

**PREDIKSI JUMLAH KONVERSI LAHAN PERSAWAHAN  
MENGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR  
DI KOTA GORONTALO**

Oleh

**MOH. DANDI S. KADIR**

**T3114083**

**SKRIPSI**



**PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
2021**

## **PERSETUJUAN**

# **PREDIKSI JUMLAH KONVERSI LAHAN PERSAWAHAN MENGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR DI KOTA GORONTALO**

**Oleh**

**MOH. DANDI S. KADIR**

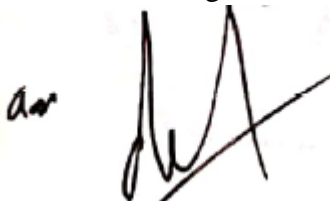
**T3114083**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar  
Sarjana Komputer, ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, Juli 2021

Pembimbing Utama

Handwritten signature of Irvan Abraham Salihi in black ink, with a small 'as' written to the left.

**Irvan Abraham Salihi, M.Kom**  
**NIDN.0928028101**

Pembimbing Pendamping

Handwritten signature of Rofiq Harun in black ink, featuring a large circular flourish.

**Rofiq Harun, M.Kom**  
**NIDN.0919048402**

## PENGESAHAN

# PREDIKSI JUMLAH KONVERSI LAHAN PERSAWAHAN MENGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR DI KOTA GORONTALO

Oleh

**MOH. DANDI S. KADIR**  
**T3114083**

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

1. Ketua Penguji

Yasin Aril Mustofa, M.Kom

2. Anggota

Abd. Rahmat Karim Haba, M.Kom

3. Anggota

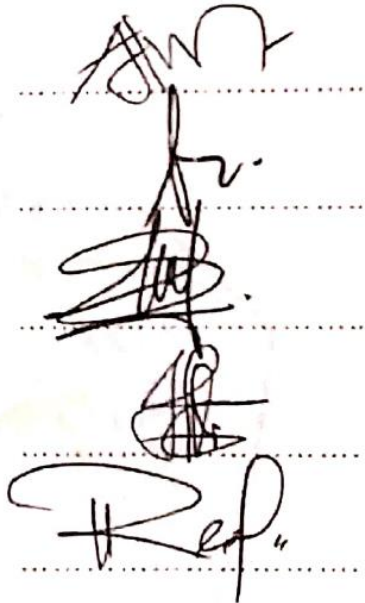
Andi Bode, M.Kom

4. Anggota

Irvan Abraham Salihi, M.Kom

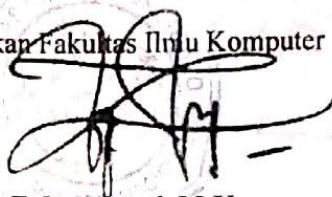
5. Anggota

Rofiq Harun, M.Kom



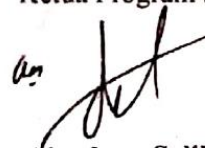
Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



**Zohrahayati, M.Kom**  
**NIDN.0912117702**

Ketua Program Studi



**Irvan Abraham Salihi, M.Kom**  
**NIDN. 0928028108**

## HALAMAN PERNYATAAN

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 yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Gorontalo, Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan



**Moh. Dandi S. Kadir**

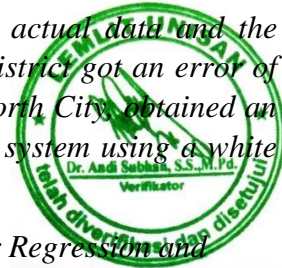
**T3114083**

## **ABSTRACT**

*The availability of agricultural land, especially rice fields in Gorontalo City, is decreasing from time to time. The rampant activity of conversion of paddy fields such as conversion of rice fields into new housing or settlements, shops, offices, places of business and services as well as the rate of population growth, are the main causes. To know the information knowledge about the remaining rice fields in Gorontalo city, predictions are made using a simple linear regression method. The variables used include the previous year's land area (X) and the predicted land area (Y). The research dataset is the area of rice fields from 2011 to 2020. The results of the study show that the conversion area for 2021 is predicted to be 25.61 Ha. Testing the model by finding the error value between the actual data and the predicted data using the MAPE method for Dungingi sub-district got an error of 5.98% or an accuracy rate of 94.02%. As for the district. North City, obtained an error of 1.77% or an accuracy rate of 98.23%. Testing the system using a white box, the value of V(G) and CC is the same, namely =2.*

**Keywords:** Prediction, Rice Field Conversion, Simple Linear Regression and

White Box Testing



## ABSTRAK

Ketersediaan lahan pertanian khususnya lahan sawah di Kota Gorontalo dari waktu ke waktu semakin berkurang. Maraknya aktivitas alih fungsi lahan sawah seperti konversi sawah menjadi perumahan atau pemukiman baru, pertokoan, perkantoran, tempat usaha dan jasa serta laju pertumbuhan penduduk, merupakan penyebab utamanya. Untuk memenuhi pengetahuan informasi tentang jumlah areal persawahan di kota Gorontalo yang masih tersisa maka dilakukan prediksi dengan menggunakan metode regresi linear sederhana. Variabel yang digunakan antara lain luas lahan tahun sebelumnya ( $X$ ) dan luas lahan sebagai hasil prediksi ( $Y$ ). Dataset penelitian luas lahan sawah dari tahun 2011 sampai 2020. Hasil penelitian didapatkan bahwa Luas Lahan Konversi untuk tahun 2021 diprediksi sebesar 25,61 Ha. Pengujian model dengan mencari nilai *error* antara data aktual dan data prediksi dengan menggunakan metode MAPE untuk kecamatan Duingi didapatkan Error sebesar 5,98% atau tingkat akurasinya sebesar 94,02%. Sedangkan untuk Kec. Kota Utara, didapatkan Error sebesar 1,77% atau tingkat akurasinya sebesar 98,23%. Pengujian sistem menggunakan white box didapatkan nilai  $V(G)$  dan  $CC$  sama yakni =2.

**Kata Kunci :** Prediksi, Konversi Lahan Sawah, Regresi Linear Sederhana dan *White Box Testing*

# KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat- Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul, “Prediksi Jumlah Konversi Lahan Persawahan menggunakan Metode Regresi Linear Di Kota Gorontalo”.

Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Ilmu Komputer. Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

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

9. Bapak Dr. Ir. Muljadi D. Mario, Selaku Kepala Dinas Pertanian Kota Gorontalo yang telah membantu penulis dalam pengambilan data di lapangan.
10. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing Dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.
11. Kepada bapak, Ibu, Kakak, Adik dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.
12. Teman-teman di jurusan Teknik Informatika dan semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Gorontalo, Juli 2021

**Moh. Dandi S. Kadir**



## DAFTAR ISI

<b>JUDUL PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iiii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ixi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Identifikasi Masalah .....	5
1. 3. Rumusan Masalah .....	6
1. 4. Tujuan Penelitian.....	6
1. 5. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2. 1. Tinjauan Studi .....	8
2. 2. Tinjauan Teori .....	9
2.2.1. Lahan Sawah .....	9
2.2.2. Data Mining.....	9
2.2.3. Proses Tahapan Data Mining.....	12
2.2.4. Teknik Data Mining .....	13
2.2.5. Regresi .....	14
2.2.6. Metode Regresi Linear .....	14
2.2.6.1 Sifat Model Regresi .....	15
2.2.7. Penerapan Metode Regresi Linear.....	15
2.2.8 Analisis Hasil Akurasi Prediksi .....	19
2.2.9 Siklus Hidup Pengembangan Sistem .....	19
2.2.10 Analisis Sistem .....	20

2.2.11 Desain Sistem .....	20
2.2.12 Desain Sistem Secara Umum .....	21
2.2.13 Desain Sistem Terinci (Detailed system design).....	21
2.2.14. Pengujian.....	28
2.2.15. White Box Testing.....	28
2.2.16. Black Box Testing .....	32
2. 3. Perangkat Lunak Pendukung .....	34
2.4. Kerangka Pikir.....	195
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3. 1. Objek Penelitian .....	36
3. 2. Metode Penelitian .....	36
3. 3. Sumber Data .....	36
3. 4. Pengumpulan Data.....	36
3. 5. Pengujian Sistem .....	37
3. 6. Implementasi Sistem .....	38
3. 7. Pemeliharaan Sistem .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>JADWAL PENELITIAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> : Proses Knowledge Discoveryin Database (KDD).....	9
<b>Gambar 2.2</b> : Irisan Bidang Ilmu Data Mining .....	11
<b>Gambar 2.3</b> : Bentuk Data preprocessing.....	114
<b>Gambar 2.4</b> : Siklus pengembangan hidup.....	30
<b>Gambar 2.5</b> : Notasi kesatuan luar di DAD .....	43
<b>Gambar 2.6</b> : .Nama Arus Data di DAD .....	43
<b>Gambar 2.7</b> : Notasi Proses di DAD .....	43
<b>Gambar 2.8</b> : Notasi Simpanan Data di DAD .....	253
<b>Gambar 2.9</b> : Bagan Air .....	47
<b>Gambar 2.10</b> : Flowgraph.....	48
<b>Gambar 2.11</b> : Bagan Kerangka Pikir .....	332

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1 :</b> Data Pengukuran Luas Baku Lahan Sawah Selang 2014-2018.....	3
<b>Tabel 2.1 :</b> Penelitian Tentang Prediksi dengan Regresi Linear .....	8
<b>Tabel 2.2 :</b> Data Volume Penjualan Jamur Koperasi Karunia.....	26
<b>Tabel 2.3 :</b> Menentukan Nilai Konstanta dan Koefisien Regresi .....	27
<b>Tabel 2.4 :</b> Bagan Alir Sistem .....	40
<b>Tabel 2.5 :</b> Perangkat Lunak Pendukung .....	51
<b>Tabel 3.1 :</b> Variabel /atribut jumlah konversi lahan persawahan .....	54

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1. 1. Latar Belakang**

Secara keseluruhan Provinsi Gorontalo tercatat memiliki wilayah seluas 12.215.44 km<sup>2</sup>. Luas Provinsi Gorontalo masih disebarkan ke dalam beberapa luas areal seperti areal persawahan dan bukan areal persawahan. Berdasarkan data Provinsi Gorontalo dalam angka tahun 2017, secara rinci keadaan luas pertanian baik luas lahan sawah dan bukan areal persawahan sebesar 1.168.678 ha. Areal tersebut tersebar pada 5 daerah Kabupaten dan 1 daerah Kota sebagai ibu kota Provinsi Gorontalo, masing-masing: (1) Kabupaten Boalemo seluas 211.765 ha atau 18,12%, (2) Kabupaten Bone Bolango seluas 161,937 ha atau 13,86%, (3) Kabupaten Gorontalo 233,892 ha atau 20,01%, (4) Kabupaten Gorontalo Utara seluas 190.166 ha atau 16,31%, (5) Kabupaten Pohuwato seluas 368.431 ha atau 31,53%, dan (6) Kota Gorontalo seluas 6.479 ha atau 0,55% dari areal lahan baik areal lahan persawahan di Provinsi Gorontalo. Berdasarkan data tentang keadaan luas areal lahan baik lahan sawah maupun lahan bukan sawah di wilayah Provinsi Gorontalo terlihat bahwa kondisi areal lahan sangat mendukung masyarakat khususnya masyarakat petani dalam melakukan usaha-usaha dalam bidang pertanian. Akan tetapi dengan adanya perkembangan dan kemajuan yang terjadi dalam kehidupan masyarakat dewasa ini sangat berdampak dalam berbagai dinamika kehidupan masyarakat termasuk masyarakat petani misalnya telah terjadi alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian.

Ketersediaan lahan pertanian khususnya lahan sawah di Kota Gorontalo dari waktu ke waktu semakin berkurang. Maraknya aktivitas alih fungsi lahan pertanian merupakan salah satu penyebab utamanya. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Tatura (2009), disimpulkan bahwa pada tahun 2009 telah terjadi pergeseran fungsi lahan produktif (sawah) di Kecamatan Kota Utara yaitu berkurang seluas 102,178 Ha ke jenis penggunaan Industri dan Perdagangan (INDAG), Pemukiman, dan Fasilitas umum. Sedangkan menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo

dalam Berita Resmi Statistik tahun 2017, laju pertumbuhan sektor bangunan atau gedung dan *real estat* pada tahun 2015 sebesar 11,02 persen dan di tahun 2016 sebesar 11,11. Angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan laju pertumbuhan sektor pertanian yang hanya sebesar 5,90 persen.

Aktivitas alih fungsi lahan pertanian muncul sebagai akibat dari jumlah penduduk yang semakin meningkat. Berdasarkan Data BPS Kota Gorontalo tahun 2017, laju pertumbuhan penduduk Kota Gorontalo mengalami peningkatan dimana pada tahun 1990-2000 sebesar 1,19 persen meningkat pada tahun 2010-2017 menjadi 2,20 persen dan meningkat lagi ditahun 2016-2017 menjadi 2,10 persen. Angka ini lebih tinggi dari angka pertumbuhan penduduk Provinsi Gorontalo yang hanya 1,61 persen ditahun 2017.

Selain itu, makin berkembangnya perekonomian Kota Gorontalo menarik minat para investor baik dalam maupun luar daerah untuk membangun usahanya di Kota Gorontalo. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Gorontalo, laju pertumbuhan ekonomi Kota Gorontalo pada tahun 2015 sebesar 7,23 persen mengalami peningkatan pada tahun 2016 menjadi 7,41 persen serta tahun 2017 meningkat lagi menjadi 7,41 persen. Angka ini dilihat dari data perkembangan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Konstan (ADHK). Hal ini menyebabkan makin pesatnya pertumbuhan potensi Kota Gorontalo dalam sektor jasa. Peningkatan jumlah penduduk dan pertumbuhan potensi sektor jasa ini pun mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan tanah untuk pembangunan, baik itu pembangunan pemukiman, industri dan perdagangan, maupun fasilitas umum. Peningkatan kebutuhan tanah inilah yang memacu kegiatan alih fungsi lahan pertanian khususnya sawah dilakukan secara besar-besaran dan terus-menerus. Senada dengan data diatas Dinas Pertanian, Kelautan dan Perikanan (DPKP) Kota Gorontalo, luas wilayah persawahan di ibukota provinsi Gorontalo saat ini tinggal 852 hektar pada Oktober 2016. Luas tersebut berkurang sekitar 9 hektar jika dibandingkan pada Oktober 2015 yang dengan total mencapai 861 hektar.

Sehubungan dengan makin berkurangnya lahan pertanian, tanpa memandang faktor-faktor lainnya, hal ini berbanding lurus dengan luas panen dan hasil produksi pertanian di Kota Gorontalo. Makin luas lahan pertanian, maka luas panen dan hasil

produksi akan semakin tinggi. Sebaliknya makin sempit lahan pertanian maka makin rendah pula angka luas panen dan hasil produksi pertaniannya. Jika keadaan ini dikaitkan dengan tingginya angka pertumbuhan penduduk, secara tidak langsung hal ini akan berdampak pada ketahanan pangan lokal Kota Gorontalo. Keadaan ini bisa jadi sebagai ancaman bukan hanya untuk masyarakat Kota Gorontalo, melainkan juga untuk pemerintah terkait.

Menurut Lestari [1] alih fungsi lahan atau lazimnya disebut sebagai konversi lahan adalah perubahan fungsi sebagian atau seluruh kawasan lahan dari fungsinya semula (seperti yang direncanakan) menjadi fungsi lain yang dapat mengakibatkan dampak negatif (masalah) terhadap lingkungan dan potensi lahan itu sendiri. Alih fungsi lahan tersebut yang juga terjadi saat ini di Kota Gorontalo khususnya areal lahan persawahan berubah fungsi menjadi area perumahan, pertokoan dan sebagainya. Data dibawah ini menunjukkan angka berkurangnya areal persawahan antara lain Kecamatan Kota Utara, Kecamatan Kota Timur, Sipatana, Kecamatan Kota Tengah, Dungingi, Kecamatan Kota Barat dan Kecamatan Kota Selatan di Kota Gorontalo menurut Dinas Pertanian Kota Gorontalo.

**Tabel 1.1** Data Pengukuran Luas Baku Lahan Sawah Selang 2014-2018  
Kota Gorontalo

KECAMATAN	KELURAHAN	LUAS<2009	LUAS PENGUKURAN 2010		LUAS PENGUKURAN 2011		LUAS PENGUKURAN 2012	
			(M2)	(Ha)	(M2)	(Ha)	(M2)	(Ha)
DUNGINGI	Huangobotu	8	67.565	6,8	73.523	7,4	62.136	6,2
	Libuo	42	347.099	34,7	201.837	20,2	185.728	18,6
<b>Jumlah TOTAL</b>		<b>50</b>	<b>414.664</b>	<b>41,5</b>	<b>275.36</b>	<b>27,6</b>	<b>247.864</b>	<b>24,8</b>
KOTA UTARA	Dembe II	39	306.398	30,6	298.892	29,9	253.781	25,3
	Dembe Raya	50	466.311	46,6	468.567	46,9	411.439	41,1
	Wongkaditi Timur	71	798.135	79,8	795.078	79,5	720.642	72,0
	Wongkaditi Barat	68	604.603	60,5	590.388	59,0	543.735	54,3
	Dulomo Utara	144	1.317.400	131,7	1.311.012	131,1	1.109.327	110,9
	Dulomo Selatan	134	1.276.600	127,7	1.254.327	125,4	1.037.401	103,7
<b>Jumlah TOTAL</b>		<b>506</b>	<b>4.769.477</b>	<b>476,9</b>	<b>4.718.264</b>	<b>471,8</b>	<b>4.076.325</b>	<b>407,3</b>

Sumber: Dinas Pertanian Kota Gorontalo 2018

Berdasarkan data diatas menunjukan bahwa jumlah areal persawahan di Kota Gorontalo dari berbagai Kecamatan Kota menurun tiap tahunnya. Menurut Kepala Dinas Pertanian Kota Gorontalo, Dr. Ir. Muljadi D. Mario bahwa berkurangnya areal persawahan di Kota Gorontalo disebabkan karena banyak lahan persawahan beralih fungsi menjadi areal perumahan, pertokoan, bahkan kantor-kantor, selain itu karena terdesak oleh faktor sosial ekonomi petani pemilik sawah terpaksa menjual lahan sawahnya. Untuk itu penulis terdorong untuk mengangkat penelitian dengan memprediksi jumlah masa habis lahan persawahan di Kota Gorontalo.

Untuk memenuhi pengetahuan informasi tentang jumlah areal persawahan di kota Gorontalo yang masih tersisa maka dilakukan prediksi. Prediksi pada dasarnya merupakan dugaan atau prediksi mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang [2]. Prediksi bisa bersifat kualitatif (tidak berbentuk angka) maupun kuantitatif (berbentuk angka). Prediksi kualitatif sulit dilakukan untuk memperoleh hasil yang baik karena variabelnya sangat relatif sifatnya. Prediksi kuantitatif dibagi dua yaitu: prediksi tunggal (*point prediction*) dan prediksi selang (*interval prediction*). Prediksi tunggal terdiri dari satu nilai, sedangkan prediksi selang terdiri dari beberapa nilai, berupa suatu selang (*interval*) yang dibatasi oleh nilai batas bawah (prediksi batas bawah) dan batas atas (prediksi tinggi) [2].

Metode regresi linear adalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel. Manfaat dari regresi linear diantaranya analisis regresi lebih akurat dalam melakukan analisis korelasi, karena analisis itu kesulitan dalam menunjukan tingkat perubahan suatu variabel terhadap variabel lainnya (*slop*) dapat ditentukan [3].

Berikut ini penelitian terdahulu menggunakan regresi linear sederhana. Pujo Sulardi dkk, 2017 tentang Prediksi Kebutuhan Obat Menggunakan Regresi Linear. Keluaran pada penelitian ini adalah sebuah prediksi yang ditampilkan oleh sistem sehingga dapat membantu distributor dalam melakukan prediksi untuk memenuhi kebutuhan obat [4].

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecamatan, luas areal persawahan, dan tahun. Dari uraian tersebut, maka metode regresi linear



sederhana dapat digunakan untuk memprediksi masa habis lahan persawahan di Kota Gorontalo, dengan membuat suatu aplikasi data mining yang akan digunakan dalam proses prediksi suatu variabel di masa mendatang berdasarkan pertimbangan data pada masa lampau. Untuk itu penulis mengambil judul **“Prediksi Jumlah Konversi Lahan Persawahan Menggunakan Metode Regresi Linear Di Kota Gorontalo)”**.

### **1. 2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalahnya adalah:

1. Semakin meningkatnya pembangunan di Kota Gorontalo.
2. Jumlah areal lahan persawahan yang semakin mengecil dan beralih fungsi menjadi lahan perumahan, pertokoan ataupun perkantoran.

### **1. 3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merekayasa prediksi jumlah konversi lahan persawahan menggunakan metode regresi linear di Kota Gorontalo?
2. Bagaimana hasil penerapan metode regresi linear dalam prediksi jumlah konversi lahan persawahan di Kota Gorontalo?

### **1. 4. Tujuan Penelitian**

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

1. Untuk merekayasa merekayasa prediksi jumlah konversi lahan persawahan menggunakan metode regresi linear di Kota Gorontalo.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode regresi linear dalam prediksi jumlah konversi lahan persawahan di Kota Gorontalo.

### **1. 5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu:

1. Pengembangan Ilmu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengembangan ilmu pengetahuan dibidang teknologi komputer pada umumnya dan khususnya prediksi jumlah konversi lahan persawahan menggunakan metode regresi linear di Kota Gorontalo.

2. Praktisi

Hasil Penelitian dapat digunakan sebagai salah satu alternatif penentuan dalam prediksi jumlah konversi lahan persawahan menggunakan metode regresi linear di Kota Gorontalo.

3. Peneliti

Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi masukan bagi peneliti lain yang akan mengadakan penelitian selanjutnya dan dapat memberikan informasi bagi peneliti lain tentang masalah yang diteliti untuk menerapkannya dalam sistem yang lebih luas dan lebih kompleks.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2. 1. Tinjauan Studi

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

**Tabel 2.1.** Penelitian Tentang Prediksi dengan Regresi Linear

Pengarang	Judul	Diskripsi Singkat
D.R. Anbiya, 2016. [5]	Prediksi Harga Emas dengan menggunakan metode Regresi Linear.	Penelitian ini bertujuan membahas prediksi harga emas. Beberapa faktor yang mempengaruhi pergerakan harga emas diantaranya adalah kurs dan inflasi.
Petrus Katemba dan Rosita Koro Djoh, 2017.[6]	Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear.	Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui produksi apakah mengalami peningkatan atau penurunan dari waktu ke waktu. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yang melibatkan 5. 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.
Edi Santosa dkk, 2016. [7]	Peramalan Produksi Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) di Perkebunan Sei Air Hitam berdasarkan Kajian Faktor Agroekologi.	Tujuan penelitian ini mengevaluasi karakter agronomi dan agroekologi yang mempengaruhi produksi kelapa sawit di Kab. Rokan Hulu. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat enam model persamaan yang dapat digunakan untuk meramalkan produksi kelapa sawit di Sumatera. Bentuk persamaan regresi linear mempunyai potensi untuk meramal produksi tahunan dengan selisih atau tingkat kesalahan 0.21-11.26%.

## **2. 2. Tinjauan Teori**

### **2.2.1. Lahan Sawah**

Sawah merupakan suatu sistem budaya tanaman yang khas dilihat dari sudut ke khususan pertanaman yaitu padi, penyiapan tanah pengelolaan air, dan dampaknya terhadap lingkungan. Maka sawah perlu diperhatikan secara khusus dalam penatagunaan lahan. Meskipun di lahan sawah dapat diadakan pergiliran berbagai tanaman, namun pertanaman pokok selalu padi. Jadi, kalau kita berbicara tentang sawah, pokok pembicaraannya tentu produksi padi dan beras. [8].

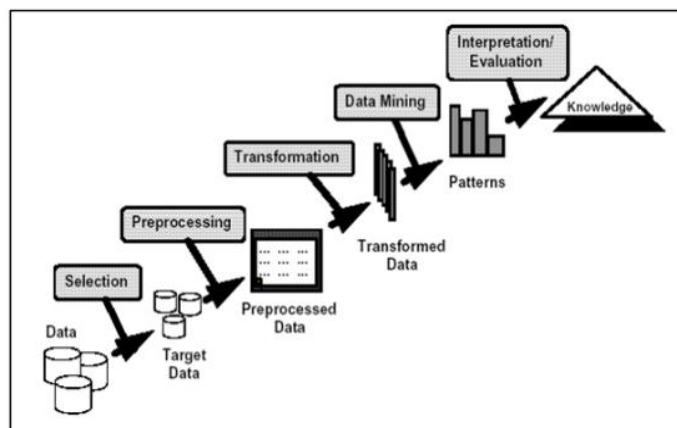
Sawah adalah budidaya tanaman yang paling banyak menggunakan air. Air diperlukan untuk melumpurkan tanah, untuk menggenangi petak pertanaman, dan untuk dapat dialirkan dari petak satu ke petak lain. Ini berarti sawah memberikan beban paling berat kepada sumber daya air [8].

Secara nasional sumber daya lahan sawah memiliki peranan penting dalam memproduksi bahan pangan. Sekitar 90 persen produksi padi nasional dihasilkan dari lahan sawah dan sisanya dari lahan kering. Lahan sawah juga memiliki peranan besar dalam memproduksi sayuran dan palawija seperti jagung, kedelai, dan kacang tanah yang ditanam pada musim kemarau. Oleh karena itu konversi lahan sawah secara langsung akan mengurangi kuantitas ketersediaan pangan akibat berkurangnya lahan pertanian yang dapat ditanami padi dan komoditas pangan lainnya. Secara tidak langsung konversi lahan sawah juga dapat mengurangi kuantitas ketersediaan pangan akibat terputusnya jaringan irigasi yang selanjutnya berdampak pada penurunan produktivitas usaha tani [9].

### **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 Discovery in Database* (KDD)

(Sumber: Prasetyo, [10]).

Menurut Han dan Kamber [3], 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

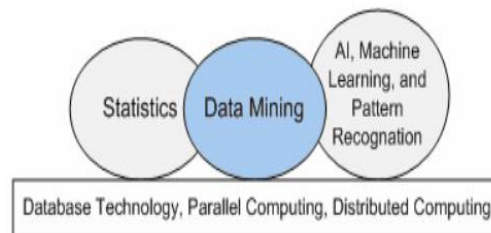
*Descriptive* dalam data mining merupakan proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Tujuan dari tugas deskriptif adalah untuk menurunkan pola-pola (*korelasi*, *trend*, *cluster*, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan yang pokok dalam data. Tugas data mining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

Menurut Hoffer, Ramesh & Topi [11], 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.

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.



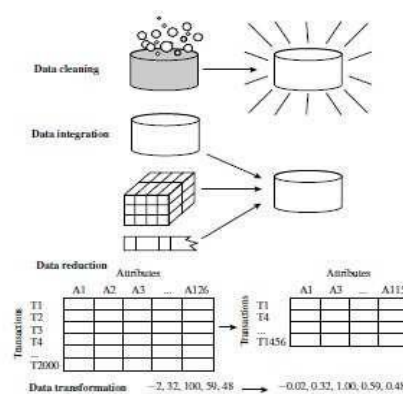
**Gambar 2.2:** Irisan Bidang Ilmu Data Mining  
(Sumber: witten et al.,[12])

### 2.2.3. Proses Tahapan Data Mining

Menurut Han dan Kamber [3], 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.



**Gambar 2.3:** Bentuk Data preprocessing

(Sumber: Han dan Kamber, [2]).

## 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.

## 3. Data Integration

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru.

## 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*:

## 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.

### 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 [13], *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.

#### 2. Classification

Menurut Olson dan Shi [13], Klasifikasi (*Classification*), metode-metodenya ditunjukkan untuk pembelajaran fungsi-fungsi berbeda yang memetakan masing-masing data terpilih ke dalam salah satu dari kelompok kelas yang telah ditetapkan sebelumnya.



### 3. Clustering

Menurut Han dan Kamber [2], *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.

### 4. Regresi

Menurut Han dan Kamber [2]. 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 [14]. 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 [15].

#### 2.2.6. Metode Regresi Linear Sederhana

Bentuk umum model regresi linier sederhana dengan satu variabel bebas  $x$  dapat ditulis dalam bentuk persamaan (2.1) [19].

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

Dengan:

$Y_i$  : Nilai variabel tak bebas dalam trial ke- $i$ ,

$\beta_0, \beta_1$  : Parameter,

$X_i$  : Konstanta yang diketahui nilainya, yakni nilai variabel bebas dalam

trial ke- $i$ ,

$\varepsilon_i$  : Suku sesatan random dengan  $E(\varepsilon_i) = 0, \sigma(\varepsilon_i \varepsilon_j) = \sigma^2, \varepsilon_i$  dan  $\varepsilon_j$  tidak berkorelasi, kovariansi  $\sigma(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$  untuk semua  $i, j, i \neq j$

### 2.2.6.1 Sifat Model Regresi

Menurut Sri Pangestu [16] sifat-sifat dari model regresi linear adalah sebagai berikut:

1.  $Y_i$  merupakan jumlah dari dua komponen, yaitu suku konstan  $\beta_0 + \beta_1 X_i$  dan suku random  $\varepsilon_i$ .
2. Karena  $E(\varepsilon_i) = 0$  maka  $E(Y_i) = E(\beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$ . Hal ini berarti distribusi dari  $Y_i$  pada tingkat  $x$  dalam trial ke- $i$  mempunyai mean  $E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$
3. Nilai pengamatan  $Y$  pada trial ke- $i$  jatuh pada jarak  $\varepsilon_i$  dari nilai fungsi regresinya ( $E(Y_i)$ ) atau  $Y_i - E(Y_i) = \varepsilon_i$ .
4. Suku sesatan ( $\varepsilon_i$ ) diasumsikan mempunyai variansi konstan ( $\sigma^2$ ). Oleh karena itu,  $\sigma^2(Y_i) = \sigma^2$ .

Suku sesatan tidak berkorelasi. Karena  $\varepsilon_i$  dan  $\varepsilon_j$  tidak berkorelasi untuk  $i \neq j$ , maka  $Y_i$  dan  $Y_j$  tidak berkorelasi.

### 2.2.7 Penerapan Metode Regresi Linear

Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Munir, Rachmat Aulia dan Yuyun Dwi Lestari, 2015. Judul penelitian Analisis Metode Linear Regression untuk Prediksi Penjualan Jamur pada Jamur Karunia Berbasis Web [17]. Produsen jamur Karunia merupakan unit usaha yang bergerak dalam produksi dan penjualan jamur tiram. Karena jumlah permintaan setiap bulan bervariasi, sulit menentukan jumlah produksi setiap bulan secara tepat untuk memaksimalkan laba. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu melakukan prediksi penjualan, salah satu alternatif pemanfaatan prediksi yang bertujuan untuk memprediksi tingkat penjualan pada tahun yang akan datang. Berikut data yang digunakan untuk memprediksi jumlah penjualan jamur pada Koperasi Produsen Karunia:

**Tabel 2.2.** Data Volume Penjualan Jamur Koperasi Karunia

No.	Bulan (n)	$X_1$ (jam)	$X_2$ (Rp.)	$Y$ (Rp.)
		Jam Kerja Pegawai	Biaya Promosi	Volume Penjualan
1	Januari	240	120.500	5.000.000
2	Februari	236	250.000	5.400.000
3	Maret	238	210.000	3.500.000
4	April	240	275.000	3.100.000
5	Mei	237	320.000	5.300.000
6	Juni	241	120.000	3.000.000
7	Juli	237	150.000	4.100.000
8	Agustus	239	155.000	5.200.000
9	September	240	125.000	5.500.000
10	Oktober	241	175.000	4.800.000
11	November	235	130.000	3.400.000
12	Desember	236	150.000	4.500.000

(Sumber: Abdul Munir dkk, 2015)

Berdasarkan data pada tabel 1 diatas, maka diketahui variabel dependen  $Y$  = Volume Penjualan, sedangkan variabel independen  $X_1$  = Jam Kerja dan  $X_2$  = Biaya Promosi. Analisa metode Regresi Linear Berganda dimulai dengan menghitung nilai *konstanta*  $a$  dan *koefisien regresi*  $b_1$  dan  $b_2$ . Untuk mencari nilai *konstanta*  $a$  dan *koefisien regresi*  $b_1$  dan  $b_2$  digunakan tabel bantu sebagai berikut:

**Tabel 2.3.** Menentukan Nilai Konstanta dan Koefisien Regresi

n	$X_1$	$X_2$	$Y$	$X_1Y$	$X_2Y$	$X_1X_2$	$X_1^2$	$X_2^2$	$Y^2$
1	240	120.500	5.000.000	1.200.000.000	602.500.000.000	28.920.000	57.600	14.520.250.000	25.000.000.000.000
2	236	250.000	5.400.000	1.274.000.000	1.350.000.000.000	59.000.000	55.696	62.500.000.000	29.160.000.000.000
3	238	210.000	3.500.000	833.000.000	735.000.000.000	49.980.000	56.644	44.100.000.000	12.250.000.000.000
4	240	275.000	3.100.000	744.000.000	852.500.000.000	66.000.000	57.600	75.625.000.000	9.610.000.000.000
5	237	320.000	5.300.000	1.256.100.000	1.696.000.000.000	75.840.000	56.169	102.400.000.000	28.090.000.000.000
6	241	120.000	3.000.000	723.000.000	360.000.000.000	28.920.000	58.081	14.400.000.000	9.000.000.000.000
7	237	150.000	4.100.000	971.700.000	615.000.000.000	35.550.000	56.169	22.500.000.000	16.810.000.000.000
8	239	155.000	5.200.000	1.242.800.000	806.000.000.000	37.045.000	57.121	24.025.000.000	27.040.000.000.000
9	240	125.000	5.500.000	1.320.000.000	687.500.000.000	30.000.000	57.600	15.625.000.000	30.250.000.000.000
10	241	175.000	4.800.000	1.156.800.000	840.000.000.000	42.175.000	58.081	30.625.000.000	23.040.000.000.000
11	235	130.000	3.400.000	799.000.000	442.000.000.000	30.550.000	55.225	16.900.000.000	11.560.000.000.000
12	236	150.000	4.500.000	1.062.000.000	675.000.000.000	35.400.000	55.696	22.500.000.000	20.250.000.000.000
Rata-rata	238,33	181.708.333	4.400.000						
Total	2860	2.180.500	52.800.000	12.582.800.000	9.661.500.000.000	519.380.000	681.682	445.720.250.000	242.060.000.000.000

Berdasarkan tabel diatas maka di dapatkan:

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - n\bar{Y}^2 \quad (2.6)$$

$$\sum Y^2 = 242.060.000.000.000 - (12 * 4.400.00)^2 = 9.740.000.000.000$$

$$\begin{aligned}
\sum X_1^2 &= \sum X_1^2 - n\bar{X}_1^2 \\
\sum X_1^2 &= 681.682 - (12 * (238,333 * 238,333)) = 50,573 \\
\sum X_2^2 &= \sum X_2^2 - n\bar{X}_2^2 \\
\sum X_2^2 &= 681.682445.720.250.000 - (12 * (181.708,333 * 181.708,333)) \\
&= 49.505.230.620,333 \\
\sum X_1Y &= \sum X_1Y - n\bar{X}_1\bar{Y} \\
\sum X_1Y &= 12.582.800.000 - (12 * (238,333 * 4.400.000)) \\
&= -1.182.400 \\
\sum X_2Y &= \sum X_2Y - n\bar{X}_2\bar{Y} \\
\sum X_2Y &= 9.661.500.000.000 - (12 * (181.708,333 * 4.400.000)) \\
&= 67.300.017.599,998 \\
\sum X_1X_2 &= \sum X_1X_2 - n\bar{X}_1\bar{X}_2 \\
\sum X_1X_2 &= 519.380.000 - (12 * (238,333 * 181.708,333)) \\
&= -305.105,547
\end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai konstanta a dan koefisien  $b_1$  dan  $b_2$ :

$$\begin{aligned}
b_1 &= \frac{(\sum X_2^2)(\sum Y_1) - (\sum X_1X_2)(\sum X_2Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2} \quad (2.7) \\
b_1 &= \frac{(49505229166,67 * -1182400) - (305105,547 * 67300017599,998)}{(50,573 * 49505230620,333) - (-305105,547)^2} \\
b_1 &= \frac{49504046766,67 - 2,0533608682957000000000}{2503628028162,101 - 9308939480,16921} \\
b_1 &= -15.764,682 \\
b_2 &= \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_1Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_1Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2} \\
b_2 &= \frac{(50,573 - 67300017599,998) - (305105,547 * -1182400)}{(50,573 * 49505230620,333) - (-305105,547)^2} \\
b_2 &= \frac{3403563790084,699 - (-1487505,547)}{25036280281,101 - (-610211,094)}
\end{aligned}$$

$$b_2 = \frac{3403565277590,246}{2503628638373,195} = 1,262$$

$$\alpha = \bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2$$

$$\alpha = 4400000 - (-15764,682 * 238,333 - 1,262 * 181708,333)$$

$$\alpha = 8386559,871$$

Sehingga didapatkan model persamaan regresi dari hasil perhitungan kasus diatas adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (2.8)$$

$$\hat{Y} = 8386559,871 + (-15764,682X_1 + 1,262X_2)$$

Setelah model persamaan regresi linear didapat, maka tahap selanjutnya adalah melakukan prediksi penjualan jamur untuk periode mendatang. Berikut contoh hasil perhitungan prediksi menggunakan metode Regresi Linear. Prediksi bulan Januari tahun 2016 dengan  $X_1 = 240$  dan  $X_2 = 120.500$

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (2.9)$$

$$\hat{Y} = 8386559,871 + (-15764,682)X_1 + (1,262)X_2 = 4.755.196,24$$

### 2.2.8 Analisis Hasil Akurasi Prediksi

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

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - \hat{y}|}{y} * 100\%}{n} \quad (2.10)$$

Dimana:

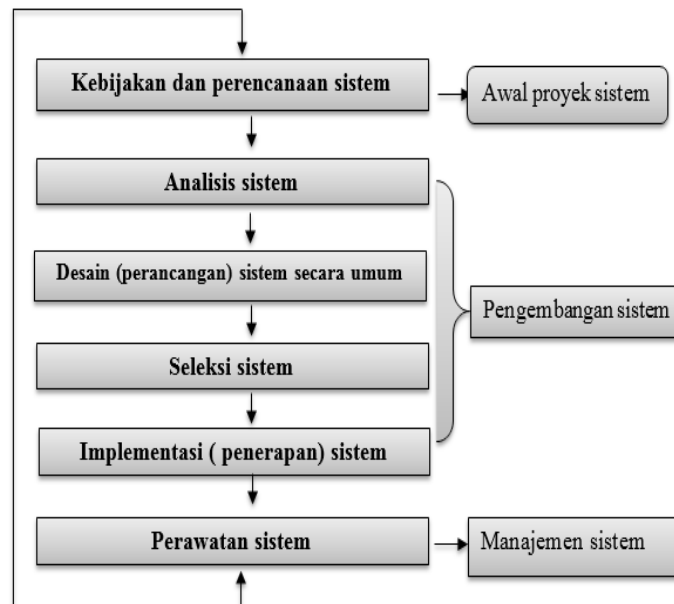
$$\hat{y} = \text{Hasil Prediksi}$$

$$y = \text{Data Aktual}$$

$$n = \text{Jumlah data}$$

### 2.2.9 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Menurut Sutabri Tata [18], suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah pada tahapan tersebut dalam proses pengembangan sistem.



**Gambar 2.4:** Siklus pengembangan hidup  
(Sumber: Sutabri Tata. [18])

### 2.2.10 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.

Whitten, et al. [19] mengungkapkan “*System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

### 2.2.11 Desain Sistem

Whitten, et, al. [19] mengungkapkan:” *System design* adalah spesifikasi atau instruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasi dalam analisis sistem.”

### 2.2.12 Desain Sistem Secara Umum

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang baru, yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci. Desain secara umum dilakukan oleh analisis sistem untuk mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemrograman komputer dan ahli teknik lainnya.

Pada tahap ini komponen-komponen sistem informasi di rancang untuk dikomunikasikan kepada user. Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, output - input, database, teknologi dan kontrol.

### 2.2.13 Desain Sistem Terinci (*Detailed system design*)

#### 1. Desain Output Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru. Desain Output Terinci terbagi atas dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal.

##### a) Desain Output dalam bentuk laporan

Desain ini dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan.

##### b) Desain Output dalam bentuk dialog layar terminal.

Desain ini merupakan rancangan bangun dari percakapan antara pemakai sistem (user) dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada user, atau keduanya.

Beberapa strategi dalam membuat layar dialog terminal:

#### 1. Dialog pertanyaan/jawaban.

## 2. Menu.

Menu banyak digunakan karena merupakan jalur pemakai yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Menu berisi beberapa alternatif atau option atau option atau pilihan yang di sajikan kepada user. Pilihan menu akan lebih baik bila dikelompokkan fungsinya.

## 2. Desain input Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *Input* terinci dimulai dari desain dokumen dasar tidak didesain desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data:

- a. Dapat menunjukan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
- b. Data dapat dicatat dengan jelas, konsisten dan akurat.
- c. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.

## 3. Desain Database Terinci.

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk manipulasinya. Databse merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagian penyedia informasi bagi para pemakainya.

## 4. Desain Teknologi.

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



- a) Perangkat keras (*hardware*), yang terdiri dari alat masukan, alat pemroses, alat output dan simpanan luar.
- b) Perangkat lunak (*software*), yang terdiri dari perangkat lunak sistem operasi (*operating system*), perangkat lunak bahasa (*language software*) dan perangkat lunak (*application software*)


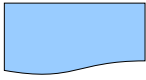
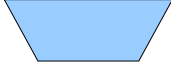
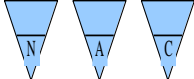



5. Tahap Desain

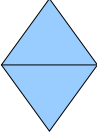
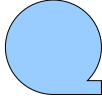
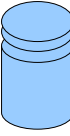

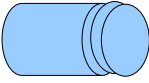
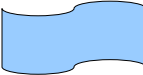
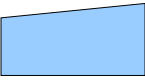
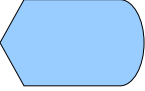
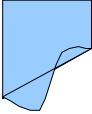
Tahap desain terbagi menjadi dua, yaitu desain model secara umum dan terinci. Tahap desain model secara umum berupa desain sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat digambarkan dengan bagian alir sistem bagian alir dokumen, dan desain secara logika digambarkan dengan diagram dengan arus data (DAD), pada tahap desain model terinci, model akan didefinisikan secara terinci.




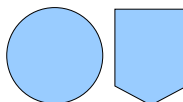
6. Tahap Desain

Bagian alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem digambarkan dengan simbol-simbol berikut:

**Tabel 2.4:** Bagan Alir Sistem

No	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
1.	Simbol Terminal		Menunjukkan permulaan atau akhir suatu program.
2.	Simbol Dokumen		Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau komputer
3.	Simbol Kegiatan Manual		Menunjukkan pekerjaan manual
4.	Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (numerical), huruf (alphabetical), atau tanggal (chronological)
5.	Simbol Kartu Plong		Menunjukkan input dan output yang menggunakan kartu plong (punched card).
6.	Simbol Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
7.	Simbol Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer

No	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
8.	Simbol Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer. operasi luar, menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer
9.	Simbol Pita Magnetik		Menunjukkan input dan output menggunakan pita <i>magnetic</i> .
10.	Simbol Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
11.	Simbol Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
12.	Simbol Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetik
13.	Simbol Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang.
14.	Simbol Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i> .
15.	Simbol Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor.
16.	Simbol Pita Kontrol		Menunjukkan penggunaan pita kontrol ( <i>control tape</i> ) dalam <i>batch control</i> total untuk pencocokan di proses <i>batch processing</i> .

NO	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
17.	Simbol Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi.
18.	Simbol Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
19.	Simbol Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
20.	Simbol Penghubung		Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

Sumber : Jogyanto, [20].

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik di mana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik di mana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD). Dalam menggambarkan sistem perlu dilakukan pembentukan simbol, berikut ini simbol-simbol yang sering digunakan dalam DAD :

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem).

Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem [20].



**Gambar 2.5:** Notasi kesatuan luar di DAD

2. *Data flow* (arus data).

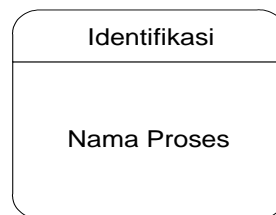
Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem [20].



**Gambar 2.6:** .Nama Arus Data di DAD

3. *Process* (proses).

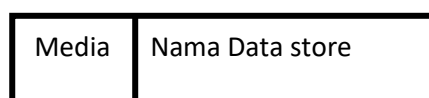
Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses [20].



**Gambar 2.7:** Notasi Proses di DAD

4. *Data store* (simpanan data).

Simpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya [20].



**Gambar 2.8:** Notasi Simpanan Data di DAD

## 2.2.14 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 [21] 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

#### 2.2.15 White Box Testing

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

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

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

1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.

3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya.
5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

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

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

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

Dimana :

$E$  = Jumlah *edge* pada *flowrgaph*

$N$  = Jumlah *node* pada *flowrgaph*

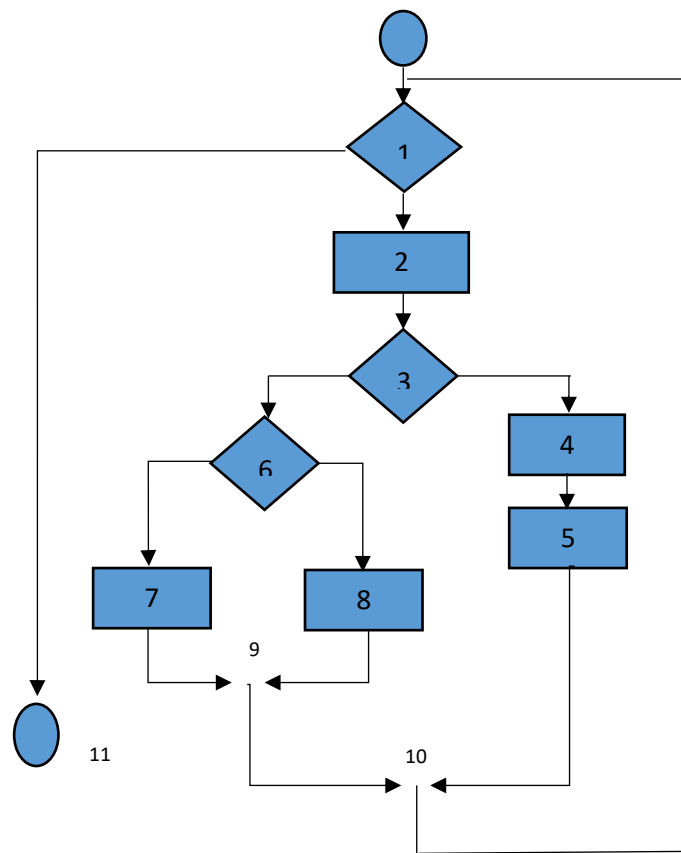
b)  $V(G) = P + 1$

Dimana :

$P$  = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*

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

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

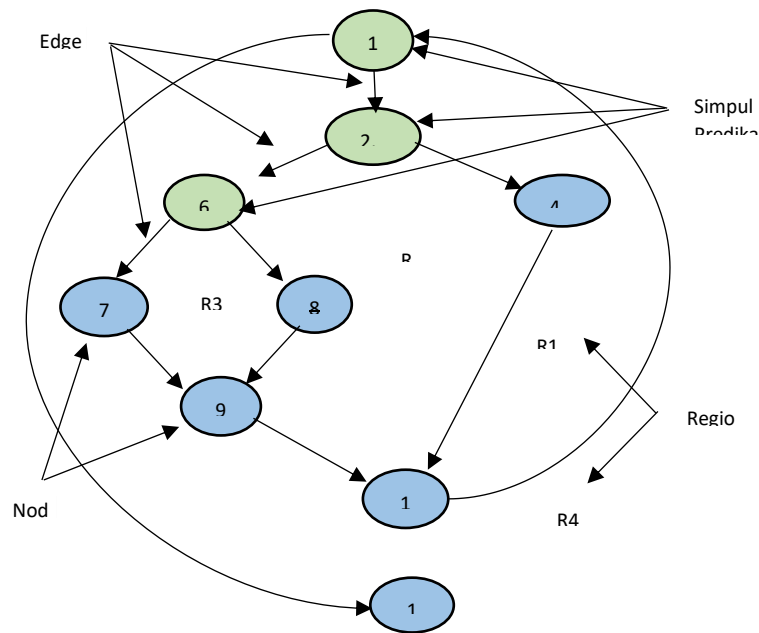


**Gambar 2.9:** Bagan Air

(Sumber: Roger S. Pressman, [22])

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





**Gambar 2.10: Flowgraph**

(Sumber: Roger S. Pressman, [22]).

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

1. *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.

#### 2.2.16 Black Box Testing

Menurut Pressman [22] *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 diketeahui melalui *black box testing*
  - a. Fungsi yang hilang atau tak benar
  - b. *Error* dari antar-muka
  - c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
  - d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku
  - e. *Error* dari inisialisasi dan terminasi

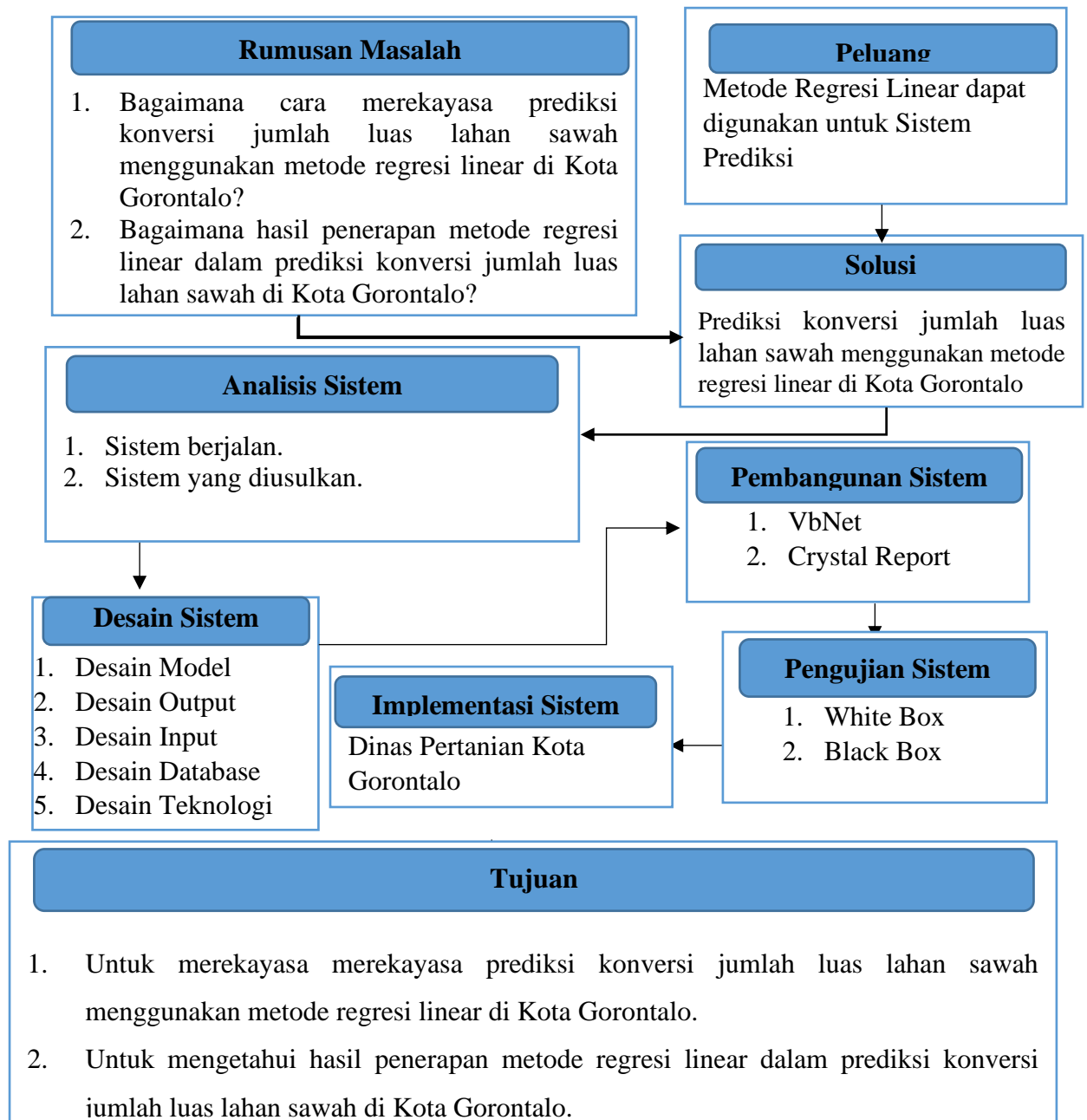
### 2. 3. Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung yang digunakan penulis dalam membangun sistem ini yaitu PHP dan MySQL, seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.5:** Perangkat Lunak Pendukung

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

## 2. 4. Kerangka Pikir



**Gambar 2.11:** Bagan Kerangka Pikir

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3. 1. Objek Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran di atas, maka yang menjadi objek dari penelitian ini adalah “Prediksi jumlah konversi lahan persawahan” menggunakan metode regresi linear di kota Gorontalo).

#### **3. 2. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu sebagai prosedur dalam pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian berdasarkan data, menganalisis dan mengintegrasikannya.

#### **3. 3. Sumber Data**

1. Data Primer yaitu Data diperoleh dengan metode wawancara dengan Narasumber.
2. Data Sekunder yaitu Data Diperoleh dengan cara mengumpulkan data atau keterangan melalui berbagai macam referensi seperti hasil penelitian terdahulu, buku teks, jurnal yang terkait dari internet yang berhubungan dengan Sistem regresi linear, terutama tentang Metode *Regresi Linear*.

#### **3. 4. Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini digunakan beberapa cara untuk mengumpulkan data di antaranya:

1. Wawancara.

Wawancara dilakukan kepada pihak yang terkait yakni sub bagian perencanaan program Dinas Pertanian Kota Gorontalo.

## 2. Dokumentasi

Digunakan untuk mengambil dokumen-dokumen yang berkaitan dengan obyek penelitian yakni tentang jumlah konversi lahan persawahan di kota Gorontalo.

## 3. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas variabel respon (Y) dan variabel prediktor (X).

**Tabel 3.1:** Variabel /atribut jumlah konversi lahan persawahan

No.	Nama Variabel	Tipe	Keterangan
1.	Tahun (X)	Date	Variabel Input
2.	Luas Lahan Sawah (Y)	Varchar	Variabel Output

## 3.5. Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak, mengukur efisiensi dan efektifitas alur logika pemrograman yang dirancang dengan menggunakan pengujian *White Box Testing* dan *Black Box Testing*. *White Box Testing* menguji perangkat lunak yang telah selesai dirancang kemudian di uji dengan cara: bagan alir (*flowchart*) yang dirancang sebelumnya dipetakan kedalam bentuk bagan alir kontrol (*flowgraph*) yang tersusun dari beberapa node dan edge. *Flowgraph* memudahkan penentuan jumlah *region*, *cyclomatic complexity* (CC), dan apabila *independent path* sama besar, maka sistem dinyatakan benar. Tetapi jika sebaliknya, maka sistem masih memiliki kesalahan.

Sedangkan *Black Box Testing* memfokuskan pada keperluan fungsional dari perangkat lunak. *Black Box Testing* merupakan alternatif dari *White Box Testing*, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya.

*Black Box Testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya:

1. Kesalahan *interface*
2. Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal
3. Kesalahan performa
4. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

### **3. 6. Implementasi Sistem**

Tahap implementasi sistem (*sistem implementasion*) merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk di operasikan oleh pengguna, dalam hal ini prediksi jumlah konversi lahan persawahan di kota Gorontalo.

### **3. 7. Pemeliharaan Sistem**

Sistem yang telah diimplementasikan kemudian akan dievaluasi kelayakannya dan akan dilakukan pemeliharaan (*maintenance*) secara berkala baik terjadi terjadi kerusakan terhadap sistem maupun tidak.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **4.1 Hasil Pengumpulan Data**

**Tabel 4.1.** Hasil Pengumpulan Data Luas Lahan Kec. Duingingi

<b>No</b>	<b>Tahun</b>	<b>Luas Lahan (Ha)</b>
1	2010	41,5
2	2011	26,6
3	2012	24,8
4	2013	25
5	2014	26,4
6	2015	26,5
7	2016	26,2
8	2017	24
9	2018	26,8
10	2019	25,7
11	2020	25

**Tabel 4.2.** Hasil Pengumpulan Data Luas Lahan Kec. Duingi

No	Tahun	Luas Lahan (Ha)
1	2010	471,80
2	2011	407,30
3	2012	397,60
4	2013	406,60
5	2014	410,80
6	2015	409,40
7	2016	397,60
8	2017	397,60
9	2018	384,20
10	2019	380,90
11	2020	380,10

## 4.2 Hasil Pemodelan

### a. Tahapan Perhitungan *Linier Regresi*

Berdasarkan dataset pada tabel 5.1 di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan data yang cukup signifikan antara luas lahan pertahun.

Berdasarkan data pada tabel 4.2 di atas untuk dataset konversi luas lahan sawah, dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Hitung  $X^2$ ,  $XY$  dan total dari masing-masing kolom

**Tabel 4.3.** Perhitungan  $X^2$  dan  $XY$  Konversi Luas Lahan Sawah

Tahun	Luas Sebelumnya (x)	Luas Lahan (y)	XY	$X^2$
2011	41.5	27.6	1,145	1,722
2012	27.6	24.8	684	762
2013	24.8	25	620	615
2014	25	26.4	660	625
2015	26.4	26.5	700	697
2016	26.5	26.2	694	702
2017	26.2	24	629	686
2018	24	26.8	643	576
2019	26.8	25.7	689	718
2020	25.7	25	643	660
n = 10	274.5	258	7,107	7,764

2. Hitung a dengan menggunakan persamaan 2 dan b menggunakan persamaan 3

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

$$a = \frac{(258)(7,764) - (274.5)(7,107)}{10(7,764) - (274.5)^2}$$

$$a = 22.8157425$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (3)$$

$$b = \frac{10(7,107) - (274.5)(258)}{10(7,764) - (274.5)^2}$$

$$b = 0.108716115$$

3. Lakukan prediksi atau peramalan terhadap variabel faktor penyebab atau variabel akibat implementasi program. Misal akan mencari nilai Y (luas lahan tahun 2021) dengan X (luas lahan tahun sebelumnya yaitu tahun 2020) = 25,7

$$Y = a + b X$$

$$Y = 22.8157425 + (-0.108716115 (25,7))$$

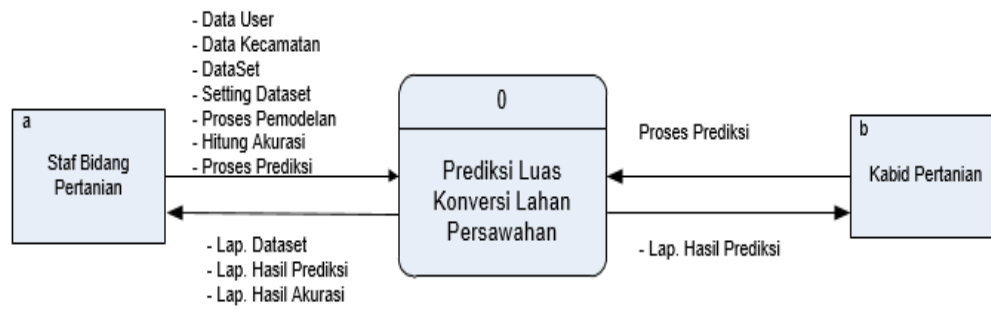
$$Y = 25,61$$

Jadi Prediksi Luas Lahan Konversi untuk tahun 2021 diprediksi sebesar 25,61 Ha

## 4.2 Hasil Pengembangan Sistem

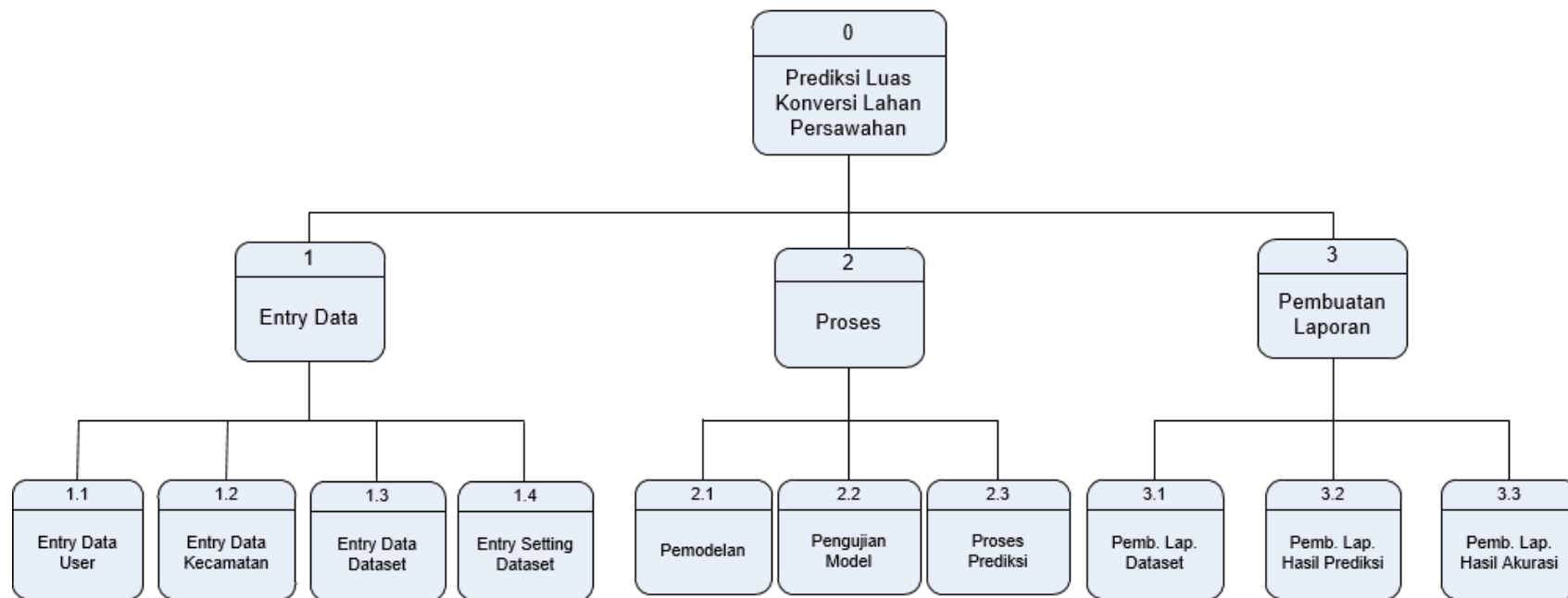
### 4.2.1 Desain Sistem Secara Umum

#### 4.2.1.1 Diagram Konteks



**Gambar 4.1.** Diagram Konteks

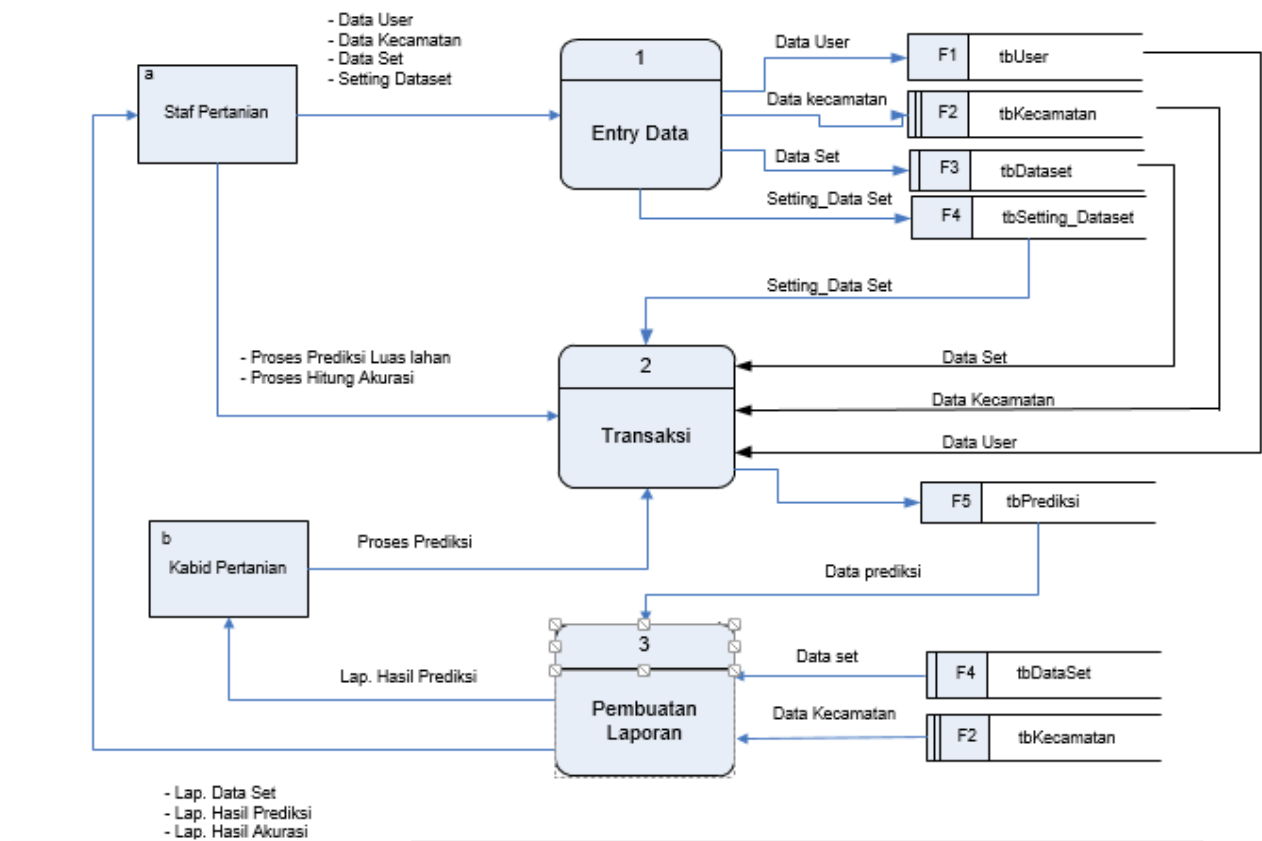
#### 4.2.1.2 Diagram Berjenjang



**Gambar 4.2.** Diagram Berjenjang

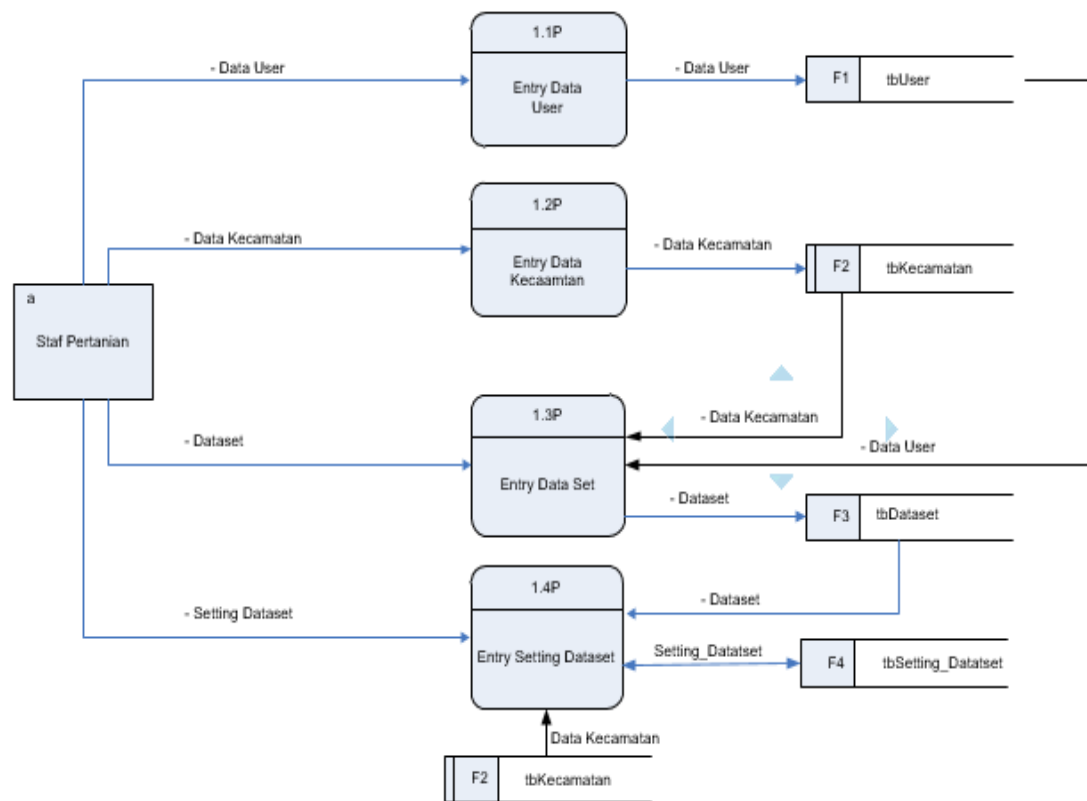
### 4.2.1.3 Diagram Arus Data

#### 4.2.1.3.1 DAD Level 0



**Gambar 4.3.** DAD Level 0

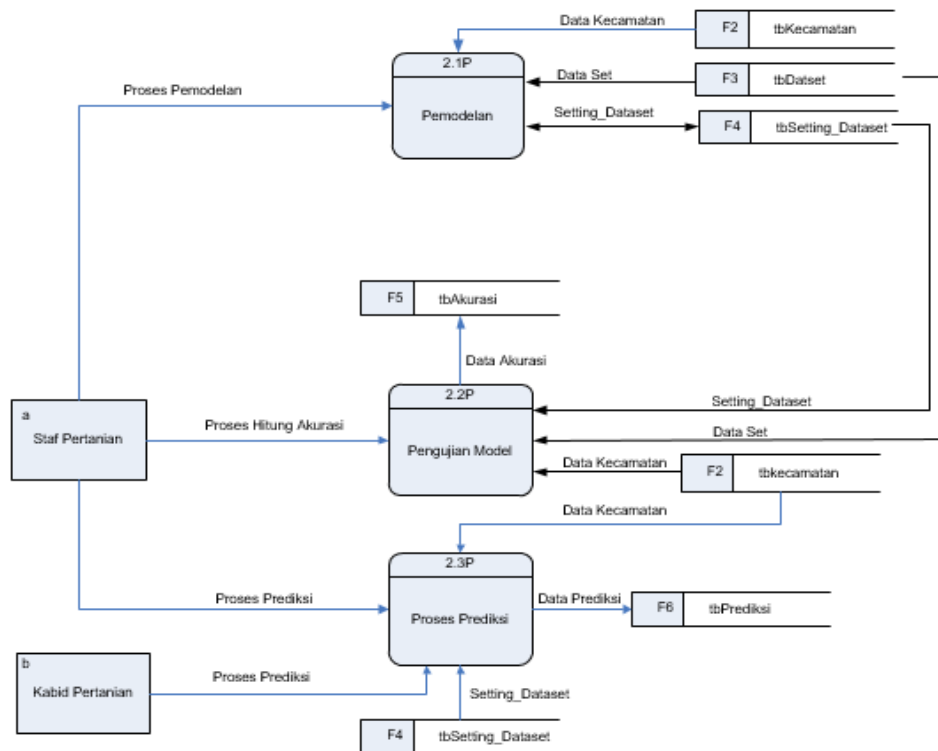
#### 4.2.1.3.2 DAD Level 1 Proses 1



**Gambar 4.4.** DAD Level 1 Proses 1

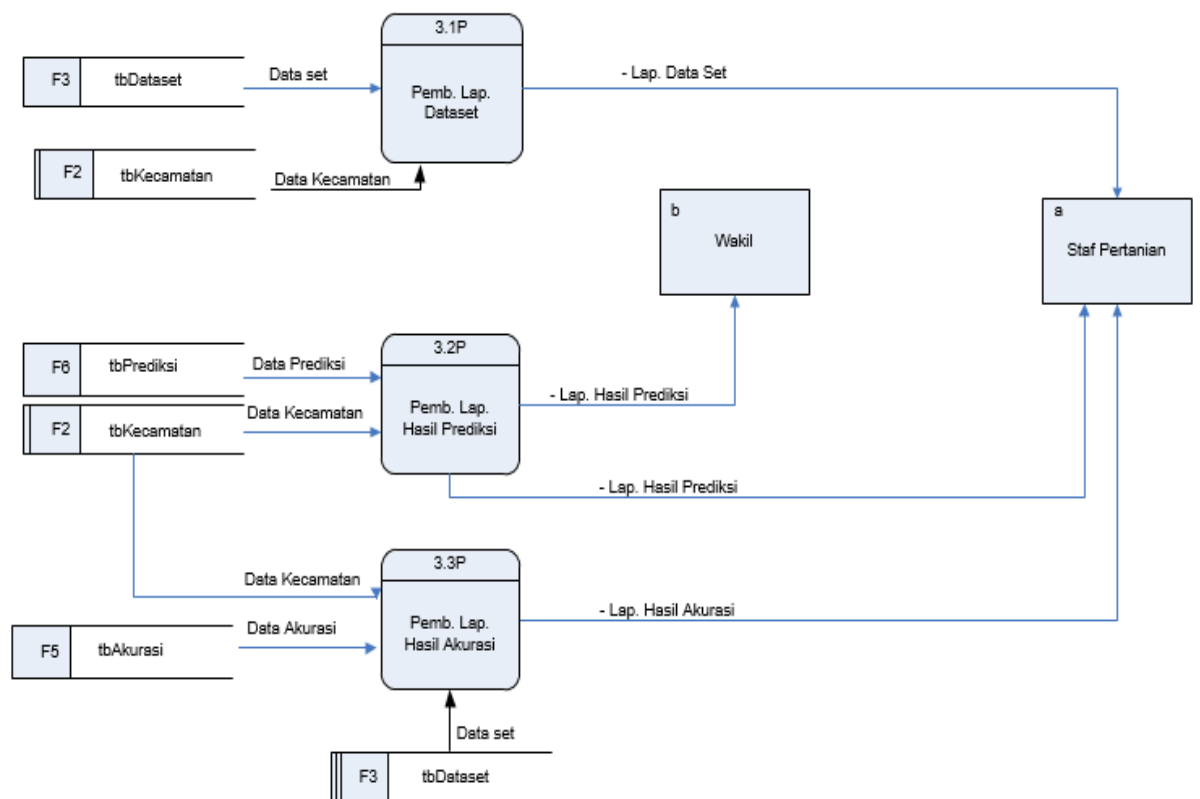


#### 4.2.1.3.3 DAD Level 1 Proses 2



**Gambar 4.5. DAD Level 1 Proses 2**

#### 4.2.1.3.4 DAD Level 1 Proses 3



**Gambar 4.6.** DAD Level 1 Proses 3

#### 4.2.1.4 Kamus Data

Kamus Data atau *Data Dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem pendukung keputusan. Kamus data digunakan untuk merancang input, file-file/database dan output. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang mengalir pada DAD, dimana didalamnya terdapat struktur dari arus data secara detail.

**Tabel 4.4.** Kamus Data Data User

Nama Arus Data : Data User				
Penjelasan : Input Data User				
Periode : Setiap ada penambahan data User				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : A-1, 1-F1,F1-2,A-1.1P,1.1P-F1,F1-1,3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_id	C	10	Use_id
2	Nama_user	C	50	Nama_user
3	Password	C	100	password
4	Level	C	15	level
5	Status	C	10	statu

**Tabel 4.5.** Kamus Data Periode

Nama Arus Data : Data Kecamatan				
Penjelasan : Input Data Kecamatan				
Periode : Setiap ada penambahan data Kecamatan				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : A-1,1-F2,F2-2,F2-3,A-1,2P1,2P-F2,F2-1.3P,F2-2.1P,F2-2,2P,F2-2,3P,F2-3,1P,F2-3.2P,F2-3.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_Kecamatan	C	2	id_Kecamatan
2	Kecamatan	C	30	Kecamatan

**Tabel 4.6.** Kamus Data Dataset

Nama Arus Data : Datasat				
Penjelasan : Input Dataset				
Periode : Setiap ada penambahan dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data :A-1,1-F3,F3-2,F4-3,A-1.3P,1.3P-F3,F3-1.4P,2.1P-F3,F3- 2.2P,F3-3.1P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_Dataset	C	6	Id_Dataset
2	Kede_kecamatan	C	2	Kode_Kecamatan
3	Tahun	N	4	Tahun
4	Luas	N	4	Luas
5	User_id	C	10	User_id
6	No_indeks	N	3	No_indeks

**Tabel 4.7.** Kamus Data Setting Dataaset

Nama Arus Data : Setting_Datasat				
Penjelasan : Input Data Setting_Dataset				
Periode : Setiap ada penambahan/perubahan Setting Dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data :A-1,1-F4,F4-2,A-1.4P,1.4P-F4,2.1P-F4,F4-2.2P,F4-2.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode Kecamatan	N	2	Periode
2	Dataset_awal	N	3	Semester Awal
3	Dataset_akhir	N	3	Semester Akhir
4	Akurasi_Awal	N	3	Akurasi Awal
5	Akurasi_Akhir	N	3	Akurasi Akhir
6	Nilai_a	N	4,5	Nilai a
7	Nilai_b	N	4,5	Nilai b

**Tabel 4.8.** Kamus Data Prediksi

Nama Arus Data : Prediksi				
Penjelasan : Input Data Prediksi				
Periode : Setiap ada penambahan data Prediksi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : F5-3,2.3P-F6				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_Dataset	C	6	Id_Dataset
2	Kode_Kecamatan	C	2	Kode_Kecatan
3	Tahun	C	4	Tahun
4	Nilai_x	N	3,2	Nilai_x
5	Prediksi_y	N	3,1	Prediksi_y

**Tabel 4.9.** Kamus Data Lap. Dataset

Nama Arus Data : Lap. Dataset				
Penjelasan : Laporan Dataset				
Periode : Sesuai kebutuhan				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : 3.1P-A				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	No. Urut	N	3	No. Urut
2	Tahun	C	5	Tahun
3	Jml Luas Lahan (Ha)	N	3	Jumlah Luas Lahan(Ha)

**Tabel 4.10.** Kamus Data Lap. Hasil Prediksi

Nama Arus Data : Lap. Hasil Prediksi				
Penjelasan : Laporan Hasil Prediksi				
Periode : Setiap Tahun				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : 3-B,3.2P-B				
No	Tahun	Type	Size	Ket
1	No. Urut	N	3	No. Urut
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Prediksi Jml Tahun	N	4,2	Prediksi Jumlah Tahun
4	Ket	C	10	Keterangan

**Tabel 4.11.** Kamus Data Lap. Hasil Akurasi

Nama Arus Data : Lap. Hasil Akurasi				
Penjelasan : Laporan Hasil Akurasi				
Periode : Tahun				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : 3.3P-A				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	No. Urut	N	3	No. Urut
2	Tahun	C	5	Tahun
3	Data Aktual	N	3	Data Aktual
4	Data Prediksi	N	3	Data Prediksi
5	Error MAPE	N	6,3	Error MAPE

#### 4.2.1.5 Desain Output Secara Umum

##### Daftar Output Yang Didesain

Untuk : Kantor Dinas Pertanian Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

**Tabel 4.12.** Daftar Output Yang Didesain

Kode Output	Nama Output	Tipe Output	Format Output	Media Output	Alat Output	Distribusi	Periode
O-001	Lap. Dataset	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Admin	Non Periodik
O-002	Lap. Hasil Prediksi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Admin	Non Periodik
O-003	Lap. Hasil Akurasi	internal	Tabel	Kertas	Printer	Admin	Non Periodik

#### 4.2.1.6. Desain Input Secara Umum

##### Daftar Input Yang Didesain

Untuk Kantor Dinas Pertanian Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

**Tabel 4.13.** Daftar Input Yang Di Desain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-001	Entry Data User	Admin	Non Periodik
I-002	Entry Data Kecamatan	Admin	Non Periodik
I-003	Entry Dataset	Admin	Non Periodik
I-004	Entry Setting Dataset	Admin	Non Periodik

#### 4.2.1.7 Desain Database secara Umum

#### DAFTAR FILE YANG DIDESAIN

Untuk : Kantor Dinas Pertanian Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

**Tabel 4.14:** Daftar File Yang Didesain

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	tbUser	Master	Hard Disk	Index	User_Id
F2	tbPeriode	Master	Hard Disk	Index	Id_Periode
F3	tbDataset	Master	Hard Disk	Index	Id_Dataset
F4	tbSetting_Dataset	Master	Hard Disk	Index	Tahun
F5	tbPrediksi	Transaksi	Hard Disk	Index	Id_Dataset

#### 4.3.7. Desain Arsitektur

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

1. Prosessor Intel 600 MHz
2. Ram Minimal 2 GB
3. VGA minimal 16 Bit
4. Harddisk minimal ruang kosong 100 MB
5. Operating Sistem minimal Windows 7 ke atas
6. Tools : Xampp, MySql Conector ODBC, CRRedist2010



### 4.3.8 Desain Interface

#### 4.3.8.1 Mekanisme User

**Tabel 4.15:** Interface Design – Mekanisme User

Users	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All
User	Operator	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prediksi Jml Luas Laha (Ha)</li> <li>- Lap. Hasil Prediksi</li> <li>- Ubah Password</li> </ul>	Lap. Hasil Prediksi

#### 4.3.8.2 Mekanisme Navigasi



**Gambar 4.7:** Interface Design - Mekanisme Navigasi

#### 4.3.8.3 Mekanisme Input

The screenshot shows a window titled "Daftar Data User". Inside, there is a table with 6 rows and 4 columns. A "Tambah" button is located at the top left. The second row of the table has three buttons in the fourth column: "Reset", "Edit", and "Hapus". A "Tutup" button is at the bottom right.

			Reset Edit Hapus

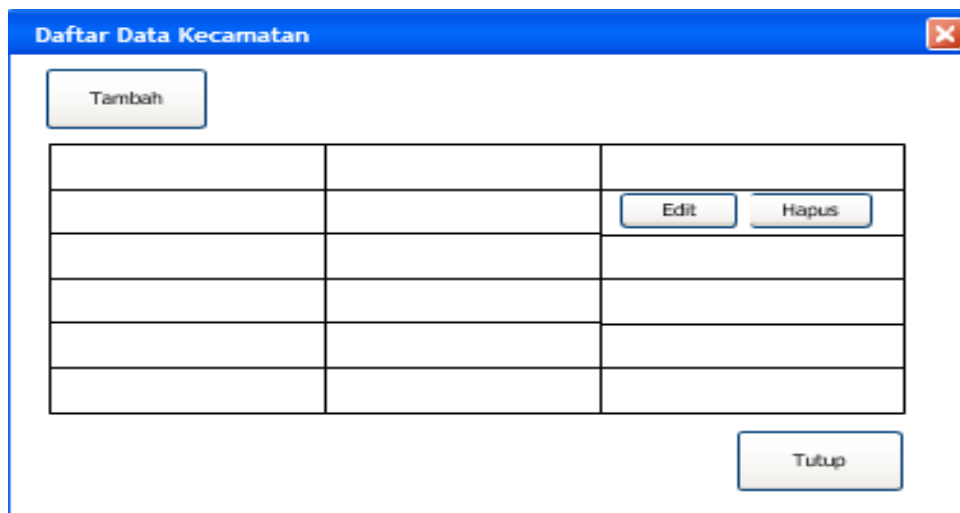
**Gambar 4.8:** Interface Design: Mekanisme Input – Daftar Data User

The screenshot shows a window titled "Tambah Data User". It contains four input fields: "User Id", "Username", "Level", and "Status". The "Level" and "Status" fields are dropdown menus. At the bottom, there are two buttons: "Simpan" and "Batal".

User Id	<input type="text"/>
Username	<input type="text"/>
Level	<input type="text"/>
Status	<input type="text"/>

Simpan Batal

**Gambar 4.9:** Interface Design : Mekanisme Input – Tambah Data User



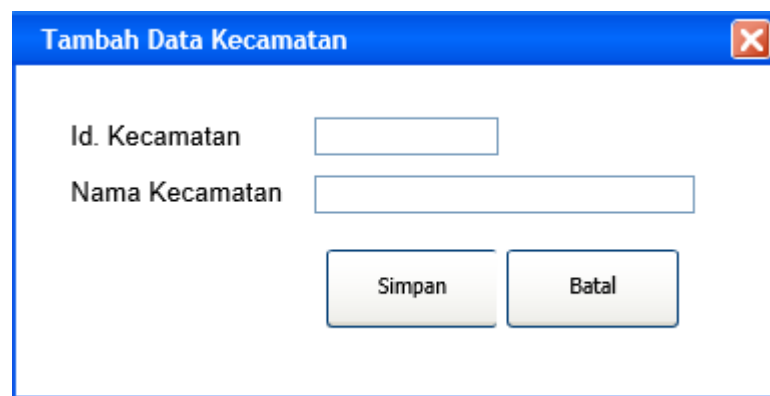
Daftar Data Kecamatan

Tambah

		Edit Hapus

Tutup

**Gambar 4.10:** Interface Design: Mekanisme Input – Daftar Data Periode



Tambah Data Kecamatan

Id. Kecamatan

Nama Kecamatan

Simpan Batal

**Gambar 4.11:** Interface Design : Mekanisme Input – Tambah Data Kecamatan

Dataset

Import File Dataset Excel

			<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>

**Gambar 4.12:** Interface Design : Mekanisme Input – Dataset

Setting Dataset

Kecamatan


Setting Dataset Perhitungan

No. Record   s/d

Setting Dataset Akurasi

No. Record   s/d

**Gambar 4.13:** Interface Design : Mekanisme Input – Setting Dataset

#### 4.3.8.4 Mekanisme Output

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Logo</div> <div style="text-align: center;"> <b>PEMERINTAH KOTA GORONTALO</b>  <b>DINAS KELAUTAN PERIKANAN DAN PERTANIAN</b>  <i>Jl. Brigjen Piola Isa No.133, Wongkaditi Barat, kota Utara, Kota Gorontalo</i>  Telp, (0435). 821236 Fax. 0435-821236 </div> </div> <hr/>		
<b>LAPORAN DATASET</b>		
No. Urut	Tahun	Kecamatan
99	X(20)	999
↓	↓	↓

**Gambar 4.14:** Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Dataset

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Logo</div> <div style="text-align: center;"> <b>PEMERINTAH KOTA GORONTALO</b>  <b>DINAS KELAUTAN PERIKANAN DAN PERTANIAN</b>  <i>Jl. Brigjen Piola Isa No.133, Wongkaditi Barat, kota Utara, Kota Gorontalo</i>  Telp, (0435). 821236 Fax. 0435-821236 </div> </div> <hr/>			
<b>LAPORAN HASIL PREDIKSI</b> <b>Periode : X(20)</b>			
No. Urut	Periode Semester	Prediksi Jml Konversi	Ket
99	X(20)	999	
↓	↓	↓	

**Gambar 4.15:** Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Hasil Prediksi

<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">             Logo           </div>	<b>PEMERINTAH KOTA GORONTALO</b> <b>DINAS KELAUTAN PERIKANAN DAN PERTANIAN</b> <i>Jl. Brigjen Piola Isa No.133, Wongkaditi Barat, kota Utara, Kota Gorontalo</i> Telp, (0435). 821236 Fax. 0435-821236			
<hr style="border: 1px solid black;"/> <b>TINGKAT KESALAHAN HASIL PREDIKSI KONVERSI LAHAN PERSAWAHAN</b>				
<b>Semester : x(10)</b>				
No. Urut	Periode	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE
99	X(20)	999	999	999,999%

**Gambar 4.16:** Interface Design : Mekanisme Output – Laporan Hasil Akurasi

#### 4.3.9 Desain Data

Data yang diperoleh pada sistem Prediksi Konversi Lahan Persawahan ini menggunakan format:

1. Microsoft Excel (.xlsx) sebagai tempat penyimpanan external
2. Database MySql untuk mengolah dan menyimpan data
3. Keduanya dihubungkan dan dimanupulasi dengan teknik *disconnected* data

#### 4.3.9.1 Struktur Data

**Tabel 4.16:** Data Desain : Struktur Data - Data User

Nama File : tbUser Tipe File : Master Primary Key : User_Id Forigen Key : - Media : Harddisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_Id	Varchar	10	User Id
2	Nama_User	Varchar	50	Nama User
3	Password	Varchar	100	Password
4	Level	Varchar	15	Level
5	Status	Varchar	10	Status

**Tabel 4.17:** Data Desain : Struktur Data - Data Periode

Nama File : tbPeriode Tipe File : Master Primary Key : Kode_Kecamatan Forigen Key : - Media : Harddisk Fungsi : Menampung Data Periode Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_Kecatan	Char	2	Kode Kecamatan
2	Kecamatan	Varchar	30	Kecamatan

**Tabel 4.18:** Data Desain : Struktur Data - Dataset

Nama File : tbDataset Tipe File : Master Primary Key : Id_Dataset+Kode Kecamatan Forigen Key : - Media : Harddisk Fungsi : Menampung Dataset Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	6	Id. Dataset
2	Kode_Kecamatan	Char	2	Kode_Kecamatan
3	Tahun	Char	4	Tahun
4	Luas	Float		Luas
5	User_id	Varchar	10	User_id
6	No_Indeks	Int	3	No_indeks

**Tabel 4.19:** Data Desain : Struktur Data - SettingDataset

Nama File : tbSettingDataset Tipe File : Master Primary Key : Semester Forigen Key : - Media : Harddisk Fungsi : Menampung Data Setting Dataset Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode Kecamatan	Char	2	Kecamatan
2	Dataset_Awal	TinyInt	3	Dataset Awal
3	Dataset_Akhir	TinyInt	3	Dataset Akhir
4	Akurasi_Awal	TinyInt	3	Akurasi Awal
5	Akurasi_Akhir	TinyInt	3	Akurasi Akhir
6	Nilai_a	Float		Nilai a
7	Nilai_b	Float		Nilai b



**Tabel 4.20:** Data Desain : Struktur Data - Prediksi

Nama File : tbPrediksi

Tipe File : Transaksi

Primary Key : Id\_Dataset+Data Kecamatan

Forigen Key : -

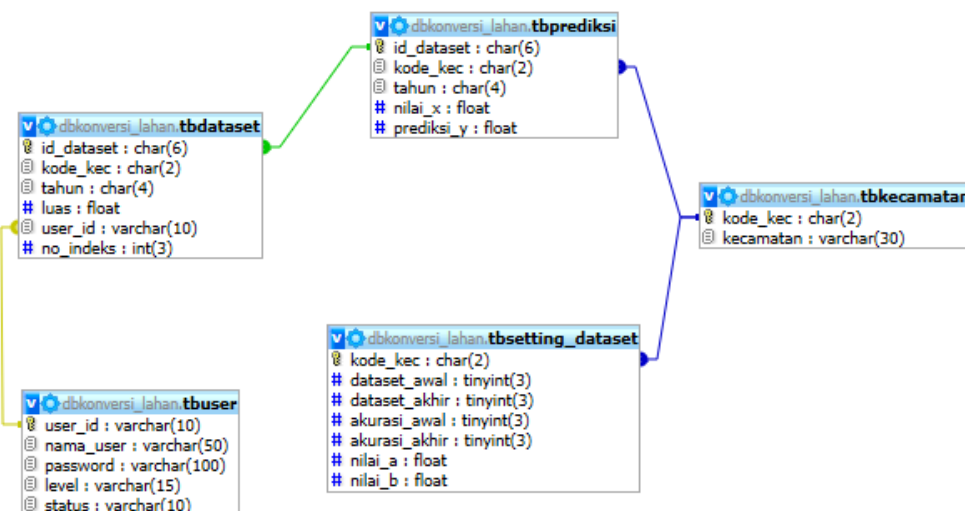
Media : Harddisk

Fungsi : Menampung Data Prediksi

Struktur Data :

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	6	Id. Dataset
2	Kode_Kecamatan	Char	2	Id. Periode
3	Tahun	Char	4	Tahun
4	Nilai_x	Float		Nilai X
5	Prediksi_y	Float		Prediksi Y

#### 4.3.9.2 Relasi

**Gambar 4.17:** Desain Relasi Antar Tabel

Pada konstruksi sistem, hasil dari analisis dan desain sistem kemudian diterjemahkan ke konstruksi sistem/software dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Studio (Visual Basic .Net 2010). Adapun alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah:

1. Visual Basic .Net 2010 untuk pemrogramannya
2. MySql untuk databasenya
3. Crystall Report untuk laporannya
4. ODBC untuk conector databasenya

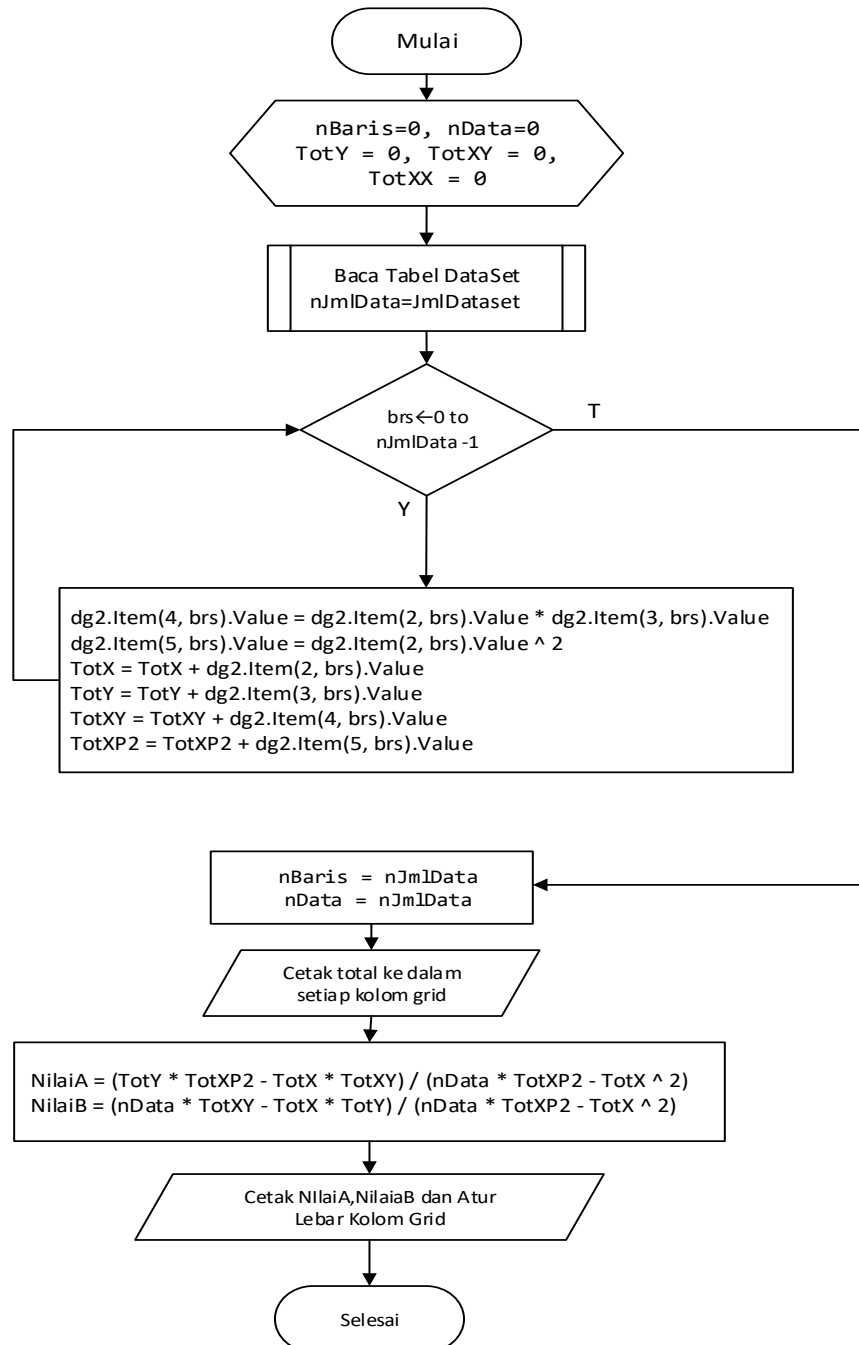
#### 4.3.11 Pscode Proses

<b>Sub</b> ProsesLinierRegresi()	
Dim nBaris, nData As Integer .....	1
Dim TotX, TotY, TotXY, TotXP2 As Single .....	1
Dim brs As Integer = 0 .....	1
Call TampilKandata() .....	2
For brs = 0 To dg2.RowCount - 1 .....	3
dg2.Item(3, brs).Value = dg2.Item(1, brs).Value * dg2.Item(2, brs).Value 'X * Y .....	4
dg2.Item(4, brs).Value = dg2.Item(1, brs).Value ^ 2 'X ^ 2 .....	4
TotX = TotX + dg2.Item(1, brs).Value .....	4
TotY = TotY + dg2.Item(2, brs).Value .....	4
TotXY = TotXY + dg2.Item(3, brs).Value .....	4
TotXP2 = TotXP2 + dg2.Item(4, brs).Value .....	4
Next .....	4
nBaris = brs .....	5
rd.Close() .....	5
nData = dg2.RowCount .....	5
dg2.Rows.Add("") .....	5
dg2.Rows.Add("Total") .....	5
dg2.Item(0, nBaris + 1).Value = "n = " + Microsoft.VisualBasic.Str(nData) .....	5
dg2.Item(1, nBaris + 1).Value = TotX .....	6
dg2.Item(2, nBaris + 1).Value = TotY .....	6
dg2.Item(3, nBaris + 1).Value = TotXY .....	6
dg2.Item(4, nBaris + 1).Value = TotXP2 .....	6
NilaiA = (TotY * TotXP2 - TotX * TotXY) / (nData * TotXP2 - TotX ^ 2) 'rumus a .....	7
NilaiB = (nData * TotXY - TotX * TotY) / (nData * TotXP2 - TotX ^ 2) 'rumus b .....	7
txtNilaiA.Text = NilaiA .....	7

txtNilaiB.Text = NilaiB .....	7
lblY.Text = "Y = " + txtNilaiA.Text + " + " + txtNilaiB.Text + " X" 'persamaan Y .....	7
dg2.ReadOnly = True .....	8
dg2.Columns(0).Width = 100 .....	8
dg2.Columns(1).Width = 100 .....	8
dg2.Columns(2).Width = 100 .....	8
dg2.Columns(3).Width = 110 .....	8
dg2.Columns(4).Width = 110 .....	8
dg2.GridColor = Color.Blue .....	8
dg2.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Blue .....	8
dg2.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink .....	8
dg2.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter .....	8
dg2.Columns(1).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter .....	8
dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter .....	8
dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleRight .....	8
dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleRight .....	8
dg2.Columns(1).DefaultCellStyle.Format = "###,###.00" .....	8
dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Format = "###,###.00" .....	8
dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Format = "###,###" .....	8
dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Format = "###,###" .....	8

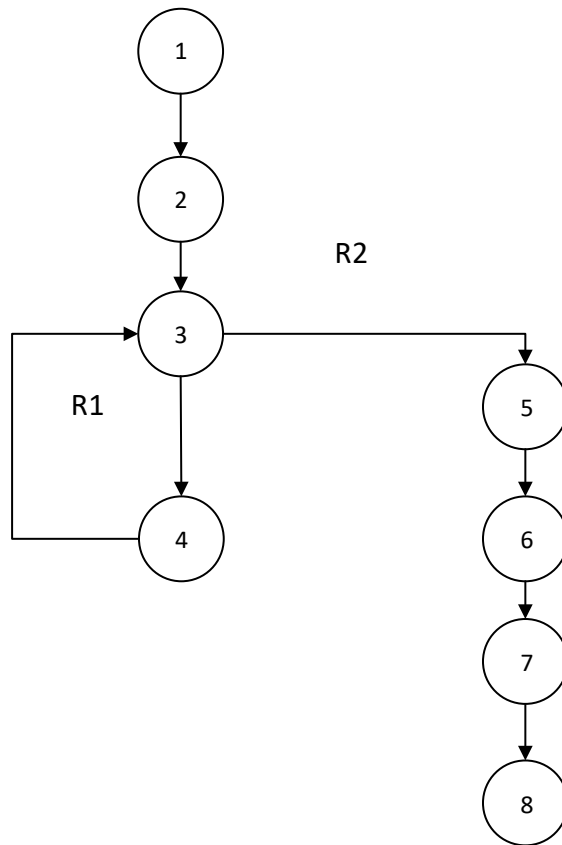
End Sub

#### 4.3.12 Flowchart Untuk Pengujian White Box



**Gambar 4.18:** Flowchart untuk Pengujian White Box

#### 4.3.13 Flowgraph Untuk Pengujian White Box



**Gambar 4.19:** Flowgraph untuk Pengujian White Box

#### 4.3.14 Perhitungan CC pada Pengujian White Box

Dari flowgraph diatas, maka didapatkan :

Diketahui :

Region (R) = 2

Node (N) = 8

Edge (E) = 8

Predicate Node (P) = 1

Rumus :

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

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

Penyelesaian :

$$V(G) = (8 - 8) + 2 = 2$$

$$V(G) = 1 + 1 = 2$$

(R1, R2)

#### 4.3.15 Path pada Pengujian White Box

**Tabel 4.21:** Path Pengujian White Box

No	Path	Ket
1	1-2-3-4-3...	Ok
2	1-2-3-5-6-7-8	Ok

#### 4.3.16 Pengujian Black Box

**Tabel 4.22:** Hasil Pengujian Black Box Terhadap Beberapa Proses

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Input nama user dan password yg benar	Menampilkan halaman menu utama	Halaman menu utama tampil	Sesuai
Input nama user yg salah	Menampilkan pesan kesalahan “maaf user name atau password salah”	Pesan kesalahan input nama user tampil	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Input password yg salah	Menampilkan pesan kesalahan maaf user name atau password salah”	Pesan kesalahan input password tampil	Sesuai
Klik Master Data User	Menampilkan Form Data User	Halaman form Data User	Sesuai
Klik Master Data Kecamatan	Menampilkan form daftar Kecamatan	Halaman form daftar Kecamatan	Sesuai
Klik Master Dataset	Menampilkan form data training	Halaman form data training	Sesuai
Klik Master Setting Dataset	Menampilkan form data testing	Halaman form data testing	Sesuai
Klik tombol simpan di form Setting Dataset	Menyimpan setting dataset kedalam database	Setting Dataset tersimpan di database	Sesuai
Klik tombol hapus di form training	Menghapus dataset	Dataset terhapus	Sesuai
Klik Proses Pemodelan Least Square	Menampilkan form proses Pemodelan	Halaman form proses Pemodelan tampil	Sesuai
Klik tombol Hitung Persamaan dalam form proses Pemodelan	Menampilkan hasil perhitungan pemodelan metode	Hasil hitung pemodelan metode tampil	Sesuai
Klik proses Hitung Akurasi	Menampilkan form proses Hitung Akurasi	Halaman form proses Hitung Akurasi tampil	Sesuai
Klik proses Prediksi	Menampilkan form proses Prediksi	Halaman form proses Prediksi tampil	Sesuai
Klik Laporan Dataset	Menampilkan from laporan dataset	Halaman Form Cetak Lap. Dataset tampil	Sesuai
Klik Laporan hasil prediksi	Menampilkan from laporan data hasil prediksi	Halaman form Cetak Lap. Hasil Prediksi tampil	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Klik Laporan Hasil Akurasi	Menampilkan from laporan data hasil akurasi	Halaman form Cetak Lap. Hasil akurasi tampil	Sesuai
Klik Keluar	Menampilkan halaman "Benar ingin keluar dari sistem ?"	Keluar dari program	Sesuai



## BAB V

### PEMBAHASAN PENELITIAN

#### 5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan metode *Linier Regresi Sederhana* pada Bab IV di atas dengan mengambil data uji sebanyak 11 data, maka selanjutnya dilakukan pengujian model dengan mencari nilai *error* antara data aktual dan data prediksi dengan menggunakan metode MAPE, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 5.1** : Hasil Uji Tingkat Error untuk Kecamatan Dungingi

Tahun	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
2010	41,5	27,33	34,151
2011	26,6	25,82	6,463
2012	24,8	25,51	2,871
2013	25	25,53	2,134
2014	26,4	25,69	2,705
2015	26,5	25,7	3,031
2016	26,2	25,66	2,045
2017	24	25,42	5,937
2018	26,8	25,73	3,995
2019	25,7	25,61	0,351
2020	25	25,53	2,134
<b>Total</b>	<b>n = 11</b>		<b>65,819</b>

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

$$MAPE = \frac{65,819}{11} = 5,98\%$$

Berdasarkan pengujian model di atas untuk Kec.Dungingi, didapatkan Error sebesar 5,98% atau tingkat akurasinya sebesar 94,02%.

**Tabel 5.2:** Hasil Uji Tingkat Error Kec. Kota Utara

Tahun	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
2011	471,80	440,57	6,619
2012	407,30	400,25	1,732
2013	397,60	394,18	0,859
2014	406,60	399,81	1,67
2015	410,80	402,44	2,036
2016	409,40	401,56	1,915
2017	397,60	394,18	0,859
2018	384,20	385,81	0,418
2019	380,90	383,74	0,746
2020	380,10	383,24	0,827
<b>Total</b>	<b>n = 10</b>		<b>17,682</b>

$$MAPE = \frac{17,682}{10} = 1,77\%$$

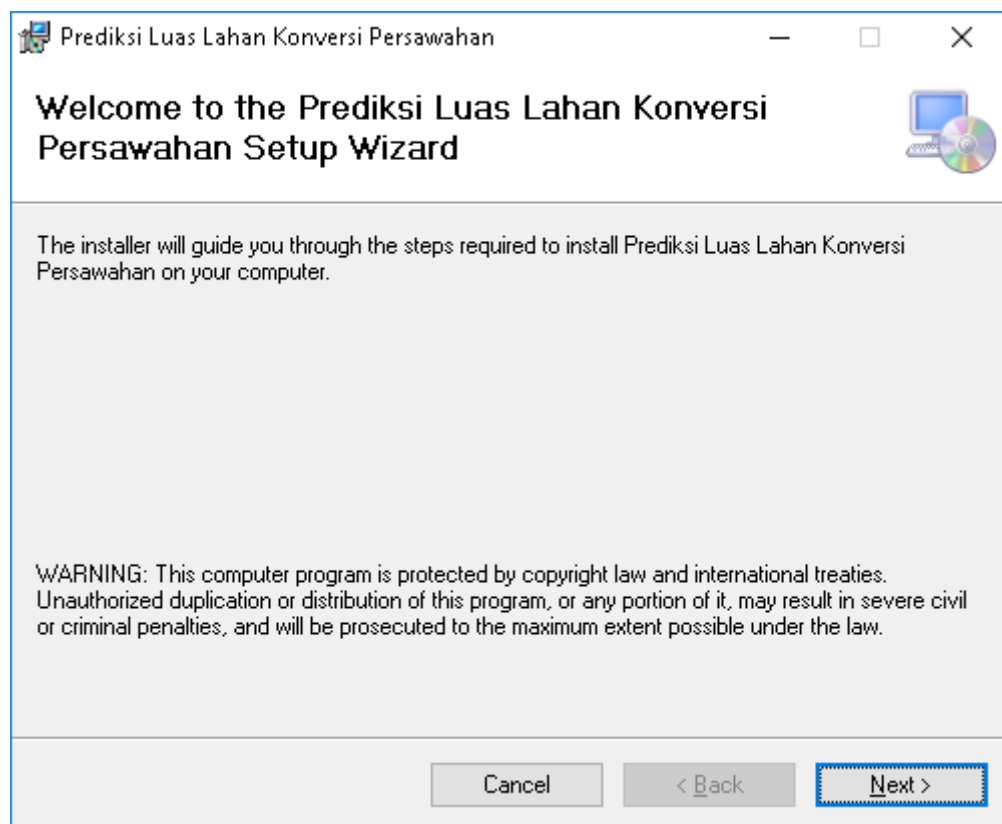
Berdasarkan pengujian model di atas untuk Kec. Kota Utara, didapatkan Error sebesar 1,77% atau tingkat akurasinya sebesar 98,23%.

## 5.2 Pembahasan Sistem

### 5.2.1 Instalasi Sistem

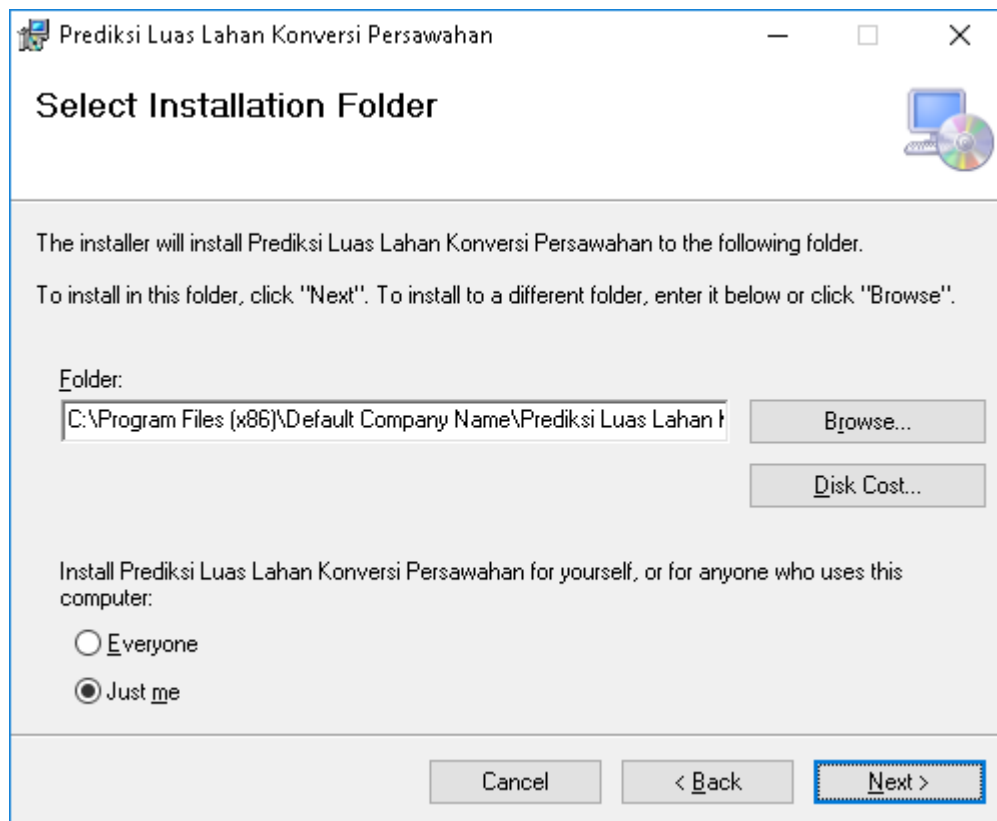
Langkah-langkah dalam menginstall program:

- Pilih File Setup
- Muncul tampilan selamat datang pada Setup Prediksi Konversi Lahan Persawahan.



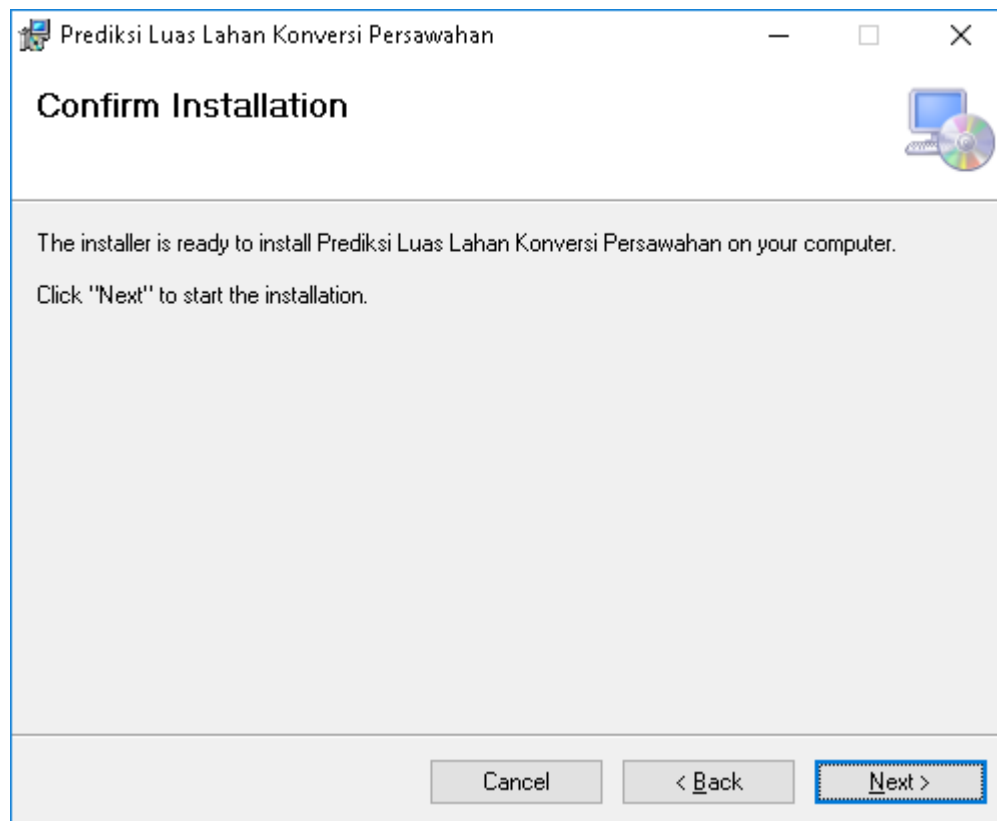
**Gambar 5.1:** Selamat datang di Prediksi Konversi Lahan Persawahan

- Selanjutnya klik Next untuk melanjutkan dan muncul kotak pemilihan directory sebagai berikut :



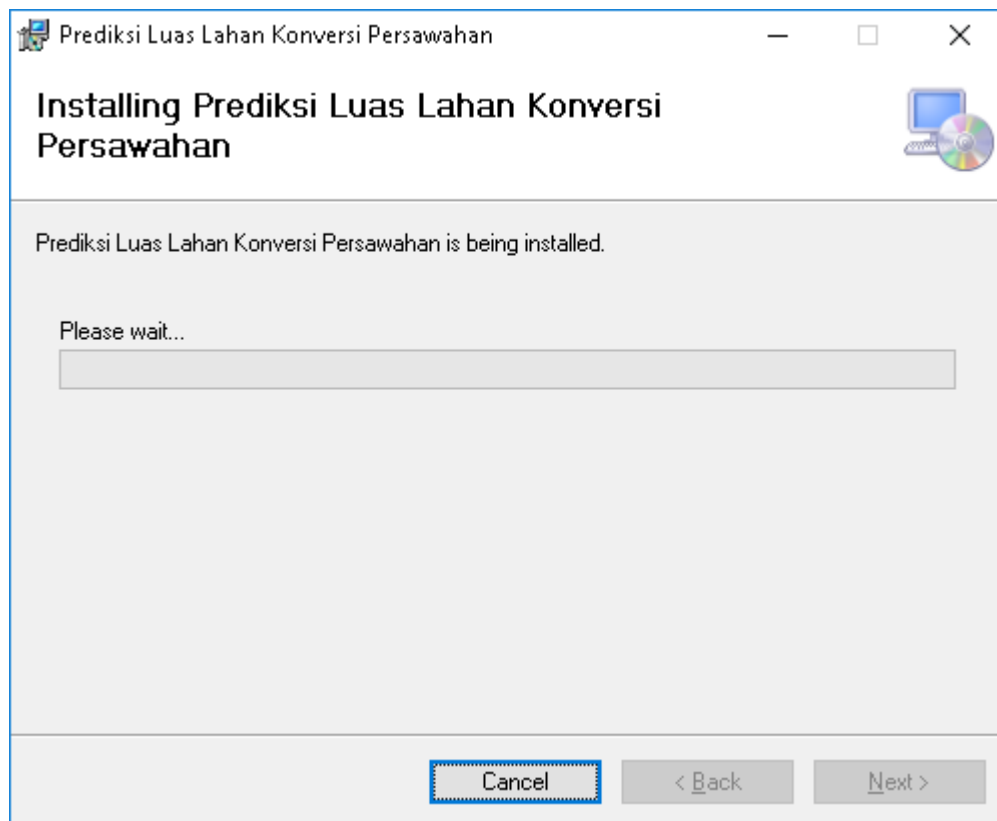
**Gambar 5.2.** Kotak Dialog pemilihan directory

- Selanjutnya klik Next untuk melanjutkan dan kemudian muncul kotak konfirmasi instalasi seperti berikut :



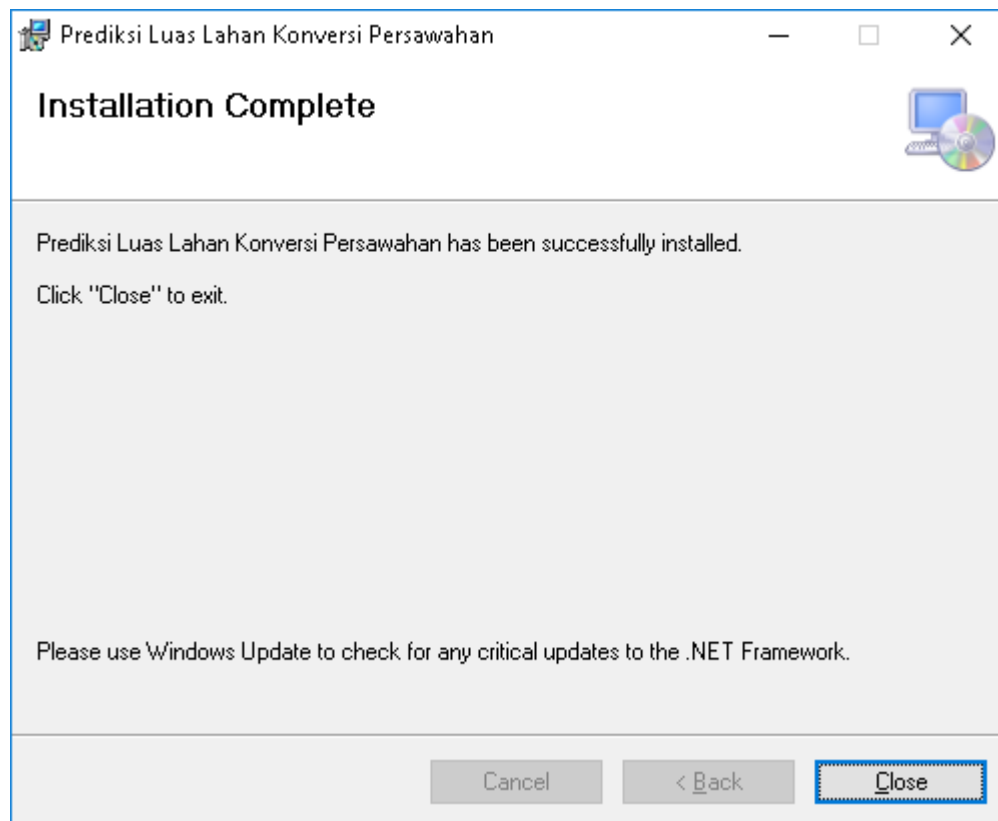
**Gambar 5.3.** Kotak dialog konfirmasi instalasi

- Selanjutnya melakukan penginstalan dan kemudian akan muncul kotak proses instalasi.



**Gambar 5.4.** Proses Instalasi

- Proses instalasi berjalan kurang lebih 10 menit, kemudian muncul kotak dialog instalasi sukses
- Klik Close

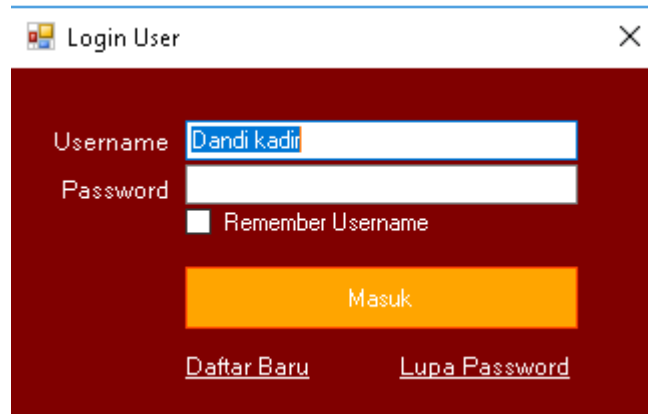


**Gambar 5.5.** Tampilan Akhir proses instalasi selesai

### 5.2.2 Prosedur Pengoperasian Sistem

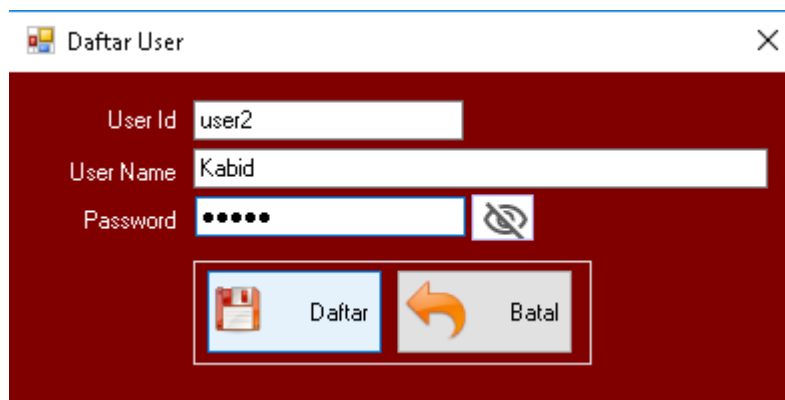
Setelah proses instalasi selesai dilakukan, maka untuk menjalankan program cukup dengan melakukan doble klik ikon Aplikasi Prediksi Konversi Lahan Persawahan pada bagian Desktop.

### 5.2.2.1 Tampilan Halaman Login

The screenshot shows a web browser window titled "Login User". The form has a dark red background. It contains two input fields: "Username" with the text "Dandi kadir" and "Password" which is empty. Below the password field is a checkbox labeled "Remember Username" which is unchecked. There is a large orange button labeled "Masuk". At the bottom, there are two links: "Daftar Baru" and "Lupa Password".

**Gambar 5.6.** Tampilan Halaman Login

Pada halaman login user menginput username dan password untuk masuk ke halaman Menu Utama yang sudah didaftarkan sebelumnya, jika belum terdaftar maka dapat mengklik link Daftar Baru, sehingga tampil form sebagai berikut:

The screenshot shows a web browser window titled "Daftar User". The form has a dark red background. It contains three input fields: "User Id" with the text "user2", "User Name" with the text "Kabid", and "Password" which is masked with dots. To the right of the password field is an eye icon. At the bottom, there are two buttons: "Daftar" with a floppy disk icon and "Batal" with a curved arrow icon.

**Gambar 5.7.** Tampilan Halaman Daftar User

Isikan user id, username dan password untuk menginput atau daftar user baru, kemudian klik tombol Daftar. Jika lupa password dapat mengklik link Lupa Password pada form Login, sehingga tampil form sebagai berikut:



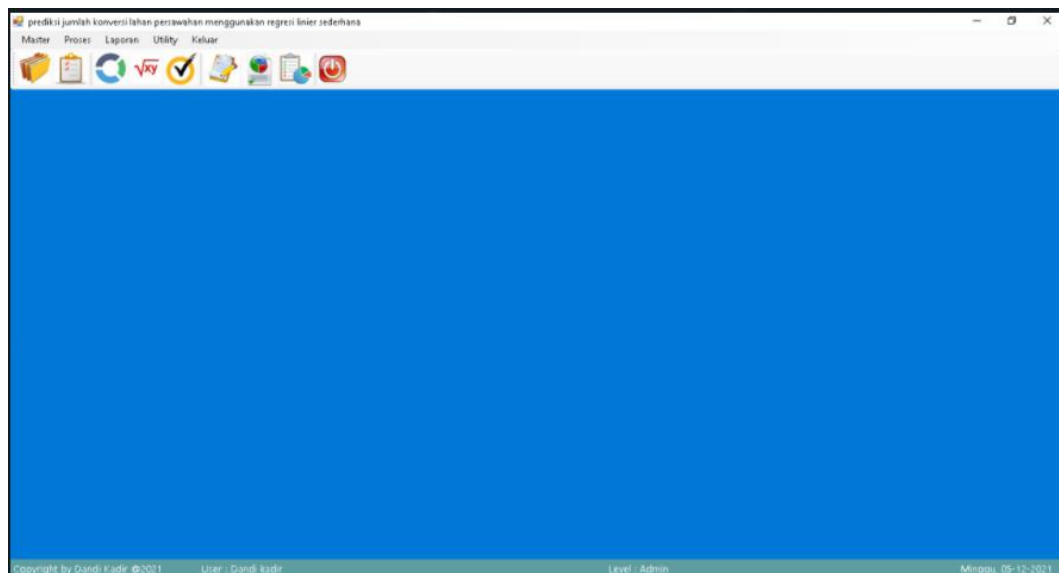


**Gambar 5.8.** Tampilan Halaman Ubah Password Baru

Isikan user id dan username yang sudah didaftar sebelumnya, jika ditemukan, maka bisa menginput password yang baru.

### 5.2.3.2 Tampilan Halaman Menu Utama

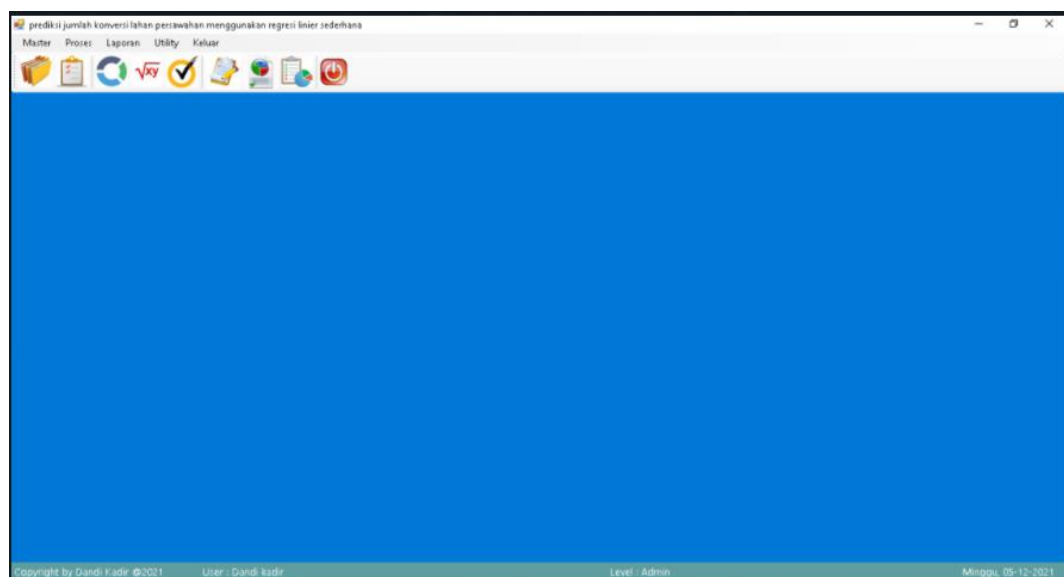
#### 1. Tampilan Menu Utama Level Admin



**Gambar 5.9.** Tampilan Halaman Menu Utama Level Admin

Halaman Menu Utama pada level Admin, semua pilihan menu bisa diakses diantara Menu Master : (1) Data User, (2) Data Periode, (3) Dataset, (4) Setting Dataset, menu Proses : (1) Pemodelan, (2) Hitung Akurasi (3). Prediksi Jumlah Wisudawan dan Menu Laporan : (1) Lap. Dataset, (2) Lap. Hasil Prediksi, (3) Lap. Hasil Akurasi.

## 2. Tampilan Halaman Menu Utama Level User

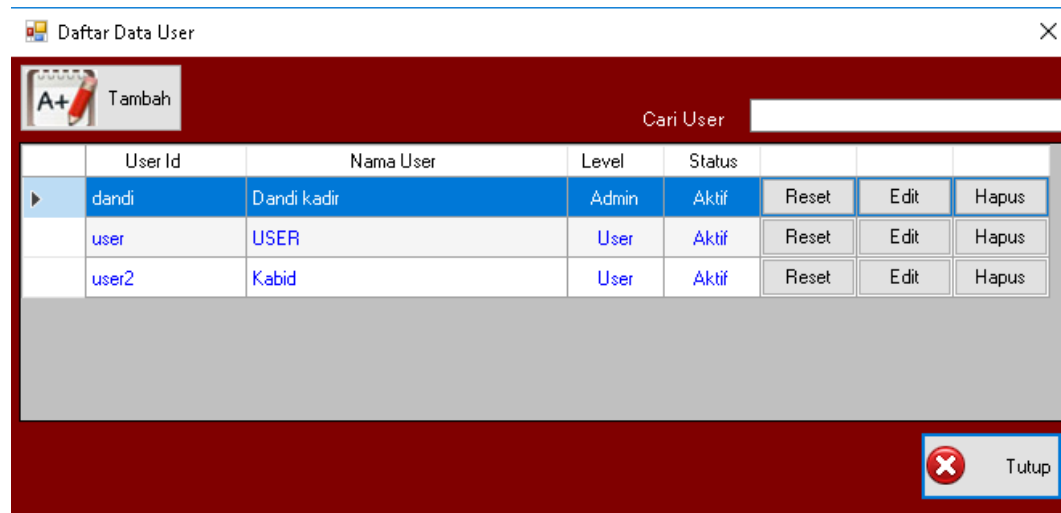


**Gambar 5.10.** Tampilan Halaman Menu Utama Level User

Halaman menu utama level user, hanya terdapat dua pilihan menu yaitu Prediksi Konversi Lahan Persawahan dan mencetak Laporan Hasil Prediksi.

### 5.2.3.3 Tampilan Menu Master

#### 1. Tampilan Entry Data User



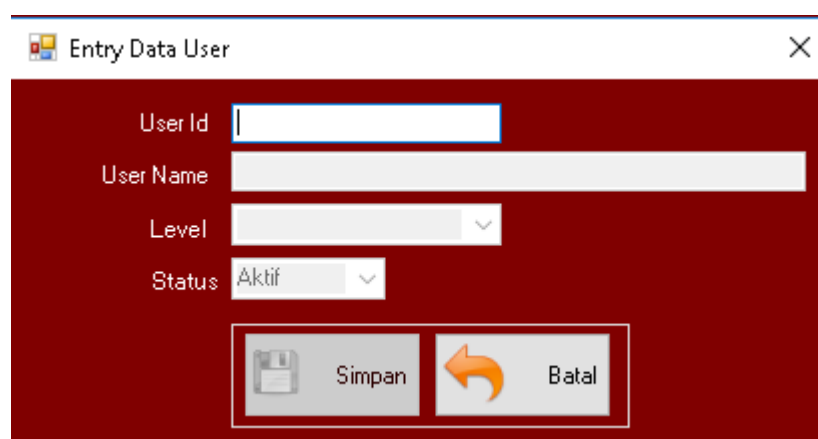
The screenshot shows a window titled "Daftar Data User" with a close button (X) in the top right corner. The window has a dark red header bar. On the left, there is a button labeled "Tambah" with a pencil icon. On the right, there is a search bar labeled "Cari User". Below the header, there is a table with the following data:

	User Id	Nama User	Level	Status			
▶	dandi	Dandi kadir	Admin	Aktif	Reset	Edit	Hapus
	user	USER	User	Aktif	Reset	Edit	Hapus
	user2	Kabid	User	Aktif	Reset	Edit	Hapus

At the bottom right of the window, there is a button labeled "Tutup" with a red X icon.

**Gambar 5.11.** Tampilan Form Daftar Data User

Form ini digunakan untuk menampilkan daftar user yang sudah diinput, pada user tersebut bisa lakukan reset password, edit data dan hapus data. Untuk menambahkan user baru dapat mengklik tombol tambah, sehingga tampil form sebagai berikut :



The screenshot shows a window titled "Entry Data User" with a close button (X) in the top right corner. The window has a dark red header bar. Below the header, there are four input fields:

- User Id:
- User Name:
- Level:
- Status:

At the bottom, there are two buttons: "Simpan" (Save) with a floppy disk icon and "Batal" (Cancel) with a red arrow icon.

**Gambar 5.12.** Tampilan Form Entry Data User

Form ini digunakan untuk menginput data user baru terdiri dari User Id, username, level dan status. Untuk password diambil dari user id.

## 2. Tampilan Entry Data Kecamatan

	Kode Kec	Kecamatan	Edit	Hapus
▶	DN	Dungingi	Edit	Hapus
	KB	Kota Barat	Edit	Hapus
	KM	Kota Timur	Edit	Hapus
	KS	Kota Selatan	Edit	Hapus
	KT	Kota Tengah	Edit	Hapus
	KU	Kota Utara	Edit	Hapus
	SP	Sipatana	Edit	Hapus

**Gambar 5.13.** Form Data Kecamatan

Form ini digunakan untuk menginput data kecamatan, untuk melakukan edit data klik tombol Edit pada baris yang ingin diedit, begitu juga jika ingin menghapus data, klik pada tombol Hapus. Untuk menambahkan data kecamatan baru klik tombol Tambah, sehingga tampil form sebagai berikut :

**Gambar 5.14.** Form Tambah Data Kecamatan

Isikan kode kecamatan dan nama kecamatan yang diinginkan, klik tombol simpan untuk menyimpan dan batal untuk kembali ke form sebelumnya.

### 3. Tampilan Entry Dataset

The screenshot shows a window titled "Dataset" with a dark red background. At the top, there is a dropdown menu for "Kecamatan" with "Dungingi" selected. Below this is a section for "Import File Dataset Excel" with a text input field, a "Pilih File" button, and an "Import" button. To the right of this section is a "Tambah" button with a plus icon. The main area contains a table with the following data:

	Id Dataset	Tahun	Luas Lahan (Ha)		
▶	DN2010	2010	41.50	Edit	Hapus
	DN2011	2011	27.60	Edit	Hapus
	DN2012	2012	24.80	Edit	Hapus
	DN2013	2013	25.00	Edit	Hapus
	DN2014	2014	26.40	Edit	Hapus
	DN2015	2015	26.50	Edit	Hapus
	DN2016	2016	26.20	Edit	Hapus
	DN2017	2017	24.00	Edit	Hapus
	DN2018	2018	26.80	Edit	Hapus
	DN2019	2019	25.70	Edit	Hapus

At the bottom left of the table is a page indicator "12". At the bottom right is a "Tutup" button with a close icon.

**Gambar 5.15.** Form Entry Dataset

Form ini digunakan untuk menginput dan menampilkan dataset. Untuk menginput dataset langsung dari file Excel klik tombol pilih File, kemudian Import. Untuk melakukan edit data klik tombol edit pada baris yang diinginkan, begitu juga untuk menghapus. Untuk menambah satu dataset baru dapat mengklik tombol tambah, sehingga tampil form sebagai berikut :

**Gambar 5.16.** Form Tambah Dataset

Pilih periode yang akan ditambahkan datanya, kemudian isikan jumlah wisudawan, lalu klik tombol simpan untuk menyimpan dan batal untuk kembali.

#### 4. Tampilan Setting Dataset

No. Record	Tahun	Luas Lahan (Ha)
1	2010	41.50
2	2011	27.60
3	2012	24.80
4	2013	25.00
5	2014	26.40
6	2015	26.50
7	2016	26.20
8	2017	24.00
9	2018	26.80

**Gambar 5.17.** Form Setting Dataset

Form ini digunakan untuk melakukan setting dataset untuk menentukan dataset yang akan digunakan dalam perhitungan model *Linier Regresi* dan tingkat

*error* atau akurasi. Sebelumnya pilih periode yang akan disetting kemudian tentukan nomor dataset yang akan digunakan, kemudian klik tombol simpan.

### 5.2.3.4 Tampilan Menu Proses

#### 1. Proses Pemodelan *Linier Regresi*

Prediksi Jml Konversi Lahan

Kecamatan: Dunningi

Dataset | Tabel Koefisien Regresi

	Tahun	Luas Sebelumnya (X)	Luas Lahan (Y)	XY	X <sup>2</sup>
▶	2011	41.50	27.60	1,145	1,722
	2012	27.60	24.80	684	762
	2013	24.80	25.00	620	615
	2014	25.00	26.40	660	625
	2015	26.40	26.50	700	697
	2016	26.50	26.20	694	702
	2017	26.20	24.00	629	686
	2018	24.00	26.80	643	576
	2019	26.80	25.70	689	718

Nilai a: 22.8157

Nilai b: 0.1087

$Y = a + b X$

$Y = 22.8157 + 0.1087 X$

Hitung Persamaan

Tutup

**Gambar 5.18.** Form Proses Pemodelan *Linier Regresi*

Form ini digunakan untuk melakukan pemodelan metode, pertama klik pilihan kecamatan, kemudian klik tab Tabel Koefisien lalu klik tombol Hitung Persamaan, sehingga ditampilkan hasil pemodelan berupa nilai persamaan a, persamaan b serta persamaan nilai Y.

## 2. Proses Hitung Akurasi



Hitung Kesalahan Mean Absolute Presentage Error (MAPE) ×

Kecamatan Dungingi Hitung MAPE

	Tahun	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
▶	2010	41.50	27.33	34.151
	2011	27.60	25.82	6.463
	2012	24.80	25.51	2.871
	2013	25.00	25.53	2.134
	2014	26.40	25.69	2.705
	2015	26.50	25.70	3.031
	2016	26.20	25.66	2.045
	2017	24.00	25.42	5.937
	2018	26.80	25.73	3.995
	2019	25.70	25.61	0.351
	2020	25.00	25.53	2.134

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

5.98%

 Cetak
  Tutup

**Gambar 5.19.** Proses Hitung Akurasi

Form ini digunakan untuk menghitung tingkat error dengan menggunakan metode MAPE, pertama pilih kecamatan, kemudian klik tombol hitung MAPE, sehingga akan ditampilkan hasil perhitungan error setiap periode dan total error untuk semua data uji.



### 3. Tampilan Prediksi Luas konversi lahan persawahan

Proses Prediksi Jml Konversi Lahan Persawahan

Kecamatan: Dungingi

Prediksi Hasil Prediksi

$Y = 22.8157 + .108716 X$

$Y = a + b X$

Prediksi

Tahun: 2021

Luas Sebelumnya (X):  Ha

Hasil Prediksi Luas (Y):  Ha

Prediksi

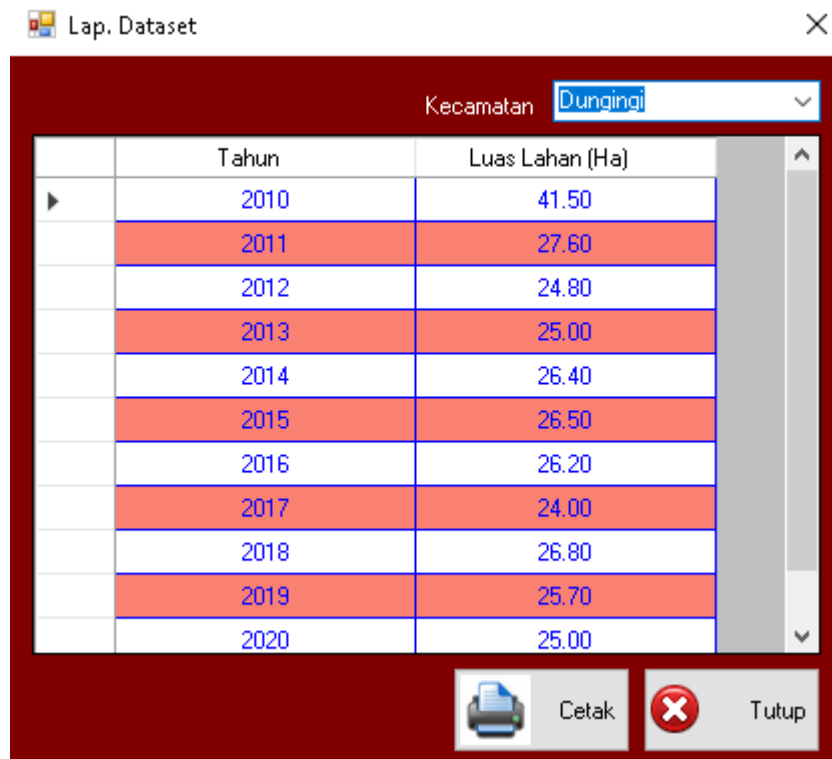
Tutup

**Gambar 5.20.** Form Prediksi

Form ini digunakan untuk melakukan prediksi luas lahan konversi persawahan untuk kecamatan yang diinginkan, pertama pilih kecamatan, kemudian pilih tahun yang akan diprediksi misalnya tahun 2021, kemudian isikan luas lahan tahun sebelumnya, kemudian klik tombol Prediksi, untuk melihat semua hasil prediksi bisa mengklik tab Hasil Prediksi.

### 5.2.3.5 Tampilan Menu Laporan

#### 1. Tampilan Laporan Dataset



Lap. Dataset

Kecamatan:

	Tahun	Luas Lahan (Ha)
▶	2010	41.50
	2011	27.60
	2012	24.80
	2013	25.00
	2014	26.40
	2015	26.50
	2016	26.20
	2017	24.00
	2018	26.80
	2019	25.70
	2020	25.00

Cetak Tutup

**Gambar 5.21.** Form Laporan Dataset

Form ini digunakan untuk menampilkan seluruh laporan dataset, klik tombol Print untuk mencetak ke Layar/Printer, klik tombol tutup untuk kembali ke menu utama.

## 2. Tampilan Laporan Hasil Prediksi

Kecamatan

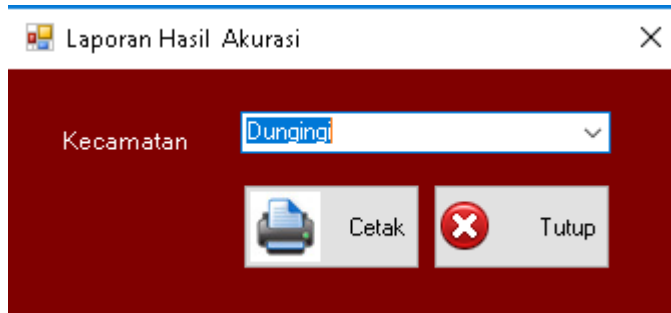
Periode Tahun  s/d Tahun

	Tahun	Luas Sebelumnya (X)	Prediksi Luas Lahan (Y)
▶	2010	41.50	27.33
	2011	27.60	25.82
	2012	24.80	25.51
	2013	25.00	25.53
	2014	26.40	25.69
	2015	26.50	25.70
	2016	26.20	25.66
	2017	24.00	25.42
	2018	26.80	25.73
	2019	25.70	25.61

**Gambar 5.22.** Form Laporan Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk menampilkan laporan hasil prediksi, untuk mencetak pilih kecamatan yang diinginkan misalnya kecamatan Dungingi, kemudian pilih periode tahun misalnya 2010 sampai dengan 2020, kemudian klik tombol Tampilkan, kemudian klik tombol Cetak untuk melihat hasilnya di Layar atau ke Printer.

### 3. Tampilan Laporan Hasil Akurasi



**Gambar 5.23.** Form Laporan Hasil Akurasi

Form ini digunakan untuk mencetak hasil akurasi dengan cara pilih kecamatan kemudian klik tombol Cetak.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dengan program untuk prediksi konversi lahan persawahan menggunakan metode regresi linear sederhana, maka pada akhir laporan penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa:

1. Peneliti dapat mengetahui cara merekayasa implementasi metode regresi linear sederhana pada prediksi jumlah konversi lahan persawahan di Kota Gorontalo.
2. Peneliti juga dapat mengetahui hasil penerapan metode regresi linear sederhana dalam membangun sistem Prediksi konversi lahan persawahan dengan didapatkan Error sebesar 1,77% atau tingkat akurasi sebesar 98,23%. Hasil akurasi tersebut dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi konversi lahan persawahan.

#### **6.2. Saran**

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

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode regresi linear sederhana dengan menambahkan jumlah data agar menghasilkan hasil yang lebih tepat.
2. Dapat dikembangkan dengan menambah beberapa variabel untuk prediksi konversi lahan persawahan dengan metode regresi linear sederhana.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lestari, T. 2009, *Dampak Konversi Lahan Pertanian Bagi Taraf Hidup Petani*. IPB, Bogor.
- [2] Han. J, Kamber M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition. Morgan Kaufman. California.
- [3] Han. J, Kamber M., 2011, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Waltham: Elsevier Inc.
- [4] Pujo Sulardi, Tacbir Hendro dan Fajri Rakhmat Umbara, 2017. *Prediksi Kebutuhan Obat Menggunakan Regresi Linear*. Fak. MIPA Univ. Jend. Achmad Yani.
- [5] D.R. Anbiya, 2016. *Prediksi Harga Emas dengan menggunakan metode Regresi Linear*. ITB Bandung.
- [6] Petrus Katemba dan Rosita Koro Djoh, 2017. *Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear*. STIKOM Uyelindo, Kupang-NTT.
- [7] Edi Santosa dkk, 2016. Peramalan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Sei Air Hitam berdasarkan Kajian Faktor Agroekologi.
- [8] Irawan, B. 2003. *Konversi Lahan Sawah di Jawa dan Dampaknya Terhadap Produksi Padi. Ekonomi Padi dan Beras Indonesia*: 295-325. Badan Litbang Pertanian.
- [10] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [11] Hoffer, Jeffrey A., Ramesh, V., and Topi, Heikki. 2011. *Modern Database Management 10<sup>th</sup> Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [12] Witten, I.H. and Frank, E. 2005. *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. California: Morgan Kaufman.
- [13] David, Olson & Yong, Shi. *Introduction to Business Data Mining*. 2011. International Edition: Mc Graw Hill.
- [14] Kutner, M.H., C.J. Nachtsheim., dan J. Neter. 2004. *Applied Linear Regression Models*. 4th ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- [15] Draper, N. dan Smith, H. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Edisi Kedua. Terjemahan Oleh Bambang Sumantri. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- [16] Sembiring, R.K. 2003. *Analisis Regresi*. Edisi Kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [17] Abdul Munir, Rachmat Aulia dan Yuyun Dwi Lestari, 2015. *Analisis Metode Linear Regression untuk Prediksi Penjualan Jamur pada Jamur Karunia Berbasis Web*.
- [18] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [19] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [20] Jogyanto, HM. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Edisi II. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [21] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Informatika, Bandung.
- [22] Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Moh Dandi S. Kadir  
Tempat, Tgl Lahir : Bilungala, 30 November 1996  
Pekerjaan : Pelajar/Mahasiswa/Nelayan  
Email : dandikadir60@gmail.com

### Riwayat Pendidikan:

1. Tahun 2008, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Inpres Bilungala.
2. Tahun 2011, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bonepantai.
3. Tahun 2014, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Bonepantai.
4. Tahun 2015, Telah diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo dan selesai 2021.