

**PREDIKSI JUMLAH HASIL PRODUKSI GULA
MERAH MENGGUNAKAN METODE
REGRESI LINIER SEDERHANA**

(Studi Kasus : Rumah Produksi Desa Pinontoyonga, Kec. Atinggola, Kab. Gorontalo Utara)

Oleh
SRI WINDA NAKODA
T3118096

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

PREDIKSI JUMLAH HASIL PRODUKSI GULA MERAH MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER SEDERHANA

(Studi Kasus :Rumah Produksi Gula Merah Desa Pinontoyonga, Kec. Atinggola,
Kab. Gorontalo Utara)

Oleh
SRI WINDA NAKODA
T3118096

SKRIPSI

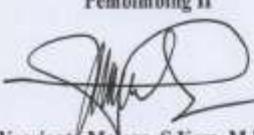
Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika
Ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, Juni 2022

Pembimbing I


Husdi, S.Kom, M.Kom.
NIDN. 0907108701

Pembimbing II


Yusrianto Maago, S.Kom, M.Kom.
NIDN. 0909108901

HALAMAN PENGESAHAN

**PREDIKSI JUMLAH HASIL PRODUKSI GULA
MERAH MENGGUNAKAN METODE
REGRESI LINEAR SEDERHANA**

(Studi Kasus :Rumah Produksi Gula Merah Desa Pinontoyonga, Kec.
Atinggola, Kab. Gorontalo Utara)

Oleh
SRI WINDA NAKODA
T3118096

Diperiksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Pengudi
Zohrahayaty, M.Kom
2. Anggota
Hastuti Dalai, M.Kom
3. Anggota
Serwin, M.Kom
4. Anggota
Husdi, M.Kom
5. Anggota
Yusrianto Malago, M.Kom



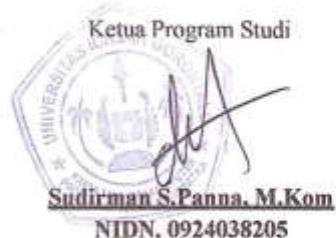
Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Jorry Karim, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0918077302

Ketua Program Studi



Sudirman S.Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan isi saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (Skripsi) ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak dapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya tidak bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini

Gorontalo, Juni, 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Sri Winda Nakoda.

ABSTRAK

SRIWINDANAKODA.T3118096.PREDIKSIJUMLAHHASILPROD UKSIGULAMERAHMENGGUNAKANMETODEREGRESILINIE RSEDERHANA

Rumah Produksi Gula Merah yang terletak di desa pinontoyonga kec.AtinggolaKab. Gorontalo Utara merupakan rumah industri yang memproduksi gula merahdari tahun 2010 setiap bulannya produksi gula merah mengalami peningkatan danpenurunan. Meningkatnya jumlah produksi disebabkan banyaknya pemesanan danpenjualan setiapbulannya,danMenurunnya jumlahproduksidikarenakank urangnya pemesanan dan penjualan gula merah sehingga produksi gula merahmenjadimenumpukdanrusakkarenaberadaditempatyanglembabakiba tnyagulamerah tersebut tidak dapat bertahan lama dan tidak dapat dijual kembali.

SehinggaTujuandilakukanprediksiyaituuntukmengurangiketidakpastiantentangapayangakan terjadi dimasa depan dengan meminimalisir terjadinya kesalahan prediksiyang diukur dengan MAPE dan Akurasi. Berdasarkan permasalahan diatas penulismelakukan penelitian dengan menggunakan metode regresi linier sederhana dalam memprediksijumlahhasilproduksigulamerah.Darihasilpenelitiannya gdilakukan dapat disimpulkan bahwa prediksi jumlah hasil produksi gula merahdapat dilakukan dengan menggunakan metoderegresi linier sederhana dengankeunggulanmetodememperolehMAPE6,657dan Akurasi93,34%.

Katakunci:gulamerah,prediksi,metoderegresiliniersederhana

ABSTRACT

SRIWINDANAKODA.T3118096.PREDICTIONOFBROWNSUGARTOTALPRODUCTION USINGASIMPLELINEARREGRESSIONMETHOD

The brown sugar production house located at Pinontoyonga village, AtinggolaSubdistrict in North Gorontalo District is an industrial house that produces brownsugar. Since 2010, the production of brown sugar has increased and decreasedevery month. The increase in production is due to a large number of orders andsales each month.The decrease in production is due to a lack of orders and salesof brown sugar leading to cumulation and damage (in a humid place). As a result, the brown sugar cannot last long and cannot be resold.This prediction aims toreduce uncertainty about future occurrence by minimizing the prediction errors asmeasuredbyMAPEandAccuracymethods.Basedontheproblems, thisstudy usesa simple linear regression method in predicting brown sugar total production.Based on the results of the study conducted, the prediction of brown sugar totalproduction can be done by using a simple linear regression method withtheadvantagesof obtaining MAPEat6.657 and anaccuracyof 93.34%.

Keywords:brownsugar,prediction,simplelinearregressionmethod



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul, **“Prediksi Jumlah Hasil Produksi Gula Merah Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana”** (Studi Kasus : Rumah produksi gula merah Desa Pinontoyonga Kec. Atinggola, Kab.Gorontalo Utara), sebagai salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keihlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Dr. Drs. 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 Jorry Karim, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
7. Bapak Husdi, M.Kom, sebagai Pembimbing Utama dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama penelitian.

8. Bapak Yusrianto Malago, M.Kom, sebagai Pembimbing Pendamping dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun Usulan penelitian.
9. Bapak dan ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing serta mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.
10. Teristimewa kepada kedua orangtua saya Mama dan Papa, atas jerih payah dan do'a serta motivasi kepada penulis.
11. Kepada Kakak, Adik, Serta keluarga yang selalu memberikan dorongan dan do'a dari awal sampai akhir perkuliahan.
12. Kepada Sahabat-sahabat yang selalu membantu dan memberikan semangat, Teman-teman angkatan 2018 dari Jurusan Teknik informatika, serta dari semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Dengan 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 kita semua, Aamiin.

Gorontalo, Juni 2022


Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
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	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Studi.....	7
2.2 Tinjauan Pustaka	10
2.2.1 Gula Merah.....	10
2.2.2 Produksi.....	10
2.2.3 Prediksi	10
2.3 Algoritma Regresi Linier	12
2.3.1 Algoritma Regresi Linier Sederhana	13
2.3.2 Penerapan Algoritma Regresi Linier Sederhana	14
2.4 Evaluasi Model	18
2.4.1 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	18
2.5 Perencanaan sistem	19
2.5.1 Analisis Sistem	20
2.5.2 Desain sistem.....	21

2.6 Konstruksi sistem.....	21
2.6.1 <i>Unified Modelling Languange (UML)</i>	22
2.6.1.1 Use Case Diagram.....	22
2.6.1.2 Class Diagram.....	24
2.6.1.3 Activity Diagram	25
2.6.1.4 Sequence Diagram	26
2.7 Pengujian Sistem.....	27
2.7.1 <i>White Box</i>	28
2.7.2 <i>Black Box</i>	31
2.8 Perangkat Pendukung.....	31
2.9 Kerangka Berfikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian	33
3.2 Pengumpulan Data	33
3.3 Pemodelan / Abstraksi	34
3.3.1 Pengembangan Model	34
3.3.2 Evaluasi Model	34
3.4 Pengembangan Sistem	34
3.4.1 Sistem yang diusulkan.....	34
3.4.2 Analisis Sistem	35
3.4.3 Desain Sistem	35
3.4.4 Konstruksi Sistem.....	36
3.4.5 Pengujian Sistem	36
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	38
4.2 Hasil Pemodelan	39
4.3 Hasil Pengembangan Sistem.....	43
4.3.1 Desain Sistem Dengan <i>UML</i>	43
4.3.1.1 Diagram Use Case	43
4.3.1.2 Activity Diagram.....	44
4.3.1.2.1 <i>Activity Diagram Menu Login</i>	44
4.3.1.2.2 <i>Activity Diagram</i> Menu Data User.....	45

4.3.1.2.3 <i>Activity Diagram</i> Data Produksi Gula Merah.....	46
4.3.1.2.4 <i>Activity Diagram</i> Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah.....	47
4.3.2 Desain Input Secara Umum.....	48
4.3.2.1 Daftar Input Yang Didesain	48
4.3.2.2 Daftar Output Yang Didesain.....	49
4.3.3 Desain Database secara Umum	49
4.3.4 Desain Arsitektur.....	50
4.3.5 Desain Interface.....	51
4.3.5.1 Mekanisme Navigasi	51
4.3.5.2 Desain Form Input Data User.....	51
4.3.5.3 Desain Form Input Data Produksi Gula Merah.....	52
4.3.5.4 Desain Form Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah	52
4.3.5.5 Desain Output Hasil Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah....	53
4.3.5.6 Desain Output Akurasi Hasil Prediksi	53
4.3.6 Desain Data Base.....	54
4.3.6.1 Struktur Data	54
4.4 Pengujian Sistem.....	58
4.4.1 Pengujian <i>White Box</i>	58
4.4.1.1 Flowchart Proses Prediksi	58
4.4.1.2 Flow Graph Pengujian Proses Prediksi	59
4.4.2 Pengujian <i>Black Box</i>	60
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN	64
5.1 Pembahasan Model	64
5.1.1 MAPE.....	64
5.2 Pembahasan Sistem.....	66
5.2.1 Tampilan Halaman Utama.....	66
5.2.2 Halaman Login	67
5.2.3 Halaman Home Admin.....	68
5.2.4 Halaman User	69
5.2.5 Halaman Data Produksi Gula Merah.....	71
5.2.6 Halaman Hasil Prediksi	72

5.2.7 Halaman Hasil Akurasi	73
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	74
6. 1.Kesimpulan	74
6. 2.Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1: Univariat ke Multivariat.....	14
Tabel 2. 2 : Mencari Nilai X1,X2 dan XY dan total dari masing-masingnya.....	15
Tabel 2. 3 :<i>Use Case Diagram</i>[20]	22
Tabel 2. 4 :<i>Class Diagram</i> [20].....	24
Tabel 2. 5 :<i>Activity Diagram</i>[20]	25
Tabel 2. 6 :<i>Sequence Diagram</i>[20]	26
Tabel 2. 7 : Perangkat Pendukung.....	31
Tabel 4. 1 : Hasil Pengumpulan data 3 tahun data Univariat.....	38
Tabel 4. 2 : Sampel Data Produksi Gula Merah unitvariat dan multivariat	39
Tabel 4. 3 : Menghitung Nilai X2,Y2,XY dan total dari masing-masingnya	40
Tabel 4. 4 : Daftar Input Yang Di Desain	48
Tabel 4. 5 : Daftar Input Yang Di Desain	49
Tabel 4. 6 : Daftar Tabel Yang Di desain	49
Tabel 4. 7 :Struktur tabel Data User.....	54
Tabel 4. 8 : Struktur tabel Data Produksi	55
Tabel 4. 9 :Struktur tabel Data Baru	55
Tabel 4.10: Struktur Tabel Hasil Prediksi	56
Tabel 4.11: Struktur Tabel Kuadrat Variabel.....	56
Tabel 4.12 : Struktur Tabel Selisih Prediksi	57
Tabel 4.13: Tabel Pengujian <i>Black Box</i>	61
Tabel 4.14 : Hasil Pengujian MAPE	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 : Siklus Model <i>Waterfall</i> [18].....	20
Gambar 2. 2 : Contoh Bagan Alir[22].....	29
Gambar 2. 3 : Contoh Grafik Alir [22].....	29
Gambar 4. 1 : <i>Use case Diagram</i>	43
Gambar 4. 2 : <i>Activity Diagram</i> Menu Login	44
Gambar 4. 3 : <i>Activity Diagram</i> Menu Data User.....	45
Gambar 4. 4 : <i>Activity Diagram</i> Menu Data Produksi Gula Merah	46
Gambar 4. 5 : <i>Activity Diagram</i> Menu Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah	47
Gambar 4. 6 : <i>Sequence Diagram</i> Sistem Usulan	48
Gambar 4. 7 : Navigasi Menu Utama.....	51
Gambar 4. 8 : Desain Form Input Data User.....	51
Gambar 4. 9 :Desain Form Input Data Produksi Gula Merah.....	52
Gambar 4. 10 :Desain Form Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah	52
Gambar 4. 11 : Desain Form Hasil Prediksi.....	53
Gambar 4. 12 : Desain Form Akurasi Hasil Prediksi.....	53
Gambar 4. 13 : <i>Flowchart</i> Proses Prediksi.....	58
Gambar 4. 14 : <i>Flowgraph</i> Proses Prediksi.....	59
Gambar 5. 1 :Tampilan Halaman Utama.....	66
Gambar 5. 2 :Tampilan Halaman Login.....	67
Gambar 5. 3 :Tampilan Halaman Home Admin	68
Gambar 5. 4 :Tampilan Halaman Input User	69
Gambar 5. 5 :Tampilan Halaman Data User	69
Gambar 5. 6 : Tampilan Halaman edit Data User	70
Gambar 5. 7 :Tampilan Halaman Input Data Produksi Gula Merah.....	71
Gambar 5. 8 :Tampilan tabldata produksi Gula Merah	71
Gambar 5. 9 : Tampilan Halaman edit Produksi Gula Merah.....	72
Gambar 5. 10 :Tampilan Hasil Prediksi	72
Gambar 5. 11 : Tampilan Hasil Akurasi.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia pengembangan tumbuhan aren sangat prospektif. Tumbuhan aren bisa memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri atas produk-produk yang berasal pohon aren, juga bisa meningkatkan penyerapan energi kerja, penghasilan petani, pendapatan negara, serta bisa juga melestarikan sumberdaya alam dan lingkungan hayati [1]. Nira aren dapat menghasilkan Gula merah yang merupakan komoditi lokal yang tumbuh secara alami dan dibudidayakan di lahan milik masyarakat [2]. Namun demikian, proses dari pembuatan gula merah oleh masyarakat masih dilakukan dengan cara tradisional sehingga belum memberikan hasil yang maksimal.

Gula merah dibuat dengan cara memanaskan air nira sehingga menjadi cairan kental yang kemudian setelah didinginkan dicetak sesuai bentuk yang diinginkan bentuk yang paling umum digunakan adalah berbentuk separuh bulatan batok kelapa, gula merah dicetak menggunakan batok kelapa dengan berat sekitar 450-500gram setiap gula cetaknya [3]. Gula merah mempunyai banyak manfaat seperti memiliki kandungan serat yang tinggi, mengandung kalori makanan, sehingga sangat baik bagi pencernaan dan menghambat penyerapan kolesterol oleh tubuh [3]. Proses produksi gula merah biasanya dikerjakan oleh pengrajin gula merah dengan ukuran kecil atau skala rumah tangga yang masih dilakukan secara tradisional atau sederhana. Ada beberapa faktor yang menentukan kualitas produksi gula merah yaitu kualitas air nira, proses pemasakan, dan juga pengemasan produk [2].

Masyarakat indonesia sebagian besar menggunakan gula merah terutama dijadikan sebagai bahan pemanis dalam membuat aneka jajanan kue-kue, sebagai sarana acara adat istiadat, sebagai pemanis makanan khas daerah dan makanan serta minuman lainnya, yang dijadikan sebagai bahan alternatif gula pasir . Gula merah mempunyai ciri khas rasa yang unik yaitu lebih manis, lebih gurih, dan cocok dikonsumsi oleh penderita penyakit diabetes karena memiliki kadar glikemiknya sangat rendah sekitar 33%. Dengan berkembangnya industri rumah tangga, banyak yang menggunakan gula merah sebagai pengganti gula tebu sehingga harga gula merah lebih mahal dari gula tebu. Oleh karena itu, industri pengrajin gula merah ini nampaknya perlu diteliti dikarenakan produksi gula merah dapat menambah dan meningkatkan pendapatan rumah tangga petani pengrajin gula merah[4].

Kecamatan Atinggola merupakan kecamatan di Kabupaten Gorontalo Utara yang memproduksi gula merah dan telah menjadi ciri khasnya. Kecamatan atinggola merupakan kecamatan yang cukup tua di Provinsi Gorontalo. Mayoritas pekerjaan masyarakatnya adalah petani. Selain bertani mereka juga adalah pengrajin gula merah. Pada tahun 2017 jumlah pengrajin gula merah di kecamatan Atinggola yaitu 78 unit usaha yang tersebar di 14 Desa di kecamatan Atinggola. Unit usaha ini terdiri dari beberapa kelompok yang berjumlah sekitar 10-12 orang dalam satu kelompok usaha[5]. Salah satunya tempat penelitian saya yaitu Rumah Produksi di desa pinontoyonga,

Tabel 1. 1 : Produksi Gula Merah Tahun 2019-2021

Tahun	Bulan	Produksi (kg)
2019	januari	340
	februari	360
	maret	320
	april	350
	mei	380
	Juni	390

2020	januari	370
	februari	350
	maret	340
	april	380
	mei	400
	juni	360
2021	januari	380
	februari	370
	maret	390
	april	410
	mei	420
	juni	400

(Sumber : Rumah Produksi Gula Merah Desa Pinontoyonga)

Data diatas didapat dari rumah produksi gula merah desa Pinontoyonga Kec.Atinggola, Berdasarkan wawancara dan survei lapangan yang dilakukan jumlah hasil produksi setiap bulannya cenderung mengalami peningkatan dan penurunan. Meningkatnya jumlah produksi disebabkan banyaknya pemesanan dan penjualan setiap bulannya, dan Menurunnya jumlah produksi di karenakan kurangnya pemesanan dan penjualan gula merah karena banyaknya persaingan antara para pengrajin gula merah seperti yang telah diketahui bahwa masyarakat Kec. Atinggola mempunyai banyak usaha pengrajin gula merah sehingga produksi gula merah yang tidak terjual menjadi menumpuk dan rusak karena berada di tempat yang lembab akibatnya gula merah tersebut tidak dapat bertahan lama dan tidak dapat dijual kembali. Sehingga Tujuan dilakukan prediksi yaitu untuk mengurangi ketidakpastian tentang apa yang akan terjadi dimasa depan dengan meminimalisir terjadinya kesalahan prediksi yang diukur dengan MAPE dan Akurasi. Prediksi tersebut dibuat dalam sebuah sistem prediksi dengan tujuan agar produksi perbulannya dapat di produksi berdasarkan dengan kebutuhan atau rata-rata pemesanan dan penjualan dalam perbulan.

Regresi linier secara umum adalah suatu metode peramalan atau prediksi yang menggambarkan hubungan diantara dua variabel atau lebih menggunakan garis lurus. Metode ini digunakan untuk memprediksi suatu nilai target berdasarkan beberapa variabel masukkan melalui terbentuknya suatu model hubungan yang bersifat numerik. Menambahkan perhitungan regresi linier akan menghasilkan persamaan yang dapat dijadikan acuan untuk memperkirakan nilai variabel terikat di waktu mendatang dengan memasukkan nilai variabel bebas ke dalam persamaan[6]. Metode regresi linier secara umum mempunyai beberapa kelebihan ketika digunakan dalam prediksi yaitu hubungan antar dua variabel dapat dilihat dengan analisis ini atau menggunakan perhitungan koefisien antar keduanya. Metode regresi linier secara umum juga mempunyai kekurangan yaitu ketika digunakan untuk prediksi yaitu data-data yang diukur harus linier untuk dapat memperoleh hasil yang baik dan akurat. Menggambarkan bahwa model regresi linier dapat diterapkan di dalam rentang data dari variabel bebas yang digunakan pada membentuk model regresi yang dapat diterapkan dalam perkiraan untuk mendapatkan hasil yang baik[6].

Untuk melakukan Analisa perkiraan penulis akan menggunakan metode dalam statistika yaitu metode *Regresi Linear* Sederhana. *Regresi Linear* Sederhanamerupakan salah satu metode alat statistik yang dapat memberikan penjelasan tentang pola hubungan (*model*) antar dua variabel dengan menggunakan data-data dimasa lampau untuk melakukan peramalan dimasa yang akan datang, sehingga dapat ditentukan hasilnya.

Analisis prediksi menggunakan metode regresi linear sederhana sebelumnya telah dilakukan oleh Ida Nabillah , Indra Ranggadara dengan judul Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut hasil prediksi yang didapatkan dari model regresi linier nilai *MAPE* berkisar di 20-50% dan dapat dikatakan bahwa hasil *MAPE* memiliki kemampuan model peramalan yang layak. Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Prediksi Jumlah Hasil Produksi Gula Merah Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana”**.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Sulitnya memprediksi jumlah hasil produksi gula merah pada bulan yang akan datang di Rumah Produksi Desa Pinontoyonga Kec.Atinggola.
2. Belum adanya sistem untuk memprediksi jumlah produksi gula merah dijadikan bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan pada bulan berikutnya.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merekayasa sistem untuk prediksi jumlah hasil produksi gula merah di desa pinontoyonga kec.Atinggola dengan menggunakan Algoritma Regresi Linear Sederhana?
2. Bagaimana hasil penerapan sistem untuk prediksi jumlah hasil produksi gula merah di desa pinontoyonga kec.Atinggola dengan menggunakan Algoritma Regresi Linear Sederhana?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan perangkat lunak ini antara lain adalah:

1. Untuk mengetahui cara merekayasa sistem untuk prediksi jumlah hasil produksi gula merah di desa pinontoyonga kec.Atinggola dengan menggunakan Algoritma Regresi Linear Sederhana.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan sistem untuk prediksi jumlah hasil produksi gula merah dengan menggunakan Algoritma Regresi Linear Sederhana.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pada bidang ilmu komputer berupa pemukhiran metode Regresi Linear Sederhana pada penngolahan data dalam melakukan proses prediksi.

1.5.2 Manfaat Praktis

Sumbangan pemikiran karya, bahan pengambilan keputusan dan pertimbangan agar dapat menghasilkan sistem yang berkualitas, terutama pada prediksi jumlah produksi gula merah.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Berikut merupakan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait dengan penelitian ini:

No	Peneliti	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1	Ida Nabillah, Indra Ranggadara [7]	Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut	2020	Regresi Linier Sederhana	Hasil dari data pada tahun 2014 sampai tahun 2018 persediaan gurita mengalami kenaikan, kenaikan terjadi pada tahun 2014 sampai 2016 sekitar sebesar 13% dan juga mengalami penurunan pada tahun 2016 ke tahun 2017 sebesar 21%, dan meningkat kembali pada tahun 2018 sebesar 23% Hasil dari prediksi menggunakan persamaan regresi linear untuk kebutuhan periode waktu satu tahun ke depan yaitu pada bulan Januari prediksi dengan akurasi sebesar 70%, prediksi yang didapatkan dari model regresi linier nilai <i>MAPE</i> berkisar di 20-50% dan dapat dikatakan bahwa hasil <i>MAPE</i>

2	Arwin Datumaya Wahyudi Sumari, Adhika Febrianto, Yushintia Pramitarini [8]	Sistem Prediksi Permintaan Darah Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana	2021	Regresi Linier Sederhana	Prediksi persediaan darah menggunakan metode Regresi Linier dengan studi kasus di UTD PMI Kabupaten Bojonegoro pada data-data terkait produk darah <i>Whole Blood (WB)</i> pada semua jenis golongan darah yakni A, B, O, dan AB. Dari pengujian akurasi prediksi menggunakan metode <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> diperoleh hasil-hasil prediksi yakni produk darah WB golongan A dengan <i>MAPE</i> 18,74% atau Baik, produk darah WB golongan B dengan <i>MAPE</i> 24,37% atau Masuk Akal, produk darah WB golongan O dengan <i>MAPE</i> 17,66% atau Baik, dan produk darah WB golongan AB dengan nilai <i>MAPE</i> 18,67% atau Baik. Sistem prediksi permintaan darah berbasis Regresi Linier ini mampu menunjukkan kinerja dengan rata-rata akurasi prediksi sebesar 80,14% dan dari sisi <i>MAPE</i> diinterpretasikan
---	--	--	------	--------------------------------	--

					sebagai prediksi Baik.
3	Ni Luh Windy Arya Della , Ricky Aurelius Nurtanto Diaz , Kadek Dwi Pradnyani Novianti [9]	Penerapan Metode Regresi Linier untuk Memprediksi Permohonan ITAS	2021	Regresi linier sederhana	<p>Berdasarkan data yang diperoleh dari tahun 2019 menghasilkan suatu sistem prediksi jumlah permohonan ITAS pada Kantor Imigrasi kelas I Khusus TPI Ngurah Rai menggunakan metode Regresi Linier. Sistem ini bisa membantu Kantor Imigrasi Kelas I Khusus TPI Ngurah Rai untuk memprediksi jumlah permohonan ITAS sebagai acuan persediaan kartu ITAS pada bulan berikutnya. Sistem yang dibangun telah berhasil melakukan perhitungan peramalan dan mampu menampilkan informasi hasil peramalan berupa tabel dan grafik yang menggambarkan jumlah permohonan ITAS pada Kantor Imigrasi Kelas I Khusus TP Ngurah Rai. Akurasi peramalan ini dihitung dengan membandingkan hasil peramalan dengan data aktual menggunakan metode MAPE dan memperoleh hasil kesalahan error di bawah 10%.</p>

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Gula Merah

Gula Merah merupakan pengolahan langsung nira yang menghasilkan gula aren yang berwarna coklat kemerahan, sifat lebih solid dan memiliki rasa lebih manis dari segi fisiknya gula gula mempunyai kekhasan tersendiri apabila dibandingkan dengan gula dari sumber yang lain (gula tebu, gula bit). Kekhasan gula aren antara lain lebih mudah larut, keadaannya kering dan bersih serta mempunyai banyak industri pangan yang menggunakan gula merah untuk olahan makanan seperti pembuatan makanan khas gorontalo yaitu dodol, kecap, bumbu masak, serta makanan dan minuman lainnya[10].

2.2.2 Produksi

Menurut igusti Ngurah Agung produksi merupakan hasil dari suatu proses atau kegiatan ekonomi dengan memanfaatkan beberapa masukan (*input*), jadi kegiatan produksi tersebut yaitu menggabungkan suatu input dan menghasilkan sebuah *output*. Kegiatan produksi ini digambarkan sebagai : satu barang atau jasa yang dibuat ditambah gunanya atau nilai dalam proses produksi dan menjadi hasil akhir dari proses produksi tersebut. Produksi yaitu suatu proses dari mengubah bahan baku menjadi barang jadi atau menambah nilai suatu produk (barang dan jasa) agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat[11].

2.2.3 Prediksi

Prediksi merupakan bentuk seni serta ilmu untuk meramalkan insiden di masa yang akan datang. Prediksi dapat dilakukan dengan mengambil data historis menerapkannya ke masa depan menggunakan semacam model matematika. Serta merupakan prediksi subjektif dari intuisi. atau dapat dilakukan menggunakan kombinasi model matematis yang dimodifikasi atas kebijaksanaan seorang manajer. Dalam dunia bisnis memprediksi berperang sangat penting[12].

Prediksi atau peramalan diklasifikasikan berdasarkan *horizontal* waktu yang terbagi atas kategori, yaitu :

1. Peramalan jangka pendek digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi. Peramalan ini mencakup jangka waktu hingga 1 tahun tetapi pada umumnya kurang dari 3 bulan.
2. Peramalan jangka menengah digunakan untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi umumnya peramalan ini mencakup hitungan bulanan hingga 3 tahun.
3. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelajaran model, lokasi atau pengembangan fasilitas serta penelitian dan pengembangan. Umumnya peramalan mencakup perencanaan 3 tahun atau lebih.

Dalam fungsi dan rencana operasi masa depan, prediksi dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

1. Peramalan ekonomi (*economic forecast*) yaitu membuat kegiatan yang dapat bermanfaat untuk suatu kelompok agar dapat mempersiapkan peramalan dalam jangka menengah sampai jangka panjang, yang menggambarkan bagaimana konsep bisnis yang memprediksi tingkat inflasi dan ketersediaan uang.
2. Peramalan teknologi (*technical forecast*) memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan di butuhkan masyarakat.
3. Peramalan permintaan (*demand forecast*) meramalkan penjualan dan proyeksi permintaan atau produk atau layanan suatu perusahaan untuk mengurangi resiko kehabisan stok pada saat permintaan meningkat, mengendalikan produksi dan sistem penjadwalan serta menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

Umumnya pada prediksi atau peramalan memiliki dua pendekatan yaitu:

1. Analisis kuantitatif (*quantitative forecast*)

Menggunakan model matematis berbagai macam menggunakan data masa lalu dan variabel sebab akibat dalam memprediksi permintaan. Subjektif atau peramalan kuantitatif menggabungkan faktor-faktor, misalnya intuisi dan si pengambil keputusan, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai untuk mencapai peramalan dengan tujuan memperkirakan berapa penjualan yang dapat dilakukan dalam suatu wilayah. Hal ini dapat membantu menyiapkan peramalan dan memperbaiki desain produk dan perencanaan produk baru.

2. Peramalan kualitatif (*qualitative forecast*)

Menggabungkan faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi dan sistem pengambilan keputusan untuk meramal. Peramalan kualitatif memiliki metode yang dibagi dalam dua kategori yaitu model time series membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi masa lalu, yang dapat dilihat dari apa yang terjadi selama kurung waktu tertentu dan menggunakan data masa lalu untuk melakukan peramalan, dan model asusiatif menggabungkan variabel atau faktor yang mungkin mempengaruhi kuantitas yang sedang diramalkan[13].

2.3 Algoritma Regresi Linier

Algoritma regresi linier adalah analisis statistik yang menghubungkan variabel yang berbeda dalam bentuk hubungan eksplisit persamaan linier. Persamaan linier eksplisit merupakan persamaan linier yang menetapkan satu perubahan pada salah satu persamaan[14]. Regresi linier sederhana adalah metode peramalan statistika yang digunakan dalam membentuk suatu model hubungan antara (dependen; respon; Y) variabel terikat dengan satu atau lebih (independen, prediktor, X) variabel bebas pengaruh variabel independen terhadap variabel dependent[15].

Metode regresi linier yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Regresi Linier Sederhana.

2.3.1 Algoritma Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana adalah metode statistik yang berfungsi dalam mengetahui hubungan antara variabel (X) faktor penyebab dan variabel (Y) akibat. Faktor penyebab disebut dengan X dan untuk variabel efek disebut dengan Y. Regresi linier sederhana yaitu salah satu metode statistik yang digunakan dalam produksi untuk meramalkan atau memprediksikan karakteristik kuantitas atau kualitas[16].

Contoh analisis Regresi Linier sederhana pada produksi sebagai berikut:

1. Hubungan antara suhu ruangan dan cacat produksi
2. Hubungan antara durasi kegagalan mesin dan kualitas produk
3. Hubungan antara jumlah pekerja dan output yang dihasilkan.

Model persamaan regresi linier sederhana yaitu:

$$Y = a + bX$$

Dimana

Y = Variabel akibat(*Dependen*)

X = Variabel penyebab(*independent*)

a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiripan); besaran *response* yang ditimbulkan oleh predictor

nilai-nilai a dan b dapat dihitung dengan rumus di bawah ini:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

2.3.2 Penerapan Algoritma Regresi Linier Sederhana

Contoh Kasus penerapan algoritma regresi linier sederhana yang dilakukan oleh Ayu Azhari Basahona, Rezqiwati Ishak, Asmaul Husna N Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo dengan judul Penerapan Metode Linier Regresi Untuk Prediksi Produksi Sayur-Sayuran[16].

Langkah 1: Pengolahan Data

Tabel 2. 1: Univariat ke Multivariat

Tahun	Bulan	X	Y
2016	Januari	3.795	980
	Februari	980	830
	Maret	830	1.182
	April	1.182	560
	Mei	560	374
	Juni	374	696
	Juli	696	125
	Agustus	125	380
	September	380	345
	Okttober	345	513
	November	513	1.335
	Desember	1.335	983
2017	Januari	983	268
	Februari	268	835
	Maret	835	247
	April	247	0
	Mei	0	82
	Juni	82	156
	Juli	156	308
	Agustus	308	444
	September	444	518

	Oktober	518	0
	November	0	0
	Desember	0	1.148
2018	Januari	1.148	993
	Februari	993	1.206
	Maret	1.206	1.079
	April	1.079	1.277
	Mei	1.277	1.354
	Juni	1.354	1.357
	Juli	1.357	1.698
	Agustus	1.698	1.335
	September	1.335	603
	Oktober	603	1.426
	November	1.426	2.385
	Desember	2.385	?

Langkah 2 : Mencari nilai X1.X2,dan XY dan total dari masing-masingnya

Tabel 2. 2 : Mencari Nilai X1,X2 dan XY dan total dari masing-masingnya

Tahun	Bulan	X	Y	X2	XY
2016	Januari	3.795	980	14.402.025	3719100
	Februari	980	830	960.400	813400
	Maret	830	1.182	688.900	981060
	April	1.182	560	1.397.124	661920
	Mei	560	374	313.600	209440
	Juni	374	696	139.876	260304
	Juli	696	125	484.416	87000
	Agustus	125	380	15.625	47500
	September	380	345	144.400	131100
	Oktober	345	513	119.025	176985

	November	513	1.335	263.169	684855
	Desember	1.335	983	1.782.225	1312305
2017	Januari	983	268	966.289	263444
	Februari	268	835	71.824	223780
	Maret	835	247	697.225	206245
	April	247	0	61.009	0
	Mei	0	82	0	0
	Juni	82	156	6.724	12792
	Juli	156	308	24.336	48048
	Agustus	308	444	94.864	136752
	September	444	518	197.136	229992
	Oktober	518	0	268.324	0
	November	0	0	0	0
	Desember	0	1.148	0	0
2018	Januari	1.148	993	1.317.904	1145704
	Februari	993	1.206	996.004	1203588
	Maret	1.206	1.079	1.454.436	1301274
	April	1.079	1.277	1.164.241	1377883
	Mei	1.277	1.354	1.630.729	1729058
	Juni	1.354	1.357	1.833.316	1837378
	Juli	1.357	1.698	1.841.449	2304186
	Agustus	1.698	1.335	2.883.204	2266830
	September	1.335	603	1.782.225	811680
	Oktober	603	1.426	369.664	867008
	November	1.426	2.385	2.033.476	3401010
	Total	28.442	27.032	40.405.164	28.451.621

Keterangan :

X = Jumlah Produksi

Y = Jumlah Produksi yang akan di prediksi

Untuk mendapatkan Nilai X2, Y2 dan XY Maka :

$$X^2 = 3.7952 = 14.402.025$$

$$Y^2 = 9802 = 960.400$$

$$XY = 3.795 \times 980$$

Langkah 3. Penyelesaian : Menghitung Konstanta a dan b:

Mencari Konstanta a :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(27.032)(40.405.164) - (28.442)(28.451.621)}{36(40.405.164) - (28.442)^2}$$

$$a = \frac{(1.092.232.393.248) - (809.221.004.482)}{(1.454.585.904) - (808.947.364)}$$

$$a = \frac{(283.011.388.766)}{(645.638.540)}$$

$$a = 438.34339376$$

Mencari Konstanta b:

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{36(28.451.621) - (28.442)(27.032)}{36(40.405.164) - (28.442)^2}$$

$$b = \frac{(1.024.258.356) - (768.844.144)}{(1.454.585.904) - (808.947.364)}$$

$$b = \frac{(255.414.212)}{(645.638.540)} b = 0.39559938909$$

Langkah 4 : Lakukan prediksi dengan Rumus : $Y = a + b X$

Langkah 5: Hasil Prediksi :

$$Y = a + b \cdot X$$

$$Y = 438.34339376 + 0.39559938909(1.426)$$

$$Y = 1.18920241.$$

2.4 Evaluasi Model

Dalam penelitian ini penulis menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* sebagai metode evaluasi model dalam perhitungan akurasi pada penerapan sistem untuk memprediksi jumlah hasil produksi gula merah menggunakan metode algoritma *Regresi linier* sederhana.

2.4.1 *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah nilai rata-rata kesalahan perbedaan mutlak antara nilai dari prediksi dan nilai realisasi. Penggunaan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* pada evaluasi model dapat menghasilkan prediksi yang dapat memperlihatkan tingkat persentase *error* terhadap angka prediksi dan angka realisasi. Nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:[7]

$$MAPE = \frac{\sum |xt - yt|}{\sum xt} \times 100\%$$

Dimana:

xt = nilai aktual

yt = nilai prediksi

n = jumlah data

2.5 Perencanaan sistem

Perancangan sistem adalah perancangan yang berhubungan dengan seluruh asal aspek dari pembuatan sistem dari tahap pertama spesifikasi sistem sampai dengan pemeliharaan sistem dalam tahap berjalan.

Menurut Pressman bahwa “model waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan untuk membangun sebuah sistem perangkat lunak. Nama model ini adalah “Linear Sequential Model”. Selain itu disebut dengan “*Classic Life Cycle*” atau metode *waterfall*”.

Model Perancangan perangkat lunak yang digunakan adalah menggunakan model air terjun(*waterfall*). Tahapan model *waterfall* terbagi menjadi 5 yaitu:

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dalam proses pembuatan sistem agar dapat mengetahui seperti apa sistem yang dibutuhkan oleh pengguna.

2. Desain Sistem

Desain sistem yaitu pembuatan dari tahapan yang berfokus di desain dari pembuatan program perangkat lunak yaitu struktur data, pembuatan perangkat lunak, representasi antar muka dan ketentuan pengkodean. Tahap ini kelanjutan dari kebutuhan perangkat dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat di implementasikan program pada tahap selanjutnya. Pada tahap ini membutuhkan dokumentasi.

3. Pembuatan Kode Program

Setelah tahapan desain selesai desain tersebut diterjemahkan kedalam suatu program perangkat lunak. Hasil dari fase ini adalah program komputer sesuai dengan proyek yang dilakukan pada fase desain.

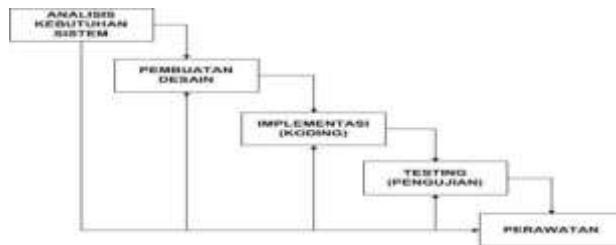
4. Pengujian Sistem

Yaitu tahap yang memastikan bahwa semua bagian perangkat lunak sudah diuji. Hal ini dilakukan agar menghindari kesalahan (*error*) dan memastikan *output* yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

5. Pendukung

Setelah semua tahapan telah di lalui tahapan selanjutnya yaitu mengirim perangkat lunak yang telah dibuat digunakan oleh *user*. Karena

dikhawatirkan adanya *error* yang muncul dan tidak dikenali selama pengujian atau perangkat lunak harus membiasakan pada lingkungan sekarang. Pada fase ini dimungkinkan untuk mengulangi pembuatan pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak tetapi tanpa memperkenalkan yang baru[17].



Gambar 2. 1:Siklus Model Waterfall[17]

2.5.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan suatu penyebaran sistem informasi yang lengkap menjadi bagian-bagian komponennya yang bertujuan untuk mendefinisikan dan mengevaluasi masalah, hambatan, peluang, muncul dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat mengusulkan perbaikannya. Analisis sistem bertujuan untuk meningkatkan berbagai fungsi dalam sistem yang sedang berjalan agar lebih optimal, merancang/mengganti keluaran saat ini, mencapai tujuan yang sama dengan kumpulan masukan yang berbeda (dapat lebih sederhana dan lebih interaktif) dan juga beberapa untuk menemukan hal-hal yang perlu dilakukan untuk diperbaiki bersama[18].

Dalam menganalisis sistem, adaapun langkah-langkah dasar yang harus dilakukan analisis sistem yaitu:

- Identify*, yaitu menjelaskan masalah. mencari masalah (menemukan permasalah yaitu tahap awal di dikerjakan pada fase analisis sistem).
- Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada atau yang sedang berjalan. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara terinci bagaimana kerja sistem yang ada beroperasi.

- c) *Analyze*, yaitu menganalisis sistem. Yaitu tahap yang dilakukan berdasarkan data yang didapat pada hasil penelitian sebelumnya.
- d) *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis. Setelah selesai proses analisis sistem ini, tugas selanjutnya dari analis sistem adalah membuat laporan hasil dari analisis[18].

2.5.2 Desain sistem

Desain sistem dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general system design*) dan desain sistem terinci (*detailed systems design*). Desain sistem secara umum (*general systems design*) disebut juga dengan sistem konseptual (*conceptual design*) atau design logika (*logical design*) atau desain secara makro (*macro design*). Desain sistem terinci disebut juga dengan desain sistem secara fisik (*physical system design*) atau design internal (*internal design*).

Adapun desain sistem dapat diartikan sebagai berikut.

1. Tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem;
2. Pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional;
3. Persiapan untuk rancang bangun implementasi;
4. Menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk;
5. Yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.
6. Termasuk menyangkut pengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem[18].

2.6 Konstruksi sistem

Konstruksi sistem atau perancangan sistem adalah proses penentuan dan data yang digunakan oleh sistem baru. Tahap perancangan sistem ini mempunyai tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem; untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat[19]. Dalam

konstruksi sistem penulis menggunakan *unified modelling language (UML)* sebagai alat bantu pembuatan sistem.

2.6.1 *Unified Modelling Language (UML)*

Pada penelitian ini, penulis menggunakan *UML (Unified Modeling Language)* merupakan bahasa visul untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML berfungsi untuk melakukan pemodelan[20].

Model-model komponen sistem yang menggunakan *Unified Modeling Language* adalah sebagai berikut:

2.6.1.1 *Use Case Diagram*

use case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun[20].

Tabel 2. 3 :Use Case Diagram[20]

Simbol	Keterangan
<p><i>Use Case</i></p> 	Funktionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawali di awal frase nama <i>use case</i> .
<p><i>Aktor/actor</i></p>  <p><i>Nama aktor</i></p>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata

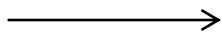
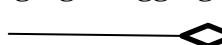
	benda di awal frase nama aktor.
Asosiasi/Association 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpatisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor.
Ekstensi/Extend <i><extends></i> 	Relasi use case tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip inheritance pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan misal Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan; biasanya <i>use case</i> yang menjadi extend-nya merupakan jenis yang sama dengan <i>use case</i> yang menjadi induknya.
Generalization 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya, misalnya: arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang menjadi generalisasinya (umum)

2.6.1.2 Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.[20]

1. Atribut adalah variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
2. Operasi atau metode yaitu fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Tabel 2. 4 : Class Diagram [20]

MULTIPLICITY	PENJELASAN
Kelas 	Kelas pada struktur sistem.
Antar muka/interface  nama_interface	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi/association 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Asosiasi berarah/ directed association 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-generalisasi- spesialisasi (umum khusus).
Kebergantungan/ dependency 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi/aggregation 	Relasi antar kelas dengan makna semua- bagian (<i>whole- part</i>).

2.6.1.3 Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Penekanan pada diagram aktivitas adalah menggambarkan aktivitas sistem atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem, bukan apa yang dilakukan aktor[20].

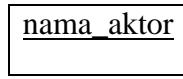
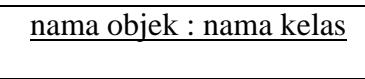
Tabel 2. 5 :Activity Diagram[20]

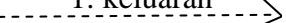
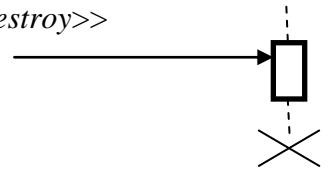
Simbol	Deskripsi
<i>Star / Status Awal (Initial State)</i> 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
<i>Aktivitas</i> 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
<i>Percabangan/Decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari Satu.
<i>Penggabungan/join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
<i>Status Akhir</i> 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
<i>Swimlane</i> Nama Swimlane	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas terjadi.

2.6.1.4 Sequence Diagram

Diagram sekuen “menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambar diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu”[20].

Tabel 2. 6 :Sequence Diagram[20]

Simbol	Keterangan
aktor  atau  Tanpa waktu aktif	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawali frase nama aktor
garis hidup/ <i>LifeLine</i> 	Menyatakan kehidupan suatu objek
Objek 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya, misalnya Maka cekStatusLogin() dan open() dilakukan di dalam metode logi() Aktor tidak memiliki waktu aktif.

<p>Pesan tipe create $\langle\langle\text{create}\rangle\rangle$</p> 	<p>Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat. arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi/metode, karena ini memanggil operasi/metode maka operasi/metode yang dipanggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi.</p>
<p>pesan tipe send 1: masukan</p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.</p>
<p>Pesan tipe return 1: keluaran</p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.</p>
<p>Pesan tipe destroy $\langle\langle\text{destroy}\rangle\rangle$</p> 	<p>Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek lain, arah panah yang mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada <i>create</i> maka ada <i>destroy</i>.</p>

2.7 Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak adalah suatu proses untuk menjalankan dan mengevaluasi sebuah sistem atau perangkat lunak secara manual atau otomatis untuk mengetahui apakah perangkat lunak sudah memenuhi persyaratan atau belum. Pengujian adalah kegiatan untuk mendapatkan dan menentukan perbedaan hasil yang diinginkan dengan hasil sebenarnya[21] .

Pengujian perangkat lunak adalah sebuah elemen sebuah topik yang memiliki cakupan luas dan sering dikaitkan dengan verifikasi(*verification*) dan validasi (*validation*) (V&V). Verifikasi mengacu pada sekumpulan aktifitas yang menjamin bahwa penerapan perangkat lunak mengimplementasikan benar-benar sesuai dengan fungsinya. Teknik pengujian dapat dilakukan dengan menerapkan pengujian *White-Box* dan *Black Box*.

2.7.1 *White Box*

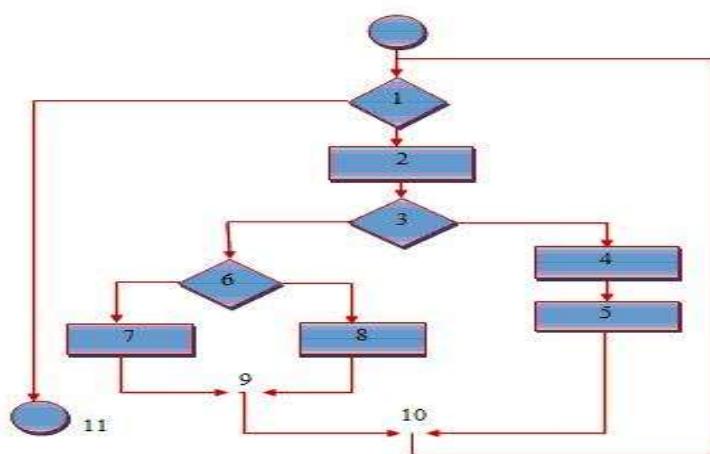
Pendekatan *white-box* yaitu pengujian yang dilakukan untuk memperlihatkan cara kerja dari suatu produk secara rinci sesuai dengan spesifikasinya. Jalur logika perangkat lunak atau sistem yang akan diuji dengan menyediaakan kasus uji yang akan mengerjakan sekumpulan keadaan dan pengulangan secara spesifik. Sehingga dengan penggunaan metode ini akan dapat memperoleh kasus uji yang menjamin bahwa semua jalur independen di suatu model sudah digunakan minimal satu kali, penggunaan suatu keputusan logis di sisi benar dan salah, pengeksekusian semua loop pada batasan dan batas operasional Halperekayasa, serta menggunakan struktur data internal agar menjamin validitasnya[21].

White box merupakan metode desain uji kasus yang menggunakan struktur kontrol dari desain prosedural untuk menghasilkan kasus-kasus uji. Dengan menggunakan metode uji coba *white-box*, para pengembang perangkat lunak dapat menghasilkan kasus-kasus uji seperti :

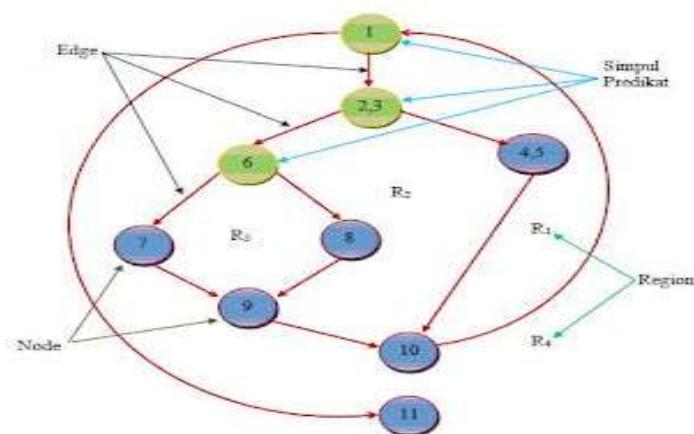
1. Menjamin bahwa seluruh independent paths dalam modul telah dilakukan sedikitnya satu kali,
2. Melakukan seluruh keputusan logikal baik dari sisi benar maupun salah,
3. Melakukan seluruh perulangan sesuai batasannya dan dalam batasan operasionalnya, dan
4. Menguji struktur data internal untuk memastikan validitasnya.

Pengujian *white-box* bisa dilakukan dengan pengujian *basis path*, strategi pengujian struktural yang bertujuan untuk melatih setiap jalur eksekusi independen melalui komponen atau program. Jika setiap jalur independen dieksekusi, maka

semua statement pada komponen harus dieksekusi paling tidak satu kali. Lebih jauh lagi semua statement kondisional diuji untuk kasus true dan false. Pada proses pengembangan berorientasi objek, pengujian jalur dapat digunakan ketika menguji metode yang terkait dengan objek. Perhitungan jalur independen dapat dilakukan dengan cara metrik *Cyclomatic Complexity*. Untuk menghitung nilai *Cyclomatic Complexity*, sebelumnya harus diterjemahkan terlebih dahulu ke desain prosuderal ke grafik alir, kemudian dibuat *flow graphnya*, seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 2. 2 : Contoh Bagan Alir[21]



Gambar 2. 3 : Contoh Grafik Alir [21]

Keterangan :

- *Node* merupakan lingkaran yang mempresentasikan *statement* atau prosedural
- *Edge* merupakan simbol panah pada grafik alir
- *Region* merupakan simbol yang membatasi *edge* dan *node*
- Simpul predikat merupakan simpul yang berisi kondisi yang ditandai dari gambar *flowgraph* diatas diperoleh:

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

Perhatikan bahwa masing-masing jalur baru memperkenalkan sebuah *edge* baru. Path 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11 tidak dianggap jalur independen karena merupakan gabungan dari jalur-jalur yang sudah ditentukan dan tidak melewati beberapa *edge* baru.

Jalur 1, 2, 3, dan 4 yang ditentukan di atas terdiri dari sebuah basis set untuk *flowgraph* pada gambar 2.3 bila pengujian dapat dilakukan untuk memaksa adanya eksekusi dari jalur-jalur tersebut, maka setiap statemen pada program tersebut akan dieksekusi paling tidak satu kali dan setiap kondisi sudah akan dieksekusi pada sisi *true* dan *false*-nya.

Cyclomatic complexity dapat dihitung dalam salah satu dari tiga cara berikut:

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

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

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

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

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

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.[21]

2.7.2 *Black Box*

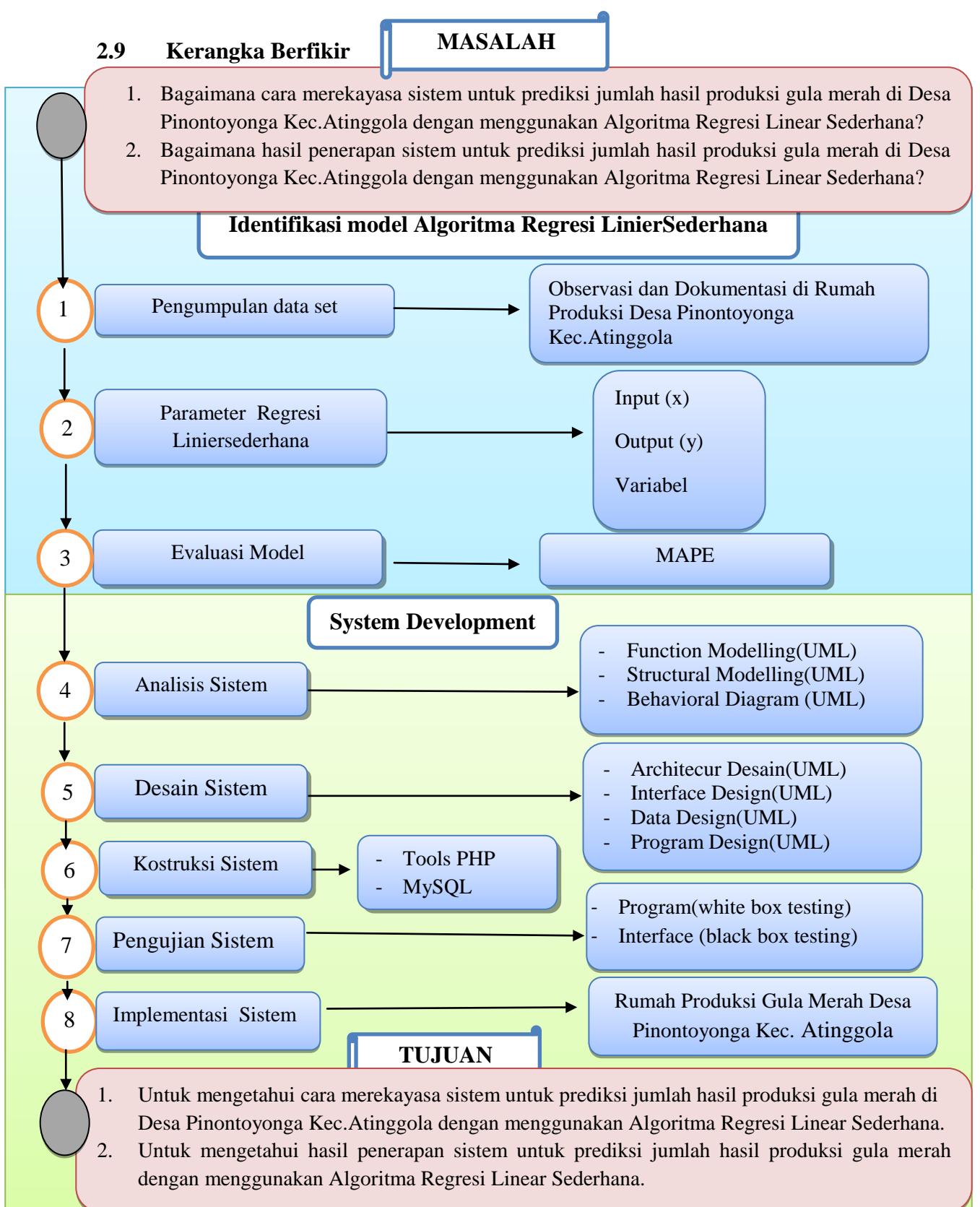
Black-box adalah pendekatan pengujian perangkat lunak untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak atau sistem yang dibuat telah berjalan sesuai dengan kebutuhan atau keinginan fungsional yang sudah didefinisikan. Kasus uji ini bermaksud untuk memperlihatkan fungsi perangkat lunak tentang bagaimana cara beroperasinya. Teknik pengujian ini fokus di domain informasi dari perangkat lunak, yaitu melakukan kasus uji dengan mempartisi domain input dan output program. Pengujian ini dilakukan untuk menemukan kesalahan atau *error* dalam kategori fungsi-fungsi yang hilang atau tidak benar, kesalahan *interface*, kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal, kesalahan kinerja sistem, dan kesalahan terminasi[21].

2.8 Perangkat Pendukung

Dalam membangun sistem ini perangkat lunak yang digunakan oleh penulis yaitu *PHP* dan *MySQL*, seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. 7 : Perangkat Pendukung

No	Tools	Kegunaan
1	PHP	Sebuah bahasa <i>scripting</i> yang terpasang pada HTML. Yang bertujuan untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat.
2	MySQL	Salah satu pengolah database yang menggunakan SQL (<i>structure Query Languange</i>) sebagai bahan dasar untuk mengakses databasenya. Yang memiliki keuntungan seperti <i>open source</i> dan memiliki kemampuan menampung kapasitas besar.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapan maka, penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis info yang diolah maka, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studikasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif.

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran seperti yang telah diuraikan diatas maka yang menjadi objek penelitian adalah Penerapan Algoritma *Regressi Linier* Sederhana untuk memprediksi jumlah produksi gula merah. Penelitian ini berlokasi di rumah produksi gula merah desa pinontoyonga kec.Atinggola Kab.Gorontalo Utara.

3.2 Pengumpulan Data

Data primer pada penelitian ini adalah data masuk jumlah produksi gula merah dari 01 januari 2019 s/d 31 desember 2021 yang dikumpulkan menggunakan teknik dokumentasi dan observasi sedangkan data sekunder dikumpulkan dengan menggunakan teknik dokumentasi. Adapun variabel atau atribut tipe datanya masing-masing pada tabel berikut:

Tabel 3. 1: Atribut Data

No	Name	Type	Value	Note
1	Jumlah Produksi	Date	2019-2021	Variabel Input
2	Jumlah Produksi bulan berikutnya	Integer	100-800	Variabel Output

3.3 Pemodelan / Abstraksi

3.3.1 Pengembangan Model

Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan algoritma Regresi Linier untuk memprediksi jumlah produksi gula merah dengan menggunakan alat bantu *Rapid Miner* dan *tools PHP, Database MySQL* serta *White Box* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

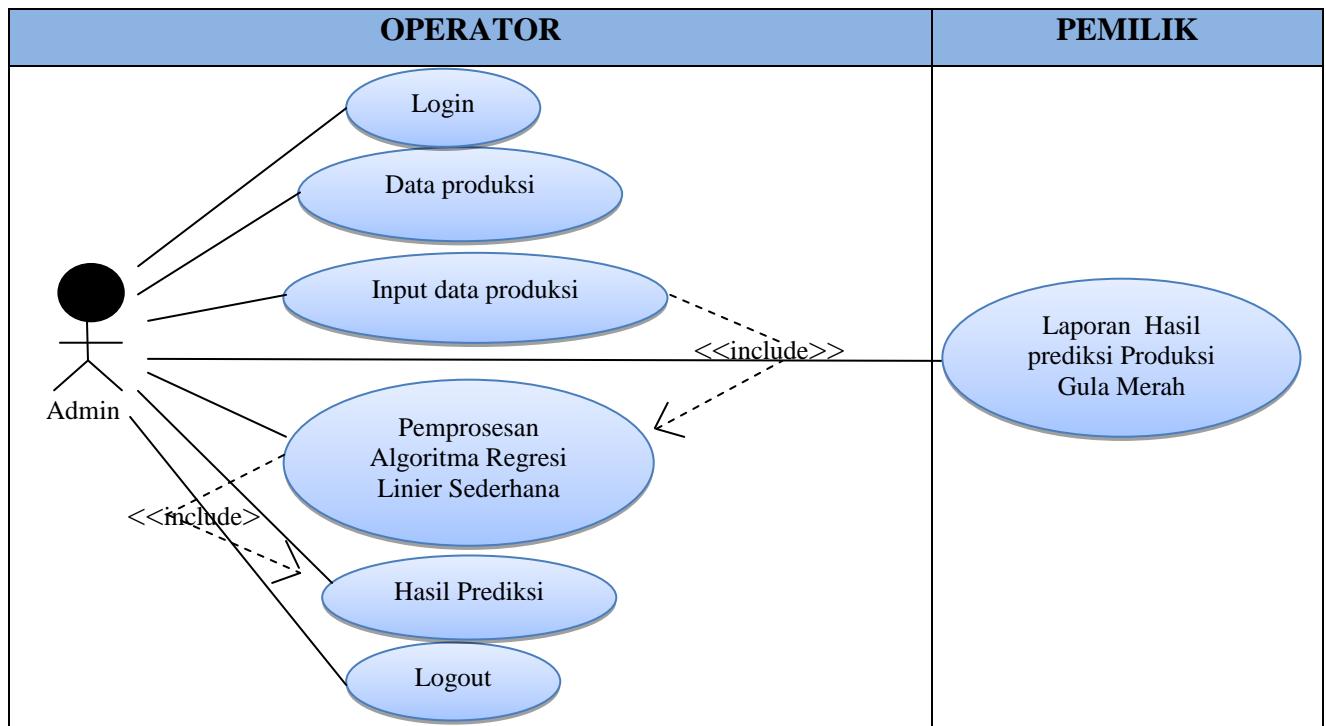
3.3.2 Evaluasi Model

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

3.4 Pengembangan Sistem

3.4.1 Sistem yang diusulkan

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



Gambar 3. 1: Sistem Yang Diusulkan

3.4.2 Analisis Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk:

- a) *Function Modelling*, menggunakan alat bantu *UML*, dalam bentuk:
 - *use case*
 - *Actifity Diagram*
- b) *Structural Modelling*, menggunakan alat bantu *UML*, dalam bentuk:
 - *Class Diagram*
- c) *Behavioral Modelling*, menggunakan alat bantu *UML*, dalam bentuk:
 - *Sequenese Diagram*

Pada tahap ini analisis sistem yang diusulkan dalam memprediksi jumlah produksi gula merah yakni terdiri dari :

- 1. Entry Data : - Bulan:
:- Jumlah Produksi
- 2. Proses Prediksi
- 3. Laporan : - Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah

3.4.3 Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk:

- a) *Architecture Design*, menggunakan alat bantu *UML*, dalam bentuk :
 - Model jaringan dari sistem adalah *stand alone*
 - Spesifikasi *hardware* dan *software* yang direkomendasikan
 - 1. Sistem Operasi : Windows 10
 - 2. Prosesor Dengan Kecepatan Minimal 2 GHz
 - 3. Memori : 2 GB
 - 4. Harddisk free space 3GB
 - 5. RAM : 4 GB
- b) *Interface Design*, menggunakan alat bantu *UML*, dalam bentuk :
 - Mekanisme User.
 - Mekanisme Navigasi

- Mekanisme Input (*form*)
 - Mekanisme output (*Report*)
- c) Data Design, menggunakan alat bantu *UML*, dalam bentuk :
- Format data yang digunakan [*File, SQL*]
 - Struktur Data
 - Database Diagram
- d) *Program Design*, menggunakan alat bantu *UML*, dalam bentuk :
- *class*
 - *Atribut*
 - *Method*
 - *Event*

3.4.4 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem menggunakan *tool PHP* dan Database *MySQL* serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem dan pengukuran *error* menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* kemudian akan mendapatkan nilai persentase akurasi.. Pada tahap ini kita melakukan tahap produksi sistem hasil analisa dan desain sistem sebelumnya. Termasuk didalamnya menginstal paket tambahan untuk menjalankan program, menulis listing 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.

3.4.5 Pengujian Sistem

Pengujian Sistem adalah suatu proses untuk menjalankan dan mengevaluasi sebuah sistem atau perangkat lunak secara manual atau otomatis untuk mengetahui apakah perangkat lunak sudah memenuhi persyaratan atau belum. Pengujian adalah kegiatan untuk mendapatkan dan menentukan perbedaan hasil yang diinginkan dengan hasil sebenarnya[20].

Pengujian perangkat lunak adalah sebuah elemen sebuah topik yang memiliki cakupan luas dan sering dikaitkan dengan verifikasi(*verification*) dan validasi (*validation*) (V&V). Verifikasi mengacu pada sekumpulan aktifitas yang menjamin bahwa penerapan perangkat lunak mengimplementasikan benar-benar sesuai dengan fungsinya. Teknik pengujian dapat dilakukan dengan menerapkan pengujian *White-Box* dan *Black Box*.

a) White Box Testing

Software yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode White Box Testing pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan flowchart programnya, kemudian dipetakan kedalam bentuk flowgraph, (bagian alir kontrol) yang tersusun dari beberapa node dan edge. Berdasarkan flowgraph, ditentukan jumlah Region dan Cyclomatic Complexity (CC). Apabila independent path = $V(G) = (CC) = \text{Region}$, dimana setiap path hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b) Black Box Testing

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 Univariat

Tabel 4. 1 : Hasil Pengumpulan data 3 tahun data Univariat

Tahun	Bulan	Produksi(Kg)
2019	Januari	340
	Februari	360
	Maret	320
	April	350
	Mei	380
	Juni	390
	Juli	380
	Agustus	360
	September	370
	Oktober	370
	November	380
	Desember	380
2020	Januari	370
	Februari	350
	Maret	340
	April	380
	Mei	400
	Juni	360
	Juli	370
	Agustus	360
	September	320
	Oktober	300
	November	310
	Desember	350
2021	Januari	380
	Februari	370
	Maret	390
	April	410
	Mei	420

	Juni	400
	Juli	360
	Agustus	380
	September	320
	Oktober	400
	November	370
	Desember	400

(Sumber data: Rumah Produksi Gula Merah Desa Pinontoyonga Kec.Atinggola)

4.2 Hasil Pemodelan

Berikut tahapan metode regresi linier sederhana:

1. Mengubah data Univariat menjadi data Multivariat

Pada tahap ini, data produksi gula merah 1 variabel (Univariat) akan diubah menjadi 2 Variabel (Multivariat) dengan cara nilai X pada bulan berikutnya menjadi nilai Y sebagai berikut:

Tabel 4. 2 : Sampel Data Produksi Gula Merah unitvariat dan multivariat

Tahun	Bulan	X	Y
2019	Januari	340	360
	Februari	360	320
	Maret	320	350
	April	350	380
	Mei	380	390
	Juni	390	380
	Juli	380	360
	Agustus	360	370
	September	370	370
	Oktober	370	380
	November	380	380
	Desember	380	370
2020	Januari	370	350
	Februari	350	340
	Maret	340	380
	April	380	400
	Mei	400	360
	Juni	360	370

2021	Juli	370	360
	Agustus	360	320
	September	320	300
	Oktober	300	310
	November	310	350
	Desember	350	380
	Januari	380	370
	Februari	370	390
	Maret	390	410
	April	410	420
	Mei	420	400
	Juni	400	360

2021	Juli	360	380
	Agustus	380	320
	September	320	400
	Oktober	400	370
	November	370	400
	Desember	400	?
	Januari	380	370
	Februari	370	390
	Maret	390	410
	April	410	420
	Mei	420	400
	Juni	400	360

Maka terlihat pada tabel diatas hasil perubahan data dari univariat menjadi multivariat dimana nilai Y (diawal bulan) itu didapatkan dari nilai X pada data awal yang diambil berdasarkan pada bulan berikutnya yang dimulai dari bulan februari disetiap bulannya pada setiap tahun.

2. Menghitung Nilai X^2 , Y^2 , XY dan total dari masing-masingnya

Tabel 4. 3 : Menghitung Nilai X^2 , Y^2 , XY dan total dari masing-masingnya

Tahun	Bulan	X	Y	X^2	XY
2019	Januari	340	360	115600	122400
	Februari	360	320	129600	115200
	Maret	320	350	102400	112000
	April	350	380	122500	133000
	Mei	380	390	144400	148200
	Juni	390	380	152100	148200
	Juli	380	360	144400	136800

Tahun	Bulan	X	Y	X^2	XY
2019	Agustus	360	370	129600	133200
	September	370	370	136900	136900
	Oktober	370	380	136900	140600
	November	380	380	144400	144400
	Desember	380	370	144400	140600
2020	Januari	370	350	136900	129500
	Februari	350	340	122500	119000
	Maret	340	380	115600	129200
	April	380	400	144400	152000
	Mei	400	360	160000	144000
	Juni	360	370	129600	133200
	Juli	370	360	136900	133200
	Agustus	360	320	129600	115200
	September	320	300	102400	96000
	Oktober	300	310	90000	93000
	November	310	350	96100	108500
	Desember	350	380	122500	133000
2021	Januari	380	370	144400	140600
	Februari	370	390	136900	144300
	Maret	390	410	152100	159900
	April	410	420	168100	172200
	Mei	420	400	176400	168000
	Juni	400	360	160000	144000
	Juli	360	380	129600	136800
	Agustus	380	320	144400	121600
	September	320	400	102400	128000
	Oktober	400	370	160000	148000
	November	370	400	136900	148000
	Desember	400	0	160000	0
Total		13190	12850	4860900	4708700

3. Mencari Konstanta A dan B

Mencari Kostanta a

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(12850)(4860900) - (13190)(4708700)}{36(4860900) - (13190)^2}$$

$$a = \frac{62462565000 - 62107753000}{174992400 - 173976100}$$

$$a = \frac{354812000}{1016300}$$

$$a = 349,1213$$

Mencari Konstanta b

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{36(4708700) - (13190)(12850)}{36(4860900) - (13190)^2}$$

$$b = \frac{169513200 - 169491500}{174992400 - 173976100}$$

$$b = \frac{21700}{1016300}$$

$$b = 0,021352$$

Mencari persamaan regresi linier:

$$Y = a + bx$$

$$Y = 349,1213 + 0,021352(400)$$

$$Y = 349,1213 + 8,540785201$$

$$Y = 357,6621076$$

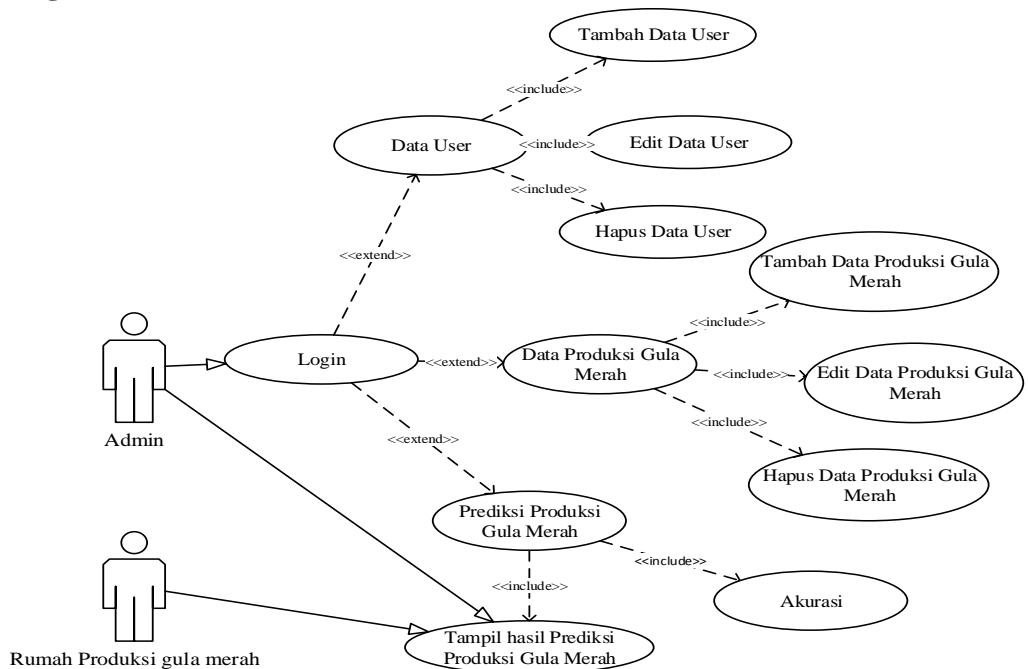
Maka prediksi jumlah hasil produksi gula merah pada bulan berikutnya adalah 358 kg.

4.3 Hasil Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pada bagian ini adalah menjelaskan tentang desain sistem secara umum dengan menggunakan pemodelan UML yang meliputi desain Use Case, desain Activity Diagram, desain Sequence Diagram seperti Berikut ini :

4.3.1 Desain Sistem Dengan *UML*

4.3.1.1 Diagram Use Case



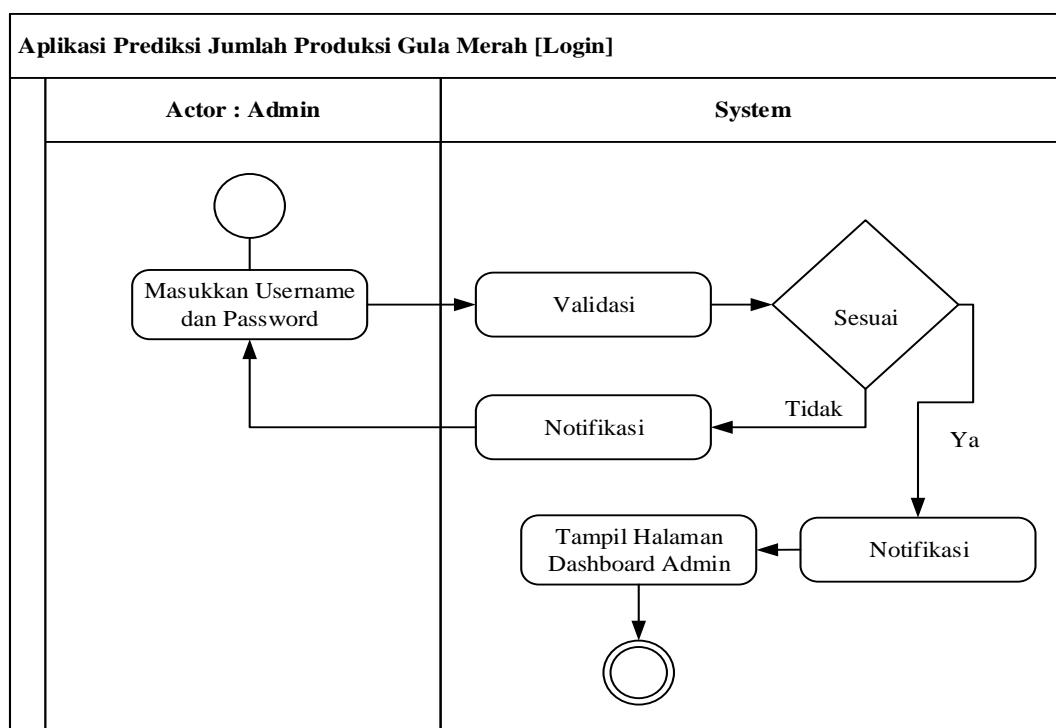
Gambar 4. 1 Use case Diagram

Gambar 4.1 adalah gambar *Use case Diagram* secara umum, menjelaskan bahwa admin akan login terlebih dahulu untuk mengakses menu data user, data produksi gula merah dan prediksi hasil produksi gula merah, sedangkan pengguna yang kedua adalah pihak Rumah produksi gula merah dimana akses yang diberikan adalah melihat hasil prediksi produksi gula merah setiap periode dalam hal ini adalah bulan.

4.3.1.2 Activity Diagram

Activity Diagram Menaggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang dirancang. Bagaimana awal dari sebuah aktivitas, bagaimana keputusan dari proses yang dilakukan dan bagaimana akhir dari aktivitas yang dilakukan. Activity diagram menjelaskan bagaimana proses yang berjalan sedangkan use case diagram menjelaskan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem yang dibangun.

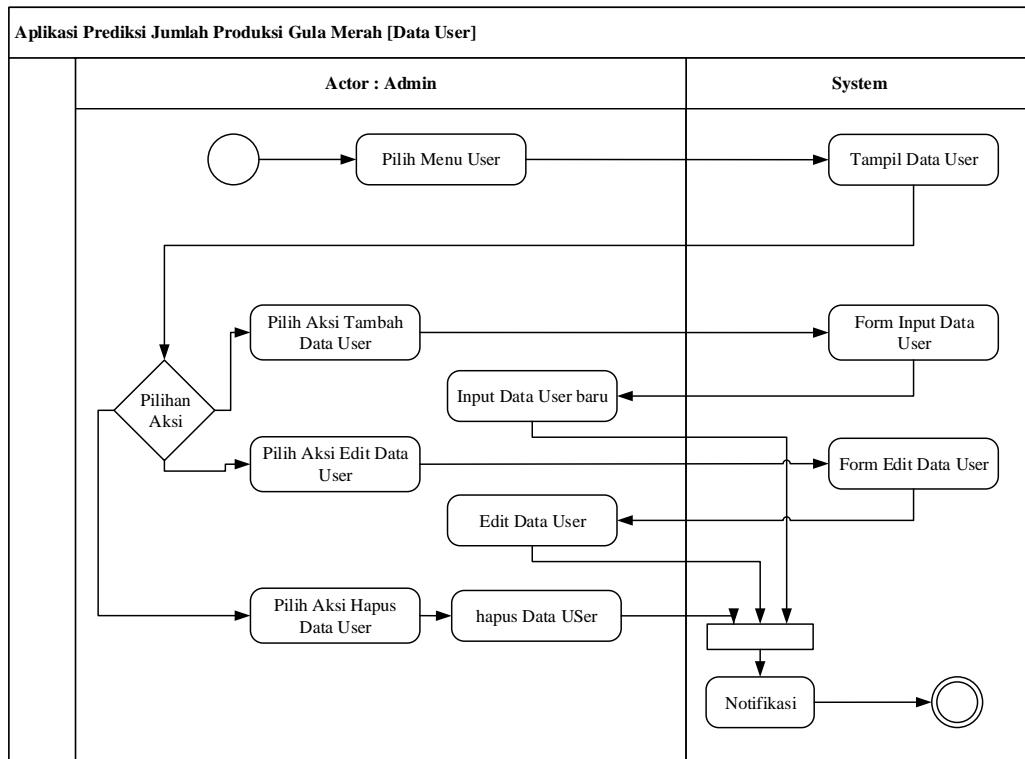
4.3.1.2.1 Activity Diagram Menu Login



Gambar 4. 2 Activity Diagram Menu Login

Gambar 4.2 menjelaskan bagaimana proses alir dari kegiatan login yang terdiri dari input data username dan password oleh pengguna selanjutnya sistem akan mevalidasi jika username dan password sudah benar atau belum. Jika benar maka akan dilanjutkan kehalaman dashboard dan jika salah akan dikembalikan halaman login.

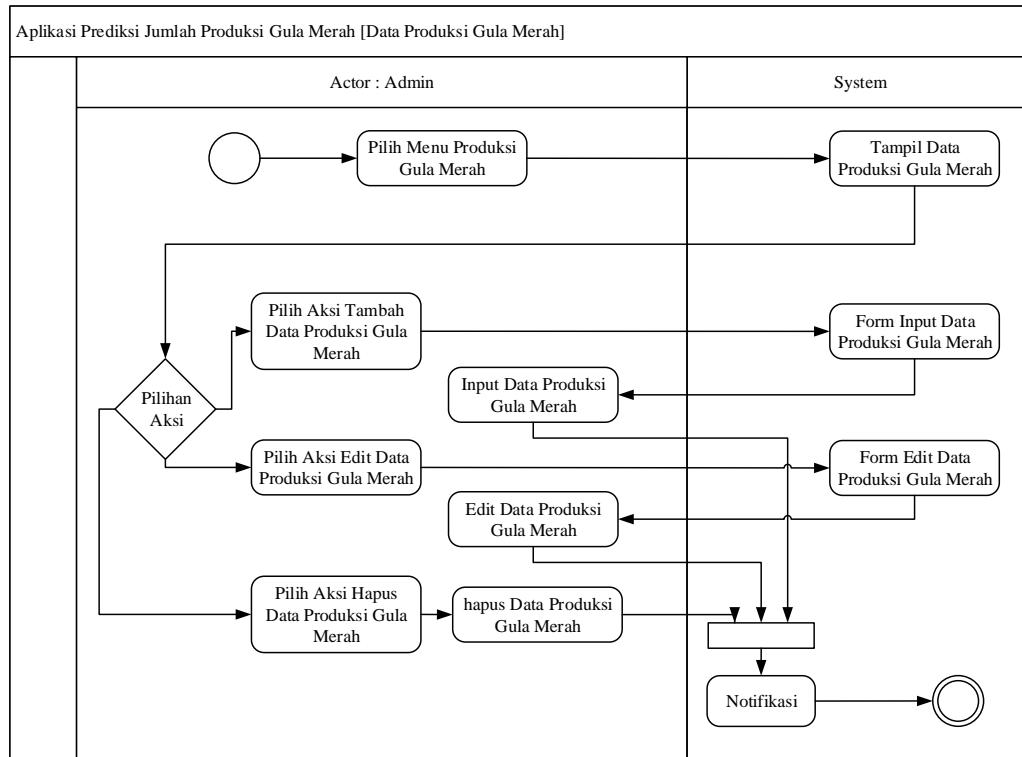
4.3.1.2 *Activity Diagram* Menu Data User



Gambar 4.3 : Activity Diagram Menu Data User

Gambar 4.3 menjelaskan bagaimana proses alir dari kegiatan Data User yang terdiri dari pilih menu data user oleh pengguna selanjutnya sistem akan menampilkan halaman data user. Pada halaman data user terdapat 3 aksi yang dapat dilakukan yaitu Input data user baru, edit data user dan hapus data user. Ketika Pengguna Memilih Aksi tambah data user. Maka sistem akan menampilkan form input data user selanjutnya oleh pengguna menginput data pengguna baru pada form tersebut. Pada aksi edit data user sistem akan menampilkan form edit data user dan pengguna memasukkan perbaikan data user pada form tersebut kemudian diupdate, pada aksi hapus data user pengguna memilih user yang akan di hapus kemudian sistem akan menghapus data user yang telah dipilih.

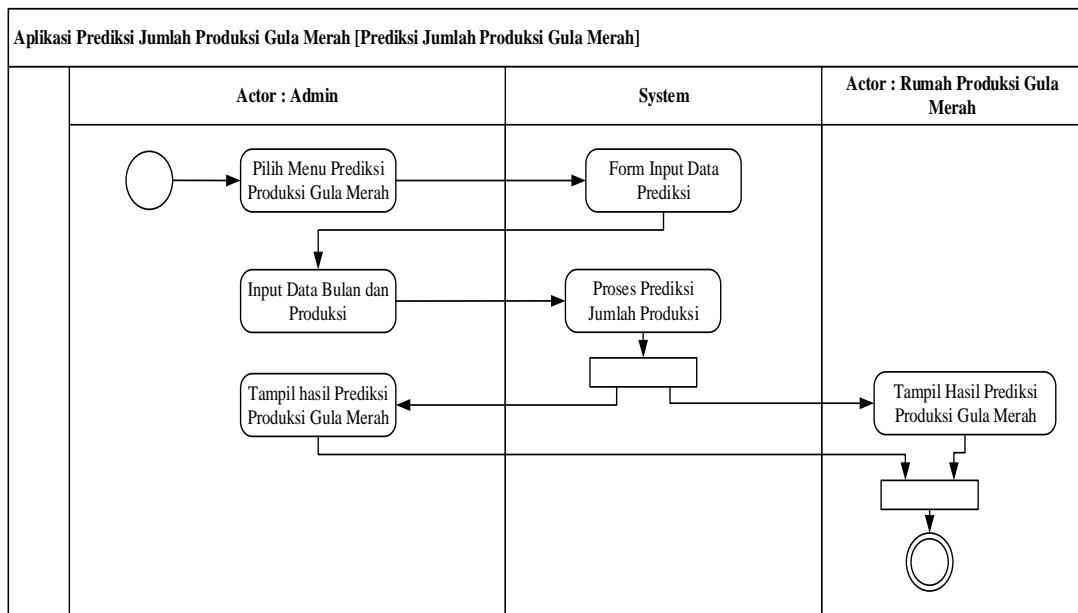
4.3.1.2.3 *Activity Diagram* Data Produksi Gula Merah



Gambar 4. 4: Activity Diagram Menu Data Produksi Gula Merah

Seperti Halnya pada *Activity Diagram* Data User, pada Gambar 4.4 menjelaskan bagaimana proses alir dari kegiatan Data Produksi Gula Merah yang terdiri dari pilih menu data Produksi Gula Merah oleh pengguna selanjutnya sistem akan menampilkan halaman data Produksi Gula Merah.

4.3.1.2.4 *Activity Diagram* Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah

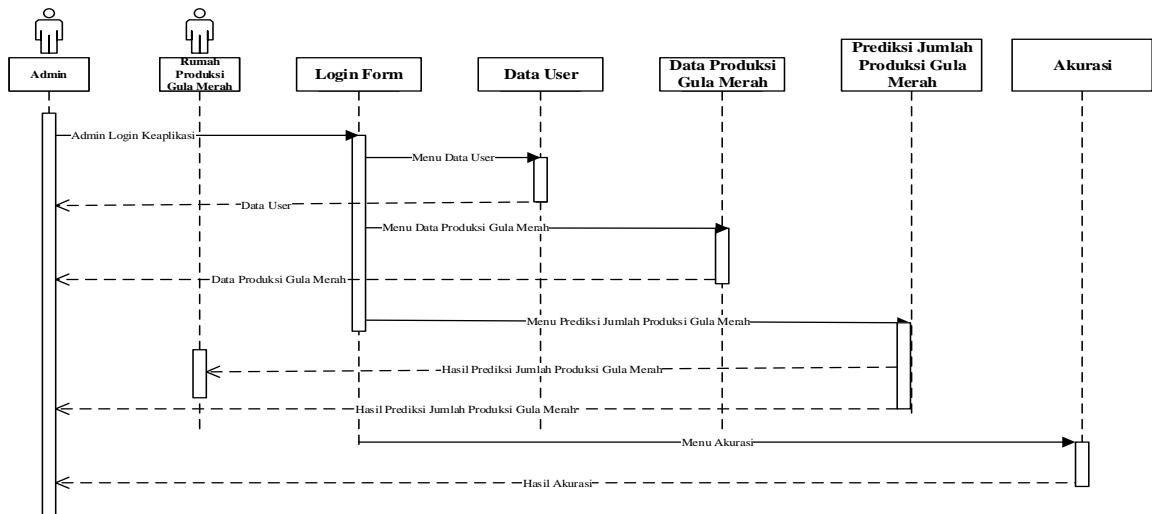


Gambar 4. 5 : Activity Diagram Menu Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah

Gambar 4.5 menjelaskan bagaimana melakukan proses prediksi yaitu pengguna memilih menu prediksi selanjutnya sistem menampilkan form data Prediksi yang nantinya digunakan oleh user untuk menginput prediksi untuk menampilkan hasil prediksi ke admin dan pihak Rumah produksi gula merah.

4.3.1.3 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.



Gambar 4. 6:Sequence Diagram Sistem Usulan

Gambar 4.6 adalah *Sequence Diagram* Sistem Usulan. Pada gambar tersebut menjelaskan tentang bagaimana petunjuk komunikasi antar objek objek termasuk juga diantaranya adalah aktor. Pada gambar tersebut juga dijelaskan bagaimana skenario dari entitas dan sistem dalam memberikan dan mendapatkan pesan.

4.3.2 Desain Input Secara Umum

4.3.2.1 Daftar Input Yang Didesain

DAFTAR INPUT YANG DIDESAIN

Untuk :Rumah Produksi Gula Merah

Tahap : Rancangan Input sistem secara umum

Tabel 4. 4 : Daftar Input Yang Di Desain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-001	Entry Data User	Admin	Non Periodik
I-002	Entry Data Produksi Gula Merah	Admin	Non Periodik
I-003	Entry Proses Prediksi	Admin	Non Periodik

4.3.2.2 Daftar Output Yang Didesain

DAFTAR INPUT YANG DIDESAIN

Untuk :Rumah Produksi Gula Merah

Tahap : Rancangan Output Sistem Secara umum

Tabel 4. 5: Daftar Input Yang Di Desain

Kode Output	Nama Output	Tipe Output	Format Output	Media	Distribusi	Periode
O-001	Hasil Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah	Internal	Tabel	Layar Monitor	- Admin -User	Non Periodik
O-002	Akurasi	Internal	Tabel	Layar Monitor	-Admin	Non Periodik

4.3.3 Desain Database secara Umum

DAFTAR TABEL YANG DIDESAIN

Untuk :Rumah Produksi Gula Merah

Tahap : Desain Tabel Secara Umum

Tabel 4. 6 : Daftar Tabel Yang Di desain

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	user	Master	Hard Disk	Index	Id_user
F2	Produksi	Master	Hard Disk	Index	Id_data
F3	Data_baru	Master	Hard Disk	Index	id
F4	Hasil_prediksi	Master	Hard Disk	Index	Id
F5	Kuadrat variabel	Master	Hard Disk	Index	Id
F6	Selisih_prediksi	Master	Hard Disk	Index	Id

4.3.4 Desain Arsitektur

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

1. *Hardware*

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sebagai berikut :

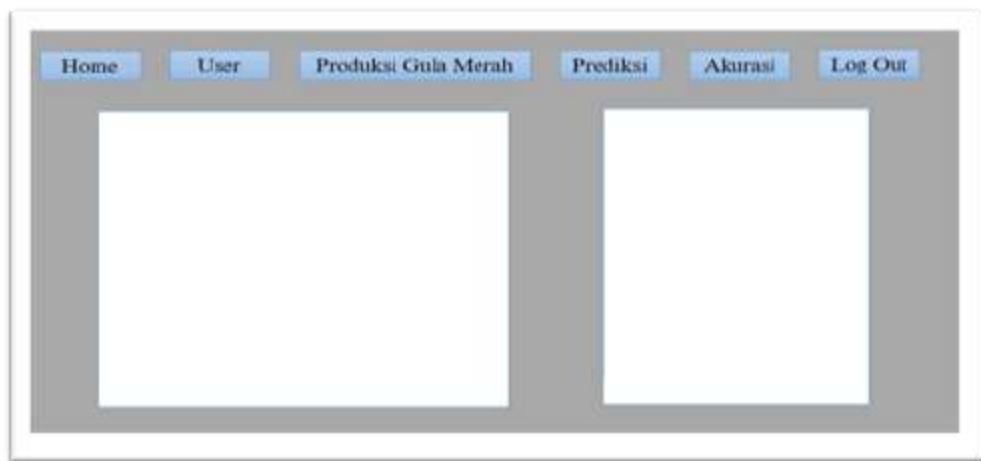
- Kapasitas hardisk : 2 GB.
- RAM : 2 GB
- *Processor* :Core i3

2. *Software*

- Sistem operasi : Microsoft Windows 7/8/10/11
- Tools : - Xampp
- Notepepet++
- Browser : Chrome, Mozilla FireFox

4.3.5 Desain Interface

4.3.5.1 Mekanisme Navigasi



Gambar 4. 7 : Navigasi Menu Utama

4.3.5.2 Desain Form Input Data User

A screenshot of a user input form titled "Tambah User". The form includes a small icon of three stylized human figures. On the left, there is a vertical list of input fields: "Id user", "Nama Lengkap", "User Name", "Password", "Jenis Kelamin", and "Status Admin". To the right of these labels are corresponding input fields, including a text input for "Nama Lengkap", a text input for "User Name", a password input for "Password", a dropdown menu for "Jenis Kelamin" with options "-Pilih-", and a dropdown menu for "Status Admin" with options "-Pilih-". At the bottom of the form are two buttons: "Hapus Form" and "Simpan".

Gambar 4. 8 : Desain Form Input Data User

4.3.5.3 Desain Form Input Data Produksi Gula Merah



The image shows a user interface for inputting production data for red sugar. At the top, a blue header bar contains the text "Tambah Data Produksi Gula Merah". Below the header is a small image of a sugar cube. The form consists of several input fields: "Id Data" (text input), "Bulan" (dropdown menu with the placeholder "-Pilih-"), "Tahun" (dropdown menu with the placeholder "-Pilih-"), and "Jumlah Produksi" (text input). At the bottom of the form are two buttons: "Hapus Form" (white button) and "Simpan" (blue button).

Gambar 4. 9Desain Form Input Data Produksi Gula Merah

4.3.5.4 Desain Form Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah



The image shows a user interface for predicting sugar production. At the top, a blue header bar contains the text "Periode/(Tahun/Bulan)". Below the header are two dropdown menus: "Bulan" (placeholder: "-Pilih-") and "Tahun" (placeholder: "-Pilih-"). To the right of these dropdowns is a blue "Prediksi" button.

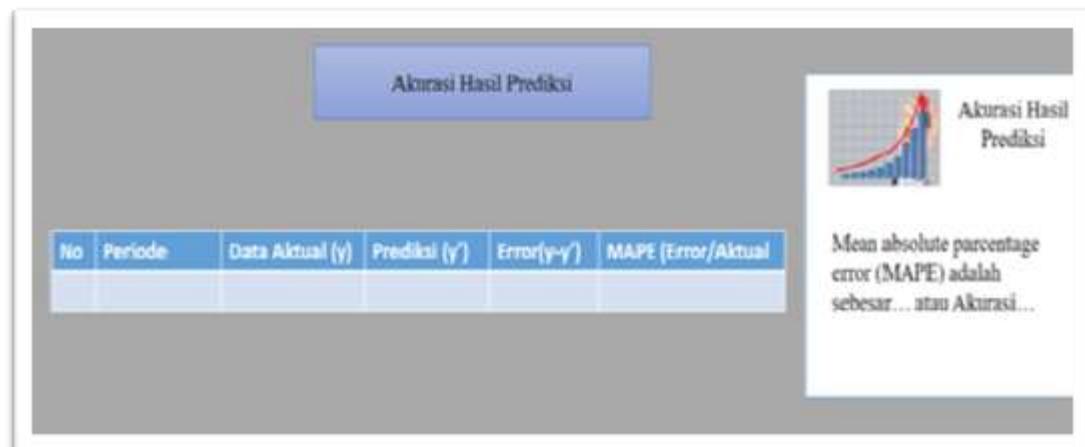
Gambar 4. 10Desain Form Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah

4.3.5.5 Desain Output Hasil Prediksi Jumlah Produksi Gula Merah



Gambar 4. 11Desain Form Hasil Prediksi

4.3.5.6 Desain Output Akurasi Hasil Prediksi



Gambar 4. 12Desain Form Akurasi Hasil Prediksi

4.3.6 Desain Data Base

4.3.6.1 Struktur Data

Tabel 4. 7: Struktur tabel Data User

Nama File	:	User		
Tipe File	:	Master		
Primary Key	:	id_user		
Forigen Key	:	-		
Fungsi	:	Menyimpan data user		
Struktur Data	:			
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	id_user	Varchar	4	User Id
2	nama_lengkap	Varchar	50	Nama Lengkap
3	username	Varchar	10	Username pengguna
4	password	Varchar	20	Password Pengguna
5	jenis_kelamin	Varchar	10	Jensi Kelamin Pengguna
6	status_admin	Varchar	10	Status (admin/user)

Tabel 4. 8 :Struktur tabel Data Produksi

Nama File	:	data_produksi		
Tipe File	:	Master		
Primary Key	:	id_user		
Forigen Key	:	-		
Fungsi	:	Menyimpan data produksi gula merah		
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	id_data	Varchar	4	Id data
2	bulan	int	10	Bulan Produksi
3	tahun	int	11	Tahun Produksi
4	jumlah_produksi	int	11	Jumlah data produksi
5	ket	int	10	ket

Tabel 4. 9 : Struktur tabel Data Baru

Nama File	:	Data_baru		
Tipe File	:	Master		
Primary Key	:	id		
Forigen Key	:	-		
Fungsi	:	Menyimpan data prediksi		
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	id_data baru	Varchar	4	Id data
2	bulan	int	11	Bulan Produksi
3	Tahun	int	11	Tahun Produksi
4	X	int	11	Nilai X

Tabel 4. 10 :Struktur Tabel Hasil Prediksi

Nama File	: Hasil Prediksi			
Tipe File	: relasi			
Primary Key	: id			
Forigen Key	: -			
Fungsi	: Menyimpan data hasil prediksi			
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_databaru	int	11	Id
2	tahun	int	11	tahun
3	bulan	varchar	20	bulan
4	X	int	10	Nilai X
5	prediksi	float	-	Hasil prediksi

Tabel 4. 11 Struktur Tabel Kuadrat Variabel

Nama File	: Kuadrat Variabel			
Tipe File	: relasi			
Primary Key	: id			
Forigen Key	: -			
Fungsi	: Menyimpan data kuadrat variabel			
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	id	Varchar	5	Id data
2	X	int	10	Nilai X
3	Y	int	10	Nilai Y
4	X ²	int	10	Nilai X ²
5	XY	int	10	Nilai hasil kali nilai X dan Y

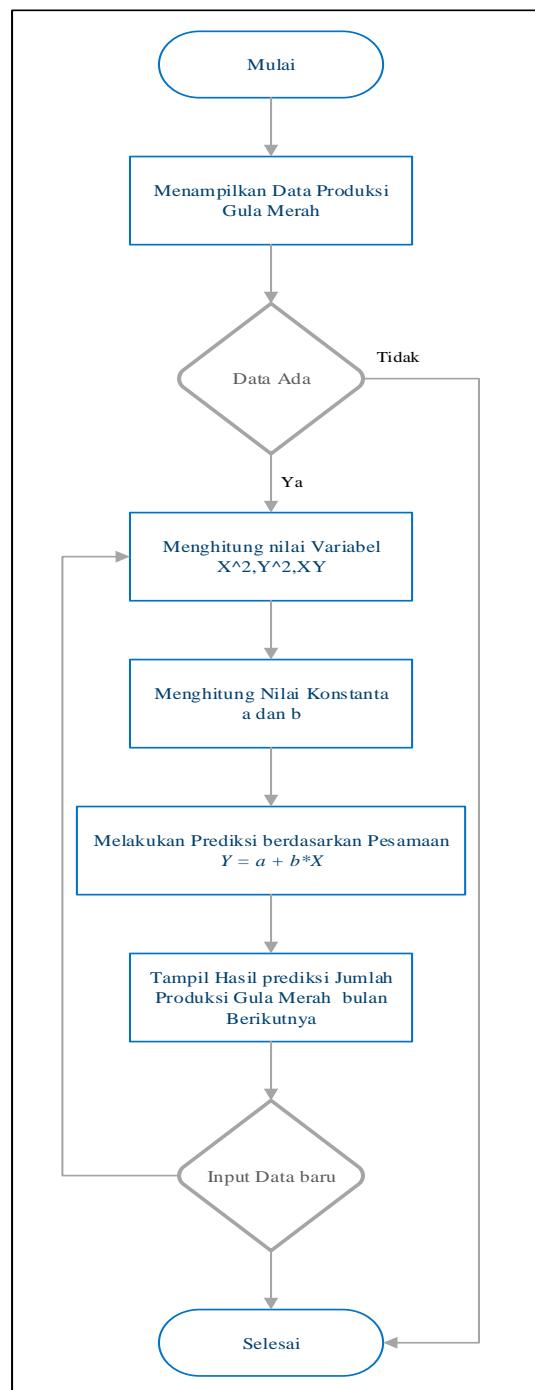
Tabel 4. 12 : Struktur Tabel Selisih Prediksi

Nama File	: Selisih_prediksi			
Tipe File	: relasi			
Primary Key	: id			
Forigen Key	: -			
Fungsi	: Menyimpan data selisih prediksi			
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	id	Varchar	5	Id data
2	aktual	int	3	Data aktual
3	prediksi	int	3	Prediksi
4	error	int	3	Nilai error
5	mape	float	-	Nilai mape

4.4 Pengujian Sistem

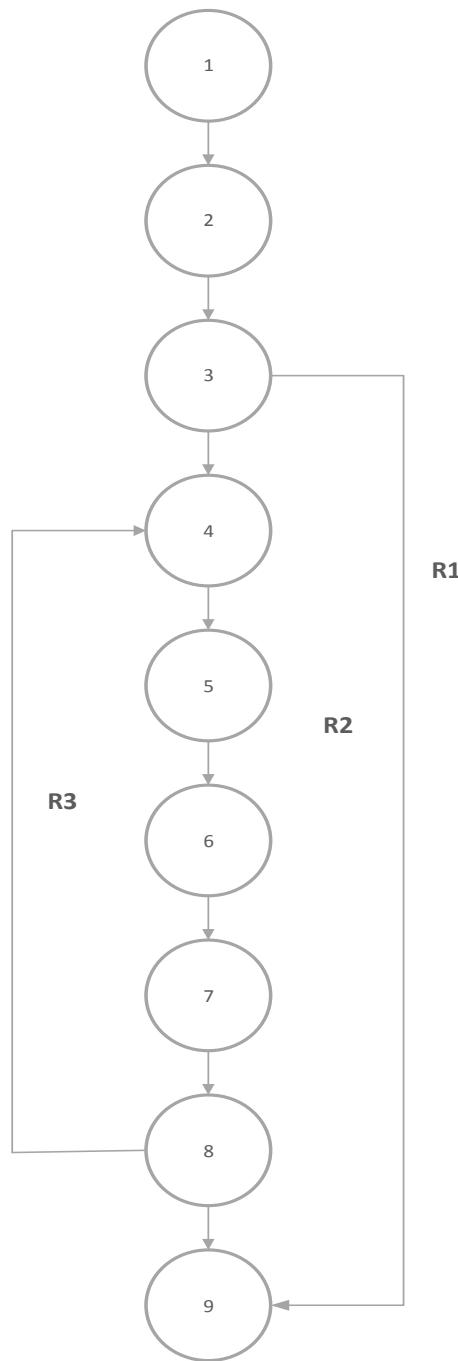
4.4.1 Pengujian White Box

4.4.1.1 Flowchart Proses Prediksi



Gambar 4. 13 Flowchart Proses Prediksi

4.4.1.2 Flow Graph Pengujian Proses Prediksi



Gambar 4. 14 Flowgraph Proses Prediksi

Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

Dimana :

$$\text{Region}(R) = 3$$

$$\text{Node}(N) = 9$$

$$\text{Edge}(E) = 10$$

$$\text{Predicate Node}(P) = 2$$

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

$$= 10 - 9 + 2$$

$$= 3$$

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

$$= 2 + 1$$

$$= 3$$

Menentukan Basis Path

Path 1= 1-2-3-4-5-6-7-8-9

Path 2= 1-2-3-9

Path 3= 1-2-3-4-5-6-7-8-4 ...

Cyclomatic Complexity(CC) : 3 (R1,R2,R3).

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa semua basis path yang dihasilkan telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, sistem ini telah memenuhi syarat.

4.4.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan *Output* Sesuai dengan rancangan. Untuk Contoh pengujian terhadap beberapa proses memberikan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 13:Tabel Pengujian *Black Box*

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Menu Home	Menampilkan halaman judul aplikasi	Menu home tampil	Sesuai
Klik Menu Prediksi	Menampilkan halaman prediksi Jumlah Produksi Gula Merah	Tampil halaman prediksi	Sesuai
Klik Menu Login	Menampilkan form Login	Form login	Sesuai
Input user name dan password salah	Login ke halaman dashboard admin	Muncul tampilan username atau password salah kemudian klik oke kembali ke halaman login	Sesuai
Masukkan user name dan password Benar	Login ke halaman dashboard admin	Halaman dashboard admin Tampil	Sesuai
Klik Menu User	Menampilkan tabel data user mengedit, dan menghapus	Tampil halaman data user	Sesuai
Klik tambah Data user	Menampilkan Halaman Form Input Data user baru	Tampil Halaman Input data user baru	Sesuai
Input Data user Lalu Klik Button Simpan	Menyimpan data user	Data user Baru tersimpan	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Ubah data user dan Klik Tombol Update	Mengupdate data data user	Data user Terupdate	Sesuai
Klik Menu Hapus	Menghapus data data user	data user terhapus	Sesuai
Klik Menu Data Produksi gula merah	Menampilkan tabel data Produksi gula merah mengedit, dan menghapus	Tampil halaman data Produksi gula merah	Sesuai
Klik Tambah Data Produksi gula merah	Menampilkan Halaman Form Input Data Produksi gula merah baru	Tampil Halaman Input data Produksi gula merah	Sesuai
Input Data Produksi Tebu Lalu Klik Button Simpan	Menyimpan data Produksi gula merah	Data produksi gula merah Baru tersimpan	Sesuai
Klik Menu Edit	Menampilkan halaman Edit data Produksi gula merah	Tampil Halaman edit data Produksi gula merah	Sesuai
Ubah data Produksi gula merah dan Klik Tombol Update	Mengupdate data data Produksi gula merah	Data Produksi gula merah Terupdate	Sesuai
Klik Menu Hapus	Menghapus data data Produksi gula merah	data Produksi gula merah terhapus	Sesuai

Klik Menu Prediksi	Menampilkan halaman prediksi	Halaman prediksi tampil.	Sesuai
Input Data Prediksi Kemudian Tekan Tombol prediksi	Melakukan Proses Prediksi jumlah produksi gula merah	Jumlah produksi gula merah di prediksi	Sesuai
Klik Menu Prediksi	Menampilkan halaman tabel hasil prediksi jumlah produksi gula merah	Halaman tabel hasil prediksi jumlah produksi gula merah tampil.	Sesuai
Klik Menu Log Out	Keluar Dari Menu Admin	Tampil Halaman Login Kembali	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1 Pembahasan Model

5.1.1 MAPE

Mean absolute percentage error dihitung dengan cara mencari error/kesalahan absolut di setiap periode yang dimana dibagi dengan nilai observasi yang aktual pada periode itu, dan dibuat rata – rata dari absolute percentage error tersebut.

Rumus dari mape adalah:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

Y_t = nilai aktual pada periode t
 \hat{Y}_t = nilai *forecast* pada periode t

Tabel 4. 14 : Hasil Pengujian MAPE

NO	Data aktual(y)	prediksi(y')	error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
1	360	356.381	3.61901	1.005
2	320	356.808	-36.808	11.503
3	350	355.954	-5.95395	1.701
4	380	356.595	23.4055	6.159
5	390	357.235	32.7649	8.401
6	380	357.449	22.5514	5.935
7	360	357.235	2.76493	0.768
8	370	356.808	13.192	3.565
9	370	357.022	12.9785	3.508
10	380	357.022	22.9785	6.047

11	380	357.235	22.7649	5.991
12	370	357.235	12.7649	3.450
13	350	357.022	-7.02155	2.006
14	340	356.595	-16.5945	4.881
15	380	356.381	23.619	6.216
16	400	357.235	42.7649	10.691
17	360	357.662	2.33789	0.649
18	370	356.808	13.192	3.565
19	360	357.022	2.97845	0.827
20	320	356.808	-36.808	11.503
21	300	355.954	-55.9539	18.651
22	310	355.527	-45.5269	14.686
23	350	355.74	-5.74043	1.640
24	380	356.595	23.4055	6.159
25	370	357.235	12.7649	3.450
26	390	357.022	32.9785	8.456
27	410	357.449	52.5514	12.817
28	420	357.876	62.1244	14.792
29	400	358.089	41.9109	10.478
30	360	357.662	2.33789	0.649
31	380	356.808	23.192	6.103
32	320	357.235	-37.2351	11.636
33	400	355.954	44.0461	11.012
34	370	357.662	12.3379	3.335
35	400	357.022	42.9785	10.745

Jumlah Kesalahan	232.980
MAPE=(Jumlah Kesalahan/n)	6,657

Dari Hasil pengujian didapatkan MAPE sebesar 6,657 maka
Akurasi =100-MAPE

$$=100-6,657$$

$$=93,34\%$$

5.2 Pembahasan Sistem

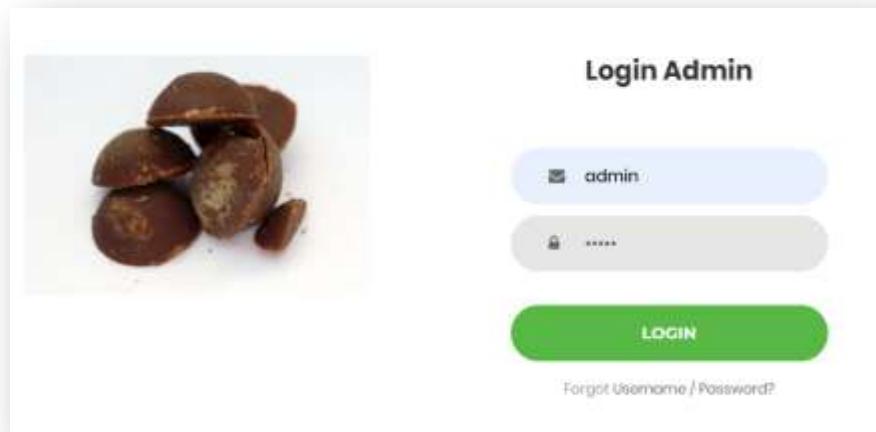
5.2.1 Tampilan Halaman Utama



Gambar 5. 1 :Tampilan Halaman Utama

Halaman Ini tampil pada saat program pertama dijalankan, pada halaman ini terdapat informasi tentang aplikasi tersebut dan informasi tentang produksi gula merah.

5.2.2 Halaman Login



Gambar 5. 2Tampilan Halaman Login

Pada tampilan halaman login ini, user menginput username dan password untuk masuk ke halaman utama Aplikasi Prediksi jumlah produksi Gula merah. Apabila salah memasukan data user maka akan tampil pesan kesalahan input User ID dan passwor pada layar, kemudian ulangi lagi.

5.2.3 Halaman Home Admin



Gambar 5. 3Tampilan Halaman Home Admin

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan seluruh menu utama yang terdapat pada Aplikasi prediksi produksi Gula merah. Halaman utama ini terdiri atas menu-menu yang terdapat pada lajur atas seperti menu Home, Data Produksi Gula merah , Prediksi ,Hasil Prediksi dan Log Out.

5.2.4 Halaman User

Gambar 5. 4Tampilan Halaman Input User

Form ini digunakan untuk menginput data user baru. Setelah menginput data user maka akan tampil data user seperti pada gambar 5.5. berikut ini :

Id User	Nama Lengkap	Username	Password	Jenis Kelamin	Status Admin	Keterangan
A03	admin	admin	admin	perempuan	Admin	[edit] [hapus]

Gambar 5. 5Tampilan Halaman Data User

Tabel user adalah tabel yang menampilkan data user yang akan digunakan untuk login ke halaman admin. Pada tabel ini terdapat aksi untuk melakukan Pengeditan dan menghapus data Pengguna.

Untuk mengubah data pengguna. Maka dapat dilakukan dengan klik menu edit sesuai dengan user yang dikehendaki untuk di edit. Tampilan dari form edit seperti pada gambar 5.6 berikut ini.

Gambar 5. 6Tampilan Halaman edit Data User

Halaman ini digunakan untuk melakukan Pengeditan, menghapus data Pengguna dan Juga digunakan untuk mereset data Pengguna sehingga password dari pengguna akan berubah kembali ke awal password yg sebelumnya telah di simpan di sistem.

5.2.5 Halaman Data Produksi Gula Merah

Gambar 5. 7Tampilan Halaman Input Data Produksi Gula Merah

Form ini digunakan untuk menginput data produksi gula merah. Untuk menginputnya maka terlebih dahulu masukkan Id Data, masukkan tahun produksi, dan jumlah produksi. Setelah semua data terinput klik tombol simpan untuk menyimpannya.

Id Data	Bulan	Tahun	Jumlah Produksi Gula Merah (kg)	Keterangan
01	Januari	2019	340	[edit] [hapus]
02	Februari	2019	380	[edit] [hapus]
03	Maret	2019	320	[edit] [hapus]
04	April	2019	350	[edit] [hapus]
05	Mei	2019	380	[edit] [hapus]
06	Juni	2019	390	[edit] [hapus]
07	Juli	2019	380	[edit] [hapus]
08	Agustus	2019	360	[edit] [hapus]
09	September	2019	370	[edit] [hapus]
10	Oktober	2019	370	[edit] [hapus]
11	November	2019	380	[edit] [hapus]
12	Desember	2019	380	[edit] [hapus]

Gambar 5. 8Tampilan tabeldata produksi Gula Merah

Setelah menambah data produksi gula merah maka data tersebut akan tampil pada tabel data produksi gula merah seperti pada gambar 5.8. pada tabel tersebut terdapat pilihan edit dan hapus data produksi gula merah.

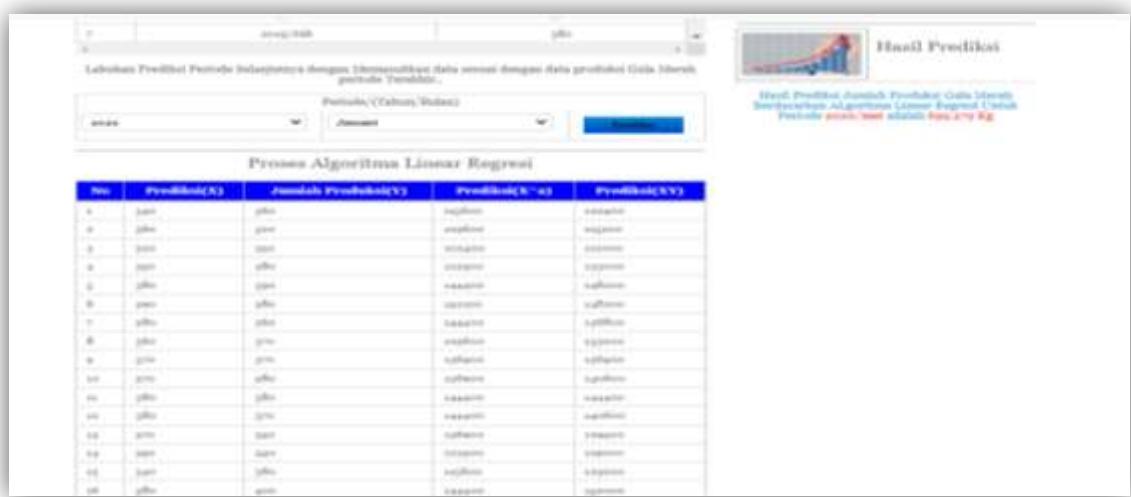


Gambar 5. 9Tampilan Halaman edit Produksi Gula Merah

Halaman ini digunakan untuk mengedit data Produksi Gula Merah. Untuk mengeditnya dapat dilakukan dengan mengubah nilai tahun produksi, atau jumlah produksi. Setelah semua data diperbaiki maka klik tombol Update untuk memperbarui data produksi gula merah.

Selanjutnya untuk menghapus data produksi gula merah dapat dilakukan dengan menekan menu hapus sesuai pada data yang ingin dihapus.

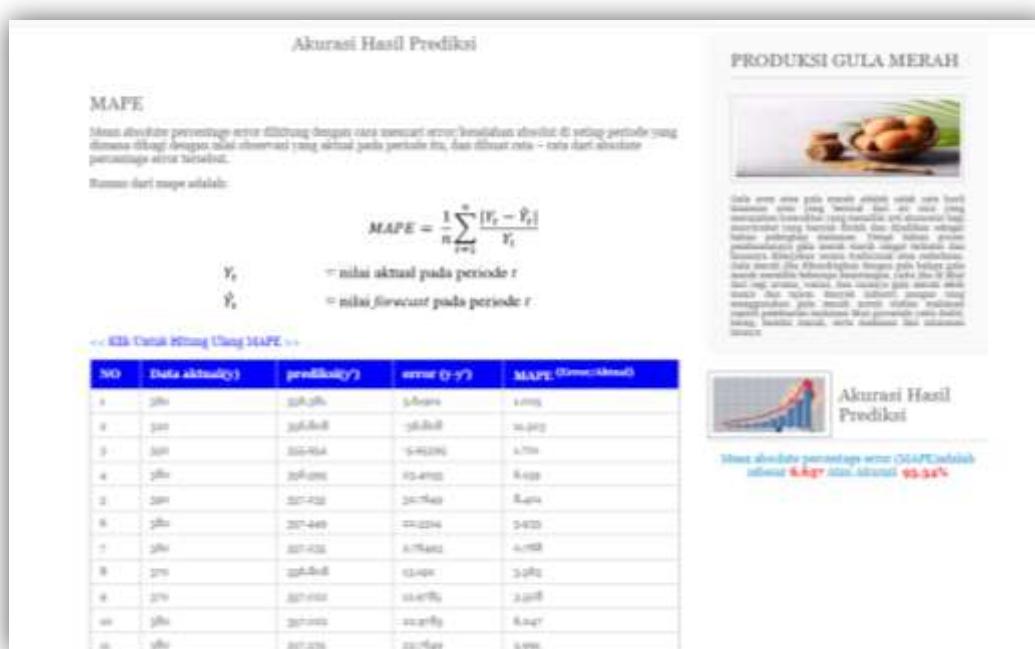
5.2.6 Halaman Hasil Prediksi



Gambar 5. 10Tampilan Hasil Prediksi

Hasil Prediksi Jumlah Produksi Gula merah dapat diakses dengan memilih menu hasil prediksi. Pada halaman ini ditampilkan hasil prediksi jumlah produksi gula merah bulan berikutnya. Sesuai dengan nilai jumlah produksi sebagai X_1 , dan akan menampilkan hasil prediksi jumlah produksi Gula Merah pada bulan berikutnya.

5.2.7 Halaman Hasil Akurasi



Gambar 5. 11Tampilan Hasil Akurasi

Hasil Akurasi Jumlah Produksi Gula merah dapat diakses dengan memilih menu Akurasi. Pada halaman ini ditampilkan hasil Akurasi jumlah produksi gula merah bulan berikutnya. Sesuai dengan nilai jumlah produksi sebagai X_1 , dan akan menampilkan Akurasi jumlah produksi Gula Merah pada bulan berikutnya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6. 1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan program untuk prediksi jumlah hasil produksi gula merah menggunakan metode Regresi Linear sederhana, maka pada akhir laporan penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa :

1. dari hasil Penelitian ini peneliti dapat memprediksi jumlah hasil gula merah menggunakan metode Regresi Linear Sederhana dalam memprediksi jumlah hasil Produksi Gula Merah di Rumah Produksi Gula Merah Desa Pinontoyonga Kec.Atinggola.
2. Metode Regresi Linear sederhana dapat digunakan untuk memprediksi secara tepat dan akurat, aplikasi yang sudah dibangun ini dapat digunakan karena memiliki dari hasil pengujian white Box didapatkan nilai $CC=R=3$. Hal ini mendakan bahwa sistem telah sesui dengan prosedural pengujian white box dan hasil pengujian didapatkan MAPE sebesar 6,657 dan menghasilkan akurasi 93,34%.

6. 2. Saran

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

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode Regresi linear sederhana dengan mengubah variabel data agar menghasilkan hasil yang lebih baik.
2. Dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain sebagai perbandingan metode untuk memprediksi jumlah hasil produksi gula merah dengan metode Regresi Linear Sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. M. I. Sampit, P. Kindangen, and M. Wullur, “Analisis Rantai Nilai Gula Aren (Studi Kasus Pada Petani Nira Di Tomohon),” *Emba*, vol. 4, no. 5, pp. 303–313, 2016, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/14115>.
- [2] S. Wahyuni Haris, “Analisis Pendapatan Usaha Gula Aren Di Desa Gantarang Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan,” *Perennial*, vol. 16, no. 1, pp. 18–25, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.24259/perennial.v16i1.9116>.
- [3] K. Pelealu and J. Pontoh, “Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dalam Pembuatan Gula Aren,” *Chem. Prog.*, vol. 4, no. 2, 2011, doi: 10.35799/cp.4.2.2011.4975.
- [4] W. Widyantara, “Risks and Factors Affecting Production Print Palm Sugar in the Bliming Village of Tabanan Regency,” vol. 7, no. 1, pp. 71–75, 2019.
- [5] J. Gobel, R. Indriani, and Y. Boekoesoe, “Sistem Pemasaran Gula Aren di Kecamatan Atinggola Kabupaten Gorontalo Utara,” *Agronesia*, vol. 5, no. 1, pp. 73–80, 2020.
- [6] M. Masruroh and K. F. Mauladi, “Penerapan Metode Regresi Linear Berganda Dalam Sistem Prediksi Nilai Ujian Nasional Siswa Smp,” *J. Tek.*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.30736/jt.v12i1.393.
- [7] I. Nabillah and I. Ranggadara, “Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut,” *JOINS (Journal Inf. Syst.)*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
- [8] A. Datumaya, W. Sumari, A. K. Febrianto, and Y. Pramitarini, “Sistem Prediksi Permintaan Darah Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus Pada UTD PMI Kabupaten Bojonegoro),” *J. Inform. Polinema*, vol. 7, no. 1, pp. 85–90, 2021.
- [9] N. L. W. Arya Della, R. A. N. Diaz, and K. D. P. Novianti, “Penerapan Metode Regresi Linier untuk Memprediksi Permohonan ITAS,” *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 92–100, 2021, doi: 10.30864/eksplora.v10i2.380.

- [10] M. Lempang, “Pohon Aren Dan Produksinya,” *Info teknis eboni*, vol. 9, pp. 37–54, 2012.
- [11] N. S. Pinem and D. P. Utomo, “Implementasi Fuzzy Logic dengan Infrensi Tsukamoto untuk Prediksi Jumlah Kemasan Produksi (Studi Kasus : PT. Sinar Sosro Medan),” *Pelita Inform. Inf. dan Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 56–60, 2020, [Online]. Available: <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/download/2739/1848>.
- [12] J. Speed and S. P. Engineering, “Aplikasi Tool Prediksi Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Algoritma Anfis (Studi Kasus: Sekolah Menengah Kejuruan Migas Cepu),” vol. 12, no. 1, pp. 60–65, 2020.
- [13] Rahmanisa, “Analisis peramalan penjualan dalam menetapkan perencanaan produksi tahu susu putih pada pabrik tahu susu lembang,” *Univ. Pas.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/32785/5/BAB II.pdf>.
- [14] A. Fitri Boy, “Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Harga Crude Palm Oil (CPO) Pasar Domestik Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Utara),” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4307, no. 2, pp. 78–85, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>.
- [15] N. B. Pamungkas, “Prediksi Jumlah Penerimaan Siswa Baru Pada Sman 1 Paga Dewa Dengan Metode Regresi Linier,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/462>.
- [16] A. A. Basahona, I. Rezqiwati, and A. husna N, “Penerapan Metode Linier Regresi Untuk Prediksi Produksi Sayur-Sayuran,” *IC Tech*, vol. XIV, no. 2, pp. 50–53, 2019.
- [17] Sukamto R,A. dan M. Shalahuddin,2013. Rekayasa Perangkat Lunak.Bandung: Informatika.
- [18] A. Sallam *et al.*, “ANALISIS DAN DESAIN SISTEM INFORMASI PENJUALAN DAN PERSEDIAAN BARANG BERBASIS KOMPUTER

- (Studi Kasus pada Toko Gaya Fashion di Medan)," *Skripsi, Fak. Ilmu Sos. Dan Ilmu Polit. Univ. Sumatera Utara*, 2017.
- [19] E. Afri, "Perancangan Aplikasi Pendataan Produksi Tiang Pancang PT. Pilaren Menggunakan Vb.Net Dan Mysql Dengan Metode System Development Life Cycle," *Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 3, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://doi.org/10.33395/remik.v4i1>.
- [20] S. Julianto and S. Setiawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online," *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan*, vol. 3, no. 2, pp. 11–25, 2019, [Online]. Available: <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/56/48>.
- [21] H. Sulistyanto and A. SN, "Urgensi Pengujian pada Kemajemukan Perangkat Lunak dalam Multi Perspektif," *KomuniTi*, vol. 6, no. 1, pp. 65–74, 2014.

RIWAYAT HIDUP



Nama : Sri Winda Nakoda
Tempat, Tanggal Lahir: Kotajin, 14 November 1999
Alamat : Desa Oluhuta, Kec.Atinggola
Agama : Islam
Kewarganegaraan : WNI
Email : sriwinda.nakoda@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Jenjang Pendidikan	Nama Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus
SD	SDN 2 Kotajin	2006	2012
SMP	MTS N. 1 Imana	2012	2015
SMA	SMA N. 3 Gorontalo Utara	2015	2018

LAMPIRAN CODING PROGRAM

```

1
2
3
4 <?php
5 include_once "koneksi.php";
6 ?>
7 <?php
8 //error_reporting(0);
9 $sql10 = mysqli_query($kon,"TRUNCATE TABLE hasil_prediksi");
10
11 ?>
12 <?php
13 $sql12= mysqli_query($kon,"SELECT * from data_baru order by id_database desc
14 limit 1");
15 while ($dtm2 = mysqli_fetch_array($sql12))
16 {
17
18
19 $sql1= mysqli_query($kon,"SELECT COUNT(id_data) AS n FROM produksi");
20 $dtm = mysqli_fetch_array($sql1);
21 $n=$dtm['n'];
22 $sqlxy= mysqli_query($kon,"SELECT sum(xy) as sigmaxy from kuadrat_variabel");
23 $dtxy = mysqli_fetch_array($sqlxy);
24 $sigmaxy=$dtxy['sigmaxy'];
25 $sqly= mysqli_query($kon,"SELECT sum(y) as sigmay from kuadrat_variabel");
26 $dtiy = mysqli_fetch_array($sqly);
27 $sigmay=$dtiy['sigmay'];
28 $sqlx= mysqli_query($kon,"SELECT sum(x) as sigmax from kuadrat_variabel");
29 $dtix= mysqli_fetch_array($sqlx);
30 $sigmax=$dtix['sigmax'];
31 $sqlxq= mysqli_query($kon,"SELECT sum(x2) as sigmaxq from kuadrat_variabel");
32 $dtxq = mysqli_fetch_array($sqlxq);
33 $sigmaxq=$dtxq['sigmaxq'];
34 $konsb=((n+$sigmaxq)-($sigmax+$sigmay))/($n+$sigmaxy-(pow($sigmax,2)));
35 echo "<h2>Konstanta B</h2><img src='konB.JPG'>";
36 echo
37 "<br>=((n+$sigmaxq)-($sigmax+$sigmay))/($n+$sigmaxy-(pow($sigmax,2)))<br>";
38 echo "<br>=$konsb";
39 echo "<br>";
40
41 $konsa=((($sigmay+$sigmaxy)-($sigmax+$sigmaxq))/($n+$sigmaxy)-(pow($sigmax,2)));
42 echo "<h2>Konstanta A</h2><img src='konA.JPG'>";
43 echo
44 "<br>=((($sigmay+$sigmaxy)-($sigmax+$sigmaxq))/($n+$sigmaxy)-(pow($sigmax,2)))<br>";
45 echo "<br>=$konsa";
46 echo "<br>";
47 $id_database=$dtm2['id_database'];
48 $x=$dtm2['x'];
49 $thun=$dtm2['thun'];
50 $bulan=$dtm2['bulan'];
51 $pred=abs($konsa+($konsb*$x));

```

LAMPIRAN CODING PROGRAM

```

1          LAMPIRAN CODING PROGRAM
2
3
4      <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
5      <head>
6          <title>Gula Merah | User</title>
7          <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
8          <link rel="stylesheet" href="form.css" type="text/css" />
9          <link rel="stylesheet" href="table.css" type="text/css" />
10         <link rel="stylesheet" href="../layout/styles/layout.css" type="text/css" />
11     </head>
12         <h2>MAPE</h2>
13
14
15         <p>Mean absolute percentage error dihitung dengan cara mencari
16         error/kesalahan absolut di setiap periode yang dimana dibagi dengan nilai
17         observasi yang aktual pada periode itu, dan dibuat rata - rata dari
18         absolute percentage error tersebut.
19         <p>Rumus dari mape adalah:<center><img src='erefdfd.jpg'
20             width='60%'></center><br>
21
22         <table border='1' class = 'table' width='100%'>
23             <tr bgcolor = "blue" class = "data">
24                 <th><font color = "white" >NO</th>
25
26                 <th><font color = "white" >Data aktual(y)</th>
27                 <th><font color = "white" >prediksi(y')</th>
28                 <th><font color = "white" >error (y-y')</th>
29                 <th><font color = "white" >MAPE <sup>(Error/Aktual)</sup></th>
30             </tr>
31         <?php
32             include_once "koneksi.php";
33             $i=1;
34             $query = mysqli_query($kon,"SELECT * FROM selisih_prediksi order by id asc");
35             while($row = mysqli_fetch_array($query)) {
36                 echo "<tr class='data'>";
37                 echo "<td>$i</td>";
38
39                 echo "<td>".row['aktual']. "</td>";
40                 echo "<td>".row['prediksi']. "</td>";
41                 echo "<td>".row['error']. "</td>";
42                 echo "<td>".number_format($row['mape'],3). "</td>";
43             $i=$i+1;
44         }
45         $querymape = mysqli_query($kon,"SELECT sum(mape) as jumlah FROM
46 selisih_prediksi");
47         $rowmape = mysqli_fetch_array($querymape);
48         $jumlahah=$rowmape['jumlahah'];
49         $queryn = mysqli_query($kon,"SELECT count(id) as n FROM selisih_prediksi");
50         $rown = mysqli_fetch_array($queryn);
51         $n=$rown['n'];
52         $mape=$jumlahah/$n;
53         echo "<tr class='total'><td colspan='4'><center>Jumlah
54         Kesalahan</td><td>".number_format($jumlahah,3). "</td></tr>";
55         echo "<tr class='total'><td colspan='4'><center>MAPE< Jumlah
56         Kesalahan/n</td><td>".number_format($mape,3). "</td></tr>";
57
58     echo "</table>";
59

```



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

LEMBAGA PENELITIAN

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo

Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 3893/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/II/2022

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Rumah Produksi Gula Merah Desa Pinontoyonga

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesedianya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Sri Winda Nakoda

NIM : T3118096

Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Lokasi Penelitian : RUMAH PRODUKSI GULA MERAH DESA PINONTOYONGA KEC. ATINGGOLA

Judul Penelitian : PREDIKSI JUMLAH HASIL PRODUKSI GULA MERAH MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA (STUDI KASUS RUMAH PRODUKSI GULA MERAH DESA PINONTOYONGA KEC. ATINGGOLA)

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.



+

RUMAH PRODUKSI GULA MERAH

Jl. Bintara Desa Pinontoyonga, Kec. Atinggola, Kab. Gorontalo Utara

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gasim Bait
Jabatan : Ketua LIG Gula Aren Atinggola

Dengan ini menerangkan kepada:

Nama : Sri Winda Nakoda
NIM : T3118096
Jenis Kelamin : Perempuan
Mahasiswa : Universitas Ichsan Gorontalo
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Bawa yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian di Rumah Produksi Gula Merah sejak tanggal 1 November 2021 s/d 30 Mei 2022 dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul "Prediksi Jumlah Hasil Produksi Gula Merah Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana".

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 06 Juni 2022

Ketua LIG Gula Aren Atinggola



Gasim Bait



 **turnitin** Similarity Report ID: oid:25211:18897285

PAPER NAME	AUTHOR
SKRIPSI_T3118096_SRI WINDA NAKODA .docx	T3118096_SRI WINDA NAKODA sriwinda.nakoda@gmail.com
<hr/>	
WORD COUNT	CHARACTER COUNT
10159 Words	61244 Characters
<hr/>	
PAGE COUNT	FILE SIZE
77 Pages	2.9MB
<hr/>	
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Jun 15, 2022 10:33 PM GMT+8	Jun 15, 2022 10:36 PM GMT+8
<hr/>	
● 27% Overall Similarity	
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.	
<ul style="list-style-type: none">• 27% Internet database• Crossref database• 5% Submitted Works database• 6% Publications database• Crossref Posted Content database	
● Excluded from Similarity Report	
<ul style="list-style-type: none">• Bibliographic material• Small Matches (Less than 25 words)	
<hr/> Summary	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS IHSAN 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 : 030/Perpustakaan-Fikom/V/2022

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

Nama Anggota : Sri Winda Nakoda
No. Induk : T3118096
No. Anggota : M202234

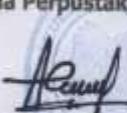
Terhitung mulai hari, tanggal : Sabtu, 28 Mei 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 28 Mei 2022

Mengetahui,
Kepala Perpustakaan




Apriyanto Alhamad, M.Kom
NIDN : 0924048601