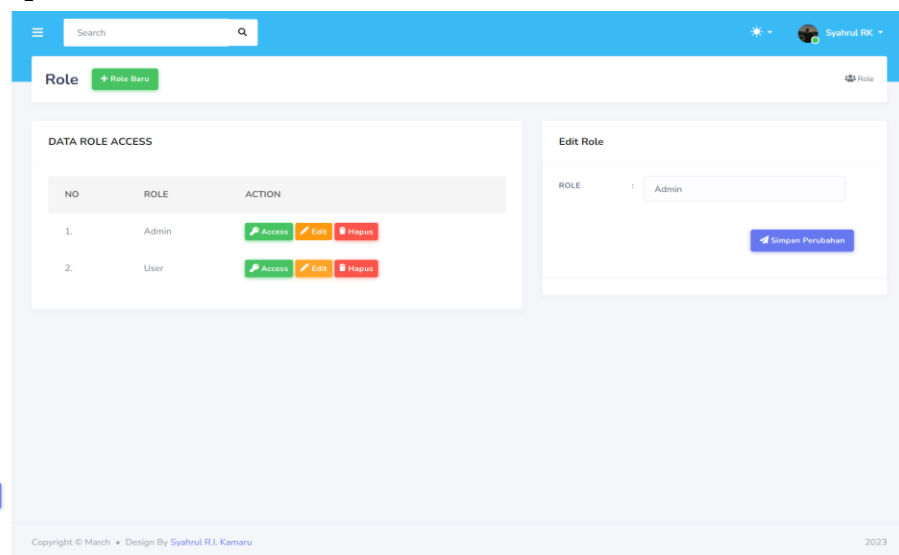
5.2.8.2. Tampilan Halaman Tambah Data Role



Gambar 5. 18 Tampilan Halaman Tambah Data Role

Gambar di atas menampilkan halaman tambah data Role, yang mana terdapat bagian modal input untuk memasukkan data role baru yang ingin di tambahkan.

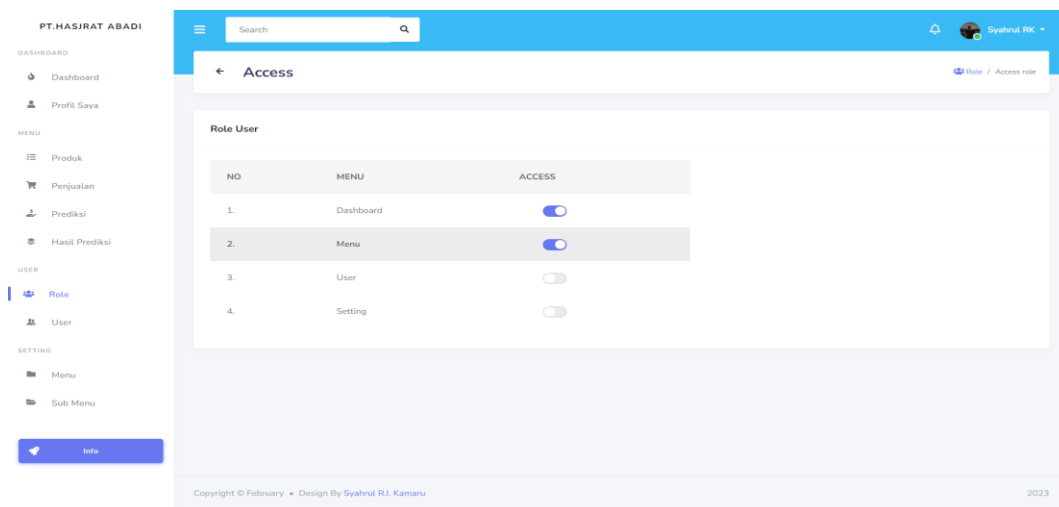
5.2.8.3. Tampilan Halaman Edit Data Role



Gambar 5. 19 Tampilan Halaman Edit Data Role

Gambar di atas menampilkan halaman edit data role, jika ada role yang ingin di ubah.

5.2.8.4. Tampilan Halaman Edit Role Access

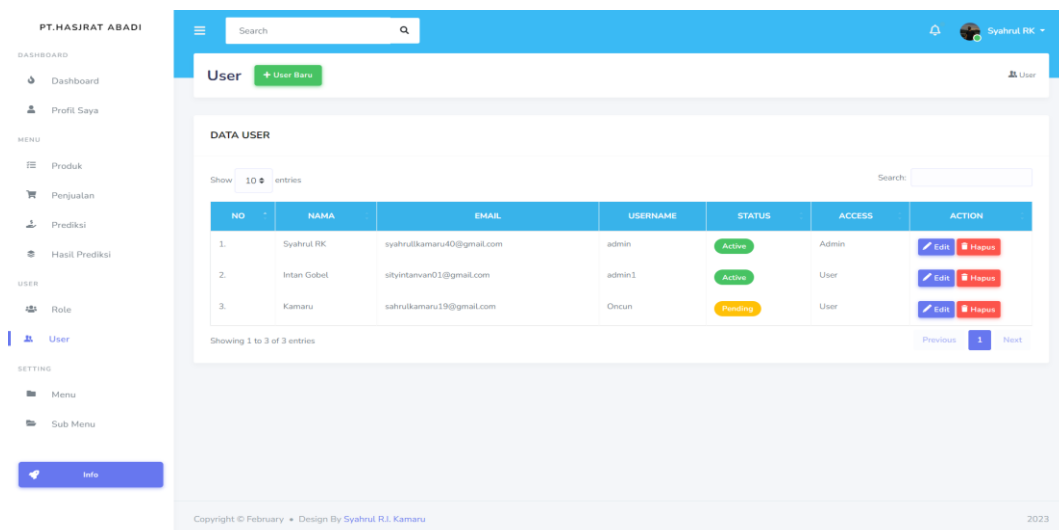


Gambar 5. 20 Tampilan Halaman Edit Role Access

Gambar di atas menampilkan halaman role access, dimana admin membatasi user. Pada gambar diatas terlihat user hanya bisa mengakses dashborad dan menu.

5.2.9. Menu User

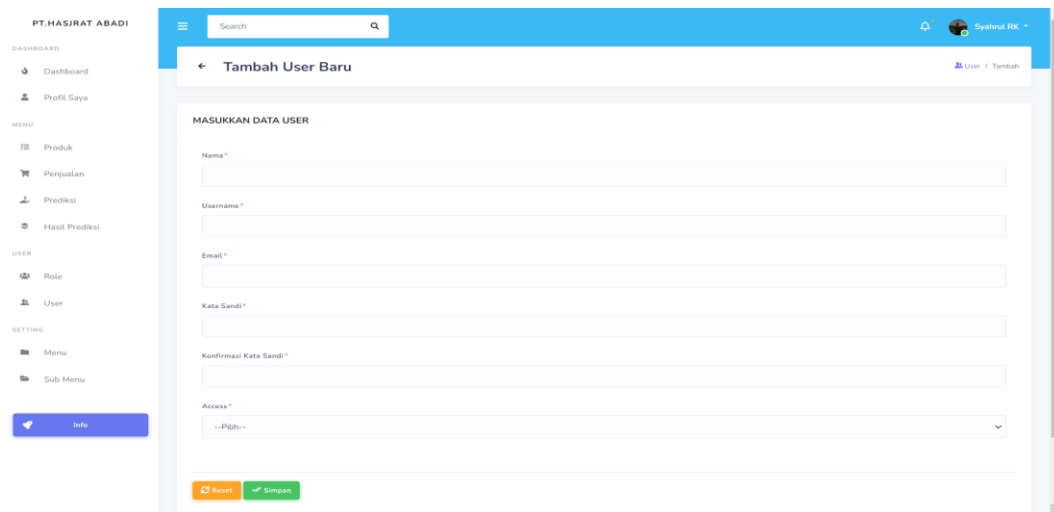
5.2.9.1. Tampilan Halaman Data User



Gambar 5. 21 Tampilan Halaman Data User

Gambar di atas menampilkan halaman user, dimana di dalamnya terdapat akun admin dan pengguna, ada yang bersatus aktif ada juga yang tida aktif atau pending sperti gambar diatas.

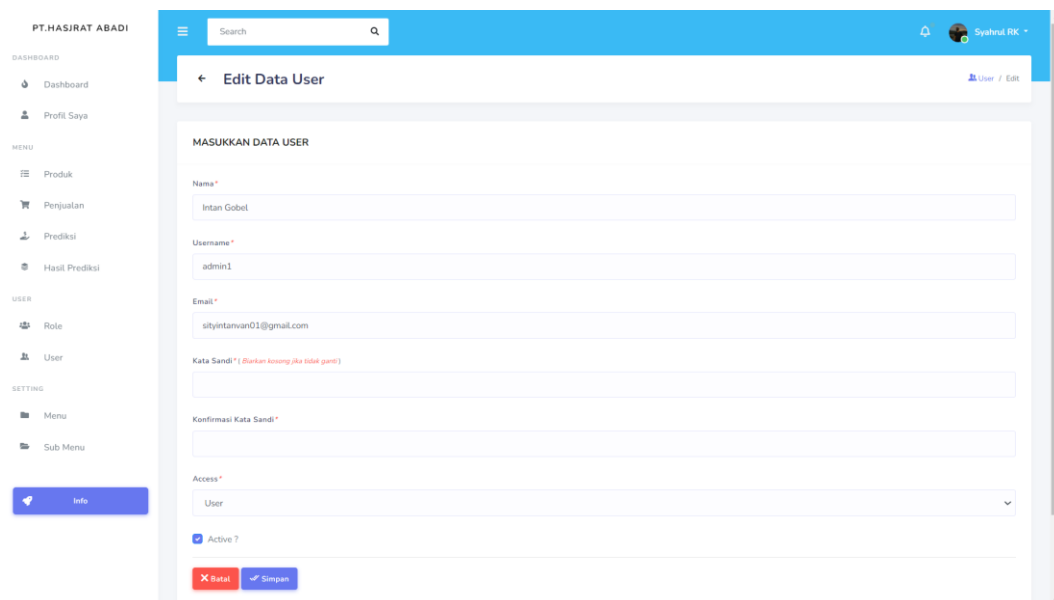
5.2.9.2. Tampilan Halaman Tambah Data User Baru



Gambar 5. 22 Tampilan Halaman Tambah Data User Baru

Gambar di atas menampilkan halaman tambah user baru. Di halaman ini pengguna harus mengisi beberapa kolom yang telah di sediakan.

5.2.9.3. Tampilan Halaman Edit Data User

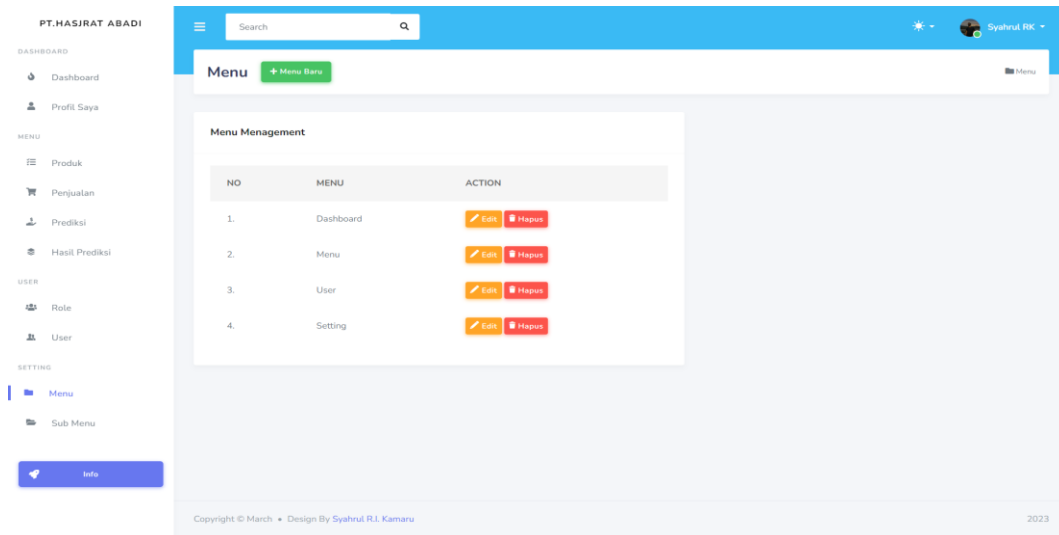


Gambar 5. 23 Tampilan Halaman Edit Data User

Gambar di atas menampilkan halaman Edit User, jika ada data user yg ingin di ubah, dan untuk password, jika tidak ingin diubah maka biarkan kosong.

5.2.10. Menu Management

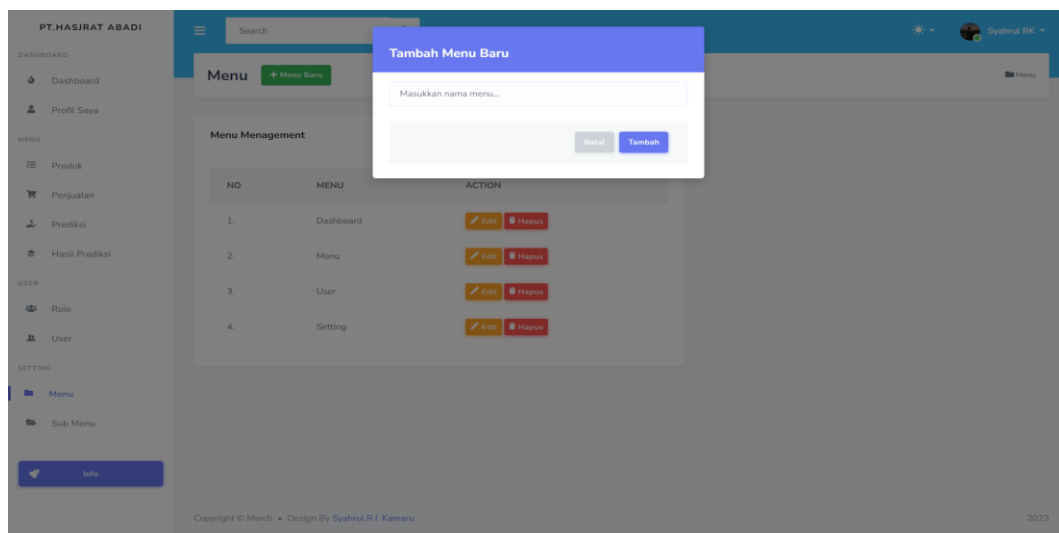
5.2.10.1. Tampilan Halaman Data Menu



Gambar 5. 24 Tampilan Halaman Data Menu

Gambar di atas menampilkan halaman data menu yang berada dalam database dan ada button tambah, edit, dan hapus.

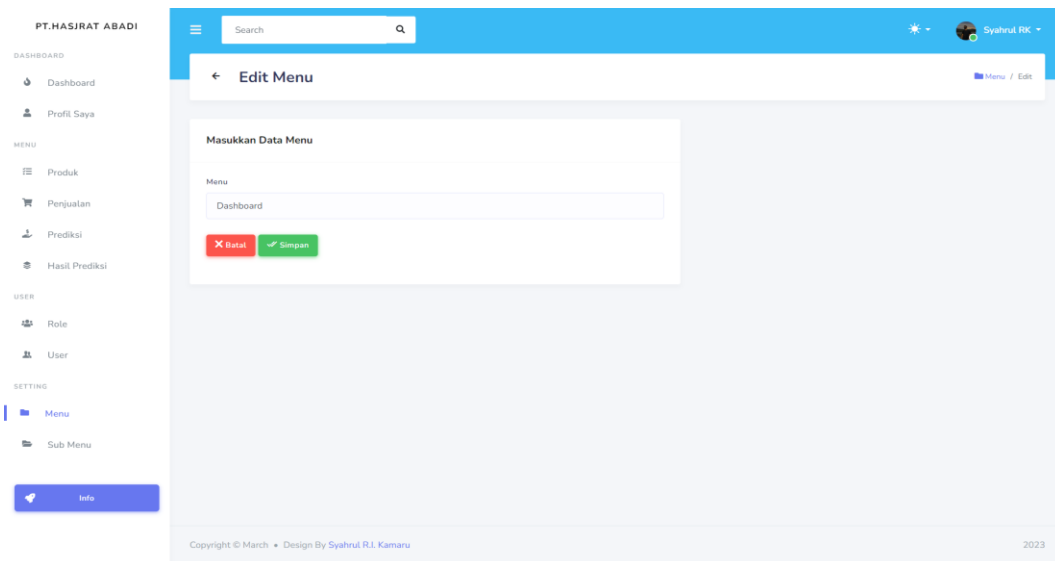
5.2.10.2. Tampilan Halaman Tambah Data Menu



Gambar 5. 25 Tampilan Halaman Tambah Data Menu

Gambar di atas menampilkan halaman tambah data menu, yang mana terdapat bagian modal input untuk memasukkan data menu baru yang ingin di tambahkan.

5.2.10.3. Tampilan Halaman Edit Data Menu

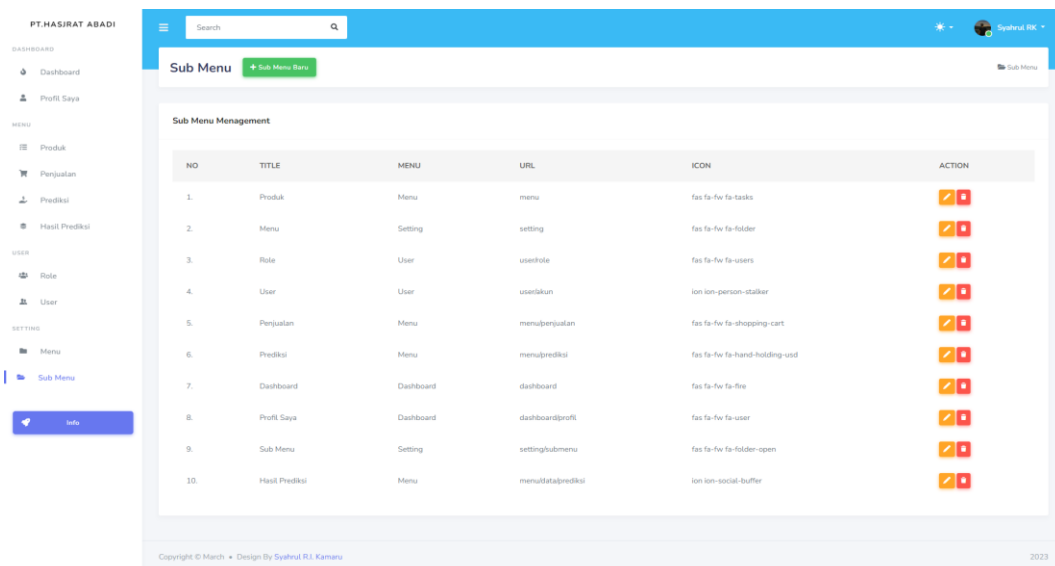


Gambar 5. 26 Tampilan Halaman Edit Data Menu

Gambar di atas menampilkan halaman edit data menu, jika ada menu yang ingin di ubah.

5.2.11. Sub Menu Menagement

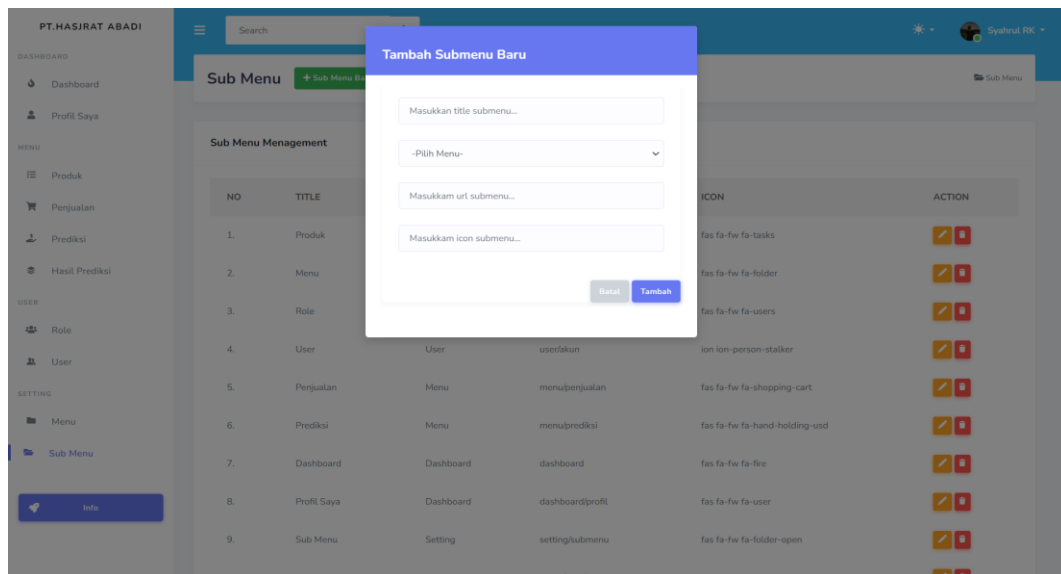
5.2.11.1. Tampilan Halaman Data Sub Menu



Gambar 5. 27 Tampilan Halaman Data Sub Menu

Gambar di atas menampilkan halaman data sub menu yang berada dalam database dan ada button tambah, edit, dan hapus.

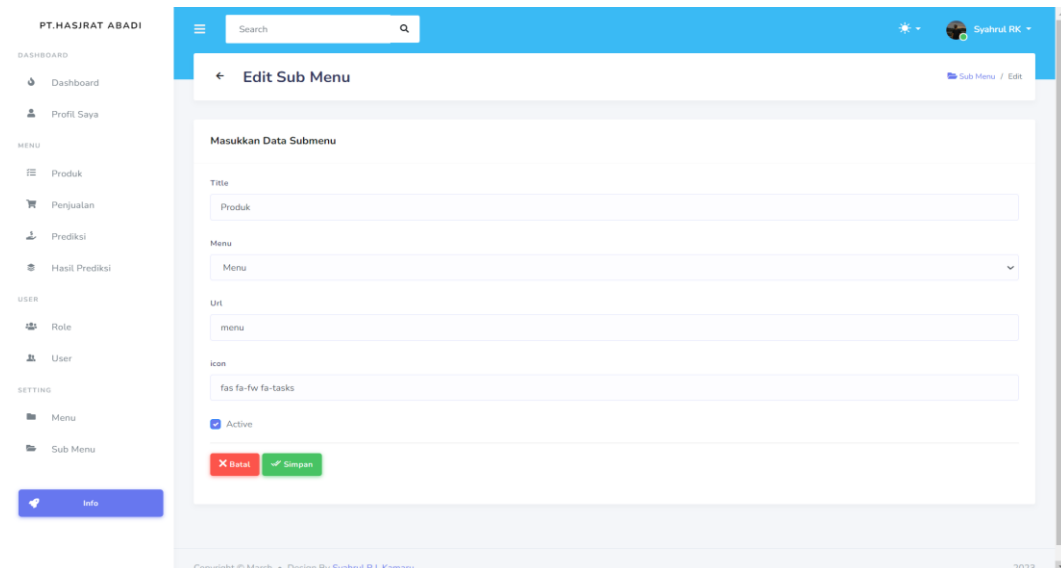
5.2.11.2. Tampilan Halaman Tambah Data Sub Menu



Gambar 5. 28 Tampilan Halaman Tambah Data Sub Menu

Gambar di atas menampilkan halaman tambah data sub menu, yang mana terdapat bagian modal input untuk memasukkan data sub menu baru yang ingin di tambahkan.

5.2.11.3. Tampilan Halaman Edit Data Sub Menu



Gambar 5. 29 Tampilan Halaman Edit Data Sub Menu

Gambar di atas menampilkan halaman edit data sub menu, jika ada sub menu yang ingin di ubah.

5.2.12. Halaman Ganti Kata Sandi

Gambar 5. 30 Tampilan Halaman Ganti Kata Sandi

Gambar di atas menampilkan halaman Ganti Kata Sandi, jika ada data user yg ingin di ubah.

5.2.13. Halaman Info Aplikasi

Gambar 5. 31 Tampilan Halaman Info Aplikasi

Gambar di atas menampilkan halaman cara penggunaan aplikasi PT. Hasjrat Abadi.

5.2.14. Tampilan Halaman Data Trash

The screenshot displays the 'Recycle Bin' interface. On the left is a sidebar with navigation options: Dashboard, Profil Saya, Produk, Penjualan, Prediksi, Hasil Prediksi, Role, User, Menu, and Sub Menu. The main content area is titled 'Recycle Bin' and contains a 'Data Sampah' section. This section has a search bar and a 'Restore All' button. Below is a table with the following data:

No	Kode Produk	No. Sparepart	Nama Sparepart	Bulan	Tahun	Terjual	Action
1.	BRG1	ZDP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (ZDP1)	Januari	2022	14	Restore Delete
2.	BRG1	ZDP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (ZDP1)	Februari	2022	18	Restore Delete
3.	BRG1	ZDP-WE76J-01-00	V-BELT KIT (ZDP1)	Maret	2022	17	Restore Delete
4.	BRG2	54P-WE76J-01-00	V-BELT KIT (54P,2B)	Januari	2022	12	Restore Delete

Below the table, it says 'Showing 1 to 4 of 4 entries'. At the bottom of the page, there is a footer with 'Copyright © March • Design By Syahrul R.I. Kamanu' and the year '2023'.

Gambar 5. 32 Tampilan Halaman Data Trash

Gambar di atas menampilkan halaman data trash atau sampah. Di dalam halaman sampah terdapat beberapa fitur seperti restore untuk mengembalikan sesuai dengan yang dipilih, restore all mengembalikan semua data sekaligus, dan hapus untuk menghapus data secara permanent.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

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

1. Penerapan Metode *Single Moving Average* untuk prediksi penjualan sparepart motor yamaha, di PT. Hasjrat Abadi. Untuk Sparepart V-Belt Kit (2DP1) di tahun 2022 dengan skala 6 periode mendapatkan hasil 14.33.
2. Tingkat nilai MAPE V-Belt Kit (2DP1) dalam skala 6 periode untuk prediksi penjualan sparepart motor yamaha dengan menggunakan metode *Single Moving Average*, yaitu mendapatkan tingkat nilai MAPE 29.74% dengan akurasi prediksi 70.26%.

6.2 Saran

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

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode *Single Moving Average* dengan menambahkan jumlah data. agar menghasilkan hasil yang lebih tepat, karena saat ini hanya ada data tahun 2021. Yang dijadikan sebagai bahan prediksi.
2. Dapat dikembangkan dengan menambah beberapa variable atau menggunakan metode prediksi Yang lain agar dapat di bandingkan hasil mana yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. C. Briliangga, “Implementasi algoritma apriori pada penjualan suku cadang sepeda motor skripsi,” 2018.
- [2] T. H. S. PUTRA, “RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJUALAN SPAREPART SEPEDA MOTOR BERBASIS WEB (STUDI KASUS: JOYO SPEED MOTOR),” 2019.
- [3] D. Abdullah, “PREDIKSI TINGKAT PENGGUNA NARKOBA DENGAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA BERBASIS WEB,” pp. 41–52, 2019.
- [4] D. Susilawati, N. Setiawan, I. Yulianti, and D. Prayudi, “Penerapan Metode Single Moving Average untuk Prediksi Penjualan Pada Aby Manyu Cell,” *Swabumi*, vol. 6, no. 1, pp. 78–84, 2018, doi: 10.31294/swabumi.v6i1.3319.
- [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] Y. E. Dikdawan, H. Pradibta, and M. Astiningrum, “Peramalan Penjualan Sparepart Motor Honda Menggunakan Metode Trendmoment (Studi Kasus : Ahass Motor Pare),” *J. Inform. Polinema*, p. 6, 2016.
- [7] 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.
- [8] D. Rezekika, “Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Penjualan Spare Part Sepeda Motor,” vol. 8, pp. 326–329, 2020.
- [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 Analysis 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



PT. HASJRAT ABADI
CABANG GORONTALO
Jl. Ahmad A. Wahab
Telp. 0435-838899
Fax. 0435-838293
e-Mail : telaga@hasjrat.co.id
Gorontalo - 96181



YAMAHA
Revs Your Heart
SEMAKIN DI DEPAN

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
03/YMH-TLG/II/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramang Kai
Jabatan : Kepala Outlet 3S Telaga

dengan ini memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Syahrul Ramadhan Irawan Kamaru
NIM : T3118029
Program : Teknik Informatika
Universit: Ichsan Gorontalo

Bahwa yang bersangkutan telah melakukan penelitian di PT. Hasjrat Abadi, terhitung sejak tanggal 03 Maret 2022 s/d 20 Juli 2022 sehubungan dengan penulisan Skripsi guna menyelesaikan program Sarjana dengan judul "**Penerapan Metode *Single Moving Average* untuk prediksi penjualan sparepart motor Yamaha**".

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Gorontalo, 27 Februari 2023
Kepala Outlet

PT. Hasjrat Abadi
OUTLET TELAGA

Ramang Kai

CODING PROGRAM

Form Prediksi

```
<?php
defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed');

class Prediksi extends CI_Controller
{
    function __construct()
    {
        parent::__construct();
        check_not_login();
        $this->load->model(['prediksi_m', 'produk_m', 'penjualan_m']);
    }

    public function add()
    {
        $this->form_validation->set_rules('nama_part', 'Nama Sparepart', 'required');
        $this->form_validation->set_rules('prediksi', 'Nilai (N)', 'required|integer');
        $this->form_validation->set_message('required', '%s tidak boleh kosong  
silahkan diisi!');
        $this->form_validation->set_message('integer', '%s harus angka!');

        $this->form_validation->set_error_delimiters('<h7class="text-danger">',
            '</h7>');

        if ($this->form_validation->run() == FALSE) {
            $produk = $this->produk_m->get()->result();
            $data = ['produk' => $produk];
            $data['title'] = 'Prediksi';
            $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['username' =>
                $this->session->userdata('username')])->row_array();
            $this->template->load('template', 'prediksi/prediksi_add', $data);
        } else {
            $id = $this->input->post('nama_part');
            $prediksi = $this->input->post('prediksi');
            $variab = 0;
            $dataprediksi = $this->prediksi_m->getprediksi($id, $prediksi)-
                >result_array();
            foreach ($dataprediksi as $value) {
```

```

        $variab += $value['terjual'];
    }
    $data['ttl_prediksi'] = $variab / $prediksi;
    $dataCek = $this->prediksi_m->getById($id);
    if ($dataCek->num_rows() > 0) {
        $dataTerakhir = $dataCek->row_array();
        if ($dataTerakhir['bulan'] == 12) {
            $data['bln'] = 1;
            $data['thn'] = $dataTerakhir['tahun'] + 1;
        } else {
            $data['bln'] = $dataTerakhir['bulan'] + 1;
            $data['thn'] = $dataTerakhir['tahun'];
        }
    }
    $totaldata = 0;
    $totalbarang = $this->prediksi_m->getDataPenjualan($id)->result_array();
    foreach ($totalbarang as $hasil) {
        $totaldata += $hasil['produk_id'];
    }
    $tt = $totaldata / $id;
    $limit = 3;
    $data['title'] = 'Hasil Prediksi';
    $data['banyak'] = $prediksi;
    if ($tt != 0) {
        if ($tt > $limit) {
            if ($prediksi < $tt) {
                $data['row'] = $this->prediksi_m->getDataPenjualan($id)->result_array();
            }
        }
    }

```

```

        $data['produk_id'] = $id;
        $data['user'] = $this->db->get_where('user', ['username' =>
            $this->session->userdata('username')])->row_array();
        $this->template->load('template', 'prediksi/cart', $data);
    } else {
        $this->session->set_flashdata('warning', '<b>Maaf,</b> nilai yang
anda masukkan melebihi data penjualan!');
        redirect('menu/prediksi');
    }
} else {
    $this->session->set_flashdata('warning', '<b>Maaf,</b> barang ini
kurang untuk diprediksi minimal 4 bulan data penjualan !');
    redirect('menu/prediksi');
}
} else {
    $this->session->set_flashdata('error', '<b>Maaf,</b> data barang ini
tidak ada di list penjualan!');
    redirect('menu/prediksi');
}
}
}

public function datahasil()
{
    $post = $this->input->post(null, true);
    $btn = $post['simpan'];
    if (isset($btn)) {
        $this->penjualan_m->insertData($post);
        if ($this->db->affected_rows() > 0) {
            $this->session->set_flashdata('success', 'Data Prediksi Berhasil

```

```
        Ditambahkan');  
    }  
    redirect('menu/data/prediksi');  
}  
}
```

RIWAYAT HIDUP



Nama : Syahrul Ramadhan Irawan Kamaru
NIM : T3118029
Tempat dan Tanggal Lahir : Gorontalo, 19 Desember 1999
Agama : Islam
E-Mail : syahrullkamaru@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Peneliti Tahun 2011, Telah Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Pantungo, Kec. Telaga, Kab. Gorontalo
2. Peneliti Tahun 2014, Telah Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Telaga, Kec. Telaga, Kab. Gorontalo
3. Peneliti Tahun 2017, Telah Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Limbot, Kec. Limboto, Kab. Gorontalo
4. Peneliti Tahun 2018, 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 : 004/Perpustakaan-Fikom/IX/2022

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

Nama Anggota : Syahrul Ramadhan I. Kamaru
No. Induk : T3118029
No. Anggota : M2022109

Terhitung mulai hari, tanggal : Kamis, 08 September 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 08 September 2022

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**

Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601

PAPER NAME

SKRIPSI_T3118029_SYAHRUL RAMADHAN IRAWAN KAMARU.docx

AUTHOR

T3118029 - SYAHRUL RAMADHAN IR syahrulkamaru40@gmail.com

WORD COUNT

12149 Words

CHARACTER COUNT

76508 Characters

PAGE COUNT

98 Pages

FILE SIZE

2.3MB

SUBMISSION DATE

Feb 23, 2023 8:57 AM GMT+8

REPORT DATE

Feb 23, 2023 9:03 AM GMT+8

13% Overall Similarity

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

- 12% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 4% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Small Matches (Less than 20 words)

● 13% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 12% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 4% 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	2%
	Internet	
2	jurnal.umk.ac.id	2%
	Internet	
3	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16	1%
	Submitted works	
4	adoc.pub	1%
	Internet	
5	scribd.com	1%
	Internet	
6	e-jurnal.lppmunsera.org	<1%
	Internet	
7	123dok.com	<1%
	Internet	
8	eprints.umpo.ac.id	<1%
	Internet	

9	media.neliti.com	<1%
	Internet	
10	repository.ub.ac.id	<1%
	Internet	
11	coursehero.com	<1%
	Internet	
12	Bambang Suprpto, Henry Simanjuntak, Sulasminarti Sulasminarti. "PE...	<1%
	Crossref	
13	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-18	<1%
	Submitted works	
14	nanopdf.com	<1%
	Internet	
15	Bahrin Dahlan, Betrisandi. "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian I...	<1%
	Crossref	
16	citisee.amikompurwokerto.ac.id	<1%
	Internet	
17	cosphijournal.unisan.ac.id	<1%
	Internet	
18	repository.pip-semarang.ac.id	<1%
	Internet	
19	text-id.123dok.com	<1%
	Internet	
20	id.123dok.com	<1%
	Internet	

21	ejurnal.unisan.ac.id Internet	<1%
22	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16 Submitted works	<1%
23	widuri.raharja.info Internet	<1%
24	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-23 Submitted works	<1%
25	jifosi.upnjatim.ac.id Internet	<1%