

PENERAPAN METODE *LINIER REGRESI* UNTUK PREDIKSI PRODUKSI SAYUR-SAYURAN

(Studi Kasus pada Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo)

Oleh

AYU AZHARI BASAHONA

T31 15 095

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI
PENERAPAN METODE *LINIER REGRESI* UNTUK
PREDIKSI PRODUKSI SAYUR-SAYURAN

(Studi Kasus pada Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo)

Oleh
AYU AZHARI BASAHONA
T31 15 095

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
dan telah di setujui oleh tim pembimbing pada tanggal
Gorontalo, 02 Desember 2020

Pembimbing I



Rezqiwati Ishak, M.Kom
NIDN.0903087901

Pembimbing II



Asmaul Husna N, M.Kom
NIDN. 0911108602

PERSETUJUAN SKRIPSI
PENERAPAN METODE *LINIER REGRESI* UNTUK
PREDIKSI PRODUKSI SAYUR-SAYURAN

(Studi Kasus pada Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo)

Oleh

AYU AZHARI BASAHONA

T3115095

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 07 Desember 2020

1. Pembimbing I
Rezqiwati Ishak, M.Kom
2. Pembimbing II
Asmaul Husna N, M. Kom
3. Penguji I
Irma Surya Kumala Idris, M.Kom
4. Penguji II
Husdi, M.Kom
5. Penguji III
Abd. Rahmat Karim Haba, M. Kom



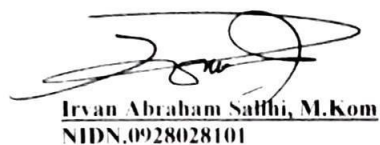
Mengetahui .

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi



Zohrahulaty, M.Kom
NIDN.0912117702



Irvan Abraham Saffhi, M.Kom
NIDN.0928028101

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

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

Gorontalo, 02 Desember 2020

Yang membuat pernyataan


6000
ENAM RIBU RUPIAH

AYU AZHARI BASAHONA

ABSTRACT

Vegetables are very important as a source of vitamins, minerals and fiber. Vegetables by the people of Indonesia are cultivated on dry land both as the main crop and in an intercropping system. Problems with vegetable production in Gorontalo Province sometimes fluctuate, sometimes fall based on the type of vegetables, therefore this research will predict using Linear Regression and MAPE methods. The purpose of this study was to predict the amount of vegetable production based on the type of vegetables. From the research results selected were shallots, bird's eye chilies, kale, eggplant, and tomatoes. The error results obtained for shallots are 35.013% with an accuracy rate of 64,987%, the error results obtained for cayenne pepper are 15% with an accuracy rate of 85%, the error results obtained for kale are 18,253% with an accuracy rate of 81,747%, the error results obtained for eggplant 85,638% with an accuracy rate of 14,362%, the error results obtained for tomatoes were 41,657% with an accuracy rate of 58,343%.

Keywords: *Vegetables, Linear Regresi, MAPE*

ABSTRAK

Sayuran sangat penting sebagai sumber vitamin, mineral dan serat. Sayuran oleh masyarakat Indonesia dibudidayakan pada lahan kering baik sebagai tanaman utama maupun pada sistem tumpang sari. Masalah pada Produksi sayuran di Provinsi Gorontalo kadang naik kadang turun berdasarkan jenis sayuran maka dari itu pada penelitian ini akan di lakukan prediksi menggunakan metode *Linier Regresi* dan *MAPE*. Tujuan dari penelitian ini untuk memprediksi jumlah produksi sayuran berdasarkan jenis sayuran. Dari hasil penelitian yang dipilih ada bawang merah, cabai rawit, kangkung, terung, dan tomat. Hasil error yang di dapatkan untuk bawang merah 35.013 % dengan tingkat akurasi 64.987 % , hasil error yang di dapatkan untuk cabai rawit 15 % dengan tingkat akurasi 85 %, hasil error yang didapatkan untuk kangkung 18.253 % dengan tingkat akurasi 81.747 %, hasil error yang didapatkan untuk terung 85.638 % dengan tingkat akurasi 14.362 %, hasil error yang didapatkan untuk tomat 41.657 % dengan tingkat akurasi 58.343 %.

Kata Kunci : Sayuran, *Linier Regresi*, *MAPE*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Penerapan Metode *Linier Regresi* Untuk Prediksi Produksi Sayur-Sayuran” untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

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

1. Bapak Muh. Ichsan Gaffar, S.E, M.Ak. selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Ibu Zohrahayaty, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom, M.Kom selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum Dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom Selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Bapak Irvan Abraham Salihi, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
8. Ibu Rezqiwati Ishak, M.Kom selaku Pembimbing Utama yang telah membimbing penulis selama mengerjakan Skripsi ini;
9. Ibu Asmaul Husna N, M.Kom selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing penulis selama mengerjakan Skripsi ini;

10. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan sebagai disiplin ilmu kepada penulis;
11. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
12. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
13. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian Skripsi ini yang tak sampai penulis sebutkan satu-persatu;

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

Gorontalo, 02 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Studi	6
2.2 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2.1 Data mining	8
2.2.2 Algoritma Regresi Linier Sederhana.....	12
2.2.3 Siklus Hidup Pengembangan Sistem.....	18
2.2.4 Perencanaan Sistem.....	19
2.2.5 Analisa Sistem	19
2.2.6 Desain sistem	21
2.2.7 Implementasi Sistem	28
2.2.8 Teknik pengujian sistem.....	29
2.1 Kerangka Pemikiran	35
BAB III METODE PENELITIAN	37

3.1	Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, Dan Lokasi Penelitian	37
3.2	Pengumpulan Data	37
3.3	Pemodelan	38
3.3.1	Pengembangan Model	38
3.3.2	Evaluasi Model	38
3.4	Pengembangan Sistem	38
3.4.1	Konstruksi Sistem	38
3.4.2	Pengujian Sistem	38
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		40
4.1	Hasil Pengumpulan Data	40
4.2	Hasil pemodelan	41
4.3	Hasil Pengembangan Sistem	45
4.3.1	Sistem Di Usulkan	45
4.3.2	Desain Sistem Secara Umum	46
4.3.3	Diagram Arus Data	47
4.4	Kamus Data	50
4.5	Arsitektur Sistem	54
4.6	Interface Design	54
4.6.1	Mekanisme User	54
4.6.2	Mekanisme Navigasi Home	55
4.6.3	Mekanisme Input User	55
4.6.4	Mekanisme Input Data	56
4.6.5	Mekanisme Output	56
4.7	Data Desain	57
4.7.1	Struktur Data	57
4.8	Relasi	60
4.9	Hasil Pengujian Sistem	61
4.9.1	Pengujian <i>White Box</i>	61
4.9.1.1	<i>Flowchart</i>	62
4.9.1.2	<i>Flowgraph</i>	63
4.9.1.3	Perhitungan CC pada Pengujian <i>White Box</i>	64
4.9.1.4	Path pada pengujian <i>White Box</i>	64
4.9.2	Pengujian <i>Black Box</i>	65

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
5.1 Pembahasan Model	67
5.2 Pembahasan Sistem.....	69
5.2.1 Tampilan <i>Home</i>	69
5.2.1.2 Tampilan Halaman <i>Home</i> Untuk Admin.....	70
5.2.3 Tampilan Halaman <i>Log in</i>	70
5.2.3 Tampilan Halaman <i>User</i>	71
5.2.4 Tampilan Halaman Tambah Data	71
5.2.5 Tampilan Halaman ProsesPrediksi <i>Linier Regresi</i>	72
5.2.6 Tampilan Halaman Hasil Prediksi <i>Linier Regresi</i>	73
5.2.7 Tampilan Halaman Perhitungan MAPE	73
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	74
6.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
DAFTAR LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Knowledge Discovery in Database (KDD)	10
Gambar 2.2 Tujuh tahap siklus hidup pengembangan system.....	18
Gambar 2.3 <i>White Box Testing</i>	31
Gambar 2.4 <i>Black Box Testing</i>	33
Gambar 2.5 Bagan Kerangka Permikiran.....	35
Gambar 4.1 Sistem Yang Diusulkan	45
Gambar 4.2 Diagram Konteks	46
Gambar 4.3 Diagram Berjenjang	46
Gambar 4.4 Diagram Arus Data Level 0	47
Gambar 4.5 Diagram Arus Data Level 1 Proses 1	48
Gambar 4.6 Diagram Arus Data Level 1 Proses 2	48
Gambar 4.7 Diagram Arus Data Level 1 Proses 3	49
Gambar 4.8 Mekanisme Navigasi Home	55
Gambar 4.9 Mekanisme Input User	55
Gambar 4.10 Mekanisme Input Data	56
Gambar 4.11 Mekanisme Output Prediksi.....	56
Gambar 4.12 <i>Flowchart</i> Proses <i>Linier Regresi</i>	62
Gambar 4.12 <i>Flowgraph</i> Proses <i>Linier Regresi</i>	63
Gambar 5.1 Tampilan Halaman <i>Home</i> untuk Pengguna	68
Gambar 5.2 Tampilan Halaman <i>Home</i> untuk Admin.....	68
Gambar 5.3 Tampilan Halaman <i>Log in</i>	69
Gambar 5.4 Tampilan Halaman <i>User</i>	69
Gambar 5.5 Tampilan Halaman Tambah Data	70
Gambar 5.7 Tampilan Halaman Proses Prediksi <i>Linier Regresi</i>	70
Gambar 5.8 Tampilan Halaman Hasil Prediksi Regresi Linier	71
Gambar 5.9 Tampilan Halaman Perhitungan MAPE.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	6
Tabel 2.3 Tabel Bagan Alir Sistem.....	26
Tabel 3.1 Atribut Data.....	37
Tabel 4.1 Sampel Data Produksi Jenis Sayuran Bawang Merah	40
Tabel 4.2 Univariat ke Multivariat.....	41
Tabel 4.4 Kamus Data <i>User</i>	50
Tabel 4.5 Kamus Data Sayuran	51
Tabel 4.6 Kamus Data Hasil Prediksi	51
Tabel 4.7 Kamus Data Normalisasi	52
Tabel 4.8 Kamus Data Regresi	52
Tabel 4.9 Kamus Data Normalisasi 2.....	53
Tabel 4.10 Kamus Data Selisih Prediksi	53
Tabel 4.11 Mekanisme <i>User</i>	54
Tabel 4.12 Struktur Data User	57
Tabel 4.13 Struktur Data Sayuran.....	57
Tabel 4.14 Struktur Data Hasil Prediksi.....	58
Tabel 4.15 Struktur Data Normalisasi.....	58
Tabel 4.16 Struktur Data Regresi.....	58
Tabel 4.17 Struktur Data Normalisasi 2	59
Tabel 4.18 Struktur Data Selisih Prediksi	69
Tabel 4.19 Basis Path	64
Tabel 4.20 Pengujian <i>Black Box</i>	65
Tabel 5.1 Tabel Hasil Perhitungan MAPE	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan sektor yang mendapat perhatian yang cukup besar dari pemerintah karena perannya yang sangat penting dalam rangka pembangunan ekonomi jangka panjang serta pemulihan ekonomi bangsa. Peranan sektor pertanian sebagai sumber penghasil kebutuhan pokok, sandang dan papan, menyediakan lapangan kerja bagi sebagian besar penduduk, memberikan kontribusi terhadap pendapatan nasional yang tinggi dengan ketergantungan yang rendah pada impor (multiplier effect) yaitu keterkaitan input-output antara industri, konsumsi dan investasi. Multiplier impact relatif besar, sehingga sektor pertanian layak untuk dijadikan sektor andalan dalam pembangunan ekonomi nasional. Sektor pertanian juga dapat menjadi basis pengembangan kegiatan ekonomi pedesaan melalui pengembangan usaha berbasis pertanian yaitu agribisnis dan argoindustri. Dengan pertumbuhan positif yang konsisten, sektor pertanian berperan besar dalam menjaga laju pertumbuhan ekonomi nasional [1].

Sayuran merupakan bahan makanan yang berasal dari tumbuhan. Bagian tumbuhan yang dapat dibuat sayur antara lain daun (kebanyakan sayur adalah daun), batang (wortel adalah umbi batang), bunga (jantung pisang), buah muda (labu kuning), sehingga dapat dikatakan seluruh bagian tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan makanan nabati. [2]. Sayuran merupakan tanaman yang sering di budidayakan oleh petani di Indonesia. Sayuran sangat penting sebagai sumber vitamin, mineral dan serat. Sayuran oleh masyarakat Indonesia dibudidayakan pada lahan kering baik sebagai tanaman utama maupun pada sistem tumpang sari. Rendahnya tingkat konsumsi sayuran oleh masyarakat Indonesia bukan karena kurangnya ketersediaan produk nabati dalam negeri, melainkan karena kurangnya kesadaran masyarakat akan fungsi penting sayuran. [3]

Dengan masalah yang ada yaitu pada data yang diperoleh bahwa produksi sayur-sayuran setiap tahunnya naik turun, untuk itu dengan mengangkat judul ini solusinya diharapkan dapat mempermudah dinas pertanian untuk memprediksi hasil produksi untuk beberapa jenis sayuran seperti tomat, cabai rawit, bawang merah, terung dan kangkung.

Data mining adalah metode pengolahan data untuk menemukan pola tersembunyi dari data tersebut. Hasil pengolahan data dengan metode data mining dapat digunakan untuk pengambilan keputusan di kemudian hari. Penambangan data ini juga dikenal sebagai pengenalan pola. Data mining merupakan metode pengolahan data berskala besar, oleh karena itu data mining memiliki peran penting dalam industri, keuangan, cuaca, sains dan teknologi. Secara umum, studi data mining membahas metode seperti clustering, klasifikasi, regresi, pemilihan variabel, dan analisis pasar.

Dari data yang di dapatkan dari Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo mengalami naik turun jumlah panennya. Hal ini dipengaruhi oleh luas panen yang di tanami sayur-sayuran (Bawang Merah, Cabai Rawit, Tomat, Terung dan Kangkung) tersebut. Upaya peningkatan hasil produksi sayur-sayuran Berbagai cara telah dilakukan pemerintah, namun kelemahan teknologi pendukung menjadi salah satu kendala dalam peningkatan produksi sayuran. Pemerintah kekurangan saran tentang prediksi sayuran tetapi para petani mengakibatkan kurangnya informasi yang dibutuhkan untuk meningkatkan hasil sayuran.

Untuk memenuhi kebutuhan Sayur-sayuran maka dilakukan prediksi. Prediksi ialah menentukan jumlah kebutuhan bulan datang terkait dengan dukungan data historis (*historical data*) atau serangkaian waktu/periode yang dianalisis sehingga dapat diperhitungkan untung memprediksi jumlah kebutuhan pada bulan mendatang.

Untuk mengatasi persoalan tersebut perlu dibuat suatu aplikasi yang dapat melakukan prediksi jumlah hasil produksi sayur-sayuran di Provinsi Gorontalo. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pihak-pihak terkait dalam membantu mengambil kebijakan. Sehingga pada penelitian ini akan dibuat Aplikasi data mining untuk jumlah hasil produksi sayur-sayuran.

Adapun variabel yang digunakan (x) sebagai variabel dependent dan (y) sebagai variabel independent.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan pentingnya pengembangan sistem prediksi ini dalam membantu pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan informasi hasil produksi sayur-sayuran di Provinsi Gorontalo. Dengan menggunakan metode ini dalam meramalkan hasil produksi sayuran maka dapat diketahui besarnya produksi sayuran pada tahun-tahun mendatang agar petani dapat memenuhi kebutuhan sayuran dari berbagai daerah. Selain itu, diharapkan hasil prediksi yang diperoleh dapat memberikan informasi untuk peningkatan produksi sayuran di Provinsi Gorontalo ke depan.

Berdasarkan Penelitian sebelumnya tentang penggunaan *Linear Regresi* untuk memprediksi Jumlah Pasien Rawat Inap Berdasarkan Jenis Penyakit. Dari hasil penelitian didapatkan akurasi sebesar 95% dengan *Root Mean Square Error (RMSE)* sebesar 0.0624 [4]. Maka dari hasil penelitian tersebut algoritma *Liniear Regresi* mampu melakukan prediksi terhadap data tahunan sehingga dalam penelitian ini juga menggunakan algoritma *Liniear Regresi*.

Berdasarkan berbagai pemaparan diatas, maka peneliti tertarik dengan judul **“Penerapan Metode *Linier Regresi* Untuk Prediksi Produksi Sayur-Sayuran “** Studi kasus pada Dinas Provinsi Gorontalo.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada di atas maka :

1. Sulitnya memprediksi jumlah hasil produksi sayur-sayuran pada tahun yang akan datang di Provinsi Gorontalo.
2. Tidak adanya informasi tentang prediksi jumlah hasil produksi sayur-sayuran di Provinsi Gorontalo di masa akan datang sebagai bahan pertimbangan pengambilan kebijakan.

1.3 Batasan Masalah

Data yang akan digunakan adalah data produksi sayur-sayuran selama dua tahun dari tahun 2014 sampai 2018 dari Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo. Data sayur meliputi tomat, cabai merah, bawang merah, terung dan kangkung.

1.4 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara merekayasa Aplikasi data mining untuk prediksi hasil Produksi Sayur-sayuran di Provinsi Gorontalo dengan menggunakan Metode *Linier Regresi* ?
2. Bagaimana hasil penerapan data mining untuk Prediksi Produksi Sayur-sayuran di Provinsi Gorontalo dengan menggunakan Metode *Linier Regresi*?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan perangkat lunak ini antara lain adalah :

1. Untuk mengetahui cara merekayasa Aplikasi data mining untuk prediksi hasil Produksi Sayur-sayuran di Provinsi Gorontalo dengan menggunakan Metode *Linier Regresi*.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan data minng untuk Prediksi Produksi Sayur-sayuran di Provinsi Gorontalo dengan menggunakan Metode *Linier Regresi*.

1.6 Manfaat Penelitian

Dampak dari tujuan penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis: memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer, yaitu berupa pemutakhiran metode
2. Manfaat Praktis: Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi *software developer* guna mendukung pengambilan keputusan dalam rangka menghasilkan software yang berkualitas sehingga berdampak pula pada peningkatan kualitas perusahaan, relasi, laba perusahaan, dan terutama dalam mereduksi biaya yang besar akibat software yang cacat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Terdapat beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi dalam penelitian ini yaitu :

Tabel 2.1 Penelitian terkait

NO	PENELITI	JUDUL	METODE	HASIL
1	Petrus Katemba ¹ , Rosita Koro Djoh ² [2018]	Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear	<i>Linier Regresi</i>	Dengan melakukan prediksi dengan menggunakan metode Regresi Linier dapat memberikan informasi yang membantu petani dan pemerintah dalam pengambilan kebijakan peningkatan produksi kopi di Kabupaten Manggarai. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini melibatkan 5 periode yaitu dari tahun 2011-2015 nilai tertinggi pada tahun 2015 sebesar 1.537,38 ton dan nilai terendah pada tahun 2011 sebesar 1.109. Setelah dilakukan pengujian menggunakan mse 43.112% dan mape 20.001% sehingga pengujian menggunakan mape jauh lebih baik dalam menghitung keakuratan prediksi produksi kopi.

2	Astria Hijriani ¹ , Kurnia Muludi ² , Erlina Ain Andini ³ [2016]	Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Pada Penyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih Pdam Way Rilau Kota Bandar Lampung Dengan Sistem Informasi Geografis	<i>Regresi Linier</i>	Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat diprediksi dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode regresi linier sederhana. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membangun sistem informasi geografis yang dapat mempresentasikan hasil prediksi penggunaan air bersih di Kota Bandar Lampung pada wilayah pelayanan PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung. Data dalam penelitian ini diperoleh dari PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung. Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa distribusi sistem informasi geografis dan prediksi populasi sudah sesuai baik dari segi fungsionalitas maupun interaksi sistem dengan pengguna.
3	Andik Adi Suryanto, Asfan Muqtadir [2019]	Penerapan Metode Mean Absolute Error (MAE) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi	<i>Regresi Linier</i>	Pemanfaatan metode regresi linear sederhana dapat memperoleh hasil perhitungan produksi padi pada tahun 2017 prediksi produksi padi sebesar 5347763 kwintal. Pengujian keakuratan peramalan atau prediksi metode regresi linear menggunakan metode Mean Absolute Error (MEA) dengan nilai 1,48950.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Data mining

Data Mining dan System Requirements Analysis memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya sesuai dengan bidangnya masing-masing. Untuk itu pemanfaatan teknologi dan sumber daya yang ada menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan seseorang yang akan melakukan pengolahan data. Dalam perkembangannya, data mining memiliki banyak definisi yang cukup beragam sehingga data mining dapat menambah ilmu. Berikut ini adalah beberapa definisi umum dari data mining.

Data Mining merupakan proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin untuk mengekstrak dan mengidentifikasi informasi yang berguna dan pengetahuan terkait dari berbagai database besar.

Data Mining adalah bidang dari beberapa bidang ilmiah yang menyatukan teknik mulai dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, database, dan visualisasi hingga pengenalan masalah pengambilan informasi dari database besar.

Data Mining merupakan rangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang saat ini belum diketahui secara manual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data mining merupakan rangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang belum diketahui secara manual dari suatu database. Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan mengekstraksi dan mengenali pola-pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam database.

Berdasarkan definisi yang telah dikemukakan, hal-hal penting terkait data mining adalah:

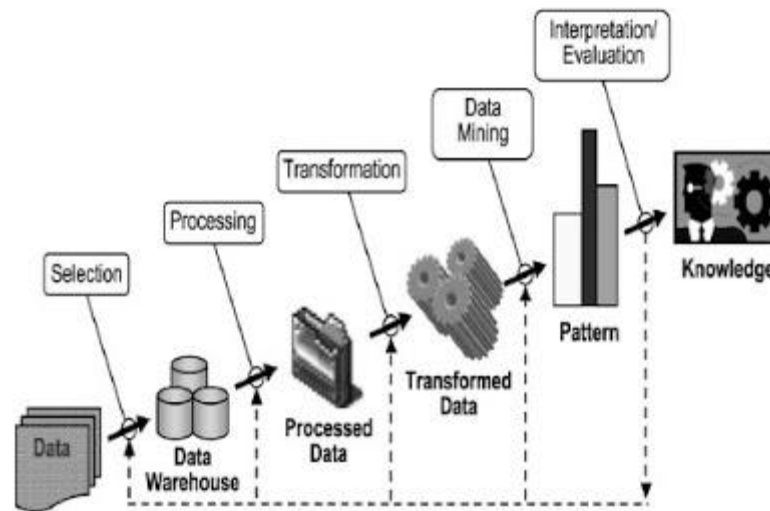
1. Data mining adalah proses otomatis dari data yang ada.
2. Data yang akan diolah berupa data yang sangat besar.
3. Tujuan dari data mining adalah untuk menemukan hubungan atau pola yang dapat memberikan indikasi yang berguna.

Adapun beberapa teknik dan sifat data mining adalah sebagai berikut:

- a. *Classification [Predictive]*
- b. *Clustering [Descriptive]*
- c. *AssociationRule Discovery [Descriptive]*
- d. *Regression [Predictive]*
- e. *DeviationDetection [Predictive]*

Teknik data mining digunakan untuk memeriksa database besar sebagai cara untuk menemukan pola baru dan berguna. Tidak semua pekerjaan pencarian informasi dinyatakan sebagai data mining. Misalnya, mencari catatan individu menggunakan sistem manajemen database atau pencarian web tertentu melalui kueri di semua mesin pencari adalah pekerjaan pencarian informasi yang berkaitan erat dengan pencarian informasi. Teknik data mining dapat digunakan untuk meningkatkan kapabilitas sistem informasi temu kembali.

Istilah data mining dan Knowledge Discovery in Database (KDD) sering digunakan secara bergantian untuk menggambarkan proses penggalian informasi tersembunyi dalam database yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, namun berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam seluruh proses Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah data mining.



Gambar 2. 1 Proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)*

1. *Data Selection*

Buat kumpulan data target, pilih kumpulan data, atau fokus pada subset variabel atau data sampel, tempat penemuan akan dibuat. Pemilihan data (seleksi) dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penambangan informasi di KDD dimulai. Data terpilih yang akan digunakan untuk proses data mining disimpan dalam file terpisah dari database operasional.

2. *Pre-processing/ Cleaning*

Pemrosesan dan data awal adalah operasi dasar seperti eliminasi kebisingan. Sebelum proses data mining dapat dilakukan, maka perlu dilakukan proses pembersihan data yang menjadi fokus KDD. Proses pembersihan termasuk menghilangkan data duplikat, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan ketik. Proses pengayaan yang dilakukan yaitu proses “memperkaya” data yang ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

2. *Transformation*

Pencarian fitur yang berguna untuk penyajian data tergantung dari tujuan yang ingin dicapai. Merupakan proses transformasi pada data yang telah dipilih, agar sesuai untuk proses data mining. Proses ini merupakan proses kreatif dan sangat bergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam database.

4. *Data mining*

Pemilihan tujuan dari proses KDD seperti klasifikasi, regresi, clustering, dll. Pemilihan algoritma data mining untuk pencarian (pencarian). Proses data mining, yaitu proses mencari pola atau informasi menarik pada data yang dipilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritme dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation/ Evaluation*

Terjemahan pola yang dihasilkan dari data mining. Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan. Tahapan ini merupakan bagian dari proses KDD yang meliputi pengecekan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

2.2.1.1 Prediksi (prediction)

Prediksi adalah penentuan jumlah permintaan untuk bulan yang akan datang terkait dengan dukungan data historis atau rangkaian waktu / periode yang dianalisis sehingga dapat dihitung untuk memprediksi total kebutuhan dalam beberapa bulan mendatang. Prediksi juga dapat digunakan dalam klasifikasi, tidak hanya untuk memprediksi deret waktu, karena dapat menghasilkan kelas berdasarkan atribut yang ada [8].

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, hanya saja dalam prediksi nilai hasilnya akan dimasa yang akan datang.

Contoh prediksi bisnis dan penelitian adalah:

- a. Sebuah. Prediksi harga Beras dalam tiga bulan ke depan.
- b. Memprediksi persentase peningkatan kecelakaan lalu lintas tahun depan jika batas kecepatan bawah dinaikkan. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi juga dapat digunakan (dalam keadaan yang sesuai) untuk prediksi.

2.2.2 Algoritma Regresi Linier Sederhana

Regresi Linier Sederhana adalah metode statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan kausal antara Variabel Faktor Penyebab (X) dan Variabel Akibat. Faktor Penyebab umumnya dilambangkan dengan X atau disebut juga Predictor sedangkan variabel efek dilambangkan dengan Y atau disebut juga Respon. Simple Linear Regression atau sering disingkat SLR (Simple Linear Regression) juga merupakan salah satu metode statistik yang digunakan dalam produksi untuk meramalkan atau memprediksi karakteristik kualitas dan kuantitas.

Contoh Penggunaan Analisis Regresi Linear Sederhana dalam Produksi antara lain:

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

Model Persamaan Regresi Linear Sederhana adalah seperti berikut ini :

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y = Variabel Response atau Variabel Akibat (Dependent)

X = Variabel Predictor atau Variabel Faktor Penyebab (Independent)

a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiringan); besaran Response yang ditimbulkan oleh Predictor.

Nilai-nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini :

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

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

Berikut ini adalah Langkah-langkah dalam melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana :

1. Tentukan Tujuan dari melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana
2. Identifikasikan Variabel Faktor Penyebab (Predictor) dan Variabel Akibat (Response)
3. Lakukan Pengumpulan Data
4. Hitung X^2 , Y^2 , XY dan total dari masing-masingnya
5. Hitung a dan b berdasarkan rumus diatas.
6. Buat Model Persamaan Regresi Linear Sederhana.
7. Lakukan Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat.

2.2.2.1 Contoh Kasus Prediksi Dengan Algoritma *Regresi Linier Sederhana*

Seorang Engineer ingin mempelajari Hubungan antara Suhu Ruangan dengan Jumlah Cacat yang diakibatkannya, sehingga dapat memprediksi atau meramalkan jumlah cacat produksi jika suhu ruangan tersebut tidak terkendali. Engineer tersebut kemudian mengambil data selama 30 hari terhadap rata-rata (mean) suhu ruangan dan Jumlah Cacat Produksi.

Penyelesaian

Penyelesaiannya mengikuti Langkah-langkah dalam Analisis Regresi Linear Sederhana adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Penentuan Tujuan

Tujuan : Memprediksi Jumlah Cacat Produksi jika suhu ruangan tidak terkendali

Langkah 2 : Identifikasikan Variabel Penyebab dan Akibat

Variabel Faktor Penyebab (X) : Suhu Ruangan,

Variabel Akibat (Y) : Jumlah Cacat Produksi

Langkah 3 : Pengumpulan Data

Berikut ini adalah data yang berhasil dikumpulkan selama 30 hari (berbentuk tabel) :

Tanggal	Rata-Rata Suhu Ruangan	Jumlah Cacat
1	24	10
2	22	5
3	21	6
4	20	3
5	22	6
6	19	4
7	20	5
8	23	9
9	24	11
10	25	13
11	21	7
12	20	4
13	20	6
14	19	3
15	25	12
16	27	13
17	28	16
18	25	12
19	26	14
20	24	12
21	27	16
22	23	9
23	24	13

24	23	11
25	22	7
26	21	5
27	26	12
28	25	11
29	26	13
30	27	14

Langkah 4 : Hitung X^2 , Y^2 , XY dan total dari masing-masingnya

Berikut ini adalah tabel yang telah dilakukan perhitungan X^2 , Y^2 , XY dan totalnya:

Tanggal	Rata-Rata Suhu Ruangan (X)	Jumlah Cacat (Y)	X^2	Y^2	XY
1	24	10	576	100	240
2	22	5	484	25	110
3	21	6	441	36	126
4	20	3	400	9	60
5	22	6	484	36	132
6	19	4	361	16	76
7	20	5	400	25	100
8	23	9	529	81	207
9	24	11	576	121	264
10	25	13	625	169	325
11	21	7	441	49	147
12	20	4	400	16	80

13	20	6	400	36	120
14	19	3	361	9	57
15	25	12	625	144	300
16	27	13	729	169	351
17	28	16	784	256	448
18	25	12	625	144	300
19	26	14	676	196	364
20	24	12	576	144	288
21	27	16	729	256	432
22	23	9	529	81	207
23	24	13	576	169	312
24	23	11	529	121	253
25	22	7	484	49	154
26	21	5	441	25	105
27	26	12	676	144	312
28	25	11	625	121	275
29	26	13	676	169	338
30	27	14	729	196	378
Total(Σ)	699	282	16487	3112	6861

Langkah 5 : Hitung a dan b berdasarkan rumus Regresi Linear Sederhana

Menghitung Konstanta (a) :

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

$$a = \frac{(282)(16.487) - (699)(6.861)}{30(16.487) - (699)^2}$$

$$a = -24,38$$

Menghitung Koefisien Regresi (b)

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

$$b = \frac{30(6.861) - (699)(282)}{30(16.487) - (699)^2}$$

$$b = 1,45$$

Langkah 6 : Buat Model Persamaan Regresi

$$Y = a + bX$$

$$Y = -24,38 + 1,45X$$

Langkah 7 : Lakukan Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor

I. Prediksikan Jumlah Cacat Produksi jika suhu dalam keadaan tinggi (Variabel X), contohnya : 30°C

$$Y = -24,38 + 1,45(30)$$

$$Y = 19,12$$

Jadi Jika Suhu ruangan mencapai 30°C, maka akan diprediksikan akan terdapat **19,12 unit cacat** yang dihasilkan oleh produksi.

II. Jika Cacat Produksi (Variabel Y) yang ditargetkan hanya boleh 4 unit, maka berapakah suhu ruangan yang diperlukan untuk mencapai target tersebut ?

$$4 = -24,38 + 1,45X$$

$$1,45X = 4 + 24,38$$

$$X = 28,38 / 1,45$$

$$X = 19,57$$

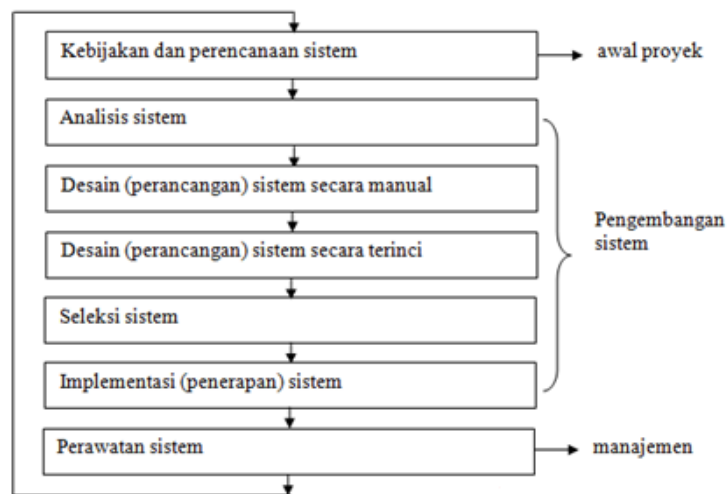
Jadi Prediksi Suhu Ruangan yang paling sesuai untuk mencapai target Cacat Produksi adalah sekitar **19,57°C [9]**.

2.2.3 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Siklus hidup dari pengembangan sistem atau yang dikenal juga dengan *system development life cycle* (SDLC) dapat member pedoman dan prosedur untuk semua yang terlibat dalam proyek pembangunan sistem dengan beberapa manfaat seperti alokasi waktu yang direncanakan, mengurangi risiko kegagalan proyek, memastikan bahwa semua kebutuhan tercakup oleh proyek, mengidentifikasi masalah teknis dan manajerial yang mungkin timbul, mengukur kemajuan proyek, dan menyederhanakan manajemen. sumber daya dan anggaran.

Tahapan utama siklus hidup pengembangan sistem dapat terdiri dari tahapan perencanaan sistem, analisis sistem, desain sistem, pemilihan sistem, implementasi sistem, dan pemeliharaan sistem. pemeliharaan).

Berikut ini adalah gambar siklus hidup pengembangan sistem :



Gambar 2 2 Tujuh tahap siklus hidup pengembangan system

Siklus hidup pengembangan sistem atau SDLC adalah metodologi untuk merancang, membangun, dan memelihara informasi dan proses sistem. Ada banyak model SDLC, salah satunya adalah model Waterfall yang terdiri dari lima langkah berurutan yang harus diselesaikan untuk mengembangkan solusi perangkat lunak.

Waterfall merupakan model pengembangan sistem yang menjadi dasar atau permulaan untuk model pengembangan sistem lainnya [10].

2.2.4 Perencanaan Sistem

Perencanaan sistem merupakan kata lain dari sebuah konsep, dimana dalam pengembangan suatu sistem/perangkat lunak konseptualisasi ini dilakukan dengan maksud tujuan tertentu.

Perencanaan atau *planning* adalah hal-hal yang berkaitan dengan kajian kebutuhan atau (spesifikasi pengguna), studi kelayakan baik secara teknis maupun teknis, dan penjadwalan pengembangan sistem informasi dan / atau proyek perangkat lunak. Yang mana pada tahap perencanaan ini pengembang melakukan observasi untuk mengenali calon pengguna dari sistem informasi/perangkat lunak yang akan dikembangkan nantinya. Pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek yang menggunakan DAD sebagai kakas (*tool*), semua permasalahan dimodelkan sebagai *use case* untuk menggambarkan seluruh kebutuhan-kebutuhan pengguna.

2.2.5 Analisa Sistem

Analisis sistem adalah “Penguraian sistem informasi yang lengkap menjadi bagian-bagiannya dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah pertanahan, peluang, kendala dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan.”.

Langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem adalah:

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah
2. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada
3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem
4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah

Mengidentifikasi (mengenali) masalah adalah langkah pertama dalam tahap analisis sistem. Masalah (problem) dapat diartikan sebagai pertanyaan yang harus diselesaikan. Masalah ini menyebabkan target sistem tidak tercapai. Oleh karena itu, pada tahap analisis sistem, langkah pertama yang harus dilakukan oleh seorang analis sistem adalah mengidentifikasi masalah yang terjadi terlebih dahulu.

Tugas-tugas yang harus dilakukannya adalah sebagai berikut ini:

- a. mengidentifikasi penyebab masalah
- b. mengidentifikasi titik keputusan
- c. mengidentifikasi personil-personil kunci

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

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami pekerjaan sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara detail bagaimana sistem yang ada beroperasi. Untuk mempelajari pengoperasian sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan melakukan penelitian. Pada tahap perencanaan sistem juga telah dilakukan penelitian untuk memperoleh data, penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan (preliminary survey). Sedangkan pada tahap analisis sistem, penelitian yang dilakukan adalah penelitian rinci (detail survey). Analisis sistem perlu mempelajari apa dan bagaimana pengoperasian sistem yang ada sebelum mencoba menganalisis masalah, kelemahan dan kebutuhan pengguna sistem untuk dapat memberikan rekomendasi solusi. Sejumlah data perlu dikumpulkan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang ada yaitu wawancara, observasi, kuesioner dan pengambilan sampel.

3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Menganalisis hasil penelitian seringkali sulit dilakukan dengan menganalisis sistem baru. Pengalaman menunjukkan bahwa banyak analisis sistem baru mencoba memecahkan masalah tanpa menganalisisnya.

4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis

Tujuan utama penyampaian laporan ini kepada manajemen adalah:

- a. Laporkan bahwa analisis telah selesai
- b. Perbaiki kesalahpahaman tentang apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak ditemukan oleh manajemen

2.2.6 Desain sistem

Setelah tahap analisis sistem selesai, analis sistem mendapat gambaran yang jelas tentang apa yang harus dilakukan. Sekarang waktunya bagi analis sistem untuk memikirkan tentang bagaimana membentuk sistem. Tahap ini disebut desain sistem.

Perancangan sistem dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan sistem secara umum dan perancangan sistem detail. Desain sistem umum juga dikenal sebagai desain konseptual atau desain logis atau desain makro. Desain sistem terperinci atau desain sistem fisik atau desain internal.

Desain sistem adalah spesifikasi atau intruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasi dalam analisis sistem.

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama, yaitu :

- a. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem
- b. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Perancangan sistem adalah keinginan untuk membuat rancangan teknis berdasarkan evaluasi yang dilakukan dalam kegiatan analisis. Perancangan disini dimaksudkan sebagai proses pemahaman dan perancangan sistem berbasis komputer yang akan menghasilkan komputerisasi.

Dengan demikian, suatu kegiatan perancangan sistem bertujuan untuk menghasilkan sistem yang terkomputerisasi. Komputerisasi adalah suatu kegiatan atau sistem pengolahan data dengan menggunakan komputer sebagai alatnya. Perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan yang

selanjutnya akan menghasilkan keluaran berupa kebutuhan yang akan dijadikan dasar dalam perancangan sistem.

Perancangan sistem terbagi dua, yaitu:

1. Perancangan konseptual

Desain konseptual sering disebut sebagai desain logis. Dalam desain ini, kebutuhan pengguna dan pemecahan masalah yang diidentifikasi selama tahap analisis sistem dibuat untuk diimplementasikan. Terdapat tiga langkah penting yang dilakukan dalam perancangan konseptual, yaitu evaluasi alternatif perancangan, penyusunan spesifikasi rancangan, dan penyusunan laporan rancangan sistem konseptual.

Setelah alternatif desain dipilih, langkah selanjutnya adalah menyiapkan spesifikasi desain yang meliputi elemen-elemen berikut:

a. Keluaran

Rancangan laporan mencakup frekuensi laporan (harian, mingguan, dsb), isi laporan, dan laporan cukup ditampilkan pada layar atau perlu dicetak.

b. Penyiapan data

Dalam hal ini, semua data yang diperlukan untuk membentuk laporan ditentukan lebih detail, termasuk ukuran data dan letaknya dalam berkas.

c. Masukan

Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukkan kedalam sistem.

d. Prosedur pemrosesan dan operasi

Rancangan ini menjelaskan bagaimana data dimasukkan diproses dan disimpan dalam rangka untuk menghasilkan.

2. Perancangan fisik

Pada perancangan ini, draf yang masih konseptual diterjemahkan ke dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi modul sistem dan antarmuka antar modul yang lengkap, serta perancangan basis data fisik.

Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

a. Rancangan keluaran

Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen.

b. Rancangan masukan

Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.

- c. Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem

Rancangan ini berupa rancangan interaksi antara pemakai dan sistem.
Misalnya : berupa menu, ikon, dan lain-lain.

- d. Rancangan *platform*

Rancangan ini berupa rancangan yang menentukan *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang akan digunakan.

- e. Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data, termasuk penentuan kapasitas masing-masing.

- f. Rancangan modul

Rancangan ini berupa rancangan program yang dilengkapi dengan algoritma (cara modul/program bekerja).

- g. Rancangan control

Rancangan ini berupa rancangan kontrol-kontrol yang digunakan dalam sistem seperti validasi, otorisasi, audit data.

- h. Dokumentasi

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

- i. Rencana pengujian

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem

- j. Rencana konversi

Berupa rencana untuk menerapkan sistem baru terhadap sistem lama.

Dalam perancangan sistem yang baik melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah yang ada secara rinci agar tidak timbul masalah lain selain masalah utama.
2. Menentukan input, proses dan output yang diinginkan yaitu menginginkan hasil dari perancangan sistem yang dibuat sesuai dengan prosedur.
3. Menentukan algoritma.
4. Mengimplementasikan dengan bahasa pemrograman tertentu.
5. Desain sistem dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general system design*) dan desain sistem terinci (*detailed system design*).

2.2.6.1 Desain Sistem Secara Umum (*General System Design*)

Tujuan sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran umum kepada pengguna tentang sistem baru. Perancangan sistem secara umum adalah penyusunan rancangan yang detail. Desain umumnya mengidentifikasi komponen sistem informasi yang akan dirancang secara detail.

2.2.6.2 Desain Sistem Terinci (*Detailed System Design*)

1. Desain Output Terinci

Rancangan keluaran rinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa keluaran dari sistem baru nantinya. Desain detail keluaran terbagi menjadi dua yaitu desain keluaran berupa laporan pada media kertas dan desain keluaran berupa dialog pada layar terminal.

- a. Desain Output dalam Bentuk Laporan
- b. Perancangan ini dimaksudkan untuk menghasilkan keluaran berupa laporan pada media kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel maupun dalam bentuk grafik atau diagram.
- c. Output Desain Berupa Dialog Layar Terminal
- d. Desain ini merupakan desain yang dibangun dari percakapan antara pengguna sistem (user) dan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke dalam sistem, menampilkan informasi keluaran kepada pengguna, atau keduanya.

Beberapa strategi untuk membuat layar dialog terminal:

1. Dialog pertanyaan / jawaban
2. Menu

Menu banyak digunakan karena merupakan baris pengguna yang mudah dimengerti dan digunakan. Menu tersebut berisi beberapa alternatif atau opsi atau opsi yang disajikan kepada pengguna. Pilihan menu akan lebih baik jika fungsinya dikelompokkan.

2. Desain Input Terinci

Input adalah awal dari proses informasi. Bahan baku informasi adalah data yang terjadi dari transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data yang dihasilkan dari transaksi menjadi input untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Detail desain input mulai dari desain dokumen dasar tidak didesain dengan baik, kemungkinan input yang terekam bisa salah bahkan kurang.

Fungsi dokumen dasar dalam menangani arus data:

- a. Dapat menunjukkan jenis data yang harus dikumpulkan dan diambil.
- b. Data dapat terekam dengan jelas, konsisten dan akurat.
- c. Dapat mendorong kelengkapan data, karena data yang dibutuhkan disebutkan satu per satu dalam dokumen dasar.

3. Desain Database Terinci

Basis data (database) adalah kumpulan data yang paling berhubungan atau dengan orang lain, disimpan di luar komputer dan digunakan oleh perangkat lunak tertentu untuk manipulasi. Basis data merupakan salah satu komponen penting dalam suatu sistem informasi, karena sebagian berfungsi untuk menyediakan informasi bagi pengguna. Penerapan basis data dalam suatu sistem informasi disebut sistem basis data.

4. Desain Teknologi

Tahapan perancangan terbagi dua yaitu perancangan teknologi secara umum secara detail. Pada tahap ini kami menentukan teknologi yang akan digunakan dalam menerima masukan, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, memproduksi dan mengirimkan keluaran serta membantu pengendalian sistem secara keseluruhan.


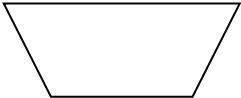
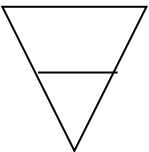

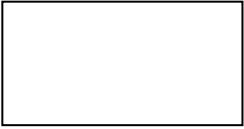
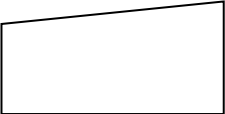
5. Tahap Desain

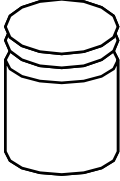


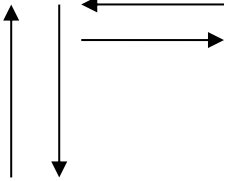
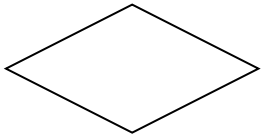
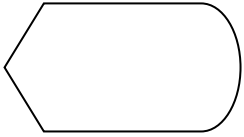
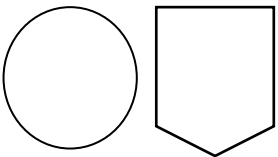
Tahapan perancangan terbagi menjadi dua, yaitu perancangan model umum dan rinci. Tahap perancangan model umumnya berupa perancangan sistem fisik dan logis. Desain fisik dapat digambarkan dengan diagram alur sistem aliran dokumen dan desain secara logis diwakili oleh diagram aliran data (DAD), pada tahap desain

model rinci. Urutan langkah-langkah proses ini diwakili oleh program komputer [10].

1. Simbol *Flowmap* (Bagan Alir) Dokumen

Tabel 1.3 Bagan Alir Sistem

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Dokumen	Menunjukkan dokumen input/output baik untuk proses manual, mekanik atau komputer.
2		Kegiatan manual	Menunjukkan pekerjaan manual
3		Simpanan <i>offline</i>	<i>File</i> komputer yang diarsip urut
4		Kartu Plong	Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> yang menggunakan kartu plong
5		Proses	Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
6		<i>Keyboard</i>	Menunjukkan arus dari proses

7		<i>Hard Disk</i>	Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
8		<i>Keyboard</i>	Menunjukkan input yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
9		Hubungan Komunikasi	Menunjukkan proses transmisi data melalui <i>channel</i> komunikasi
10		Garis alir	Menunjukkan arus dari proses
11		Keputusan	Keputusan dalam suatu program
12		<i>Display</i>	Menampilkan ke monitor
13		Simbol Penghubung	Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

Sumber : Jogyanto H.M

2.2.7 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap dimana transformasi / terjemahan dari suatu bahasa pemodelan dilakukan ke dalam bahasa pemrograman. Inilah tugas pemrograman, dalam pengembangan sistem / software berorientasi objek, penerjemahan setiap diagram yang sudah dirancang pada tahap desain harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang persis sama dengan diagram yang ada agar dapat menghindari perubahan fungsi / tujuan. pengembangan sistem / perangkat lunak.

Implementasi sistem merupakan tahapan menempatkan atau mengimplementasikan suatu sistem agar sistem siap beroperasi. Tahap ini juga menentukan aktivitas pengkodean program jika tidak ada paket perangkat lunak aplikasi yang digunakan.

Tahapan implementasi sistem terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Menerapkan Rencana Implementasi

Rencana pelaksanaan dimaksudkan terutama untuk mengatur biaya dan waktu yang dibutuhkan selama tahap pelaksanaan. Dalam rencana pelaksanaan ini, semua biaya yang akan dikeluarkan untuk kegiatan pelaksanaan perlu dianggarkan dalam bentuk anggaran. Anggaran ini kemudian juga berfungsi sebagai pengatur biaya yang harus dikeluarkan. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan pelaksanaan juga perlu diatur dalam suatu rencana pelaksanaan berupa jadwal waktu. Jadwal waktu berfungsi sebagai kontrol atas waktu pelaksanaan.

2. Melakukan Kegiatan Pelaksanaan

Kegiatan pelaksanaan dilaksanakan atas dasar kegiatan yang telah direncanakan dalam rencana pelaksanaan. Kegiatan yang dapat dilakukan pada tahap implementasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Seleksi dan pelatihan personel.
- b. Pemilihan lokasi dan pemasangan perangkat keras dan perangkat
 - a. lembut.
 - b. Pemrograman dan pengujian sistem.
 - c. Konversi sistem.

- d. Implementasi tindak lanjut
- 3. Tindak lanjut dari implementasi tersebut adalah uji penerimaan sistem. Pengujian ini berbeda dengan pengujian sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan data nyata dalam kurun waktu tertentu.

2.2.8 Teknik pengujian sistem

Pengujian perangkat lunak diperlukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak / aplikasi yang telah / sedang dibuat dapat berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan. Pengembang perangkat lunak atau penguji harus menyiapkan sesi khusus untuk menguji program yang telah dibuat sehingga kesalahan atau kekurangan dapat dideteksi sejak dini dan diperbaiki secepatnya. Pengujian atau pengujian itu sendiri adalah elemen penting dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari siklus hidup pengembangan perangkat lunak seperti analisis, desain, dan pengkodean.

Pengujian perangkat lunak harus dilakukan dalam proses rekayasa perangkat lunak. Sejumlah strategi pengujian perangkat lunak telah diusulkan dalam literatur. Semuanya menyediakan template untuk pengujian bagi pengembang perangkat lunak. Dalam hal ini, semuanya harus memiliki karakteristik umum berikut:

1. Pengujian dimulai pada tingkat modul dan bekerja menuju integrasi dalam sistem berbasis komputer
2. Teknik pengujian yang berbeda sesuai dengan titik waktu yang berbeda
3. Pengujian diadakan oleh pembuat / pengembang perangkat lunak dan untuk proyek besar oleh kelompok pengujian independen
4. Pengujian dan Debugging adalah aktivitas yang berbeda tetapi debugging harus diakomodasi dalam setiap strategi pengujian

Pengujian perangkat lunak adalah salah satu elemen dari topik yang lebih luas yang sering didefinisikan sebagai Verifikasi dan Validasi (V&V).

- a. Verifikasi mengacu pada kumpulan aktivitas yang memastikan bahwa perangkat lunak telah menerapkan fungsi tertentu.
- b. Validasi mengacu pada serangkaian aktivitas berbeda yang memastikan bahwa perangkat lunak yang telah dibangun dapat dilacak dengan kebutuhan pelanggan.

Definisi V&V mencakup berbagai aktivitas SQA (jaminan kualitas perangkat lunak), termasuk tinjauan teknis formal, audit kualitas dan konfigurasi, serta pemantauan kinerja. Ada beberapa jenis pengujian perangkat lunak termasuk studi kelayakan dan simulasi.

- 1. Metode rekayasa perangkat lunak memberikan dasar kualitas yang akan digunakan.
- 2. Metode Analisis, Perancangan dan Konstruksi berupa tindakan untuk meningkatkan kualitas dengan memberikan keseragaman teknik dan hasil yang diinginkan.
- 3. Metode Tinjauan Teknis Formal membantu memastikan kualitas hasil kerja produk merupakan konsekuensi dari setiap langkah rekayasa perangkat lunak.
- 4. Metode pengukuran diterapkan pada setiap elemen konfigurasi perangkat lunak
- 5. Metode Standar dan Prosedur membantu memastikan keseragaman dan formalitas SQA untuk memperkuat fondasi "filosofi kualitas total"
- 6. Metode Pengujian menyediakan cara terakhir untuk mencapai tingkat kualitas dan secara praktis dapat menemukan kesalahan.

Davids menyarankan satu set prinsip pengujian:

- 1. Semua test harus dapat dilacak ke kebutuhan pelanggan.
- 2. Test harus direncanakan dengan baik sebelum pengujian mulai.

Prinsip Pareto berlaku untuk pengujian.

80% dari semua kesalahan yang terungkap selama pengujian akan mudah dapat dilacak dari 20% semua modul program.

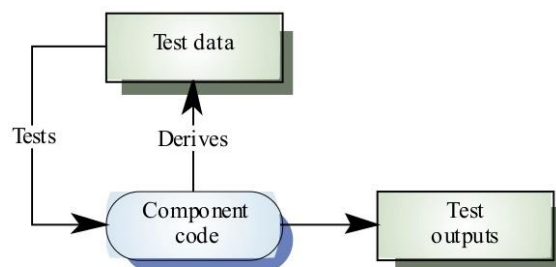
3. Pengujian harus dimulai "dari yang kecil" dan menguji kemajuan menuju "yang besar".
4. Pengujian menyeluruh tidak mungkin dilakukan. Agar paling efektif, pengujian harus dilakukan oleh pihak ketiga yang independen.

Langkah-langkah pengujian software ada 4 yaitu:

1. Pengujian unit per unit, yaitu pengujian aliran tertentu dalam struktur modul kontrol untuk memastikan penyelesaian penuh dan deteksi kesalahan maksimum.
2. Pengujian integrasi - pengujian per kombinasi unit, yaitu penanganan masalah yang terkait dengan beberapa masalah dalam verifikasi dan konstruksi program.
3. Tes tingkat tinggi, yang terjadi ketika perangkat lunak telah diintegrasikan atau dibangun menjadi satu - tidak dapat dipisahkan.
4. Uji validasi memberikan jaminan akhir bahwa perangkat lunak memenuhi semua kebutuhan fungsional, kepribadian, dan kinerja.

2.2.8.1 White Box Testing

White Box Testing adalah cara menguji suatu aplikasi atau perangkat lunak dengan melihat modul untuk dapat memeriksa dan menganalisis kode dari program yang salah atau tidak. Jika modul yang telah dihasilkan berupa keluaran yang tidak sesuai dengan yang diharapkan maka akan di compile ulang dan dicek kembali hingga kodenya sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 2.3 White Box Testing

Kasus yang sering menggunakan pengujian white box akan diuji dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Menguji semua keputusan menggunakan logika.
2. Menguji semua loop yang ada sesuai dengan batasannya.
3. Menguji struktur data yang bersifat internal dan terjamin validitasnya.

Kelebihan *White Box Testing* antara lain:

1. Kesalahan Logika

Menggunakan sintaks 'if' dan sintaks pengulangan. Langkah selanjutnya dalam metode pengujian *white box* ini akan mencari dan mendeteksi semua kondisi yang diyakini tidak sesuai dan dicari kapan proses perulangan berakhir.

2. Ketidak sesuaian Asumsi

Menampilkan dan memantau beberapa asumsi yang diyakini tidak sesuai harapan atau yang akan direalisasikan, yang kemudian akan dianalisis kembali dan kemudian diperbaiki.

3. Kesalahan pengetikan

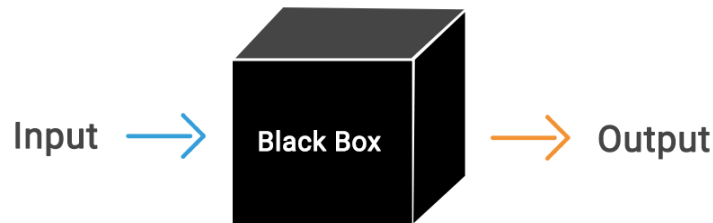
Mendeteksi dan mencari bahasa pemrograman yang dianggap peka huruf besar / kecil.

Kelemahan dari White Box Testing adalah untuk software jenis besar, metode pengujian white box ini dianggap boros karena membutuhkan banyak sumber untuk melakukannya[11].

2.2.8.2 Black Box Testing

Pengujian Black Box berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak. Penguji dapat menentukan sekumpulan kondisi input dan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional program.

Pengujian Kotak Hitam bukanlah solusi alternatif untuk Pengujian Kotak Putih melainkan pelengkap pengujian hal-hal yang tidak tercakup dalam Pengujian Kotak Putih.



Gambar 2.4 *Black Box Testing*

Black Box Testing cenderung menemukan yang berikut:

- a. Fungsi yang tidak tepat atau hilang.
- b. Kesalahan antarmuka.
- c. Kesalahan dalam struktur data dan akses database.
- d. Kesalahan performansi (*performance errors*).
- e. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

Pengujian dirancang untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

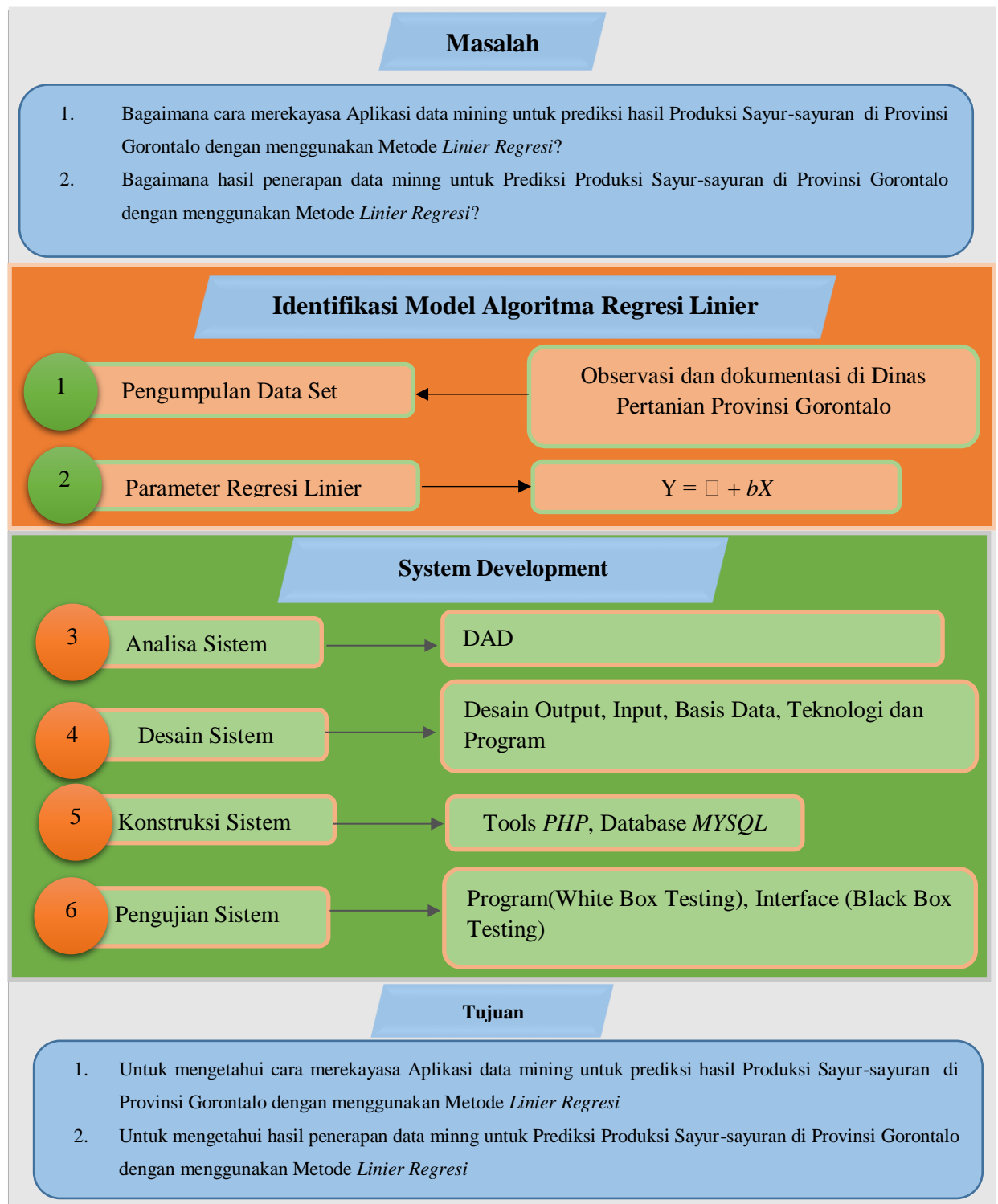
1. Bagaimana fungsi diuji sehingga dapat dinyatakan valid?
2. Jenis masukan apa yang membuat kasus uji bagus?
3. Apakah sistem sensitif terhadap masukan tertentu?
4. Bagaimana set data diisolasi?
5. Berapa banyak rata-rata data dan jumlah data yang dapat ditangani sistem?
6. Apa pengaruh penanganan spesifik kombinasi data terhadap operasi sistem?

Saat ini terdapat banyak metode atau teknik untuk melakukan Pengujian *Black Box*, diantaranya adalah:

- a. *Equivalence Partition*
- b. *Boundary Value Analysis / Boundary Testing*
- c. *Comparative Testing*
- d. *Sample Testing*
- e. *Robustness Testing*

- f.. *Behavior Testing*
- g. *Requirements Testingesting*
- h. *Performance Testing*
- i. Uji Ketahanan (*Endurance Testing*)
- j. Uji Sebab-Akibat (*Cause-Effect Relationships*)

2.1 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.5 Bagan Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, Dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang di olah maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif.

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran seperti yang telah diuraikan diatas maka yang menjadi objek penelitian adalah penerapan Algoritma *Regresi Linier* untuk memprediksi hasil produksi sayur-sayuran. Penelitian ini di mulai dari Oktober 2019 s/d November 2019 yang berlokasi di Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo.

3.2 Pengumpulan Data

Data primer yang pada penelitian adalah data yang dikumpulkan menggunakan teknik dokumentasi dan observasi sedangkan data sekunder dikumpulkan menggunakan teknik dokumentasi.

Adapun variabel/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1 Atribut Data

NO	NAME	TYPE	VALUE	KETERANGAN
1	Periode	Date	2014-2018	Variabel Input
2	Produksi Sebelumnya	Integer	100-800	Variabel Input
3	Jumlah Produksi	Integer	100-999	Variabel Output

3.3 Pemodelan

3.3.1 Pengembangan Model

Prosedur atau langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode *Linier Regresi* untuk memprediksi hasil produksi Sayur-sayuran dengan menggunakan alat bantu, *tools PHP* dan *Database MySQL* serta *White Box* dan *Black Box* untuk menguji kinerja sistemnya.

3.3.2 Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* untuk mengetahui tingkat akurasi dari hasil prediksi. Tingkat akurasi dapat dihitung dengan melakukan presentase jumlah prediksi yang benar dibagi dengan jumlah data testing yang dijadikan sebagai data testing sebagai data uji pada prediksi.

3.4 Pengembangan Sistem

3.4.1 Kontruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil kedalam kode-kode program kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah *PHP* dengan menggunakan database.

3.4.2 Pengujian Sistem

Tahapan ini dilakukan setelah semua model dibuat, dan program dapat berjalan, dimana semua perangkat lunak, program tambahan, dan semua program yang terlibat dalam membangun sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan desain atau tidak, pengujian dilakukan. dilakukan dengan dua teknik pengujian, yaitu:

a. *White Box Testing*

Dalam pengujian *white box* dengan membuat bagan alir program, *litsning program*, pengujian *basis path* serta perhitungan *ciclomatic complexity*.

b. Black Box Testing

Pengujian *black box* yang termasuk dalam tahap ini yaitu menguji antarmuka sistem, apakah sebuah sistem setelah diberikan ke pengguna dapat dioperasikan atau tidak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Hasil pengumpulan data primer yang diperoleh dari Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Sampel Data Produksi Jenis Sayuran Bawang Merah

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi (Ton)
2016	Januari	3.795
	Februari	3980
	Maret	830
	April	1.182
	Mei	560
	Juni	374
	Juli	696
	Agustus	125
	September	380
	Oktober	345
	November	513
	Desember	1.335
2017	Januari	983
	Februari	268
	Maret	835
	April	247
	Mei	0
	Juni	82
	Juli	156
	Agustus	308
	September	444
	Oktober	518
	November	0
	Desember	0
2018	Januari	1.148
	Februari	998
	Maret	1.206
	April	1.079
	Mei	1.277
	Juni	1.354
	Juli	1.357
	Agustus	1.698
	September	1.335
	Oktober	608
	November	1.426
	Desember	2.385

Sumber : Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo, 2019

4.2 Hasil pemodelan

Dalam penelitian ini menggunakan metode *linier regresi*, sebelumnya harus menentukan mana nilai variabel X dan variabel Y, data untuk variabel X diambil dari data jumlah produksi sayuran di bulan sebelumnya kemudian variabel Y data jumlah produksi sayuran pada bulan berikutnya atau bulan yang akan di prediksi.

Langkah 1. Pengolahan Data

Tabel 4.2 univariat ke multivariat

Tahun	Bulan	X	Y
2016	Januari	3.795	980
	Februari	980	830
	Maret	830	1.182
	April	1.182	560
	Mei	560	374
	Juni	374	696
	Juli	696	125
	Agustus	125	380
	September	380	345
	Oktober	345	513
	November	513	1.335
	Desember	1.335	983
2017	Januari	983	268
	Februari	268	835
	Maret	835	247
	April	247	0
	Mei	0	82
	Juni	82	156
	Juli	156	308
	Agustus	308	444
	September	444	518
	Oktober	518	0
	November	0	0
	Desember	0	1.148
2018	Januari	1.148	998
	Februari	998	1.206
	Maret	1.206	1.079
	April	1.079	1.277
	Mei	1.277	1.354
	Juni	1.354	1.357
	Juli	1.357	1.698
	Agustus	1.698	1.335
	September	1.335	608
	Oktober	608	1.426

	November	1.426	2.385
	Desember	2.385	?

Keterangan :

X = Jumlah Produksi

Y = Jumlah Produksi yang akan di prediksi

Untuk mendapatkan Nilai X^2 , Y^2 dan XY Maka :

$$X^2 = 3.795^2 = 14.402.025$$

$$Y^2 = 980^2 = 960.400$$

$$XY = 3.795 \times 980$$

Langkah 2.

Penyelesaian :

Menghitung Konstanta a dan b:

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

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

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

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

$$a = 438.34339376$$

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

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

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

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

$$b = 0.39559938909$$

Langkah 3. Lakukan prediksi dengan Rumus :

$$Y = a + b X$$

Langkah 4. Hasil Prediksi :

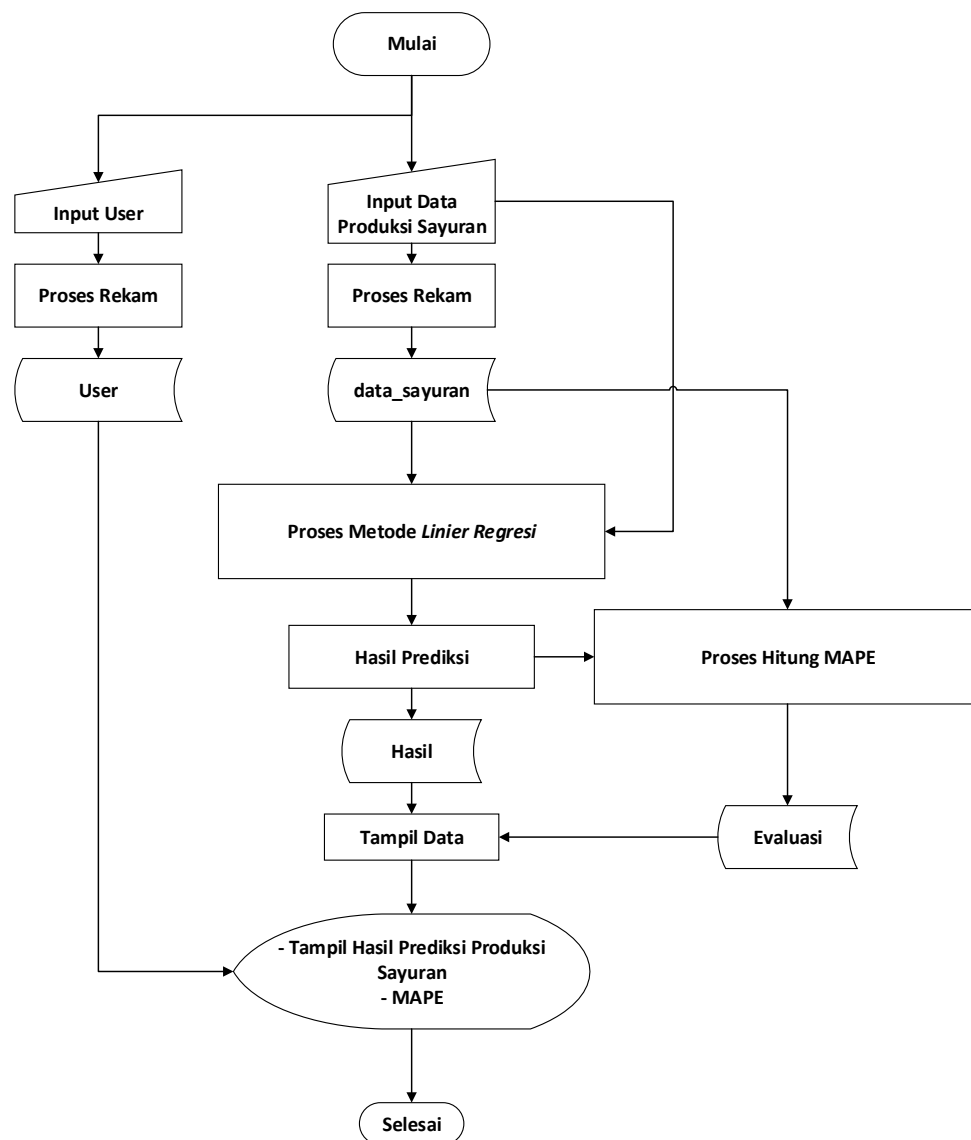
$$Y = 438.34339376 + (0.39559938909 * 1.426) = 1.18920241$$

Tabel 4.3 Tabel yang telah dilakukan perhitungan X^2 , Y^2 , XY dan totalnya

Tahun	Bulan	X	Y	X^2	Y^2	XY
2016	Januari	3.795	980	14.402.025	960.400	3.719.100
	Februari	980	830	960.400	688.900	813.400
	Maret	830	1.182	688.900	1.397.124	981.060
	April	1.182	560	1.397.124	313.600	661.920
	Mei	560	374	313.600	139.876	209.440
	Juni	374	696	139.876	484.416	260.304
	Juli	696	125	484.416	15.625	87.000
	Agustus	125	380	15.625	144.400	47.500
	September	380	345	144.400	119.025	131.100
	Oktober	345	513	119.025	263.169	176.985
	November	513	1.335	263.169	1.782.225	684.855
	Desember	1.335	983	1.782.225	966.289	1.312.305
2017	Januari	983	268	966.289	71.824	263.444
	Februari	268	835	71.824	697.225	223.780
	Maret	835	247	697.225	61.009	206.245
	April	247	0	61.009	0	0
	Mei	0	82	0	6.724	0
	Juni	82	156	6.724	24.336	1.2792
	Juli	156	308	24.336	94.864	48.048
	Agustus	308	444	94.864	197.136	136.752
	September	444	518	197.136	268.324	229.992
	Oktober	518	0	268.324	0	0
	November	0	0	0	0	0
	Desember	0	1.148	0	1.317.904	0
2018	Januari	1.148	998	1.317.904	996.004	1.145.704
	Februari	998	1.206	996.004	1.454.436	1.203.588
	Maret	1.206	1.079	1.454.436	1.164.241	1.301.274
	April	1.079	1.277	1.164.241	1.630.729	1.377.883
	Mei	1.277	1.354	1.630.729	1.833.316	1.729.058
	Juni	1.354	1.357	1.833.316	1.841.449	1.837.378
	Juli	1.357	1.698	1.841.449	2.883.204	2.304.186
	Agustus	1.698	1.335	2.883.204	1.782.225	2.266.830
	September	1.335	608	1.782.225	369.664	811.680
	Oktober	608	1.426	369.664	2.033.476	867.008
	November	1.426	2.385	2.033.476	5.688.225	3.401.010
	Total	28.442	27.032	40.405.164	31.691.364	28.451.621

4.3 Hasil Pengembangan Sistem

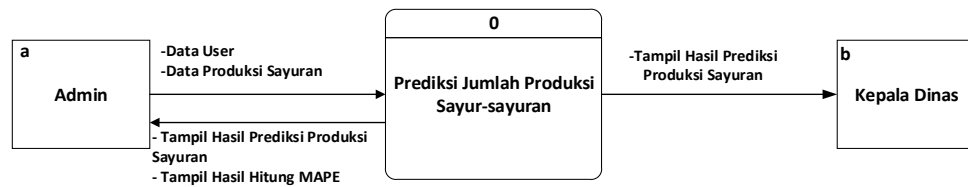
4.3.1 Sistem Di Usulkan



Gambar 4.1 Sistem Yang Diusulkan

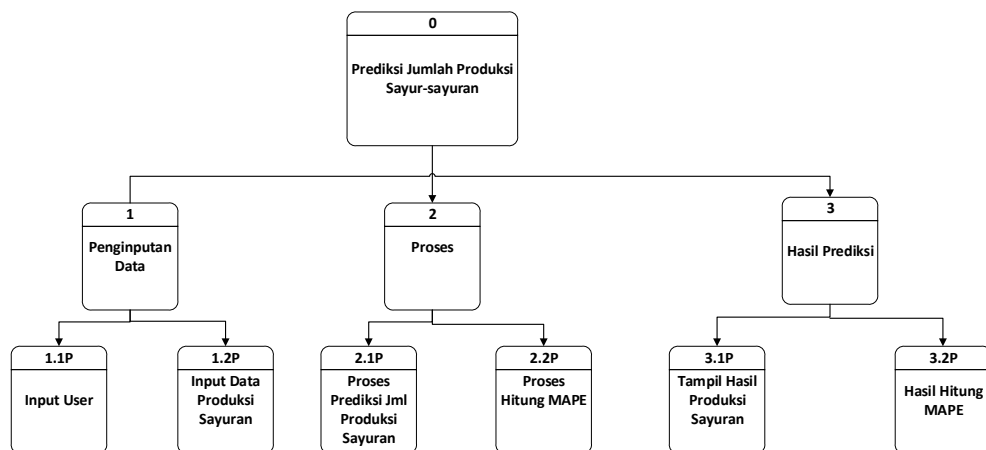
4.3.2 Desain Sistem Secara Umum

4.3.2.1 Diagram Konteks



Gambar 4.2 Diagram Konteks

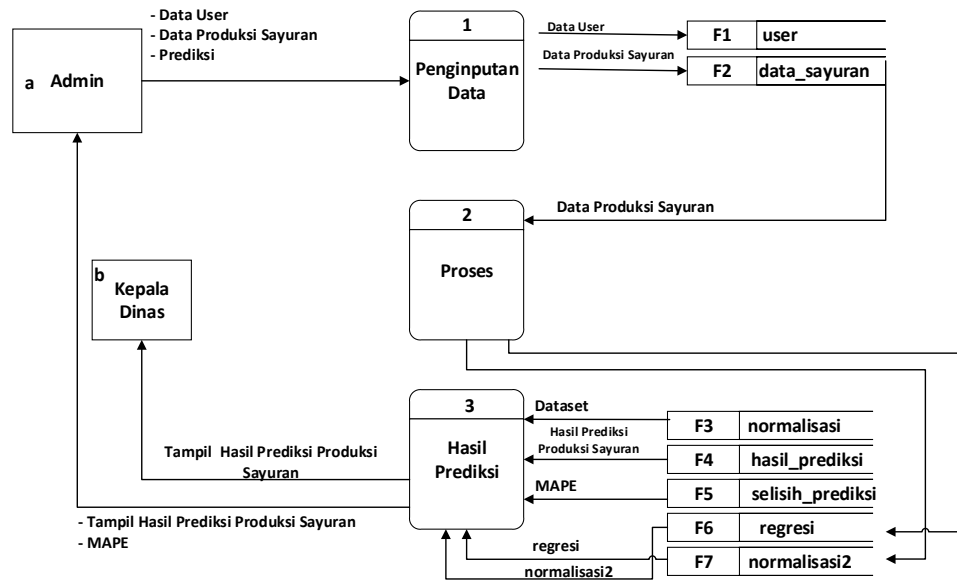
4.3.2.2 Diagram Berjenjang



Gambar 4.3 Diagram Berjenjang

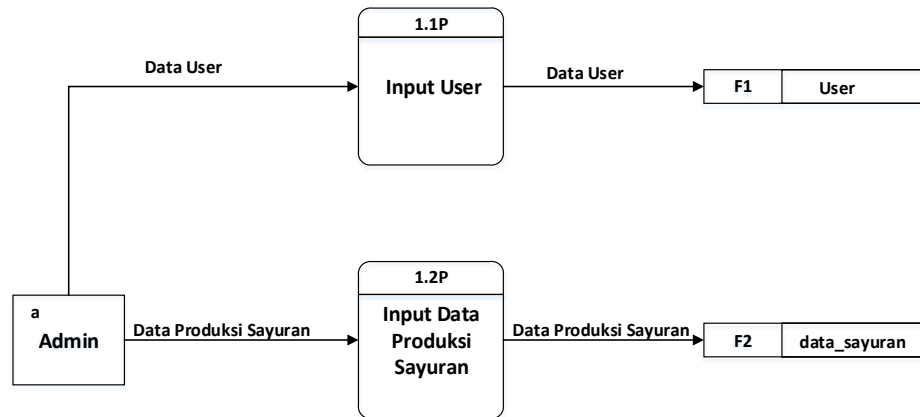
4.3.3 Diagram Arus Data

4.3.3.1 DAD Level 0



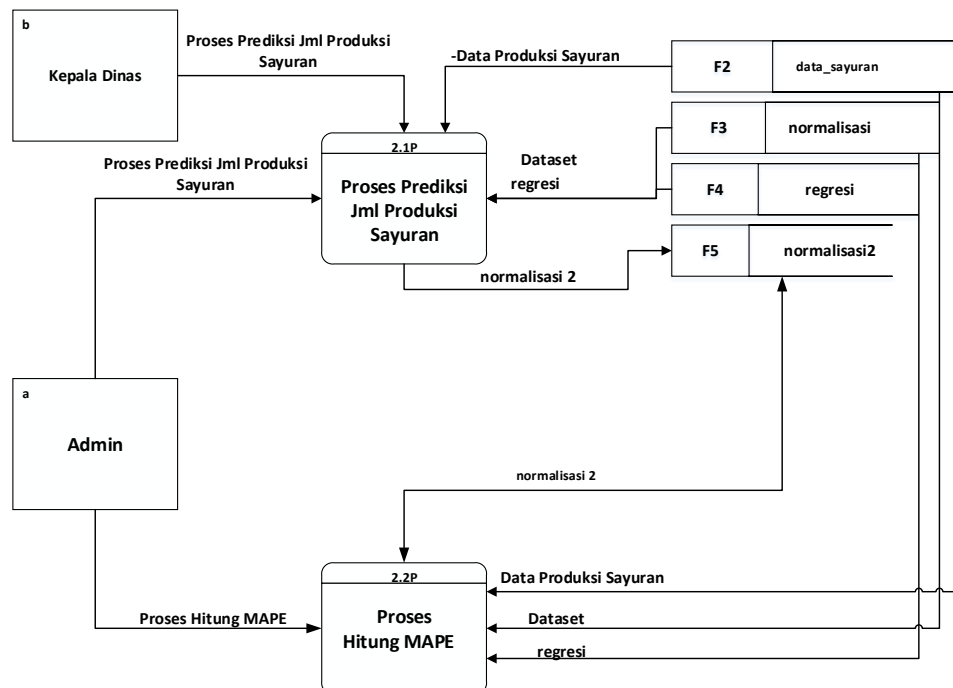
Gambar 4.4 Diagram Arus Data Level 0

4.3.3.2 DAD Level 1 Proses 1



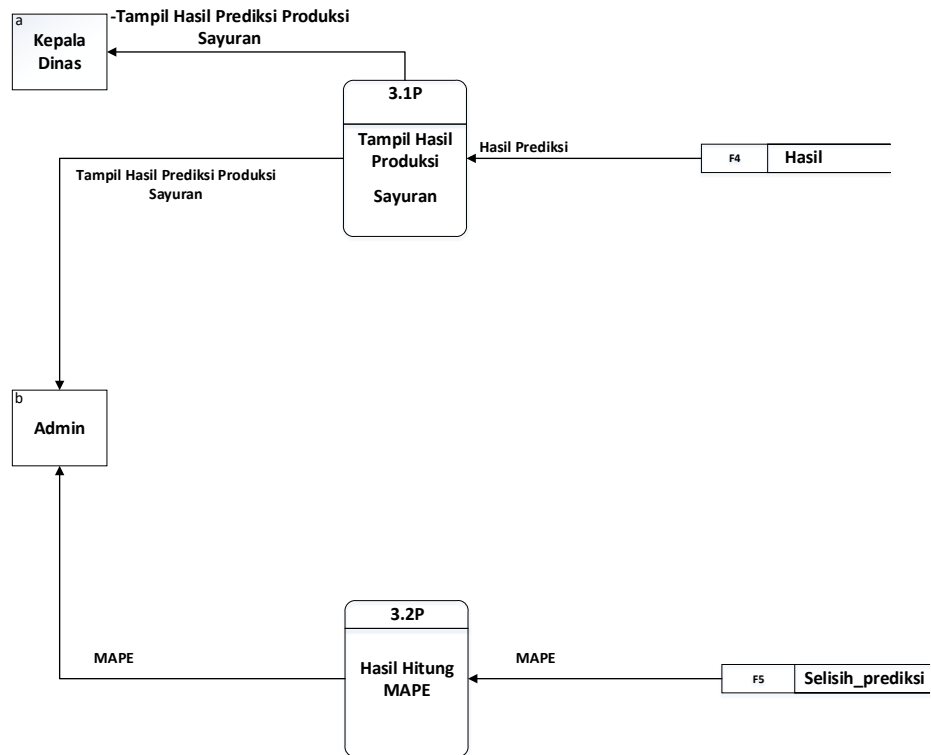
Gambar 4.5 Diagram Arus Data Level 1 Proses 1

4.3.3.3 DAD Level 1 Proses 2



Gambar 4.6 Diagram Arus Data Level 1 Proses 2

4.3.3.4 DAD Level 1 Proses 3



Gambar 4.7 Diagram Arus Data Level 1 Proses 3

4.4 Kamus Data

Kamus data atau *Data Dictionary* adalah penjelasan tentang suatu data yang ada di dalam database. Kamus data digunakan untuk merancang input, file-file database dan output. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang mengalir pada DAD, sehingga terdapat struktur data didalamnya.

Tabel 4.4 Kamus Data User

Kamus Data : user				
Nama Arus Data : Data User			Bentuk Data : File	
Penjelasan : Penginputan Data User			Arus Data : a-1, 1-F1	
Struktur Data : Dokumen			a-1.1P, 1.1P-F1	
No	Nama Item Data	Tipe	Lebar	Deskripsi
1	id_user	C	4	Kode User
2	nama_lengkap	C	50	Nama Lengkap
3	username	C	10	Username
4	password	C	20	Kode Password
5	jenis_kelamin	C	10	Jenis Kelamin
6	status_admin	C	10	Status

Tabel 4.5 Kamus Data Sayuran

Kamus Data : data_sayuran				
Nama Arus Data : data_sayuran			Bentuk Data : File	
Penjelasan : Penginputan Data Sayuran			Arus Data : a-1, 1-F2	
Struktur Data : Dokumen			a-1.2P, 1.2P-F2	
No	Nama Item Data	Tipe	Lebar	Deskripsi
1	id_data	C	8	Kode Data Sayuran
2	tahun	N	20	Tahun
3	bulan	C	10	Bulan
4	jenis_sayuran	C	15	Jenis Sayuran
5	jumlah_produksi	-	-	Variabel

Tabel 4.6 Kamus Data Hasil Prediksi

Kamus Data : hasil_prediksi				
Nama Arus Data : hasil_prediksi			Bentuk Data : File	
Penjelasan : Berisi data-data Hasil Prediksi			Arus Data : F6-3	
Struktur Data : Dokumen				
No	Nama Item Data	Tipe	Lebar	Deskripsi
1	id_prediksi	N	3	Kode Prediksi
2	jenis_sayuran	C	15	Jenis Sayuran
2	jumlah_produksi	-	-	Variabel

Tabel 4.7 Kamus Data Normalisasi

Kamus Data : normalisasi				
Nama Arus Data : normalisasi			Bentuk Data : File	
Penjelasan : Berisi Normalisasi			Arus Data : F3-3	
Struktur Data : Dokumen				
No	Nama Item Data	Tipe	Lebar	Deskripsi
1	id	N	3	No Id
2	id_data	C	5	Id Data
3	x	-	-	Variabel
4	y	-	-	Variabel

Tabel 4.8 Kamus Data Regresi

Kamus Data : regresi				
Nama Arus Data : regresi			Bentuk Data : File	
Penjelasan : Berisi Regresi			Arus Data : F4-3	
Struktur Data : Dokumen				
No	Nama Item Data	Tipe	Lebar	Deskripsi
1	id	N	11	Kode
2	id_data	C	5	Kode Data
3	xy	-	-	Variabel
4	xq	-	-	Variabel

Tabel 4.9 Kamus Data Normalisasi 2

Kamus Data : normalisasi2				
Nama Arus Data : normalisasi2			Bentuk Data : File	
Penjelasan : Berisi normalisasi2			Arus Data : F5-3	
Struktur Data : Dokumen				
No	Nama Item Data	Tipe	Lebar	Deskripsi
1	id	N	11	No Id
2	tahun	C	5	Tahun
3	bulan	C	10	Bulan
4	jenis_sayuran	C	15	Jenis Sayuran
5	x	-	-	Variabel

Tabel 4.10 Kamus Data Selisih Prediksi

Kamus Data : selisih_prediksi				
Nama Arus Data : selisih_prediksi			Bentuk Data : File	
Penjelasan : Berisi selisih_prediksi			Arus Data :	
Struktur Data : Dokumen				
No	Nama Item Data	Tipe	Lebar	Deskripsi
1	id	N	11	No Id
2	jenis_sayuran	C	15	Jenis Sayuran
2	aktual	-	-	Variabel
3	prediksi	-	-	Variabel
4	error	-	-	Variabel
5	errorq	-	-	Variabel
6	mape	-	-	Variabel

4.5 Arsitektur Sistem

Aplikasi ini dapat berjalan dengan baik jika diperlukan menggunakan perangkat keras dan lunak sebagai berikut:

1. Processor : Intel Core 2
2. Ram : 2 GB
3. VGA : 16 Bit
4. Harddisk : 500 GB
5. OS : Windows 7 64 Bit
6. Tools : Google Chrome

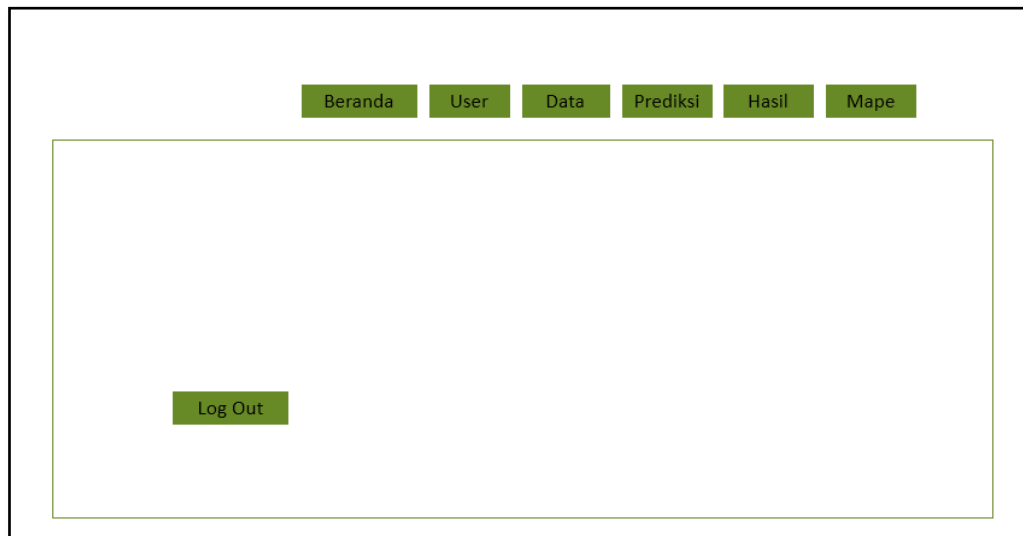
4.6 Interface Design

4.6.1 Mekanisme User

Tabel 4.11 Mekanisme User

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All
Kepala Dinas	User	Tidak Ada	Hasil Prediksi

4.6.2 Mekanisme Navigasi Home



Gambar 4.8 Mekanisme Navigasi Home

4.6.3 Mekanisme Input User

The screenshot shows a web application interface for adding a new user. At the top, there is a green header bar with the text 'TAMBAH USER'. Below the header, there is a form with the following fields and labels:

- Id User
- Nama Lengkap
- Username
- Password
- Jenis Kelamin
- Status Admin

Each label is followed by a white input field. At the bottom of the form, there are two buttons: a white button labeled 'Hapus Form' and a green button labeled 'Simpan'.

Gambar 4.9 Mekanisme Input User

4.6.4 Mekanisme Input Data

TAMBAH DATA

Id Data

Tahun

Bulan

Jenis Sayuran

Jumlah Produksi

Gambar 4.10 Mekanisme Input Data

4.6.5 Mekanisme Output

PROSES REGRESI LINIER

1. Dataset Produksi Sayuran

Id Data	Tahun	Bulan	Jenis Sayuran	Jumlah Produksi

2. Konversi Data Univariat ke Multivariat

No	X	Y

3. Menghitung Kuadrat Tiap Variabel

No	X	Y	XY	X ²

Gambar 4.11 Mekanisme Output Prediksi

4.7 Data Desain

4.7.1 Struktur Data

Tabel 4.12 Struktur Data User

Nama File : user Tipe File : Induk Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Width	Index
1	id_user	C	4	Primery Key
2	nama_lengkap	C	50	
3	username	C	10	
4	password	C	20	
5	jenis_kelamin	C	10	
6	status_admin	C	10	

Tabel 4.13 Struktur Data Sayuran

Nama File : data_sayuran Tipe File : Induk Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Width	Index
1	id_data	C	8	Primery Key
2	tahun	N	20	
3	bulan	C	10	
4	jenis_sayuran	C	5	
5	jumlah_produksi	-	-	

Tabel 4.14 Struktur Data Hasil Prediksi

Nama File : hasil_prediksi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Width	Index
1	id_prediksi	N	3	Primery Key
2	jenis_sayuran	C	15	
3	jumlah_produksi	-	-	

Tabel 4.15 Struktur Data Normalisasi

Nama File : normalisasi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Width	Index
1	id	N	3	Primery Key
2	id_data	C	5	
3	x	-	-	
4	y	-	-	

Tabel 4.16 Struktur Data Regresi

Nama File : regresi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Width	Index
1	id	N	11	Primery Key
2	id_data	C	5	
3	xy	-	-	
4	xq	-	-	

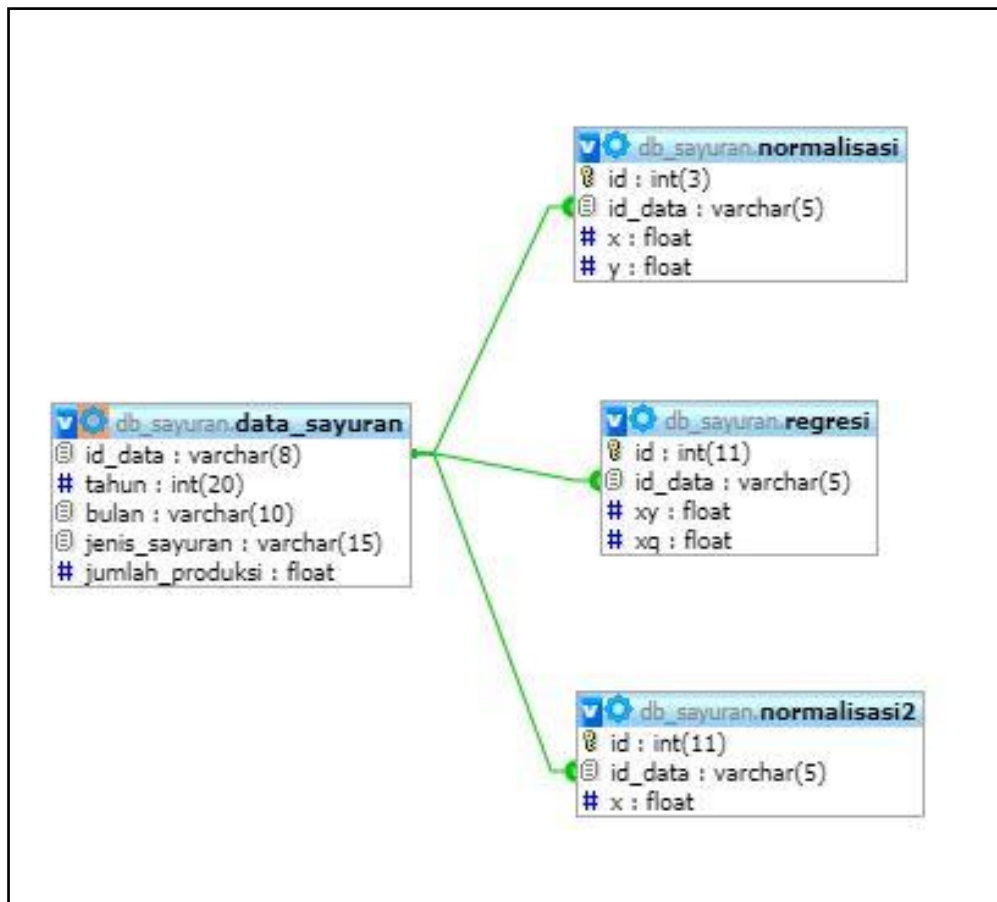
Tabel 4.17 Struktur Data Normalisasi 2

Nama File : normalisasi 2				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Width	Index
1	id	N	11	Primery Key
2	tahun	C	5	
3	bulan	C	10	
2	jenis_sayuran	C	15	
3	x	-	-	

Tabel 4.18 Struktur Data Selisih Prediksi

Nama File : selisih_prediksi				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Width	Index
1	id	N	11	Primery Key
2	jenis_sayuran	C	15	
3	aktual	-	-	
4	prediksi	-	-	
5	error	-	-	
6	errorq	-	-	
7	mape	-	-	

4.8 Relasi



4.9 Hasil Pengujian Sistem

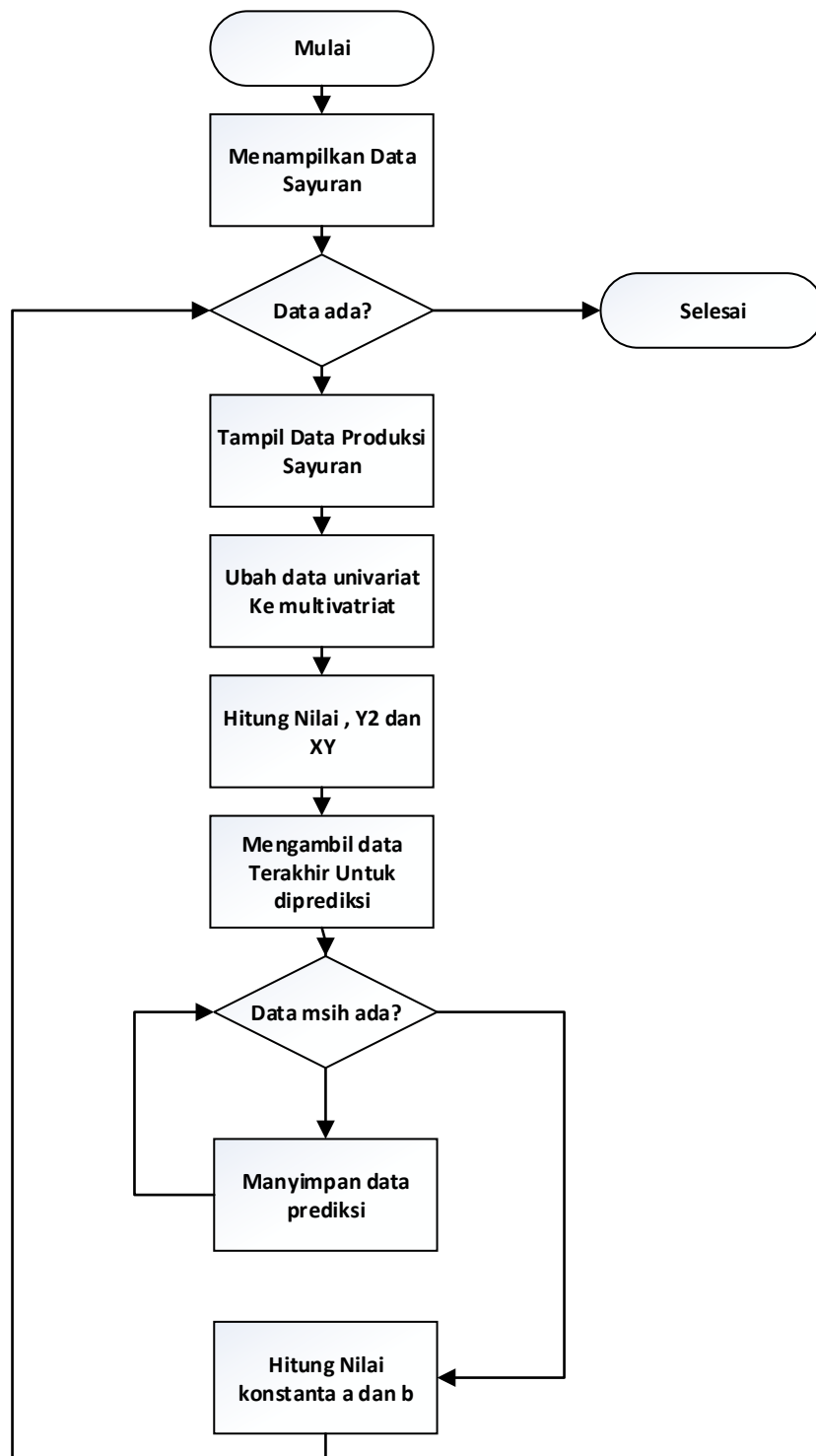
4.9.1 Pengujian *White Box*

```

<?php ..... 1
$i=0; $j=1; ..... 1
$sql12a= mysql_query("SELECT * from data_sayuran order by id_data asc"); ..... 2
while ($dt12 = mysql_fetch_array($sql12a)) ..... 3
{ ..... 3
    $jumlah_produksi[]=$dta['jumlah_produksi']; ..... 4
    $query = "INSERT INTO normalisasi(x,y) VALUES ('$jumlah_produksi[$i]','$jumlah_produksi[$j]')";
    .....
    $hasil = mysql_query($query); ..... 5
    $xy=($jumlah_produksi[$i]*$jumlah_produksi[$j]); ..... 5
    $xq=(pow($jumlah_produksi[$i],2)); ..... 5
    $idset=$dt12['id_data']; ..... 5
    $query2 = "INSERT INTO regresi (xy,xq) VALUES ('$xy','$xq')"; ..... 6
    $hasil2 = mysql_query($query2); ..... 6
    $i=$i+1; $j=$j+1; ..... 6
} .....
//2.menghapus data terakhir ..... 7
$sql2= mysql_query("SELECT * from normalisasi order by id desc limit 1"); ..... 7
while ($dt2 = mysql_fetch_array($sql2)) ..... 8
{ ..... 8
    $id=$dt2['id']; ..... 9
    $x=$dt2['x']; ..... 9
    $query2 = "INSERT INTO normalisasi2 (x) VALUES ('$x')"; ..... 9
    $hasil2 = mysql_query($query2); ..... 9
    $get = "delete from normalisasi where id='$id'"; ..... 9
    $del = mysql_query($get); ..... 9
    $get2 = "delete from regresi where id='$id'"; ..... 9
    $del2 = mysql_query($get2); ..... 9
} .....
// sigma x ..... 10
$sqlx= mysql_query("SELECT sum(x) as sigmax from normalisasi"); ..... 10
$dtx= mysql_fetch_array($sqlx); ..... 10
$sigmax=$dtx[sigmax]; ..... 10
//sigma y ..... 10
$sqly= mysql_query("SELECT sum(y) as sigmay from normalisasi"); ..... 10
$dty = mysql_fetch_array($sqly); ..... 10
$sigmay=$dty[sigmay]; ..... 10
//sigma xy ..... 10
$sqlxy= mysql_query("SELECT sum(xy) as sigmaxy from regresi"); ..... 10
$dtxy = mysql_fetch_array($sqlxy); ..... 10
$sigmaxy=$dtxy[sigmaxy]; ..... 10
//sigma x^2 ..... 10
$sqlxq= mysql_query("SELECT sum(xq) as sigmaxq from regresi"); ..... 10
$dtxq = mysql_fetch_array($sqlxq); ..... 10
$sigmaxq=$dtxq[sigmaxq]; ..... 10
//n ..... 10
$sqln= mysql_query("SELECT count(id) as n from normalisasi"); ..... 10
$dtn = mysql_fetch_array($sqln); ..... 10
$n=$dtn[n]; ..... 10
$konsa=((sigmay*$sigmaxq)-($sigmax*$sigmaxy))/($n*($sigmaxq)-(pow($sigmax,2))); ..... 10
$konsb=((n*($sigmaxy))-($sigmax*$sigmay))/($n*($sigmaxq)-(pow($sigmax,2))); ..... 10
Mysql_close ..... 11
?> ..... 11

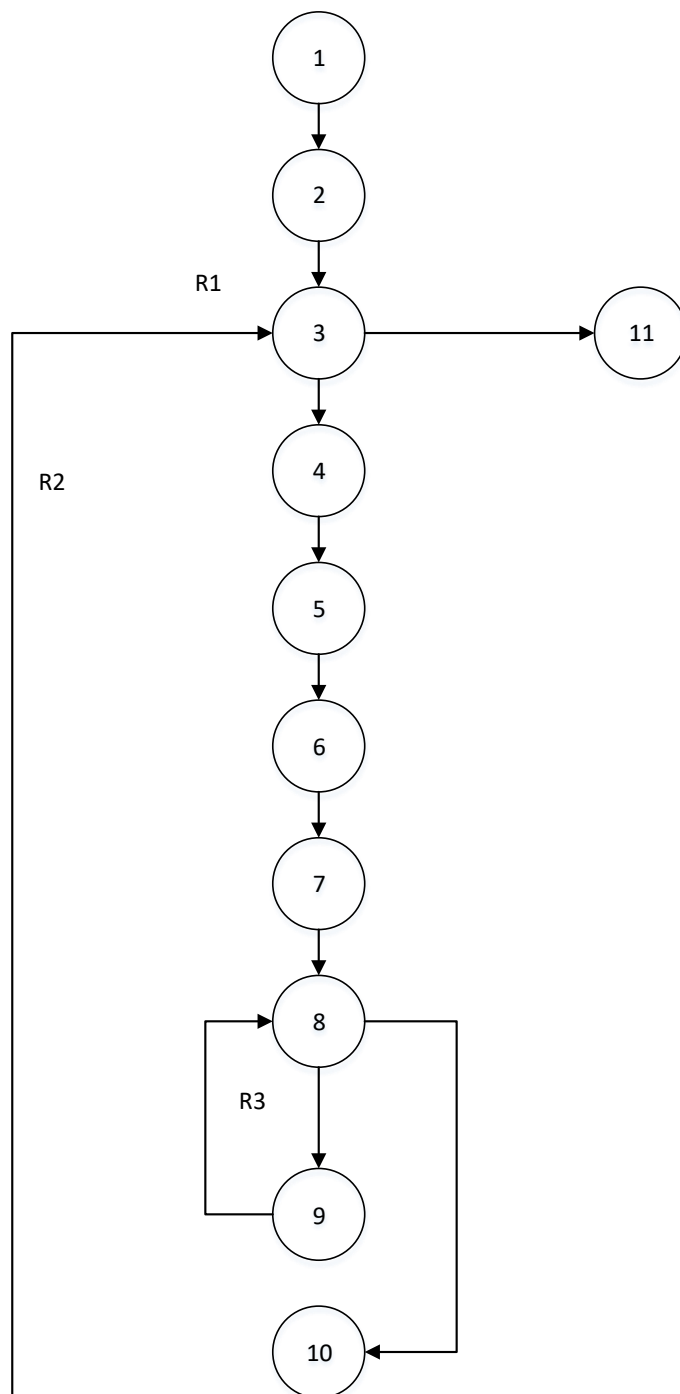
```

4.9.1.1 Flowchart



Gambar 4.12 Flowchart Proses Linier Regresi

4.9.1.2 *Flowgraph*



Gambar 4.12 *Flowgraph* Proses *Linier Regresi*

4.9.1.3 Perhitungan CC pada Pengujian *White Box*

Data Flowgraph tersebut didapatkan		
Diketahui	Region (R)	= 3
	Node (N)	= 11
	Edge (E)	= 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)	

4.9.1.4 Path pada pengujian *White Box*

Tabel 4.19 Basis Path

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

4.9.2 Pengujian *Black Box*

Tabel 4.20 Pengujian *Black Box*

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Menu Home	Menampilkan Halaman Judul Aplikasi	Menu Home Tampil	Sesuai
Klik Menu Prediksi	Menampilkan Halaman Hasil Prediksi	Tampil Halaman Hasil Prediksi	Sesuai
Klik Menu Login	Menampilkan Form Login	Form Login Tampil	Sesuai
Input Username Dan Password Salah	Login Ke Halaman Administrator	Kembali Ke Halaman Login	Sesuai
Input Username Dan Password Benar	Login Ke Halaman Administrator	Halaman Admin Tampil	Sesuai
Klik Menu User	Menampilkan Tabel Data User, Edit, Dan Hapus	Halaman Tambah User Tampil	Sesuai
Klik Input User Baru	Menampilkan Halaman Form User Baru	Tampil Halaman Tambah User Tampil	Sesuai
Input Data User Lalu Klik Button Simpan	Menyimpan Data User	Data User Baru Tersimpan	Sesuai
Klik Menu Edit	Menampilkan Halaman Edit Data User	Tampil Halaman Edit User	Sesuai
Ubah Data User dan Klik Tombol Update	Mengupdate Data User	Data User Terupdate	Sesuai
Klik Menu Hapus	Menghapus data-data user	Data user terhapus	Sesuai
Klik Menu Data	Menampilkan tabel data Produksi Sayuran, mengedit dan menghapus	Tampil halaman tabel Data Produksi Sayuran tampil	Sesuai
Klik input Data Produksi	Menampilkan Halaman Form Input Data Produksi	Tampil Halaman Input Data Produksi	Sesuai
Input Data Produksi Lalu Klik Simpan	Menyimpan Data Produksi	Data Produksi Tersimpan	Sesuai
Klik Menu Edit	Menampilkan Halaman Edit Data Produksi	Tampil Halaman Data Edit Komoditi	Sesuai

Ubah Data Produksi dan Klik Tombol Update	Mengupdate data Produksi	Data Produksi Terupdate	Sesuai
Klik Menu Hapus	Menghapus Data Produksi	Data Produksi terhapus	Sesuai
Klik Menu Mape	Menampilkan Halaman Hitung Mape	Tampil Halaman Hitung Mape	Sesuai
Klik Menu Log Out	Keluar dari Menu Admin	Kembali ke halaman home	Sesuai

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Model

Tabel 5.1 Tabel Hasil Perhitungan MAPE

NO	Bulan	Jenis Sayuran	Aktual(y)	Prediksi(y')	Error (y-y')	MAPE (Error/Aktual)
41	41	bawang_merah	2385	1260.53	-1124.47	47.148
40	40	bawang_merah	1426	678.169	-747.831	52.443
39	39	bawang_merah	608	1195.74	587.743	96.668
38	38	bawang_merah	1335	1454.17	119.174	8.927
37	37	bawang_merah	1698	1211.41	-486.594	28.657
36	36	bawang_merah	1357	1209.27	-147.73	10.887
35	35	bawang_merah	1354	1154.45	-199.549	14.738

34	34	bawang_merah	1277	1013.49	-263.511	20.635
Jumlah Kesalahan						280.102
MAPE=(Jumlah Kesalahan/n)						35.013

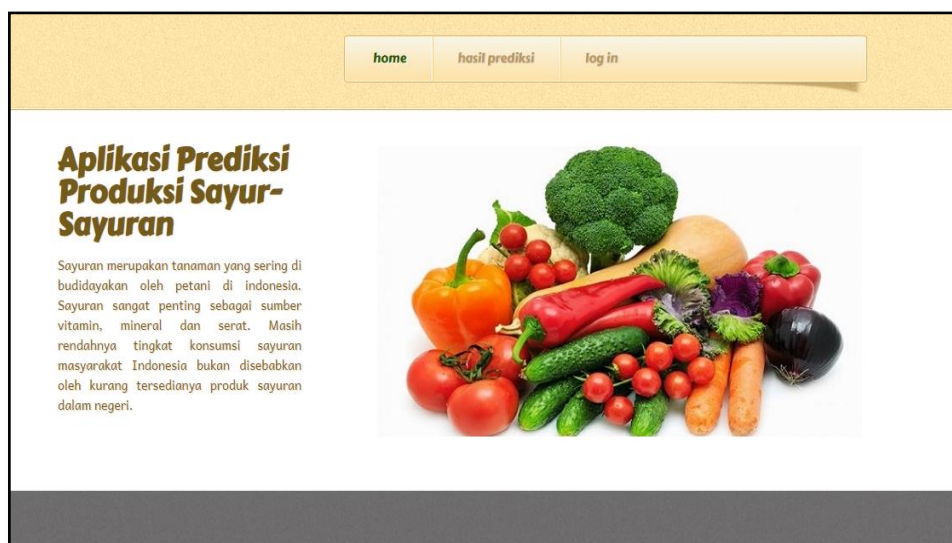
Dari data diatas didapat MAPE = 35.013 %
Dan didapat Akurasi = 100-35.013=64.987 %

5.2 Pembahasan Sistem

Berikut ini adalah hasil tampilan dari Program Penerapan Metode *Linier Regresi* untuk Prediksi Produksi Sayur-sayuran .

5.2.1 Tampilan *Home*

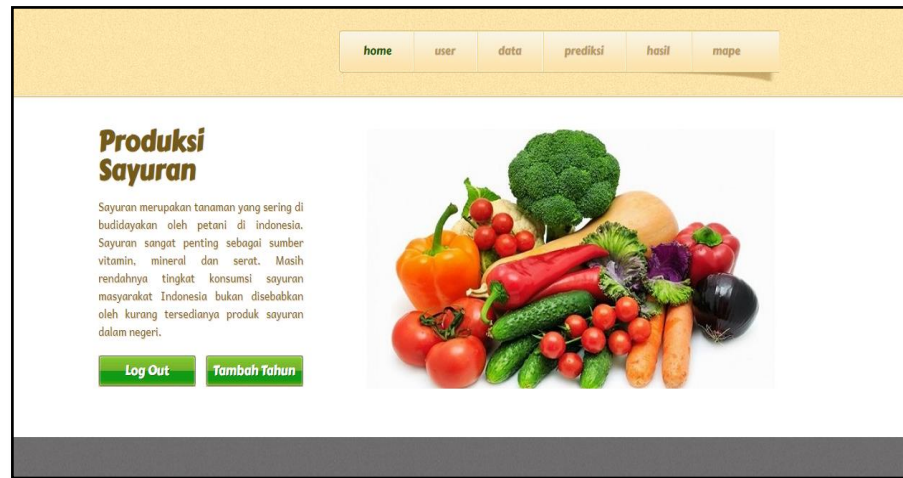
5.2.1.1 Tampilan Halaman *Home* Untuk Pengguna



Gambar 5.1 Tampilan Halaman *Home* untuk Pengguna

Halaman ini menampilkan menu-menu seperti prediksi dan login untuk masuk ke program.

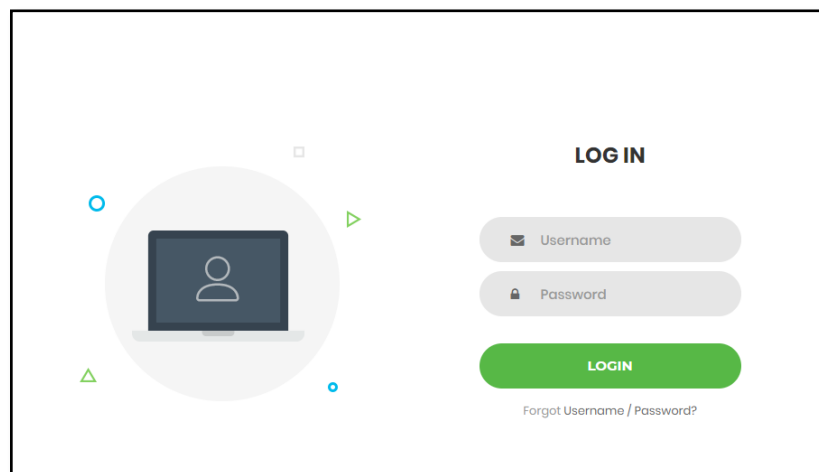
5.2.1.2 Tampilan Halaman *Home* Untuk Admin



Gambar 5.2 Tampilan Halaman *Home* untuk Admin

Halaman ini menampilkan menu-menu seperti input *user*, input data, prediksi, mape dan *log out*.

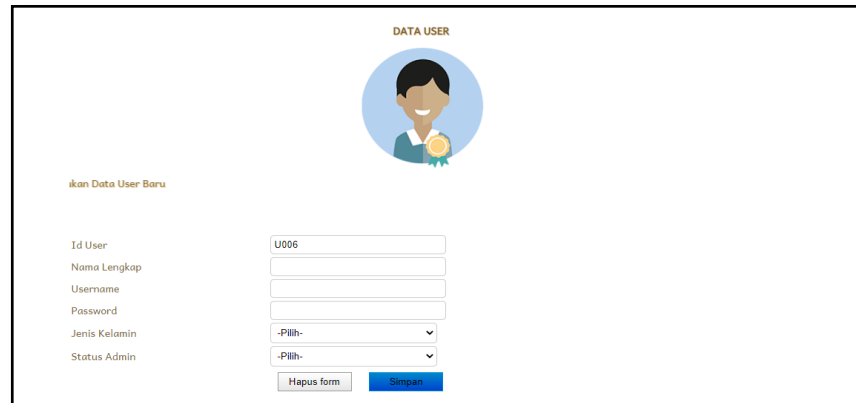
5.2.2 Tampilan Halaman *Log in*



Gambar 5.3 Tampilan Halaman *Log in*

Halaman ini untuk input username dan password agar bisa masuk ke dalam aplikasi prediksi produksi sayur-sayuran.

5.2.3 Tampilan Halaman *User*



Gambar 5.4 Tampilan Halaman *User*

Halaman ini menampilkan form user untuk menginput data dan tabel *user* yang sudah ada data yang terinput.

5.2.4 Tampilan Halaman Tambah Data



Gambar 5.5 Tampilan Halaman Tambah Data

Halaman ini menampilkan form tambah data untuk menginput data produksi sayuran dan tabel *user* yang sudah ada data yang terinput.

5.2.5 Tampilan Halaman ProsesPrediksi *Linier Regresi*

PREDIKSI DATA BARU

1. Dataset Produksi Sayuran *bawang_merah*

Id Data	Tahun	Bulan	Jenis Sayuran	Jumlah Produksi
1	2014	April	bawang_merah	425
2	2014	Mei	bawang_merah	105
3	2014	Juli	bawang_merah	137
4	2014	Oktober	bawang_merah	125
5	2015	Februari	bawang_merah	102
6	2015	April	bawang_merah	260
7	2015	Juni	bawang_merah	455

Tahun

Bulan

Jenis Sayuran

Produksi Bulan Sebelumnya (X)

Gambar 5.7 Tampilan Halaman Proses Prediksi *Linier Regresi*

Halaman ini menampilkan Proses untuk Prediksi data baru dengan *linier regresi*.

5.2.6 Tampilan Halaman Hasil Prediksi *Linier Regresi*

Hasil Prediksi produksi Sayuran

Pilih Jenis Sayuran:

No	Tahun	Bulan	Jenis Sayuran	Prediksi Produksi Sayuran	Keterangan
1	2021	Januari	bawang_merah	258.383	hapus

Gambar 5.8 Tampilan Halaman Hasil Prediksi Regresi Linier

Halaman ini menampilkan Hasil Prediksi Regresi Linier.

5.2.7 Tampilan Halaman Perhitungan *MAPE*

MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR

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

Rumus dari mape adalah:

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{\hat{y}_t} \right| \times 100\%$$

[<< Klik Untuk Hitung Ulang MAPE >>](#)

tabel daftar produksi sayuran

Pilih Jenis Sayuran:

Gambar 5.9 Tampilan Halaman Perhitungan *MAPE*

Halaman ini menampilkan Tabel Perhitungan dan hasil *MAPE*

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian yang sudah dilakukan dan hasil pengujian sistem, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode *Linier Regresi* dapat digunakan untuk Memprediksi Jumlah Produksi Sayuran pada Dinas Provinsi Gorontalo.
2. Hasil pengujian metode *Linier Regresi* dengan *MAPE* dalam memprediksi jumlah Produksi Sayuran berdasarkan 5 Jenis Sayuran yaitu hasil penelitian yang dipilih ada bawang merah, cabai rawit, kangkung, terung, dan tomat. Hasil error yang di dapatkan untuk bawang merah 35.013 % dengan tingkat akurasi 64.987 % , hasil error yang di dapatkan untuk cabai rawit 15 % dengan tingkat akurasi 85 %, hasil error yang didapatkan untuk kangkung 18.253 % dengan tingkat akurasi 81.747 %, hasil error yang didapatkan untuk terung 85.638 % dengan tingkat akurasi 14.362 %, hasil error yang didapatkan untuk tomat 41.657 % dengan tingkat akurasi 58.343 %.

6.2 Saran

Ada beberapa saran yang dapat penulis berikan, yaitu :

- 1.** Di harapkan untuk penelitian lebih lanjut agar kiranya bisa menambahkan jumlah data karena dengan lebih banyak data tingkat akurasi lebih baik.
- 2.** Penulis berharap penelitian lebih lanjut menggunakan metode lain seperti Linier Regresi Berganda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Murti, Mikael Aditya Wahyu Krisna. “Penerapan Metode *K-Means Clustering* Untuk Mengelompokkan Produksi Buah-buahan Di Provinsi Daerah Yogyakarta, 2017
- [2] Sediaoetama, Achmad Djaeni. *Pengertian Sayur*, 2004
- [3] Mantali, Adrian Azhar. “Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Pelangi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum Melongena L*)” :Mega, 2008
- [4] Karina Dian Ariani (2017), Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda Pada Data Pabrik Gula Rendeng Kudus, Teknik Informatika, Udinus, Semarang.
- [5] Petrus Katemba¹, Rosita Koro Djoh² “Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linier”. Jurnal Ilmiah Flash Volume 3 Nomor 1 Juni, 2017
- [6] Astria Hijriani¹, Kurnia Muludi², Erlina Ain Andini³, “Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Pada Penyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih Pdam Way Rilau Kota Bandar Lampung Dengan Sistem Informasi Geografis” . Vol. 11 No. 2, September 2016
- [7] Andik Adi Suryanto, Asfan Muqtadir, “Penerapan Metode Mean Absolute Error (MAE) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi”. Vol. 11 No. 1 Februari 2019
- [8] Kusriani, Emha Luthfi. *Algoritma Data Mining*. Jakarta : Andi, 2009
- [9] Jogiyanto, HM. *Analisa dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta : Andi, 2005
- [10] Nugroho, Adi. *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode UML*, Yogyakarta : andi, 2010
- [11] M. Sidi Mustaqbal, Roeri Fajri Firdaus, Hendra Rahmadi. “Pengujian Aplikasi Menggunakan *Blac Box Testing Boundary Value Analysis*”, Volume 1, No. 3, 10 Agustus 2015

DAFTAR LAMPIRAN

LISTING PROGRAM

1. Prediksi *Linier Regresi*

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Aplikasi Produksi Sayuran</title>
<meta charset="UTF-8">
<link rel="stylesheet" href="form.css" type="text/css" />
<link rel="stylesheet" href="table.css" type="text/css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css">
<!--[if IE 9]><link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/ie9.css"><![endif]-->
<!--[if IE 8]><link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/ie8.css"><![endif]-->
<!--[if IE 7]><link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/ie7.css"><![endif]-->
</head>
<body>
<div id="header">
<div>

<div id="navigation">
<div>
<ul>
<li class="current"><a href="indexadmin.html">Home</a></li>
<li><a href="tambah_user.php">user</a></li>
<li><a href="tambah_data.php">Data</a></li>
<li><a href="prediksi1.php">Prediksi</a></li>
<li><a
href="hasil_prediksi.php">Hasil</a></li>
<li><a href="mape.php">MAPE</a></li>
<li><a href="index.php">Log Out</a></li>
</ul>
</div>
</div>

```

```

</div>
</div>
<div id="content">
<div>
<h3>PREDIKSI DATA BARU</h3>
<hr>
<div style="width:850px;height:350px;overflow-y:scroll;overflow-
x:scroll;">
<center>
<?php
    error_reporting(0);
    include_once "library/inc.connection.php";
    include_once "library/inc.library.php";
    if(!empty($_GET['jenis_sayuran']))
    {
        $jenis_sayuran=$_GET['jenis_sayuran'];
    }
    else
    {
        $jenis_sayuran='bawang_merah';
    }

?>
1. Dataset Produksi Sayuran <b><?php echo "$jenis_sayuran" ?></b>
<table border = '1' class = 'table' width = '80%'>
    <tr bgcolor = "blue" class = "data">
        <th> <font color = "white" > Id Data</th>
        <th> <font color = "white" > Tahun</th>
        <th> <font color = "white" > Bulan</th>
        <th> <font color = "white" > Jenis Sayuran</th>
        <th> <font color = "white" > Jumlah Produksi</th>

    </tr>

<?php

$i=1;

$query = mysql_query("SELECT * FROM data_sayuran where
jenis_sayuran='$jenis_sayuran'");

```

```

while ($row = mysql_fetch_array($query)) {
    echo "<tr class='td'>
        <td>$i</td>
        <td>".$row['tahun']."</td>
        <td>".$row['bulan']."</td>
        <td>".$row['jenis_sayuran']."</td>
        <td>".$row['jumlah_produksi']."</td>
    </tr>";
    $i=$i+1;
};
echo "</table>";
?>

```

2. Konversi data Univariat ke Multivariat

```

<table border = '1' class = 'table' width = '80%'>
<tr bgcolor = "blue" class = "data">
<th> <font color = "white" > No</th>
<th> <font color = "white" > X</th>
<th> <font color = "white" > Y</th>
</tr>

<?php

$i=1;
$query2 = mysql_query("SELECT * FROM normalisasi");
while ($row2 = mysql_fetch_array($query2)) {
    echo "<tr class='td'>
        <td>$i</td>
        <td>".$row2['x']."</td>
        <td>".$row2['y']."</td>
    </tr>";
    $i=$i+1;
};
echo "</table>";

?>

```

3. Menghitung Kuadrat Tiap Variabel

```

<table border = '1' class = 'table' width = '80%'>
<tr bgcolor = "blue" class = "data">
<th> <font color = "white" > No</th>
<th> <font color = "white" > X</th>

```

```

        <th> <font color = "white" > Y</th>
        <th> <font color = "white" > Xy</th>
        <th> <font color = "white" > x^2</th>
    </tr>
</?php
error_reporting(0);
$i=1;
$query2 = mysql_query("select normalisasi.*,regresi.* from normalisasi
inner join regresi on normalisasi.id=regresi.id");
while ($row2 = mysql_fetch_array($query2)) {
    echo "<tr class='td'>
        <td>$i</td>
        <td>".$row2['x']."</td>
        <td>".$row2['y']."</td>
        <td>".$row2['xy']."</td>
        <td>".$row2['xq']."</td>
    </tr>";
    $i=$i+1;
};
echo "</table>";
echo "<ul>";
echo "</center>";
// sigma
x=====
=====
    $sqlx= mysql_query("SELECT sum(x) as sigmax from
normalisasi");
    $dtx= mysql_fetch_array($sqlx);
    $sigmax=$dtx[sigmax];
    echo "<li>Sigma x= $sigmax<br>";
//sigma
y=====
=====
    $sqly= mysql_query("SELECT sum(y) as sigmay from
normalisasi");
    $dty = mysql_fetch_array($sqly);
    $sigmay=$dty[sigmay];
    echo "<li>Sigma y= $sigmay<br>";

```

```

//sigma
xy=====
=====
$sqlxy= mysql_query("SELECT sum(xy) as sigmaxy from regresi");
    $dtxy = mysql_fetch_array($sqlxy);
    $sigmaxy=$dtxy[sigmaxy];
    echo "<li>Sigma xy= $sigmaxy<br>";

//sigma
x^2=====
=====
    $sqlxq= mysql_query("SELECT sum(xq) as sigmaxq from
regresi");
    $dtxq = mysql_fetch_array($sqlxq);
    $sigmaxq=$dtxq[sigmaxq];
    echo "<li>Sigma xkuadrat= $sigmaxq<br>";

//n=====
=====
$sqln= mysql_query("SELECT count(id) as n from normalisasi");
    $dtn = mysql_fetch_array($sqln);
    $n=$dtn[n];
    echo "<li>n = $n<br></ul>";

////////////////////////////////////
//konstantaa=====
=====
$konasa=((($sigmay*$sigmaxq)-($sigmax*$sigmaxy))/($n*($sigmaxq)-
(pow($sigmax,2)));
echo "<ul><li>Perhitungan Konstanta a <br>";
echo "a=((($sigmay*$sigmaxq)-($sigmax*$sigmaxy))/($n*($sigmaxq)-
(pow($sigmax,2)))=<b>$konasa</b><br>";
//konstantab=====
=====
$konasb=((($n*($sigmaxy))-($sigmax*$sigmay))/($n*($sigmaxq)-
(pow($sigmax,2)));
echo "<li>Perhitungan Konstanta b<br>";
echo "b=((($n*($sigmaxy))-($sigmax*$sigmay))/($n*($sigmaxq)-
(pow($sigmax,2)))=<b>$konasb</b><br></ul>";

```

```

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
//prediksi=====
=====
==
echo"4. Lakukan Prediksi dengan Rumus<b><br>";
echo"<center>y'=a+(b*x)</center></b>";
//echo"5. Hasil Prediksi<br>";

```

```

//      $sqln2= mysql_query("SELECT * from normalisasi2");
//      $p=1;
//      while ($dtn2 = mysql_fetch_array($sqln2))
//      {
//      $x=$dtn2['x'];
//      $pred=$konsa+($konsb*$x);
//      echo "pred-$p=>$konsa+($konsb*$x)=$pred Ton<br>";
//      $p=$p+1;
//      }

```

```
?>
```

```
</div>
```

```
<fieldset>
```

```
<hr>
```

```
<p id='hasil'></p>
```

```
<form method = "POST"
```

```
enctype="multipart/form-data" action="function_LR.php">
```

```
<table width='100%'>
```

```
<tr><td width='40%'>Tahun/Bulan</td><td>
```

```
<select id='tahun' name='tahun'>
```

```
<option value='- '>Pilih
```

```
Tahun</option>
```

```
<option value='2020'>2020</option>
```

```
<option value='2021'>2021</option>
```

```
<option value='2022'>2022</option>
```

```
<option value='2023'>2023</option>
```



```

<option value='bawang_merah'>Bawang Merah</option>

<option value='cabai_rawit'>Cabai Rawit</option>

<option value='kangkung'>Kangkung</option>

<option value='terung'>Terung</option>

<option value='tomat'>Tomat</option>

</select>
</td></tr>
<tr><td>Produksi Bulan Sebelumnya
(X) </td><td><input type='text' name='x'> </td></tr>

<tr><td colspan='2'>
<hr>
<input type="submit"
value="Prediksi" name="simpan_dataset"></td></tr>
<tr><td colspan='2'>
<?php

$id_prediksi=$_GET['id_prediksi'];
$sqln2= mysql_query("SELECT * from hasil_prediksi where
id_prediksi=$id_prediksi");

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

    echo "<h3>Hasil Prediksi=$jumlah_produksi Ton</h3>";

}
?></td></tr>

</form>
</table>

```



```

        </fieldset>
    </div>
</body>
</html>

```

3. hasil_prediksi.php

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Aplikasi Produksi Sayuran</title>
<meta charset="UTF-8">
<link rel="stylesheet" href="form.css" type="text/css" />
<link rel="stylesheet" href="table.css" type="text/css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css">
<!--[if IE 9]><link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/ie9.css"><![endif]-->
<!--[if IE 8]><link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/ie8.css"><![endif]-->
<!--[if IE 7]><link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/ie7.css"><![endif]-->
</head>
<body>
<div id="header">
    <div>

        <div id="navigation">
            <div>
                <ul>
                    <li class="current"><a href="indexadmin.html">Home</a></li>
                        <li><a href="tambah_user.php">user</a></li>
                    <li><a href="tambah_data.php">Data</a></li>
                    <li><a href="prediksi1.php">Prediksi</a></li>
                        <li><a
href="hasil_prediksi.php">Hasil</a></li>
                    <li><a href="mape.php">MAPE</a></li>
                    <li><a href="index.php">Log Out</a></li>
                </ul>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

</div>
</div>
<div id="content">
  <div>
    <h3>Hasil Prediksi produksi Sayuran</h3>
    <b class="first"><center><strong></center></strong></b>
  <hr>
  <?php
  include_once "library/inc.connection.php";
  include_once "library/inc.library.php";
  ?>
  <form method = "POST" enctype="multipart/form-data"
  action="hasil_prediksi.php">
    Pilih Jenis Sayuran

    <select id='status' name='pilih_sayuran'>

    <option value='Pilih'>-Pilih-</option>

    <option value='bawang_merah'>Bawang Merah</option>

    <option value='cabai_rawit'>Cabai Rawit</option>

    <option value='kangkung'>Kangkung</option>

    <option value='terung'>Terung</option>

    <option value='tomat'>Tomat</option>

    </select>
    <input type="submit" value="pilih"
  name="cari"></td></tr>

  </form>

  <table border = '1' class = 'table' width = '80%' align='center'>
    <tr bgcolor = "orange" class = "data">
    <th><font color = "white" > No</th>
    <th><font color = "white" > Tahun</th>

```

```

<th><font color = "white" > Bulan</th>
<th><font color = "white" > Jenis Sayuran</th>
<th><font color = "white" > Prediksi Produksi
Sayuran</th>
<th align='center'><font color = "white" >Keterangan</th>

</tr>
<?php

$i=1;

if (!empty($_POST['pilih_sayuran']))
{
    $pilih_sayuran=$_POST['pilih_sayuran'];
    $query = mysql_query("select
normalisasi2.*,hasil_prediksi. * from normalisasi2 inner join
hasil_prediksi on normalisasi2.id=hasil_prediksi.id_prediksi where
hasil_prediksi.jenis_sayuran='$pilih_sayuran'");

    }
else
{
    $query = mysql_query("select
normalisasi2.*,hasil_prediksi. * from normalisasi2 inner join
hasil_prediksi on normalisasi2.id=hasil_prediksi.id_prediksi");
    }

while ($row = mysql_fetch_array($query)) {
    echo "<tr class='td'>
        <td>$i</td>
        <td>".$row['tahun']. "</td>
        <td>".$row['bulan']. "</td>
        <td>".$row['jenis_sayuran']. "</td>

        <td>".$row['jumlah_produksi']. "</td>";
        ?>
        <td><a href="<?php echo
"hapus_prediksi.php?action=hapus_prediksi&id_prediksi=".$row['id_pred
iksi']. ""';?>

```

```

"onclick="return confirm('apakah anda
yakin akan menghapus data ini?')">[hapus]</a>
</td>
<?php
echo"
</tr>";
$i=$i+1;
};
echo "</table>";
?>

```

4. mape.php

```

<?php
include_once "library/inc.connection.php";
include_once "library/inc.library.php";

?>
<p>Mean absolute percentage error dihitung dengan cara mencari
error/kesalahan absolut di setiap periode yang dimana dibagi dengan nilai
observasi yang aktual pada periode itu, dan dibuat rata – rata dari absolute
percentage error tersebut.
<p>Rumus dari mape adalah:<center><img src='images/mape.jpg'
width='40%'></center><br>
<a href='evaluasi2.php'><< <font color='blue'>Klik Untuk
Hitung Ulang MAPE</font> >></a></p>

<hr>

```

```

<marquee>tabel daftar produksi
sayuran</marquee>
<form method = "POST"
enctype="multipart/form-data" action="evaluasi2.php">
Pilih Jenis Sayuran

<select id='status' name='pilih_sayuran'>

<option value='Pilih'>-Pilih-</option>

<option value='bawang_merah'>Bawang Merah</option>

```

```

<option value='cabai_rawit'>Cabai Rawit</option>

<option value='kangkung'>Kangkung</option>

<option value='terung'>Terung</option>

<option value='tomat'>Tomat</option>

</select>

<input type="submit" value="pilih" name="cari"></td></tr>

</form>

        <table border='1' class='table' width='110%'>
<tr bgcolor = "#66CCFF" class = "data">
    <th>NO</th>
    <th>Bulan</th>
    <th>Jenis Sayuran</th>
    <th>Aktual(y)</th>
    <th>Prediksi(y)</th>
    <th>Error (y-y')</th>
    <th>MAPE (Error/Aktual)</sup></th>
</tr>

<?php
error_reporting(0);

//$jenis_sayuran=$_POST['jenis_sayuran'];
//echo "wqeqwrwerw$jenis_sayuran";
$query = mysql_query("SELECT * FROM selisih_prediksi ");
while($row = mysql_fetch_array($query) ) {
    echo "<tr class='td'>
        <td>".$row['id']. "</td>
        <td>".$row['id']. "</td>
        <td>".$row['jenis_sayuran']. "</td>
        <td>".$row['aktual']. "</td>
        <td>".$row['prediksi']. "</td>

```

```

        <td>".$row['error']. "</td>
        <td>".number_format($row['mape'],3). "</td>
    </tr>";
    }
    $querymape = mysql_query("SELECT sum(mape) as jumsalalah
FROM selisih_prediksi");
    $rowmape = mysql_fetch_array($querymape);
    $jumsalalah=$rowmape['jumsalalah'];
    $queryn = mysql_query("SELECT count(id) as n FROM
selisih_prediksi");
    $rown = mysql_fetch_array($queryn);
    $n=$rown['n'];
    $mape=$jumsalalah/$n;
    echo "<tr class='td'><td colspan='5'><center>Jumlah
Kesalahan</td><td>".number_format($jumsalalah,3). "</td></tr>";
    echo "<tr class='td'><td colspan='5'><center>MAPE=(Jumlah
Kesalahan/n)</td><td>".number_format($mape,3). "</td></tr>";

echo "</table>";
echo " <p> Dari data diatas didapat MAPE = ".number_format($mape,3). "
%</p>";
$akurasi=100-number_format($mape,3);
echo " <p> Dan didapat Akurasi = 100-
".number_format($mape,3). "=$akurasi %</p>";
?>
<hr>

<br></h2>

</div>
</div>
<div>
</div>
<div>

</div>
</div>
</div>
</body>
</html>

```



**PEMERINTAH PROVINSI GORONTALO
DINAS PERTANIAN**

Jln Thayeb Mohammad Gobel, Ayula Selatan, Kec Bulango Selatan, Kab Bone Bolango

SURAT KETERANGAN

Yang Bertanda Tangan di Bawah ini :

Nama : **Dr. Ir. Muljadi D. Mario**

Keterangan : Kepala Dinas

Dengan ini menerangkan kepada :

Nama : **AYU AZHARI BASAHONA**

NIM : T3115095

Jenis Kelamin : Perempuan

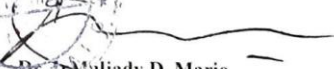
Mahasiswa : Universitas Ileshan Gorontalo

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Bahwa yang bersangkutan benar – benar telah melakukan pengambilan data penelitian di Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo pada tanggal 1 Desember 2019 dengan judul **“Penerapan Metode Linier Regresi Untuk Prediksi Produksi Sayur-sayuran”**.

Demikian Surat Keterangan Ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Dikembangkan di : Gorontalo
Pada Tanggal : 10 Desember 2020
Dinas Pertanian

Dr. Ir. Muljadi D. Mario
NIP. 19690510 199403 1002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0736/UNISAN-G/S-BP/XII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : AYU AZHARI BASAHONA
NIM : T3115095
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : PENERAPAN METODE LINIER REGRESI UNTUK
PREDIKSI PRODUKSI SAYUR-SAYURAN

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 32%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 08 Desember 2020

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom

NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip



SKRIPSI_3_T3115095_AYU AZHARI BASAHONA.docx
Dec 8, 2020
9606 words / 56924 characters

















T3115095 AYU AZHARI BASAHONA

PENERAPAN METODE LINIER REGRESI UNTUK PREDIKSI PRO...

Sources Overview

32%

OVERALL SIMILARITY

	www.scribd.com INTERNET	10%
	blog.unnes.ac.id INTERNET	5%
	hendrasetia.wordpress.com INTERNET	2%
	pt.scribd.com INTERNET	1%
	repository.uin-suska.ac.id INTERNET	1%
	yesiprastiwi.wordpress.com INTERNET	<1%
	ideas.repec.org INTERNET	<1%
	e-jurnal.lppmunsera.org INTERNET	<1%
	prpm.trigunadharma.ac.id INTERNET	<1%
	widuri.raharja.info INTERNET	<1%
	pdfs.semanticscholar.org INTERNET	<1%
	pt-samarinda.go.id INTERNET	<1%
	ejournal.bsi.ac.id INTERNET	<1%
	nonosun.wordpress.com INTERNET	<1%
	www.coursehero.com INTERNET	<1%
	tutupohosali081175.blogspot.com INTERNET	<1%

17	text-id.123dok.com	INTERNET	<1%
18	id.123dok.com	INTERNET	<1%
19	id.scribd.com	INTERNET	<1%
20	ejournal.gunadarma.ac.id	INTERNET	<1%
21	modulmakalah.blogspot.com	INTERNET	<1%
22	repository.poltekkes-denpasar.ac.id	INTERNET	<1%
23	adoc.tips	INTERNET	<1%
24	repositori.uin-alaudidin.ac.id	INTERNET	<1%
25	edoc.pub	INTERNET	<1%
26	repository.its.ac.id	INTERNET	<1%
27	www.neliti.com	INTERNET	<1%
28	docplayer.info	INTERNET	<1%
29	es.scribd.com	INTERNET	<1%
30	repository.unair.ac.id	INTERNET	<1%
31	sistemoperasimobile.blogspot.com	INTERNET	<1%
32	edocs.ilkom.unsri.ac.id	INTERNET	<1%

Excluded search repositories:

- Submitted Works

Excluded from Similarity Report:

- Small Matches (less than 25 words).

Excluded sources:

- None

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ayu Azhari Basahona, Lahir di Falabisahaya pada tanggal 07 November 1997 Anak Kedua dari empat bersaudara pasangan dari Gadri Basahona dan Farida Adju.

Riwayat Pendidikan :

Peneliti memulai Pendidikan di MIN Tano Bonunungan, Kec. Banggai Kab. Banggai Laut di Tahun 2003 dan Lulus di Tahun 2009. Peneliti melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 1 Banggai, Kec. Banggai Kab. Banggai Laut di Tahun 2009 dan Lulus pada Tahun 2012 kemudian Peneliti melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 1 Banggai, Kec. Banggai Kab. Banggai Laut di Tahun 2012 dan Lulus pada Tahun 2015 dan Peneliti melanjutkan Pendidikan di Perguruan Tinggi, tepatnya di Universitas Ichsan Gorontalo (UNISAN) dan di terima di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo pada Tahun 2015 dan Lulus pada Tahun 2020.