

**HALAMAN SAMPUL**

**PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI BENIH PADI  
SAWAH MENGGUNAKAN ALGORITMA  
REGRESI LINEAR BERGANDA**

(Studi Kasus : Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Prov.Gorontalo)

**Oleh :**

**FITRIANI A. MENU**

**T3115066**

**SKRIPSI**

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



**PROGRAM SARJANA  
TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2019**

## **PERSETUJUAN SKRIPSI**

# **PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI BENIH PADI SAWAH MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR BERGANDA**

Oleh :

**FITRIANI A. MENU**

**T3115066**

## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
Guna memperoleh gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika,  
Ini telah disetujui oleh tim pembimbing

Gorontalo, 08 April 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

**Irma Surya Kumala Idris M.Kom**

**NIDN :0921128801**

**Apriyanto Alhamad, M.Kom**

**NIDN :0924048601**

## **PENGESAHAN SKRIPSI**

# **PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI BENIH PADI SAWAH MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR BERGANDA**

**Oleh :**

**FITRIANI A. MENU**

**T3115066**

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 08 April 2019

1. Ketua Penguji  
Sudirman Melangi, M.Kom .....
2. Anggota  
Andi Bode, M.Kom .....
3. Anggota  
Yuliyanty Lasena, M.Kom .....
4. Anggota  
Irma Surya Kumala Idris, M.Kom .....
5. Anggota  
Apriyanto Alhamad, M.Kom .....

## **PERNYATAAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Gorontalo, 08 April 2019

Yang Membuat Pernyataan,

Fitriani

A.

Menu

## **ABSTRACT**

*Seed Is a plant that is used for the purposes of farming development, has an agronomic function or is an agronomic component. In agricultural cultivation activities until now seeds are one of the determinants of success in the amount of production. The prediction of the amount of rice paddy seed production is a prediction system that needs to be done because the most accurate, reliable, efficient and optimal method. What has been tested to resolve the prediction of rice seed production is the Linear Regression method with error rate =18,83% where the model of the Multiple Linear Regression method meets the programming logic requirements and is not complex, where  $CC = V(G) = 3$  based on White Box testing, then the system has been free from various component errors based on Black Box testing, and the system can be utilized by users based on User Acceptance testing. Thus, the Prediction of Rice Paddy Seed Prediction Number is obtained using Multiple Linear Regression Algorithm that is reliable and effective so that it can be implemented.*

**Keywords:** *Prediction, Paddy Rice Seed Production Number, Multiple Linear Regression*

## ABSTRAK

Benih Merupakan tanaman yang di pergunakan untuk keperluan pengembangan usaha tani, memiliki fungsi agronomis atau merupakan komponen agronomi. Dalam kegiatan budidaya pertanian sampai saat ini benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan terhadap jumlah produksi. Prediksi jumlah produksi benih padi sawah ini merupakan sistem prediksi yang perlu di lakukan karena Metode yang paling akurat, handal,efesien, dan optimal. Yang telah di uji coba untuk menyelesaikan prediksi jumlah produksi benih padi adalah metode Regresi Linear dengan tingkat error = 18,83 % di mana model dari metode Regresi Linear Brganda telah memenuhi syarat logika pemrograman dan tidak kompleks, dimana  $CC = V(G) = 3$  berdasarkan pengujian *White Box*, selanjutnya sistemnya telah bebas dari berbagai kesalahan komponennya berdasarkan pengujian *Black Box*, dan sistemnya dapat di manfaatkan oleh pengguna berdasarkan pengujian User Acceptance. Dengan demikian, diperoleh Prediksi Jumlah Prediksi Benih Padi Sawah menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda yang handal dan efektif sehinggadapatdiimplementasikan.

**Kata Kunci** :Prediksi, Jumlah Produksi Benih Padi Sawah, Regresi Linear Berganda

## KATA PENGANTAR

Bismillahirohmaanirrohim Puji syukur kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini dengan judul “ **Prediksi Jumlah Produksi Benih Padi Sawah Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda**” untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa usulan penelitian ini tidak dapat terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Dr.Hj Juriko Abdussamad,M.Si Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjoke, M.Si Selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Ibu Zohrahayaty, M.Kom Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi,M.Kom Selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris,M.Kom Selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Andi Bode,M.Kom Selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Bapak Irvan Abraham Salihi,M.Kom Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
8. Ibu Irma Surya Kumala Idris,M.Kom Selaku Pembimbing I Yang telah membimbing penulisan dalam penyusunan penelitian ini.

9. Bapak Apriyanto Alhmad, M.Kom selaku Pembimbing II Yang telah membimbing penulisan dalam penyusunan penelitian ini.
10. Bapak Yusbar Ismail, SP selaku Kepala BPPSBP Provinsi Gorontalo yang telah membantu penulis selama pengambilan data di lapangan.
11. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin Ilmu Kepada Penulis.
12. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, (Anice Bano dan Alm. Mun A. Menu) atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis.
13. Kepada Kakak saya yang tercinta (Bripda Yusrin A. Menu) atas segala kasih sayang, dukungan, motivasi, dan doa kepada penulis.
14. Kepada Teman-teman Study Club Basic Informatika yang telah memberikan Dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis
15. Kepada Ke-6 Sahabat saya yaitu Yessi, Klara, Melisa, Chelsi, Fadila, dan Mardiyah yang tiada hentinya memberikan semangat dan dukungan moril yang sangat luar biasa kepada penulis.
16. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

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

Gorontalo, 08 April 2019

**Penulis**

## DAFTAR ISI

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL.....</b>         | <b>i</b>    |
| <b>PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>    | <b>ii</b>   |
| <b>PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>     | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN SKRIPSI.....</b>     | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>              | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>               | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>         | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>             | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>          | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>           | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>       | <b>xvi</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>      | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang.....           | 1           |
| 1.2. Identifikasi Masalah .....    | 4           |
| 1.3. Rumusan Masalah .....         | 4           |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....        | 4           |
| 1.5. Mafaat Penelitian.....        | 5           |
| 1.5.1. Manfaat Teoritis.....       | 5           |
| 1.5.2. Manfaat Praktis .....       | 5           |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b> | <b>6</b>    |
| 2.1. Tinjauan Studi .....          | 6           |
| 2.2. Tinjauan Pustaka .....        | 9           |
| 2.2. 1 Prediksi .....              | 9           |
| 2.2. 2 Produksi .....              | 9           |

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2. 3 Benih Padi.....                                              | 9         |
| 2.2. 4 Data Mining .....                                            | 10        |
| 2.2. 5 Algoritma Regresi Linier Berganda.....                       | 14        |
| 2.2. 6 Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda .....            | 15        |
| 2.2. 7 Evaluasi Model .....                                         | 17        |
| 2.2. 8 Pengembangan Sistem .....                                    | 18        |
| 2.2. 9 Analisis Sistem .....                                        | 18        |
| 2.2. 10 Desain Sistem .....                                         | 20        |
| 2.2. 11 Konstruksi Sistem .....                                     | 20        |
| 2.2. 12 Pengujian Sistem.....                                       | 27        |
| 2.3. Kerangka pikir .....                                           | 32        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                              | <b>33</b> |
| 3.1. Jenis, Metode, Subjek, Objek Waktu, Dan Lokasi Penelitian..... | 33        |
| 3.2. Pengumpulan Data.....                                          | 33        |
| 3.3. Pemodelan/Abstraksi .....                                      | 34        |
| 3.3.1. Model Yang Diusulkan .....                                   | 34        |
| 3.3.2. Pra Pengolahan Data .....                                    | 35        |
| 3.3.3. Validasi .....                                               | 35        |
| 3.3.4. Pengembangan Model.....                                      | 35        |
| 3.3.5. Evaluasi Model .....                                         | 35        |
| 3.3.6. Pengembangan Sistem .....                                    | 36        |
| 3.3.7. Analisis sistem .....                                        | 37        |
| 3.3.8. Desain sistem .....                                          | 37        |
| 3.3.9. Konstruksi Sistem .....                                      | 38        |
| 3.3.10. Pengujian Sistem.....                                       | 38        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>                                 | <b>40</b> |

|        |                                                                    |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.   | Hasil pengumpulan data .....                                       | 40 |
| 4.1. 1 | Arsitektur Algoritma Regresi Linier Berganda .....                 | 42 |
| 4.1. 2 | Pseudoceode Algoritma Regresi Linier Berganda untuk Prediksi ..... | 42 |
| 4.2.   | Hasil Pengembangan Sistem .....                                    | 43 |
| 4.2. 1 | Use Case Diagram .....                                             | 43 |
| 4.2. 2 | Aktiviti Diagram .....                                             | 44 |
| 4.2. 3 | Class Diagram.....                                                 | 50 |
| 4.2.4  | Squence Diagram.....                                               | 51 |
| 4.4    | Arsitektur Sistem Prediksi .....                                   | 56 |
| 4.5    | Interface Desain.....                                              | 57 |
| 4.5. 1 | Interface Design: Menu Utama.....                                  | 57 |
| 4.5. 2 | Design Input.....                                                  | 57 |
| 4.5. 3 | Desain Output User.....                                            | 59 |
| 4.6. 1 | Data Design : Struktur Data User .....                             | 61 |
| 4.6. 2 | Data Design : Struktur Data tb_benih.....                          | 62 |
| 4.6. 3 | Data Design : Struktur Data tbl_prediksi.....                      | 63 |
| 4.6. 4 | Data Design : Struktur Data kuadrat_variabel.....                  | 64 |
| 4.6. 5 | Data Design : Struktur Data normalisasi .....                      | 65 |
| 4.6. 6 | Data Design : Struktur Data hasil_prediksi .....                   | 66 |
| 4.7    | Relasi Tabel .....                                                 | 67 |
| 4.8    | Hasil Desain Sistem.....                                           | 67 |
| 4.9    | Hasil Konstruksi Sistem .....                                      | 68 |
| 4.10   | Kode Program Untuk Pengujian White Box .....                       | 69 |
| 4.11   | Flowchart Program untuk pengujian White Box.....                   | 70 |
| 4.12   | Flowgraph untuk pengujian White Box .....                          | 71 |
| 4.13   | Perhitungan CC pengujian White Box .....                           | 72 |
| 4.14   | Path Pada pengujian White Box .....                                | 72 |
| 4.15   | Hasil Pengujian Black Box.....                                     | 73 |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN .....</b>                       | <b>74</b> |
| 5.1. Pembahasan model .....                                    | 74        |
| 5.1. 1 Hasil Penerapan Algoritma Regresi Linear Berganda ..... | 75        |
| 5.2. Pembahasan sistem.....                                    | 82        |
| 5.2. 1 Instalasi Sistem .....                                  | 82        |
| 5.2. 2 Pengoperasian Sistem .....                              | 82        |
| 5.2. 3 Hasil Tampilan Sistem.....                              | 82        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                        | <b>88</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                    | <b>89</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                           | <b>91</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                     |                                                               |    |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 1. 1</b>  | Data Jumlah Produksi Benih Padi Sawah.....                    | 2  |
| <b>Gambar 2. 2</b>  | Data Mining sebagai pertemuan dari banyak disiplin ilmu ..... | 13 |
| <b>Gambar 2. 3</b>  | Contoh <i>Bagan Alir White Box</i> .....                      | 28 |
| <b>Gambar 2. 4</b>  | Contoh <i>Grafik Alir White Box</i> .....                     | 29 |
| <b>Gambar 3. 1</b>  | Gambar Model Yang Diusulkan.....                              | 34 |
| <b>Gambar 3. 2</b>  | Sistem Yang Diusulkan .....                                   | 36 |
| <b>Gambar 4. 2</b>  | Arsitektur Algoritma Regresi Linear Berganda.....             | 42 |
| <b>Gambar 4. 3</b>  | Use Case Diagram .....                                        | 43 |
| <b>Gambar 4. 4</b>  | Aktiviti Diagram Untuk Login Admin .....                      | 44 |
| <b>Gambar 4. 5</b>  | Aktiviti Diagram Untuk User .....                             | 45 |
| <b>Gambar 4. 6</b>  | Aktiviti Diagram Untuk DataSet .....                          | 46 |
| <b>Gambar 4. 7</b>  | Aktiviti Diagram Untuk Data Prediksi .....                    | 47 |
| <b>Gambar 4. 8</b>  | Aktiviti Diagram Untuk Hasil Prediksi .....                   | 48 |
| <b>Gambar 4. 9</b>  | Aktiviti Diagram Untuk Hasil Prediksi .....                   | 49 |
| <b>Gambar 4. 6</b>  | Aktiviti Diagram Untuk DataSet .....                          | 46 |
| <b>Gambar 4. 7</b>  | Aktiviti Diagram Untuk Data Prediksi .....                    | 47 |
| <b>Gambar 4. 8</b>  | Aktiviti Diagram Untuk Hasil Prediksi .....                   | 48 |
| <b>Gambar 4. 9</b>  | Aktiviti Diagram Untuk Hasil Prediksi .....                   | 49 |
| <b>Gambar 4. 17</b> | Interface Desain Menu Utama.....                              | 57 |
| <b>Gambar 4. 18</b> | Interface Login User .....                                    | 57 |
| <b>Gambar 4. 19</b> | Interface Data User .....                                     | 58 |
| <b>Gambar 4. 20</b> | Input DataSet .....                                           | 58 |
| <b>Gambar 4. 21</b> | Interface Data Prediksi .....                                 | 59 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4. 22</b> Desain Input Data Prediksi .....                  | 59 |
| <b>Gambar 4. 23</b> Desain Output User.....                           | 59 |
| <b>Gambar 4. 24</b> Desain Output DataSet .....                       | 60 |
| <b>Gambar 4. 25</b> Desain Output Hasil Prediksi.....                 | 60 |
| <b>Gambar 4. 26</b> Relasi Database.....                              | 67 |
| <b>Gambar 4. 27</b> Flowchart Program untuk pengujian White Box ..... | 70 |
| <b>Gambar 4. 28</b> Flowgraph untuk pengujian White Box.....          | 71 |
| <b>Gambar 5. 1</b> Tampilan Window Sistem .....                       | 82 |
| <b>Gambar 5. 2</b> Tampilan Window Profil .....                       | 83 |
| <b>Gambar 5. 3</b> Tampilan Window Login Admin.....                   | 84 |
| <b>Gambar 5. 4</b> Tampilan Window Input User .....                   | 84 |
| <b>Gambar 5. 5</b> Tampilan Window Input DataSet .....                | 85 |
| <b>Gambar 5. 6</b> Tampilan Window Input Data Prediksi .....          | 85 |
| <b>Gambar 5. 7</b> Tampilan Window Input Tabel Hasil Prediksi .....   | 86 |
| <b>Gambar 5. 8</b> Tampilan Widow View Report.....                    | 87 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Penelitian Terkait .....                      | 6  |
| <b>Tabel 2. 2</b> Penerapan Metode Regresi Linier Berganda..... | 15 |
| <b>Tabel 2. 3</b> <i>Use Case Diagram</i> .....                 | 21 |
| <b>Tabel 2. 4</b> <i>Multiplicity Class Diagram</i> .....       | 23 |
| <b>Tabel 2. 5</b> <i>Activity Diagram</i> .....                 | 23 |
| <b>Tabel 2. 6</b> <i>Sequence Diagram</i> .....                 | 25 |
| <b>Tabel 3. 1</b> Atribut data.....                             | 33 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Hasil Pengumpulan Data.....                   | 40 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Struktur Data User.....                       | 61 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Struktur Data tb_benih .....                  | 62 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Struktur Data tbl_prediksi .....              | 63 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Struktur Data kuadrat_variabel .....          | 64 |
| <b>Tabel 4. 6</b> Struktur Data selisih_prediksi .....          | 65 |
| <b>Tabel 4. 7</b> Struktur Data hasil_prediksi.....             | 66 |
| <b>Tabel 5. 1</b> Hasil Pengujian Akurasi.....                  | 74 |
| <b>Tabel 5. 2</b> Dataset Jumlah Produksi Benih Padi Sawah..... | 75 |
| <b>Tabel 5. 3</b> Hasil Persamaan Regresi Linear Berganda ..... | 76 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Lampiran 1</b> Potongan Kode Program.....                        | 91  |
| <b>Lampiran 2</b> Data Penelitian.....                              | 97  |
| <b>Lampiran 3</b> Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian ..... | 105 |
| <b>Lampiran 4</b> Daftar Riwayat Hidup .....                        | 106 |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

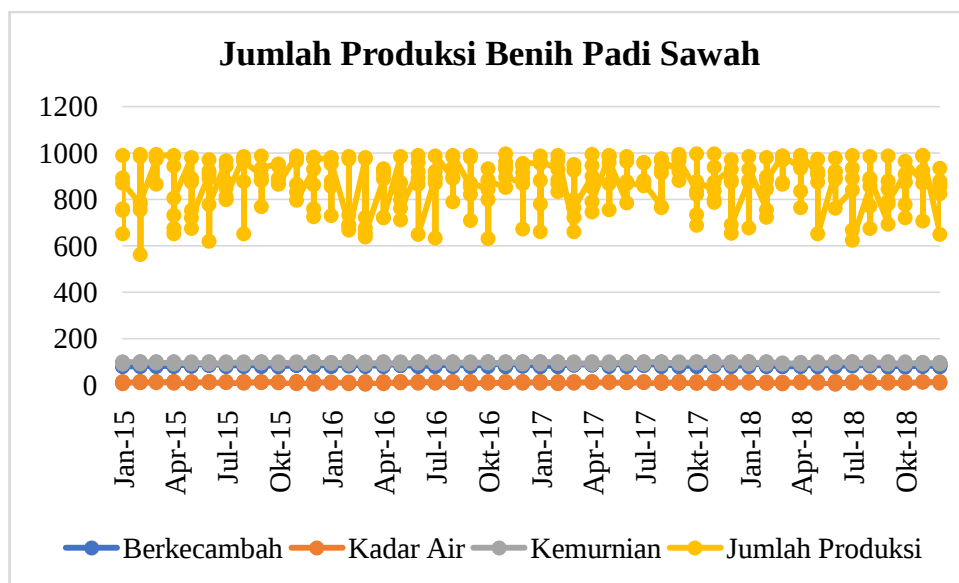
Benih Merupakan tanaman yang di pergunakan untuk keperluan pengembangan usaha tani, memiliki fungsi agronomis atau merupakan komponen agronomi. Dalam kegiatan budidaya pertanian sampai saat ini benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan terhadap jumlah produksi, karena selain menjadi salah satu faktor penentu yang harus di siapkan sebagai bahan yang akan menghasilkan, juga dalam penyediannya tidak dapat di pandang mudah walaupun aspek lain dalam budidaya mendukung, tanpa didukung oleh penyediaan benih yang baik, unggul dan bermutu sulit di capai hasil yang optimum. Benih padi adalah gabah yang di hasilkan dengan cara khusus dengan tujuan untuk disemai atau di tabur menjadi pertanaman, benih yang bersertifikasi adalah benih yang proses produksinya melalui sistem sertifikasi yaitu sistem produksi benih yang mendapat pemeriksaan lapangan dan pengujian secara labolatorium oleh instansi yang berwenang memenuhi persyaratan standar yang di tentukan[1].

Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo mempunyai tugas pokok dan fungsi pengawasan terhadap sertifikasi benih pertanian dan melaksanakan tugas oprasional di lapangan. Upaya peningkatan produksi benih padi sawah telah dilakukan pemerintah dengan berbagai cara namun lemahnya teknologi pendukung menjadi salah satu kendala peningkatan produksi benih padi sawah Kurangnya saran prediksi benih padi sawah pada pemerintah maupun para petani mengakibatkan kurangnya informasi yang dibutuhkan untuk meningkatkan produksi benih padi sawah, Untuk memenuhi kebutuhan benih padi sawah maka di lakukan prediksi.

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya (selisih antara sesuatu

yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil[2]. Tujuan dari melakukan prediksi data adalah untuk ketidakpastian dan membuat perkiraan lebih baik dari apa yang akan terjadi masa depan. Dalam kegiatan budidaya tanaman, benih menjadi salah satu faktor utama penentu keberhasilan. Adapun peningkatan produksi banyak ditunjang oleh peran benih yang bermutu, tingkat kesadaran petani untuk menggunakan benih yang berkualitas tinggi masih sangat kurang. Pada umumnya petani menyisihkan sebagian hasil panennya untuk dijadikan benih pada musim tanam berikutnya. Benih ini tentu saja tidak terjamin mutunya. Berikut adalah data Jumlah Produksi Benih Padi Sawah:

**Gambar 1. 1**Data Jumlah Produksi Benih Padi Sawah



(Sumber: BPPSBP Provinsi Gorontalo 2015-2018)

Berdasarkan dari grafik di atas di ketahui bahwa jumlah produksi benih padi sawah mengalami peningkatan dan penurunan. Permasalahan utama yang ada pada Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo adalah bagaimana target jumlah produksi yang tidak sesuai harapan yang menjadi standar sertifikasi benih.

Data mining didefinisikan sebagai proses mengekstrak atau menambang pengetahuan yang dibutuhkan dari sejumlah data besar. Salah satu kajian dalam

data mining adalah prediksi, Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi[3].

Algoritma regresi linear berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon (variabel dependen) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen). Berdasarkan penelitian Karina Dian Ariani tentang Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda Pada Data Pabrik Rendeng Kudus Hasil yang didapat dari perhitungan menggunakan analisis regresi linier berganda adalah menghasilkan model linier  $Y = 0.0104 + 0.0628 X_1 - 0.00005249 X_2$ . Dari persamaan dapat diketahui hasil estimasi produksi gulayaitu 180.8261724 Kuintal (Ku) gula. Serta besar hubungan linieritas yang dihasilkan dengan tingkat kepercayaan 95%, maka diperoleh koefisien korelasi berganda (R) adalah 0.990740634 dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 0.981567003. Sedangkan besar tingkat kesalahan yang dihitung menggunakan metode *Root Mean Squared Error* (RMSE) adalah sebesar 0.0624.

Dengan demikian dalam penelitian ini peneliti bertujuan untuk merancang sebuah perangkat lunak untuk memprediksi Jumlah Produksi Benih Padi Sawah Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. Penulis akan menggunakan tools *PHP*, dan *Database Mysql*, serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya. Adapun attribut yang di gunakan dalam penelitian ini berupa Berkecambah, Kadar Air, Kemurnian dan output yang di hasilkan Jumlah Produksi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai proses yang berjalan diatas, dengan judul **"Prediksi Jumlah Produksi Benih Padi Sawah Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda"** Studi kasus pada Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi permasalahannya antara lain :

1. Pihak Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian masih mengalami kesulitan dalam memprediksi jumlah produksi benih padi sawah.
2. Belum adanya aplikasi yang dapat memprediksi jumlah produksi benih padi sawah pada Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil penerapan algoritma regresi linier berganda dalam memprediksi jumlah produksi benih padi sawah pada Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo?
2. Bagaimana peningkatan akurasi prediksi jumlah produksi padi sawah apabila menerapkan teknik data mining menggunakan algoritma regresi linier berganda?

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil penerapan algoritma regresi linier berganda untuk memprediksi jumlah produksi benih padi sawah di Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo.
2. Mengetahui tingkat akurasi prediksi jumlah produksi benih padi sawah menggunakan algoritma regresi linier berganda.

## **1.5. Mafaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

### **1.5.1. Manfaat Teoritis**

memberikan masukan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer yaitu berupa pemutakhiran algoritma dalam memprediksi jumlah produksi benih padi sawah.

### **1.5.2. Manfaat Praktis**

Sumbangan pemikiran atau bahan masukan bagi semua unsur yang terlibat dalam menerapkan algoritma regresi linier berganda dalam memprediksi jumlah produksi benih padi sawah pada Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Studi

Penelitian tentang prediksi jumlah produksi benih padi sawah dan penelitian tentang algoritma regresi linier berganda telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2. 1** Penelitian Terkait

| NO. | PENELITI              | JUDUL/TAHUN                                                                      | METODE                  | HASIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Karina<br>Dian Ariani | Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda Pada Data Pabrik Gula Rendeng Kudus. | Regresi Linier Berganda | Berdasarkan Hasil Penelitian yang didapat dari perhitungan menggunakan analisis regresi linier berganda adalah menghasilkan model linier $Y = 0.0104 + 0.0628 X_1 - 0.00005249 X_2$ . Dari persamaan dapat diketahui hasil estimasi produksi gulayaitu 180.8261724 Kuintal (Ku) gula. Serta besar hubungan linieritas yang dihasilkan dengan tingkat kepercayaan 95%, maka diperoleh koefisien korelasi berganda (R) adalah 0.990740634 dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 0.981567003. Sedangkan |

|    |                                           |                                                                                                                                                       |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                           |                                                                                                                                                       |                          | besar tingkat kesalahan yang dihitung menggunakan metode <i>Root Mean Squared Error</i> (RMSE) adalah sebesar 0.0624 [4].                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2. | Eggy Inaidi Andana Warih, Yuniarsi Rahayu | Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Estimasi Produktivitas Tanaman Tebu Dengan Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda Di Kabupaten Rembang. | Regresi Linier Berganda. | Berdasarkan Hasil Penelitian Dari perhitungan di atas, di dapat bahwa hasil estimasi produktivitas mendapatkan 15.132,00067 Kg/Ha yang sebelumnya lahanya adalah 147313 hektar(ha), berarti produktivitas tahun depannya mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Maka dapat menjadi bahan evaluasi kedepannya agar hasil tanaman tebu semakin meningkat di tahun-tahun berikutnya[5]. |
| 3. | Amrin                                     | Data Mining Dengan Regresi Linier Berganda Untuk Peramalan Tingkat Inflasi                                                                            | Regresi Linier Berganda. | Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada hasil penelitian dengan menggunakan uji F diketahui bahwa variabel dependen secara simultan atau bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen dari model regresi. Dari hasil                                                                                                          |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>uji t pada penelitian ini, diketahui masing-masing dari ketujuh variabel independen mempunyai pengaruh yang signifikan secara parsial terhadap variabel dependen. Model regresi linier berganda yang dihasilkan pada penelitian ini adalah <math>Y = 0,241X_1 + 0,164X_2 + 0,271X_3 + 0,07X_4 + 0,040X_5 + 0,060X_6 + 0,169X_7 - 0,010</math>. Adapun nilai koefisien regresi sebesar 0,999 dan koefisien determinasi sebesar 0,997 (99,7%). Performa model regresi linier berganda dalam meramal tingkat inflasi bulanan Indonesia menghasilkan tingkat akurasi dengan nilai <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD) sebesar 0.0380, <i>Mean Square Error</i> (MSE) 0.0023, dan nilai <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) sebesar 0.0481 [6].</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **2.2. Tinjauan Pustaka**

### **2.2. 1Prediksi**

Prediksi pada dasarnya merupakan dugaan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Prediksi berfungsi untuk membuat suatu rencana kebutuhan yang harus dibuat yang dinyatakan dalam kuantitas (jumlah) sebagai fungsi dari waktu. Prediksi sangat diperlukan dengan melakukan perbandingan antara kebutuhan yang diramalkan dengan sebenarnya. Beberapa permasalahan yang membutuhkan kegiatan prediksi diantaranya, prediksi harga, prediksi hasil produksi, prediksi tingkat kelulusan dan beberapa prediksi lainnya.[7]

### **2.2. 2Produksi**

Produksi adalah suatu kegiatan untuk menciptakan/menghasilkan atau menambah nilai guna terhadap suatu barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan oleh orang atau badan (produsen). Orang atau badan yang melakukan kegiatan produksi dikenal dengan sebutan produsen. Sedangkan barang atau jasa yang dihasilkan dari melakukan kegiatan produksi disebut dengan produk. Istilah Produksi berasal dari bahasa inggris to produce yang berarti menghasilkan[8].

### **2.2. 3Benih Padi**

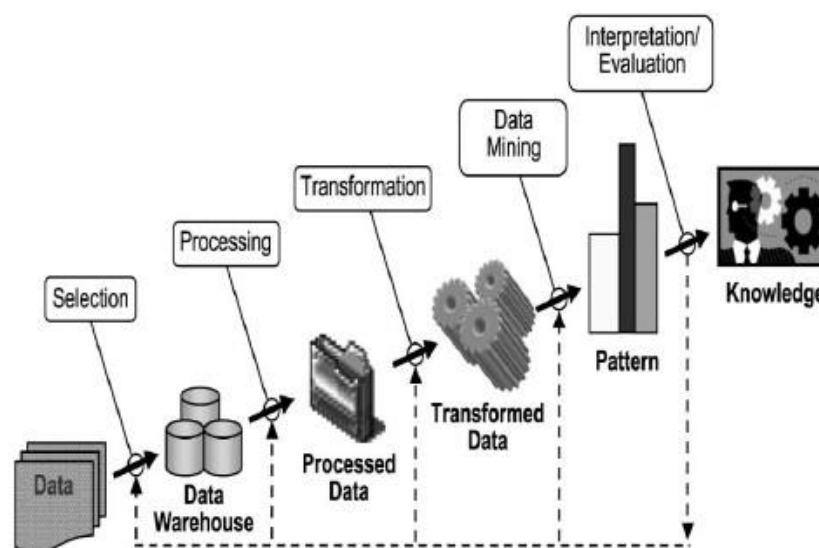
Benih padi secara umum adalah istilah yang dipakai untuk bahan dasar pemerilaharaan tanaman atau hewan. Istilah ini biasanya dipakai bila bahan dasar ini berukuran jauh lebih kecil daripada ukuran hasil akhirnya (dewasa).menurut UU RI Nomor 12 Tahun 1992 benih adalah hasil perkembangbiakan secara generatif maupun vegetatif yang akan di gunakan untuk memperbanyak tanaman atau usaha tani[10].Benih padi adalah gabah yang di hasilkan dengan cara khusus dengan tujuan untuk disemai atau di tabur menjadi pertanaman, benih yang bersertifikasi adalah benih yang proses produksinya melalui sistem sertifikasi yaitu sistem produksi benih yang mendapat pemeriksaan lapangan dan pengujian

secara laboratorium oleh instansi yang berwenang memenuhi persyaratan standar yang di tentukan[9].

## 2.2. 4Data Mining

Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar [10]. Terdapat beberapa istilah lain yang memiliki makna sama dengan data mining, yaitu *Knowledge discovery in databases* (KDD), ekstraksi pengetahuan (*knowledge extraction*), Analisa data/pola (*data/pattern analysis*), kecerdasan bisnis (*business intelligence*) dan *data archaeology* dan *data dredging* [11].

Tahapan yang dilakukan pada proses data mining diawali dari seleksi data dari data sumber ke data target, tahap preprocessing untuk memperbaiki kualitas data, transformasi, data mining serta tahap interpretasi dan evaluasi yang menghasilkan output berupa pengetahuan baru yang diharapkan memberikan kontribusi yang lebih baik[12]. Secara detail dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. 1Tahapan Data Mining

### *1. Data selection*

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

### *2. Pre-processing / cleaning*

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KDD. Proses cleaning mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data.

### *3. Transformation*

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

### *4. Data mining*

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

### *5. Interpretation / evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut interpretation. Tahap ini

mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

Kemampuan Data mining untuk mencari informasi bisnis yang berharga dari basis data yang sangat besar, dapat dianalogikan dengan penambangan logam mulia dari lahan sumbernya[13]. teknologi ini dipakai untuk :

1. Prediksi trend dan sifat-sifat bisnis, dimana data mining mengotomatisasi proses pencarian informasi pemprediksi di dalam basis data yang besar.
2. Penemuan pola-pola yang tidak diketahui sebelumnya, dimana data mining menyapu basis data, kemudian mengidentifikasi pola-pola yang sebelumnya tersembunyi dalam satu sapuan.
3. Data mining berguna untuk membuat keputusan yang kritis, terutama dalam strategi.

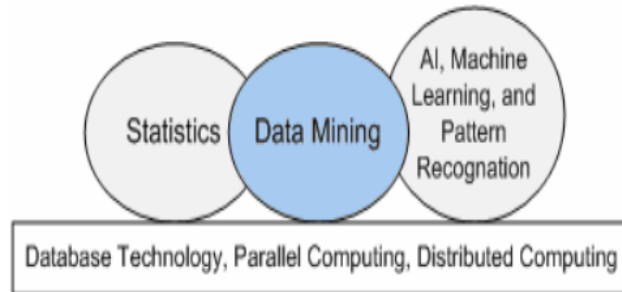
Kegunaan data mining adalah untuk mengklasifikasikan pola yang harus ditemukandalam data mining. Secara umum, data mining dapat diklasifikasikan dalam duakategori yaitudeskriptif dan prediktif[14].

Adapun operasi-operasi dan teknik-teknik yang berhubungan:

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

Hasil dari *data mining* sering kali diintegrasikan dengan *decision support system (DSS)*. Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan oleh *data mining* dapat diintegrasikan dengan tool manajemen kampanye 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[15]. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



**Gambar 2. 2** Data Mining sebagai pertemuan dari banyak disiplin ilmu

Sumber : (Eko Prasetyo, 2012)[16].

Secara khusus, data mining menggunakan ide-ide seperti (1) pengambilan contoh, estimasi, dan pengujian hipotesis, dari statistika dan (2) *algoritme* pencarian, teknik pemodelan, dan teori pembelajaran dari kecerdasan buatan, pengenalan pola, dan *machine learning*. Data mining juga telah mengadopsi ide-ide dari area lain meliputi optimisasi, *evolutionary computing*, teori informasi, pemrosesan sinyal, visualisasi dan *information retrieval*. Sejumlah area lain juga memberikan peran pendukung dalam data mining, seperti sistem basis data yang dibutuhkan untuk menyediakan tempat penyimpanan yang efisien, *indexing* dan pemrosesan *query*.

#### 2.2.4.1 Pengelompokan Data Mining

Ada pun beberapa teknik yang dimiliki *data mining*, berdasarkan tugas yang bisa dilakukan[13]. yaitu :

1. Deskripsi

Para peneliti biasanya mencoba menemukan cara untuk mendeskripsikan pola dan trend yang tersembunyi dalam data.

2. Prediksi

Prediksi memiliki kemiripan dengan estimasi dan klarifikasi. Hanya saja, prediksi hasilnya menunjukkan sesuatu yang belum terjadi (Mungkin terjadi di masa depan).

### 3. Estimasi

Estimasi mirip dengan klarifikasi, kecuali variabel tujuan yang lebih ke arah numerik dari pada kategori.

### 4. Klasifikasi

Dalam klarifikasi variabel, tujuan bersifat kategorik. Misalnya, kita akan mengklasifikasi pendapatan dalam tiga kelas, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.

### 5. Clustering

Clustering lebih ke arah pengelompokan record, pengamatan, atau kasus dalam kelas yang memiliki kemiripan.

### 6. Asosiasi

Mengidentifikasi hubungan antara berbagai peristiwa yang terjadi pada satu waktu.

## 2.2. 5 Algoritma Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon (variabel dependen) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen). Ketika suatu hasil/keluaran, atau kelas berupa numerik, dan semua atribut adalah numerik, regresi linear adalah teknik yang tepat untuk menyelesaikan. Ini adalah metode pokok di dalam ilmu statistik. Gunanya adalah untuk mengekspresikan kelas sebagai kombinasi linear dari atribut, dengan bobot yang telah ditentukan :

$Y = a + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_kX_k$  Di mana Y adalah kelas;  $X_1, X_2, \dots, X_k$  adalah nilai atribut; dan  $a, a_1, \dots, a_k$  adalah bobot [17].

Bobot dihitung dari data sampel. Disini notasi menjadi sedikit sulit, karena membutuhkan suatu cara untuk mengekspresikan nilai-nilai atribut untuk setiap contoh sampel. Contoh pertama misal ada kelas, katakan Y, dan

nilai atribut  $X_1, X_2, \dots, X_k^{(1)}$ , dimana superscript yang ditunjukkan adalah contoh pertama. Nilai prediksi untuk kelas contoh pertama dapat ditulis sebagai :

$$a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_k X_k \sum_{j=0}^k a_j x_j^{(1)}$$

## 2.2. 6 Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda

Berikut contoh penerapan algoritma Regresi Linier Berganda pada data volume penjualan (juta unit) mobil di hubungkan dengan variabel biaya promosi ( $x_1$  dalam juta Rupiah/tahun) dan variabel biaya penambahan aksesoris ( $x_2$  dalam ratusan ribu Rupiah/unit)[18].

**Tabel 2.** 2 Penerapan Metode Regresi Linier Berganda

| $x_1$              | $x_2$              | $y$              | $x_1 x_2$               | $x_1 y$               | $x_2 y$               | $x_1^2$               | $x_2^2$               | $y^2$               |
|--------------------|--------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 2                  | 3                  | 4                | 6                       | 8                     | 12                    | 4                     | 9                     | 16                  |
| 3                  | 4                  | 5                | 12                      | 15                    | 20                    | 9                     | 16                    | 25                  |
| 5                  | 6                  | 8                | 30                      | 40                    | 48                    | 25                    | 36                    | 64                  |
| 6                  | 8                  | 10               | 48                      | 60                    | 80                    | 36                    | 64                    | 100                 |
| 7                  | 9                  | 11               | 63                      | 77                    | 99                    | 49                    | 81                    | 121                 |
| 8                  | 10                 | 12               | 80                      | 96                    | 120                   | 64                    | 100                   | 144                 |
| $\sum x_1$<br>= 31 | $\sum x_2$<br>= 40 | $\sum y$<br>= 50 | $\sum x_1 x_2$<br>= 239 | $\sum x_1 y$<br>= 296 | $\sum x_2 y$<br>= 379 | $\sum x_1^2$<br>= 187 | $\sum x_2^2$<br>= 306 | $\sum y^2$<br>= 470 |

Tetapan Persamaan Regresi Linier Berganda =  $a + b_1 X_1 + b_2 X_2 = n$

$$\sum x_1 = 31 \sum x_2 = 40 \sum y = 50$$

$$\sum x_1 x_2 = 239 \sum x_1 y = 296 \sum x_2 y = 379$$

$$\sum x_1^2 = 187 \sum x_2^2 = 306 \sum x_2^2 = 306$$

Masukan notasi-notasi ini dalam tiga persamaan normal

$$(i) \quad n a + b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i} = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$(ii) \quad a \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i} x_{1i} = \sum_{i=1}^n x_{1i} y_i$$

$$(ii) \quad a \sum_{i=1}^n x_{2i} + b_1 \sum_{i=1}^n x_{2i} x_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i}^2 = \sum_{i=1}^n x_{2i} y_i$$

Sehingga di dapatkan tiga persamaan berikut :

$$(i) \quad 6a + 31b_1 + 40b_2 = 50$$

$$(ii) \quad 31a + 187b_1 + 239b_2 = 296$$

$$(iii) \quad 40a + 239b_1 + 306b_2 = 379$$

Lakukan Eliminasi, Untuk menghilangkan (a)

$$(ii) \quad 31a + 187b_1 + 239b_2 = 296 \quad \times 6$$

$$(i) \quad 6a + 31b_1 + 40b_2 = 50 \quad \times 31$$

$$(ii) \quad \cancel{189a} + 1122b_1 + 1434b_2 = 1776$$

$$(i) \quad \cancel{189a} + 961b_1 + 1240b_2 = 1550$$

---


$$(iv) \quad 161b_1 + 194b_2 = 226$$


---

Kemudian

$$(ii) \quad 40a + 239b_1 + 306b_2 = 397 \quad \times 6$$

$$(iii) \quad 6a + 31b_1 + 40b_2 = 50 \quad \times 40$$

$$(iv) \quad \cancel{240a} + 1434b_1 + 1836b_2 = 2274$$

$$(ii) \quad \cancel{240a} + 1240b_1 + 1600b_2 = 2000$$

---


$$(v) \quad 194b_1 + 236b_2 = 274$$


---

Selanjutnya Eliminasi ( $b_1$ ) dan dapatkan nilai ( $b_2$ )

$$(v) \quad 194 b_1 + 236 b_2 = 274 \quad \times 161$$

$$(iv) \quad 161 b_1 + 194 b_2 = 226 \quad \times 194$$

$$(v) \quad 31234 b_1 + 37996 b_2 = 44144$$

$$(iv) \quad 31234 b_1 + 37636 b_2 = 43844$$

---


$$360 b_2 = 270$$

$$b_2 = 0,75$$

Dapatkan Nilai ( $b_1$ ) dan nilai ( $a$ ) dengan melakukan substitusi, sehingga:

$$(v) \quad 194 b_1 + 236 b_2 = 274$$

Perhatikan  $b_2 = 0,75$

$$194 b_1 + 236 (0,75) = 274$$

$$194 b_1 + 177 = 274$$

$$194 b_1 = 97$$

$$b_1 = 0,50$$

$$(i) \quad 6a + 31 b_1 + 40 b_2 = 50$$

Perhatikan  $b_1 = 0,50$  dan  $b_2 = 0,75$

$$6a + 31(0,50) + 40(0,75) = 50$$

$$6a + 15,5 + 30 = 50$$

$$6a = 4,5$$

$$a = 0,75$$

Sehingga persamaan Regresi Berganda

$a + b_1 X_1 + b_2 X_2$  Dapat di tulis sebagai  $0,75 + 0,50 X_1 + 0,75 X_2$

## 2.2. 7Evaluasi Model

Pada penelitian ini penulis menggunakan *MAPE* (*Mean absolute percentage error*) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata

kesalahan persentase absolut tersebut. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran presentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan.

Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan berikut.[19].

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

Keterangan :

$y$  = Data aktual pada periode  $y$

$y^1$  = Nilai peramalan pada periode  $y^1$

$n$  = Jumlah data

## 2.2. 8Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem adalah menyusun sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang sudah ada. Berorientasi objek adalah mengorganisasi perangkat lunak sebagai kumpulan dari objek tertentu yang memiliki struktur data dan perilakunya. Alasan perlu adanya pengembangan sistem karena adanya permasalahan-permasalahan yang timbul dari sistem yang lama. Permasalahan yang timbul bisa berupa : ketidakberesan sistem yang lama, pertumbuhan organisasi untuk meraih kesempatan, adanya instruksi dari pemerintah atau adanya peraturan pemerintah[18].

## 2.2. 9Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan kegiatan mendefinisikan semua kebutuhan fungsional yang dapat diatasi sistem serta meletakkan dasar-dasar untuk proses perancangan sistem, penguraian dari sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-

bagian elemennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, tantangan dan hambatan yang terjadi, serta kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan tahap perbaikan. Dalam analisis sistem, informasi, sistem harus berada dibawah pengendalian manusia dan hal ini dapat dijalankan dengan cara mengatur unsur-unsur atau norma-norma operasi sistemnya. Analisis sistem adalah proses intelektual yang berbaur dengan pengumpulan fakta[19]. Tugas utama dari menganalisis sistem meliputi :

1. Menentukan lingkup sistem
2. Mengumpulkan data sesuai fakta
3. Menganalisis fakta tersebut
4. Mengkomunikasikan fakta tersebut melalui laporan analisis sistem

tahap analisis ini terdiri dari pendefinisi masalah, identifikasi penyebab masalah, pencarian atas solusi, dan identifikasi kebutuhaninformasi yang harus dipenuhi oleh suatu solusi sistem. Analisis sistem mencakup studi kelayakan untuk menentukan apakah solusi itu bisa dilakukan, atau bisa dicapai, dari sudut pandang keuangan, teknis, dan organisasional. Dalam analisis, terdiri dari empat tahap umum yang dilakukan, yaitu :

1. Survey, sangat penting dilakukan jika pengembangan sistem bertujuan untuk mengganti sistem yang lama.
2. Analisis sistem, tahap ini meliputi pengumpulan data mengenai kebutuhan para user dan tujuan yang ingin dicapai saat sistem baru telah dioperasikan.
3. Sistem *requirement*, tahap menentukan syarat-syarat yang harus dipenuhi agar sistem baru dapat berjalan. Umumnya berdasarkan input yang dibutuhkan dan output yang dikehendaki.
4. Pelaporan hasil analisis, laporan hasil analisis berisi spesifikasi yang diinginkan oleh para user dan perancangan sistem secara global.

Proses analisis bertujuan untuk memahami masalah. Dalam analisis, diidentifikasi dan dijelaskan objek-objek yang terlibat dalam domain masalah dan

bagaimana interaksi terjadi antara objek tersebut. Objek dalam analisa adalah objek dari prespektif dunia nyata[18].

## **2.2. 10Desain Sistem**

Desain yang berorientasi obejk sangat diperlukan dalam pengembangan sistem berorientasi objek. Proses desain bertujuan untuk memahami pemecahan masalah yang didapatkan dari proses analisis, yaitu dengan mengusulkan secara detail sistem komputer seperti apa yang perlu dibangun untuk mengatasi masalah tersebut. Tujuan dari melakukan proses analisis dan desain adalah untuk mendapatkan domain masalah dan pemecahan logis atas masalah dari kacamata teknologi objek. Dalam desain didefinisikan objek-objek yang akan diimplementasikan oleh bahasa pemrograman berorientai objek, objek dalam desain adalah objek yang dilihat dari prespektif perangkat lunak komputer[19].

## **2.2. 11Konstruksi Sistem**

Konstruksi sistem atau Perancangan Sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistem serta untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap. Perancangan sistem mengandung dua pengertian yaitu merancang sistem yang baru dan memperbaiki rancangan sistem yang sudah ada.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem yaitu :

1. Menyiapkan rancangan sistem yang terinci
2. Mengidentifikasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
3. Mengevaluasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
4. Memilih konfigurasi terbaik

5. Menyiapkan usulan penerapan - Menyetujui atau menolak penerapan sistem

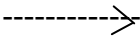
Pada tahap konstruksi di penelitian ini, penulis menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) sebagai alat bantu. *Unified Modeling Language*(UML) adalah sekumpulan set standar konstruksi model dan notasi yang dikembangkan untuk pengembangan berorientasi obyek. Berbagai diagram khusus dapat dipahami dan digambarkan oleh analis dan pengguna akhir yang digunakan dalam proyek pengembangan sistem dengan menggunakan *Unified Modeling Language* ([20].

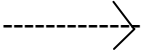
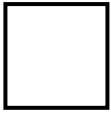
Berikut merupakan model-model komponen sistem yang menggunakan *Unified Modeling Language* antara lain:

1. *Use Case Diagram*

Menurut Satzinger, Jackson dan Burd. (2012:69)[20] use case diagram adalah diagram yang digunakan untuk menunjukkan berbagai peran pengguna dan bagaimana peran mereka menggunakan sistem. Tujuan dari use case diagram adalah untuk mengidentifikasi "kegunaan" atau menggunakan kasus pada sistem baru. Dengan kata lain, untuk mengidentifikasi bagaimana sistem akan digunakan.

**Tabel 2. 3** *Use Case Diagram*

| SIMBOL                                                                                                  | KETERANGAN                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actor</b><br>     | Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .                                                                 |
| <b>Depedency</b><br> | Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri. |
| <b>Generalization</b>                                                                                   | Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> )                                                                                                                    |

|                                                                                                             |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).                                                    |
| <b>Include</b><br>         | Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .                                                                              |
| <b>Extend</b><br>          | Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.                       |
| <b>Association</b><br>     | Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.                                                                                        |
| <b>System</b><br>         | Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.                                                                                      |
| <b>Use Case</b><br>      | Deskripsi dari urutan aksi – aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .                        |
| <b>Collaboration</b><br> | Interaksi aturan – aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen – elemennya (sinergi). |
| <b>Note</b><br>          | Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.                                                        |

## 2. Class Diagram

Menurut Harizi (2012: 31), *class diagram* adalah kumpulan *object* yang menggambarkan struktur statis dari sistem dan fakta yang bisa digunakan dalam menghitung ukuran dari perangkat lunak. Jadi kesimpulan dari pengertian *Class Diagram* adalah kumpulan *object* yang menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem yang menunjukkan *object class* dan hubungannya.

**Tabel 2. 4** *Multiplicity Class Diagram*

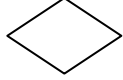
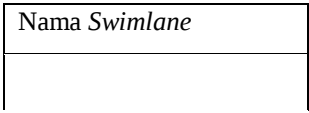
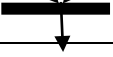
| <b>MULTIPLICITY</b> | <b>PENJELASAN</b>                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1                   | Satu dan hanya satu                                              |
| 0..*                | Boleh tidak ada atau 1 atau lebih                                |
| 1..*                | 1 atau lebih                                                     |
| 0..1                | Boleh tidak ada, maksimal 1                                      |
| n..n                | Batasan antara. Contoh: 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimal 4 |

### 3. Activity Diagram

*Activity Diagram* Menurut Satzinger, Jackson, dan Burd[21], activity diagram merupakan diagram yang menunjukkan alur kerja atau aktivitas user secara berurutan.

**Tabel 2. 5** *Activity Diagram*

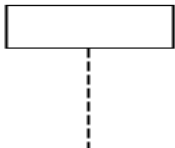
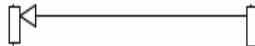
| <b>SIMBOL</b>                                                                                          | <b>KETERANGAN</b>                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Status Awal</p>  | Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki status awal. |
| <p>Aktivitas</p>    | Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Percabangan/<i>Decision</i></p>  <p>Penggabungan/<i>Join</i></p>  <p>Status Akhir</p>  <p><i>Swimlane</i></p>  <p><i>Fork</i></p>  <p><i>Join</i></p>  | <p>biasanya diawali dengan kata kerja.</p> <p>Asosiasi penggabungan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.</p> <p>Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.</p> <p>Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.</p> <p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.</p> <p>Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel.</p> <p>Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. *Sequence Diagram*

Menurut Satzinger, Jackson dan Burd[20], *Sequence Diagram* merupakan sebuah Diagram yang menunjukkan eksekusi operation disebuah objek yang melibatkan pemanggilan operations di objek lain.

**Tabel 2. 6** *Sequence Diagram*

| SIMBOL                                                                                                    | KETERANGAN                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>LifeLine</i></p>   | Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.                                               |
| <p><i>Message</i></p>  | Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi. |
| <p><i>Message</i></p>  | Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi. |

*Unified Process Development Disciplines* memiliki enam tahap utama yaitu:

#### 1. *Business Modeling*

Tahap dimana model Bisnis dibuat dengan tujuan untuk memahami dan mengkomunikasikan lingkungan bisnis dimana sistem dapat dikembangkan. Analisa masalah yang terjadi dan penyelesaian masalah tersebut dengan sistem yang baru. Ada 3 Gambar 4. 1egiatan utama dalam Bisnis Modeling yaitu: Memahami lingkungan bisnis, Membuat Visi Sistem, Membuat bisnis model. Memahami lingkungan bisnis sangat penting untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam memahami masalah yang terjadi dan akan mempengaruhi terhadap pembuatan sistem baru. Visi Sistem adalah sistem yang akan jadi ke depannya seperti apa dan cara penggunaannya apakah berguna dan dapat menyelesaikan masalah yang terjadi atau tidak. Bisnis Modeling merupakan

suatu gambar perencanaan dari kegiatan bisnis-bisnis baik dari lingkungannya dan masalah-masalah yang terjadi digambarkan dan menjadi suatu perencanaan yang baik untuk melihat kedepannya dengan sistem baru [20].

## 2. Requirements

Tahap dimana suatu *objective* yang bertujuan untuk memahami dan mendokumentasikan kebutuhan yang diperlukan di dalam bisnis dan proses pemenuhannya untuk sistem baru. Kegiatannya adalah: Mendapatkan Informasi secara Detail, Mendefinisikan Kebutuhan Fungsional, Mendefinisikan Kebutuhan nonfungsional, Mengutamakan kebutuhan yang utama, Mengembangkan dialog *user interface*, Mengevaluasi kebutuhan tersebut dengan *User*.

## 3. Design

Tahap dimana perancangan akan sistem tersebut dirancang dan digambarkan sebagai suatu solusi dari masalah yang dihadapi berdasarkan kebutuhankebutuhan yang didapat dari *User*. enam kegiatan utama desain adalah: Desain layanan dukungan arsitektur dan pengembangan lingkungannya, Desain *Software Arsitektur*, Desain hubungan antar *Case*, Desain *Database*, Desain Sistem dan *user interface*, Desain Sistem keamanan dan pengendalian.

## 4. Implementation

Tahap dimana komponen-komponen sistem tersebut dibuat, dibangun dan diperoleh. Kegiatan utamanya adalah Membangun komponen *software*, memperoleh komponen *software*, Mengintegrasikan komponen *software*.

## 5. Testing

Tahap dimana Pengakuan dan pengujian akan pengembangan sistem tersebut. Apakah layak dan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Kegiatan utamanya adalah mendefinisikan dan melakukan unit testing, integrasi *testing*, kegunaan *testing*, penerimaan pengguna testing.

## 6. Deployment

Tahap dimana pengembangan akan kegiatan yang diperlukan untuk membuat sistem operasi. Kegiatan utamanya adalah memperoleh *hardware* dan

sistem *software*, *Package* dan instal komponen, Melatih pengguna, Mengkonversi dan menginisialisasi data.

*Unified Process* juga memiliki tiga tahap tambahan dukungan sebagai perencanaan dan pengendalian *project* yaitu:

### 1. *Configuration and Change Management*

Tahap dimana kemajuan dari *project* tersebut telah dibuat dan banyak perubahan yang terjadi di kebutuhan, desain, sumber *code*, dan *executables*. Kegiatan utamanya adalah mengembangkan perubahan prosedur kontrol dan mengatur model dan komponen *software*.

### 2. *Project Management*

Tahap dimana enam tahap utama disiplin dihubungkan secara langsung ke perkembangan proses. Kegiatan utamanya adalah: menyelesaikan sistem dan lingkup *project*, mengembangkan *project* dan perulangan jadwal, Mengidentifikasi resiko *project* dan kemungkinan tentang penegasan *project* tersebut, Mengawasi dan mengendalikan rencana *project*, jadwal, internal dan eksternal komunikasi dan resiko juga pemahaman masalah.

### 3. *Environment*

Tahap dimana melibatkan pengaturan lingkungan pengembangan yang digunakan oleh *project team*. Kegiatan utamanya adalah memilih dan melakukan konfigurasi *tools* pengembangan, menyesuaikan proses pengembangan UP, serta memberikan dukungan layanan teknis[20].

## 2.2. 12 Pengujian Sistem

Pengujian merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang akan diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian *white box*, pengujian *black box*

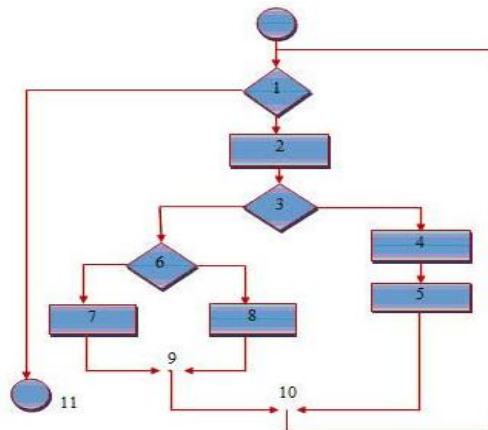
### 2.2.12.1 Pengujian White Box

Pengujian *white* (*white Box testing*) adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Penentuan kasus uji disesuaikan dengan struktur *system*, pengetahuan mengenai program digunakan untuk mengidentifikasi kasus uji tambahan.

Tujuan penggunaan *white box* untuk menguji semua *statement* program.

Penggunaan metode pengujian *white box* dilakukan untuk :

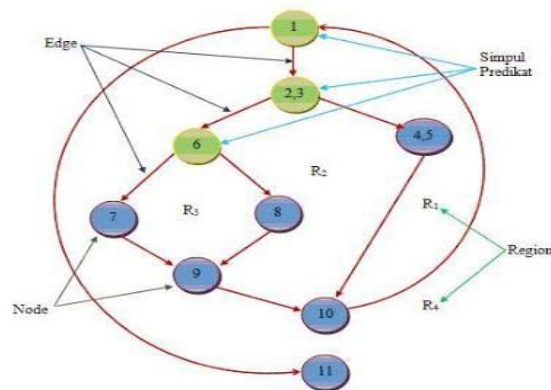
1. Memberikan jaminan bahwa semua jalur independen suatu modul digunakan minimal satu kali
2. Menggunakan semua keputusan logis untuk semua kondisi *true* atau *false*
3. Mengeksekusi semua perulangan pada batasan nilai dan operasional pada setiap kondisi.
4. Menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitas jalur keputusan.



(sumber: <http://rijjasihabuddin.blogspot.com/2014/03>)[21]

**Gambar 2. 3** Contoh Bagan Alir White Box

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 dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan dalam diamond keputusan bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran yang disebut simpul grafik alir, mempresentasikan satu atau lebih statemen prosedural, urutan kotak proses dan permata keputusan dapat mematahkan simpul tunggal, anak panah yang disebut edge atau link, mempresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada satu simpul, meskipun pada simpul tersebut tidak mempresentasikan *statemen* prosedural[22].



(sumber: <http://rijjasihabuddin.blogspot.com/2014/03>)[23]

**Gambar 2. 4**Contoh Grafik Alir White Box

*Complexity Cyclomatic* adalah materi perangkat lunak yang memberikan pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program. Bila metrik ini digunakan dalam konteks metode pengujian basis path, maka nilai yang terhitung untuk kompleksitas siklomatik menentukan jumlah jalur independen. Jalur independen adalah jalur yang melalui program yang memperkenalkan sedikitnya suatu rangkaian statemen proses baru atau suatu kondisi baru. Bila dinyatakan dengan terminologi grafik alir, jalur independen harus bergerak sepanjang paling tidak satu edge yang tidak dilewatkan sebelum jalur tersebut

ditemukan. Sebagai contoh, serangkaian jalur independen untuk grafik alir yang ditunjukkan pada gambar diatas adalah : Jalur 1: 1-11, jalur 2: 1-2-3-6-8-9-10-1-11, jalur 3: 1-2-3-6-7-9-10-1-11, jalur 4: 1-2-3-6-7—9-10-1-11.

Jalur 1,2,3 dan 4 yang ditentukan diatas terdiri dari sebuah basis set untuk grafik alir pada gambar diatas. Bagaimana kita tahu banyaknya jalur yang dicari? Komputasi kompleksitas siklomatis memberikan jawaban. Fondasi kompleksitas siklomatis adalah teori grafik, yang memberi kita metrik perangkat lunak yang sangat berguna.

Kompleksitas dapat dihitung menggunakan salah satu dari tiga cara berikut :

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan kompleksitas siklomatik
2. kompleksitas siklomatik,  $V(G)$ , untuk grafik  $G$  ditentukan sebagai  $V(G)=E-N+2$  dimana  $E$  adalah jumlah edge grafik alir dan  $N$  adalah jumlah simpul grafik alir.
3. kompleksitas siklomatik,  $V(G)$ , untuk grafik alir  $G$  juga ditentukan sebagai  $V(G)=P+1$ , dimana  $P$  adalah jumlah simpul predikat yang diisikan dalam grafik alir.

Pada gambar tersebut diatas, grafik alir, kompleksitas siklomatik dapat dihitung dengan menggunakan masing-masing dari algoritma yang ditulis diatas:

1. grafik alir memiliki 4 region
2.  $V(G) = 11 \text{ edge} - 9 \text{ simpul} + 2 = 4$
3.  $V(G) = 3 \text{ simpul yang diperkirakan} + 1 = 4$

#### 2.2.12.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* merupakan pendekatan komplementer dari teknik *white box*, karena pengujian *black box* diharapkan mampu mengungkap kelas kesalahan yang lebih luas dibandingkan teknik *white box*. Pengujian *black box* berfokus

pada pengujian persyaratan fungsional perangkat lunak, untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang sesuai dengan persyaratan fungsional suatu program. Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dibangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak dicek apakah telah sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian *black box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori:

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan interface
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
4. Kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

### **2.3. Kerangka pikir**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis, Metode, Subjek, Objek Waktu, Dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Subjek penelitian ini adalah prediksi pada objek jumlah produksi benih padi sawah penelitian ini dimulai dari Oktober 2018 s/d Maret 2019 yang berlokasi pada Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo.

#### **3.2. Pengumpulan Data**

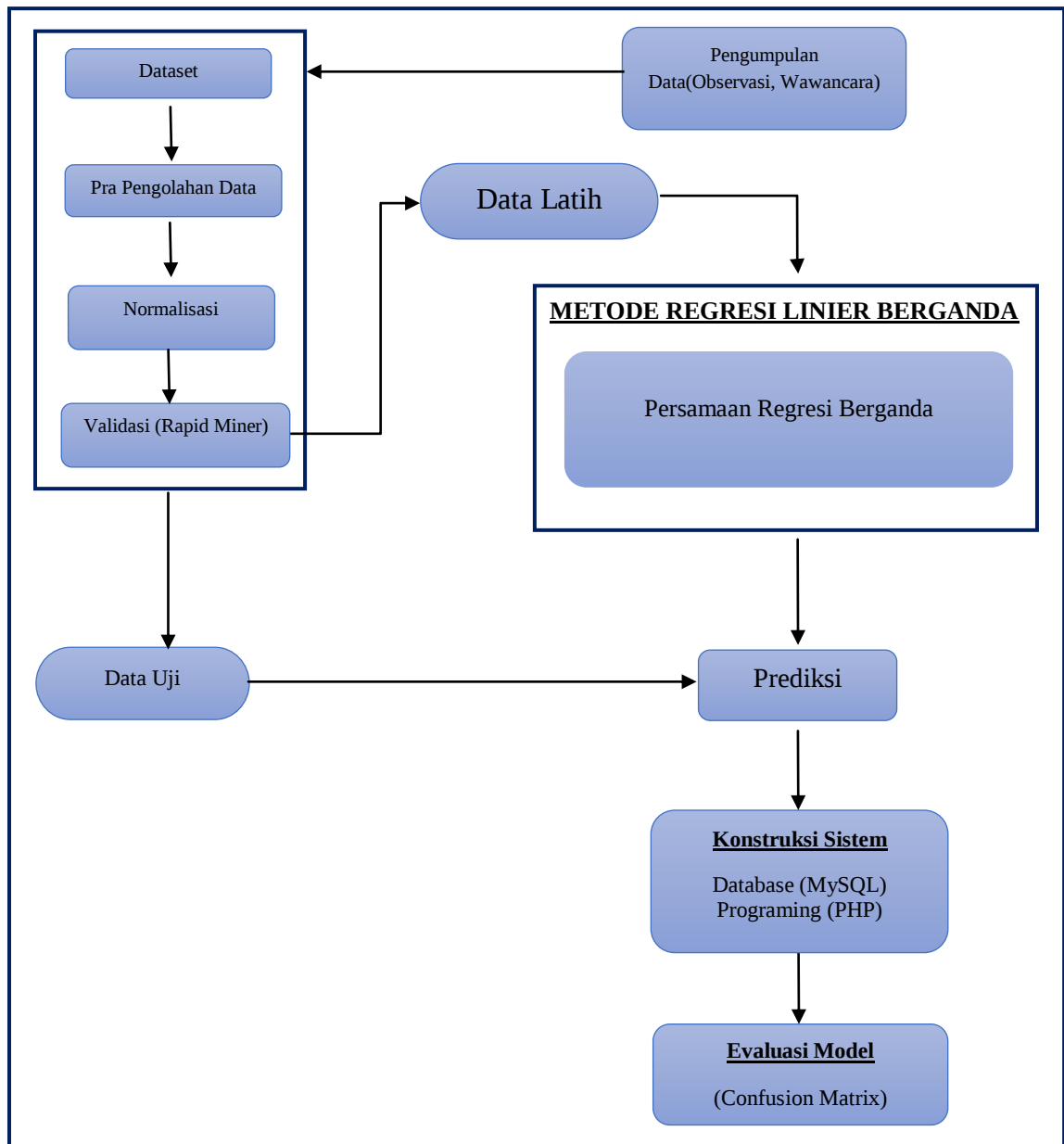
Data primer pada penelitian ini adalah data produksi benih padi sawah pada Balai Perbenihan Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo yang dikumpulkan menggunakan teknik dokumentasi, observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder diperoleh dari mengumpulkan data dan keterangan dengan cara membaca berbagai referensi yang ditulis oleh para ahli yang berhubungan dengan data mining yang membahas tentang prediksi untuk mengetahui jumlah produksi benih padi sawah dengan metode regresi linier berganda baik dari buku, internet dan perpustakaan program studi informatika. Adapun variabel atau atribut dengan tipe datanya masing-masing pada tabel berikut:

**Tabel 3. 1** Atribut data

| NO. | NAME            | TYPE    | VALUE     | KETERANGAN      |
|-----|-----------------|---------|-----------|-----------------|
| 1.  | Berkecambah     | Varchar | $\geq 13$ | Variabel Input  |
| 2.  | Kadar Air       | Varchar | $\leq 90$ | Variabel Input  |
| 3.  | Kemurnian       | Varchar | $\leq 80$ | Variabel Input  |
| 4.  | Jumlah Produksi | Varchar | -         | Variabel Output |

### 3.3. Pemodelan/Abstraksi

#### 3.3.1. Model Yang Diusulkan



**Gambar 3. 1** Gambar Model Yang Diusulkan

### **3.3.2. Pra Pengolahan Data**

Sebelum data di olah dilakukan normalisasi, hal ini di lakukan membuat data yang ada menjadi nilai yang lebih kecil sehingga mengoptimalkandalam proses komputasi.

### **3.3.3. Validasi**

Validasi dilakukan untuk membagi data traning dan data testing. Teknik yang digunakan pada tahap ini menggunakan Rapid Miner.

### **3.3.4. Pengembangan Model**

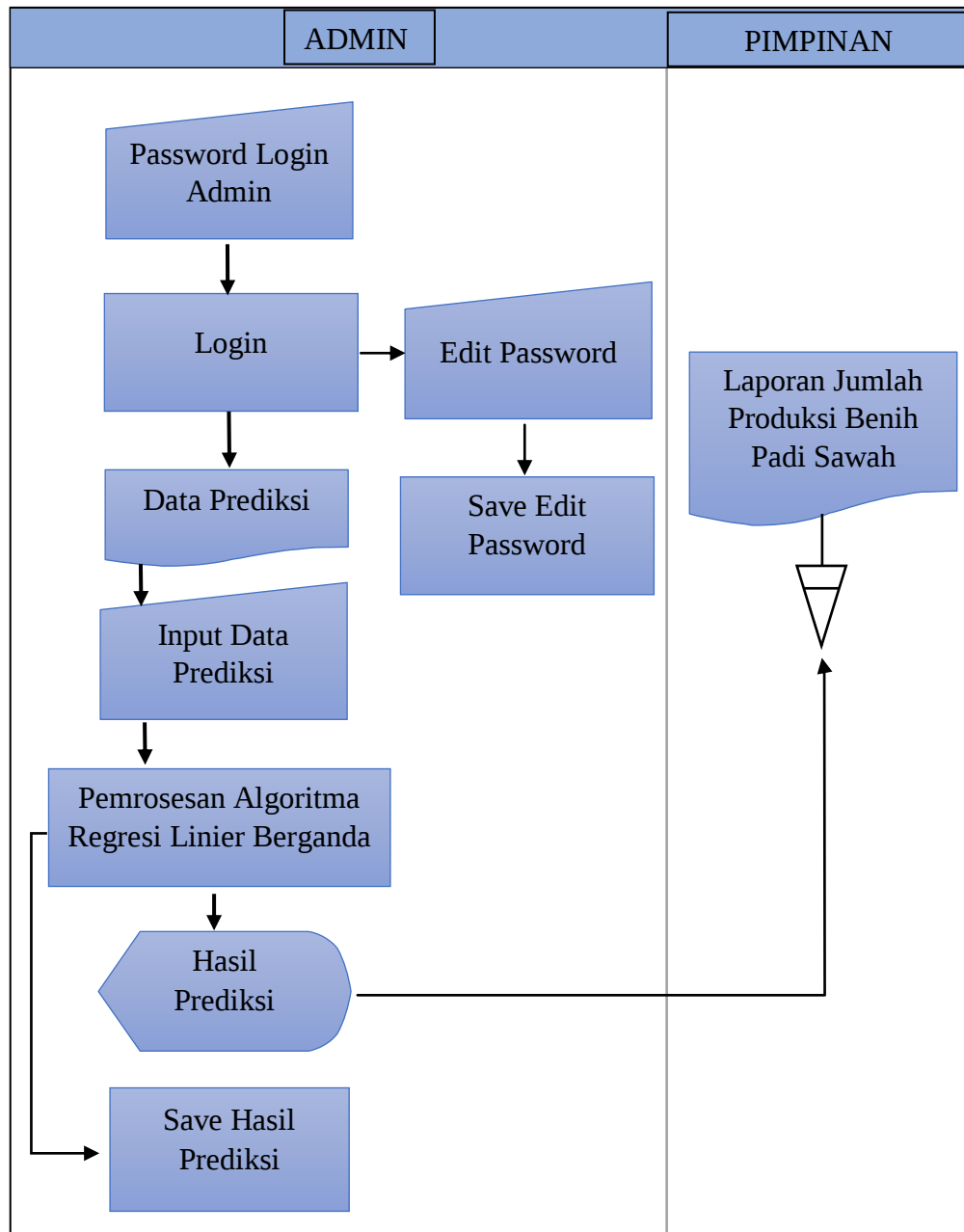
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode Regresi Linier Berganda untuk memprediksi jumlah produksi benih padi sawah menggunakan alat bantu alat bantu *PHP* dan *MySQL*.

### **3.3.5. Evaluasi Model**

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

### 3.3.6. Pengembangan Sistem

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



**Gambar 3. 2**Sistem Yang Diusulkan

### 3.3.7. Analisis sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a). *Function Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- *use case*
- *Activity Diagram*

b). *Structural Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- *Class Diagram*

c). *Behavioral Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- *Sequence Diagram*

### 3.3.8. Desain sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a). *Architecture Design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- model jaringan dari sistem adalah *stand alone*
- spesifikasi *hardware* dan *software* yang direkomendasikan adalah:
  1. Sistem Operasi : Windows 10
  2. Prosesor Dengan Kecepatan Minimal 1,6GHz
  3. Memori : 1 GB
  4. Harddisk free space 3GB
  5. RAM : 2 GB

b). *Interface design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- mekanisme user
- mekanisme navigasi
- mekanisme input(*form*)
- mekanisme output(*report*)

c). Data *design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk

- format data yang digunakan [*file,SQL*]
- struktur data
- database diagram

d). Progres *design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk

- *Class*
- *attribut*
- *methods*
- *event*

### 3.3.9. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahap analisis dan desain kedalam kode-kode program komputer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah *PHP* dan *MySQL*

### 3.3.10. Pengujian Sistem

#### 3.3.9.1. *White box testing*

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

#### **3.3.9.2. *Black box testing***

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

## BAB IV HASIL PENELITIAN

### 4.1. Hasil pengumpulan data

Hasil pengumpulan data primer yang didapatkan dapat dilihat pada tabel berikut :

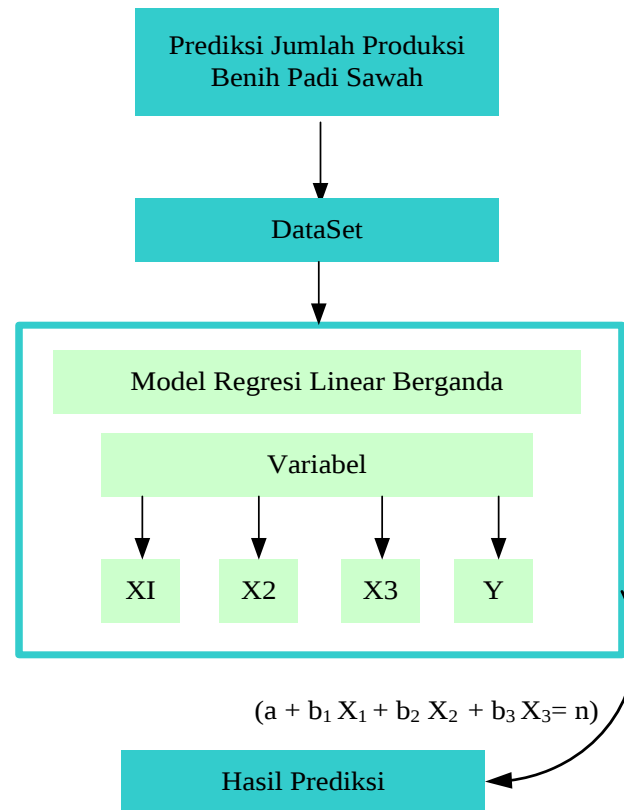
**Tabel 4. 1** Hasil Pengumpulan Data

| No | Kabupaten              | Bulan  | Berkecambah | Kadar Air | Kemurnian | Jumlah Produksi |
|----|------------------------|--------|-------------|-----------|-----------|-----------------|
| 1  | Kota<br>Gorontalo      | Jan-18 | 86          | 12        | 99        | 883             |
|    |                        | Feb-18 | 89          | 7         | 90        | 756             |
|    |                        | Mar-18 | 80          | 5         | 92        | 988             |
|    |                        | Apr-18 | 80          | 11        | 92        | 934             |
|    |                        | Mei-18 | 86          | 13        | 97        | 912             |
|    |                        | Jun-18 | 89          | 2         | 95        | 920             |
|    |                        | Jul-18 | 86          | 10        | 98        | 840             |
|    |                        | Agu-18 | 87          | 10        | 97        | 857             |
|    |                        | Sep-18 | 87          | 7         | 95        | 693             |
|    |                        | Okt-18 | 83          | 9         | 93        | 910             |
|    |                        | Nov-18 | 83          | 11        | 95        | 871             |
|    |                        | Des-18 | 80          | 13        | 92        | 650             |
| 2  | Kabupaten<br>Gorontalo | Jan-18 | 87          | 12        | 98        | 875             |
|    |                        | Feb-18 | 82          | 11        | 97        | 899             |
|    |                        | Mar-18 | 84          | 11        | 91        | 987             |
|    |                        | Apr-18 | 86          | 9         | 91        | 969             |
|    |                        | Mei-18 | 85          | 9         | 95        | 975             |
|    |                        | Jun-18 | 89          | 11        | 94        | 895             |
|    |                        | Jul-18 | 88          | 12        | 94        | 934             |
|    |                        | Agu-18 | 88          | 12        | 99        | 884             |
|    |                        | Sep-18 | 81          | 13        | 98        | 880             |
|    |                        | Okt-18 | 81          | 13        | 98        | 874             |
|    |                        | Nov-18 | 85          | 13        | 97        | 987             |
|    |                        | Des-18 | 86          | 13        | 95        | 935             |
| 3  | Pohuwato               | Jan-18 | 86          | 7         | 93        | 985             |
|    |                        | Feb-18 | 84          | 9         | 90        | 844             |
|    |                        | Mar-18 | 87          | 9         | 91        | 865             |
|    |                        | Apr-18 | 81          | 10        | 90        | 990             |
|    |                        | Mei-18 | 80          | 10        | 95        | 874             |
|    |                        | Jun-18 | 80          | 9         | 95        | 887             |
|    |                        | Jul-18 | 88          | 9         | 92        | 890             |

| No | Kabupaten       | Bulan  | Berkecambah | Kadar Air | Kemurnian | Jumlah Produksi |
|----|-----------------|--------|-------------|-----------|-----------|-----------------|
|    |                 | Agu-18 | 89          | 8         | 91        | 772             |
|    |                 | Sep-18 | 85          | 8         | 90        | 780             |
|    |                 | Okt-18 | 84          | 7         | 90        | 721             |
|    |                 | Nov-18 | 86          | 10        | 96        | 991             |
|    |                 | Des-18 | 88          | 13        | 97        | 855             |
| 4  | Boalemo         | Jan-18 | 86          | 7         | 98        | 678             |
|    |                 | Feb-18 | 83          | 8         | 98        | 724             |
|    |                 | Mar-18 | 83          | 5         | 95        | 873             |
|    |                 | Apr-18 | 84          | 9         | 96        | 837             |
|    |                 | Mei-18 | 89          | 10        | 97        | 922             |
|    |                 | Jun-18 | 85          | 10        | 97        | 920             |
|    |                 | Jul-18 | 85          | 7         | 99        | 669             |
|    |                 | Agu-18 | 87          | 7         | 90        | 675             |
|    |                 | Sep-18 | 83          | 9         | 93        | 845             |
|    |                 | Okt-18 | 82          | 9         | 92        | 876             |
|    |                 | Nov-18 | 80          | 10        | 91        | 924             |
|    |                 | Des-18 | 80          | 10        | 90        | 879             |
| 5  | Bone Bolango    | Jan-18 | 80          | 6         | 91        | 882             |
|    |                 | Feb-18 | 80          | 6         | 99        | 980             |
|    |                 | Mar-18 | 87          | 7         | 92        | 970             |
|    |                 | Apr-18 | 89          | 13        | 92        | 765             |
|    |                 | Mei-18 | 87          | 12        | 99        | 908             |
|    |                 | Jun-18 | 86          | 12        | 98        | 978             |
|    |                 | Jul-18 | 86          | 10        | 98        | 990             |
|    |                 | Agu-18 | 85          | 10        | 97        | 985             |
|    |                 | Sep-18 | 88          | 12        | 99        | 988             |
|    |                 | Okt-18 | 89          | 9         | 93        | 779             |
|    |                 | Nov-18 | 89          | 11        | 95        | 708             |
|    |                 | Des-18 | 87          | 6         | 92        | 825             |
| 6  | Gorontalo Utara | Jan-18 | 88          | 10        | 98        | 931             |
|    |                 | Feb-18 | 85          | 10        | 99        | 884             |
|    |                 | Mar-18 | 80          | 8         | 90        | 987             |
|    |                 | Apr-18 | 81          | 9         | 93        | 990             |
|    |                 | Mei-18 | 80          | 6         | 90        | 651             |
|    |                 | Jun-18 | 80          | 7         | 95        | 763             |
|    |                 | Jul-18 | 81          | 10        | 93        | 625             |
|    |                 | Agu-18 | 82          | 11        | 96        | 892             |
|    |                 | Sep-18 | 77          | 9         | 90        | 792             |
|    |                 | Okt-18 | 78          | 9         | 90        | 965             |
|    |                 | Nov-18 | 83          | 10        | 92        | 988             |
|    |                 | Des-18 | 80          | 11        | 95        | 865             |

Sumber Data : BPPSBP Provinsi Gorontalo 2018

#### 4.1. 1Arsitektur Algoritma Regresi Linier Berganda Untuk Prediksi Benih Padi Sawah



**Gambar 4. 2**Arisitektur Algoritma Regresi Linear Berganda

#### 4.1. 2Pseudocode Algoritma Regresi Linier Berganda untuk Prediksi

1. Kuadratkan variabel Berkecambah(x1), Kadar air(x2),kemurnian(x3), jumlah produksi(Y)
2. Kalikan Variabel berkecambah(x1) dengan variabel jumlah produksi(Y) → (X1,Y)dikalikan.Variabel Kadar Air(x2) dengan variabel jumlah produksi (Y) → (X2,Y)dikalikan.Variabel Kemurnian(x3) dengan variabel jumlah produksi(Y) → (X3,Y).
3. Jumlahkan Data Tiap Variabel

4. Hitung Koefisien b

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

5. Hitung Konstanta a

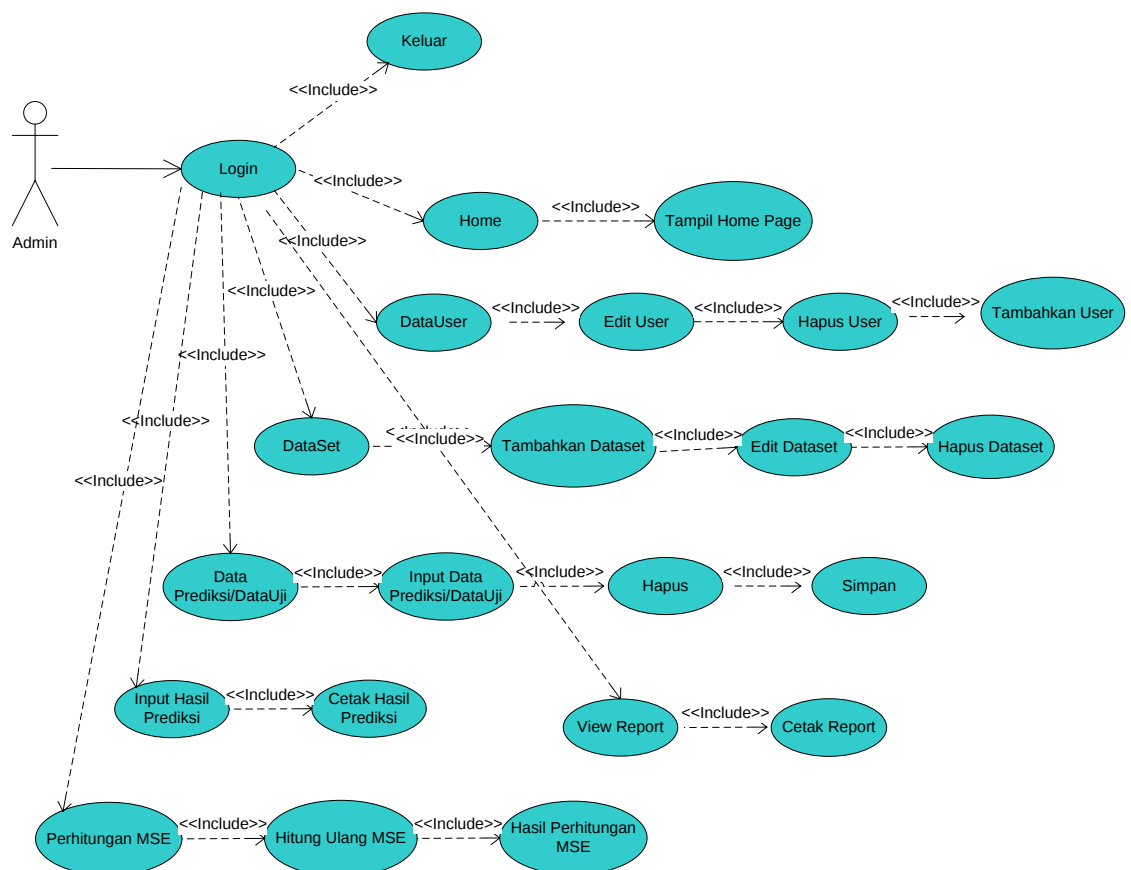
$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

6. Buat Model Persamaan Regresi Berganda

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 = n$$

## 4.2. Hasil Pengembangan Sistem

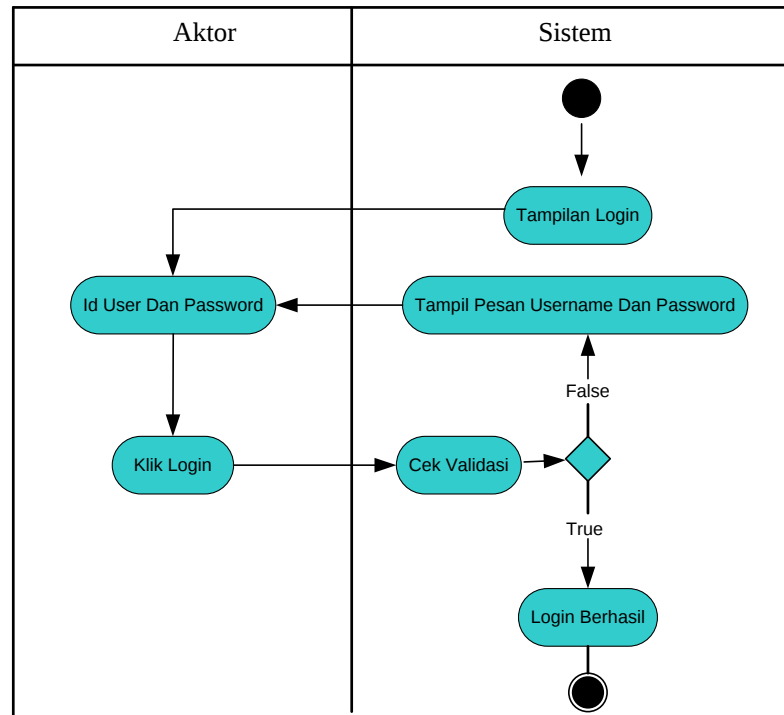
### 4.2. 1 Use Case Diagram



**Gambar 4. 3** Use Case Diagram

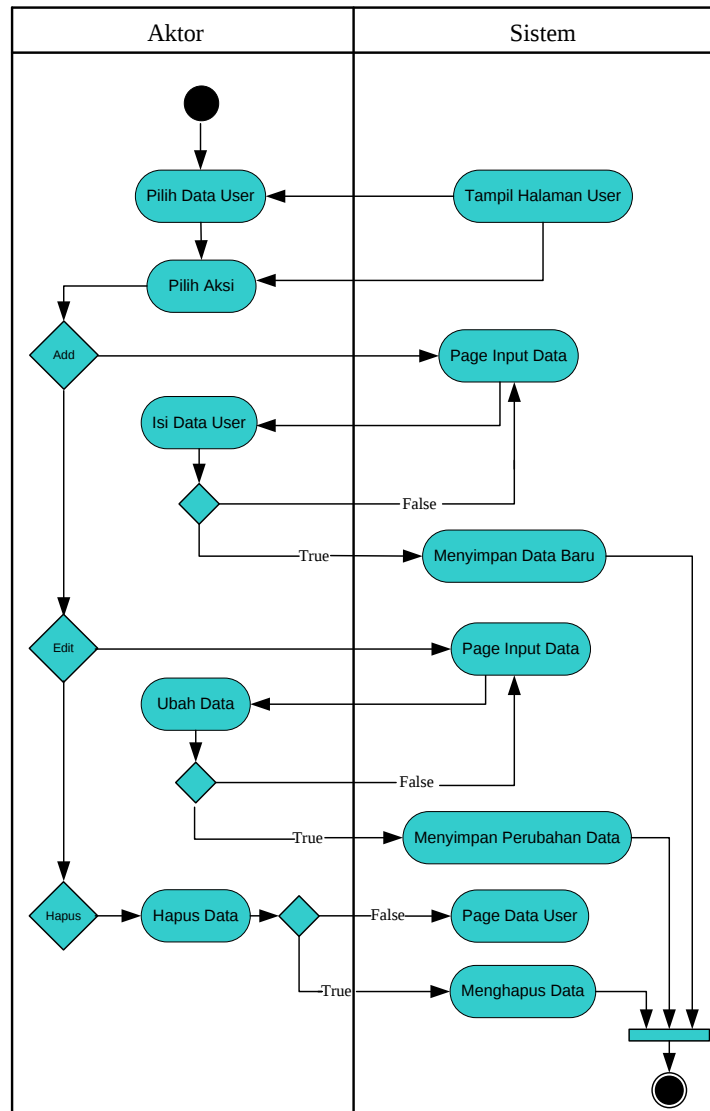
## 4.2. 2 Aktiviti Diagram

### 4.2.2.1 Aktiviti Diagram Untuk Login Admin



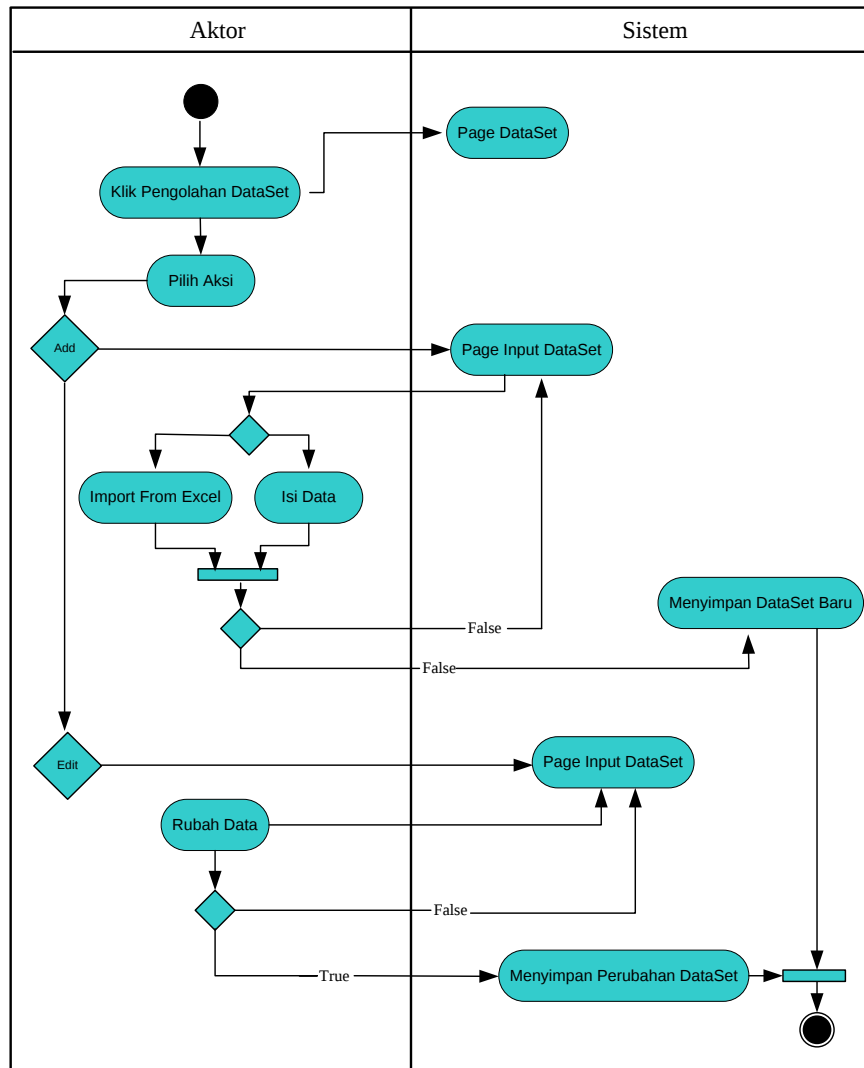
**Gambar 4. 4**Aktiviti Diagram Untuk Login Admin

#### 4.2.2.2 Aktiviti Diagram Untuk User



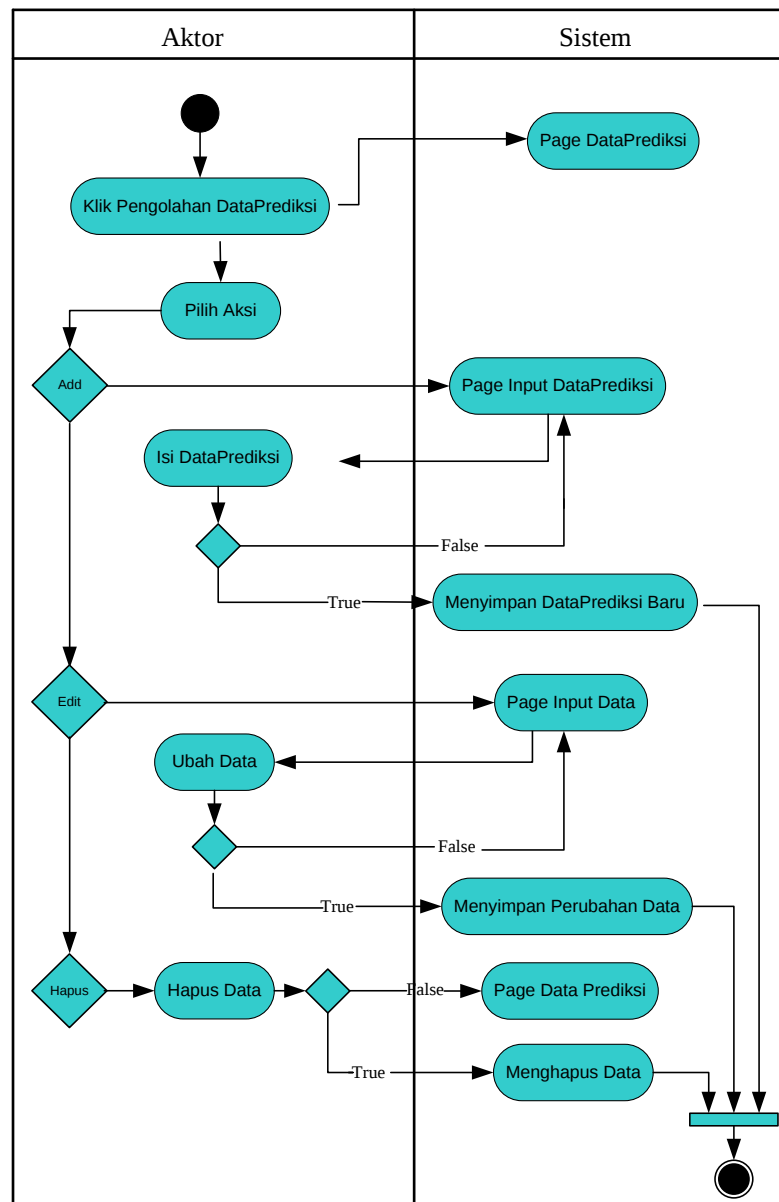
**Gambar 4. 5** Aktiviti Diagram Untuk User

#### 4.2.2.3 Aktiviti Diagram Untuk DataSet



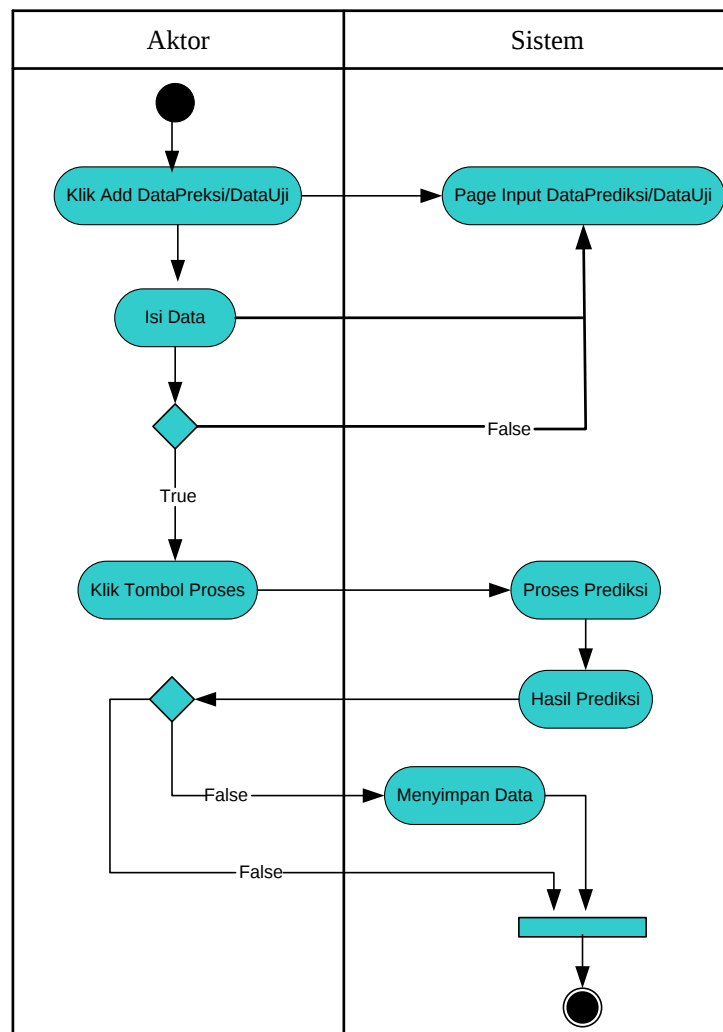
**Gambar 4. 6** Aktiviti Diagram Untuk DataSet

#### 4.2.2.4 Activity Diagram Untuk Data Prediksi



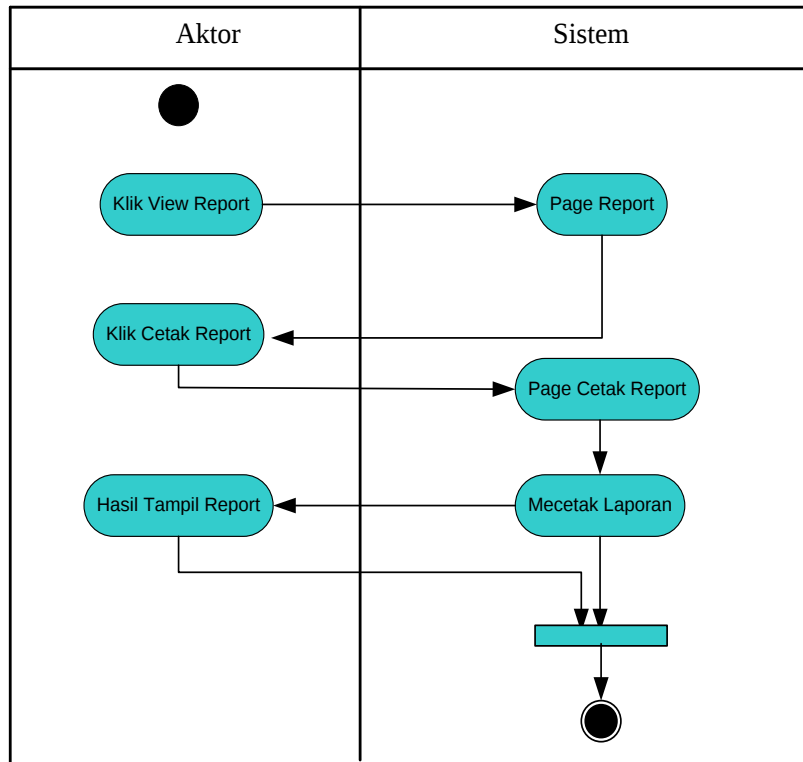
**Gambar 4. 7**Activity Diagram Untuk Data Prediksi

#### 4.2.2.5 Aktiviti Diagram Untuk Hasil Prediksi



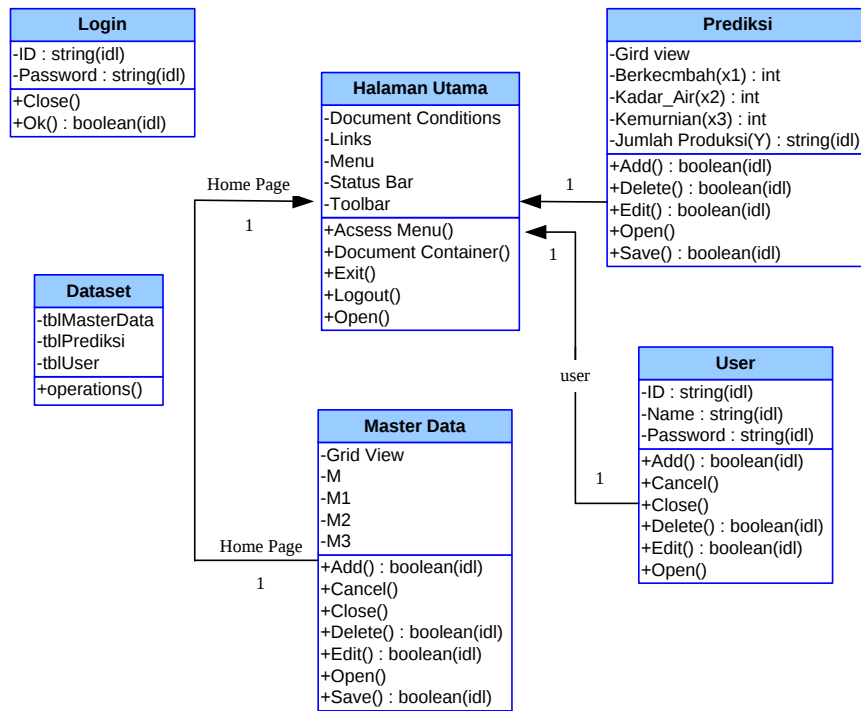
**Gambar 4. 8** Aktiviti Diagram Untuk Hasil Prediksi

#### 4.2.2.6 Activity Diagram Untuk View Report



**Gambar 4. 9**Activity Diagram Untuk Hasil Prediksi

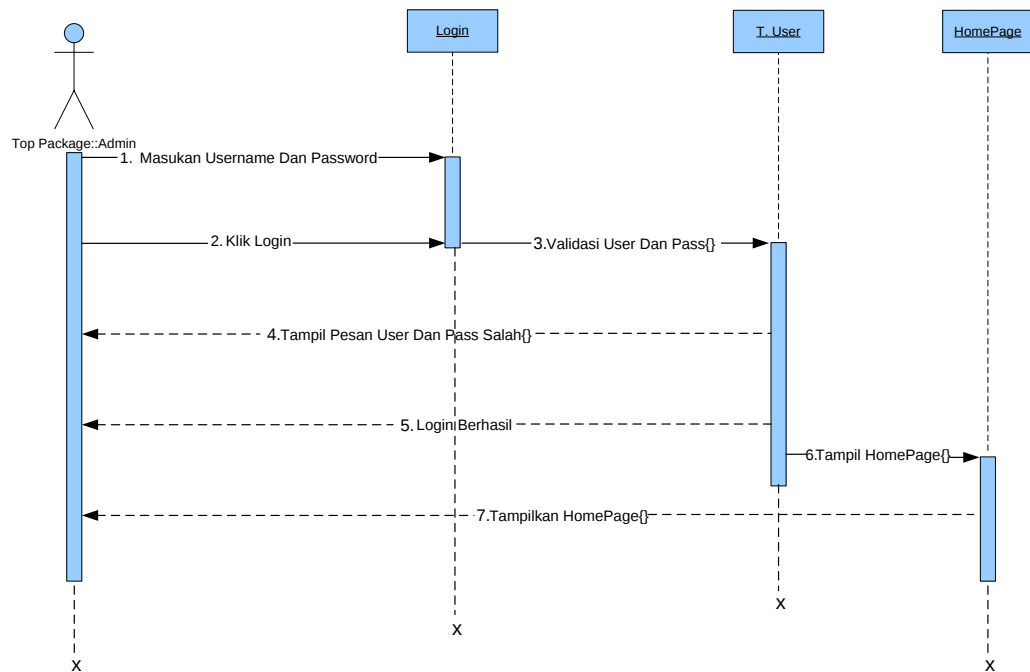
## 4.2. 3Class Diagram



Gambar 4. 10Class Diagram

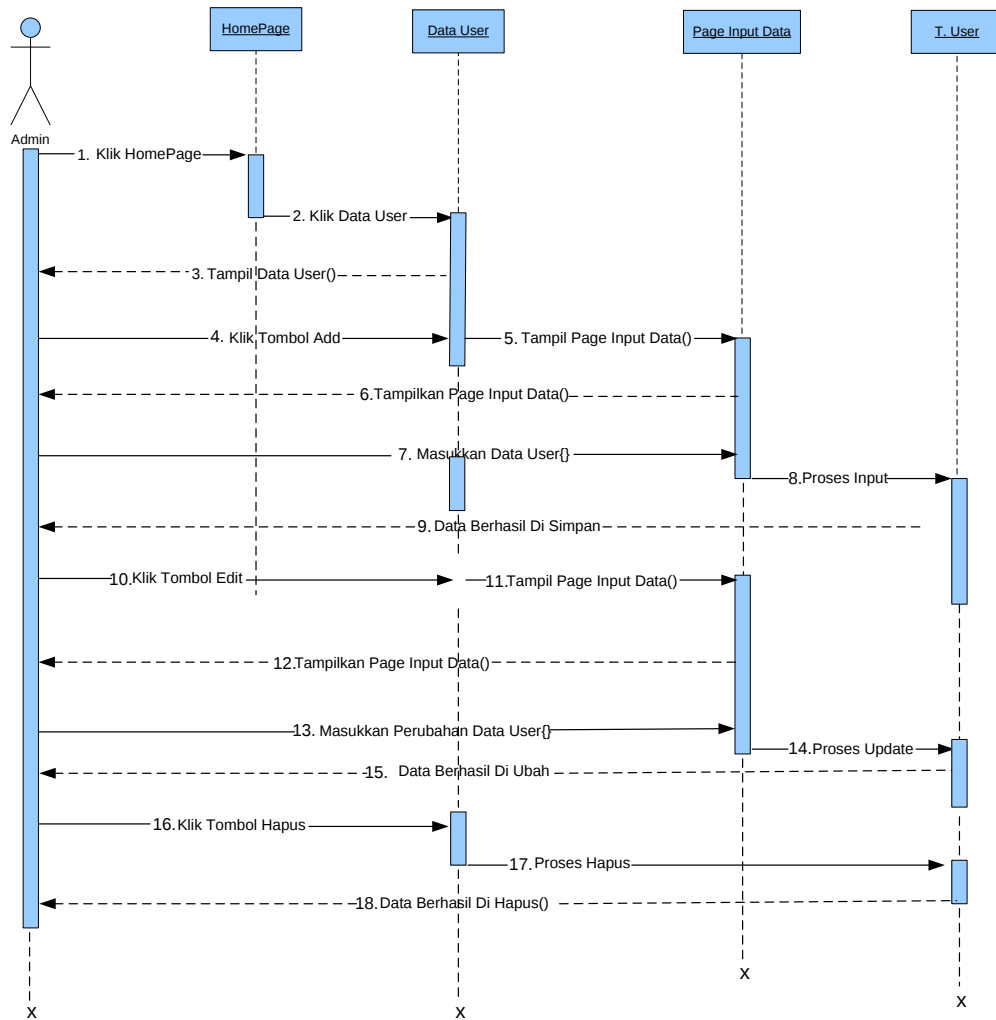
## 4.2.4 Sequence Diagram

### 4.2.4.1 Sequence Diagram Untuk Login Admin



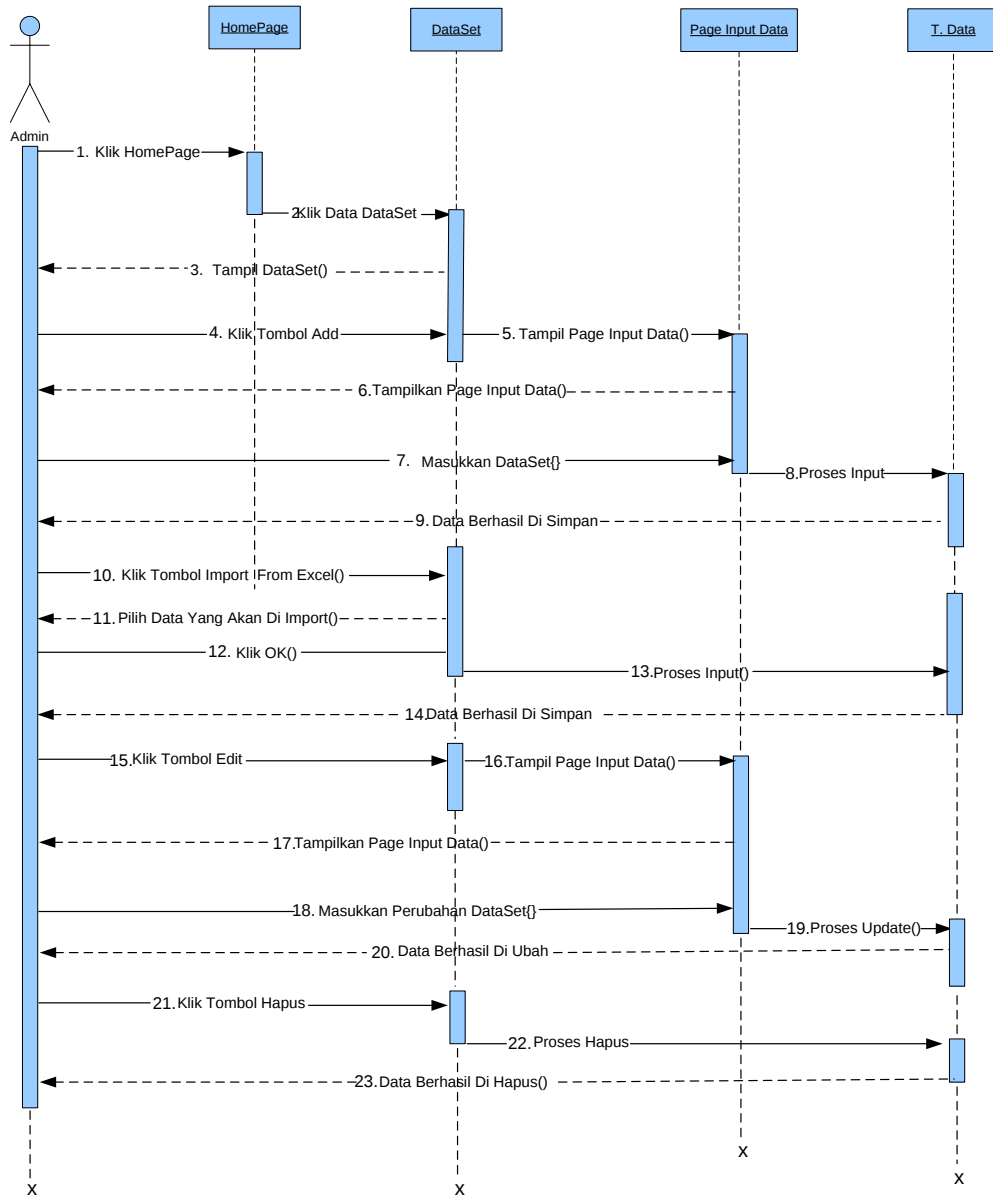
**Gambar 4. 11**Sequence Diagram untuk Login Admin

#### 4.2.4.2 Sequence Diagram Untuk Login User



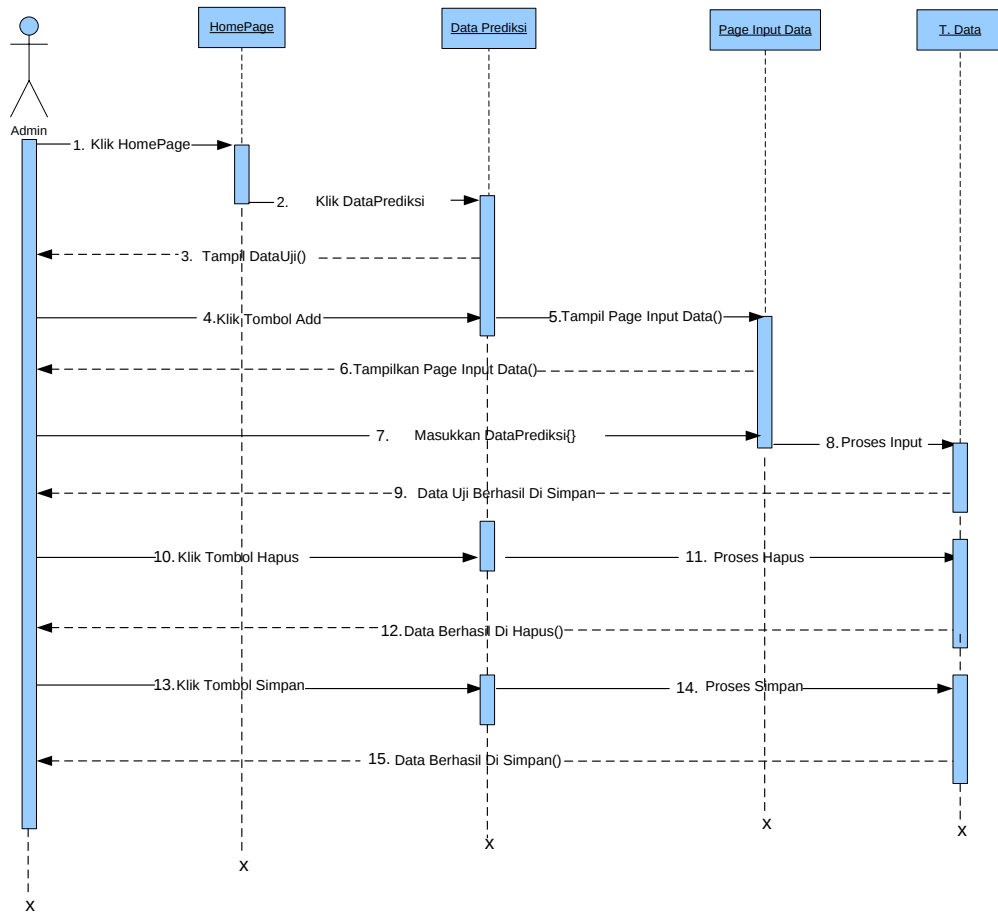
**Gambar 4. 12**Sequence Untuk Login User

#### 4.2.4.3 Sequence Diagram Untuk Dataset



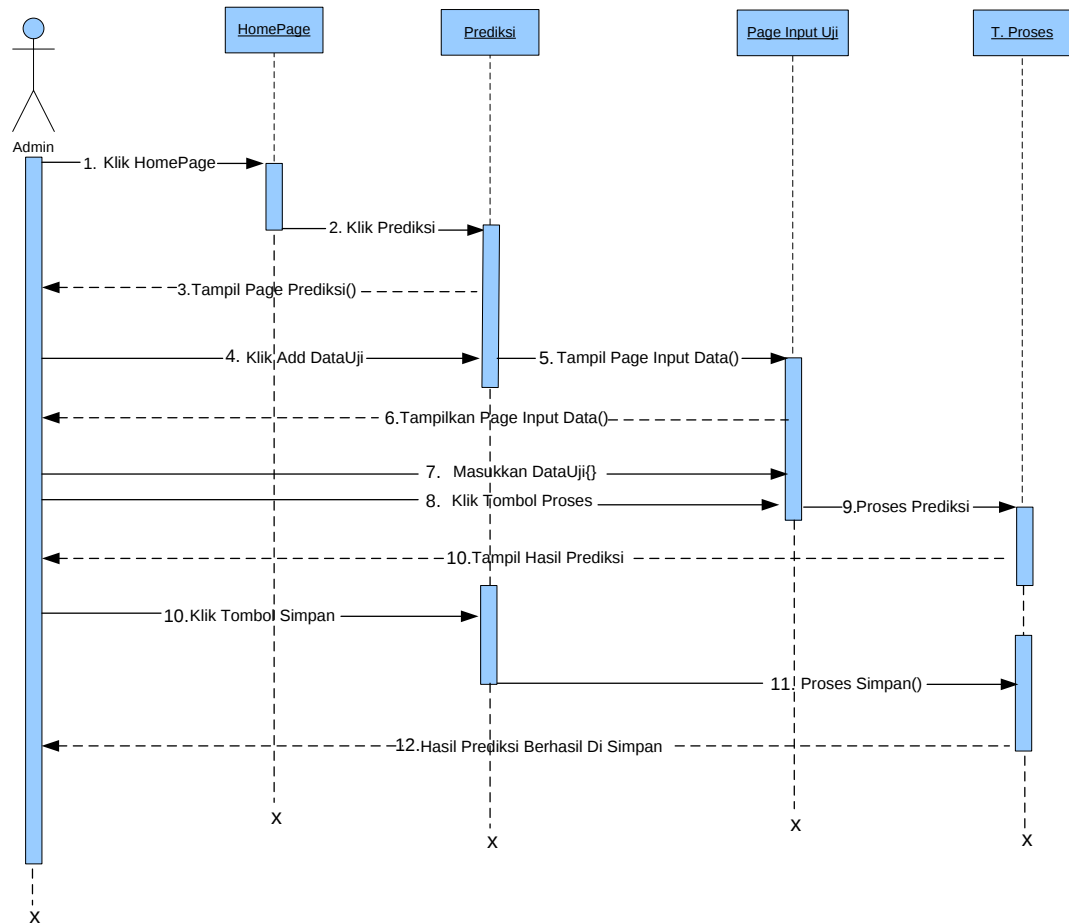
Gambar 4. 13Sequence Untuk Dataset

#### 4.2.4.4 Sequence Diagram Untuk Data Prediksi



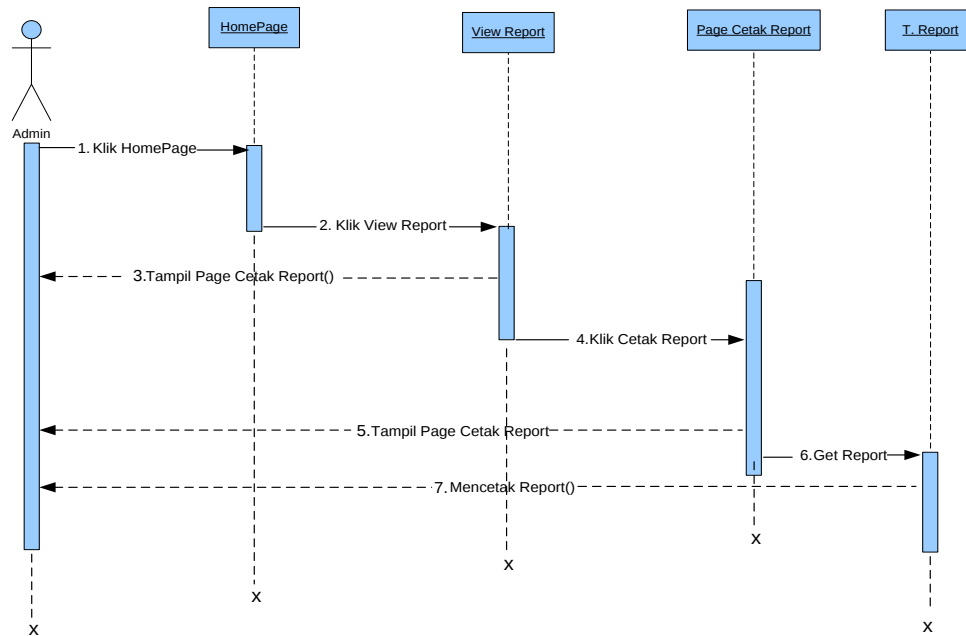
**Gambar 4. 14**Sequence Diagram Untuk Data Prediksi

#### 4.2.4.5 Sequence Diagram Untuk Prediksi



**Gambar 4. 15**Sequence Diagram Untuk Prediksi

#### 4.2.4.6 Sequence Diagram Untuk View Report



**Gambar 4. 16**Sequence Diagram Untuk Prediksi

#### 4.4 Arsitektur Sistem Prediksi

Sistem Prediksi Benih Padi Sawah model jaringan client server. Sedangkan spesifikasi Hardware dan Software yang di rekomendasikan, yaitu :

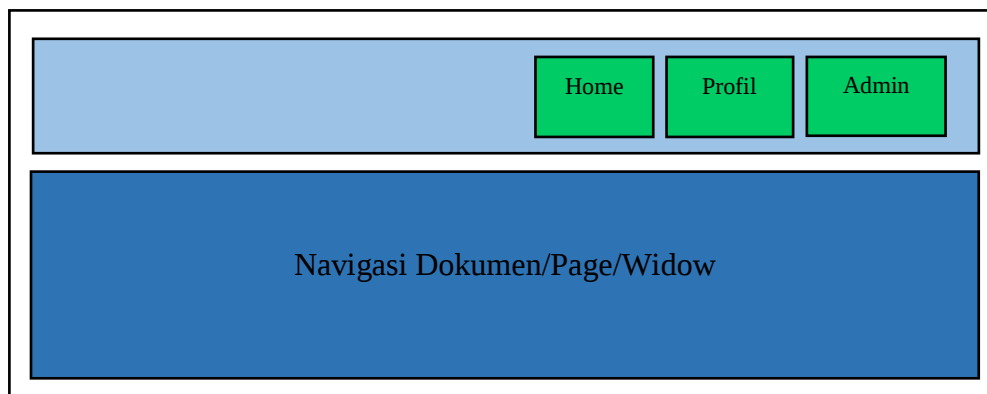
1. Processor : Intel Celeron – Intel Core i7
2. RAM : 1 GB
3. VGA : 1024 pixel
4. Hardisk : 250GB
5. Operating System : Windows 7 – Windows 10
6. Tools : Notepad++, Xampp, Google Chrome

## 4.5 Interface Desain

**Tabel 4.2** Mekanisme User

| User     | Kategori      | Akses Input | Akses Output   |
|----------|---------------|-------------|----------------|
| Admin    | Administrator | All         | All            |
| Pimpinan | Pimpinan      | -           | Hasil Prediksi |

### 4.5.1 Interface Design: Menu Utama



**Gambar 4. 17**Interface Desain Menu Utama

### 4.5.2Design Input

#### 4.5.2 1 Desain Input Login User

The diagram shows the user login input interface. It features a light blue rectangular area with a title 'Login User' at the top. Inside this area, there are two input fields: 'Username' and 'Enter Password'. Below the input fields is a 'Login' button.

**Gambar 4. 18**Interface Login User

#### 4.5.2 2 Desain Input Data User

Data User

|                                            |                                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| ID Username                                | <input type="text"/>                   |
| Username                                   | <input type="text"/>                   |
| Password                                   | <input type="text"/>                   |
| <input type="button" value="Simpan Data"/> | <input type="button" value="Kembali"/> |

**Gambar 4. 19**Interface Data User

#### 4.5.2 3 Desain Input DataSet

DataSet

|                                            |                                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| ID                                         | <input type="text"/>                   |
| Kabupaten/Kota                             | <input type="text"/>                   |
| Bulan                                      | <input type="text"/>                   |
| Berkecambah                                | <input type="text"/>                   |
| Kadar_Air                                  | <input type="text"/>                   |
| Kemurnian                                  | <input type="text"/>                   |
| <input type="button" value="Simpan Data"/> | <input type="button" value="Kembali"/> |

**Gambar 4. 20**Input DataSet

#### 4.5.2 4 Desain Input Data Prediksi

DataPrediksi

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| ID             | <input type="text"/> |
| Kabupaten/Kota | <input type="text"/> |
| Bulan          | <input type="text"/> |
| Berkecambah    | <input type="text"/> |
| Kadar_Air      | <input type="text"/> |
| Kemurnian      | <input type="text"/> |

**Gambar 4. 22**Desain Input Data Prediksi

#### 4.5. 3 Desain Output User

Data User

| ID                   | Username             | Password             | Aksi                                                                     |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/> |

**Gambar 4. 23**Desain Output User

### 4.5.3 1 Desain Output DataSet

Data DataSet

Tambahkan →

| ID | Kabupaten /Kota | Bulan | Berkecambah | Kadarr | Kemurnian | Jumlah Produksi | Aksi                             |
|----|-----------------|-------|-------------|--------|-----------|-----------------|----------------------------------|
|    |                 |       |             |        |           |                 | <div>Edit</div> <div>Hapus</div> |

**Gambar 4. 24**Desain Output DataSet

### 4.5.3 2 Desain Output Hasil Prediksi

| Header        |    |                |       |    |    |    |                |
|---------------|----|----------------|-------|----|----|----|----------------|
| Navigasi Menu | ID | Kabupaten/Kota | Bulan | X1 | X2 | X3 | Hasil Prediksi |
|               |    |                |       |    |    |    |                |

**Gambar 4. 25**Desain Output Hasil Prediksi

#### 4.6. 1 Data Design : Struktur Data User

**Tabel 4. 2**Struktur Data User

| Nama : tb_user.mdf<br>Type : Transaksi<br>Primary Key : user_id<br>Forigen Key : -<br>Media : Hardisk<br>Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi<br>Struktur Data |          |         |      |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|------|---------------|
| No                                                                                                                                                                  | Field    | Type    | Size | Keterangan    |
| 1                                                                                                                                                                   | user_id  | Integer | 11   | Id user       |
| 2                                                                                                                                                                   | username | Varchar | 30   | Nama user     |
| 3                                                                                                                                                                   | password | Varchar | 32   | Password user |
| 4                                                                                                                                                                   | fullname | Varchar | 30   | Nama Lengkap  |

#### 4.6. 2 Data Design : Struktur Data tb\_benih

**Tabel 4. 3**Struktur Data tb\_benih

| Nama : tbl_benih.mdf<br>Type : Transaksi<br>Primary Key : id<br>Forigen Key : -<br>Media : Hardisk<br>Fungsi : Input Data Benih Padi Sawah<br>Struktur Data |                 |         |      |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|------|----------------------------|
| No                                                                                                                                                          | Field           | Type    | Size | Keterangan                 |
| 1                                                                                                                                                           | Id              | Integer | 11   | Id data                    |
| 2                                                                                                                                                           | kabupaten_kota  | Varchar | 100  | Kabupaten/Kota             |
| 3                                                                                                                                                           | bulan           | Varchar | 100  | Bulan produksi             |
| 4                                                                                                                                                           | berkecambah     | Integer | 5    | X1                         |
| 5                                                                                                                                                           | kadar_air       | Integer | 5    | X2                         |
| 6                                                                                                                                                           | kemurnian       | Integer | 5    | X3                         |
| 7                                                                                                                                                           | Jumlah_produksi | Integer | 10   | Jumlah Produksi Benih Padi |

#### 4.6. 3 Data Design : Struktur Data tbl\_prediksi

**Tabel 4. 4**Struktur Data data\_prediksi

| Nama : tbl_prediksi.mdf<br>Type : Transaksi<br>Primary Key : id_data<br>Forigen Key : -<br>Media : Hardisk<br>Fungsi : Penyimpanan proses prediksi<br>Struktur Data |                |         |      |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|------|----------------|
| No                                                                                                                                                                  | Field          | Type    | Size | Keterangan     |
| 1                                                                                                                                                                   | id_data        | Integer | 5    | Id prediksi    |
| 2                                                                                                                                                                   | berkecambah    | Integer | 3    | X1             |
| 3                                                                                                                                                                   | kadar_Air      | Integer | 3    | X2             |
| 4                                                                                                                                                                   | kemurnian      | Integer | 3    | X3             |
| 5                                                                                                                                                                   | bulan          | Varchar | 100  | Bulan Produksi |
| 6                                                                                                                                                                   | Kabupaten_kota | Varchar | 100  | Kabupaten/Kota |

#### 4.6. 4 Data Design : Struktur Data kuadrat\_variabel

**Tabel 4. 5**Struktur Data kuadrat\_variabel

| Nama : kuadrat_variabel.mdf<br>Type : Transaksi<br>Primary Key : id<br>Forigen Key : -<br>Media : Hardisk<br>Fungsi : Melakukan Perpangkatan Variabel<br>Struktur Data |           |         |      |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|------|----------------------------|
| No                                                                                                                                                                     | Field     | Type    | Size | Keterangan                 |
| 1                                                                                                                                                                      | Id        | Integer | 3    | Id kuadrat_variabel        |
| 2                                                                                                                                                                      | $X_1^2$   | Integer | 10   | Nilai $X_1$ Pangkat 2      |
| 3                                                                                                                                                                      | $X_2^2$   | Integer | 10   | Nilai $X_2$ Pangkat 2      |
| 4                                                                                                                                                                      | $X_3^2$   | Integer | 10   | Nilai $X_3$ Pangkat 2      |
| 5                                                                                                                                                                      | $Y^2$     | Integer | 10   | Nilai Y Pangkat 2          |
| 6                                                                                                                                                                      | $X_1.Y$   | Integer | 10   | Nilai $X_1$ Kali Y         |
| 7                                                                                                                                                                      | $X_2.Y$   | Integer | 10   | Nilai $X_2$ Kali Y         |
| 8                                                                                                                                                                      | $X_3.Y$   | Integer | 10   | Nilai $X_3$ Kali Y         |
| 9                                                                                                                                                                      | $X_1.X_2$ | Integer | 100  | Nilai $X_1$ Kali $X_2$     |
| 10                                                                                                                                                                     | $X_1.X_3$ | Integer | 100  | Nilai $X_1$ Kali dan $X_3$ |
| 11                                                                                                                                                                     | $X_2.X_3$ | Integer | 100  | Nilai $X_2$ Kali $X_3$     |

#### 4.6. 5 Data Design : Struktur Data normalisasi

**Tabel 4. 6**Struktur Data normalisasi

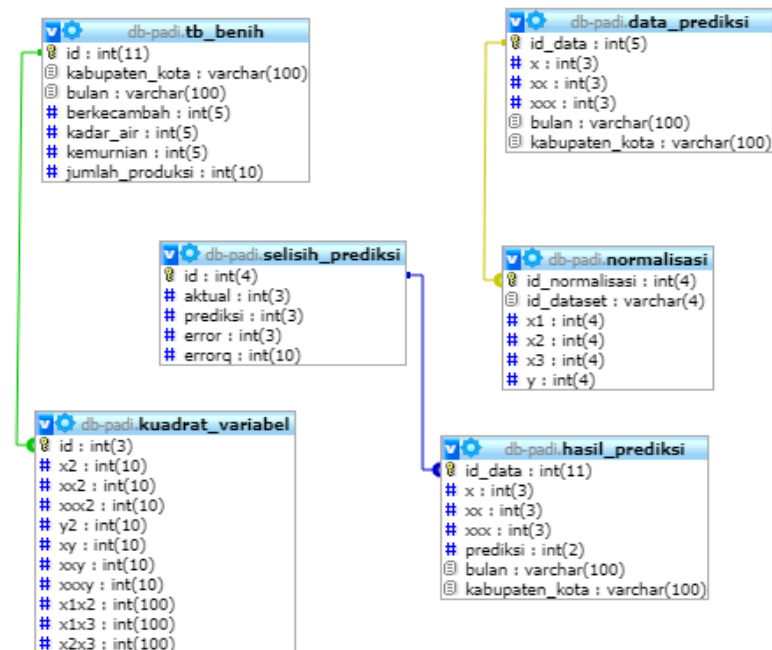
| Nama : normalisasi.mdf<br>Type : Transaksi<br>Primary Key : id_normalisasi<br>Forigen Key : -<br>Media : Hardisk<br>Fungsi : Menyimpan hasil prediksi<br>Struktur Data |                 |         |      |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|------|----------------|
| No                                                                                                                                                                     | Field           | Type    | Size | Keterangan     |
| 1                                                                                                                                                                      | Id_normalisasi  | integer | 4    | Id Data        |
| 2                                                                                                                                                                      | Id dataset      | varchar | 4    | Kabupaten/Kota |
| 3                                                                                                                                                                      | berkecambah     | integer | 4    | X1             |
| 4                                                                                                                                                                      | kadar_air       | integer | 4    | X2             |
| 5                                                                                                                                                                      | kemurnian       | integer | 4    | X3             |
| 6                                                                                                                                                                      | jumlah_produksi | integer | 4    | Y              |

#### 4.6. 6 Data Design : Struktur Data hasil\_prediksi

**Tabel 4. 7**Struktur Data hasil\_prediksi

| Nama : hasil_prediksi.mdf<br>Type : Transaksi<br>Primary Key : id_data<br>Forigen Key : -<br>Media : Hardisk<br>Fungsi : Menyimpan hasil prediksi<br>Struktur Data |                |         |      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|------|----------------|
| No                                                                                                                                                                 | Field          | Type    | Size | Keterangan     |
| 1                                                                                                                                                                  | Id_data        | integer | 11   | Id Data        |
| 2                                                                                                                                                                  | berkecambah    | integer | 3    | X1             |
| 3                                                                                                                                                                  | kadar_air      | integer | 3    | X2             |
| 4                                                                                                                                                                  | kemurnian      | integer | 3    | X3             |
| 5                                                                                                                                                                  | prediksi       | integer | 10   | Prediksi       |
| 6                                                                                                                                                                  | bulan          | Varchar | 100  | Bulan Produksi |
| 7                                                                                                                                                                  | kabupaten_kota | Varchar | 100  | Kabupaten_Kota |

## 4.7 Relasi Tabel



Gambar 4. 26Relasi Database

## 4.8 Hasil Desain Sistem

| Class/Type | Atributes(Type) | Methods(Event or Type) |
|------------|-----------------|------------------------|
| Menu Utama | Home[Menu]      | Home[Click]            |
|            | Data[Menu]      | Data[Click]            |
|            | Prediksi[Menu]  | Prediksi[Click]        |
|            | Hasil[Menu]     | Hasil[Click]           |
|            | Add[Menu]       | Add[Click]             |
|            | Edit[Menu]      | Edit[Click]            |
|            | Delete[Menu]    | Delete[Click]          |

|                      |                                  |                            |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
|                      | Save[Menu]                       | Save[Click]                |
|                      | Cancel[Menu]                     | Cancel[Click]              |
| Login                | Username[Textbox]                | Username[Textbox]          |
|                      | Password[Textbox]                | Password[Textbox]          |
|                      | Login[Button]                    | Login[Click]               |
| Menu Input Data      | Item data[Combobox]              | Item data[Click]           |
|                      | View data[Gridview]              | View data[Click]           |
| Menu Proses Prediksi | Variabel[Textbox]                | Variabel[Textbox]          |
|                      | View Variabel[Gridview]          | View Variabel[click]       |
|                      | Proses[Button]                   | Proses[click]              |
| Menu Hasil Prediksi  | View Hasil<br>Prediksi[Gridview] | View Hasil Prediksi[Click] |

#### 4.9 Hasil Konstruksi Sistem

Pada tahap konstruksi sistem, hasil dari prediksi dan desain sistem kemudian di terjemahkan ke konstruksi sistem/*Software* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. Adapun alat bantu yang di gunakan pada tahap ini adalah :

1. **PHP** Untuk Pemrogramannya
2. **Mysql** Untuk Databasenya;
3. **Notepad++** Untuk Editor Webnya.

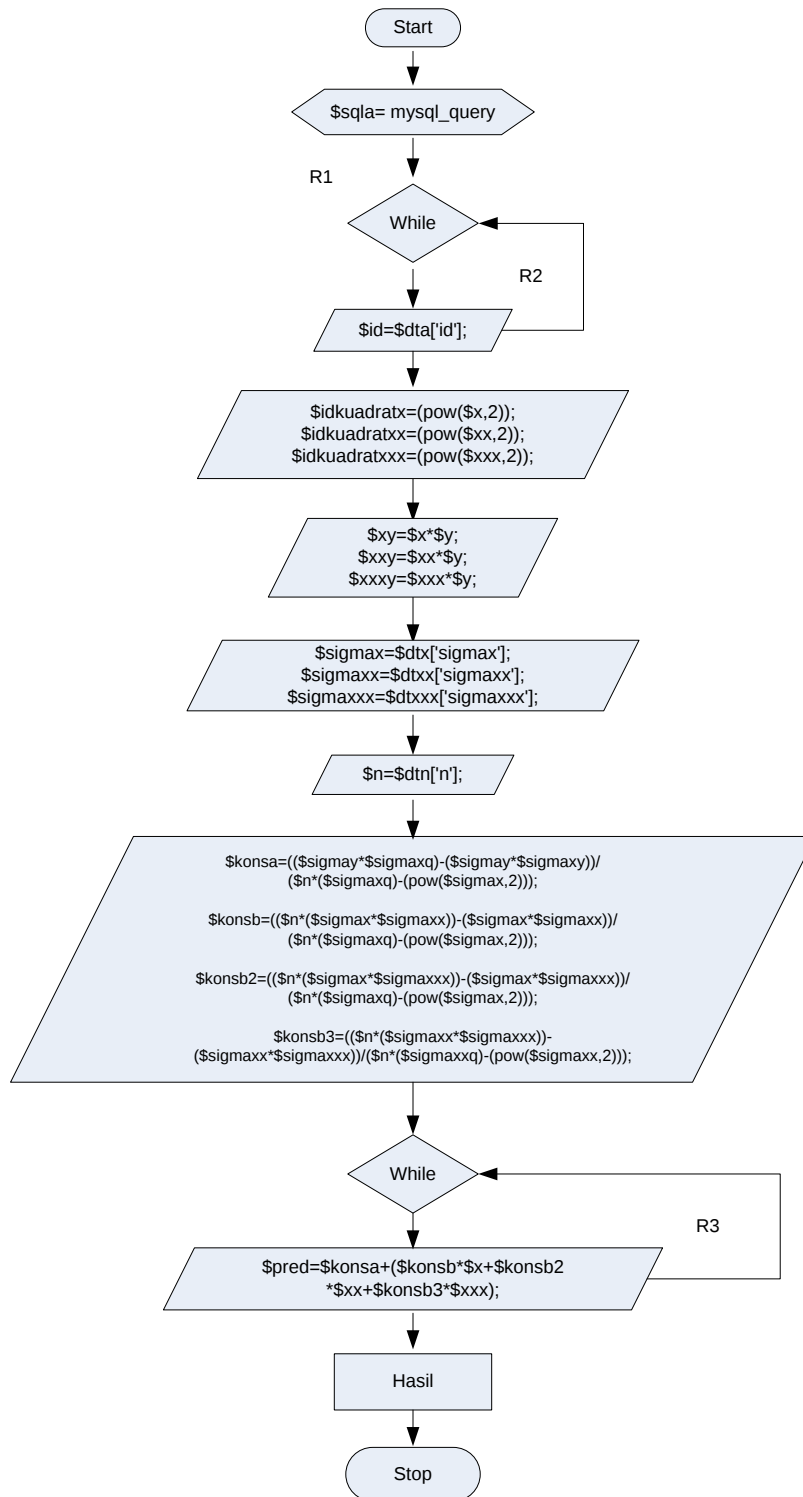
#### 4.10 Kode Program Untuk Pengujian White Box

```

$ssqla= mysql_query("SELECT * from tb_benih order by id asc");
Code Program.....1
while ($Sdta = mysql_fetch_array($ssqla)) .....2
{
    $sqla=mysql_query("SELECT * from tb_benih order by id asc"); .....1
    while ($Sdta = mysql_fetch_array($sqla)) .....3
    {
        $x=$dta['berkecambah']; .....2
        $id=$dta['id']; .....3
        $xx=$dta['kadar_air']; .....3
        $x-$dta['berkecambah']; .....3
        $xxx=$dta['kemurnian']; .....3
        $xxx=$dta['kemurnian']; .....3
        $y=$dta['jumlah_produksi']; .....3
        $y=$dta['jumlah_produksi']; .....3
        $sidkuadratx=(pow($x,2)); .....4
        $sidkuadratx=(pow($x,2)); .....4
        $sidkuadratxxx=(pow($xxx,2)); .....4
        $sidkuadratxxx=(pow($xxx,2)); .....4
        $sidkuadraty=(pow($y,2)); .....4
        $sidkuadraty=(pow($y,2)); .....5
        $xy=$x*$y; .....5
        $xxx=$xxx*$y; .....5
        $xy=$x*$y; .....5
        $sigmax=$dtx['sigmax']; .....6
        $sigmax=$dtx['sigmax']; .....6
        $sigmaxxx=$dtxxx['sigmaxxx']; .....6
        $sigmaxxx=$dtxxx['sigmaxxx']; .....6
        $sigmay=$dtv['sigmay']; .....6
        $sigmaxx=$dtxx['sigmaxx']; .....6
        $sigmaxy=$dtxyl['sigmaxy']; .....6
        $sigmaxxq=$dtxql['sigmaxxq']; .....6
        $sigmaxxq=$dtxql['sigmaxxq']; .....6
        $sigmaxxxq=$dtxxl['sigmaxxxq']; .....6
        $sigmaxxxq=$dtxxl['sigmaxxxq']; .....6
        $n=$dtn['n']; .....7
        $skonsa=((($sigmay*$sigmaxq)-($sigmay*$sigmaxy))/($n*(($sigmaxq)-(pow($sigmax,2))))); .....8
        $skonsb=((($n*(($sigmax*$sigmaxxx))-($sigmax*$sigmaxxx))/($n*(($sigmaxq)-(pow($sigmax,2))))); .....8
        $skonsb2=((($n*(($sigmax*$sigmaxxxx))-($sigmax*$sigmaxxxx))/($n*(($sigmaxq)-(pow($sigmax,2))))); .....8
        $sigmaxxxq=$dtxql['sigmaxxxq']; .....8
        $skonsb3=((($n*(($sigmaxx*$sigmaxxxx))-($sigmaxx*$sigmaxxxx))/($n*(($sigmaxxxq)-(pow($sigmaxx,2))))); .....8
        while ($SqlN2= mysql_fetch_array($sqlN2)) .....9
        {
            $spred=$konsa+($konsb*$x+$konsb2*$xx+$konsb3*$xxx); .....7
            $konsa-((($sigmay*$sigmaxq)-($sigmay*$sigmaxy))/($n*(($sigmaxq)-
            (pow($sigmax,2))))); .....8
            $konsb-((($n*(($sigmax*$sigmaxx))-($sigmax*$sigmaxx))/($n*(($sigmaxq)-
            (pow($sigmax,2))))); .....8

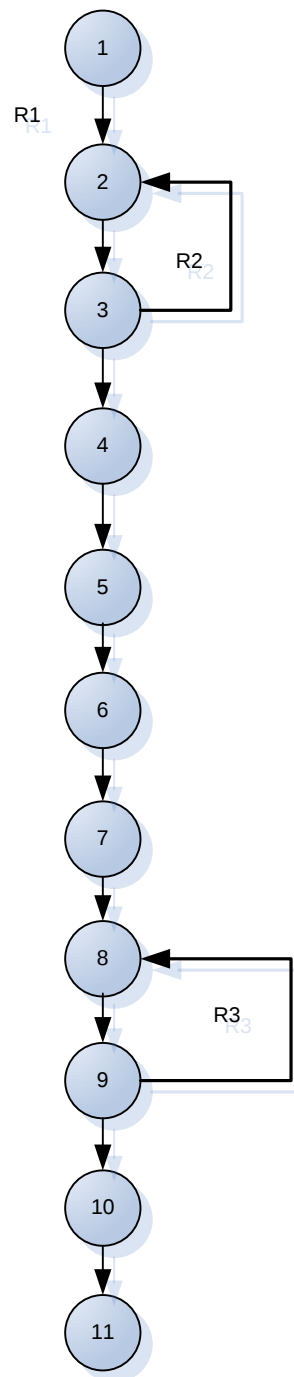
```

#### 4.11 Flowchart Program untuk pengujian White Box



Gambar 4. 27Flowchart Programuntuk pengujian White Box

#### 4.12 Flowgraph untuk pengujian White Box



**Gambar 4. 28** Flowgraph untuk pengujian White Box

#### 4.13 Perhitungan CC pengujian White Box

Dari *Flowgraph* tersebut, didapatkan :

Diketahui : Region (R) = 3  
Node (N) = 11  
Edge = 12  
Predikat Node (P) = 2  
Rumus  $V(G) = (E - N) + 2$   
Atau  $V(G) = P + 1$   
Penyelesaian :  $V(G) = (12 - 11) + 2 = 3$   
 $V(G) = 2 + 1 = 3$   
(R1,R2,R3)

#### 4.14 Path Pada pengujian White Box

| NO | PATH                        | KET |
|----|-----------------------------|-----|
| 1  | 1-2-3,3-2...11              | OK  |
| 2  | 1-2-3-4-5-6-7-8-9-8...11    | OK  |
| 3  | 1-2-3-4-5-6-7-8-9-8-9-10-11 | OK  |

#### 4.15 Hasil Pengujian Black Box

| NO | INPUT / EVENT       | FUNGSI                                                        | HASIL                                                                                                                                                                        | HASIL  |
|----|---------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | Login               | Login dengan menginput username dan password lalu tekan enter | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jika Username dan password salah maka ulangi</li> <li>- Jika username dan password benar maka akan masuk ke window utama</li> </ul> | Sesuai |
| 2  | Menu Utama          | Menampilkan Halaman utama                                     | Halaman utama tampil dan aktif                                                                                                                                               | Sesuai |
| 3  | Menu DataSet        | Menampilkan Halaman Dataset                                   | Halaman Dataset tampil dan aktif                                                                                                                                             | Sesuai |
| 4  | Input DataSet       | Menampilkan Halaman Penginputan Dataset                       | Halaman Penginputan Dataset tampil dan aktif                                                                                                                                 | Sesuai |
| 5  | Menu Data Uji       | Menampilkan Halaman Data Uji                                  | Halaman Data Uji tampil dan aktif                                                                                                                                            | Sesuai |
| 6  | Input Data Uji      | Menampilkan Halaman Penginputan Data Uji                      | Halaman Penginputan Data Uji tampil dan aktif                                                                                                                                | Sesuai |
| 7  | Menu Hasil Prediksi | Menampilkan Halaman Hasil Prediksi                            | Halaman Hasil Prediksi tampil dan aktif                                                                                                                                      | Sesuai |
| 8  | Menu User           | Menampilkan Halaman User                                      | Halaman User tampil dan aktif                                                                                                                                                | Sesuai |
| 9  | Input User          | Menampilkan Halaman Penginputan User                          | Halaman Penginputan User tampil dan aktif                                                                                                                                    | Sesuai |
| 10 | Menu Logout         | Keluar Dari Halaman Utama                                     | Halaman Login User tampil dan aktif                                                                                                                                          | Sesuai |

## BAB V

### PEMBAHASAN PENELITIAN

#### 5.1. Pembahasan model

Setelah dilakukan pengujian metode pada bab IV maka didapatkan kesimpulan hasil perhitungantingkat akurasi dan untuk menyatakan ukuran besarnya kesalahan yang dihasilkan oleh suatu model prakiraanmenggunakan *Mean Absolute Percent Error (MAPE)* dengan melakukan uji coba untuk data testing sebanyak 12 data dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 5. 1**Hasil Pengujian Tingkat Error

| Kabupaten    | Bulan  | Data Aktual(y) | Data Prediksi (y1) | Error Mape (%) |
|--------------|--------|----------------|--------------------|----------------|
| Bone Bolango | Jan-18 | 882            | 714                | 19,047619      |
|              | Feb-18 | 980            | 764                | 22,040816      |
|              | Mar-18 | 970            | 770                | 20,618556      |
|              | Apr-18 | 765            | 702                | 8,235294       |
|              | Mei-18 | 908            | 723                | 20,374449      |
|              | Jun-18 | 978            | 704                | 28,016359      |
|              | Jul-18 | 990            | 704                | 28,888888      |
|              | Agu-18 | 985            | 731                | 25,786802      |
|              | Sep-18 | 988            | 762                | 22,874493      |
|              | Okt-18 | 979            | 769                | 21,450459      |
|              | Nov-18 | 708            | 720                | 1,694915       |
|              | Des-18 | 825            | 770                | 6,666666       |
| Total        | n =12  |                |                    | 226            |

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

$$\text{MAPE} = \frac{226}{12}$$

$$\text{MAPE} = 18,33 \%$$

Berdasarkan hasil pengujian tingkat error prediksi jumlah produksi benih padi sawah di dapatkan hasil 18,33 % atau tingkat akurasi sebesar 81,67 %

### 5.1. 1Hasil Penerapan Algoritma Regresi Linear Berganda

Berdasarkan hasil penelitian di atas, di lakukan perhitungan manual dengan tahapan sebagai berikut :

Tahap 1. Pembuatan/pengolahan dataset penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode regresi linear berganda,sebelumnya harus di tentukan nilai variabel X1, X2,X3, Dan Y, dimana data untuk variabel X1 diambil dari data Berkecambah, variabel X2 dari data Kadar Air, variabel X3 dari data Kemurnian dan Y data Jumlah Produksi yang akan di prediksi. Berikut dataset prediksi jumlah produksi benih padi sawah :

**Tabel 5. 2**Dataset Jumlah Produksi Benih Padi Sawah

| Kabupaten                    | Bulan  | Berkecambah<br>(X1) | Kadar<br>Air(X2) | Kemurnian<br>(X3) | Jumlah<br>Produksi |
|------------------------------|--------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| Kabupaten<br>Bone<br>Bolango | Jul-17 | 86                  | 11               | 90                | 877                |
|                              | Agu-17 | 86                  | 13               | 90                | 765                |
|                              | Sep-17 | 83                  | 12               | 99                | 980                |
|                              | Okt-17 | 82                  | 12               | 99                | 734                |
|                              | Nov-17 | 82                  | 7                | 98                | 940                |
|                              | Des-17 | 82                  | 13               | 96                | 884                |
|                              | Jan-18 | 80                  | 6                | 91                | 882                |
|                              | Feb-18 | 80                  | 6                | 99                | 980                |
|                              | Mar-18 | 87                  | 7                | 92                | 970                |
|                              | Apr-18 | 89                  | 13               | 92                | 765                |
|                              | Mei-18 | 87                  | 12               | 99                | 908                |
|                              | Jun-18 | 86                  | 12               | 98                | 978                |
|                              | Jul-18 | 86                  | 10               | 98                | 990                |
|                              | Agu-18 | 85                  | 10               | 97                | 985                |
|                              | Sep-18 | 88                  | 12               | 99                | 988                |
|                              | Okt-18 | 89                  | 9                | 93                | 779                |
|                              | Nov-18 | 89                  | 11               | 95                | 708                |
|                              | Des-18 | 87                  | 6                | 92                | 825                |

Tahap 2. Pembentukan Model Regresi Linear Berganda yang terdiri dari :

- a. Hitung  $X1^2$ ,  $X2^2$ ,  $X3^2$ ,  $Y^2$ ,  $X1.Y$ ,  $X2.Y$ ,  $X3.Y$ ,  $X1.X2$ ,  $X1.X3$ ,  $X1.X3$

**Tabel 5. 3**Hasil Persamaan Regresi Linear Berganda

| Kabupaten       | Bulan  | X1          | X2          | X3          | Y           | X1 <sup>2</sup> | X2 <sup>2</sup> | X <sup>3</sup> |
|-----------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Bone<br>Bolango | Jul-17 | 86          | 11          | 90          | 877         | 7396            | 121             | 8100           |
|                 | Agu-17 | 86          | 13          | 90          | 765         | 7396            | 169             | 8100           |
|                 | Sep-17 | 83          | 12          | 99          | 980         | 6889            | 144             | 9801           |
|                 | Okt-17 | 82          | 12          | 99          | 734         | 6724            | 144             | 9801           |
|                 | Nov-17 | 82          | 7           | 98          | 940         | 6724            | 49              | 9604           |
|                 | Des-17 | 82          | 13          | 96          | 884         | 6724            | 169             | 9216           |
|                 | Jan-18 | 80          | 6           | 91          | 882         | 6400            | 36              | 8281           |
|                 | Feb-18 | 80          | 6           | 99          | 980         | 6400            | 36              | 9801           |
|                 | Mar-18 | 87          | 7           | 92          | 970         | 7569            | 49              | 8464           |
|                 | Apr-18 | 89          | 13          | 92          | 765         | 7921            | 169             | 8464           |
|                 | Mei-18 | 87          | 12          | 99          | 908         | 7569            | 144             | 9801           |
|                 | Jun-18 | 86          | 12          | 98          | 978         | 7396            | 144             | 9604           |
|                 | Jul-18 | 86          | 10          | 98          | 990         | 7396            | 100             | 9604           |
|                 | Agu-18 | 85          | 10          | 97          | 985         | 7225            | 100             | 9409           |
|                 | Sep-18 | 88          | 12          | 99          | 988         | 7744            | 144             | 9801           |
|                 | Okt-18 | 89          | 9           | 93          | 779         | 7921            | 81              | 8649           |
|                 | Nov-18 | 89          | 11          | 95          | 708         | 7921            | 121             | 9025           |
|                 | Des-18 | 87          | 6           | 92          | 825         | 7569            | 36              | 8464           |
| Rata-rata       |        | 85,22222222 | 10,11111111 | 95,38888889 | 885,4444444 | 7271,3333       | 108,66667       | 9110,5         |
| $\Sigma$        | n = 18 | 1534        | 182         | 1717        | 15938       | 130884          | 1956            | 163989         |

| Kabupaten       | Bulan  | Y <sup>2</sup> | X1.Y      | X2.Y      | X3.Y      | X1.X2     | X1.X3   | X2.X3     |
|-----------------|--------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|
| Bone<br>Bolango | Jul-17 | 769129         | 75422     | 9647      | 78930     | 946       | 7740    | 990       |
|                 | Agu-17 | 585225         | 65790     | 9945      | 68850     | 1118      | 7740    | 1170      |
|                 | Sep-17 | 960400         | 81340     | 11760     | 97020     | 996       | 8217    | 1188      |
|                 | Okt-17 | 538756         | 60188     | 8808      | 72666     | 984       | 8118    | 1188      |
|                 | Nov-17 | 883600         | 77080     | 6580      | 92120     | 574       | 8036    | 686       |
|                 | Des-17 | 781456         | 72488     | 11492     | 84864     | 1066      | 7872    | 1248      |
|                 | Jan-18 | 777924         | 70560     | 5292      | 80262     | 480       | 7280    | 546       |
|                 | Feb-18 | 960400         | 78400     | 5880      | 97020     | 480       | 7920    | 594       |
|                 | Mar-18 | 940900         | 84390     | 6790      | 89240     | 609       | 8004    | 644       |
|                 | Apr-18 | 585225         | 68085     | 9945      | 70380     | 1157      | 8188    | 1196      |
|                 | Mei-18 | 824464         | 78996     | 10896     | 89892     | 1044      | 8613    | 1188      |
|                 | Jun-18 | 956484         | 84108     | 11736     | 95844     | 1032      | 8428    | 1176      |
|                 | Jul-18 | 980100         | 85140     | 9900      | 97020     | 860       | 8428    | 980       |
|                 | Agu-18 | 970225         | 83725     | 9850      | 95545     | 850       | 8245    | 970       |
|                 | Sep-18 | 976144         | 86944     | 11856     | 97812     | 1056      | 8712    | 1188      |
|                 | Okt-18 | 606841         | 69331     | 7011      | 72447     | 801       | 8277    | 837       |
|                 | Nov-18 | 501264         | 63012     | 7788      | 67260     | 979       | 8455    | 1045      |
|                 | Des-18 | 680625         | 71775     | 4950      | 75900     | 522       | 8004    | 552       |
| Rata-rata       |        | 793286,7778    | 75376,333 | 8895,8889 | 84615,111 | 864,11111 | 8126,5  | 965,88889 |
| Σ               | n = 18 | 326022         | 488055    | 650088    | 812121    | 974154    | 1136187 | 1298220   |

- b. Menghitung di peroleh nilai konstanta a, dan koefisien regresi b1,b2, dan b3

$$b_1 = \frac{n*(\sum X_1 Y) - (\sum Y * \sum X_1)}{\sqrt{[(n*\sum Y^2) - (\sum Y^2)]*[n*\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2]}}$$

$$b_1 = \frac{18*(488055) - (15938*1534)}{\sqrt{[(18*326022) - (326022)]*[18*130884 - (235356)]}}$$

$$b_1 = \frac{(8784990) - (24448892)}{\sqrt{[(5542374)]*[2120556]}}$$

$$b_1 = \frac{(-15663902)}{\sqrt{(11752914439944)}}$$

$$b_1 = \frac{(-15663902)}{\sqrt{(34282523886003)}}$$

$$b_1 = 0,04569$$

$$b_2 = \frac{n*(\sum X_2 Y) - (\sum Y * \sum X_2)}{\sqrt{[(n*\sum Y^2) - (\sum Y^2)]*[n*\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

$$b_2 = \frac{18*(650088) - (15938*182)}{\sqrt{[(18*326022) - (326022)]*[18*1956 - (33124)]}}$$

$$b_2 = \frac{(11701584) - (2868840)}{\sqrt{[(5542374)]*[2084]}}$$

$$b_2 = \frac{(8832744)}{\sqrt{(11550307416)}}$$

$$b_2 = \frac{(8832744)}{\sqrt{(10747235652017)}}$$

$$b_2 = 0,08219$$

$$b_3 = \frac{n \cdot \sum X_1 X_2 - (\sum X_1 \cdot \sum X_2)}{\sqrt{[(n \cdot \sum X_1^2) - (\sum X_1^2)] \cdot [(n \cdot \sum X_2^2) - (\sum X_2^2)]}}$$

$$b_3 = \frac{18 \cdot (974154) - (1534 \cdot 182)}{\sqrt{[(18 \cdot 130884) - (130884)] \cdot [(18 \cdot 1956) - (33124)]}}$$

$$b_3 = \frac{(17534772) - (279188)}{\sqrt{[(2225028)] \cdot [(2084)]}}$$

$$b_3 = \frac{(17255584)}{\sqrt{(4636958352)}}$$

$$b_2 = \frac{(17255584)}{\sqrt{(68095215338524)}}$$

$$b_3 = 2534038$$

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

$$a = \frac{(15938 \cdot 130884) - (1534 \cdot 1938)}{18 (130884) - (2353156)}$$

$$a = \frac{(2086029192) - (24448892)}{(23559912) - (2353156)}$$

$$a = \frac{(2061580300)}{(2756)} = 748033$$

- c. Buat Model Persamaan Regresi Linear Berganda

$$Y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

$$Y = 748033 + (0,04569)x_1 + (0,08219)x_2 + (2534037667)x_3$$

- d. Lakukan prediksi atau peramalan terhadap variabel faktor penyebab atau variabel akibat implementasi program

- Bulan Januari 2019 dengan  $X_1 = 99$ ,  $X_2 = 13$  dan  $X_3 = 81$

$$Y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

$$Y = 748033 + (0,04569 * 80) + (0,08219 * 12) + (2534038 * 92)$$

$$Y = 748033 + (3,6652) + (0,098628) + (233131496)$$

$$Y = 233,916$$

- Bulan Februari 2019 dengan  $X_1 = 85$ ,  $X_2 = 10$  dan  $X_3 = 93$

$$Y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

$$Y = 748033 + (0,04569 * 85) + (0,08219 * 10) + (2534038 * 93)$$

$$Y = 748033 + (3,88365) + (0,8219) + (235665534)$$

$$Y = 24,314$$

- Bulan Maret 2019 dengan  $X_1 = 70$ ,  $X_2 = 10$  dan  $X_3 = 90$

$$Y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

$$Y = 748033 + (0,04569 * 70) + (0,08219 * 10) + (2534038 * 90)$$

$$Y = 748033 + (3,1983) + (0,8219) + (202723040)$$

$$Y = 203,503$$

Untuk prediksi mulai dari januari 2019 sampai desember 2019 akan di lakukan preses prediksi seperti dengan cara diatas,adapaun hasilnya secaralengkap dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5. 4**Hasil prediksi Jumlah Produksi Benih Padi Sawah

| Kabupaten       | Bulan  | Berkecambah | Kadar Air | Kemurnian | Jumlah Produksi |
|-----------------|--------|-------------|-----------|-----------|-----------------|
| Bone<br>Bolango | Jan-19 | 80          | 12        | 92        | 233,916         |
|                 | Feb-19 | 85          | 10        | 93        | 24,314          |
|                 | Mar-19 | 70          | 10        | 90        | 203,503         |
|                 | Apr-19 | 82          | 11        | 89        | 286,867         |
|                 | Mei-19 | 78          | 9         | 88        | 254,558         |
|                 | Jun-19 | 81          | 13        | 70        | 547,472         |
|                 | Jul-19 | 88          | 10        | 89        | 627,601         |
|                 | Agus19 | 84          | 9         | 87        | 220,465         |
|                 | Sep-19 | 75          | 13        | 99        | 285,137         |
|                 | Okt-19 | 82          | 10        | 90        | 288,533         |
|                 | Nov-19 | 79          | 9         | 89        | 586,480         |
|                 | Des-19 | 80          | 12        | 95        | 277,286         |

## 5.2. Pembahasan sistem

Berikut adalah hasil tampilan sistem Prediksi Jumlah Produksi Benih Padi Sawah Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda.

### 5.2.1 Instalasi Sistem

Pada Tahap penginstalasian sistem yang perlu dilakukan adalah menyalin semua file yang di butuhkan untuk sistem yang di maksud antara lain xampp untuk mengakses database di Mysql dan koding program.

### 5.2.2 Pengoperasian Sistem

Langkah untuk mengoperasikan sistem adalah dengan menggunakan browser (Google Chrome atau Mozilla Firefox). Setelah membuka browser langkah selanjutnya menuliskan alamat URL prediksi benih padi untuk bisa masuk ke halamn utama aplikasi.

### 5.2.3 Hasil Tampilan Sistem

Berikut adalah hasil tampilan sistem Prediksi Jumlah Produksi Benih Padi Sawah Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda

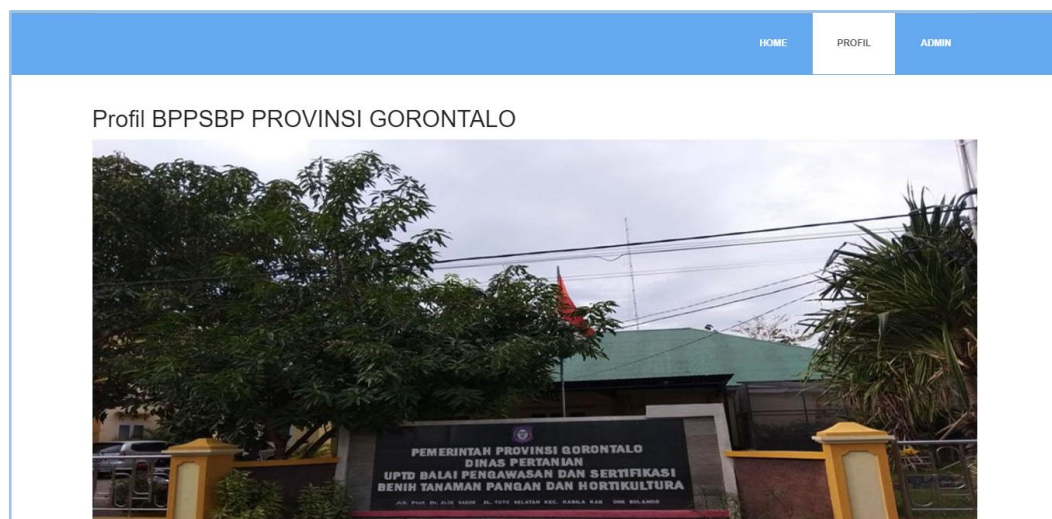
#### 5.2.3.1 Tampilan Hasil Window Sistem



**Gambar 5. 1**Tampilan Window Sistem

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan seluruh menu utama/homepage yang terdapat pada Prediksi Jumlah Produksi Benih Padi Sawah Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda. Form ini terdiri dari atas menu-menu yang terdapat pada lajur atas, yang di gunakan untuk melihat atau masuk ke dalam aplikasi tersebut. Homepage ini terdiri atas menu home, profil, dan login admin.selengkapnya adalah sebagai berikut :

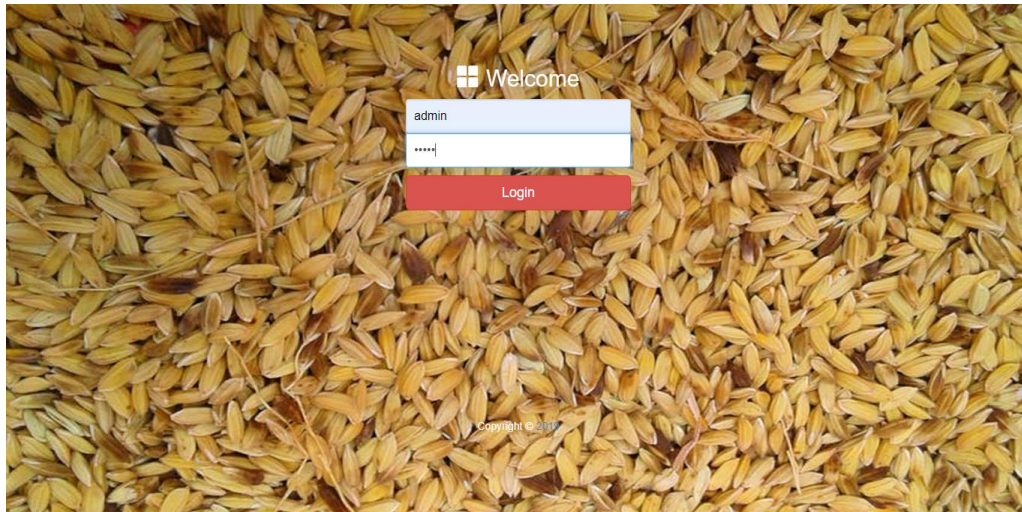
### 5.2.3. 2 Hasil Tampilan Window Profil



**Gambar 5. 2**Tampilan WindowProfil

Halaman ini adalah tampilan Profil Dari BPPSBP Provinsi Gorontalo Jika admin mengklik Profil, maka akan muncul tampilan profil yang menceritakan tentang tempat penelitian.

### 5.2.3. 3 Hasil Tampilan Window Login Admin



**Gambar 5. 3**Tampilan Window Login Admin

Halaman ini menampilkan Login admin, jika seorang admin ingin masuk ke aplikasi ini maka klik Admin yang ada pada tampilan yg berurutan dengan Home dan Profil Jika sudah mengklik tombol tersebut, maka muncullah tampilan menu login seperti pada gamabar di atas, Lalu klik login.

### 5.2.3. 4Hasil Tampilan Window Input User

**Gambar 5. 4**Tampilan Window Input User

Form ini di gunakan untuk menginput data user. untuk menginput user maka isi ID User, Username, dan Password, lalu klik simpan data untuk menyimpannya

dalam sistem. Apabila ingin mengulangi data yang di input maka klik tombol kembali.

### 5.2.3. 5Hasil Tampilan Window Input DataSet

The screenshot shows a web application interface for managing rice seed production data. The main window is titled 'Tambah Data'. It contains a form with the following fields and values:

| Field           | Value          |
|-----------------|----------------|
| ID              |                |
| Kabupaten Kota  | Kota Gorontalo |
| Bulan           | Januari 2015   |
| Berkecambah     | 86             |
| Kadar Air       | 12             |
| Kemurnian       | 99             |
| Jumlah Produksi | 1223           |

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Simpan Data' and 'Kembali'. A green notification bar at the top of the form area states: 'ID auto number jadi tidak perlu di isi, abaikan saja.'

**Gambar 5. 5**Tampilan Window Input DataSet

Form ini di gunakan apabila user hendak menambahkan dataset baru ke dalam sistem, dengan cara klik tambahkan maka akan muncul seperti gambar diatas dan silahkan langsung memasukkan dataset dengan mengisi Kabupaten/Kota, Berkecambah, Kadar\_Air, Kemurnian, dan Jumlah Produksi. Lalu klik tombol simpan data maka akan tersimpan secara otomatis di dalam sistem tersebut.

### 5.2.3. 6Hasil Tampilan Window Input Data Prediksi

The screenshot shows a web application interface for adding prediction data. The main window is titled 'Tambah Data Prediksi'. It contains a form with the following fields and values:

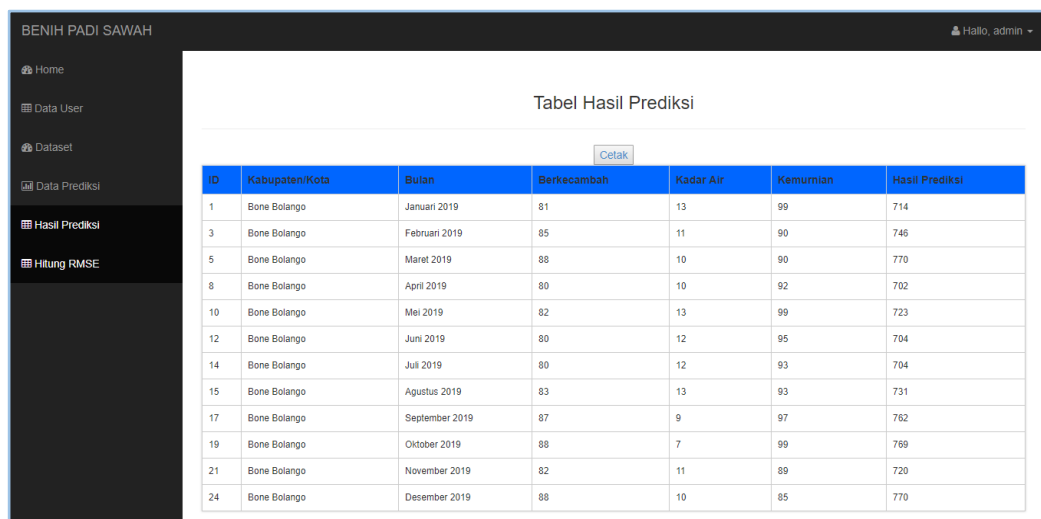
| Field            | Value          |
|------------------|----------------|
| ID :             |                |
| Kabupaten Kota : | Kota Gorontalo |
| Bulan :          | Januari 2019   |
| Berkecambah(X) : | 88             |
| Kadar Air(XX) :  | 13             |
| Kemurnian(XXX) : | 90             |

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Hapus' and 'Simpan'. A green notification bar at the top of the form area states: 'ID auto number jadi tidak perlu di isi, abaikan saja.'

**Gambar 5. 6**Tampilan Window Input Data Prediksi

Form ini di gunakan apabila user hendak menambahkan data prediksi ke dalam sistem, dengan cara klik tambahkan maka akan muncul seperti gambar diatas dan silahkan langsung memasukkan data prediksi dengan mengisi Kabupaten/Kota, Berkecambah, Kadar\_Air, Kemurnian, dan Jumlah Produksi. Lalu klik tombol simpan data maka akan tersimpan secara otomatis di dalam sistem tersebut.

### 5.2.3. 7Hasil Tampilan Window Input Tabel Hasil Prediksi

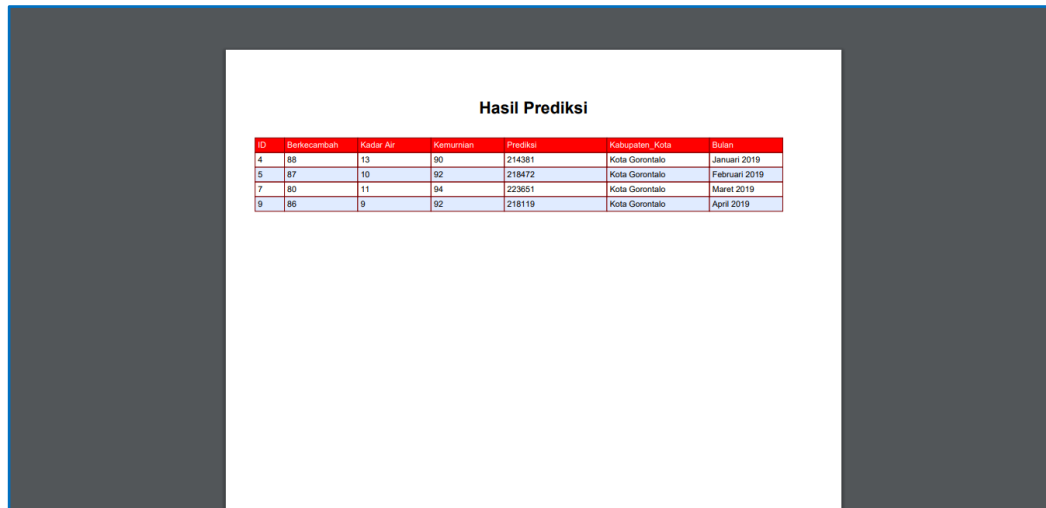


| ID | Kabupaten/Kota | Bulan          | Berkecambah | Kadar Air | Kemurnian | Hasil Prediksi |
|----|----------------|----------------|-------------|-----------|-----------|----------------|
| 1  | Bone Bolango   | Januari 2019   | 81          | 13        | 99        | 714            |
| 3  | Bone Bolango   | Februari 2019  | 85          | 11        | 90        | 746            |
| 5  | Bone Bolango   | Maret 2019     | 88          | 10        | 90        | 770            |
| 8  | Bone Bolango   | April 2019     | 80          | 10        | 92        | 702            |
| 10 | Bone Bolango   | Mei 2019       | 82          | 13        | 99        | 723            |
| 12 | Bone Bolango   | Juni 2019      | 80          | 12        | 95        | 704            |
| 14 | Bone Bolango   | Juli 2019      | 80          | 12        | 93        | 704            |
| 15 | Bone Bolango   | Agustus 2019   | 83          | 13        | 93        | 731            |
| 17 | Bone Bolango   | September 2019 | 87          | 9         | 97        | 762            |
| 19 | Bone Bolango   | Oktober 2019   | 88          | 7         | 99        | 769            |
| 21 | Bone Bolango   | November 2019  | 82          | 11        | 89        | 720            |
| 24 | Bone Bolango   | Desember 2019  | 88          | 10        | 85        | 770            |

**Gambar 5. 7**Tampilan Window Input Tabel Hasil Prediksi

Form ini di gunakan apabila user hendak melihat hasil prediksi ke dalam sistem, dengan cara klik Hasil Prediksi maka akan muncul seperti gambar diatas dan silahkan melihat hasil prediksinya.

### 5.2.3. 8 Hasil Tampilan Window View Report



| ID | Berkecambah | Kadar Air | Kemurnian | Prediksi | Kabupaten_Kota | Bulan         |
|----|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|---------------|
| 4  | 88          | 13        | 90        | 214381   | Kota Gorontalo | Januari 2019  |
| 5  | 87          | 10        | 92        | 218472   | Kota Gorontalo | Februari 2019 |
| 7  | 80          | 11        | 94        | 223651   | Kota Gorontalo | Maret 2019    |
| 9  | 86          | 9         | 92        | 218119   | Kota Gorontalo | April 2019    |

**Gambar 5. 8Tampilan Widow View Report**

Form ini di gunakan apabila user hendak melihat viewreport ke dalam sistem, dengan cara klik cetak pada tabel hasil prediksi maka akan muncul seperti gambar diatas dan silahkan melihat hasil view reportnya.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa :

1. Aplikasi yang dirancang dapat diimplementasikan untuk Prediksi benih padi sawah. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian yang dilakukan dengan metode *White Box Testing* dan *Black Box Testing* yang menghasilkan nilai  $V(G) = 3$  dan  $CC = 3$ , maka  $V(G) = CC$  sehingga didapat bahwa logika *flowchart* dan menghasilkan sistem yang dapat digunakan.
2. Hasil akurasi Berdasarkan hasil pengujian tingkat error prediksi jumlah produksi benih padi sawah di dapatkan hasil 18,33 % atau tingkat akurasi sebesar 81,67 %

#### 6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian aplikasi data mining untuk memprediksi jumlah produksi benih padi sawah menggunakan algoritma *regresi linier berganda* di Provinsi Gorontalo, terdapat beberapa saran yang diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk prediksi jumlah produksi benih padi sawah dengan metode selain *regresi linier berganda* yang bisa memberikan hasil prediksi yang lebih akurat
2. Dapat dilakukan penambahan atribut agar hasil yang di dapatkan lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “[http://sukaheningbp3k.blogspot.com/2015/10/pengertian-sejarah-varietas-benih-padi\\_27.html](http://sukaheningbp3k.blogspot.com/2015/10/pengertian-sejarah-varietas-benih-padi_27.html)”
- [2] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*. 2012.
- [3] "http://initu.id/pengertian-dan-jenis--prediksi-ramalan--forecasting-dan-implemantasi/,"2018.
- [4] Karina Dian Ariani, "Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda Pada Data Pabrik Gula Rendeng Kudus,"pp. 1–5.
- [5] Eggy Inaidi Andana Warih, Yuniarsi Rahayu,"Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Estimasi Produktivitas Tanaman Tebu Dengan Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda Di Kabupaten Rembang,"pp. 1–5.
- [6] Amrin,"Data Mining Dengan Regresi Linier Berganda Untuk Peramalan Tingkat Inflasi," vol. XIII, no. 1 Maret 2016.
- [7] “NoTitle<http://digilib.umg.ac.id/files/disk1/16/jipptung--setyowanto-1512-2-babii.pdf>.” .
- [8] “<http://pengertianplus.blogspot.com/2016/01/pengertian-produksi.html>.” .
- [9] "https://www.google.co.id/amp/s/balaibenihpadilalos.wordpress.com/2016/11/27/pengertian-benih/amp/.".
- [10] Kursini, Luthfi, E.T., algoritma Data mining,andi offset, Yogyakarta,2009.
- [11] Kadir, Abdul. Pengantar sistem informasi.Yogyakarta Andi 2003.
- [12] “Turban, E, 2005, Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi Bahasa Indonesia Jilid 1. Andi: Yogyakarta.” .
- [13] “Larose, Daniel T. 2005. Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining. John Willey & Sons, Inc.” .
- [14] “ayyad, Usama. 1996. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. MIT Press.” .

- [15] “<https://www.kajianpustaka.com/2017/09/data-mining.html>.” .
- [16] “Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A., Data Mining: Practical Machine Learning and Tools. Burlington : Morgan Kaufman Publishier, 2011.” .
- [17] “Prasetyo, Eko. 2012. Data Mining Konsep Dan Aplikasi Menggunakan MATLAB, Ed.1, Andi Offset, Yogyakarta.” .
- [18] Gorunescu, Data Mining Concept, Models and Techniques, Verlag Berlin Heidelberg: Springer 2011. 319. .
- [19] J. Suwita, “Metode Pengembangan Sistem Berorientasi Objek”. 2015. 2012.
- [20] J. A. Hall, sistem Informasi Akuntansi, Jakarta: Selemba Empat 2007. .
- [21] “Satzinger, Jackson dan Burd, Unified Modeling Language, 2012 : 46.”
- [22] “(sumber: <http://rijjasihabuddin.blogspot.com/2014/03>).” .
- [23] R. S. Pressman, “R. S. Pressman, ‘Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi’, 2002.”

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Potongan Kode Program

#### Coding Program : Proses Prediksi

```
<?php
include "koneksi.php";
?>

<?php
//error_reporting(0);

$sql9 = mysql_query("TRUNCATE TABLE kuadrat_variabel");
?>

<?php
//1. melakukan kuadrat variabel

$sqla= mysql_query("SELECT * from tb_benih order by id asc");
    while ($dta = mysql_fetch_array($sqla))
    {
        $id=$dta['id'];
        $x=$dta['berkecambah'];
        $xx=$dta['kadar_air'];
        $xxx=$dta['kemurnian'];
        $y=$dta['jumlah_produksi'];
        $idkuadratx=(pow($x,2));
        $idkuadratxx=(pow($xx,2));
        $idkuadratxxx=(pow($xxx,2));
        $idkuadratxy=(pow($y,2));
        $xy=$x*$y;
        $xxy=$xx*$y;
        $xxxy=$xxx*$y;
```

```

        $x1x2=$x*$xx;

        $x1x3=$x*$xxx;

        $x2x3=$xx*$xxx;

        $query = "INSERT INTO kuadrat_variabel
(id,x2,xx2,xxx2,y2,xy,xyy,xyxy,x1x2,x1x3,x2x3) VALUES
('$id','$idkuadratx','$idkuadratxx','$idkuadratxxx','$idkuadratxy','$xy','$xyy','$x1x2'
,$x1x3,$x2x3)";

        $hasil = mysql_query($query);

    }

//2. mmenghitung konstanta a

    //sigmay

    //sigmax2

    //sigmax

    //sigmaxy

// sigma
x=====

        $sqlx= mysql_query("SELECT sum(berkecambah) as sigmax from
tb_benih");

        $dtx= mysql_fetch_array($sqlx);

        $sigmax=$dtx['sigmax'];

        // sigma
xx=====

        $sqlxx= mysql_query("SELECT sum(kadar_air) as sigmaxx from
tb_benih");

        $dtxx= mysql_fetch_array($sqlxx);

        $sigmaxx=$dtxx['sigmaxx'];

        // sigma
xxx=====

        $sqlxxx= mysql_query("SELECT sum(kemurnian) as sigmaxxx from
tb_benih");

        $dtxxx= mysql_fetch_array($sqlxxx);

```

```

$sigmaxxx=$dtxxx['sigmaxxx'];
//sigma

y=====

    $sqli= mysql_query("SELECT sum(jumlah_produksi) as sigmay from
tb_benih");
    $dty = mysql_fetch_array($sqli);
    $sigmay=$dty['sigmay'];
    //sigma
xy=====

    $sqlxy= mysql_query("SELECT sum(xy) as sigmaxy from
kuadrat_variabel");
    $dtxy = mysql_fetch_array($sqlxy);
    $sigmaxy=$dtxy['sigmaxy'];
    //sigma
xxy=====

    $sqlxxy= mysql_query("SELECT sum(xxy) as sigmaxxy from
kuadrat_variabel");
    $dtxxy = mysql_fetch_array($sqlxxy);
    $sigmaxxy=$dtxxy['sigmaxxy'];
    //sigma
xxxxy=====

    $sqlxxx= mysql_query("SELECT sum(xxy) as sigmaxxx from
kuadrat_variabel");
    $dtxxx = mysql_fetch_array($sqlxxx);
    $sigmaxxx=$dtxxx['sigmaxxx'];
    //sigma
x^2=====

    $sqlxq= mysql_query("SELECT sum(x2) as sigmaqx from
kuadrat_variabel");
    $dtxq = mysql_fetch_array($sqlxq);

```

```

$sigmaq=$dtxq['sigmaq'];

//sigma
xx^2=====

$sqlxxq= mysql_query("SELECT sum(xx2) as sigmaxxq from
kuadrat_variabel");

$dtxxq = mysql_fetch_array($sqlxxq);

$sigmaxxq=$dtxxq['sigmaxxq'];

//sigma
xxx^2=====

$sqlxxxq= mysql_query("SELECT sum(xxx2) as sigmaxxxq from
kuadrat_variabel");

$dtxxxq = mysql_fetch_array($sqlxxxq);

$sigmaxxxq=$dtxxxq['sigmaxxxq'];

//sigma
x1x2=====

$sqlx1x2= mysql_query("SELECT sum(x1x2) as sigmax1x2 from
kuadrat_variabel");

$dtx1x2 = mysql_fetch_array($sqlx1x2);

$sigmax1x2=$dtx1x2['sigmax1x2'];

//sigma
x1x3=====

$sqlx1x3= mysql_query("SELECT sum(x1x3) as sigmax1x3 from
kuadrat_variabel");

$dtx1x3 = mysql_fetch_array($sqlx1x3);

$sigmax1x3=$dtx1x3['sigmax1x3'];

//sigma
x2x3=====

$sqlx2x3= mysql_query("SELECT sum(x2x3) as sigmax2x3 from
kuadrat_variabel");

$dtx2x3 = mysql_fetch_array($sqlx1x2);

```

```

$sigma2x3=$dtx2x3['sigma2x3'];

//sigma
y^2=====

    $sqlyq= mysql_query("SELECT sum(y2) as sigmayq from
kuadrat_variabel");

    $dtyq = mysql_fetch_array($sqlyq);

    $sigmayq=$dtyq['sigmayq'];

//n=====

    $sqln= mysql_query("SELECT count(id) as n from tb_benih");
    $dtn = mysql_fetch_array($sqln);
    $n=$dtn['n'];

//Perhitungan Konstanta a dan b

//konstantaa=====

    $konsa=((($sigmay*$sigmaqx)-($sigma*$sigmay))/($n*($sigmaqx)-
(pow($sigma,2))));

//konstantab=====

    $konsb=((($sigmaqx+$sigmay)+($sigma1x2*$sigmaxy)+($sigma1x2
*$sigmaaxy));

    $konsb2=((($sigmaqx+$sigmaxy)+($sigma1x3*$sigmaxy)+($sigma1
x3*$sigmaaxy));

    $konsb3=((($sigmaqx+$sigmaaxy)+($sigma2x3*$sigmaaxy)+($sigma
x2x3*$sigmaaxy));

//prediksi=====

    $sqln2= mysql_query("SELECT * from data_prediksi");

    while ($dtn2 = mysql_fetch_array($sqln2))
    {
        $id_data=$dtn2['id_data'];

```

```

$x=$dtn2['x'];
$xx=$dtn2['xx'];
$xxx=$dtn2['xxx'];
$kabupaten_kota=$dtn2['kabupaten_kota'];
$bulan=$dtn2['bulan'];
$pred=$konsa+($konsb*$x+$konsb2*$xx+$konsb3*$xxx);
echo $id_data;
echo "$pred";

$query2 = "INSERT INTO hasil_prediksi
(id_data,kabupaten_kota,bulan,x,xx,xxx,prediksi) VALUES
('$id_data','$kabupaten_kota','$bulan','$x','$xx','$xxx','$pred')";

$hasil2 = mysql_query($query2);
}

$sql10 = mysql_query("TRUNCATE TABLE data_prediksi");
mysql_close();
header('location:hasil.php');
?>

```

**Lampiran 2**Data Penellitian

**DATA JUMLAH PRODUKSI BENIH PADI SAWAH  
BALAI PERBENIHAN PENGAWASAN DAN SERTIFIKASI BENIH  
PERTANIAN PROVINSI GORONTALO**

| <b>No</b> | <b>Kabupaten/Kota</b> | <b>Bulan</b> | <b>Berkecambah</b> | <b>Kadar Air</b> | <b>Kemurnian</b> | <b>Jumlah Produksi</b> |
|-----------|-----------------------|--------------|--------------------|------------------|------------------|------------------------|
| 1         | Kota Gorontalo        | Jan-15       | 89                 | 5                | 90               | 760                    |
| 2         | Kota Gorontalo        | Feb-15       | 80                 | 12               | 98               | 779                    |
| 3         | Kota Gorontalo        | Mar-15       | 80                 | 13               | 95               | 974                    |
| 4         | Kota Gorontalo        | Apr-15       | 80                 | 13               | 94               | 990                    |
| 5         | Kota Gorontalo        | Mei-15       | 87                 | 9                | 93               | 980                    |
| 6         | Kota Gorontalo        | Jun-15       | 89                 | 13               | 90               | 910                    |
| 7         | Kota Gorontalo        | Jul-15       | 88                 | 11               | 90               | 967                    |
| 8         | Kota Gorontalo        | Agu-15       | 85                 | 6                | 98               | 985                    |
| 9         | Kota Gorontalo        | Sep-15       | 85                 | 11               | 99               | 902                    |
| 10        | Kota Gorontalo        | Okt-15       | 87                 | 12               | 93               | 954                    |
| 11        | Kota Gorontalo        | Nov-15       | 83                 | 5                | 97               | 988                    |
| 12        | Kota Gorontalo        | Des-15       | 82                 | 3                | 98               | 930                    |
| 13        | Kota Gorontalo        | Jan-16       | 87                 | 11               | 93               | 976                    |
| 14        | Kota Gorontalo        | Feb-16       | 89                 | 9                | 94               | 690                    |
| 15        | Kota Gorontalo        | Mar-16       | 80                 | 3                | 97               | 977                    |
| 16        | Kota Gorontalo        | Apr-16       | 80                 | 5                | 97               | 889                    |
| 17        | Kota Gorontalo        | Mei-16       | 89                 | 8                | 96               | 986                    |
| 18        | Kota Gorontalo        | Jun-16       | 80                 | 11               | 95               | 920                    |
| 19        | Kota Gorontalo        | Jul-16       | 80                 | 13               | 95               | 896                    |
| 20        | Kota Gorontalo        | Agu-16       | 84                 | 9                | 99               | 891                    |
| 21        | Kota Gorontalo        | Sep-16       | 85                 | 3                | 97               | 855                    |
| 22        | Kota Gorontalo        | Okt-16       | 87                 | 9                | 96               | 843                    |
| 23        | Kota Gorontalo        | Nov-16       | 89                 | 9                | 96               | 853                    |
| 24        | Kota Gorontalo        | Des-16       | 87                 | 12               | 99               | 867                    |
| 25        | Kota Gorontalo        | Jan-17       | 80                 | 12               | 98               | 956                    |
| 26        | Kota Gorontalo        | Feb-17       | 80                 | 9                | 98               | 930                    |
| 27        | Kota Gorontalo        | Mar-17       | 85                 | 7                | 90               | 660                    |
| 28        | Kota Gorontalo        | Apr-17       | 86                 | 11               | 90               | 900                    |
| 29        | Kota Gorontalo        | Mei-17       | 89                 | 11               | 93               | 989                    |
| 30        | Kota Gorontalo        | Jun-17       | 88                 | 10               | 98               | 785                    |
| 31        | Kota Gorontalo        | Jul-17       | 88                 | 10               | 91               | 859                    |
| 32        | Kota Gorontalo        | Agu-17       | 86                 | 6                | 98               | 770                    |

|    |                |        |    |    |    |     |
|----|----------------|--------|----|----|----|-----|
| 33 | Kota Gorontalo | Sep-17 | 84 | 13 | 92 | 922 |
| 34 | Kota Gorontalo | Okt-17 | 83 | 9  | 94 | 835 |
| 35 | Kota Gorontalo | Nov-17 | 83 | 9  | 98 | 839 |
| 36 | Kota Gorontalo | Des-17 | 87 | 11 | 99 | 930 |
| 37 | Kota Gorontalo | Jan-18 | 86 | 12 | 99 | 883 |
| 38 | Kota Gorontalo | Feb-18 | 89 | 7  | 90 | 756 |
| 39 | Kota Gorontalo | Mar-18 | 80 | 5  | 92 | 988 |
| 40 | Kota Gorontalo | Apr-18 | 80 | 11 | 92 | 934 |
| 41 | Kota Gorontalo | Mei-18 | 86 | 13 | 97 | 912 |
| 42 | Kota Gorontalo | Jun-18 | 89 | 2  | 95 | 920 |
| 43 | Kota Gorontalo | Jul-18 | 86 | 10 | 98 | 840 |
| 44 | Kota Gorontalo | Agu-18 | 87 | 10 | 97 | 857 |
| 45 | Kota Gorontalo | Sep-18 | 87 | 7  | 95 | 693 |
| 46 | Kota Gorontalo | Okt-18 | 83 | 9  | 93 | 910 |
| 47 | Kota Gorontalo | Nov-18 | 83 | 11 | 95 | 871 |
| 48 | Kota Gorontalo | Des-18 | 80 | 13 | 92 | 650 |
| 49 | Kab Gorontalo  | Jan-15 | 82 | 11 | 97 | 652 |
| 50 | Kab Gorontalo  | Feb-15 | 82 | 13 | 97 | 562 |
| 51 | Kab Gorontalo  | Mar-15 | 80 | 12 | 98 | 995 |
| 52 | Kab Gorontalo  | Apr-15 | 80 | 12 | 99 | 651 |
| 53 | Kab Gorontalo  | Mei-15 | 82 | 7  | 99 | 675 |
| 54 | Kab Gorontalo  | Jun-15 | 83 | 9  | 98 | 892 |
| 55 | Kab Gorontalo  | Jul-15 | 82 | 11 | 91 | 875 |
| 56 | Kab Gorontalo  | Agu-15 | 84 | 13 | 91 | 980 |
| 57 | Kab Gorontalo  | Sep-15 | 84 | 12 | 97 | 988 |
| 58 | Kab Gorontalo  | Okt-15 | 88 | 12 | 93 | 945 |
| 59 | Kab Gorontalo  | Nov-15 | 89 | 12 | 97 | 966 |
| 60 | Kab Gorontalo  | Des-15 | 81 | 10 | 98 | 863 |
| 61 | Kab Gorontalo  | Jan-16 | 89 | 9  | 93 | 981 |
| 62 | Kab Gorontalo  | Feb-16 | 84 | 7  | 90 | 733 |
| 63 | Kab Gorontalo  | Mar-16 | 87 | 7  | 90 | 723 |
| 64 | Kab Gorontalo  | Apr-16 | 87 | 10 | 90 | 912 |
| 65 | Kab Gorontalo  | Mei-16 | 84 | 8  | 98 | 832 |
| 66 | Kab Gorontalo  | Jun-16 | 89 | 8  | 99 | 865 |
| 67 | Kab Gorontalo  | Jul-16 | 80 | 7  | 99 | 633 |
| 68 | Kab Gorontalo  | Agu-16 | 88 | 13 | 98 | 789 |
| 69 | Kab Gorontalo  | Sep-16 | 87 | 12 | 97 | 822 |
| 70 | Kab Gorontalo  | Okt-16 | 80 | 12 | 99 | 885 |
| 71 | Kab Gorontalo  | Nov-16 | 80 | 13 | 99 | 996 |

|     |               |        |    |    |    |     |
|-----|---------------|--------|----|----|----|-----|
| 72  | Kab Gorontalo | Des-16 | 81 | 11 | 92 | 891 |
| 73  | Kab Gorontalo | Jan-17 | 81 | 7  | 94 | 660 |
| 74  | Kab Gorontalo | Feb-17 | 89 | 9  | 95 | 885 |
| 75  | Kab Gorontalo | Mar-17 | 89 | 11 | 97 | 926 |
| 76  | Kab Gorontalo | Apr-17 | 86 | 13 | 98 | 852 |
| 77  | Kab Gorontalo | Mei-17 | 87 | 13 | 99 | 986 |
| 78  | Kab Gorontalo | Jun-17 | 84 | 12 | 95 | 965 |
| 79  | Kab Gorontalo | Jul-17 | 84 | 12 | 95 | 960 |
| 80  | Kab Gorontalo | Agu-17 | 89 | 9  | 97 | 934 |
| 81  | Kab Gorontalo | Sep-17 | 83 | 10 | 97 | 994 |
| 82  | Kab Gorontalo | Okt-17 | 83 | 10 | 97 | 997 |
| 83  | Kab Gorontalo | Nov-17 | 86 | 13 | 90 | 787 |
| 84  | Kab Gorontalo | Des-17 | 86 | 12 | 90 | 972 |
| 85  | Kab Gorontalo | Jan-18 | 87 | 12 | 98 | 875 |
| 86  | Kab Gorontalo | Feb-18 | 82 | 11 | 97 | 899 |
| 87  | Kab Gorontalo | Mar-18 | 84 | 11 | 91 | 987 |
| 88  | Kab Gorontalo | Apr-18 | 86 | 9  | 91 | 969 |
| 89  | Kab Gorontalo | Mei-18 | 85 | 9  | 95 | 975 |
| 90  | Kab Gorontalo | Jun-18 | 89 | 11 | 94 | 895 |
| 91  | Kab Gorontalo | Jul-18 | 88 | 12 | 94 | 934 |
| 92  | Kab Gorontalo | Agu-18 | 88 | 12 | 99 | 884 |
| 93  | Kab Gorontalo | Sep-18 | 81 | 13 | 98 | 880 |
| 94  | Kab Gorontalo | Okt-18 | 81 | 13 | 98 | 874 |
| 95  | Kab Gorontalo | Nov-18 | 85 | 13 | 97 | 987 |
| 96  | Kab Gorontalo | Des-18 | 86 | 13 | 95 | 935 |
| 97  | Pohuwato      | Jan-15 | 81 | 10 | 91 | 753 |
| 98  | Pohuwato      | Feb-15 | 86 | 9  | 90 | 986 |
| 99  | Pohuwato      | Mar-15 | 84 | 9  | 97 | 989 |
| 100 | Pohuwato      | Apr-15 | 84 | 8  | 98 | 733 |
| 101 | Pohuwato      | Mei-15 | 85 | 8  | 90 | 754 |
| 102 | Pohuwato      | Jun-15 | 89 | 10 | 93 | 619 |
| 103 | Pohuwato      | Jul-15 | 88 | 10 | 92 | 850 |
| 104 | Pohuwato      | Agu-15 | 86 | 13 | 92 | 652 |
| 105 | Pohuwato      | Sep-15 | 89 | 9  | 95 | 882 |
| 106 | Pohuwato      | Okt-15 | 80 | 9  | 95 | 890 |
| 107 | Pohuwato      | Nov-15 | 87 | 11 | 93 | 832 |
| 108 | Pohuwato      | Des-15 | 86 | 5  | 93 | 984 |
| 109 | Pohuwato      | Jan-16 | 82 | 6  | 94 | 879 |
| 110 | Pohuwato      | Feb-16 | 83 | 10 | 99 | 975 |

|     |          |        |    |    |    |     |
|-----|----------|--------|----|----|----|-----|
| 111 | Pohuwato | Mar-16 | 86 | 7  | 90 | 677 |
| 112 | Pohuwato | Apr-16 | 86 | 9  | 98 | 923 |
| 113 | Pohuwato | Mei-16 | 83 | 12 | 97 | 872 |
| 114 | Pohuwato | Jun-16 | 82 | 13 | 97 | 892 |
| 115 | Pohuwato | Jul-16 | 88 | 9  | 96 | 922 |
| 116 | Pohuwato | Agu-16 | 81 | 9  | 90 | 937 |
| 117 | Pohuwato | Sep-16 | 80 | 11 | 99 | 990 |
| 118 | Pohuwato | Okt-16 | 88 | 11 | 98 | 630 |
| 119 | Pohuwato | Nov-16 | 82 | 12 | 99 | 930 |
| 120 | Pohuwato | Des-16 | 83 | 7  | 99 | 672 |
| 121 | Pohuwato | Jan-17 | 80 | 9  | 98 | 987 |
| 122 | Pohuwato | Feb-17 | 80 | 11 | 98 | 966 |
| 123 | Pohuwato | Mar-17 | 89 | 8  | 90 | 723 |
| 124 | Pohuwato | Apr-17 | 88 | 8  | 90 | 745 |
| 125 | Pohuwato | Mei-17 | 83 | 8  | 91 | 756 |
| 126 | Pohuwato | Jun-17 | 86 | 9  | 92 | 877 |
| 127 | Pohuwato | Jul-17 | 87 | 11 | 94 | 959 |
| 128 | Pohuwato | Agu-17 | 80 | 12 | 94 | 915 |
| 129 | Pohuwato | Sep-17 | 89 | 6  | 93 | 881 |
| 130 | Pohuwato | Okt-17 | 89 | 7  | 98 | 688 |
| 131 | Pohuwato | Nov-17 | 87 | 12 | 98 | 997 |
| 132 | Pohuwato | Des-17 | 85 | 13 | 97 | 876 |
| 133 | Pohuwato | Jan-18 | 86 | 7  | 93 | 985 |
| 134 | Pohuwato | Feb-18 | 84 | 9  | 90 | 844 |
| 135 | Pohuwato | Mar-18 | 87 | 9  | 91 | 865 |
| 136 | Pohuwato | Apr-18 | 81 | 10 | 90 | 990 |
| 137 | Pohuwato | Mei-18 | 80 | 10 | 95 | 874 |
| 138 | Pohuwato | Jun-18 | 80 | 9  | 95 | 887 |
| 139 | Pohuwato | Jul-18 | 88 | 9  | 92 | 890 |
| 140 | Pohuwato | Agu-18 | 89 | 8  | 91 | 772 |
| 141 | Pohuwato | Sep-18 | 85 | 8  | 90 | 780 |
| 142 | Pohuwato | Okt-18 | 84 | 7  | 90 | 721 |
| 143 | Pohuwato | Nov-18 | 86 | 10 | 96 | 991 |
| 144 | Pohuwato | Des-18 | 88 | 13 | 97 | 855 |
| 145 | Boalemo  | Jan-15 | 82 | 6  | 93 | 894 |
| 146 | Boalemo  | Feb-15 | 86 | 8  | 98 | 755 |
| 147 | Boalemo  | Mar-15 | 87 | 9  | 99 | 984 |
| 148 | Boalemo  | Apr-15 | 83 | 12 | 90 | 674 |
| 149 | Boalemo  | Mei-15 | 81 | 12 | 96 | 874 |

|     |         |        |    |    |    |     |
|-----|---------|--------|----|----|----|-----|
| 150 | Boalemo | Jun-15 | 87 | 13 | 94 | 923 |
| 151 | Boalemo | Jul-15 | 80 | 12 | 96 | 945 |
| 152 | Boalemo | Agu-15 | 80 | 12 | 97 | 970 |
| 153 | Boalemo | Sep-15 | 89 | 8  | 99 | 770 |
| 154 | Boalemo | Okt-15 | 88 | 9  | 90 | 887 |
| 155 | Boalemo | Nov-15 | 88 | 12 | 92 | 975 |
| 156 | Boalemo | Des-15 | 87 | 9  | 97 | 725 |
| 157 | Boalemo | Jan-16 | 84 | 9  | 94 | 729 |
| 158 | Boalemo | Feb-16 | 82 | 5  | 96 | 986 |
| 159 | Boalemo | Mar-16 | 87 | 12 | 99 | 639 |
| 160 | Boalemo | Apr-16 | 89 | 9  | 90 | 721 |
| 161 | Boalemo | Mei-16 | 88 | 8  | 90 | 712 |
| 162 | Boalemo | Jun-16 | 81 | 11 | 97 | 990 |
| 163 | Boalemo | Jul-16 | 81 | 10 | 94 | 889 |
| 164 | Boalemo | Agu-16 | 80 | 10 | 94 | 899 |
| 165 | Boalemo | Sep-16 | 88 | 11 | 95 | 980 |
| 166 | Boalemo | Okt-16 | 85 | 9  | 97 | 933 |
| 167 | Boalemo | Nov-16 | 83 | 9  | 98 | 942 |
| 168 | Boalemo | Des-16 | 83 | 11 | 90 | 944 |
| 169 | Boalemo | Jan-17 | 80 | 12 | 90 | 883 |
| 170 | Boalemo | Feb-17 | 87 | 12 | 92 | 833 |
| 171 | Boalemo | Mar-17 | 86 | 11 | 91 | 799 |
| 172 | Boalemo | Apr-17 | 87 | 9  | 99 | 946 |
| 173 | Boalemo | Mei-17 | 87 | 9  | 90 | 987 |
| 174 | Boalemo | Jun-17 | 89 | 10 | 95 | 869 |
| 175 | Boalemo | Jul-17 | 88 | 10 | 98 | 883 |
| 176 | Boalemo | Agu-17 | 88 | 9  | 99 | 977 |
| 177 | Boalemo | Sep-17 | 80 | 9  | 97 | 986 |
| 178 | Boalemo | Okt-17 | 80 | 8  | 97 | 823 |
| 179 | Boalemo | Nov-17 | 89 | 5  | 90 | 798 |
| 180 | Boalemo | Des-17 | 87 | 7  | 90 | 655 |
| 181 | Boalemo | Jan-18 | 86 | 7  | 98 | 678 |
| 182 | Boalemo | Feb-18 | 83 | 8  | 98 | 724 |
| 183 | Boalemo | Mar-18 | 83 | 5  | 95 | 873 |
| 184 | Boalemo | Apr-18 | 84 | 9  | 96 | 837 |
| 185 | Boalemo | Mei-18 | 89 | 10 | 97 | 922 |
| 186 | Boalemo | Jun-18 | 85 | 10 | 97 | 920 |
| 187 | Boalemo | Jul-18 | 85 | 7  | 99 | 669 |
| 188 | Boalemo | Agu-18 | 87 | 7  | 90 | 675 |

|     |              |        |    |    |    |     |
|-----|--------------|--------|----|----|----|-----|
| 189 | Boalemo      | Sep-18 | 83 | 9  | 93 | 845 |
| 190 | Boalemo      | Okt-18 | 82 | 9  | 92 | 876 |
| 191 | Boalemo      | Nov-18 | 80 | 10 | 91 | 924 |
| 192 | Boalemo      | Des-18 | 80 | 10 | 90 | 879 |
| 193 | Bone Bolango | Jan-15 | 87 | 12 | 97 | 989 |
| 194 | Bone Bolango | Feb-15 | 85 | 13 | 95 | 995 |
| 195 | Bone Bolango | Mar-15 | 83 | 11 | 94 | 865 |
| 196 | Bone Bolango | Apr-15 | 87 | 9  | 95 | 943 |
| 197 | Bone Bolango | Mei-15 | 82 | 6  | 97 | 890 |
| 198 | Bone Bolango | Jun-15 | 89 | 11 | 99 | 971 |
| 199 | Bone Bolango | Jul-15 | 88 | 12 | 98 | 800 |
| 200 | Bone Bolango | Agu-15 | 88 | 8  | 91 | 877 |
| 201 | Bone Bolango | Sep-15 | 89 | 8  | 94 | 884 |
| 202 | Bone Bolango | Okt-15 | 87 | 10 | 98 | 866 |
| 203 | Bone Bolango | Nov-15 | 87 | 10 | 99 | 865 |
| 204 | Bone Bolango | Des-15 | 81 | 13 | 99 | 759 |
| 205 | Bone Bolango | Jan-16 | 80 | 9  | 97 | 857 |
| 206 | Bone Bolango | Feb-16 | 83 | 5  | 98 | 687 |
| 207 | Bone Bolango | Mar-16 | 85 | 10 | 91 | 980 |
| 208 | Bone Bolango | Apr-16 | 89 | 13 | 98 | 933 |
| 209 | Bone Bolango | Mei-16 | 87 | 12 | 96 | 800 |
| 210 | Bone Bolango | Jun-16 | 88 | 7  | 94 | 960 |
| 211 | Bone Bolango | Jul-16 | 87 | 10 | 99 | 870 |
| 212 | Bone Bolango | Agu-16 | 88 | 9  | 90 | 986 |
| 213 | Bone Bolango | Sep-16 | 89 | 13 | 92 | 709 |
| 214 | Bone Bolango | Okt-16 | 89 | 6  | 99 | 800 |
| 215 | Bone Bolango | Nov-16 | 80 | 8  | 93 | 963 |
| 216 | Bone Bolango | Des-16 | 82 | 13 | 96 | 916 |
| 217 | Bone Bolango | Jan-17 | 88 | 13 | 96 | 780 |
| 218 | Bone Bolango | Feb-17 | 88 | 5  | 95 | 869 |
| 219 | Bone Bolango | Mar-17 | 85 | 12 | 99 | 950 |
| 220 | Bone Bolango | Apr-17 | 88 | 12 | 99 | 995 |
| 221 | Bone Bolango | Mei-17 | 80 | 9  | 90 | 867 |
| 222 | Bone Bolango | Jun-17 | 80 | 11 | 91 | 986 |
| 223 | Bone Bolango | Jul-17 | 86 | 11 | 90 | 877 |
| 224 | Bone Bolango | Agu-17 | 86 | 13 | 90 | 765 |
| 225 | Bone Bolango | Sep-17 | 83 | 12 | 99 | 980 |
| 226 | Bone Bolango | Okt-17 | 82 | 12 | 99 | 734 |
| 227 | Bone Bolango | Nov-17 | 82 | 7  | 98 | 940 |

|     |                 |        |    |    |    |     |
|-----|-----------------|--------|----|----|----|-----|
| 228 | Bone Bolango    | Des-17 | 82 | 13 | 96 | 884 |
| 229 | Bone Bolango    | Jan-18 | 80 | 6  | 91 | 882 |
| 230 | Bone Bolango    | Feb-18 | 80 | 6  | 99 | 980 |
| 231 | Bone Bolango    | Mar-18 | 87 | 7  | 92 | 970 |
| 232 | Bone Bolango    | Apr-18 | 89 | 13 | 92 | 765 |
| 233 | Bone Bolango    | Mei-18 | 87 | 12 | 99 | 908 |
| 234 | Bone Bolango    | Jun-18 | 86 | 12 | 98 | 978 |
| 235 | Bone Bolango    | Jul-18 | 86 | 10 | 98 | 990 |
| 236 | Bone Bolango    | Agu-18 | 85 | 10 | 97 | 985 |
| 237 | Bone Bolango    | Sep-18 | 88 | 12 | 99 | 988 |
| 238 | Bone Bolango    | Okt-18 | 89 | 9  | 93 | 779 |
| 239 | Bone Bolango    | Nov-18 | 89 | 11 | 95 | 708 |
| 240 | Bone Bolango    | Des-18 | 87 | 6  | 92 | 825 |
| 241 | Gorontalo Utara | Jan-15 | 80 | 9  | 98 | 870 |
| 242 | Gorontalo Utara | Feb-15 | 82 | 8  | 99 | 790 |
| 243 | Gorontalo Utara | Mar-15 | 82 | 11 | 95 | 987 |
| 244 | Gorontalo Utara | Apr-15 | 84 | 6  | 94 | 805 |
| 245 | Gorontalo Utara | Mei-15 | 87 | 8  | 97 | 720 |
| 246 | Gorontalo Utara | Jun-15 | 86 | 8  | 92 | 779 |
| 247 | Gorontalo Utara | Jul-15 | 85 | 9  | 92 | 812 |
| 248 | Gorontalo Utara | Agu-15 | 83 | 10 | 93 | 962 |
| 249 | Gorontalo Utara | Sep-15 | 80 | 10 | 96 | 934 |
| 250 | Gorontalo Utara | Okt-15 | 80 | 9  | 94 | 869 |
| 251 | Gorontalo Utara | Nov-15 | 89 | 11 | 94 | 797 |
| 252 | Gorontalo Utara | Des-15 | 81 | 11 | 97 | 975 |
| 253 | Gorontalo Utara | Jan-16 | 81 | 10 | 96 | 953 |
| 254 | Gorontalo Utara | Feb-16 | 89 | 7  | 99 | 669 |
| 255 | Gorontalo Utara | Mar-16 | 87 | 7  | 90 | 654 |
| 256 | Gorontalo Utara | Apr-16 | 87 | 9  | 91 | 723 |
| 257 | Gorontalo Utara | Mei-16 | 86 | 9  | 91 | 762 |
| 258 | Gorontalo Utara | Jun-16 | 84 | 10 | 99 | 650 |
| 259 | Gorontalo Utara | Jul-16 | 87 | 11 | 96 | 987 |
| 260 | Gorontalo Utara | Agu-16 | 85 | 12 | 96 | 990 |
| 261 | Gorontalo Utara | Sep-16 | 82 | 7  | 95 | 870 |
| 262 | Gorontalo Utara | Okt-16 | 89 | 9  | 94 | 878 |
| 263 | Gorontalo Utara | Nov-16 | 89 | 8  | 92 | 896 |
| 264 | Gorontalo Utara | Des-16 | 88 | 8  | 98 | 956 |
| 265 | Gorontalo Utara | Jan-17 | 85 | 9  | 98 | 962 |
| 266 | Gorontalo Utara | Feb-17 | 86 | 9  | 97 | 990 |

|     |                 |        |    |    |    |     |
|-----|-----------------|--------|----|----|----|-----|
| 267 | Gorontalo Utara | Mar-17 | 89 | 10 | 94 | 764 |
| 268 | Gorontalo Utara | Apr-17 | 88 | 10 | 90 | 790 |
| 269 | Gorontalo Utara | Mei-17 | 88 | 8  | 90 | 960 |
| 270 | Gorontalo Utara | Jun-17 | 87 | 9  | 99 | 870 |
| 271 | Gorontalo Utara | Jul-17 | 89 | 8  | 98 | 868 |
| 272 | Gorontalo Utara | Agu-17 | 87 | 7  | 96 | 966 |
| 273 | Gorontalo Utara | Sep-17 | 80 | 7  | 99 | 967 |
| 274 | Gorontalo Utara | Okt-17 | 86 | 6  | 99 | 877 |
| 275 | Gorontalo Utara | Nov-17 | 89 | 6  | 97 | 875 |
| 276 | Gorontalo Utara | Des-17 | 80 | 9  | 97 | 690 |
| 277 | Gorontalo Utara | Jan-18 | 88 | 10 | 98 | 931 |
| 278 | Gorontalo Utara | Feb-18 | 85 | 10 | 99 | 884 |
| 279 | Gorontalo Utara | Mar-18 | 80 | 8  | 90 | 987 |
| 280 | Gorontalo Utara | Apr-18 | 81 | 9  | 93 | 990 |
| 281 | Gorontalo Utara | Mei-18 | 80 | 6  | 90 | 651 |
| 282 | Gorontalo Utara | Jun-18 | 80 | 7  | 95 | 763 |
| 283 | Gorontalo Utara | Jul-18 | 81 | 10 | 93 | 625 |
| 284 | Gorontalo Utara | Agu-18 | 82 | 11 | 96 | 892 |
| 285 | Gorontalo Utara | Sep-18 | 77 | 9  | 90 | 792 |
| 286 | Gorontalo Utara | Okt-18 | 78 | 9  | 90 | 965 |
| 287 | Gorontalo Utara | Nov-18 | 83 | 10 | 92 | 988 |
| 288 | Gorontalo Utara | Des-18 | 80 | 11 | 95 | 865 |

### **Lampiran 3** Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

## Lampiran 4Daftar Riwayat Hidup

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Fitriani A. Menu  
Tempat, Tgl Lahir : Gorontalo, 10 Februari 1997  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Email : [vitrymenu1@gmail.com](mailto:vitrymenu1@gmail.com)

#### A. Riwayat Pendidikan

1. Menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Papualangi Pada Tahun 2009
2. Menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama, SMP Negeri 3 Tolinggula Pada Tahun 2012.
3. Menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan, SMK Negeri 1 Limboto Pada Tahun 2015.
4. Mendaftar dan diterima menjadi Mahasiswi di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ichsan Gorontalo Pada Tahun 2015.

#### B. Riwayat Berorganisasi

1. Pada tahun 2015 mengikuti Organisasi yang bernama Study Club Basic Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ichsan Gorontalo.
2. Dan pada periode 2016-2017 menjabat sebagai Bendahara Umum Study Club Basic Informatika. Dan berlanjut lagi pada periode 2017-2018.
3. Dan sekarang masih menjabat sebagai Dewan Pengarah Organisasi (DPO).







