

**IMPLEMENTASI METODE REGRESI LINEAR
SEDERHANA UNTUK PREDIKSI
HARGA CABAI RAWIT**

(Studi Kasus : Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo)

Oleh

NAZARULLAH MOHA LALAPA

T3115250

SKRIPSI

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



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

PERSETUJUAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA UNTUK PREDIKSI HARGA CABAI RAWIT

Oleh

NAZARULLAH MOHA LALAPA

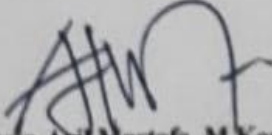
T3115250

SKRIPSI

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

Gorontalo, 07 April 2022

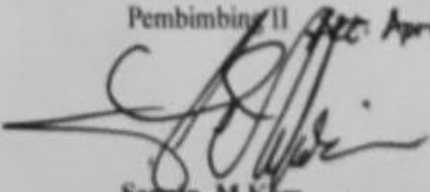
Pembimbing I



Yasin Ari Mustofa, M.Kom

NIDN. 0926088503

Pembimbing II



Serwin, M.Kom

NIDN. 0918078802

PENGESAHAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA UNTUK PREDIKSI HARGA CABAI RAWIT

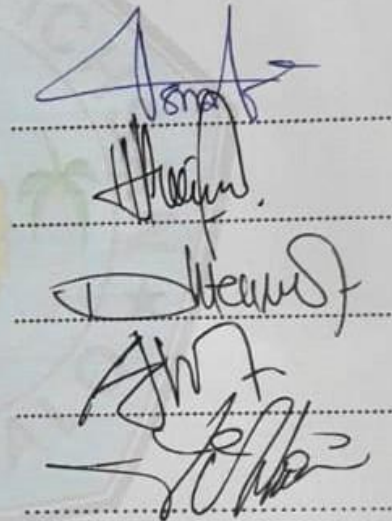
Oleh

NAZARULLAH MOHA LALAPA

T3115250

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

1. Ketua Penguji
Asmaul Husna N., M.Kom
2. Anggota
Sudirman Melangi, M.Kom
3. Anggota
Siti Andini Utiahman, S.Si, M.Kom
4. Anggota
Yasin Aril Mustofa, M.Kom
5. Anggota
Serwin, M.Kom



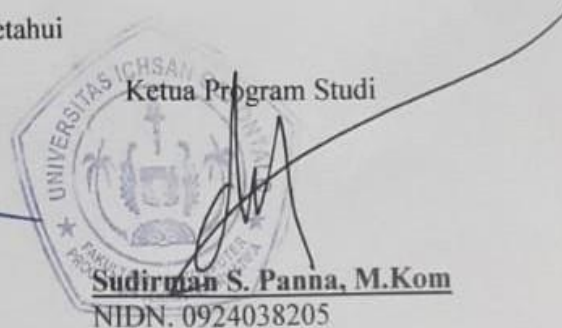
Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi



Jorry Karim, M.Kom
NIDN. 0918077302



Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan 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 ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 23 Mei 2022

Yang Membuat Pernyataan



Nazarullah Moha Lalapa

ABSTRACT

NAZARULLAH MOHA LALAPA. T3115250. IMPLEMENTATION OF SIMPLE LINEAR REGRESSION METHOD FOR PRICE PREDICTION OF CAYENNE PEPPER

The potential for developing cayenne pepper farming is widely open, especially in Gorontalo Province. After being designated as the second leading commodity in Gorontalo province after corn, the total cayenne pepper production in 2020 reached 147,292 tons (Central Bureau of Statistics of Gorontalo Province in 2020). Gorontalo District is one of the centers for cayenne pepper production in Gorontalo Province. The production contribution until 2020 reaches 35.65% of the whole cayenne pepper production in Gorontalo Province. This contribution places Gorontalo District as the second-largest producer of cayenne pepper after Bone Bolango. The high price of cayenne pepper production in Gorontalo District often causes a market price to drop by up to IDR 20,000/kg, while in fact, it is before religious holidays. The cayenne pepper price soars drastically. To cope with the problem, it is necessary to use a prediction technique using the Simple Linear Regression and MAPE method. This research aims to design a system to predict the price of cayenne pepper. The variables used are Production as the value of X and Price as the value of Y. Based on the prediction results, it gains an error rate of 24.00% or an accuracy rate of 76.00%. It means that the system designed is feasible to be used or applied to predict the price of cayenne pepper.

Keywords: simple linear regression, MAPE, cayenne pepper



ABSTRAK

NAZARULLAH MOHA LALAPA. T3115250. IMPLEMENTASI METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA UNTUK PREDIKSI HARGA CABAI RAWIT

Potensi pengembangan pertanian cabai rawit terbuka luas, terutama di Provinsi Gorontalo. Sejak ditetapkan sebagai komoditas unggulan kedua di provinsi Gorontalo setelah jagung, jumlah produksi cabai rawit di tahun 2020 mencapai 147.292 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo tahun 2020). Kabupaten Gorontalo merupakan salah satu sentra pengembangan cabai rawit di Provinsi Gorontalo. Kontribusi produksi sampai 2020 mencapai 35,65% terhadap produksi cabai rawit Provinsi Gorontalo. Kontribusi tersebut menempatkan Kab. Gorontalo sebagai penghasil cabai rawit kedua terbanyak setelah Bone Bolango. Produksi cabai rawit di Kab. Gorontalo yang tinggi sering menyebabkan turunnya harga cabai rawit di pasar hingga Rp20.000/kg, padahal menjelang hari raya keagamaan, harga cabai rawit melonjak drastis. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan teknik prediksi menggunakan metode Regresi Linear Sederhana dan MAPE. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem untuk memprediksi harga cabai rawit. Adapun variabel yang digunakan adalah Produksi sebagai Nilai X dan Harga sebagai nilai Y, Berdasarkan hasil prediksi didapatkan hasil tingkat eror sebesar 24.00% atau tingkat akurasi 76.00%. Dengan demikian, sistem yang sudah di buat layak untuk digunakan atau diterapkan untuk prediksi harga cabai rawit.

Kata kunci: regresi linear sederhana, MAPE, cabai rawit

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala. yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya. Shalawat dan Taslim kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam, beserta keluarga dan para sahabatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penelitian ini tidak akan terwujud dan terselesaikan jika tanpa uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Skripsi ini dapat terselesaikan meskipun masih terdapat kekurangan baik itu dalam pengumpulan data maupun dalam penyusunan.

Penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tua yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Juriko Abdusamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Jorry Karim, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;

7. Yasin Aril Mustofa, M.Kom, selaku Pembimbing Utama yang banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian ini;
8. Serwin, M.Kom, selaku Pembimbing Kedua yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini;
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada kami;
10. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
11. Rekan – rekan persektean kampus 5 yang telah banyak memberikan bantuan baik dukungan secara langsung maupun tidak langsung;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah Subhanahuwatallah melimpahkan rahmat dan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat untuk kita semua, Amin.

Gorontalo, 23 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL PENELITIAN.....	
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Studi.....	5
2.2 Tinjauan Teori	6
2.2.1 Harga Cabai Rawit.....	6
2.2.2 Data Mining	7
2.2.3 Proses Tahapan Data Mining	9
2.2.4 Teknik Data Mining.....	13
2.2.5 Regresi	14
2.2.6 Metode Regresi Linear Sederhana	15
2.2.7 Analisis Hasil Akurasi Prediksi	16
2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem	16
2.2.9 Analisis Sistem	17
2.2.10 Desain Sistem	20

2.2.10.1	Use Case Diagram	21
2.2.10.2	Class Diagram	22
2.2.10.3	Activity Diagram	24
2.2.10.4	Sequence Diagram.....	26
2.2.10.5	Pengujian	28
2.2.10.6	Implementasi Sistem	29
2.2.11	White Box Testing	29
2.2.12	Black Box Testing	33
2.3	Kerangka Pikir.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian.....	37
3.2	Pengumpulan Data	37
3.3	Pemodelan / Abstraksi.....	38
3.3.1	Pengembangan Model.....	38
3.3.2	Evaluasi Model	38
3.4	Pengembangan Sistem.....	38
3.5	Analisa Sistem	39
3.6	Desain Sistem.....	40
3.7	Konstruksi Sistem	41
3.8	Pengujian Sistem	41
BAB IV HASIL PENELITIAN		43
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	43
4.2	Hasil Pemodelan	44
4.3	Hasil Pengembangan Sistem	46
4.3.1	Use Case Diagram Admin	46
4.3.2	Class Diagram.....	47
4.3.3	Sequence Diagram	47
4.3.3.1	Sequence Diagram Login Admin	47
4.3.3.2	Sequence Diagram Atribut	48
4.3.3.3	Sequence Diagram DataSet	49
4.3.3.4	Sequence Diagram Hasil Uji	50
4.3.3.5	Sequence Diagram Uji MAPE.....	50

4.3.4	Activity Digram	51
4.3.4.1	Activity Diagram Login	51
4.3.4.2	Activity Diagram Atribut	52
4.3.4.3	Activity Diagram DataSet	53
4.3.4.4	Activity Diagram Hasil Uji	54
4.3.4.5	Activity Diagram Uji MAPE.....	55
4.5	Arsitektur Sistem	56
4.6	Interface Design	56
4.6.1	Mekanisme Admin.....	56
4.6.2	Mekanisme Navigasi Home.....	57
4.6.3	Mekanisme Login	58
4.6.4	Mekanisme Input Data Atribut	58
4.6.5	Mekanisme Input Dataset	59
4.6.7	Mekanisme Output	60
4.7	Data Design.....	60
4.7.1	Struktur Data.....	60
4.8	Hasil Pengujian Sistem	62
4.8.1	Pengujian <i>White Box</i>	62
4.8.2	Flowchart Pengujian <i>White Box</i>	63
4.8.3	Flowgraph Pengujian <i>White Box</i>	64
4.8.4	Perhitungan CC pada pengujian <i>White Box</i>	65
4.8.5	Perhitungan CC pada pengujian <i>White Box</i>	66
4.8.6	Pengujian <i>Black Box</i>	67
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		69
5.1	Hasil Sistem	69
5.2.1	Tampilan Halaman Login.....	71
5.2.2	Tampilan Home Admin	71
5.2.3	Tampilan Halaman Atribut.....	72
5.2.4	Tampilan Halaman Input Atribut	72
5.2.5	Tampilan Halaman Dataset	73
5.2.6	Tampilan Halaman Input Dataset	74
5.2.7	Tampilan Halaman Prediksi Harga.....	75

5.2.8	Tampilan Halaman Hasil Uji.....	76
5.2.9	Tampilan Halaman Uji Mape	77
BAB VI PENUTUP PENELITIAN		78
6.1	Kesimpulan	78
6.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Knowledge Discoveryin Database.....	7
Gambar 2.2	Irisan Bidang Ilmu Data Mining.	9
Gambar 2.3	Bentuk Data Preprocessing	10
Gambar 2.4	Siklus Pengembangan Hidup.	17
Gambar 2.5	Use Case Diagram.....	21
Gambar 2.6	Activity Diagram.....	25
Gambar 2.7	Sequence Diagram.....	27
Gambar 2.8	Bagan Alir	31
Gambar 2.9	Flowgraph.....	32
Gambar 2.10	Bagan Kerangka Pikir.....	36
Gambar 4.1	Use Case Diagram Admin.....	46
Gambar 4.2	Class Diagram.....	47
Gambar 4.3	Sequence Diagram Login Admin.....	47
Gambar 4.4	Sequence Diagram Atribut	48
Gambar 4.5	Sequence Diagram DataSet.....	49
Gambar 4.6	Sequence Diagram Hasil Uji	50
Gambar 4.7	Sequence Diagram Uji MAPE	50
Gambar 4.8	Activity Diagram Login	51
Gambar 4.9	Activity Diagram Atribut	52
Gambar 4.10	Activity Diagram DataSet	53
Gambar 4.11	Activity Diagram Hasil Uji	54
Gambar 4.12	Activity Diagram Uji MAPE.....	55
Gambar 4.13	Mekanisme Navigasi Home User.....	57
Gambar 4.14	Mekanisme Navigasi Home Admin	57
Gambar 4.15	Mekanisme Login.....	58
Gambar 4.16	Mekanisme Input Data Atribut.....	58
Gambar 4.17	Mekanisme Input Dataset.....	59
Gambar 4.18	Mekanisme Input Hasil Uji	59
Gambar 4.19	Mekanisme Output Prediksi	60

Gambar 4.20	Flowchart.....	63
Gambar 4.21	Flowgraph.....	64
Gambar 5.1	Tampilan Halaman Login.....	71
Gambar 5.2	Tampilan Home Admin.....	71
Gambar 5.3	Halaman Atribut.....	72
Gambar 5.4	Halaman Form Input Atribut.....	72
Gambar 5.5	Tampilan Halaman Dataset	73
Gambar 5.6	Halaman Form Input Dataset	74
Gambar 5.7	Tampilan Form Prediksi Harga	75
Gambar 5.8	Tampilan Halaman hasil Uji	76
Gambar 5.9	Tampilan Halaman Uji Mape	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Produksi Dan Harga Cabai Rawit Di Kab. Gorontalo Pada Tahun 2020.....	2
Tabel 2.1	Penelitian Tentang Prediksi dengan Regresi Linear sederhana.....	5
Tabel 2.2	Notasi Use Case Diagram	22
Tabel 2.3	Notasi Class Diagram.....	24
Tabel 2.4	Notasi Diagram Activity	26
Tabel 2.5	Notasi Diagram Sequence	27
Tabel 2.6	Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko	33
Tabel 3.1	Atribut data.....	38
Tabel 4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	43
Tabel 4.2	Tahapan Perhitungan Regresi Linear Sederhana	44
Tabel 4.3	Mekanisme Admin.....	56
Tabel 4.4	Atribut	60
Tabel 4.5	Dataset.....	61
Tabel 4.6	Hasil uji	61
Tabel 4.7	Basis Path.....	66
Tabel 4.8	Pengujian Black Box.....	67
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Tingkat <i>Error</i> Mape.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Dataset.....	82
Lampiran 2: Kode Program.....	83
Lampiran 3: Surat Rekomendasi Penelitian.....	97
Lampiran 4: Hasil Turnitin.....	98
Lampiran 5: Surat Bebas Pustaka.....	101
Lampiran 6: Daftar Riwayat Hidup.....	102

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) merupakan jenis tanaman tema atau setengah perdu, tinggi 50 - 120 cm, hidupnya dapat mencapai 3 tahun. Bunganya muncul berpasangan atau bahkan lebih di 3 bagian ujung ranting, posisinya tegak, mahkota bunga berwarna kuning kehijauan, berbentuk seperti bintang, kelopak rompong[1].Permintaan pasar terhadap cabai ini cukup tinggi, hal ini dikarenakan kecenderungan masyarakat indonesia khususnya masyarakat Gorontalo yang cenderung menyukai makanan pedas [2].

Cabai rawit merupakan salah satu komoditi yang menjadi primadona pasar dan termasuk komoditi strategis di Indonesia. Mengingat kebutuhan cabai rawit di pasaran tidak mengenal pasang surut. Di sisi lain, karakter cabai rawit hanya bisa ditanam dengan lahan yang tidak begitu basah, dan tanaman cabai rawit sangat sensitif dengan musim penghujan. Jadi, cabai rawit merupakan tanaman musiman, akan tumbuh lebat jika ditanam pada musim kemarau, atau musim pancaroba di mana intensitas hujan rendah. Harga cabai rawit sering berfluktuasi, bukan karena kekurangan pasokan, namun lebih karena karakteristik dari komoditas tersebut. Cabai rawit merupakan komoditas yang mudah rusak (*perishable*) dan produksinya sangat bergantung pada musim [3].

Faktor yang mendasari terjadinya kenaikan harga pada cabai rawit adalah di pacu oleh sedikitnya pasokan cabai rawit yang beredar dipasaran karena terganggu oleh beberapa hal mulai dari cuaca hingga proses distribusi. Faktor cuaca yang tidak menentu dapat berimplikasi pada ketidakpastian jumlah produksi yang akan mempengaruhi pasokan cabai rawit berakibat pada harga jual cabai rawit yang tidak pasti dan umumnya mengikuti mekanisme pasar.

Potensi pengembangan pertanian cabai rawit terbuka luas, terutama di Provinsi Gorontalo. Sejak ditetapkan sebagai komoditas unggulan kedua di provinsi Gorontalo setelah jagung, jumlah produksi cabai rawit di tahun 2020 mencapai

147.292 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo tahun 2020). Kabupaten Gorontalo merupakan salah satu sentra pengembangan cabai rawit di Provinsi Gorontalo. Kontribusi produksi sampai 2020 mencapai 35,65% terhadap produksi cabai rawit Provinsi Gorontalo. Kontribusi tersebut menempatkan Kab. Gorontalo sebagai penghasil cabai rawit kedua terbanyak setelah Bone Bolango. Produksi cabai rawit di Kab. Gorontalo yang tinggi sering menyebabkan turunnya harga cabai rawit di pasar hingga Rp20.000/kg, padahal menjelang hari raya keagamaan, harga cabai rawit mengalami kenaikan yang cukup tinggi. berikut ini Data Produksi dan Harga Cabai Rawit di Kab. Gorontalo pada tahun 2020 :

Tabel 1. 1 Data Produksi Dan Harga Cabai Rawit Di Kab. Gorontalo Pada Tahun 2020

No	Bulan	Produksi (ton)	Harga (kg)
1	Januari	1640	Rp. 29,000/kg
2	Februari	1318	Rp. 21,000/kg
3	Maret	1464	Rp. 21,000/kg
4	April	1641	Rp. 22,000/kg
5	Mey	762	Rp. 20,000/kg
6	Juni	1984	Rp. 27,000/kg
7	Juli	2515	Rp. 31,000/kg
8	Agustus	2199	Rp. 43,000/kg
9	September	2459	Rp. 37,000/kg
10	Oktober	2124	Rp. 43,000/kg
11	November	1279	Rp. 41,000/kg
12	Desember	4029	Rp. 37,000/kg
Total		23,414	372,000

(Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo, 2020)

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan sering terjadi perubahan harga cabai rawit di waktu-waktu tertentu, hal ini menjadi landasan dari peneliti untuk membantu Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo dengan membuat sebuah

sistem berbasis komputerisasi yang dapat memprediksi harga cabai rawit di Kabupaten Gorontalo.

Dalam hal ini, kita butuh data mining untuk mempelajari metode dan mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatu data, salah satu topik penelitian dalam data mining adalah prediksi. Prediksi merupakan proses memperkirakan sesuatu secara sistematis yang akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, sehingga mendapatkan hasil perkiraan yang mendekati hasil nyatanya [4].

Dalam melakukan prediksi yang menjadi faktor utama adalah pemilihan metode prediksi karena pemilihan metode berpengaruh terhadap hasil prediksi, Analisis regresi merupakan alat statistika yang memanfaatkan hubungan antara dua atau lebih variabel sehingga salah satu variabel bisa diramalkan dari variabel [5]. Berdasarkan permasalahan diatas penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode regresi linear sederhana di pilih guna menyelesaikan masalah dalam penelitian yang di lakukan sebab mempunyai kelebihan yaitu metode ini menghasilkan akurasi yang tinggi di bandingkan dengan algoritma lain yang juga mencoba menemukan hubungan antara variabel dependen dan independen. Data atau variabel yang penulis gunakan adalah Produksi (X) dan harga cabai sebagai hasil prediksi (Y)

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mahendra Aulira Rahman dengan judul Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Ubi Kayu Di Cv Harum Mekar. Terdapat 2 variabel di dalam himpunan data tersebut yaitu, variabel curah hujan dan harga. Variabel curah hujan merupakan variabel bebas (*predictor*), sedangkan variabel harga merupakan variabel terikat (*response*). Presentase *error* terendah yang di hasilkan menggunakan *Mean Absolute percentage error* (MAPE) di peroleh sebesar 6.897%. Hasil nilai MAPE tersebut mengindikasikan bahwa model yang di gunakan masuk kategori sangat akurat [6].

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis akan mengangkat judul **“Implementasi Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Cabai Rawit”**. (Studi Kasus : Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo)

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang di ambil yaitu:

1. Pengembangan harga cabai rawit perbulannya mengalami perubahan yang menyebabkan sulitnya penjual mengetahui harga cabai rawit yang akan datang.
2. Belum adanya sistem terkomputerisasi untuk memprediksi harga cabai rawit pada Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara penerapan metode regresi linear sederhana untuk prediksi harga cabai rawit?
2. Bagaimana hasil akurasi metode regresi linear sederhana untuk prediksi harga cabai rawit?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan software ini yaitu:

1. Untuk cara penerapan metode regresi linear sederhana untuk prediksi harga cabai rawit
2. Untuk mengetahui hasil akurasi metode regresi linear sederhana untuk prediksi harga cabai rawit.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu:

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Studi

Prediksi menggunakan regresi linear sederhana merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

Tabel 2. 1 Penelitian Tentang Prediksi dengan Regresi Linear sederhana

No	Peneliti	Judul	Hasil
1.	Mahendra Aulira Rahman. 2021 [6]	Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Ubi Kayu Di Cv Harum Mekar	Nilai <i>error</i> terendah pada prediksi yang di ukur menggunakan <i>Mean Absolute percentage error</i> (MAPE) sebesar 6.897% dengan rasio pembagian data sebesar 75:25 dari model regresi linear sederhana pada data yang telah di uji. Hasil MAPE tersebut mengindikasikan bahwa model yang digunakan masuk kategori sangat akurat.
2.	P Katemba, RK Djoh, 2017 [7]	Prediksi tingkat produksi kopi menggunakan regresi linear	data yang digunakan untuk memprediksi kopi merupakan data time series, dan setelah melakukan perhitungan prediksi pada tahun 2011-2015 nilai tertinggi pada tahun 2015 sebesar 1.537,38 ton dan nilai terendah pada tahun 2011 sebesar 1.109,944 ton. Setelah dilakukan pengujian menggunakan MSE dan MAPE di peroleh nilai MSE 43,112% dan MAPE 20,001% sehingga pengujian menggunakan MAPE jauh lebih baik dalam menghitung akurasi prediksi produksi kopi.

No	Peneliti	Judul	Hasil
3.	Heru Wahyu Herwanto, Triyanna Widiyaningtyas, Poppy Indriana. 2019 [8]	Penerapan Algoritme <i>Linear Regression</i> untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi.	Dari jumlah data sebanyak 300 instance, dihasilkan tingkat kecocokan model multiple linear regression sebesar 94,51%. Artinya sebanyak 94,51% variasi nilai hasil panen bergantung pada variabel bebas yang diukur, yaitu Luas Lahan, Varietas Bibit, Jumlah Bibit, Pupuk Urea, dan Pupuk NPK Phonska. Sedangkan sisanya, yaitu sebesar 5,49%, dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diukur pada makalah ini. Hasil nilai rata-rata akurasi RMSE adalah sebesar 0,432. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi nilai yang dihasilkan oleh suatu model prakiraan yang dihasilkan mendekati akurat

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Harga Cabai Rawit

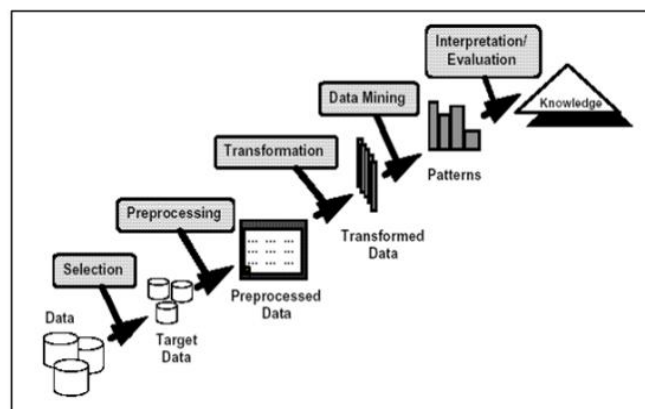
Harga adalah sejumlah uang yang dibebankan atas suatu produk atau jasa, atau jumlah dari nilai yang ditukar konsumen atas manfaat-manfaat karena memiliki atau menggunakan produk atau jasa tersebut. Harga juga merupakan perkara yang tidak tentu dengan ditentukan. Harga hanya terjadi pada akad, yakni sesuatu yang direlakan dalam akad, baik lebih sedikit, lebih besar, atau sama dengan nilai barang yang diridha'i oleh kedua belah pihak yang akad [9].

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas sayuran penting yang memiliki peluang bisnis prospektif. Aneka macam cabai yang dijual di pasar tradisional dapat digolongkan dalam dua kelompok, yakni cabai kecil (*Capsicum frutescens*) dan cabai besar (*Capsicum annuum*). Cabai kecil biasa disebut cabai rawit, sedangkan yang besar dinamakan cabai merah Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura penting yang dibudidayakan secara komersial, hal ini disebabkan selain cabai memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap juga

memiliki nilai ekonomis tinggi yang banyak digunakan baik untuk konsumsi rumah tangga maupun untuk keperluan industri makanan [1]

2.2.2 Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011), data mining adalah proses menemukan pola yang menarik dan pengetahuan dari data yang berjumlah besar. Menurut Linoff dan Berry (2011) Data mining adalah suatu pencarian dan analisa dari jumlah data yang sangat besar dan bertujuan untuk mencari arti dari pola dan aturan. Menurut Connolly dan Begg (2010), Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Dan menurut Vercellis (2009), Data mining adalah aktivitas yang menggambarkan sebuah proses analisis yang terjadi secara iteratif pada database yang besar, dengan tujuan mengekstrak informasi dan knowledge yang akurat dan berpotensi berguna untuk *knowledge workers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Istilah lain dari data (Han, 2006) yaitu *knowledge mining from database*, *knowledge extraction*, *data/pattern analysis*, *data archeology*, dan *data dredging*. Banyak yang menggunakan data mining sebagai istilah populer dari KDD. *Knowledge discovery data* (KDD) adalah keseluruhan proses non-trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti [10].



Gambar 2. 1 Proses Knowledge Discoveryin Database .

Menurut Han dan Kamber [10], secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu:

1. Predictive

Predictive merupakan proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. Tujuan dari tugas prediktif adalah untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable tak bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variable bebas. Contohnya, perusahaan retail dapat menggunakan data mining untuk memprediksikan penjualan dari produk mereka di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah didapatkan dari beberapa minggu.

2. Descriptive

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

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

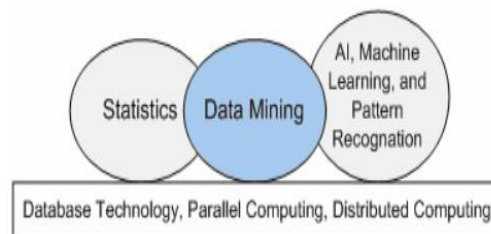
- 1) *explanatory*, yaitu untuk menjelaskan beberapa kegiatan observasi atau suatu kondisi.
- 2) *confirmatory*, yaitu untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang telah ada.
- 3) *exploratory*, yaitu untuk menganalisis data baru suatu relasi yang janggal.

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

- 1) Operasi *Predictive modeling*: (*classification*, *value prediction*)
- 2) *Database segmentation*: (*demographic clustering*, *neural clustering*)

- 3) *Link Analysis: (association discovery, sequential pattern discovery, similar time sequencediscovery)*
- 4) *Deviation detection: (statistics, visualization)*

Hasil dari data mining sering kali diintegrasikan dengan *decision support system* (DSS). Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan oleh data mining dapat diintegrasikan dengan *tools* manajemen produk sehingga promosi pemasaran yang efektif yang dilaksanakan dan dapat diuji. Integrasi demikian memerlukan langkah *postprocessing* yang menjamin bahwa hanya hasil yang valid dan berguna yang akan digabungkan dengan DSS. Salah satu pekerjaan dan *postprocessing* adalah visualisasi yang memungkinkan analist untuk mengeksplor data dan hasil data mining dari berbagai sudut pandang. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama *postprocessing* untuk membuang hasil data mining yang palsu. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



Gambar 2. 2 Irisan Bidang Ilmu Data Mining.

2.2.3 Proses Tahapan Data Mining

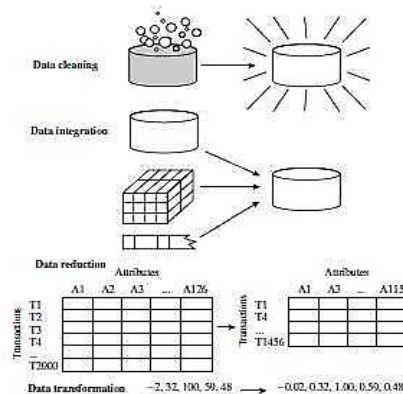
Menurut Han dan Kamber [11], Tahapan *Data Preprocessing* terbagi menjadi:

- 1) Data Preprocessing: An Overview

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

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

Major Tasks in Data Preprocessing: Langkah-langkah utama yang terlibat dalam *preprocessing* data, yaitu data pembersihan, integrasi data, reduksi data, dan transformasi data. Pembersihan data bekerja untuk "membersihkan" data dengan mengisi nilai-nilai yang hilang, *smoothing noisy* data, mengidentifikasi atau menghapus *outlier*, dan menyelesaikan inkonsistensi. Langkah *pre-processing* yang berguna adalah menjalankan data dengan pembersihan data. Berikut adalah Bentuk Data preprocessing



Gambar 2. 3 Bentuk Data Preprocessing.

2) Data Cleaning

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

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

- Abaikan *tuple*:** dilakukan ketika label kelas hilang. Metode ini sangat tidak efektif, kecuali *tuple* berisi beberapa atribut dengan nilai-nilai yang hilang.

Dengan mengabaikan *tuple*, memungkinkan untuk tidak menggunakan nilai-nilai atribut yang tersisa dalam *tuple*.

- b. Isikan nilai yang hilang secara manual: Secara umum, pendekatan ini memakan waktu dan mungkin tidak layak diberi *dataset* yang besar dengan banyak nilai-nilai yang hilang
- c. Gunakan konstan global untuk mengisi nilai yang hilang: Ganti semua nilai atribut yang hilang dengan konstanta yang sama seperti label "*Unknown*".
- d. Gunakan ukuran tendensi sentral untuk atribut (misalnya, rata-rata atau median) untuk mengisi nilai yang hilang.
- e. Gunakan atribut berarti atau rata-rata untuk semua sampel milik kelas yang sama seperti *tuple* yang diberikan.
- f. Gunakan nilai yang paling mungkin untuk mengisi nilai yang hilang: dapat ditentukan dengan regresi, alat berbasis inferensi menggunakan formalisme *Bayesian* atau *decision tree*.

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

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

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

3) Data Integration

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa *database*

atau *file teks*. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

4) Data Reduction

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

Teknik dalam *Data Reduction*:

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

5) Data Transformation and Data Discretization

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

Strategi *Data Transformation*:

- a) *Smoothing*, yang bekerja untuk menghilangkan *noise* dari data.
- b) Atribut konstruksi (konstruksi atau fitur), di mana atribut baru dibangun dan ditambahkan oleh himpunan atribut untuk membantu proses *mining*.

- c) Agregasi, dimana ringkasan atau agregasi operasi diterapkan pada data.
- d) Normalisasi, dimana data atribut adalah skala sehingga jatuh dalam kisaran yang lebih kecil.
- e) *Discretization*, dimana nilai-nilai baku dari atribut numerik (misalnya, usia) akan diganti dengan label Interval (misalnya, 010, 11-20, dll) atau label konseptual (misalnya, remaja, dewasa, senior).
- f) Generasi hirarki konsep untuk data nominal, di mana atribut dapat digeneralisasi untuk konsep-tingkat yang lebih tinggi, seperti kota atau negara.

2.2.4 Teknik Data Mining

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

1. Association Rule Mining

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

2. Classification

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

Dasar pengukuran untuk mengukur kualitas dari penemuan teks, yaitu:

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

3. Clustering

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

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

4. Regresi

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

2.2.5 Regresi

Analisis regresi merupakan salah satu teknik analisis data dalam statistika yang seringkali digunakan untuk mengkaji hubungan antara beberapa variabel dan meramal suatu variabel [8]. Istilah “regresi” pertama kali dikemukakan oleh Sir

Francis Galton (1822-1911), seorang antropolog dan ahli meteorologi terkenal dari Inggris. Dalam makalahnya yang berjudul “*Regression towards mediocrity in hereditary stature*”, yang dimuat dalam *Journal of the Anthropological Institute*, volume 15, hal. 246-263, tahun 1885. Galton menjelaskan bahwa biji keturunan tidak cenderung menyerupai biji induknya dalam hal besarnya, namun lebih medioker (lebih mendekati rata-rata) lebih kecil daripada induknya kalau induknya besar dan lebih besar daripada induknya kalau induknya sangat kecil [9].

Dalam mengkaji hubungan antara beberapa variabel menggunakan analisis regresi, terlebih dahulu peneliti menentukan satu variabel yang disebut dengan variabel tidak bebas dan satu atau lebih variabel bebas. Jika ingin dikaji hubungan atau pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel tidak bebas, maka model regresi yang digunakan adalah model regresi linier sederhana. Kemudian Jika ingin dikaji hubungan atau pengaruh dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel tidak bebas, maka model regresi yang digunakan adalah model regresi linear berganda (*multiple linear regression model*). Kemudian untuk mendapatkan model regresi linear sederhana maupun model regresi linier berganda dapat diperoleh dengan melakukan estimasi terhadap parameter-parameternya menggunakan metode tertentu.

2.2.6 Metode Regresi Linear Sederhana

Regresi Linear Sederhana digunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu buah variabel bebas terhadap satu buah variabel terikat. Bentuk umum dari persamaan Regresi Linear Sederhana sebagai berikut:

$$\bar{y} = a + bx$$

Keterangan:

$\bar{y}$ = Nilai yang diramalkan

x = Variabel bebas

a = Parameter *Intercept*, perpotongan dengan sumbu vertikal

b = Parameter *slope* koefisien regresi untuk variabel bebas

Dengan Y adalah variabel terikat dan X adalah variabel bebas.

Koefisien a adalah konstanta (*intercept*) yang merupakan titik potong antara garis regresi dengan sumbu Y pada koordinat kartesius.

Langkah – langkah yang di lakukan regresi linear sederhana dalam menyelesaikan analisis adalah sebagai berikut:

1. Tentukan Y = variabel tak bebas dan X = variabel bebas.
2. Hitung X^2 , Y^2 , XY , dan total dari masing-masingnya.
3. Hitung nilai a dan b berdasarkan rumus di bawah.

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{(n)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{(n)(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{(n)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

4. Setelah nilai a dan b ditemukan, masukkan nilai tersebut pada rumus persamaan $\bar{y} = a + bx$. Kemudian masukkan nilai x , nilai x merupakan nilai yang akan diramalkan.

2.2.7 Analisis Hasil Akurasi Prediksi

Untuk menghitung kesalahan (*error*) dalam melakukan prediksi pada sistem ini, maka penulis menggunakan rumus MAPE (*Mean Absolute Persentage Error*).

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^1|}{y} * 100\%}{n}$$

Dimana:

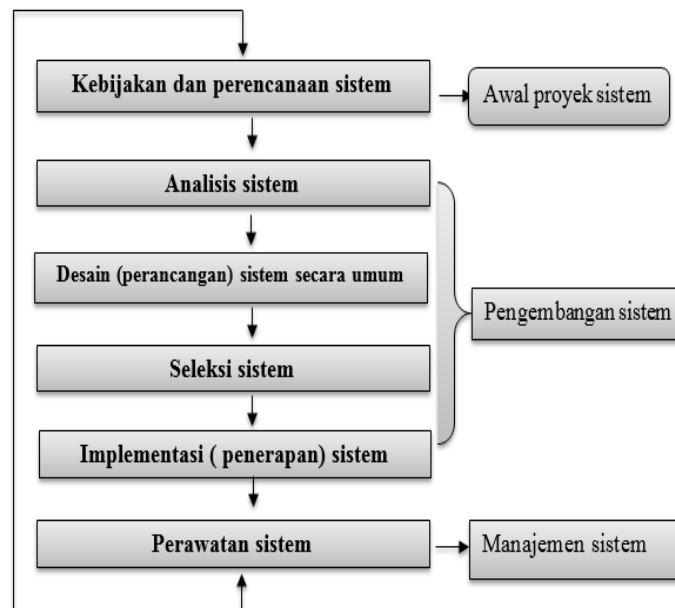
$\dot{y} = \text{Hasil Prediksi}$

$y = \text{Data Aktual}$

$n = \text{Jumlah data}$

2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

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



Gambar 2. 4 Siklus Pengembangan Hidup.

2.2.9 Analisis Sistem

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

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

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

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

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

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

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.

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

2. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

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

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

- a. Studi Kelayakan.

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

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

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

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

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

b. Analisis kebutuhan.

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

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

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

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

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

Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

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

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

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

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

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

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan;

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

2.2.10 Desain Sistem

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

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

Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman

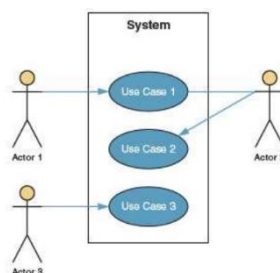
apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa-bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C [18].

2.2.10.1 Use Case Diagram

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

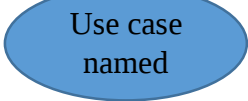
Use case diagram memiliki unsur yang harus dipenuhi, yaitu:

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



Gambar 2. 5 Use Case Diagram.

Tabel 2. 2 Notasi Use Case Diagram

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

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

2.2.10.2 Class Diagram

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

n struktur objek dari sistem yang ada, dimana *class diagram* ini memperlihatkan *object class* yang menyusun diagram ini beserta hubungan antara *object class* tersebut [18].

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

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

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

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

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

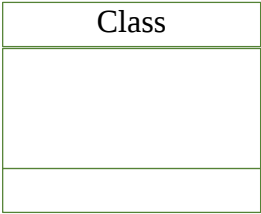
3. Mengidentifikasi hubungan agregasi / komposisi dari suatu *class*.

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

4. Menyiapkan *class diagram* itu sendiri.

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

Tabel 2. 3 Notasi Class Diagram

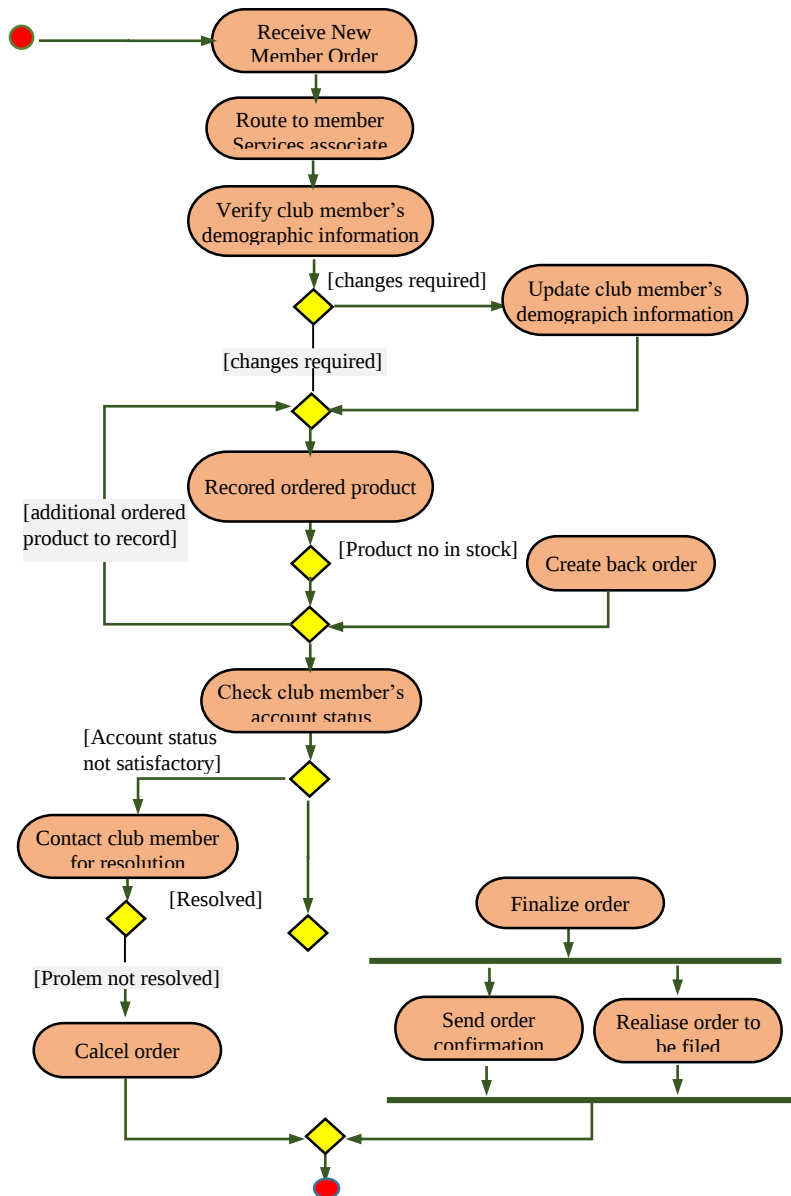
Symbol	Penjelasan
	Class: Deskripsi dari objek terbagi atas 3 bagian, yaitu nama class pada bagian atas, atribut pada bagian tengah dan operasi pada bagian bawah.
	Aggregation: Bentuk spesial dari hubungan asosiasi yang memiliki hubungan secara spesifik antar kumpulan dan sebuah bagian. Agregasi digambarkan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

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

2.2.10.3 Activity Diagram

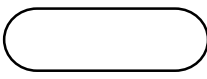
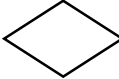
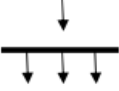
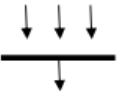
Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *activity diagram* adalah sebuah diagram yang bisa digunakan untuk menggambarkan secara grafis alur dari sebuah proses bisnis, langkah-langkah dari sebuah *use-case*, atau logika dari sebuah objek. *Activity diagram* sangat berguna untuk model *action* yang akan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

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



Gambar 2. 6 Activity Diagram.

Tabel 2. 4 Notasi Diagram Activity

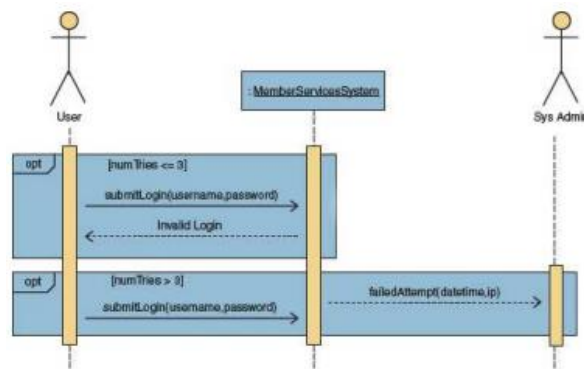
Komponen	Simbol	Penjelasan
Initial Node		Merupakan awal dari proses.
Action		Merupakan langkah-langkah individu yang membentuk aktivitas total yang ditunjukkan melalui diagram.
Flow		Menunjukkan perkembangan tindakan.
Decission		Menunjukkan kegiatan pemilihan yang menghasilkan keputusan.
Fork		Menunjukkan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

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

2.2.10.4 Sequence Diagram

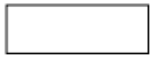
Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *sequence diagram* adalah sebuah diagram yang menggambarkan interaksi antara *actor* dan *system* untuk sebuah skenario *use-case*. Pada tahap pembuatan *sequence diagram*, kita belum menganalisa lebih lanjut *individual object class*, namun hanya memikirkan keseluruhan system yang ada [28].

Sequence diagram membantu kita untuk mengidentifikasi setiap data yang masuk dan keluar dari sebuah sistem. Pada *sequence diagram* hanya sebuah scenario dari sebuah *use-case*, sehingga sebuah *use-case* dapat memiliki beberapa *sequence diagram* untuk menggambarkan keseluruhan *use-case* tersebut.



Gambar 2. 7 Sequence Diagram.

Tabel 2. 5 Notasi Diagram Sequence

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

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

2.2.10.5 Pengujian

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

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

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

Dari kompleksnya fitur –fitur yang mempengaruhi dalam pengujian sistem berorientasi objek maka strategi pengujian dilakukan pada:

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

2.2.10.6 Implementasi Sistem

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

2.2.11 White Box Testing

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

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

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

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

5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

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

1. Jumlah *region flowgraph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
2. $V(G)$ untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :

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

Dimana :

E = Jumlah *edge* pada *flowgraph*

N = Jumlah *node* pada *flowgraph*

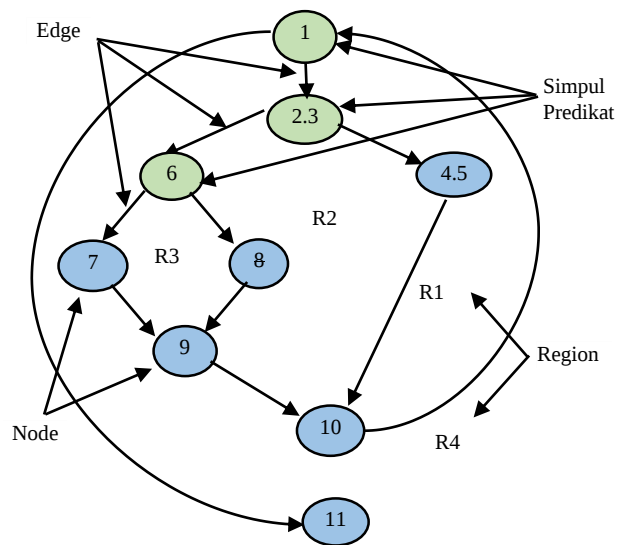
b) $V(G) = P + 1$

Dimana :

P = Jumlah *predicate node* pada *flowgraph*

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

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



Gambar 2. 9 Flowgraph

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

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

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

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

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

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

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

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

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

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

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

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

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

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

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

Tabel 2. 6 Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko

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

2.2.12 Black Box Testing

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

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

5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

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

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
- b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
- c. Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
- d. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?
- e. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
- f. Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
- g. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?

1. Ciri-Ciri Black Box Testing

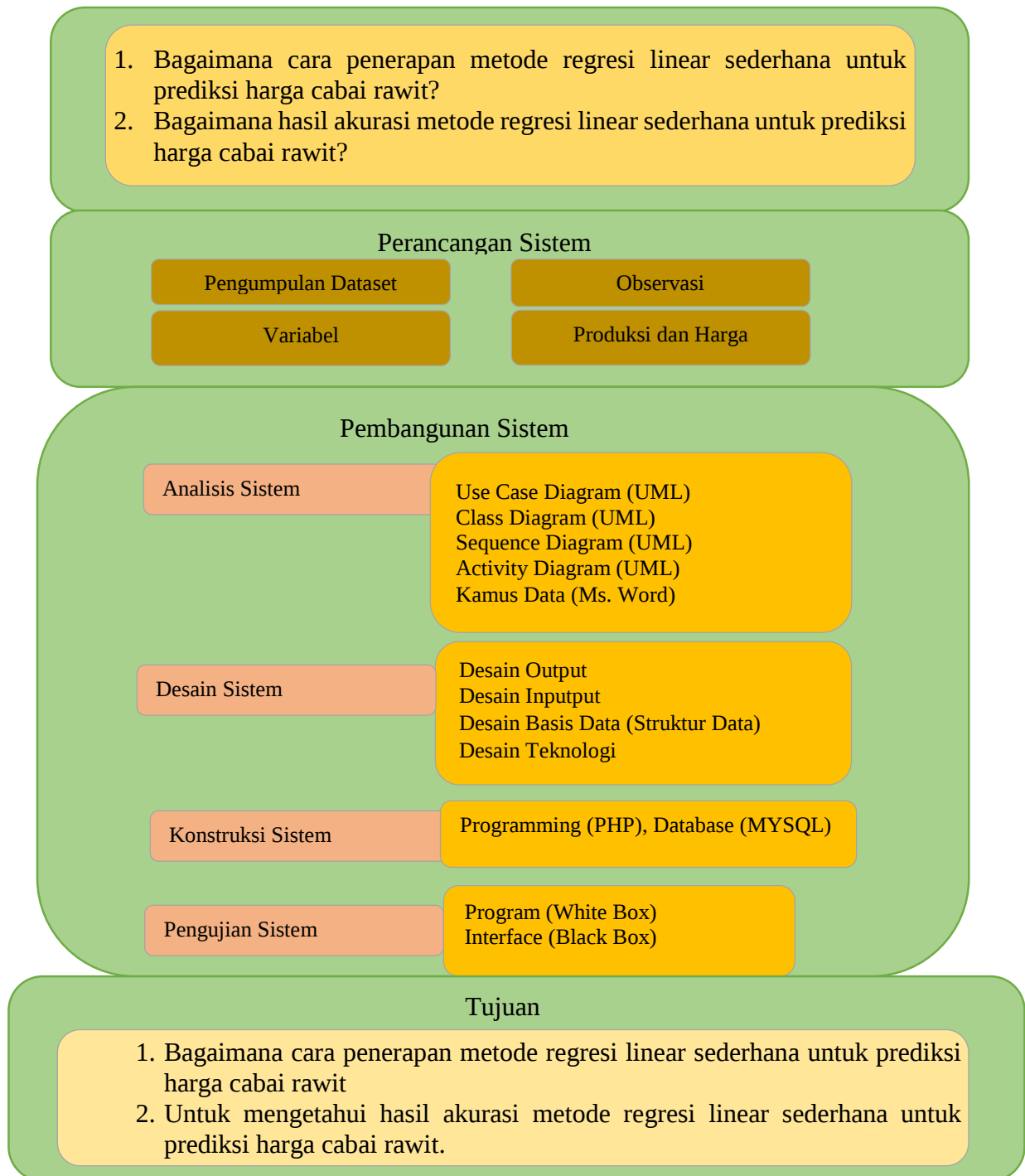
- a. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*.
- b. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup *error* dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*.
- c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detil struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*

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

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

3. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*
 - a. Fungsi yang hilang atau tak benar
 - b. *Error* dari antar-muka
 - c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
 - d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku
 - e. *Error* dari inisialisasi dan terminasi

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2.10 Bagan Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus pada Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subjek penelitian ini adalah prediksi harga cabai rawit Menggunakan Metode *Regresi Linear Sederhana*. Penelitian ini dimulai dari November 2021 – Desember 2021 yang berlokasi pada Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo.

3.2 Pengumpulan Data

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

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu bertempat di Kantor Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo. Maka dilakukan dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data produksi dan harga yang di tangani oleh pihak Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak karyawan dan pimpinan Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo untuk proses prediksi harga cabai rawit. Ada pun variable/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3. 1 Atribut data

No	Name	Type	Value	Ket
1.	Produksi (X)	Integer	0 - 255	Variabel Input
2.	Harga Cabai Rawit (Y)	Integer	0 - 255	Variabel Ouput

2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

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

3.3 Pemodelan / Abstraksi

3.3.1 Pengembangan Model

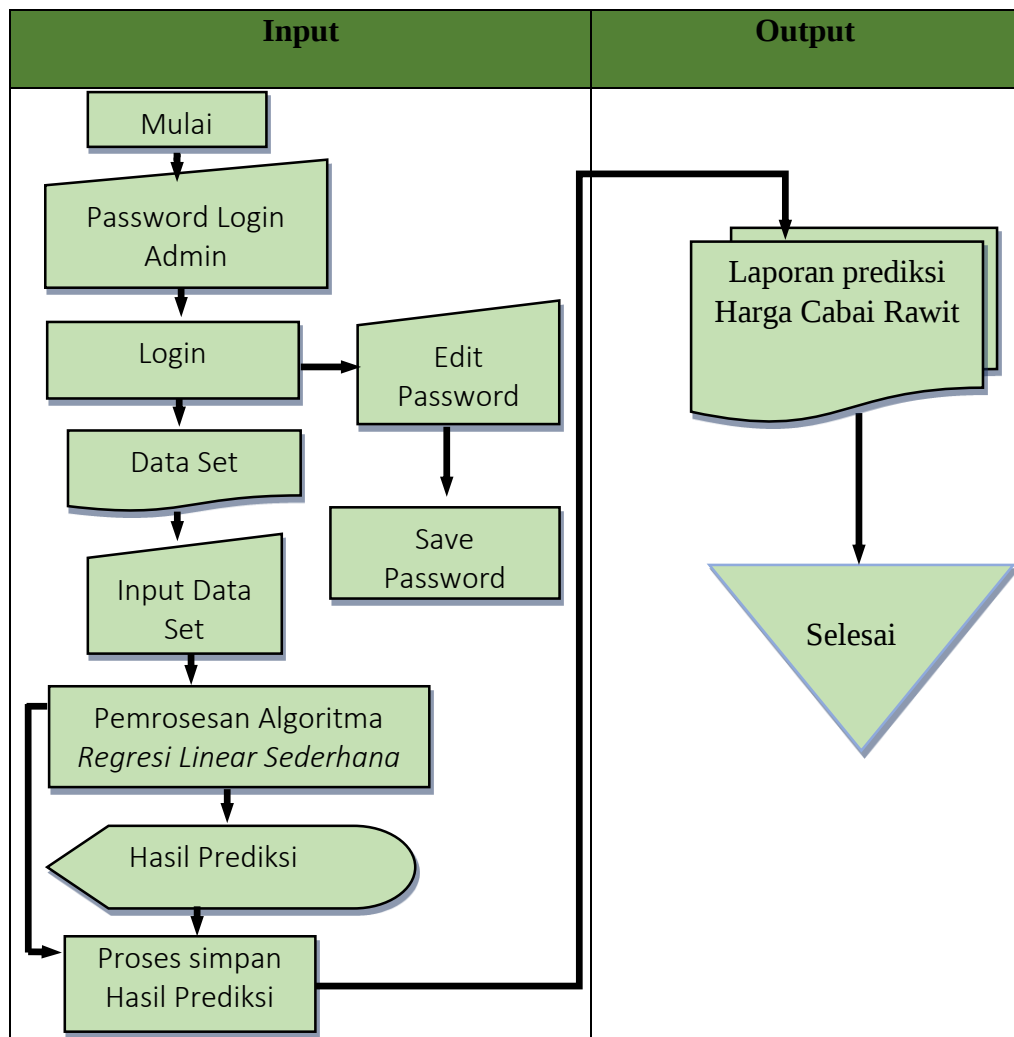
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode *Regresi Linear Sederhana*. untuk memprediksi harga cabai rawit pada Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo dengan menggunakan alat bantu tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

3.3.2 Evaluasi Model

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

3.4 Pengembangan Sistem

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



Gambar 3. 1 Sistem Yang Diusulkan

3.5 Analisa Sistem

Analisis system menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural*:

- Use Case Diagram, menggunakan alat bantu UML.
- Class Diagram, menggunakan alat bantu UML.
- Sequence Diagram menggunakan alat bantu UML.
- Activity Diagram menggunakan alat bantu UML.
- Kamus Data menggunakan alat bantu Ms. Word.

3.6 Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a. Desain *Output*

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

b. Desain *Input*

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

c. Desain *Database*

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

d. Desain Teknologi

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

e. Desain Program

Pada tahap ini menggunakan alat bantu PHP dalam bentuk *pseudocode program* pada proses prediksi menggunakan regresi linear sederhana.

3.7 Konstruksi Sistem

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

3.8 Pengujian Sistem

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

a. Pengujian *White Box*

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

b. Pengujian *Black Box*

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

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4. 1 Hasil Pengumpulan Data

Tahun	Bulan	Produksi	Harga
2020	Januari	1640	Rp. 29,000/kg
2020	Februari	1318	Rp. 21,000/kg
2020	Maret	1464	Rp. 21,000/kg
2020	April	1641	Rp. 22,000/kg
2020	Mey	762	Rp. 20,000/kg
2020	Juni	1984	Rp. 27,000/kg
2020	Juli	2515	Rp. 31,000/kg
2020	Agustus	2199	Rp. 43,000/kg
2020	September	2459	Rp. 37,000/kg
2020	Oktober	2124	Rp. 43,000/kg
2020	November	1279	Rp. 41,000/kg
2020	Desember	4029	Rp. 37,000/kg

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diperoleh data produksi dan harga cabai rawit periode bulan januari s/d desember tahun 2020 pada Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo.

4.2 Hasil Pemodelan

Tabel 4. 2 Tahapan Perhitungan Regresi Linear Sederhana

No	Produksi (X)	Harga (Y)	X ²	XY
1	1640	29322	2689600	47560000
2	1318	27587	1737124	27678000
3	1464	28374	2143296	30744000
4	1641	29328	2692881	36102000
5	762	24590	580644	15240000
6	1984	31176	3936256	53568000
7	2515	34038	6325225	77965000
8	2199	32335	4835601	94557000
9	2459	33737	6046681	90983000
10	2124	31931	4511376	91332000
11	1279	27377	1635841	52439000
12	4029	42198	16232841	149073000
N	ΣX = 23414	ΣY = 372000	ΣX ² = 53367366	ΣXY = 767241000

Berdasarkan tabel diatas maka diperoleh harga cabai rawit pada tahun 2021 periode bulan januari s/d desember, kemudian di lakukan perhitungan manual sebagai berikut:

$$a = \frac{(372.000) (53.367.366) - (23.414) (767.241.000)}{(12) (53.367.366) - (23.414)^2}$$

$$a = \frac{19.852.660.152.000 - 17.964.180.774.000}{640.408.392 - 548.215.396}$$

$$= \frac{1.888.479.378.000}{92.192.996} = 20.483,9788$$

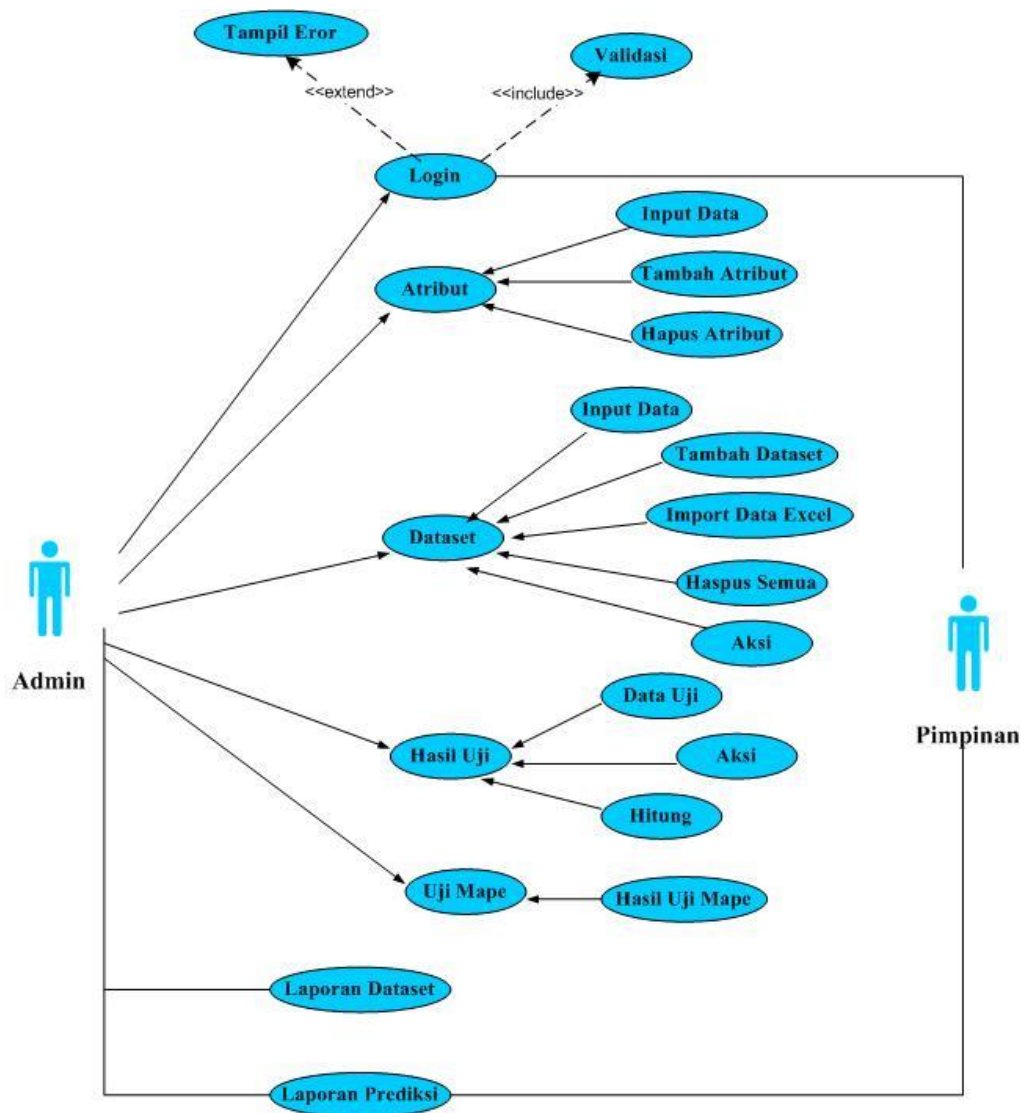
$$b = \frac{(12) (767.241.000) - (23.414) (372.000)}{(12) (5.336,7366) - (23.414)^2}$$

$$b = \frac{9.206.892.000 - 8.710.008.000}{640.408.392 - 548.215.396}$$

$$= \frac{496.884.000}{92.192.996} = 5.3896$$

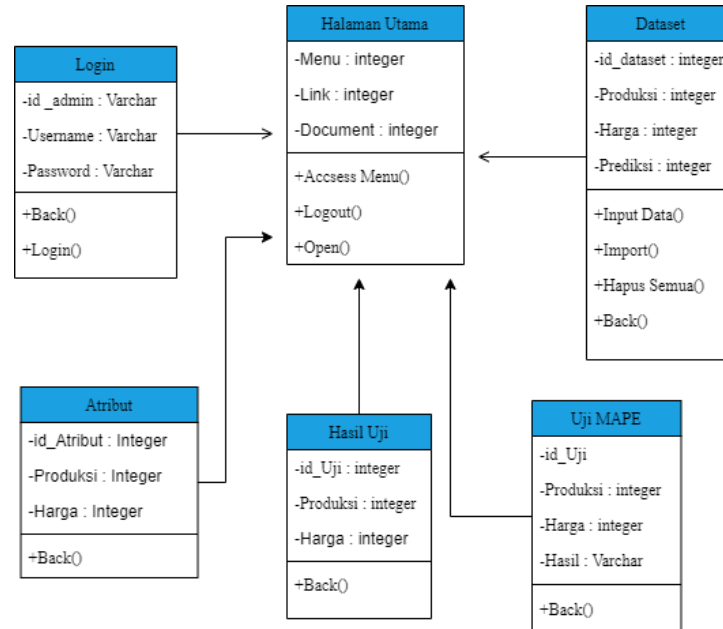
4.3 Hasil Pengembangan Sistem

4.3.1 Use Case Diagram Admin



Gambar 4. 1 Use Case Diagram Admin

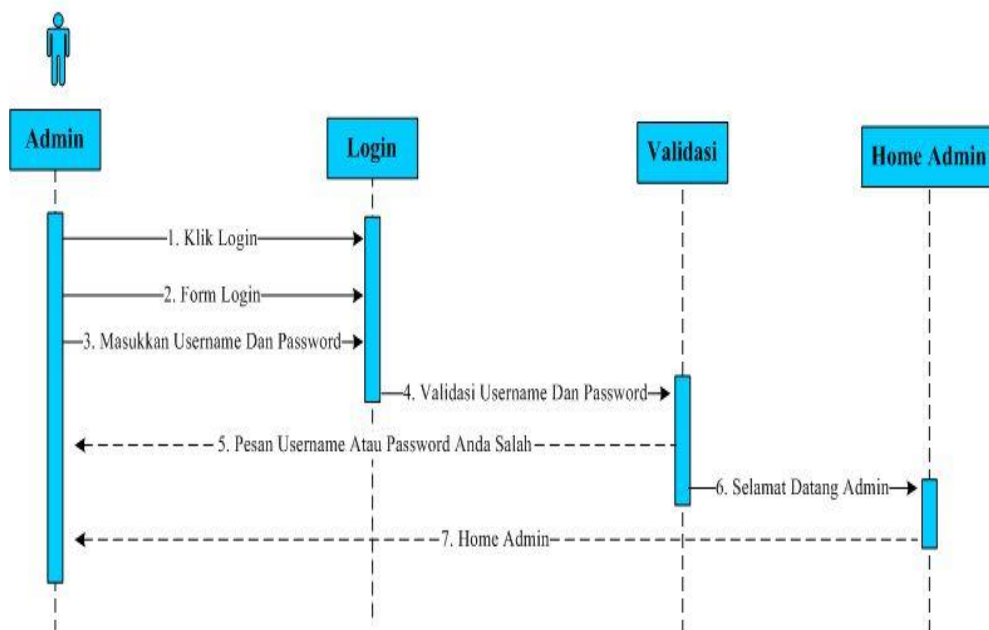
4.3.2 Class Diagram



Gambar 4.2 Class Diagram

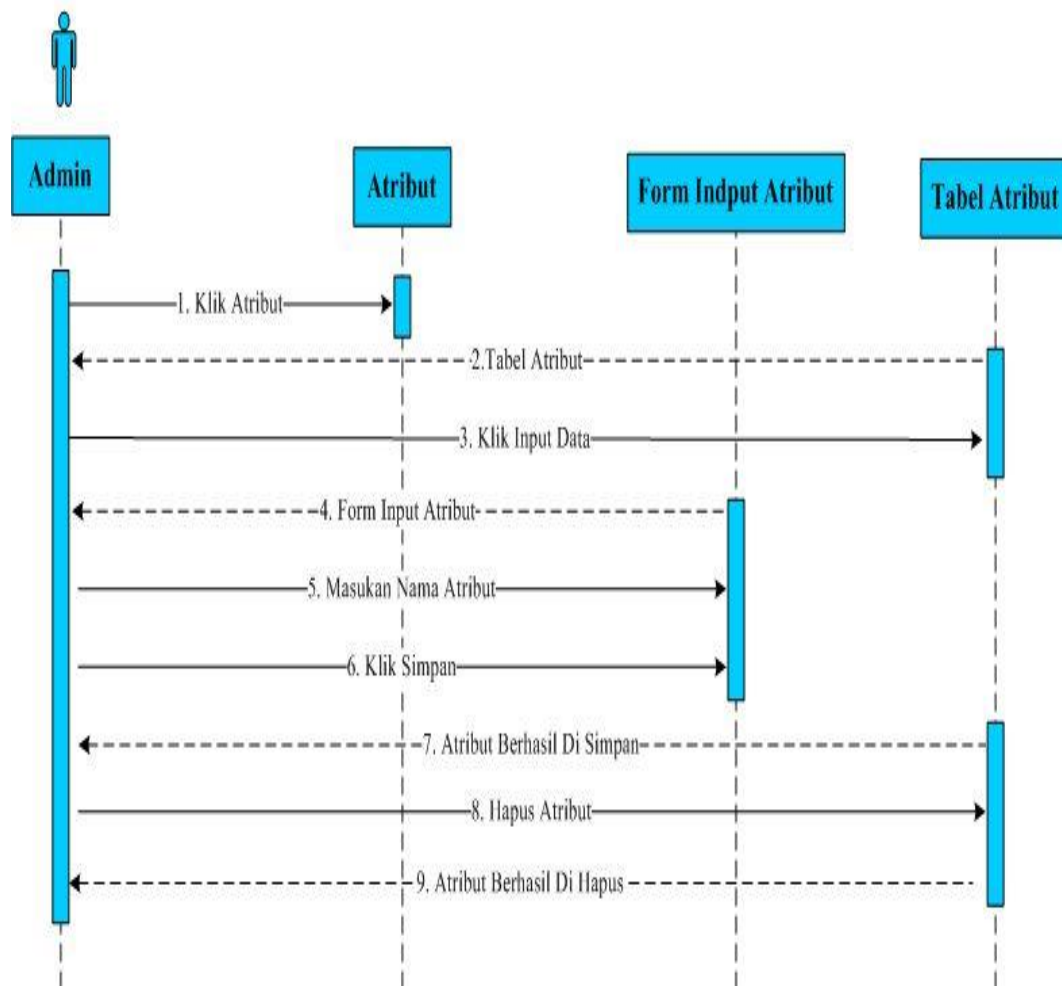
4.3.3 Sequence Diagram

4.3.3.1 Sequence Diagram Login Admin



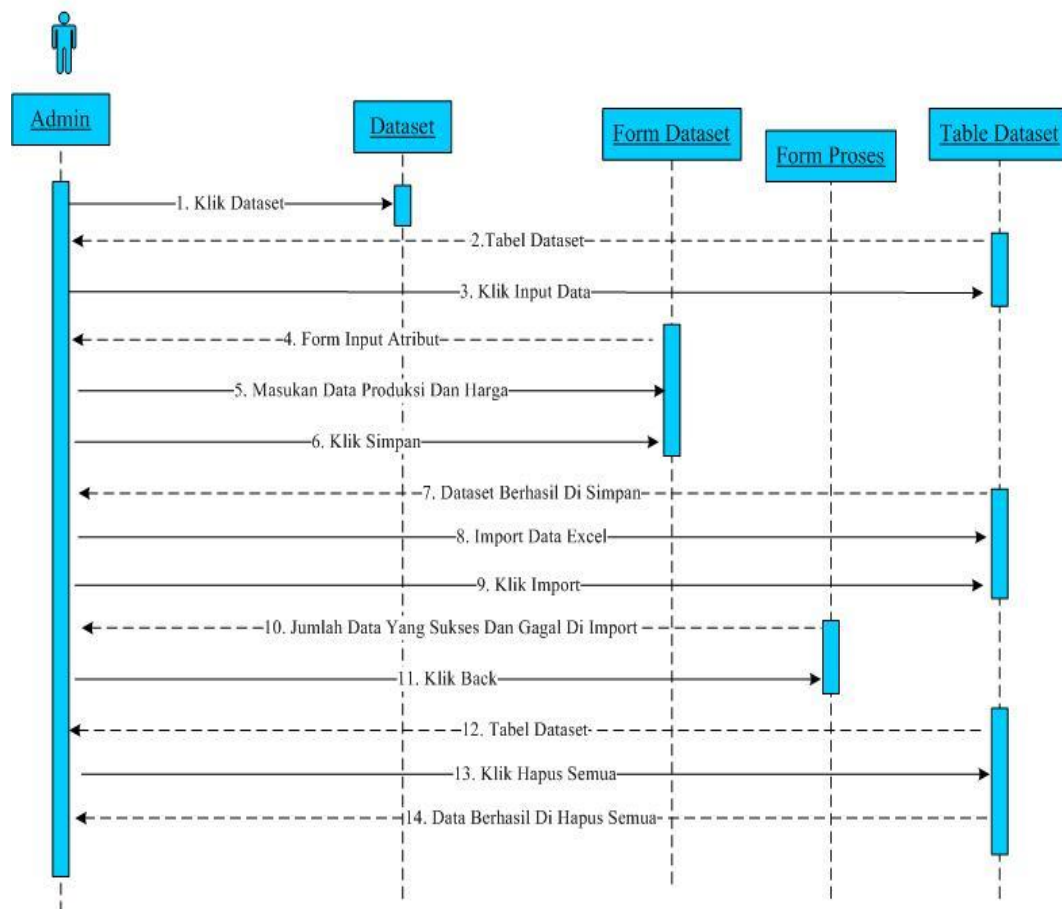
Gambar 4.3 Sequence Diagram Login Admin

4.3.3.2 Sequence Diagram Atribut



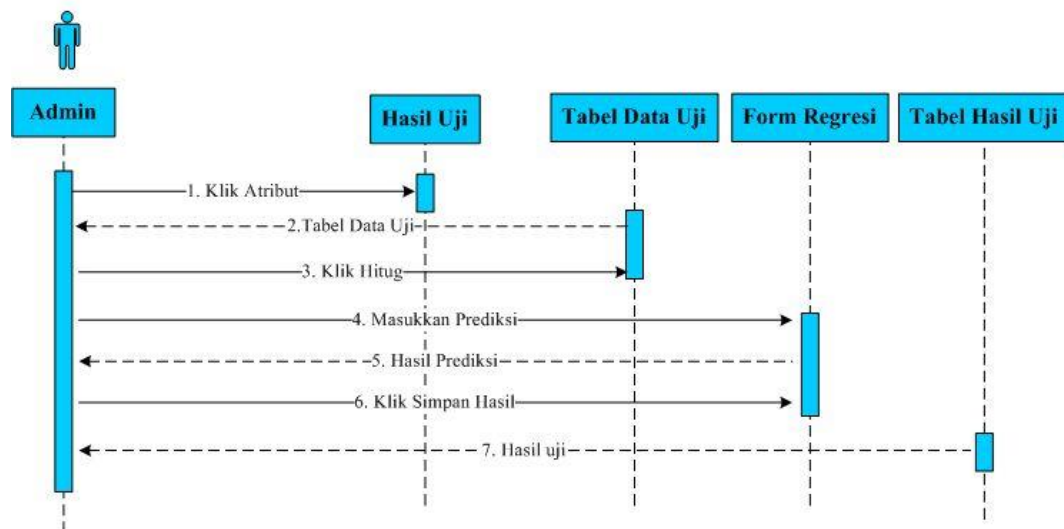
Gambar 4.4 Sequence Diagram Atribut

4.3.3.3 Sequence Diagram DataSet



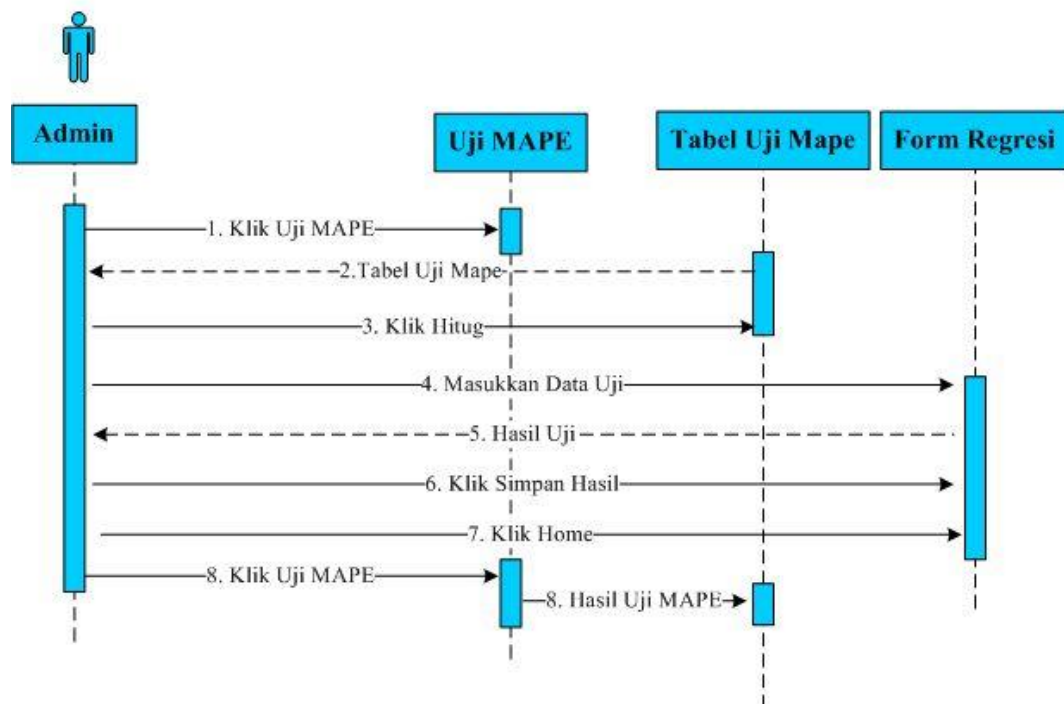
Gambar 4.5 Sequence Diagram DataSet

4.3.3.4 Sequence Diagram Hasil Uji



Gambar 4.6 Sequence Diagram Hasil Uji

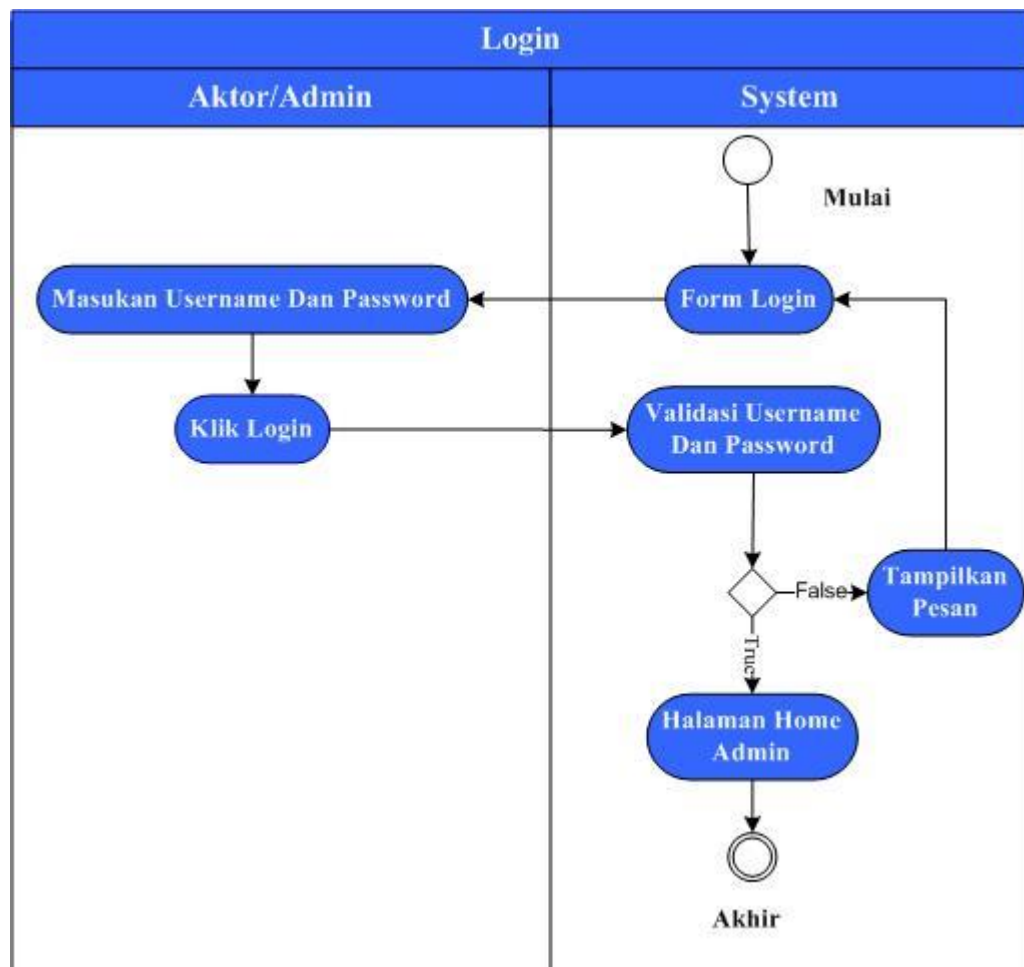
4.3.3.5 Sequence Diagram Uji MAPE



Gambar 4.7 Sequence Diagram Uji MAPE

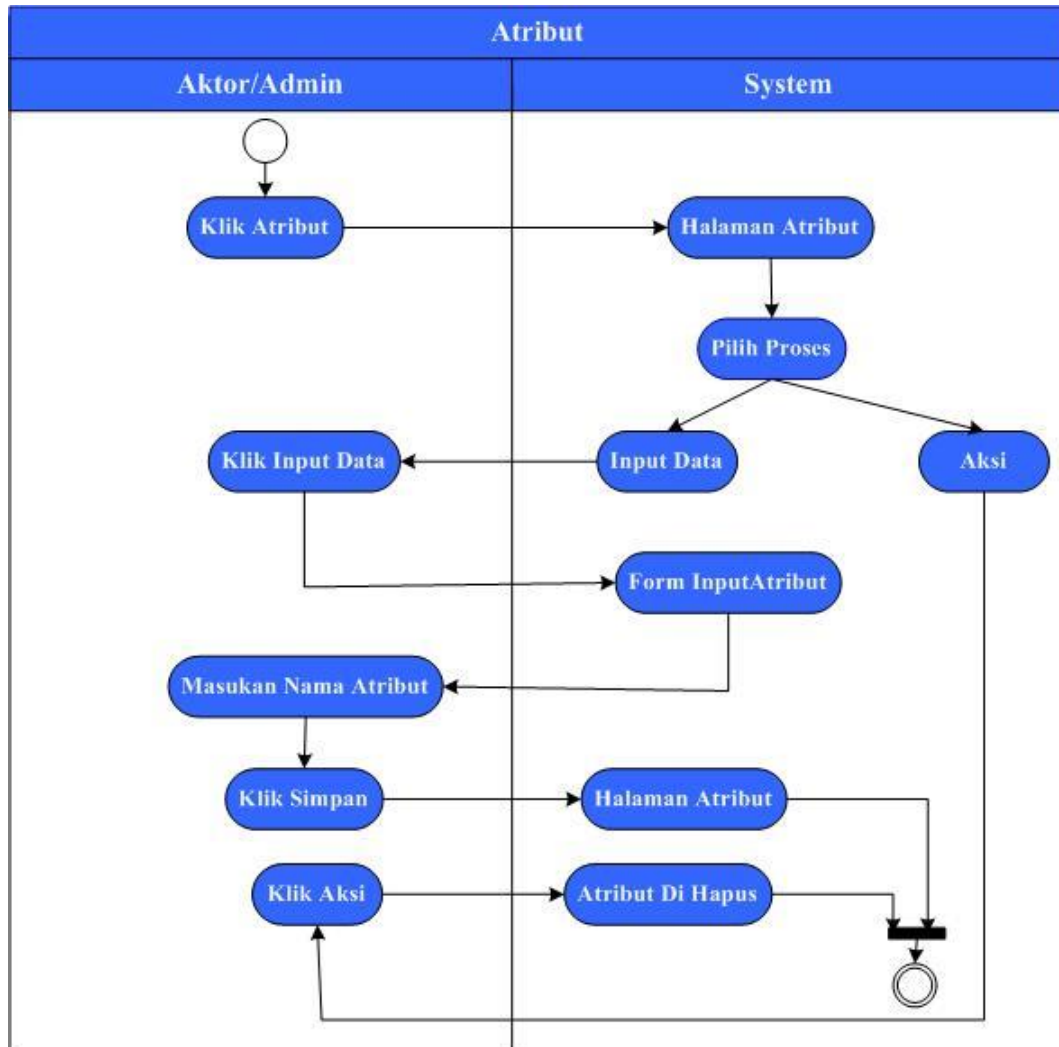
4.3.4 Activity Digram

4.3.4.1 Activity Diagram Login



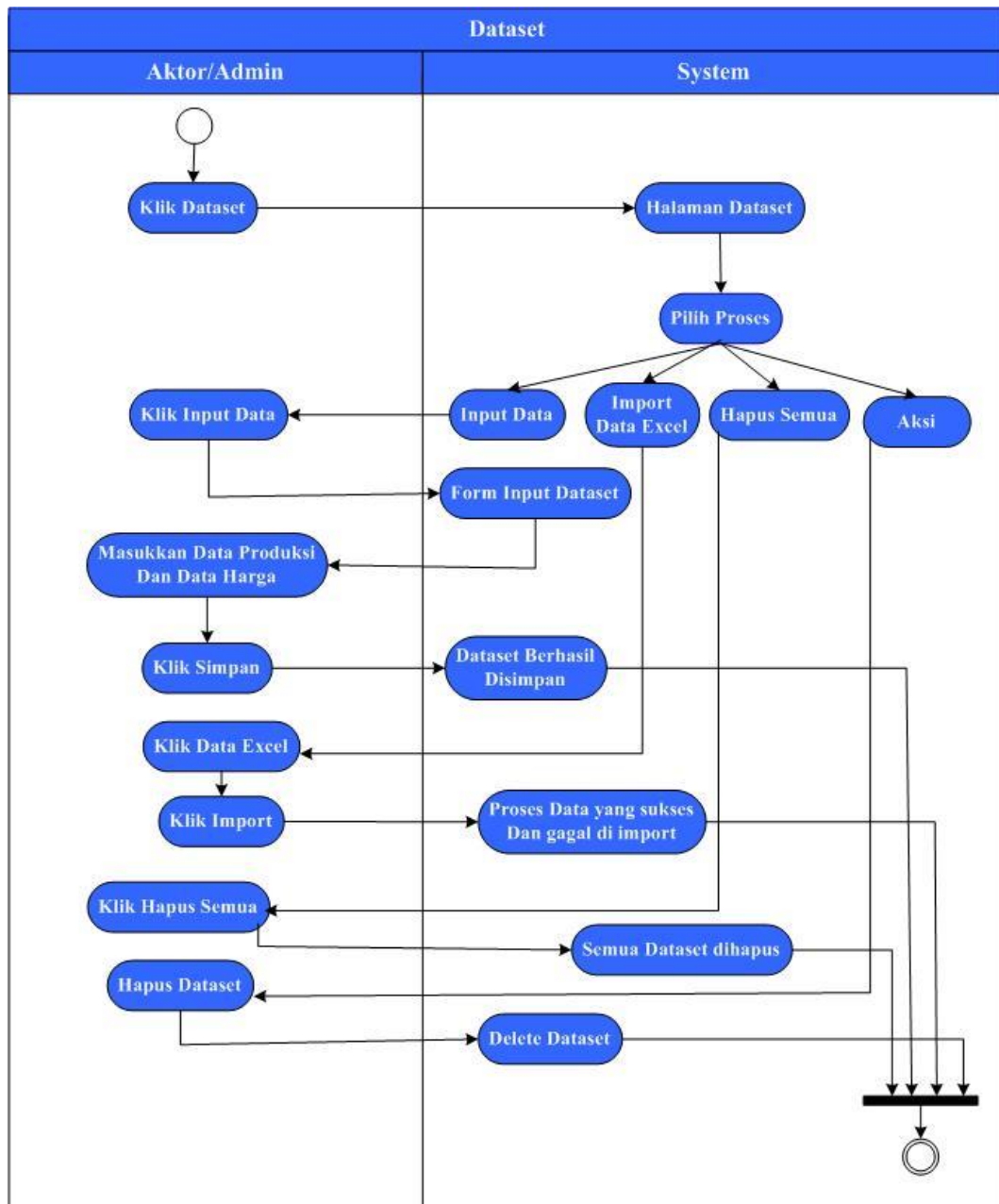
Gambar 4.8 Activity Diagram Login

4.3.4.2 Activity Diagram Atribut



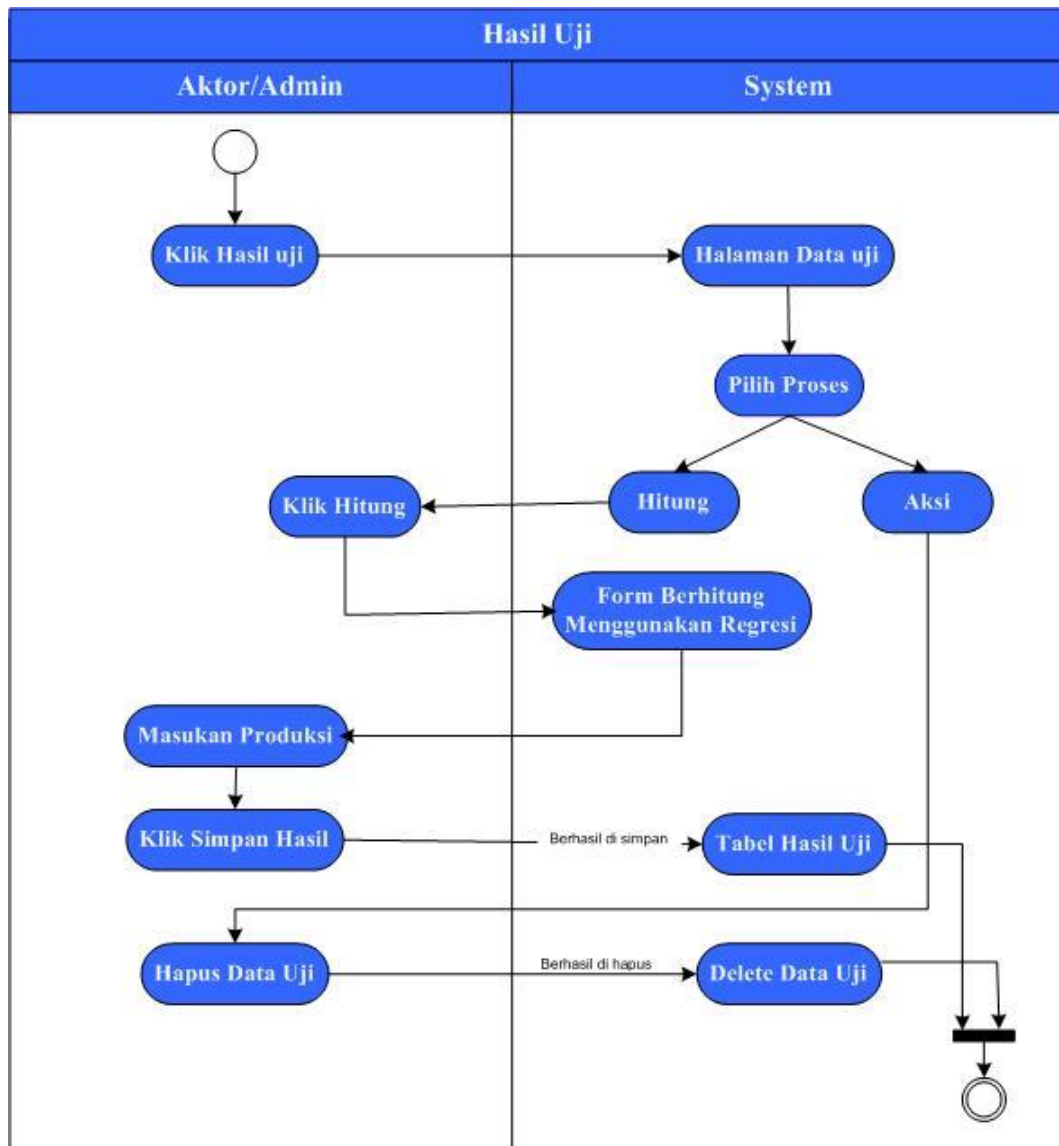
Gambar 4.9 Activity Diagram Atribut

4.3.4.3 Activity Diagram DataSet



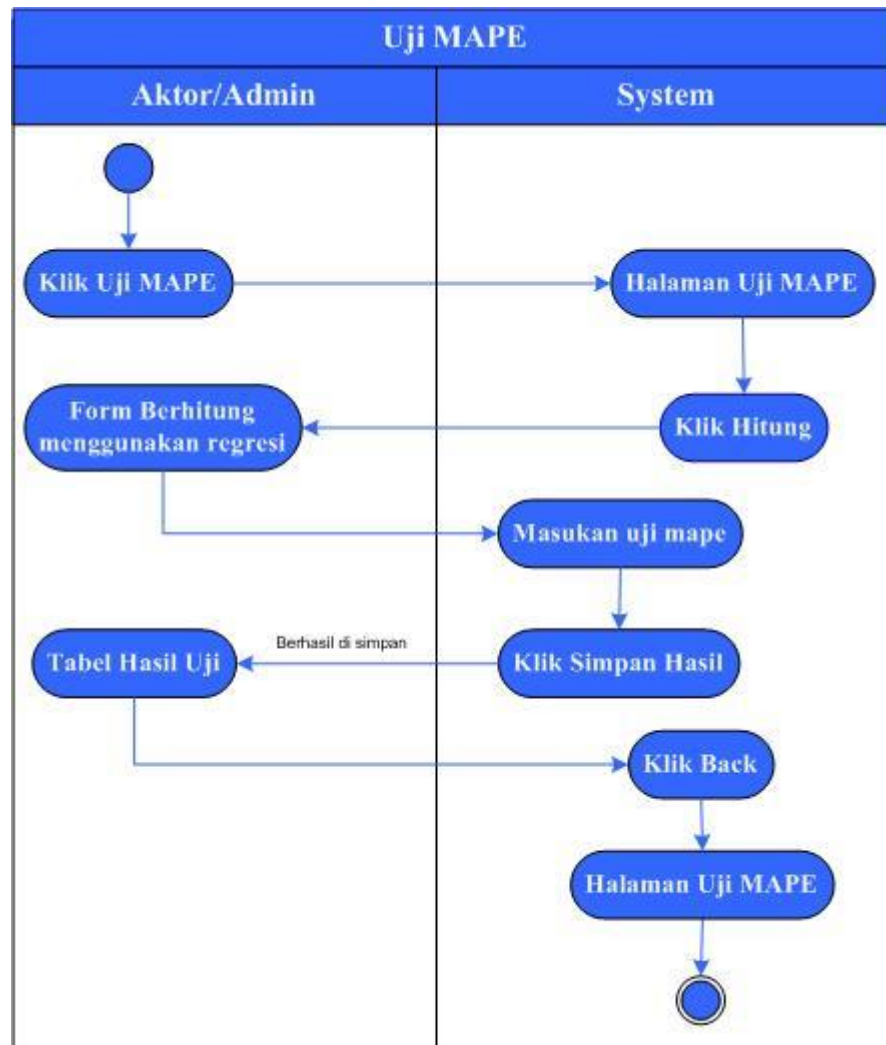
Gambar 4.10 Activity Diagram DataSet

4.3.4.4 Activity Diagram Hasil Uji



Gambar 4.11 Activity Diagram Hasil Uji

4.3.4.5 Activity Diagram Uji MAPE



Gambar 4.12 Activity Diagram Uji MAPE

4.5 Arsitektur Sistem

Untuk kinerja sistem yang optimal, sebaiknya gunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

1. Processor : Minimal Dual Core
2. RAM : 2GB
3. VGA : 32 Bit
4. Hardisk : 250 GB
5. Operating System : Windows 8
6. Browser : Mozilla FireFox, Chrome
7. Tools : Xampp Dan Visual Studio Code

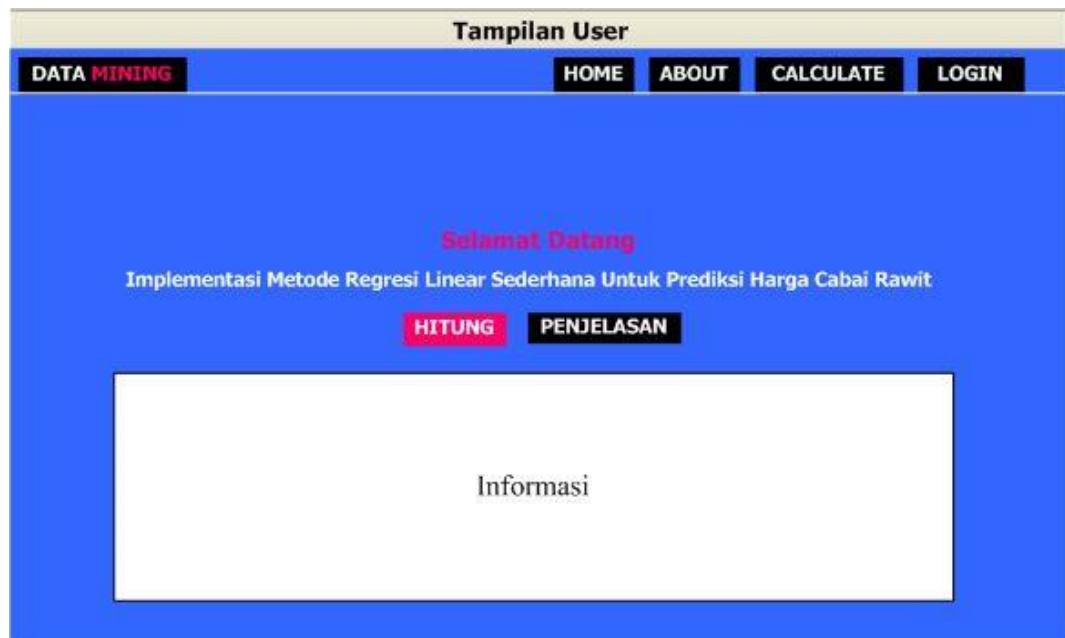
4.6 Interface Design

4.6.1 Mekanisme Admin

Tabel 4. 3 Mekanisme Admin

Admin	Kategori	Akses Input	Akses Output
admin user	adminstrator user	All Calculate	All Hasil Uji

4.6.2 Mekanisme Navigasi Home



Gambar 4.13 Mekanisme Navigasi Home User



Gambar 4.14 Mekanisme Navigasi Home Admin

4.6.3 Mekanisme Login



The screenshot shows a web interface for a login page. At the top, there is a breadcrumb trail "Home / Login" in a light blue bar. Below this is a blue "Back" button. The main form area has a light beige background. It contains two input fields: "Username" with a placeholder "Masukan Username" and "Password" with a placeholder "Masukan Password". Both fields are preceded by a colon. Below the password field is a blue "Login" button.

Gambar 4.15 Mekanisme Login

4.6.4 Mekanisme Input Data Atribut



The screenshot shows a dialog box titled "Input Atribut" with a close button (X) in the top right corner. The dialog has a light gray background. Inside, there is a label "Nama Atribut" followed by a colon and an input field with the placeholder "Masukan Nama Atribut". Below the input field is a blue button labeled "SIMPAN".

Gambar 4.16 Mekanisme Input Data Atribut

4.6.5 Mekanisme Input Dataset



Input Dataset

Produksi : Input data Produksi [Hanya Angka]..

Harga : Input data Harga [Hanya Angka]..

SIMPAN

Gambar 4.17 Mekanisme Input Dataset

4.6.6 Mekanisme Input Hasil Uji



Berhitung menggunakan Linear Regresi Sederhana !

Jika punya **Produksi** , maka **Harganya** adalah

Simpan Hasil

Gambar 4.18 Mekanisme Input Hasil Uji

4.6.7 Mekanisme Output

HASIL PREDIKSI		
No	Produksi	Harga
99	999	9999
xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx

Gambar 4.19 Mekanisme Output Prediksi

4.7 Data Design

4.7.1 Struktur Data

Tabel 4. 4 Atribut

Nama File : Atribut				
Primary key : tb_atribut				
Media : Hardisk				
Fungsi : Mnyimpan Atribut				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Value	Keterangan
1.	id_atribut	integer	5	id atribut
2.	nm_atribut	varchar	200	nama atribut
3.	ket	text	-	ketereangan

Tabel 4. 5 Dataset

Nama File : Dataset				
Primary key : tb_dataset				
Media : Hardisk				
Fungsi : Untuk menambah Dataset				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Value	Keterangan
1.	id	integer	5	id dataset
2.	data	text	-	keterangan

Tabel 4. 6 Hasiluji

Nama File : Hasil uji				
Primary key : tb_uji				
Media : Hardisk				
Fungsi : Untuk menguji data				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Value	Keterangan
1.	id_uji	integer	5	id uji
2.	Data	text	-	keterangan
3.	Hasil	varchar	25	Hasil uji

4.8 Hasil Pengujian Sistem

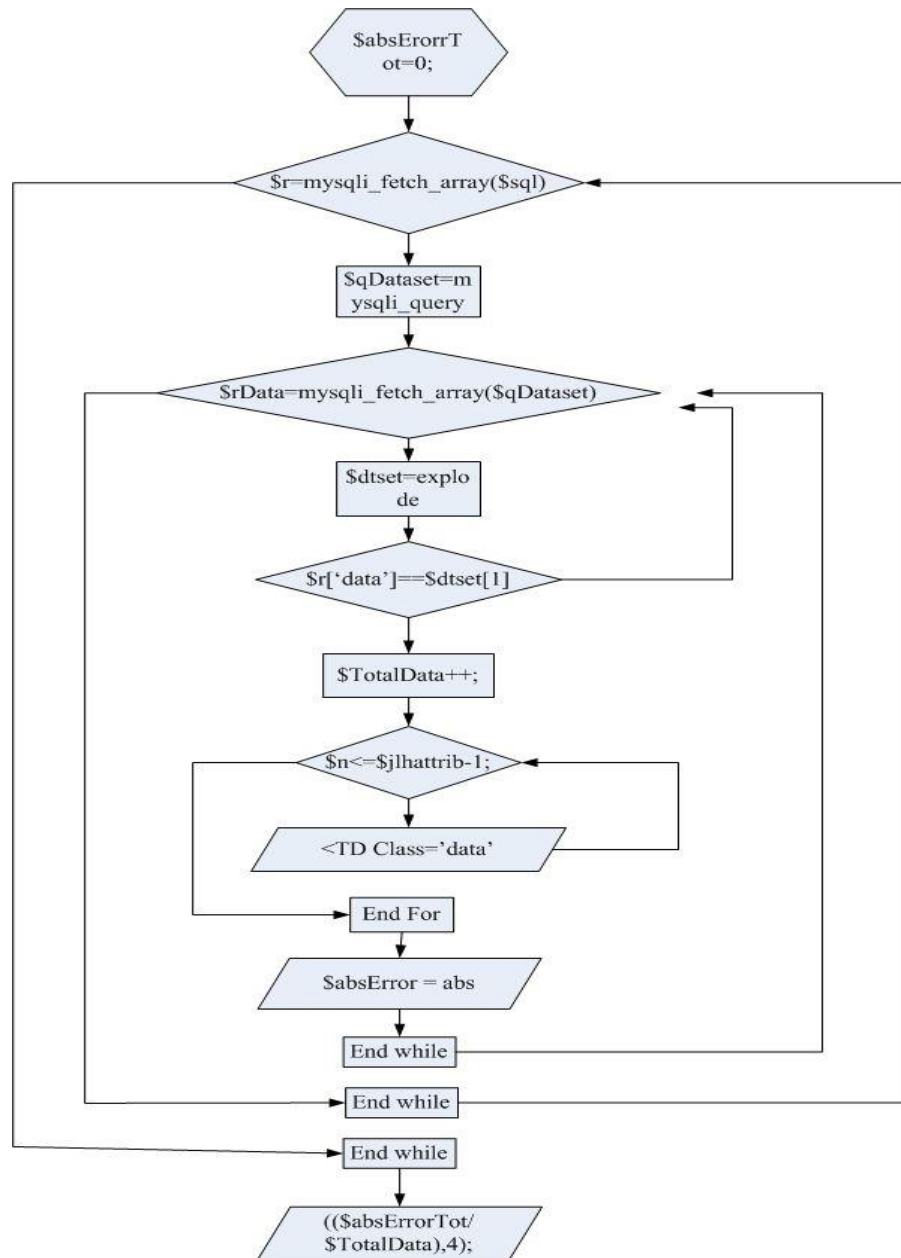
4.8.1 Pengujian White Box

```

$absErrorTot = 0; .....1
while ($r=mysqli_fetch_array($sql)){ .....2
    $absError = 0;.....3
    $qDataset=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_dataset ORDER BY id
asc");.....3
    while ($rData=mysqli_fetch_array($qDataset)){ .....4
        $dtSet = explode(',',$rData['data']);.....5
        if($r['data']==$dtSet[1]){ .....6
            $TotalData++; .....7
            echo "<tr class='data'>";.....7
            echo "<td class='data'>$no</td>"; .....7
            for($n=1;$n<=$jlhattrib-1;$n++){ .....8
                echo"<TD class='data' align='center'>".$r['data']. "</TD>"; .....9
            } .....10
            $absError = abs(((( $dtSet[2]-$r['hasil'])/$dtSet[2])); .....11
            $absErrorTot = $absErrorTot + $absError;.....11
            echo "
                <td class='data'>".$dtSet[2]. "</td>
                <td class='data'> ".number_format($r['hasil'],4). " </td>
                <td class='data'> ".number_format($absError,4). " % </td>
                </tr>"; .....11
            $no++; .....11
        } .....12
    } .....13
} .....14
?>
<tr class="data"> .....15
    <td class="data" colspan="4" align="center"><b>MAPE</b></td> .....15
    <td class="data"><b><?php echo
number_format(($absErrorTot/$TotalData),4);?> %</b></td> .....15
</tr>

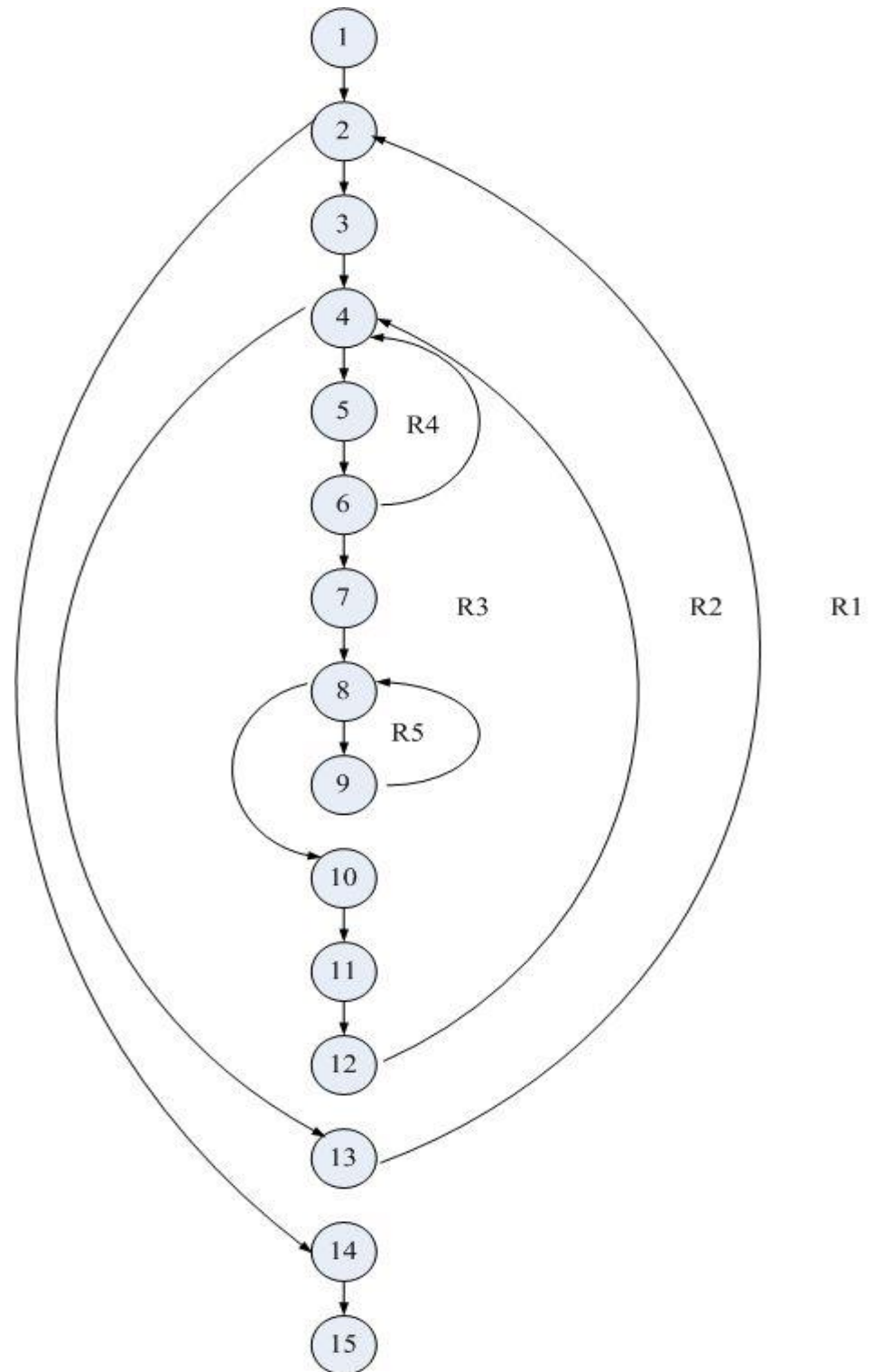
```

4.8.2 Flowchart Pengujian *White Box*



Gambar 4.20 Flowchart

4.8.3 Flowgraph Pengujian *White Box*



Gambar 4.21 Flowgraph

4.8.4 Perhitungan CC pada pengujian *White Box*

Dari *Flowgraph* tersebut, didapatkan :

Diketahui $Region(R) = 5$

$$Node(N) = 15$$

$$Edge(E) = 18$$

$$Predicate\ Node(P) = 4$$

$$\text{Rumus: } V(G) = E - N + 2 \text{ dan } V(G) = P + 1$$

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

$$= 18 - 15 + 2$$

$$= 3 + 2$$

$$= 5$$

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

$$= 4 + 1$$

$$= 5$$

$$(R_1, R_2, R_3, R_4, R_5)$$

4.8.5 Perhitungan CC pada pengujian *White Box*

Tabel 4. 7 Basis Path

NO	PATH	KET
1.	1-2-14-15	OK
2.	1-2-3-4-13-2-...	OK
3.	1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-4-13-...	OK
4.	1-2-3-4-5-6-4-13-2-...	OK
5.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-8-10-11-12-4-...	OK

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.

4.8.6 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. 8 Pengujian Black Box

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Menu login	Login ke halaman admin	Tampil form Silahkan Login	Sesuai
Masukkan username dan password salah, klik login	Validasi username dan password	Tampil pesan “username atau password anda salah”	Sesuai
Masukkan username dan password benar, klik login	Validasi username dan password	Tampil pesan “selamat datang admin”	Sesuai
Klik menu atribut	Menampilkan data atribut	Tampil data atribut	Sesuai
Klik Input Data	Menambahkan nama atribut	Form input atribut	Sesuai
Masukkan nama atribut, klik simpan	Menyimpan atribut	Atribut berhasil di simpan	Sesuai
Klik aksi hapus pada menu atribut	Menghapus atribut	Atribut berhasil di hapus	Sesuai
Klik menu Dataset	Menampilkan dataset	Tampil Dataset	Sesuai
Klik input data	Menambahkan dataset	Form Input Dataset	Sesuai
Input data produksi dan harga (hanya angka) klik simpan	Menginput dataset baru	Dataset baru berhasil di simpan	Sesuai
Klik Aksi Hapus pada menu dataset	Menghapus dataset	Dataset berhasil di hapus	Sesuai
Klik data excel	Menambahkan data dari excel	Tampil data excel	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik import	Untuk import data dari excel	Dataset berhasil di import	Sesuai
Klik Hapus Semua pada menu Dataset	Menghapus semua isi dataset	Semua dataset terhapus	Sesuai
Klik menu hasil uji	Untuk menguji data	Tampil data uji	Sesuai
Klik Aksi Hapus	Menghapus data uji	Data uji berhasil di hapus	Sesuai
Klik Hitung	Melakukan perhitungan regresi	Tampilan button perhitungan regresi	Sesuai
Masukan perhitungan regresi	Melanjutkan proses perhitungan	Tampilan hasil perhitungan	Sesuai
klik menu uji MAPE	Menampilkan uji MAPE	Tampilan hasil uji MAPE	Sesuai
Klik menu Logout	Keluar dari halaman admin	Tampil halaman home user	Sesuai
Klik menu about pada halaman user	Menampilkan profil pembuat aplikasi	Tampil profil pembuat aplikasi	Sesuai

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Sistem

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Tingkat *Error Mape*

Produksi (X)	Data Aktual (Y)	Data Prediksi (Y ¹)	Error Mape %
1640	29000	29.322,9228	1,1135
1318	21000	27.587,4716	31,3689
1464	21000	28.374,3532	35,1159
1641	22000	29.328,3124	33,3105
762	20000	24.590,8540	22,9542
1984	27000	31.176,9542	15,4702
2515	31000	34.038,8228	9,8026
2199	43000	32.335,7092	24,8006
2459	37000	21.804,4308	41,0691
2124	43000	31.931.4892	25,7407
1279	41000	27.377,2772	33,2261
4029	37000	42.198,6772	14,0504
n = 12			288,0226

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^1|}{y} * 100\%}{n} = \mathbf{24.00\%}$$

$$\sum 29.000 - 29.322,9228 / 29.000 = -0,0111$$

$$= -0,0111 * 100 = -1,1135 \%$$

$$\sum 21.000 - 27.587,4716 / 21.000 = -0,3136$$

$$= -0,3137 * 100 = -31,3689 \%$$

$$\sum 21.000 - 28.374,3532 / 21.000 = -0,3511$$

$$= -0,3511 * 100 = -35,1159 \%$$

$$\sum 22.000 - 29.328,3124 / 22.000 = -0,3331$$

$$= -0,3330 * 100 = -33,3105 \%$$

$$\sum 20.000 - 24.590,8540 / 20.000 = -0,2295$$

$$= -0,2295 * 100 = -22,9542 \%$$

$$\sum 27.000 - 31.176,9542 / 27.000 = -0,1547$$

$$= -0,1547 * 100 = -15,4702 \%$$

$$\sum 31.000 - 34.038,8228 / 31.000 = -0,0980$$

$$= -0,0980 * 100 = -9,8026 \%$$

$$\sum 43.000 - 32.335,7092 / 43.000 = 0,2480$$

$$= 0,2480 * 100 = 24,8006 \%$$

$$\sum 37.000 - 21.804,4308 / 37.000 = 0,4106$$

$$= 0,4106 * 100 = 41,0691 \%$$

$$\sum 43.000 - 31.931,4892 / 43.000 = 0,2574$$

$$= 0,2574 * 100 = 25,7407 \%$$

$$\sum 41.000 - 27.377,2772 / 41.000 = 0,3322$$

$$= 0,3322 * 100 = 33,2261 \%$$

$$\sum 37.000 - 42.198,6772 / 37.000 = -0,1405$$

$$= -0,1405 * 100 = -14,0504 \%$$

Karena *MAPE* menggunakan nilai Absolut maka bilangan negatif di ubah menjadi bilangan positif.

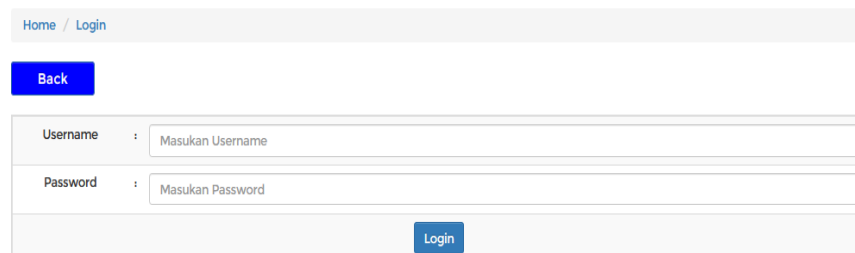
$$= \sum 1,1135 + 31,3689 + 35,1159 + 33,3105 + 22,9542 + 15,4701 + 9,8026 + 24,8006 + 41,0691 + 25,7407 + 33,2261 + 14,0504 = \mathbf{288,0226}$$

$$= \mathbf{288,0226 / 12 = 24,00\%}$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual tingkat *error mape* prediksi harga cabai rawit yang menggunakan data uji , yaitu data produksi dan harga cabai rawit periode januari s/d desember tahun 2020 didapatkan hasil 24% atau tingkat akurasi sebesar 76%.

5.2 Pembahasan Sistem

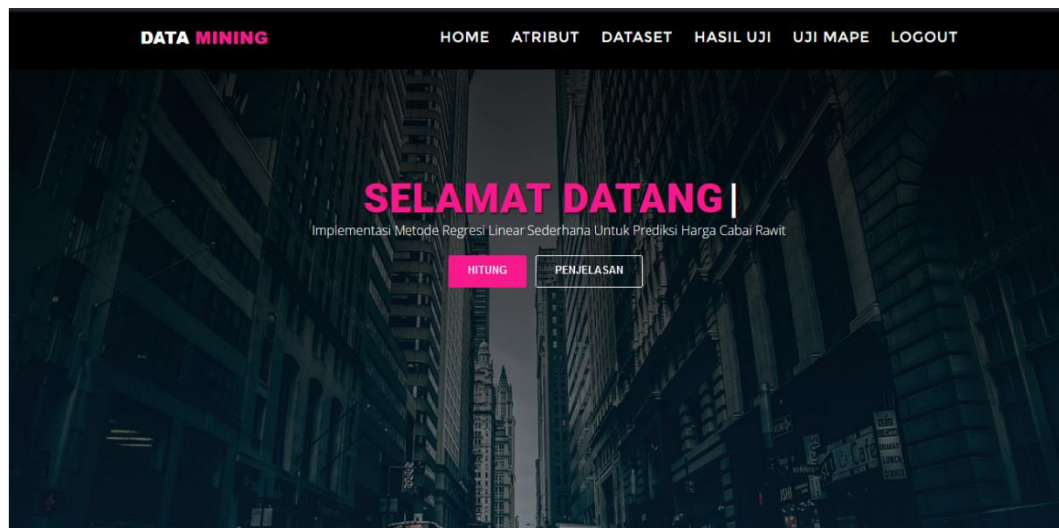
5.2.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 5. 1 Tampilan Halaman Login

Halaman ini digunakan untuk masuk ke halaman admin. Dimulai dengan memasukkan username dan password, untuk melanjutkan proses login silahkan klik tombol Login.

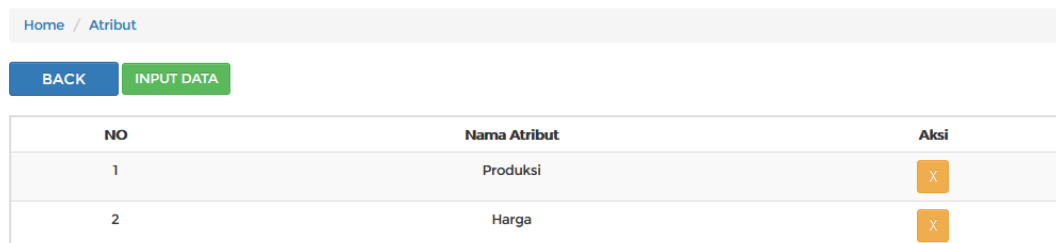
5.2.2 Tampilan Home Admin



Gambar 5. 2 Tampilan Home Admin

Halaman ini merupakan halaman utama Admin, terdiri dari menu yang terdapat di bagian atas yaitu Home, Atribut, Dataset, Hasil Uji, Uji Mape, dan Logout.

5.2.3 Tampilan Halaman Atribut



Home / Atribut

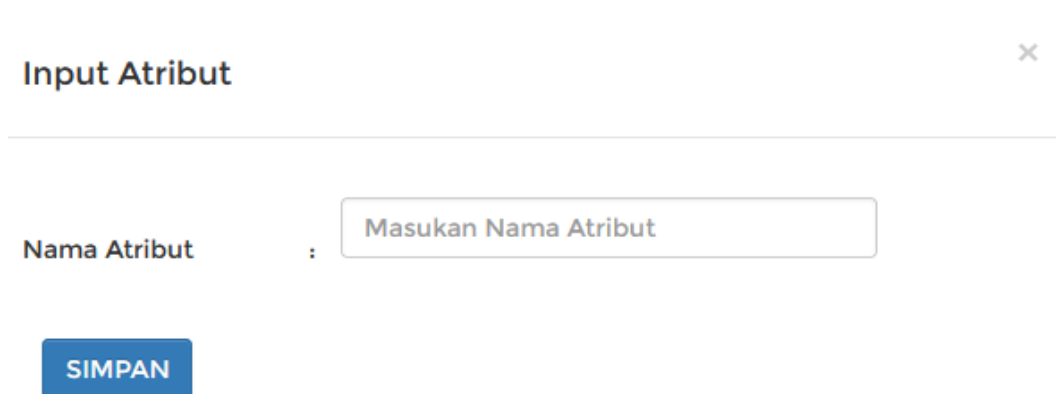
BACK INPUT DATA

NO	Nama Atribut	Aksi
1	Produksi	X
2	Harga	X

Gambar 5. 3 Halaman Atribut

Halaman ini merupakan tampilan dari Atribut yang terdiri dari Nama Atribut dan Aksi. Untuk menambahkan Atribut klik Input Data dan untuk menghapus Atribut klik Aksi Hapus.

5.2.4 Tampilan Halaman Input Atribut



Input Atribut

Nama Atribut :

SIMPAN

Gambar 5. 4 Halaman Form Input Atribut

Halaman ini digunakan untuk menambahkan Atribut, dimulai dengan memasukkan Nama Atribut. Untuk kembali ke halaman Atribut klik tombol Back, untuk melihat Atribut yang di input

5.2.5 Tampilan Halaman Dataset

[Home](#) / [Dataset](#)

[BACK](#)
[INPUT DATA](#)

Data Excel:

[Browse...](#)
NO FILE SELECTED.

[IMPORT](#)
[HAPUS SEMUA](#)

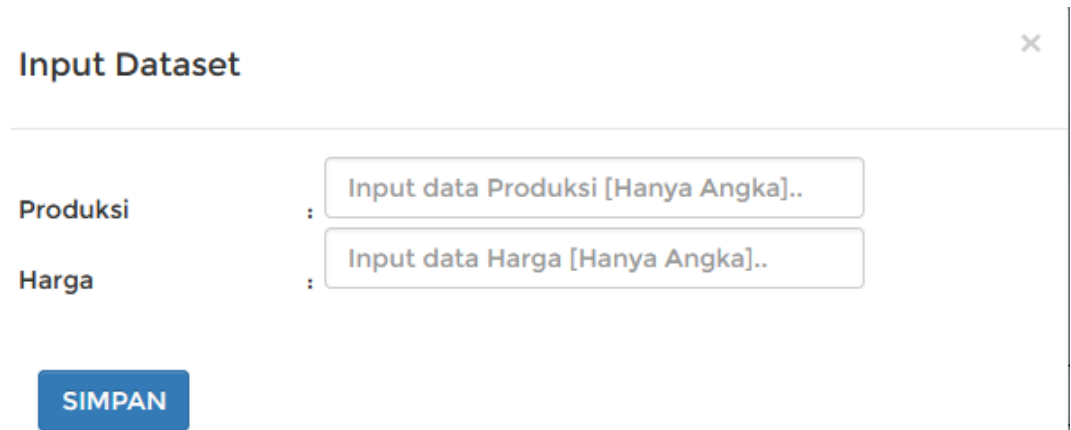
NO	Produksi	Harga	Aksi
1	1640	29000	X
2	1318	21000	X
3	1464	21000	X
4	1641	22000	X
5	762	20000	X
6	1984	27000	X
7	2515	31000	X
8	2199	43000	X
9	2459	37000	X
10	2124	43000	X
11	1279	41000	X
12	4029	37000	X

[HITUNG](#)

Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Dataset

Halaman ini menampilkan dataset, data yang ditampilkan berupa Produksi dan Harga. Untuk menambahkan dataset klik tombol input data, untuk menghapus semua dataset klik tombol Hapus Semua, untuk memasukkan file dataset klik tombol import, dan untuk menghapus dataset klik Aksi Hapus.

5.2.6 Tampilan Halaman Input Dataset



Input Dataset

Produksi : Input data Produksi [Hanya Angka]..

Harga : Input data Harga [Hanya Angka]..

SIMPAN

Gambar 5. 6 Halaman Form Input Dataset

Halaman ini digunakan untuk menambahkan dataset yang baru, dimulai dengan memasukkan Produksi dan Harga. Untuk melanjutkan proses penyimpanan dataset klik tombol Simpan, untuk membatalkan proses penambahan dataset klik tanda x di kanan atas.

5.2.7 Tampilan Halaman Prediksi Harga

Berhitung menggunakan Linier Regresi Sederhana !

Jika punya **Produksi** , maka **Harganya** adalah

Gambar 5. 7 Tampilan Form Prediksi Harga

Halaman ini digunakan untuk melakukan prediksi harga, masukan produksi dari dataset yang ada maka hasil prediksi akan keluar dan untuk menyimpan hasil prediksi klik simpan hasil.

5.2.8 Tampilan Halaman Hasil Uji

Home / Data Uji

BACK

NO	Produksi	Harga	Aksi
1	1640	29322.9228	X
2	1318	27587.4716	X
3	1464	28374.3532	X
4	1641	29328.312400000003	X
5	762	24590.854	X
6	1984	31176.945200000002	X
7	2515	34038.8228	X
8	2199	32335.709199999998	X
9	2459	21804.430800000002	X
10	2124	31931.4892	X
11	1279	27377.2772	X
12	4029	42198.6772	X

HITUNG

Gambar 5. 8 Tampilan Halaman hasil Uji

Halaman ini digunakan untuk menampilkan hasil prediksi sebelumnya yang telah di simpan, untuk menghapus data prediksi klik tombol Aksi Hapus.

5.2.9 Tampilan Halaman Uji Mape

Home / Uji Mape

BACK

No.	Produksi [X]	Actual	Forecast	Absolute % Error
1	1640	29000	29,322.9228	0.0111 %
2	1318	21000	27,587.4716	0.3137 %
3	1464	21000	28,374.3532	0.3512 %
4	1641	22000	29,328.3124	0.3331 %
5	762	20000	24,590.8540	0.2295 %
6	1984	27000	31,176.9452	0.1547 %
7	2515	31000	34,038.8228	0.0980 %
8	2199	43000	32,335.7092	0.2480 %
9	2459	37000	21,804.4308	0.4107 %
10	2124	43000	31,931.4892	0.2574 %
11	1279	41000	27,377.2772	0.3323 %
12	4029	37000	42,198.6772	0.1405 %
MAPE				0.2400 %

HITUNG

Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Uji Mape

Halaman ini di gunakan untuk menampilkan pengujian mape dan hasil dari pengujian mape berdasarkan hasil data uji atau prediksi sebelumnya yang telah di simpan.

BAB VI

PENUTUP PENELITIAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode Regresi Linear Sederhana dapat di simpulkan :

1. Metode regresi linear sederhana dapat diterapkan untuk memprediksi harga cabai rawit sebanyak 12 data *record*, mulai dari bulan januari 2020 sampai dengan bulan desember 2020.
2. Berdasarkan perhitungan tingkat *error* MAPE, diketahui tingkat *error* sebesar 24.00% atau tingkat akurasi 76% oleh karena itu metode regresi linear sederhana dapat di gunakan untuk prediksi harga cabai rawit.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasanya, adapun saran yang di berikan untuk penelitian selanjutnya mengenai prediksi harga cabai rawit menggunakan Regresi Linear Sederhana sebagai berikut:

1. Menggunakan dataset harga cabai rawit dengan *range* data yang lebih banyak atau menggunakan dataset lain dengan *record* data yang banyak.
2. Menggunakan dataset harga cabai rawit di daerah lain.
3. Dalam penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode lain untuk melakukan prediksi dan mendapatkan nilai *error* yang semakin rendah serta tingkat akurasi prediksi yang semakin tinggi seperti Regrsi Linear Berganda atau *Neural Netrwork*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rosdiana, SP Ir. H. Muh. Asaad, M.Sc Zulkifli Mantau, SPi, M.Si “Teknologi Budidaya Cabai Rawit” ISBN No: 978-602-95813-9-3, 2011.
- [2] Indriani, R, R.Darma, Y.Musa,AN. Tenriawaru, 2019. Made Viantika, 2019. “Mekanisme Rantai Pasok Cabe Rawit Di Propinsi Gorontalo” *JSEP* 15(1):31 – 41.
- [3] W. Yustanti, “Algoritma K-Nearest Neighbour untuk Memprediksi Harga Jual Tanah” *J. Mat. Stat. dan komputasi*, vol. 9, no. 1, pp. 57–68, 2012.
- [4] R. Hutami and E. Z. Astuti, “Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Penjualan Furniture Pada CV.Octo Agung Jepara” *Univ. Dian Nuswantoro Semarang*, vol. 3, no. 2, pp. 40–51, 2016.
- [5] D. R. Anbiya, “Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Regresi Linear,” *Metod. Numer. Lanjut*, no. 23515029, pp. 2–6, 2016.
- [6] Mahendra Aulira Rahman, Skripsi“Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Ubi Kayu Di Cv Harum Mekar” 2021.
- [7] P Katemba, RK Djoh, “PREDIKSI TINGKAT PRODUKSI KOPI MENGGUNAKAN REGRESI LINEAR” *Jurnal Ilmiah Flash*, 2017
- [8] Heru Wahyu Herwanto, Triyanna Widiyaningtyas, Poppy Indriana. “Penerapan Algoritme *Linear Regression* untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi” JNTETI, Vol. 8, No. 4, November 2019
- [9] M. Mariasinta, “Pengaruh Strategi Penetapan Harga Terhadap Tingkat Kepuasan Konsumen,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [10] Han. J, Kamber M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition. Morgan Kaufman. California.
- [11] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [12] Hoffer, Jeffrey A., Ramesh, V., and Topi, Heikki. 2011. *Modern Database Management 10th Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [13] Witten, I.H. and Frank, E. 2005. *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. California: Morgan Kaufman.
- [14] David, Olson & Yong, Shi. *Introduction to Business Data Mining*. 2011. International Edition: Mc Graw Hill.

- [15] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [16] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [17] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi I. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
- [18] Bently, Lonnie D, Jeffrey L Whitten, (2007). *Systems Analysis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill.
- [19] Sri Dharwiyanti & Romi Satria Wahono, 2013. *Kuliah Umum Ilmu Komputer*. Jakarta.
- [20] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Informatika, Bandung.
- [21] Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1: DataSet

Total seluruh dataset yang digunakan berjumlah 12 data real periode bulan januari s/d desember tahun 2020.

No	Produksi (X)	Harga (Y)	X^2	XY
1	1640	29000	2689600	47560000
2	1318	21000	1737124	27678000
3	1464	21000	2143296	30744000
4	1641	22000	2692881	36102000
5	762	20000	580644	15240000
6	1984	27000	3936256	53568000
7	2515	31000	6325225	77965000
8	2199	43000	4835601	94557000
9	2459	37000	6046681	90983000
10	2124	43000	4511376	91332000
11	1279	41000	1635841	52439000
12	4029	37000	16232841	149073000
	$\sum X = 23414$	$\sum Y = 372000$	$\sum X^2 = 53367366$	$\sum XY = 767241000$

Lampiran 2: Kode Program

1. Form Login

```
<?php

include "../lib/apracha.php";

include "../lib/koneksi.php";

if(isset($_POST['login'])){

    //error_reporting(0);

    $pass=$_POST['password'];

    //$level=$_POST['level'];

    $username = $_POST['id_user'];

    $login=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_login

        WHERE username='".$_$username.'" AND password='$pass'");

    $cocok=mysqli_num_rows($login);

    $r=mysqli_fetch_array($login);

    if ($cocok > 0){

        session_start();

        $_SESSION['namauser']    = $r['username'];

        $_SESSION['namalengkap'] = $r['nama_lengkap'];

        $_SESSION['passuser']    = $r['password'];

        $_SESSION['leveluser']   = $r['level'];

        echo "<script>alert('Selamat datang $r[nama_lengkap]!');</script>";
```

```

?>

<style>

.message{

    text-decoration:underline;

    font-weight:bolder;

    font-size:14px;

}

</style>

<center>

    <p>&nbsp;</p>

    <p>&nbsp;</p>

    <p></p>

</center>

<meta http-equiv="refresh" content="2; url=index.adm">

    <?php

//header('location:index.adm');

}else {

    echo "<script>window.alert('Username atau Password anda salah.');"

    window.location='index.adm'</script>";

}

// header('Location: index.adm');

}

```

```

?>

<!DOCTYPE html>

<html>

  <head>

    <meta charset="utf-8">

    <title><?php echo judul();?></title>

    <script type="text/javascript" src="script.js"></script>

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="library/bootstrap/css/bootstrap-
theme.min.css">

    <link                                rel="stylesheet"                                type="text/css"
href="library/bootstrap/css/bootstrap.css">

    <link href="library/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="../css/style.css">

    <link                                rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css">

    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.1.1/jquery.min.js"></script>

    <script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/js/bootstrap.min.js"></scri
pt>

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/custom.css">

  </head>

  <body id="bodyhitung">

```

```

<div class="wrapper">

  <div class="container" id="container-hitung">

    <br/><br/>

    <ul class="breadcrumb">

      <li><a style="font-family: 'Montserrat';" href="index.adm">Home</a></li>

      <li><a style="font-family: 'Montserrat';" href="login.html">Login</a></li>

    </ul>

    <a href="index.adm"><button style="background-color:blue"; class="btn btn-
primary" type="button"

  name="button" id="back">Back</button></a>

  <br><br>

  <form method="post" action="login.html">

    <table class="table table-striped table-hover table-responsive" id="tablenya">

      <tbody>

        <tr>

          <td width='150'>Username</td>

          <td width='5'> :</td>

          <td><input          type=text          name='id_user'          class='form-control'
placeholder="Masukan Username"></td>

        </tr>

        <tr>

```

```

<td>Password</td>

<td> :</td>

<td><input      type=password      name='password'      class='form-control'
placeholder="Masukan Password"></td>

</tr>

<tr>

<td colspan='3' align='center'>

<button type='submit' class='btn btn-primary' name="login">Login</button>

</td>

</tr>

</tbody>

</table>

</form>

<br/><br/>

<div class="inti">

<div class="col-md-3"></div>

<div id="atribut" class="modal fade" role="dialog">

<div class="modal-dialog">

<!-- Modal content-->

<div class="modal-content">

```

```

<div class="modal-header">

<button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>

<h4 class="modal-title">Input Atribut</h3>

</div>

<div class="modal-body">

<form method="post" action="atribut.html">

<input type="hidden" name="manual" value="1">

<table>

<thead>

<tr>

<td width="160">

Nama Atribut

</td>

<td>:</td>

<td id="inputnya">

<input class="form-control" type="text" name="nm_atribut"
placeholder="Masukan Nama Atribut" required style="width: 300px;">

</td>

</tr>

</thead>

<tbody id="nilai-input">

</tbody>

```


2. Hitung

```

<?php

include "../lib/apracha.php";

include "../lib/koneksi.php";

if(isset($_POST['hitung'])){

    /*session_start();

    $_SESSION['arrX'] = array();

    $_SESSION['arrY'] = array();

    $_SESSION['field1'] = "Produksi";

    $_SESSION['field2'] = "Harga Cabai Rawit";

    $_SESSION['arrX'] = array(1400, 1600, 1700, 1875, 1100, 1550, 2350, 2450,
1425, 1700);

    $_SESSION['arrY'] = array(245, 312, 279, 308, 199, 219, 405, 324, 319, 255);

    header('Location: regresi.html');

    */

    session_start();

    $_SESSION['arrX'] = array();

    $_SESSION['arrY'] = array();

    $stampil=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_atribut ORDER BY
id_atribut asc");

    $no = 1;

    while ($r=mysqli_fetch_array($stampil)){

        $_SESSION['field'].$no = $r['nm_atribut'];

```

```

    $no++;
}

$query = "SELECT COUNT(*) FROM tb_atribut";
$result = mysqli_query($con,$query);

if($result) {

    $banyak_data = mysqli_result($result,0);
}

$sql=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_dataset ORDER BY id asc");

$no = 0;

$arr = array();

$arrx = array();

while ($r=mysqli_fetch_array($sql)){

    $data = explode(',',$r['data']);

    $arr[] = $data[1];

    $arrx[] = $data[2];

    $no++;
}

$_SESSION['arrX'] = $arr;

$_SESSION['arrY'] = $arrx;

```

```

    header('Location: regresi.html');
}
?>

<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

    <meta charset="utf-8">

    <title>Regresi Linear</title>

    <script type="text/javascript" src="script.js"></script>

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="library/bootstrap/css/bootstrap-
theme.min.css">

    <link                                rel="stylesheet"                                type="text/css"
href="library/bootstrap/css/bootstrap.css">

    <link href="library/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css">

    <link                                rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css">

    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.1.1/jquery.min.js"></script>

    <script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/js/bootstrap.min.js"></scri
pt>

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/custom.css">

```

```

</head>

<body id="bodyhitung">

    <div class="wrapper">

        <div class="container" id="container-hitung">

            <br/><br/>

            <ul class="breadcrumb">

                <li><a style="font-family: 'Montserrat';" href="index.adm">Home</a></li>

                <li><a style="font-family: 'Montserrat';" href="hitung.html">Hitung</a></li>

            </ul>

            <h2>LINEAR REGRESI</h2>

            <p style="font-size:12pt;">Untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan
Linear Regresi. Input beberapa

            data untuk digunakan dalam memperoleh hasil.<br>

            Jika ingin melihat hasil sesuai dengan dataset yang ada, silahkan pilih tombol
Hitung.<br>

            Jika ingin menginputkan data silahkan klik tombol input data</p><br/><br/>

            <div class="inti">

                <div class="col-md-3"></div>

                <div class="col-md-3">

                    <button style="font-family: 'Montserrat';" type="button" class="btn btn-success

```

```

data-toggle="modal" data-target="#myModal">Input Data</button>

<div id="myModal" class="modal fade" role="dialog">

<div class="modal-dialog">

<!-- Modal content-->

<div class="modal-content">

<div class="modal-header">

<button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>

<h4 class="modal-title">INPUT DATA</h3>

</div>

<div class="modal-body">

<button style="margin-left:2%; font-family: 'Montserrat';" class="btn btn-
success"

type="button" onclick="tambahInput()">Tambah Input</button><br/><br/>

<form method="post" onsubmit="return validate()" action="session.php">

<input type="hidden" name="manual" value="1">

<table>

<thead>

<tr>

<td id="inputnya"><input class="form-control" type="text" name="field1"
placeholder="Masukan Variabel X" required></td>

```

```
<td id="inputnya"><input class="form-control" type="text" name="field2"
placeholder="Masukan Variabel Y" required></td>
```

```
<td id="tombolx"></td>
```

```
</tr>
```

```
</thead>
```

```
<tbody id="nilai-input">
```

```
</tbody>
```

```
</table>
```

```
<br/><br/>
```

```
<button style="margin-left:2%; font-family: 'Montserrat';" class="btn btn-
primary" type="submit">Hitung !</button>
```

```
</form>
```

```
</div>
```

```
<div class="modal-footer">
```

```
<button type="button" class="btn btn-default" data-
dismiss="modal">Close</button>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```


Lampiran 3: Surat Rekomendasi Penelitian



**BADAN PUSAT STATISTIK
PROVINSI GORONTALO**



SURAT KETERANGAN
Nomor: B-1546/BPS/7500/09/2021

Yang bertanda di bawah ini:

Nama	:	Rudi Cahyono
Jabatan	:	Koordinator Fungsi IPDS BPS Provinsi Gorontalo

menerangkan bahwa:

Nama	:	Nazarullah Moha Lalapa
Status	:	Mahasiswa
Program Studi	:	Teknik Informatika
Fakultas / Universitas	:	Fakultas Ilmu Komputer/ Universitas Ichsan Gorontalo
Nomor Induk Mahasiswa	:	T3115250
Judul Penelitian	:	Implementasi Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Cabai Rawit

telah melakukan penelitian/pengambilan data terkait Data Produksi Dan Harga Cabai Rawit se- Provinsi Gorontalo pada Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo.

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

Gorontalo, 21 September 2021

Yang Menerangkan,



Rudi Cahyono
Rudi Cahyono

Lampiran 4: Hasil Turnitin



Similarity Report ID: oid:25211:15877839

PAPER NAME	AUTHOR
SKRIPSI_T3115250_NAZARULLAH MOH A LALAPA.docx	T3115250 - Nazarullah Moha Lal nazrul moha99@gmail.com
WORD COUNT	CHARACTER COUNT
9955 Words	61411 Characters
PAGE COUNT	FILE SIZE
82 Pages	3.4MB
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Apr 10, 2022 10:02 PM GMT+8	Apr 10, 2022 10:05 PM GMT+8
27% Overall Similarity The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database. 26% Internet database Crossref database 9% Submitted Works database 5% Publications database Crossref Posted Content database	
Excluded from Similarity Report Bibliographic material Small Matches (Less than 25 words)	

TOP SOURCES

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

1	library.binus.ac.id Internet	9%
2	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16 Submitted works	3%
3	scribd.com Internet	3%
4	id.scribd.com Internet	3%
5	rijjasihabuddin.blogspot.com Internet	2%
6	repository.usd.ac.id Internet	2%
7	andi.ddns.net Internet	1%
8	123dok.com Internet	<1%



Similarity Report ID: oid:25211:15877839

9	repository.uin-suska.ac.id	<1%
	Internet	
10	coursehero.com	<1%
	Internet	
11	repository.dinamika.ac.id	<1%
	Internet	
12	docplayer.info	<1%
	Internet	
13	mazkurb.blogspot.com	<1%
	Internet	
14	Mongan winny Amelia, Arie S.M Lumenta, Agustinus Jacobus. "Prediks...	<1%
	Crossref	

Lampiran 5: Surat Bebas Pustaka



SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 001/Perpustakaan-Fikom/IV/2022

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

Nama Anggota : Nazarullah Moha Lalapa
No. Induk : T3115250
No. Anggota : M20222

Terhitung mulai hari, tanggal : Selasa, 12 April 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 12 April 2022

Mengetahui,
Kepala Perpustakaan



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601

Lampiran 6: Daftar Riwayat Hidup



Nama : Nazarullah Moha Lalapa

NIM : T3115250

Tempat Tanggal/lahir : Tompaso Baru 1, 31-03-1998

Email : nazrilmoha99@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Peneliti lulus di SD Negeri Tompaso Baru pada tahun 2009
2. Peneliti lulus di SMP Negeri 1 Tompaso Baru pada tahun 2012
3. Peneliti lulus pendidikan di SMK Cokroaminoto Kotamobagu pada tahun 2015.
4. Peneliti Masuk dan di terimah di Universitas Ichsan Gorontalo pada Tahun 2015