

**PREDIKSI TINGKAT KEBUTUHAN GULA PASIR
DI KOTA GORONTALO MENGGUNAKAN
METODE LEAST SQUARE**

(Studi Kasus : Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo)

Oleh

AGIL

T3116025

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2020**

**PREDIKSI TINGKAT KEBUTUHAN GULA PASIR
DI KOTA GORONTALO MENGGUNAKAN
METODE *LEAST SQUARE***

(Studi Kasus : Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo)

Oleh

AGIL

T3116025

SKRIPSI

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



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

2020

PENGESAHAN SKRIPSI

**PREDIKSI TINGKAT KEBUTUHAN GULA PASIR
DI KOTA GORONTALO MENGGUNAKAN
METODE *LEAST SQUARE***

Oleh

AGIL

T3116025

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian

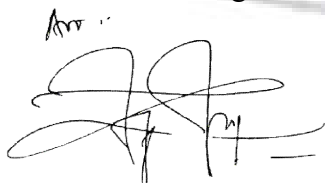
Guna memperoleh gelar Sarjana

Program Studi Teknik Informatika,

Ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing

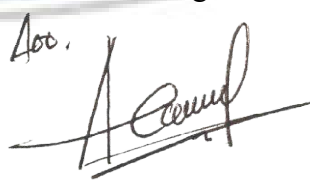
Gorontalo, 19 Juli 2020

Pembimbing I



Zohrahayatv, M.Kom
NIDN.0912117702

Pembimbing II



Aprivanto Alhamad, M.Kom
NIDN.092404860

PERSETUJUAN SKRIPSI

PREDIKSI TINGKAT KEBUTUHAN GULA PASIR DI KOTA GORONTALO MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE

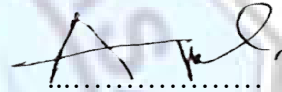
Oleh

AGIL

T3116025

Di Periksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo
Gorontalo, 6 Agustus 2020

1. Ketua Penguji
Amiruddin, M.Kom



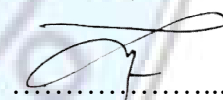
2. Anggota
Irma Surya Kumala Indris, M.Kom



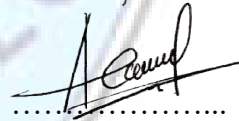
3. Anggota
Warid Yunus, M.Kom



4. Anggota
Zohrahayaty, M.Kom

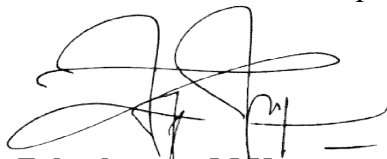


5. Anggota
Apriyanto Alhamad, M.Kom

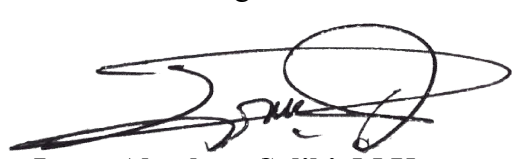


Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Zohrahayaty, M.Kom
NIDN.0912117702

Ketua Program Studi


Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN.0928028101

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

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

Gorontalo, 19 Juli 2020

Yang membuat pernyataan

AGIL

ABSTRACT

The increase in population and increase in business and industry in the food sector is one of the causes of the increasing amount of sugar demand in Gorontalo City according to the Head of the North Sulawesi Regional Division. This has an effect on the aspect of determining the prediction of the supply of sugar in the City of Gorontalo. In this case, we need a system to predict the stock of sugar in accordance with sales, so that if there is a miscalculation, it will greatly affect the stock inventory. Because of that, we need a system to predict the need for sugar by using the Least Square method. Least Square prediction system captures data patterns that have been then then used to predict future data by using the Year, Month and Inventory parameters. The purpose of this research is to find out the results of the abundant supply that needs to be provided to meet the demand for sugar in Gorontalo City. Based on the results of the accuracy test by using MAPE on the Least Square method the results were 75.2% with an error rate of 24.80%. Thus the application that is designed or built is feasible to use.

Keywords : Needs, Prediction, Least Square, MAPE

ABSTRAK

Pertambahan jumlah penduduk serta peningkatan usaha dan industry pada sector makanan merupakan salah satu penyebab meningkatnya jumlah kebutuhan akan gula pasir di Kota Gorontalo menurut Kepala Divisi Regional Sulut Gorontalo. Hal ini berpengaruh terhadap aspek penentuan prediksi persediaan stok gula pasir di Kota Gorontalo. Dalam hal ini di butuhkan suatu sistem untuk memprediksi stok gula pasir sesuai dengan penjualan, sehingga bila terjadi salah perhitungan maka akan sangat berpengaruh terhadap stok persediaannya. Oleh karna itu di butuhkan suatu sistem untuk memprediksi kebutuhan gula pasir dengan menggunakan metode Least Square. Sistem prediksi dengan Least Square menangkap pola data yang telah lalu kemudian di gunakan untuk memprediksi data yang akan datang dengan menggunakan parameter Tahun, Bulan dan Persediaan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil berpada banyak persediaan yang perlu di sediakan untuk memenuhi permintaan akan gula pasir di Kota Gorontalo. Berdasarkan hasil uji akurasi dengan menggunakan MAPE pada metode Least Square di dapatkan hasil 75,2% dengan tingkat *error* 24,80%. Dengan demikian aplikasi yang di rancang atau bangun layak untuk di gunakan.

Kata Kunci : Kebutuhan, Prediksi, Least Square, MAPE

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini dengan judul “PREDIKSI TINGKAT KEBUTUHAN GULA PASIR DI KOTA GORONTALO MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE”, untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

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

1. Bapak Muhamad Ichsan Gaffar, SE, M.Ak, Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Abdul Gaffar Latjokke, M.Si, Selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Ibu Zohrahayaty, S.Kom,M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo dan selaku Pembimbing I.
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, 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 Irfan A. Salihi,S.Kom,M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
8. Bapak Apriyanto Alhamad, M.Kom, selaku Pembimbing II

9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan disiplin ilmu kepada penulis.
10. Kepada orang tua dan kakak saya tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis.
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis.
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian proposal ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

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

Gorontalo, 19 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1. LatarBelakang	1
1. 2. Idensifikasi Masalah	3
1. 3. Rumusan Masalah	3
1. 4. TujuanPenelitian	4
1. 5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2. 1. Tinjauan Studi	5
2. 2. Tinjauan Teori.....	6
2.2.1. Definisi Gula.....	6
2.2.2. Data Mining	7
2.2.3. Proses Tahapan Data Mining.....	9
2.2.4. Peramalan.....	10
2.2.5. Metode <i>Least Square</i>	11
2.2.6. Penerapan Metode <i>Least Square</i>	12
2.2.7. Analisis Hasil Akurasi Prediksi	17

2.2.8.	Siklus Pengembangan Sistem	18
2.2.9.	Analisis Sistem	18
2.2.10.	Desain Sistem	21
2.2.11.	Desain Sistem Secara Umum.....	23
2.2.12.	Desain Sistem Terinci (<i>Detailed system design</i>).....	23
2.2.13.	Pengujian	27
2.2.14.	Implementasi Sistem.....	28
2.2.15.	<i>White Box Testing</i>	28
2.2.16.	<i>Black Box Testing</i>	32
2. 3.	Perangkat Lunak Pendukung.....	32
2. 4.	Kerangka Pikir	33
BAB III METODE PENELITIAN.....		34
3.1.	Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian	34
3.2.	Pengumpulan Data	34
3.3.	Pemodelan / Abstraksi.....	35
3.3.1.	Pengembangan Model.....	35
3.3.2.	Evaluasi Model	36
3.4.	Pengembangan Sistem	37
3.5.	Analisa Sistem.....	37
3.6.	Desain Sistem.....	38
3.7.	Konstruksi Sistem.....	39
3.8.	Pengujian Sistem.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN		41
4.1.	Hasil Pengumpulan Data.....	41
4.2.	Hasil Pemodelan.....	42
4.3.	Hasil Pengembangan Sistem.....	43
4.3.1.	Desain Sistem	44
4.3.1.1.	Diagram Konteks	44
4.3.1.2.	Diagram Berjenjang.....	44
4.3.2.	Diagram Arus Data	45
4.3.2.1.	DAD Level 0.....	45

4.3.2.2. DAD Level 1 Proses 1	45
4.3.2.3. DAD Level 2 Proses 2	46
4.3.2.4. DAD Level 3 Proses 3	46
4.3.3. Kamus Data.....	47
4.3.4. Desain Output Secara Umum.....	50
4.3.5. Desain Input Secara Umum	50
4.3.6. Desain Database Secara Umum.....	51
4.3.7. Desain Arsitektur	51
4.3.8. Desain <i>Interface</i>	52
4.3.8.1. Mekanisme User	52
4.3.8.2. Mekanisme Navigasi.....	52
4.3.8.3. Mekanisme <i>Input</i>	53
4.3.8.4. Mekanisme <i>Ouput</i>	57
4.3.9. Desain Data.....	58
4.3.9.1. Struktur Data	59
4.3.9.2. Relasi.....	61
4.3.10. Pscode Proses.....	62
4.3.11. <i>Flowchart</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i>	63
4.3.12. <i>Flowgraph</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i>	64
4.3.13. Perhitungan <i>CC</i> Pada Pengujian <i>White Box</i>	64
4.3.14. <i>Path</i> Pada Pengujian <i>White Box</i>	65
4.3.15. Pengujian <i>Black Box</i>	65
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....	67
5.1. Pembahasan Model	67
5.2. Pembahasan Sistem.....	68
5.2.1. Intalasi Sistem.....	68
5.2.2. Prosedur Pengoperasian Sistem.....	70
5.2.2.1. Tampilan Halaman Login	70
5.2.2.2. Tampilan Halaman Menu.....	71
5.2.2.3. Tampilan Menu Master	72
5.2.2.4. Tampilan Menu Proses.....	74

5.2.3. Tampilan Menu Laporan	75
BAB VI_KESIMPULAN DAN SARAN	77
6.1. Kesimpulan	77
6.2. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Proses Knowledge Discoveryin Database (Kdd)</i>	7
Gambar 2.2. Irisan Bidang Ilmu Data Mining	8
Gambar 2.3. Bentuk Data <i>Preprocessing</i>	9
Gambar 2.4. Siklus Pengembangan Hidup	18
Gambar 2.5. Notasi Kesatuan Luar Di Dad	26
Gambar 2.6. Nama Arus Data Di Dad	26
Gambar 2.7. Notasi Proses Di Dad	26
Gambar 2.8. Notasi Simpanan Data Di Dad	26
Gambar 2.9. Bagan Alir	30
Gambar 2.10. <i>Flowgraph</i>	31
Gambar 2.11. Bagan Kerangka Pikir	33
Gambar 3.1. Pengembangan Model.....	36
Gambar 3.2. Sistem Yang Diusulkan.....	37
Gambar 4.1. Sistem Yang Diuslkan.....	43
Gambar 4.2. Diagram Konteks	44
Gambar 4.3. Diagram Berjenjang	44
Gambar 4.4. Dad Level 0.....	45
Gambar 4.5. Dad Level 1 Proses 1.....	45
Gambar 4.6. Dad Level 1 Proses 2.....	46
Gambar 4.7. Dad Level 1 Proses 3.....	46
Gambar 4.8. Interface Design - Mekanisme Navigasi – Menu Utam.....	52
Gambar 4.9. Interface Design : Mekanisme Input – Daftar Data User.....	53
Gambar 4.10. Interface Design : Mekanisme Input – <i>Entry</i> Data User	53
Gambar 4.11. Interface Design : Mekanisme Input – Dataset	54
Gambar 4.12. Interface Design : Mekanisme Input – Tambah Dataset.....	54
Gambar 4.13. Interface Design : Mekanisme Input – Setting Dataset.....	55
Gambar 4.14. Interface Design : Mekanisme Input – Dataset	55
Gambar 4.15. Interface Design : Mekanisme Input – Tabel Koefisien	56
Gambar 4.16. Interface Design : Mekanisme Input – Prediksi Dan Hasil.....	56

Gambar 4.17. <i>Interface Design</i> : Mekanisme <i>Input</i> – Hitung Kesalahan <i>Mape</i>	57
Gambar 4.18. <i>Interface Design</i> : Mekanisme <i>Output</i> – Laporan Dataset.....	57
Gambar 4.19. <i>Interface Design</i> : Mekanisme <i>Output</i> – Laporan Prediksi.....	58
Gambar 4.20. <i>Interface Design</i> : Mekanisme <i>Output</i> – Laporan Akurasi	58
Gambar 4.21. Desain Relasi Antar Tabel	61
Gambar 4.22. <i>Flowchart</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i>	63
Gambar 4.23. <i>Flowgraph</i> untuk Pengujian <i>White Box</i>	64
Gambar 5.1. Selamat Datang Di Spk Prediksi Gula Pasir	68
Gambar 5.2. Kotak Dialog Pemilihan <i>Directory</i>	68
Gambar 5.3. Kotak Dialog Konfirmasi Instalasi.....	69
Gambar 5.4. Proses Instalasi	69
Gambar 5.5. Tampilan Akhir Proses Instalasi Selesai	70
Gambar 5.6. Tampilanhalaman Login	70
Gambar 5.7. Menu Utama Untuk Admin.....	71
Gambar 5.8. Menu Utama Untuk User	71
Gambar 5.9. Tampilan <i>Entry</i> Data User	72
Gambar 5.10. <i>Entry</i> Data <i>User</i>	72
Gambar 5.11. Dataset.....	73
Gambar 5.12. Setting Dataset	73
Gambar 5.13. Proses Dataset	74
Gambar 5.14. Proses Tabel Koefisien.....	74
Gambar 5.15. Proses Prediksi Dan Hasil Prediksi	75
Gambar 5.16. Laporan Dataset	75
Gambar 5.17. Laporan Hasil Prediksi.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Dataset Gula Operasional Divre Sulutgo Tahun 2019.....	2
Tabel 2.1. Penelitian Tentang Prediksi Dengan <i>Least Square</i>	5
Tabel 2.3. Data Penjualan Sepeda Motor.....	12
Tabel 2.4. Perhitungan Motor Beat.....	12
Tabel 2.5. Perhitungan Motor Honda Vario	14
Tabel 2.6. Perhitungan Motor Honda Scopy.....	14
Tabel 2.7. Data Prediksi Dan Data Asli	15
Tabel 2.8. Mad Dan Mape Motor Honda Beat	16
Tabel 2.9. Mad Dan Mape Motor Honda Vario.....	16
Tabel 2.10. Mad Dan Mape Motor Honda Scopy.....	17
Tabel 2.11. Bagan Alir Sistem	24
Tabel 3.1. Variabel Data	35
Tabel 4.1. Hasil Pengumpulan Data	41
Tabel 4.2. Perhitungan Gula Pasir	42
Tabel 4.3. Kamus Data User	47
Tabel 4.4. Kamus Dataset	47
Tabel 4.5. Kamus <i>Setting</i> Dataset	48
Tabel 4.6. Kamus Prediksi	48
Tabel 4.7. Kamus Laporan Dataset.....	49
Tabel 4.8. Laporan Hasil Prediksi.....	49
Tabel 4.9. Laporan Hasil Akurasi	49
Tabel 4.10. Daftar <i>Output</i> Yang Didesain	50
Tabel 4.11. Daftar <i>Input</i> Yang Di Desain	50
Tabel 4.12. Daftar <i>Input</i> Yang Di Desain	51
Tabel 4.13. <i>Interface Design</i> – Mekanisme <i>User</i>	52
Tabel 4.14. Data Desain :Struktur Data -Data <i>User</i>	59
Tabel 4.15. Data Desain :Struktur Data - Dataset	59
Tabel 4.16. Data Desain :Struktur Data - <i>Setting</i> Dataset.....	60
Tabel 4.17. Data Desain :Struktur Data -Prediksi.....	60

Tabel 4.18. <i>Path</i> Pengujian <i>White Box</i>	65
Tabel 4.19. Hasil Pengujian <i>Black Box</i> Terhadap Beberapa Proses	65
Tabel 5.1. Hasil Uji Tingkat <i>Error</i>	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Pustaka	
Lampiran 2 : Dataset	
Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	
Lampiran 4 : <i>Coding</i> Program	
Lampiran 5 : <i>Output</i> Program	
Lampiran 6 : Riwayat Hidup.....	
Lampiran 7 : SK Bebas Plagiasi	

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Gula adalah karbohidrat yang menjadi sumber *energy* dan komoditi perdagangan utama. Gula banyak diperdagangkan dalam bentuk Kristal sukrosa padat. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis dan keadaan makanan atau minuman [1]. Gula salah satu sumber kalori yang dikonsumsi lingkungan masyarakat. Kebutuhan konsumsi gula mengalami peningkatan, sementara produksi belum mampu menyeimbangi atau mencukupi kebutuhan dari masyarakat. Dalam stabilitas harga dan upaya pemenuhan kebutuhan gula pasir untuk masyarakat maupun industri, Perum BULOG telah melakukan kegiatan pembelian dan perdagangan gula (GKP).

Pertambahan jumlah penduduk serta peningkatan usaha dan *industry* pada *sector* makanan merupakan salah satu penyebab meningkatnya jumlah kebutuhan akan gula pasir di kota Gorontalo menurut Kepala Divisi Regional Sulut Gorontalo. Lebih lanjut lagi menjamurnya usaha masyarakat di bidang kuliner tentunya akan meningkatkan permintaan gula pasir, sementara pasokan dari pabrik gula lokal terbatas, serta terkadang terjadi spekulasi yang melakukan penimbunan gula pasir dan mengakibatkan harga gula pasir tersebut melonjak. Pemerintah melalui Perum Bulog sebagai pelaksana serta pembangunan pada manajemen logistic, melakukan tata kelola persediaan stok gula pasir untuk menyalurkan dan mengendalikan harga gula di pasaran, serta melakukan usaha yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pemerintah telah mengantisipasi hal tersebut dengan mengadakan operasi pasar guna untuk mengendalikan harga. Permasalahan lain jika seandainya persediaan gula pasir di gudang berkurang, maka diadakan permintaan ke Divisi Regional Manado serta melakukan pengadaan lokal dengan membeli dari pabrik gula yang ada di Provinsi Gorontalo serta pengadaan nasional. Sebaliknya jika stok berlebihan, maka diadakan *move local* atau regional dan nasional.

Dengan bertambahnya industry makanan dan minuman membuat permintaan gula pasir akan terus meningkat. Untuk itu dalam hal ini penulis bermaksud mengadakan penelitian untuk prediksi tingkat kebutuhan gula pasir, dengan tujuan agar dapat meramalkan tingkat kebutuhan gula pasir pada masa yang akan datang. Berikut ini data persediaan operasional Divre Sulutgo 2019.

Tabel 1.1. Dataset Gula Operasional Divre Sulutgo Tahun 2019

Tahun	Bulan	Persediaan (kg)
2019	Januari	537.856,00
2019	Februari	504.408,00
2019	Maret	549.316,00
2019	April	399.234,00
2019	Mei	368.450,00
2019	Juni	330.670,00
2019	Juli	255.004,00
2019	Agustus	298.776,00
2019	September	381.508,00
2019	Oktober	325.800,00
2019	November	485.004,00
2019	Desember	490.445,00

Sumber: Divre Sulutgo Tahun 2019

Adapun metode yang digunakan adalah metode *Least Square* yang mampu untuk meramalkan atau melihat trend dari deret waktu [2]. Dipilihnya metode tersebut karena mampu untuk memprediksi dimasa yang akan datang berdasarkan data tahun sebelumnya.

Berikut penelitian yang penulis ambil sebagai landasan penulisan nantinya. Penelitian yang dilakukan oleh Pendi Alistyo, 2018. Prediksi Penjualan Sepeda Motor Honda menggunakan Metode *Least Square*. Penerapan metode ini dalam melakukan prediksi saat pengujian dengan data uji 3 bulan cukup optimal. Hasil tersebut didapatkan dengan cara korelasi yaitu mencari hubungan antara data asli dan data hasil prediksi yang dihitung menggunakan *excel*. Dari cara korelasi tersebut diketahui bahwa dengan data uji 3 bulan memiliki hasil korelasi yang baik dengan hasil 0,97. Untuk hasil MAD dan MAPE motor Beat 1,4 dan 6,7%, sepeda motor Scopy 0,7 dan 13,5%, dan sepeda motor Vario 2,1 dan 8,8%[3].

Berdasarkan permasalahan sebelumnya penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Least Square* dalam memprediksi tingkat kebutuhan gula pasir di kota Gorontalo. Data atau variabel yang penulis gunakan adalah Tahun atau IN (X_1), Bulan atau IN dan Persediaan Out (Y) sebagai hasil prediksi. Untuk menghitung akurasi digunakan *MAPE* dengan tujuan mencari nilai rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data actual dengan data hasil prediksi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mengangkat judul **“Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir di Kota Gorontalo Menggunakan Metode *Least Square*”**(Studi Kasus: Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo).

1. 2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat identifikasi masalahnya:

1. Kebutuhan gula pasir di kota Gorontalo mengalami peningkatan tiap tahunnya.
2. Pertambahan jumlah penduduk dan usahapada sector makanan.

1. 3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil penerapan metode *least square* untuk prediksi tingkat kebutuhan gula pasir di kota Gorontalo pada Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo?
2. Seberapa besartingkat akurasi dalam prediksi tingkat kebutuhan gula pasir dengan metode *least square*?

1. 4. Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *least square* dalam prediksi tingkat kebutuhan gula pasir dikota Gorontalo pada Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo.
2. Untuk memperoleh akurasi yang baik dalam melakukan prediksi tingkat kebutuhan gula pasir dikota Gorontalo pada Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo.

1. 5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu:

1. Teoritis.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengembangan ilmu bidang kajian data mining tentang kemampuan metode *least square* dalam melakukan teknik prediksi.

2. Praktisi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakana sebagai *alternative* atau masukan kepada semua pihak yang berkepentingan khususnya dalam prediksi tingkat kebutuhan gula pasir di kota Gorontalo

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Tinjauan Studi

Prediksi menggunakan metode *Least Square* merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

Tabel 2.1. Penelitian Tentang Prediksi dengan *Least Square*

Pengarang	Judul	Diskripsi Singkat
Robbunallah Restu A & Syahib Natarsyah 2017. [5]	Penerapan Metode <i>Least Quare</i> Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet.	Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode least square dalam prediksihasil sadap karet, maka kesimpulan dapat memberikan hasil prediksi target produksi bulanan-tahunan. Hasil perhitungan tingkat akurasi menggunakan metode <i>Least Square</i> untuk data sebesar 66,7% sesuai dan 33.3% data tidaksesuai.
Medyantiwi Rahmawita & Ilham Fazri, 2018. [6]	Aplikasi Peramalan Penjualan Obat menggunakan Metode <i>Least Square</i> di Rumah Sakit Bhayangkara.	Penelitian ini menggunakan metode <i>least square</i> dengan <i>sampling</i> sebanyak 120 item dan menggunakan <i>Mean Absolute Percentege Error</i> (MAPE) untuk perhitungan <i>error</i> .Hasil peramalan menggunakan metode <i>least square</i> mempunyai <i>error</i> (tingkat kesalahan) yang diukur dengan MAPE adalah 3%. Hal ini menunjukkan metode <i>least square</i> sangat bagus dalammeramalkan stok obat masa yang akan datang.
Syafitri & Rahyul Amri, 2019. [7]	Prediksi Tingkat Pertumbuhan Penduduk menggunakan Metode <i>Least Square</i> pada Desa Beringin Jaya Kec. Singingi Hilir Kab. Singingi.	Dari hasil penelitian dengan membandingkanhasil data aktual dengan hasil prediksi menggunakan data 11 tahun sebelumnya memilikinilai akurasi dihitung menggunakan <i>Mean Absolute Perscentage Error</i> (MAPE) sebesar 0,1431%.

2. 2. Tinjauan Teori

2.2.1. Definisi Gula

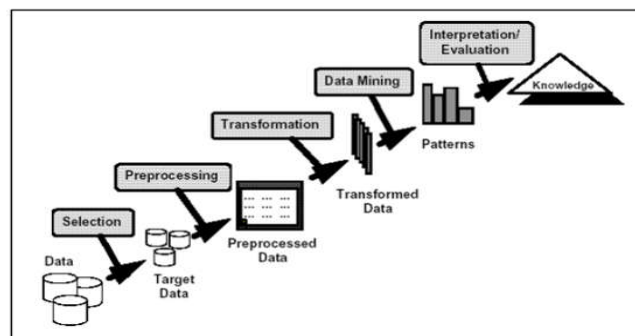
Gula adalah salah satu bahan pangan sederhana yang menjadi sumber energi yang di konsumsi oleh masyarakat dan menjadi perdangan utama. Gula banyak diperdagangkan untuk konsumsi sehari-hari atau untuk keperluan dalam bidang usaha. Gula digunakan untuk untuk pelengkap dalam makanan atau minuman. Gula merupakan glukosa (yang diproduksi dari sukrosa dengan enzim atau hidrolisis asam), menyimpan energi yang akan digunakan oleh sel. Gula tebu kebanyakan dipasarkan dalam bentuk gula kristal curah. Pertama-tama bahan mentah dihancurkan dan diperas sarinya untuk dikumpulkan dan disaring, cairan yang terbentuk kemudian ditambahkan bahan tambahan (biasanya menggunakan kalsium oksida) untuk menghilangkan ketidak kemurnian, campuran tersebut kemudian diputihkan dengan belerang dioksida. Campuran yang terbentuk kemudian dididihkan, endapan dan sampah yang mengambang kemudian dipisahkan lalu dipilah. Setelah cukup murni, cairan tersebut didinginkan dan dikristalkan (biasanya sambil diaduk) untuk mendapatkan hasil yang bisa diproduksi, lalu gula tersebut dituang ke cetakan. Sebuah mesin sentrifugal juga dapat digunakan pada proses kristalisasi [1].

Gula merupakan sukrosa yang di dapatkan dari nira tebu. Olahan tersbut terdapat sumber-sumber gula minor lainnya, seperti kelapa. Sumber-sumber pemanis lain, seperti umbi dahlia, anggur, atau bulir jagung, juga menghasilkan semacam pemanis namun tidak tersusun dari sukrosa sebagai komponen utama. Proses untuk menghasilkan gula mencakup tahap ekstraksi (pemerasan) diikuti dengan pemurnian melalui distilasi (penyulingan).

Gula batu merupakan gula tebu yang tidak melalui prosedur kristalisasi. Gula kotak/blok adalah gula kristal lembut yang dipres dalam bentuk dadu. Gula mentah (*raw sugar*) adalah gula kristal yang dibuat tanpa melalui proses pemutihan dengan belerang. Warnanya agak kecoklatan karena masih mengandung molase, tetapi sekarang gula batu sudah bersih dalam pembuatannya sehingga gula batu yang berwarna coklat sudah tidak ada lagi [1].

2.2.2. Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011), *Data mining* adalah proses untuk menemukan pola dan pengetahuan yang menarik dari sejumlah besar data yang di olah. Menurut Linoff dan Berry (2011), Data mining adalah proses pencarian dan analisa data yang besar dari dengan menggunakan waktu yang bertujuan untuk *review* atau mencari arti dari pola dan aturan [7].



Gambar 2.3: Proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD)

(Sumber: Prasetyo, [7]).

Menurut Han dan Kamber [8], secara garis besar data mining dapat dibagi menjadi 2 kategori, yaitu:

1. Predictive

Predictive suatu proses untuk menentukan pola dari data dengan menggunakan variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang ada dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. Tujuan dari prediktif adalah memprediksi nilai dari suatu atribut berdasarkan nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable tak bebas, sedangkan atribut-atribut lainnya digunakan untuk membuat prediksi yang dikenal sebagai *explanatory* atau variable bebas.

2. Descriptive

Descriptive merupakan proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam proses basis data. Tujuan deskriptif untuk mengurangi pola-pola (korelasi, *trend*, *cluster*, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan pokok dalam data. Tugas dari deskriptif untuk penyelidikan dan sering kali

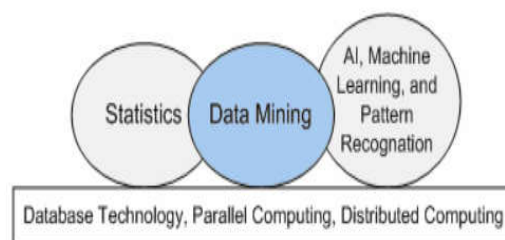
memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan dari suatu hasil yang di olah.

Menurut Hoffer, Ramesh & Topi [9], adanya data mining bertujuan untuk:

- a. *explanatory*, untuk menjelaskan kegiatan observasi atau suatu kondisi.
- b. *confirmatory*, untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang sudah ada.
- c. *exploratory*, untuk menganalisa data baru relasi yang janggal.

Kegunaannya adalah untuk mengklasifikasikan pola yang ditemukan dalam data mining. Secara umum, data mining dapat bagi dalam dua kategori yaitu deskriptif dan prediktif [10].

Hasil data mining sering kali diintegrasikan dengan *caradecision support system* (DSS). Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan dapat diintegrasikan dengan *tools* manajemen produk sehingga untuk pemasaran begitu efektif, yang hasilnya dapat diuji dan dilaksanakan. Demikian integrasi memerlukan lagkah-langkah *post processing* yang menjamin hasil yang valid dan berguna yang akan digabungkan dengan DSS. *Postprocessing* adalah visualisasi yang bertujuan untuk analist memungkinkan untuk mengeksplor dan hasil dari data mining tersebut dari berbagai sudut pandang. Untuk statistik dan metode pengujian hipotesis tersebut yang dapat digunakan selama *post processing* untuk mengemilinasikan hasil data mining yang palsu. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



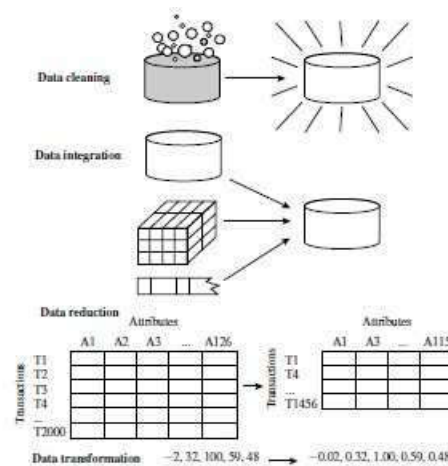
Gambar 2.4: Irisan Bidang Ilmu Data Mining
(Sumber: witten et al.,[10])

2.2.3. Proses Tahapan Data Mining

Menurut Han dan Kamber [8], Tahapan *Data Preprocessing* terbagi menjadi:

1. Data Preprocessing

Pada bagian ini menyajikan gambaran dari *data preprocessing*. Pada bagian *data quality*, mengilustrasikan unsur yang dapat menentukan kualitas dari suatu data, yang memberikan insentif balik bagi *Data preprocessing* dan selanjutnya dapat menguraikan tugas utama dalam *data preprocessing*. Berikut adalah Bentuk *Data preprocessing*:



Gambar 2.5: Bentuk *Data preprocessing*

(Sumber: Han dan Kamber, [8]).

2. Data Cleaning

Pembersihan data berupaya untuk mengisi nilai-nilai yang hilang, menghaluskan *noisy data*, mengidentifikasi *outlier*, dan inkonsistensi yang benar dalam data.

3. Data Integration

Integrasi data yaitu penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa *database* atau *file teks*.

4. Data Reduction

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

5. Data Transformation and Data Discretization

Dalam *Data Transformation* dan *Data Discretization*, data dapat diubah atau dikonsolidasikan sehingga dalam proses *mining* yang didapatkan lebih efektif dan efisien, dan pola yang didapatkan mungkin lebih mudah untuk dimengerti.

2.2.4. Peramalan

Metode peramalan adalah memperkirakan sesuatu secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan pada masa lampau, dan oleh karena itu metode peramalan ini digunakan dalam peramalan yang objektif. Situasi peramalan sangat beragam dalam waktu horizon peramalan, faktor yang menentukan hasil sebenarnya yaitu tipe pola dan berbagai aspek lainnya. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang berdasarkan atas data kuantitatif pada masa lampau. Hasil peramalan yang dibentuk tergantung pada metode yang akan digunakan dalam peramalan yang akan diramalkan. Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin. Metode peramalan kuantitatif terbagi atas dua jenis model peramalan yang utama [11], yaitu:

1. Model Deret Berkala (*Time Series*) merupakan metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisis hubungan pola antara variabel yang akan diprediksi dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu.
2. Model Kausal merupakan metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel lain yang mempengaruhinya, yang tidak termasuk waktu yang disebut dalam korelasi atau sebab akibat.

2.2.5. Metode *Least Square*

Metode *Least Square* adalah suatu metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data [2]. Metode kuadrat terkecil yang dibagi dalam dua kasus, yaitu kasus data genap dan ganjil. Metode *Least Square* (kuadrat terkecil) paling sering digunakan untuk meramalkan Y, karena perhitungannya lebih teliti. Garis trend ini mempunyai sifat-sifat:

1. Penjumlahan seluruh deviasi *vertical* titik-titik data terhadap garis adalah nol.
2. Penjumlahan seluruh kuadrat *deviasi* vertikal data historis dari garis adalah minimum.
3. Garis melalui rata-rata X dan Y.

Metode *least square* menggunakan cara-cara perhitungan statistika dan matematika tertentu untuk mengetahui fungsi garis lurus sebagai pengganti garis patah-patah yang ditentukan oleh data historis perusahaan. Dengan demikian pengaruh unsur subyektif dapat dihindarkan. Persamaan trend dengan metode *moment* adalah sebagai berikut:

$$Y_n = a + (bX) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Y_n : Peramalan di masa yang akan datang

a : Bilangan Konstranta

b : Slop atau koefisien kecondongan dari garis trend

x : Jangka waktu atau selisih tahun ($x = 0,1,2,3, \dots, n$)

sedangkan untuk menghitung nilai a dan b digunakan persamaan yaitu:

$$a = \frac{\Sigma Y}{N} \dots\dots\dots(2)$$

$$b = (\Sigma YX) / \Sigma X^2 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

ΣYX : Jumlah komulatif waktu dikalikan dengan data historis

ΣX^2 : Jumlah rata-rata dalam jangka waktu dikuadratkan

ΣY : Jumlah rata-rata

n : banyaknya periode waktu

2.2.6 Penerapan Metode *Least Square*

Penelitian Penelitian yang dilakukan oleh Pendi Alistyo, 2018. Prediksi Penjualan Sepeda Motor Honda menggunakan Metode *Least Square*[3]. Data penjualan yang digunakan adalah data selama November 2016 sampai Oktober 2017 yang meliputi data penjualan sepeda motor (1) Beat (2) Scoopy (3) Vario. Berikut data yang digunakan untuk memprediksi Penjualan Sepeda Motor:

Tabel 2.3. Data Penjualan Sepeda Motor

No.	Bulan	Beat	Vario	Scoopy
1	November	16	25	4
2	Desember	20	17	4
3	Januari	22	21	3
4	Februari	23	21	5
5	Maret	13	15	6
6	April	17	23	4
7	Mei	24	15	4
8	Juni	21	18	2
9	Juli	24	25	4
10	Agustus	23	24	5
11	September	20	21	4
12	Oktober	22	21	4

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Berikut perhitungan untuk sepeda motor Honda Beat:

Tabel 2.4. Perhitungan Motor Beat

Bulan	Penjualan (Y)	X	XY	X.X
November	16	-11	-176	121
Desember	20	-9	-180	81
Januari	22	-7	-154	49
Februari	23	-5	-115	25
Maret	13	-3	-39	9
April	17	-1	-17	1
Mei	24	1	24	1
Juni	21	3	63	9
Juli	24	5	120	25
Agustus	23	7	161	49
September	20	9	180	81
Oktober	22	11	242	121
	245	0	109	572

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Untuk mencari nilai a dan b yaitu:

$$a = \frac{245}{12} = 20.4166667$$

$$b = \frac{109}{572} = 0.190559441$$

Untuk bulan November 2017 nilai Xnya adalah 13, sehingga:

$$Y = 20.4166667 + 0.190559441 (13)$$

$$Y = 20.4166667 + 0.190559441$$

$$Y = 22.89$$

Artinya penjualan sepeda motor Honda Beat pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 22.89 unit.

Selanjutnya perhitungan sepeda motor Honda Vario:

Untuk mencari nilai a dan b adalah:

$$a = \frac{246}{12} = 20.5$$

$$b = \frac{34}{572} = 0.059440559$$

Untuk bulan November 2017 nilai Xnya adalah 13, sehingga:

$$Y = 20.5 + 0.059440559 (13)$$

$$Y = 20.5 + 0.772727273$$

$$Y = 21.27$$

Artinya penjualan sepeda motor Honda Vario pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 22.27 unit.

Tabel 2.5. Perhitungan Motor Honda Vario

Bulan	Penjualan (Y)	X	XY	X.X
November	25	-11	-275	121
Desember	17	-9	-153	81
Januari	21	-7	-147	49
Februari	21	-5	-105	25
Maret	15	-3	-45	9
April	23	-1	-23	1
Mei	15	1	15	1
Juni	18	3	54	9
Juli	25	5	125	25
Agustus	24	7	168	49
September	21	9	189	81
Oktober	21	11	231	121
	246	0	34	572

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Selanjutnya perhitungan sepeda motor Honda Scopy:

Tabel 2.6. Perhitungan Motor Honda Scopy

Bulan	Penjualan (Y)	X	XY	X.X
November	4	-11	-44	121
Desember	4	-9	-36	81
Januari	3	-7	-21	49
Februari	5	-5	-25	25
Maret	6	-3	-18	9
April	4	-1	-4	1
Mei	4	1	4	1
Juni	2	3	6	9
Juli	4	5	20	25
Agustus	5	7	35	49
September	4	9	36	81
Oktober	4	11	44	121
	49	0	-3	572

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Untuk mencari nilai a dan b adalah:

$$a = \frac{49}{12} = 4.083333333$$

$$b = \frac{3}{572} = 0.005244755$$

Untuk bulan November 2017 nilai Xnya adalah 13, sehingga:

$$Y = 4.083333333 + 0.005244755 (13)$$

$$Y = 4.083333333 + 0.005244755$$

$$Y = 4.015$$

Artinya penjualan sepeda motor Honda Scopy pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 4.015 unit.

Untuk mengetahui hasil dari prediksi menggunakan metode *Least Square* dapat digunakan, maka harus membandingkan hasil prediksi dengan hasil penjualan yang sebenarnya. Setelah semua data dimasukkan maka dilakukan prediksi dengan data uji 3 bulan. Yaitu bulan Agustus, September, dan Oktober.

Berikut Data hasil prediksi dan data asli:

Tabel 2.7. Data Prediksi dan Data Asli

Jenis	Aktual	Testing
Beat	23	22.6
Beat	20	22.2
Beat	22	23.6
Vario	24	18.8
Vario	21	21.1
Vario	21	21.9
Scopy	5	3.1
Scopy	4	4
Scopy	4	3.9

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Penulis menggunakan teori *Correlation* guna mengetahui korelasi antara data hasil prediksi. Dengan menggunakan rumus korelasi:

$$r_{XY} = \frac{cov(X,Y)}{SXS_Y} \dots\dots\dots(4)$$

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi diperoleh nilai korelasi 0,97. Jika berdasarkan nilai korelasi yaitu 0,97, memiliki hubungan korelasi sangat kuat, maka disimpulkan bahwa prediksi menggunakan metode *Least Square* dapat digunakan.

Untuk menghitung nilai akurasi digunakan rumus *Mean Absolut Deviation* (MAD) dan *Mean Absolut Percentance Error* (MAPE):

Tabel 2.8. MAD dan MAPE Motor Honda Beat

Periode	Actual	Forecast	Error
t	A_t	F_t	$A_t - F_t$
1	23	22.6	0.4
2	20	22.2	-2.2
3	22	23.6	-1.6
Total			-3.4

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Dengan rumus *Mean Absolut Deviation* (MAD):

$$= \frac{\sum |Y_t - F_t|}{n} = \frac{3.4}{3} = 1.13$$

Dengan rumus *Mean Absolut Percentance Error* (MAPE):

$$\frac{\sum |Y_t - F_t|}{y_t} / n \times 100 \% = \frac{0.20}{3} \times 100\% = 6.7\%$$

Tabel 2.9. MAD dan MAPE Motor Honda Vario

Periode	Actual	Forecast	Error
t	A_t	F_t	$A_t - F_t$
1	24	18.8	5.2
2	21	21.1	-0.1
3	21	21.9	-0.9
Total			4.2

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Dengan rumus *Mean Absolut Deviation* (MAD):

$$= \frac{\sum |Y_t - F_t|}{n} = \frac{4.2}{3} = 1.4$$

Dengan rumus *Mean Absolut Percentance Error* (MAPE):

$$\frac{\sum |Y_t - F_t|}{y_t} / n \times 100 \% = \frac{0.26}{3} \times 100\% = 8.8\%$$

Tabel 2.10. MAD dan MAPE Motor Honda Scopy

Periode	Actual	Forecast	Error
t	A_t	F_t	$A_t - F_t$
1	5	3.1	1.9
2	4	4	0
3	4	3.9	0.1
Total			2

(Sumber: Pendi Alistyo, 2018)

Dengan rumus *Mean Absolut Deviation* (MAD):

$$= \frac{\sum |Y_t - F_t|}{n} = \frac{2}{3} = 0.7$$

Dengan rumus *Mean Absolut Percentance Error* (MAPE):

$$\frac{\sum |Y_t - F_t|}{y_t} / n \times 100 \% = \frac{0.41}{3} \times 100\% = 13.5\%$$

2.2.7. Analisis Hasil Akurasi Prediksi

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

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

Dimana:

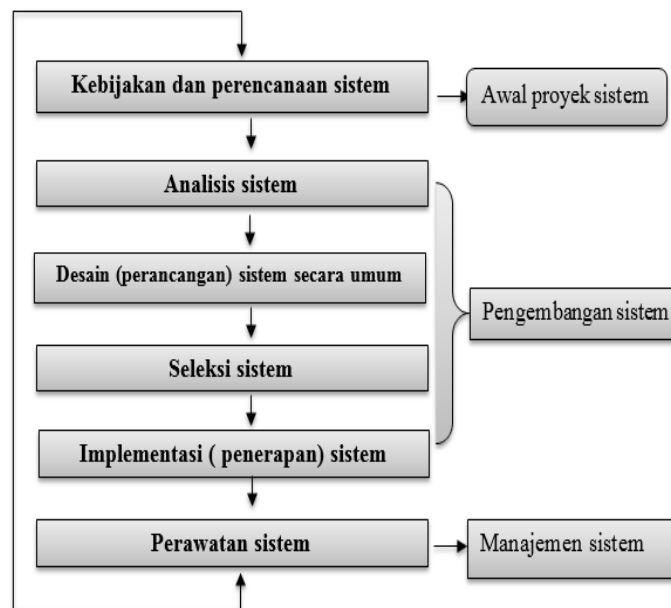
$\hat{y}$ = Hasil Prediksi

y = Data Aktual

n = Jumlah data

2.2.8. Siklus Pengembangan Sistem

Menurut Sutabri Tata [12], suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan proses atau tahapan utama dan langkah-langkah pada tahapan tersebut dalam proses pengembangan sistem.



Gambar 2.6: Siklus pengembangan hidup
(Sumber: Sutabri Tata. [12])

2.2.9. Analisis Sistem

Analisa sistem (*System Analisa*) didefinisikan sebagai penguraian dari sebuah sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan atau hambatan yang akan terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

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

Whitten, et al. [13] mengungkapkan “*System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

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

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.

Sulit untuk membayangkan bagaimana para analisis sistem dapat dengan cukup mempersiapkan dalam hal bisnis dan spesifikasi teknis untuk para programmer. Jika programmer tidak memiliki pengalaman programan, maka kebanyakan para analisis sistem harus menguasai satu atau lebih bahasa pemrograman yang tingkat tinggi.

2. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

Analisis sistem harus bisa berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk mendapatkan ilmu atau pemahaman masalah dan kebutuhan konsumen. Untuk programmer, paling tidak sebagian pengetahuan mereka datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang bersamaan analisis yang terinspirasi harus mengambil manfaat pada setiap kesempatan yang ada untuk menyelesaikan mata kuliah teori bisnis dasar. Tahap analisis ini merupakan tahap yang kritis dan sangat penting untuk analisis, karena kesalahan yang terdapat pada tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan ditahap berikutnya. Tahap ini mencakup studi kelayakan untuk analisis kebutuhan.

- a. Studi Kelayakan.

Studi ini digunakan bertujuan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang telah diusulkan. Tahapan ini memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan memerhatikan sumber daya dan kendala yang terdapat pada suatu perusahaan serta dampak dalam lingkungan sekelilingnya yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

- 1) Penentuan masalah dan peluang yang akan dituju oleh sistem.
- 2) Pembentukan sistem baru secara keseluruhan.
- 3) Pengidentifikasian para pengguna sistem.
- 4) Pembentukan dalam lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem ini analisis juga melakukan tugas-tugas yaitu:

- 1) Pengusulan untuk perangkat lunak dan perangkat keras yang baru.
- 2) Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli *software*.
- 3) Pembuatan analisis biaya dan manfaat.
- 4) Pengkajian terhadap resiko sistem yang dibangun.

Studi kelayakan dapat diukur dengan memperhatikan dari aspek teknologi, ekonomi, hukum, etika, dan yang lain [13].

b. Analisis kebutuhan.

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

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan oleh sistem, berupa masukan sistem yang diperlukan. Dalam lingkup proses yang diterapkan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, volume data yang akan ditangani sistem, jumlah dan kategori pengguna, serta kontrol terhadap sistem tersebut.

Dalam tahap analisis sistem ini terdapat beberapa langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem, yaitu:

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

2.2.10. Desain Sistem

Whitten, et. al. [13] mengungkapkan:” *System design* adalah spesifikasi atau instruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk memenuhi persyaratan bisnis yang akan diidentifikasi dalam suatu analisis sistem.”

Tahap desain ini mempunyai dua tujuan utama, yaitu:

1. Untuk memenuhi suatu kebutuhan untuk para pengguna system.
2. Untuk memberikan sebuah rancang bangun dan gambaran yang jelas serta lengkap kepada pemrogram komputer dan para ahli teknik lainnya.

Perancangan sistem merupakan suatu keinginan untuk membuat desain teknis yang didasarkan pada evaluasi yang dilakukan dalam kegiatan analisis. Perancangan yang dimaksudkan yaitu sebagai proses pemahaman dan perancangan suatu sistem berbasis komputer yang akan yang di rancang untuk menghasilkan sistem komputerisasi.

Oleh karna itu, suatu kegiatan dalam perancangan sistem yang bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem yang terkomputerisasi. Komputerisasi adalah suatu kegiatan atau pengolahan data dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu dalam proses pengolahan. Perancangan sistem dilaksanakan setelah tahap analisis sistem selesai, yang bertujuan untuk menghasilkan output berupa kebutuhan yang akan dijadikan dasar untuk merancang sistem tersebut.

Perancangan sistem terbagi dua, yaitu:

- a. Perancangan konseptual.

Perancangan konseptual sering kali disebut dengan perancangan logis. Pada perancangan ini, kebutuhan pemakai dan pemecahan masalah yang teridentifikasi selama tahap analisis sistem mulai dibuat untuk diimplementasikan. Ada tiga langkah penting yang dilakukan dalam perancangan konseptual, yaitu evaluasi alternatif rancangan, penyiapan spesifikasi rancangan, dan penyiapan laporan rancangan sistem secara konseptual.

Menurut Romney, et al. 1997 dalam Abdul Kadir [14] evaluasi yang dilakukan mengandung hal-hal sebagai berikut:

- 1) Bagaimana alternatif-alternatif tersebut dapat memenuhi target sistem dan organisasi dengan baik?
- 2) Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi kebutuhan untuk para pengguna dengan baik?
- 3) Apakah alternatif-alternatif mampu dan layak secara ekonomi?
- 4) Apa saja keuntungan yang didapat?

Setelah alternatif rancangan dipilih, tahap yang akan dilakukan selanjutnya adalah menyiapkan spesifikasi rancangan, yang mencakup elemen-elemen yang diperlukan di dalamnya sebagai berikut:

- a) Keluaran yaitu 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 meliputi data yang perlu dimasukkan ke dalam sistem yang akan dirancang.
- d) Prosedur pemrosesan dan operasi, Rancangan ini menjelaskan bagaimana proses data dimasukkan, diproses dan disimpan dalam rangka untuk menghasilkan suatu laporan.
- b. Perancangan fisik.

Pada tahap ini, rancangan yang masih bersifat konsep diartikan dalam bentuk fisik sehingga dapat membentuk spesifikasi lengkap tentang modul rancang sistem dan antarmuka, serta rancangan basis data secara fisik.

Dalam merancang sistem yang baik melalui proses sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah ini berguna untuk mengidentifikasi masalah yang ada secara rinci, untuk tidak menimbulkan masalah lain selain masalah utama.

2. Menentukan proses input dan output yang diinginkan untuk mendapatkan hasil dari perancangan sistem yang dibuat apakah sudah sesuai dengan prosedur.
3. Menentukan algoritma yang akan digunakan.
4. Mengimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman tertentu.
5. Desain sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general system design*) dan desain sistem terinci (*detailed system design*).

2.2.11. Desain Sistem Secara Umum

Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran yang jelas secara umum kepada pengguna tentang sistem yang baru, yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci dan efisien. Desain yang dilakukan secara umum oleh analisis sistem untuk mengidentifikasikan komponen-komponen yang ada dalam sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemrograman komputer dan ahli teknik lainnya.

Pada tahap ini perancangan ini, komponen-komponen sistem informasi yang dirancang untuk dikomunikasikan kepada pengguna. Komponen sistem informasinya adalah model, *output - input*, *database*, teknologi dan kontrol.

2.2.12. Desain Sistem Terinci (*Detailed system design*)

1. Desain Output Terinci.

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

2. Desain Input Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *Input* terinci dimulai dari desain dokumen dasar tidak didesain

desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

3. Desain Database Terinci.

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

4. Desain Teknologi.

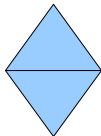
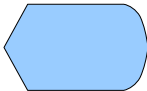
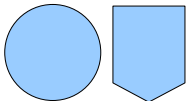
Tahap desain terbagi atas dua yaitu desain teknologi secara umum dan rinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan di gunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi yang di maksud meliputi:

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

5. Tahap Desain

Tahap ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu desain model secara umum dan terinci. Desain model secara umum berupa sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat di gambarkan melalui bagian alir sistem maupun dokumen, dan desain secara logika tunjukkan dengan diagram arus data (DAD). Desain model secara terinci diurutkan dengan melalui suatu proses yang diwakili oleh suatu program komputer. Bagian alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara bertahap dan keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem di gambar dengan simbol-simbol berikut:

Tabel 2.2.Bagan Alir Sistem

No	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
1.	Simbol Pengurutan <i>Offline</i>		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer. operasi luar, menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer.
2.	Simbol <i>Diskette</i>		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i> .
3.	Simbol <i>Keyboard</i>		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i> .
4.	Simbol Display		Menunjukkan hasil <i>output</i> yang ditampilkan pada monitor.
5.	Simbol Hubungan Komunikasi		Menunjukkan sebuah proses transmisi data melalui <i>channel</i> komunikasi.
6.	Simbol Garis Alir		Menunjukkan hasil arus dari suatu proses.
7.	Simbol Penjelasan		Menunjukkan suatu penjelasan dari proses.
8.	Simbol Penghubung		Menunjukkan penghubung ke halaman yang sama atau ke halaman yang lainnya.

Sumber : Jogyanto, [15].

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

1. Kesatuan Luar (*External entity*) atau Batas Sistem (*boundary*).

Pada setiap sistem mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan antara suatu sistem dengan lingkungan yang ada diluarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan yang ada dilingkungan luar sistem yang berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada dari lingkungan luarnya yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem tersebut[15].



Gambar 2 7: Notasi kesatuan luar di DAD

2. Arus Data (*Data flow*).

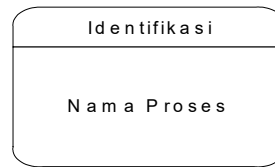
Data flow menunjukkan arus atau aliran data yang berupa masukkan untuk suatu sistem atau hasil dari proses sebuah sistem [15].



Gambar 2.8: Nama Arus Data di DAD

3. Proses (*Process*).

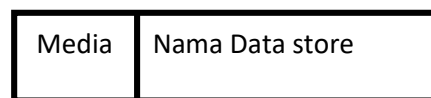
Proses bertujuan untuk mendapatkan sebuah hasil, dimana didalamnya terdapat suatu kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer untuk mendapatkan hasil dari suatu proses arus data tersbut[15].



Gambar 2.9:Notasi Proses di DAD

4. *Data store* (simpanan data).

Simpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya[15].



Gambar 2.10: Notasi Simpanan Data di DAD

2.2.13. Pengujian

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

Hariyanto [16] mengungkapkan bahwa: fitur-fitur berikut berpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

1. Pengkapsulan (*encapsulation*)
2. Penyusunan objek-objek (*object composition*)
3. Pewarisan (*inheritance*)
4. Interaksi (*interaction*)
5. *Polymorphism*
6. Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
7. Guna ulang (*reuse*)
8. *Genericity* dan kelas abstrak

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

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

2.2.14. Implementasi Sistem

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

2.2.15. White Box Testing

White Box Testing atau juga di sebut pengujian *glass box* adalah metode desain *test case* dengan menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode ini, analisis sistem mendapatkan hasil *Test Case* yang:

1. Menjamin seluruh jalur independen didalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
2. Mengerjakan keputusan yang logis secara menyeluruh.

3. Mengerjakan lingkaran secara menyeluruh yang sesuai dengan batasannya.
4. Mengerjakan data internal secara menyeluruh dan terstruktur guna menjamin validitas.

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

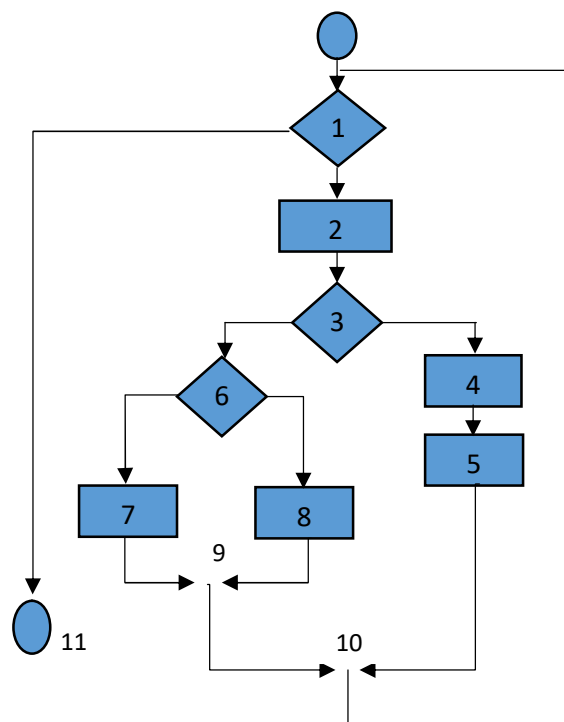
1. *Node* yaitu lingkaran yang ada pada aliran *control* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan suatu aliran kontrol dari setiap *node* yang harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang telah dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang ada pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya.
5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah *path* dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur yang melintasi/melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat sebuah proses perintah atau kondisi yang baru.

Rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah *Independen Path* dalam aliran kontrol (*flowgraph*) yaitu:

- 1) Jumlah *region flowgraph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
- 2) $V(G)$ untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :
 - a) $V(G) = E - N + 2$
 Dimana :
 E = Jumlah *edge* pada *flowgraph*
 N = Jumlah *node* pada *flowgraph*
 - b) $V(G) = P + 1$
 Dimana :
 P = Jumlah *predicate node* pada *flowgraph*

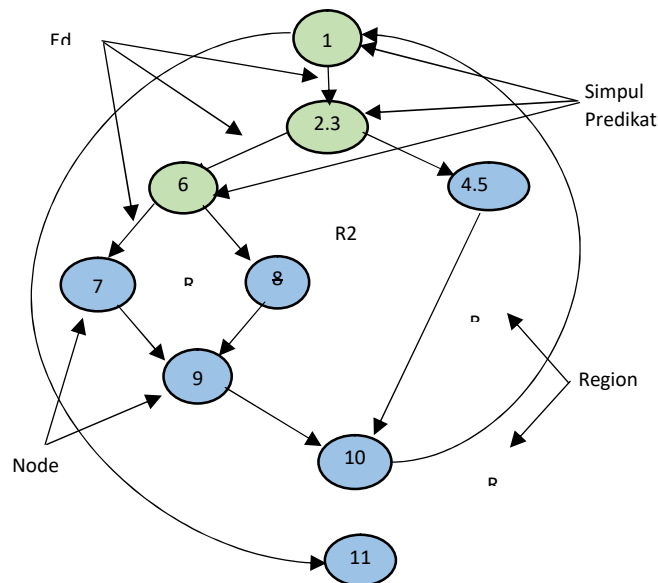
Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

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



Gambar 2.11: Bagan Alir
(Sumber: Roger S. Pressman, [17])

Bagan alir ini ditujukan untuk memperlihatkan sebuah struktur kontrol program dan representasi desain secara prosedural pada bagan alir diatas. Pada gambar dibawah ini, bagan alir memetakan ke dalam bentuk grafik alir yang sesuai dengan strukturnya atau tahapannya. Tiap lingkaran di sebut simpul grafik alir yang menjabarkan satu atau lebih statemen prosedural. Anak panah tersebut yang disebut *edges* atau *links*, yang menjabarkan aliran control dan analog dengan anak panah bagan alir. Kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. *Edge* harus berhenti pada suatu simpul walaupun simpul tersebut tidak menjabarkan statemen prosedural.



Gambar 2.12: Flowgraph
(Sumber: Roger S. Pressman, [17]).

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

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

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

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

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

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

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

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

Dimana:

E = jumlah *edge* pada grafik alir

N = jumlah *node* pada grafik alir

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

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

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir.

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

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

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

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

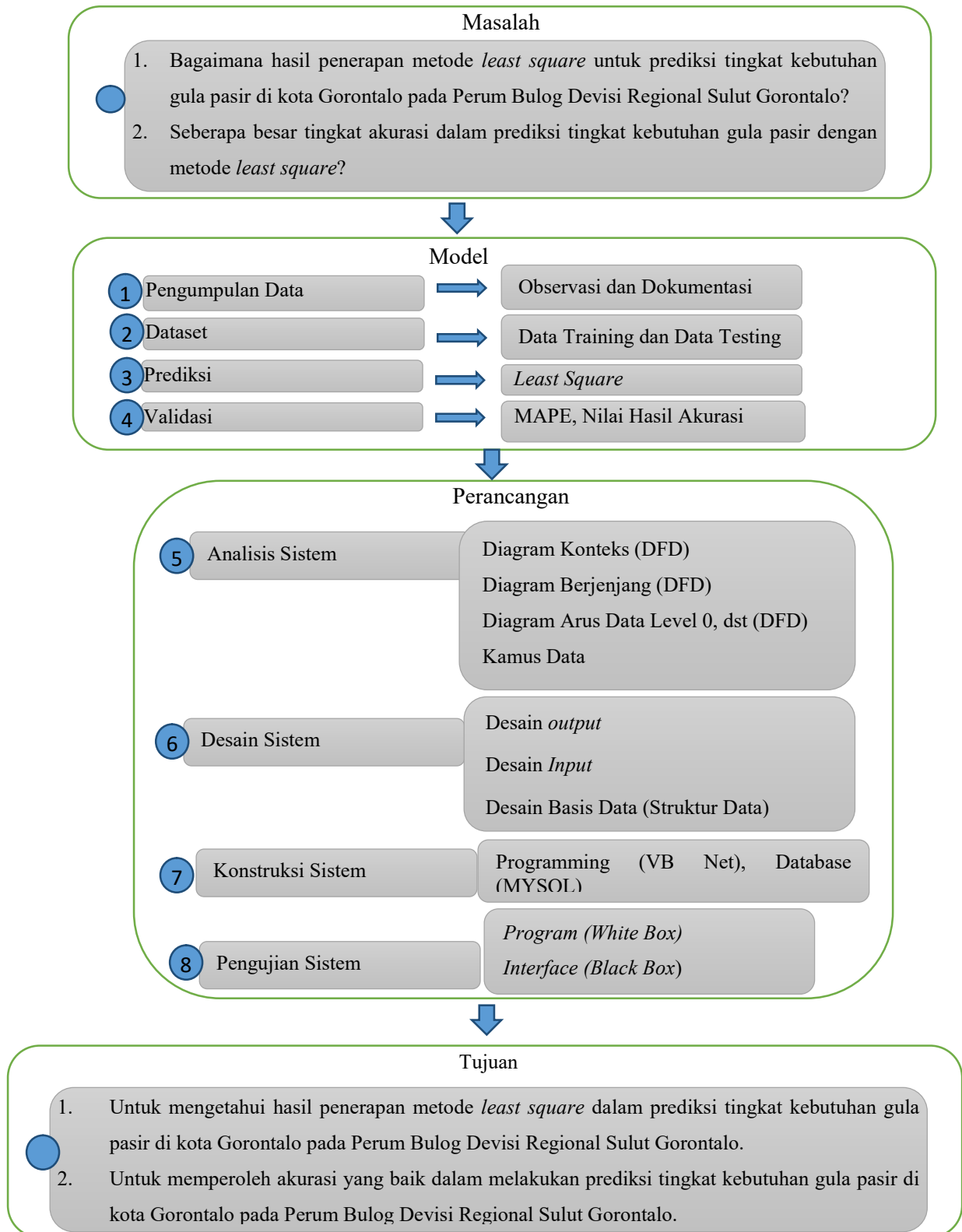
2.2.16. Black Box Testing

Menurut Pressman [17]. Untuk memperoleh set kondisi input, *Black Box testing* berfokus pada suatu persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* yang sepenuhnya melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program dan berusaha untuk mencari kesalahan dalam sebuah sistem.

2. 3. Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung yang penulis gunakan untuk membantu dalam membangun sebuah sistem ini yaitu VB Net dan MySQL.

2. 4. Kerangka Pikir



Gambar 2.13: Bagan kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Berdasarkan dari tingkat penerapan maka, penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Sedangkan dari perilaku terhadap data, maka penelitian ini merupakan penelitian konfir matori.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus pada Perum Bulog Devisi Regional Sulutgo. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subjek penelitian ini adalah Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir di Kota Gorontalo. Penelitian ini dimulai dari Desember – Mei 2019 yang berlokasi di kota Gorontalo.

3.2. Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data, digunakan dua jenis data yaitu data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh atau didapatkan dengan terjun langsung ke lapangan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh atau didapatkan dari penelitian yang sudah ada atau kepustakaan.

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk mendapatkan data primer yang merupakan data lapangan atau langsung keobjek penelitian yaitu bertempat di Perum Bulog Devisi Regional Sulutgo. Teknik yang digunakan:

- a. Observasi yaitu memungkinkan untuk analis meninjau atau mengamati secara langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data persediaan gula dan bulan pada Perum Bulog Devisi Regional Sulutgo.
- b. Wawancara, dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada bagian yang terkait pada Perum Bulog Devisi Regional Sulutgo untuk proses prediksi tingkat kebutuhan gula pasir di Kota Gorontalo.

Adapun variable dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.2. Variabel data

No	Name	Type	Value	Keterangan
1.	Tahun	Integer	0 - 10	Parameter Input
2.	Bulan	Varchar	0 - 20	Parameter Input
3.	Persediaan	Integer	0 - 50	Parameter Output

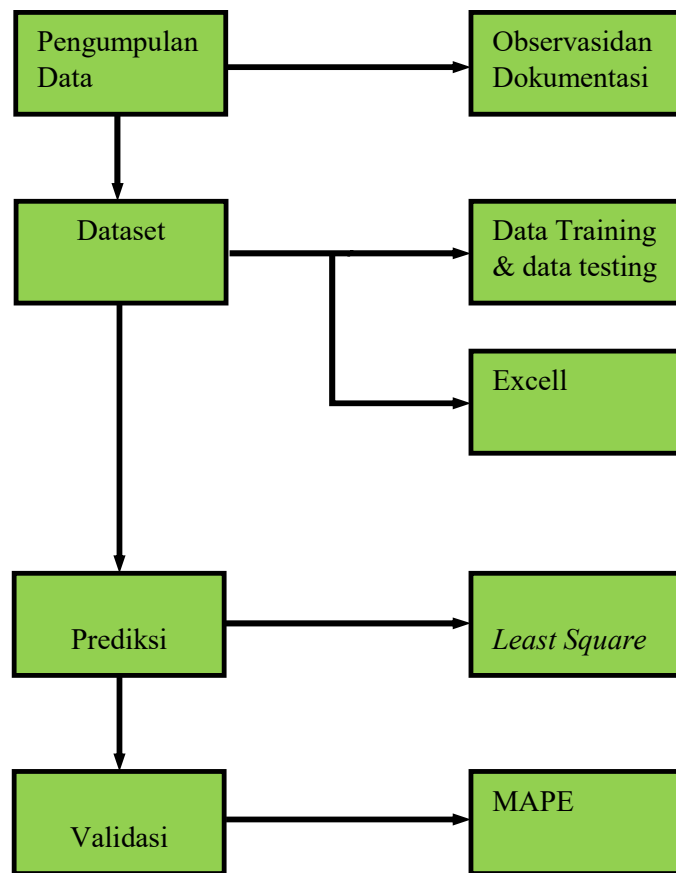
2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Data sekunder di dapatkan dari pengkajian kepustakaan yang didasarkan pada dasar-dasar teori untuk digunakan sebagai untuk melengkapi data primer. Metode ini analisis sistem digunakan untuk memperoleh contoh-contoh dokumen atau catatan yang berkaitan dengan materi penelitian. Analisis sistem mencari data atau hal-hal yang berhubungan dengan penelitian baik dari sumber majalah, buku dan lain sebagainya.

3.3. Pemodelan / Abstraksi

3.3.1. Pengembangan Model

Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir di Kota Gorontalo menggunakan Metode *Least Square* yaitu dengan alat bantu tools VB Net, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box* untuk menguji kinerja sistemnya.



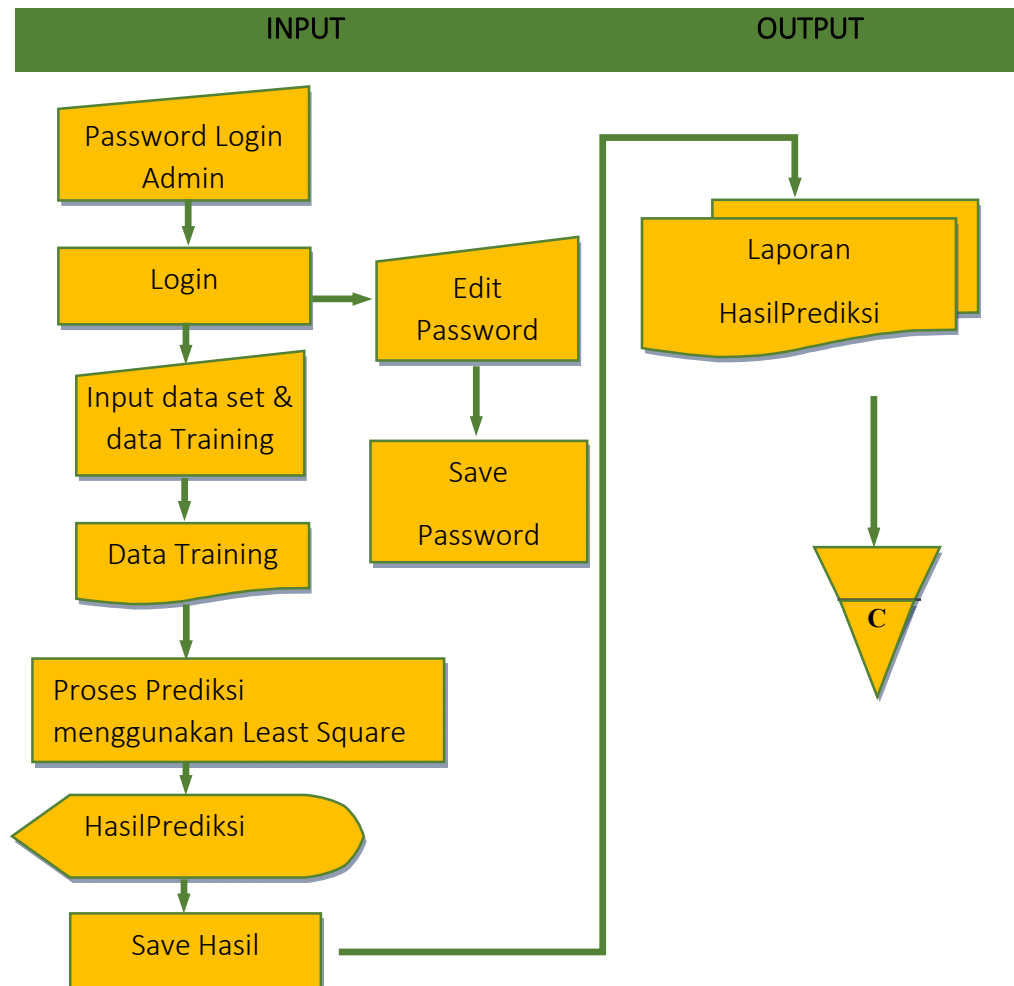
Gambar 3.3. Pengembangan Model

3.3.2. Evaluasi Model

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

3.4. Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat di gambarkan menggunakan *flowchart* berikut ini:



Gambar 3.4. Sistem yang Diusulkan

3.5. Analisa Sistem

Analisi sistem menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural* :

- Diagram Konteks, menggunakan alat bantu DFD
- Diagram Berjenjang, menggunakan alat bantu DFD
- Diagram Arus Data Level 0,1,dst.menggunakan alat bantu DFD
- Kamus Data menggunakan alat bantu *Ms Word*.

3.6. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a. Desain *Output*

Desain *output* bertujuan untuk mengetahui hal-hal apa saja yang dibutuhkan dalam merancang sistem yang akan di buat. Desain output terinci terbagi atas dua, yaitu desain *output* berbentuk laporan di media kertas dan desain *output* dalam bentuk dialog di layar terminal (*monitor*).

b. Desain *Input*

Input menjadi awal masukan untuk dimulainya proses untuk mengolah suatu informasi. Bahan mentah yang analis sistim ambil yaitu data transaksi-transaksi yang dilakukan oleh konsumen. Dari hasil data tersebut tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain input terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap *input* yang pertamakali. Bila dokumen dasar tidak didesain dengan baik, kemungkinan *input* yang tercatat dapat kurang ataubahkan bisa salah.

c. Desain *Database*

Basis data (*database*) yaitu sekumpulan data yang mempunyai hubungan antara satu dan lainnya, yang tersimpan dikomputer atau luar komputer dan digunakan bantuan dari beberapa perangkat lunak untuk mengolah/memanipulasinya. *Database* adalah salah satu komponen yang sangat penting dalam sistem informasi,karena mempunyai fungsi sebagai penyedia informasi untuk para pemakainnya. Dalam sistem penerapan *database* diaplikasi dapat disebut *database system*.

d. Desain Teknologi

Tahap ini melakukan perencanaan serta menentukan teknologi apa saja yang akan digunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian suatu sistem secara keseluruhan.

e. Desain Program

Pada tahap ini menggunakan alat bantu VB Net dalam bentuk *Pseudoce* program pada untuk Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir di Kota Gorontalo menggunakan Metode *Least Square*.

3.7. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini pembuatan sistem menggunakan tools VB Net dan Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem dan pengukuran akurasi menggunakan *Mean Absolute PersentageError* (MAPE). Pada tahap ini kita melakukan tahap produksi sistem hasil analisa dan desain sistem sebelumnya. Termasuk di dalamnya menginstal paket tambahan untuk menjalankan program, menulis listing program dan membangunnya dalam bentuk sebuah formulir, antar muka dan integrasi sistem-sistem program yang terdiri dari input, proses dan output yang tersusun dalam sebuah sistem menu sehingga dapat dijalankan oleh pengguna dari sistem tersebut.

3.8. Pengujian Sistem

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

a. Pengujian *White Box*

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

b. Pengujian *Black Box*

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

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4.1. Hasil Pengumpulan Data

Tahun	Bulan	Persediaan (kg)
2018	Januari	515.082,00
2018	Februari	511.678,00
2018	Maret	566.218,00
2018	April	170.012,00
2018	Mei	167.548,00
2018	Juni	448.384,00
2018	Juli	421.864,00
2018	Agustus	930.164,00
2018	September	923.356,00
2018	Oktober	932.436,00
2018	November	911.636,00
2018	Desember	555.818,00
2019	Januari	537.856,00
2019	Februari	504.408,00
2019	Maret	549.316,00
2019	April	399.234,00
2019	Mei	368.450,00
2019	Juni	330.670,00
2019	Juli	255.004,00
2019	Agustus	298.776,00
2019	September	381.508,00
2019	Oktober	325.800,00
2019	November	485.004,00
2019	Desember	490.445,00

Sumber data: Laporan SIM Pangan Pokok Divre

4.2. Hasil Pemodelan

Tahapan Perhitungan *Least Square*

Tabel 4.2 Perhitungan Gula Pasir

Tahun	Bulan	Persediaan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2018	Januari	515.082	-23	-11.846.886	529
2018	Februari	511.678	-21	-10.745.238	441
2018	Maret	566.218	-19	-10.758.142	361
2018	April	170.012	-17	-2.890.204	289
2018	Mei	167.548	-15	-2.513.220	225
2018	Juni	448.384	-13	-5.828.992	169
2018	Juli	421.864	-11	-4.640.504	121
2018	Agustus	930.164	-9	-8.371.476	81
2018	September	923.356	-7	-6.463.492	49
2018	Oktober	932.436	-5	-4.662.180	25
2018	November	911.636	-3	-2.734.908	9
2018	Desember	555.818	-1	-555.818	1
2019	Januari	537.856	1	537.856	1
2019	Februari	504.408	3	1.513.224	9
2019	Maret	549.316	5	2.746.580	25
2019	April	399.234	7	2.794.638	49
2019	Mei	368.450	9	3.316.050	81
2019	Juni	330.670	11	3.637.370	121
2019	Juli	255.004	13	3.315.052	169
2019	Agustus	298.776	15	4.481.640	225
2019	September	381.508	17	6.485.636	289
2019	Oktober	325.800	19	6.190.200	361
2019	November	485.004	21	10.185.084	441
2019	Desember	490.445	23	11.280.235	529
Total	n = 24	11.980.667		-15.527.495	4.600

Untuk mencari nilai a dan b yaitu:

$$a = \frac{11.980.667}{24} = 499,194.5$$

$$b = \frac{15.527.495}{4.600} = 3,375.542$$

Untuk bulan Januari 2020 nilai X nya adalah 24, sehingga:

$$Y = a + (b) \quad n$$

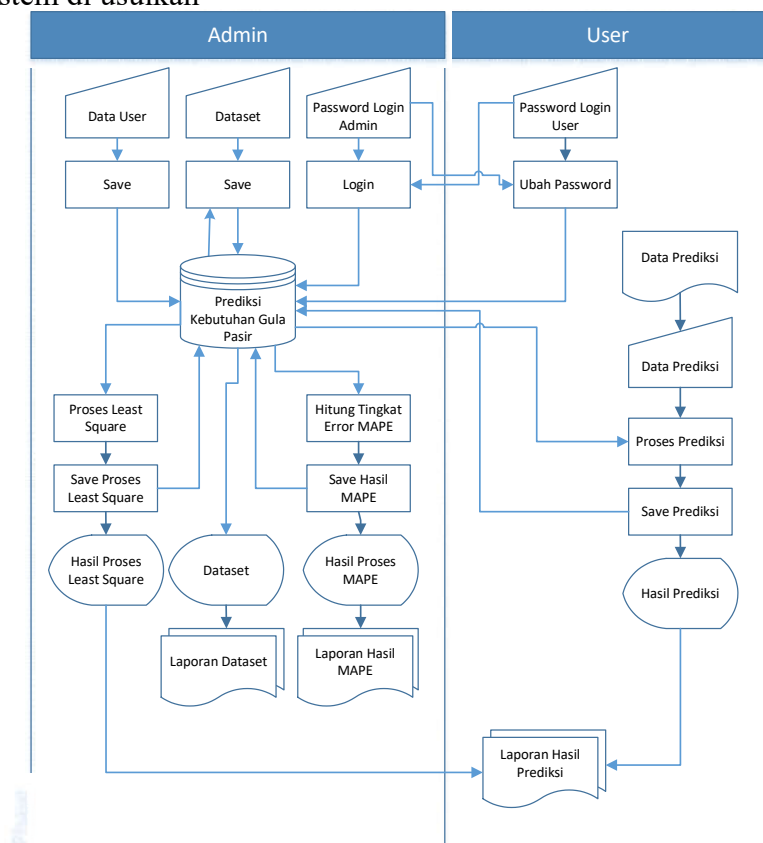
$$Y = 499,194,5 + (3,375.542) \quad 24$$

$$Y = 418,181$$

Artinya persediaan gula pasir pada bulan Januari 2020 diperkirakan sebesar 418,181 kg.

4.3. Hasil Pengembangan Sistem

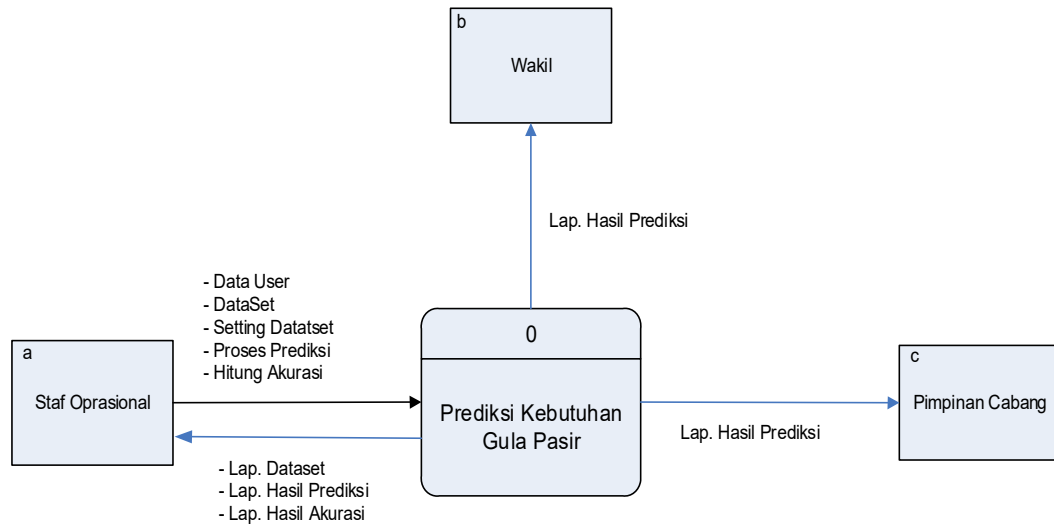
Sistem di usulkan



Gambar 4.1. Sistem yang diusulkan

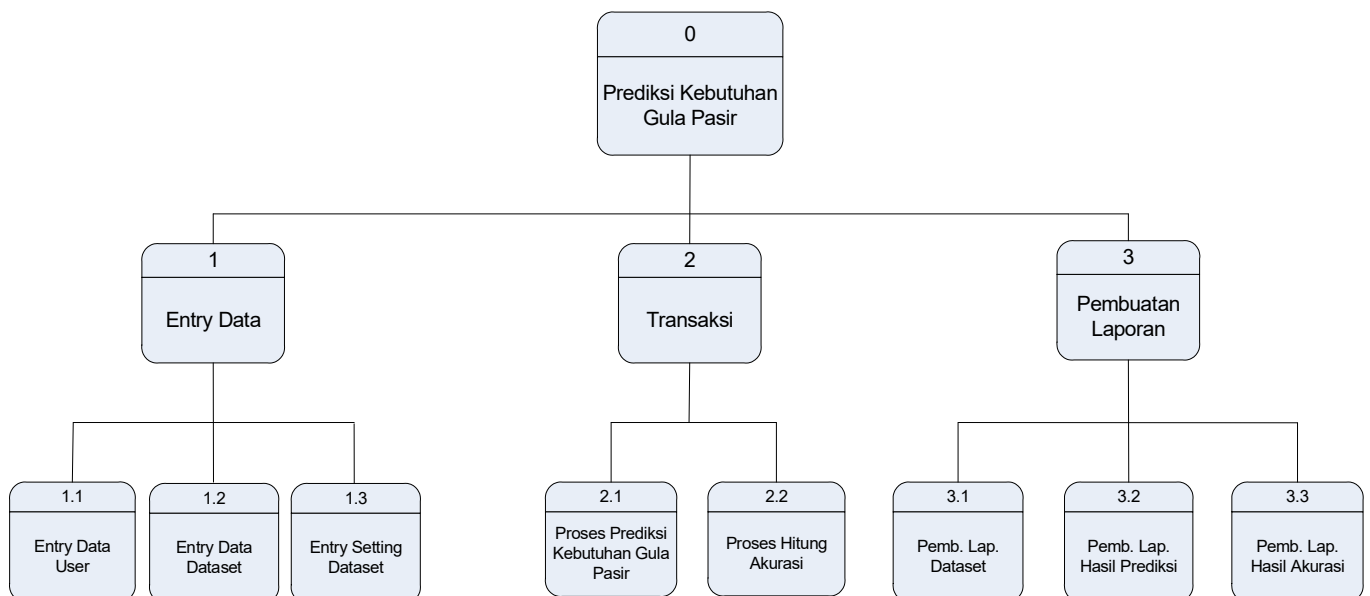
4.3.1. Desain Sistem

4.3.1.1. Diagram Konteks



Gambar 4.2. Diagram Konteks

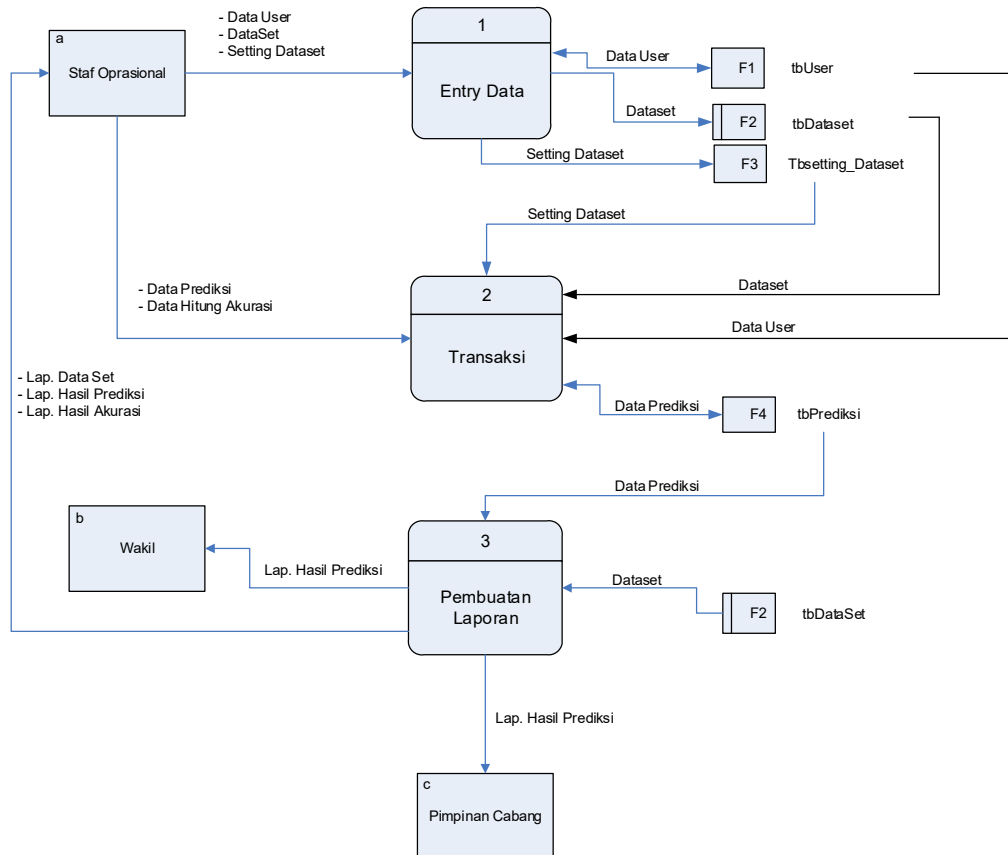
4.3.1.2. Diagram Berjenjang



Gambar 4.3. Diagram Berjenjang

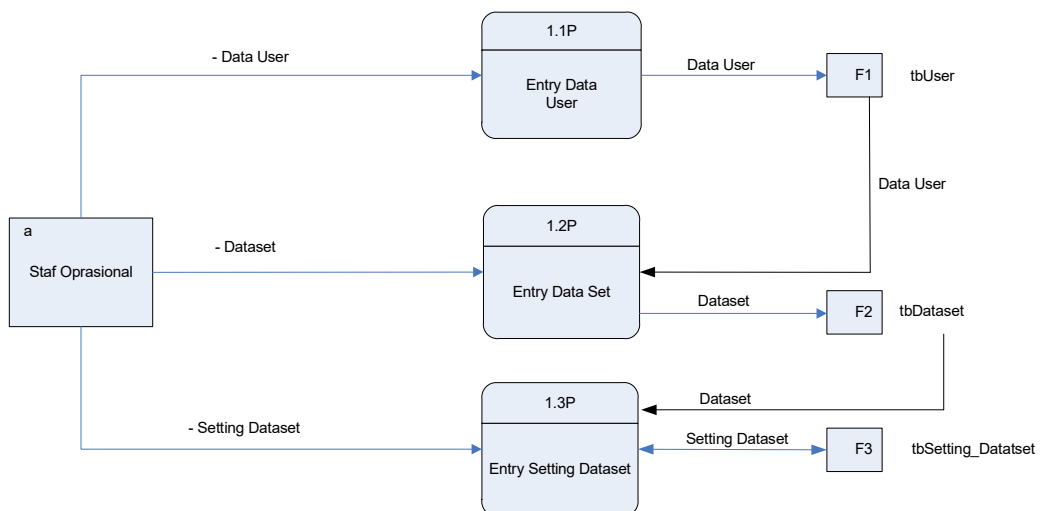
4.3.2. Diagram Arus Data

4.3.2.1. DAD Level 0



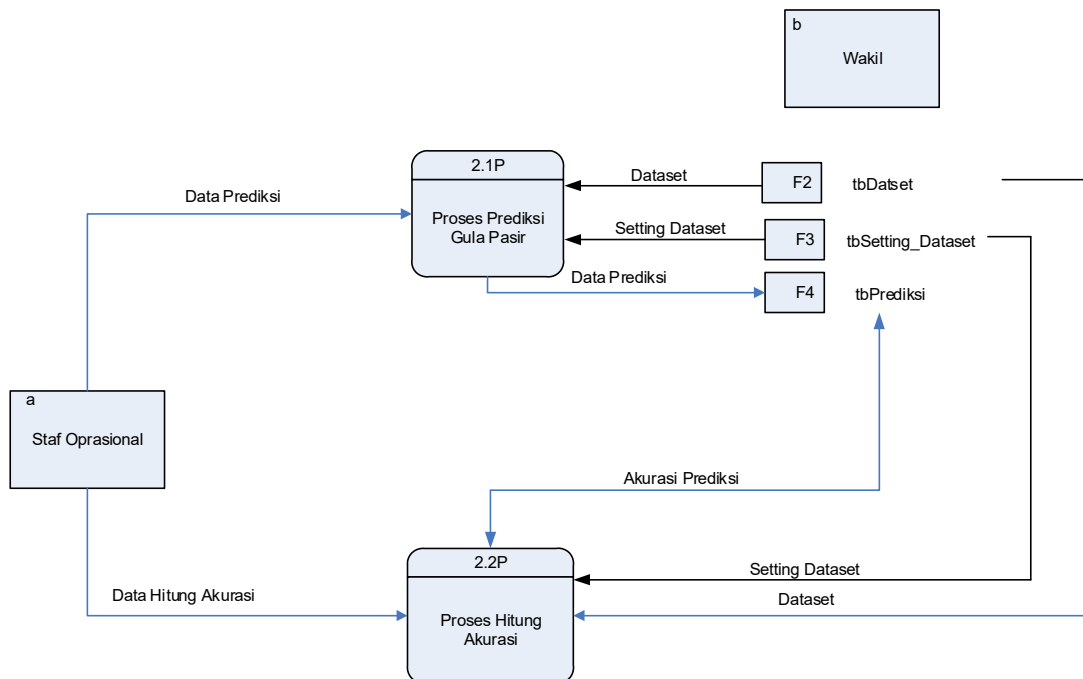
Gambar 4.4. DAD Level 0

4.3.2.2. DAD Level 1 Proses 1



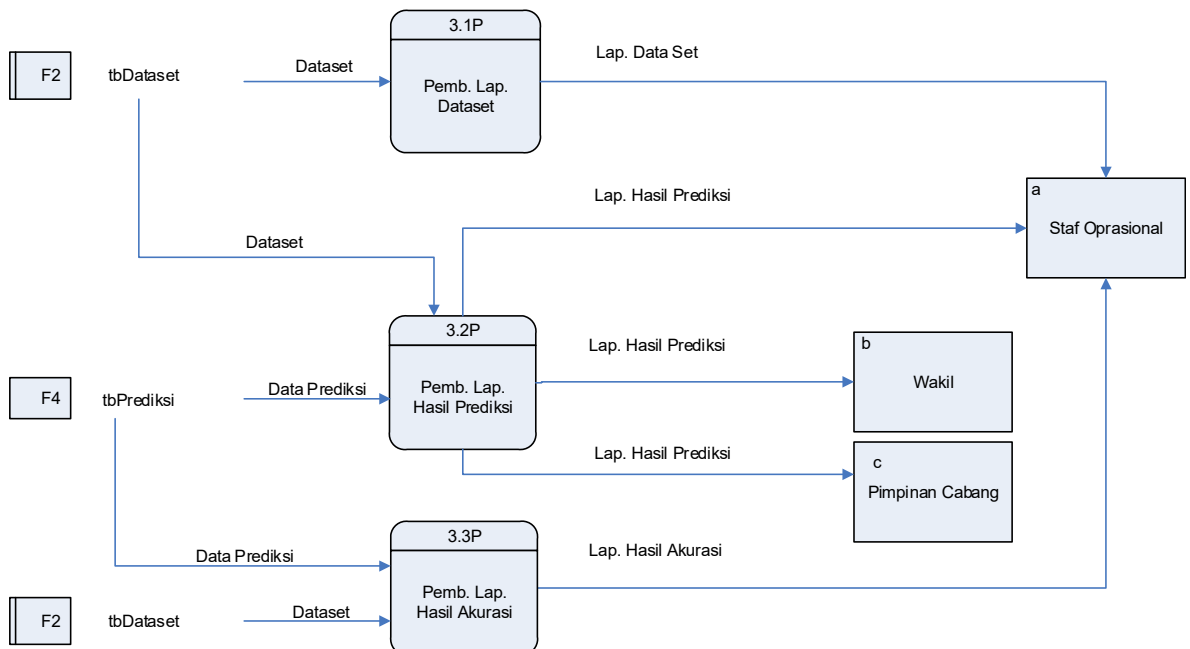
Gambar 4.5. DAD Level 1 Proses 1

4.3.2.3. DAD Level 2 Proses 2



Gambar 4.6. DAD Level 1 Proses 2

4.3.2.4. DAD Level 3 Proses 3



Gambar 4.7. DAD Level 1 Proses 3

4.3.3. Kamus Data

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

Tabel 4.3. Kamus Data User

Nama Arus Data : Data User				
Penjelasan : Input Data User				
Periode : Setiap ada penambahan data User				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,F1-1,1-F1,F1-2,a-1.1P,1.1P-F1,F1-1.2P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_Id	C	10	User Id
2	Username	C	50	User Name
3	Password	C	100	Password
4	Level	C	15	Level
5	Status	C	10	Status

Tabel 4.4. Kamus Dataset

Nama Arus Data : Dataset				
Penjelasan : Input Data				
Periode : Setiap ada penambahan data				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,1-F2,F2-2,F2-3,a-1.2P,1.2P-F2,F2-1.3P,F2-2.1P,F2-2.2P,F2-3.1P,F2-3.2P,F2-3.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	C	9	Id dataset
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Id_Bulan	N	2	Id Bulan
4	Persediaan	N	7	Persediaan
5	User_id	C	10	User id
6	No_indeks	N	3	No indeks

Tabel 4.5. Kamus Setting Dataset

Nama Arus Data : Setting Dataset				
Penjelasan : Input Data				
Periode : Setiap ada penambahan dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,1-F3,F3-2,a-1.3P,F3-1.3P,1.3P-F3,F3-2.1P,F3-2.2P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Dataset_awal	N	3	Dataset awal
2	Dataset_akhir	N	3	Dataset akhir
3	Akurasi_awal	N	3	Akurasi awal
4	Akurasi_akhir	N	3	Akurasi akhir
5	Nilai_a	N	10	Nilai a
6	Nilai_b	N	10	Nilai b
7	Bulan_titik	C	10	Bulan titik
8	Ket	C	10	Ket

Tabel 4.6. Kamus Data Prediksi

Nama Arus Data : Data Prediksi				
Penjelasan : Input Data				
Periode : Setiap ada penambahan data				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-2,F4-2,2-F4,F3-3,a-2.1P,F4-3.2P,F4-3.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	C	9	Id dataset
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Id_Bulan	N	1	Id Bulan
4	Nilai_x	N	4	Nilai x
5	Prediksi_y	N	10	Prediksi y

Tabel 4.7. Kamus Laporan Dataset

Nama Arus Data : Laporan Dataset				
Penjelasan : Output Data				
Periode : Setiap akan mencetak hasil laporan dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : 3-a,3.1P-a				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	No	C	5	No
2	Periode	C	15	Periode Prediksi
3	Jumlah_Persediaan	N	10	Jumlah Persediaan

Tabel 4.8. Laporan Hasil Prediksi

Nama Arus Data : Laporan Hasil Prediksi				
Penjelasan : Output Data				
Periode : Setiap akan mencetak hasil laporan prediksi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : 3-c,3-b,3-a,3.2P-a,3.2P-b,3.2P-a				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	No	C	5	No
2	Periode	C	35	Periode Prediksi
3	Nilai_skor_(x)	N	10	Nilai skor (x)
4	Prediksi_jml_persediaan_(y)	N	15	Prediksi jml persediaan (y)

Tabel 4.9. Laporan Hasil Akurasi

Nama Arus Data : Laporan Hasil Akurasi				
Penjelasan : Output Data				
Periode : Setiap akan mencetak hasil laporan akurasi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-2.2P,2.2P-F4,F4-2.2P,3.3P-a				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	No_urut	C	5	No
2	Periode	C	35	Periode Prediksi
3	Data_aktual_(y)	N	30	Data aktual (y)
4	Data_prediksi_(y)	N	30	Data prediksi (y)

4.3.4. Desain Output Secara Umum

Daftar Output Yang Didesain

Untuk : Perum Bulog Devisi Regional Sulut Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4.10. Daftar Output Yang Didesain

Kode Output	Nama Output	Tipe Output	Format Output	Media Output	Alat Output	Distribusi	Periode
O-001	Laporan Dataset	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Stap Operasional	Non Periodik
O-002	Laporan Hasil Prediksi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Stap Operasional . Wakil. Pimpinan Cabang.	Non Periodik
O-003	Laporan Hasil Akurasi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Stap Operasional . Wakil. Pimpinan Cabang.	Non Periodik

4.3.5. Desain Input Secara Umum

Daftar Input Yang Didesain

Untuk : BULOG di Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4.11. Daftar Input Yang Di Desain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-001	Entry Data User	Staf Operasional	Non Periodik
I-002	Entry Dataset	Staf Operasional	Non Periodik
I-003	Entry Setting Dataset	Staf Operasional	Non Periodik

4.3.6. Desain Database Secara Umum

Daftar File Yang Didesain

Untuk : BULOG di Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4.12. Daftar Input Yang Di Desain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
F1	tbUser	Stap Operasional	Non Periodik
F2	tbDataset	Stap Operasional	Non Periodik
F3	tbsetting	Stap Operasional	Non Periodik
F4	tbPrediksi	Satp Operasional	Non Periodik

4.3.7. Desain Arsitektur

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

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

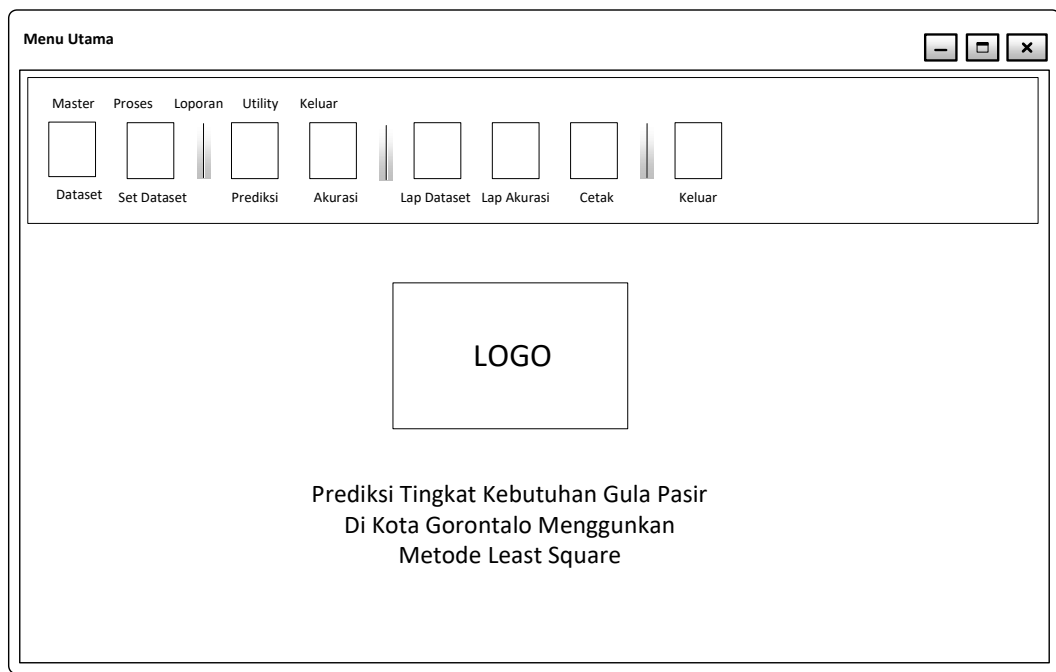
4.3.8. Desain Interface

4.3.8.1. Mekanisme User

Tabel 4.13. Interface Design – Mekanisme User

Users	Kategori	Akses Input	Akses Output
Pimpinan Cabang	User	Laporan	Laporan
Wakil	User	Laporan	Laporan
Stap Operasional	Admin	ALL	ALL

4.3.8.2. Mekanisme Navigasi



Gambar 4.8. Interface Design - Mekanisme Navigasi – Menu Utama

4.3.8.3. Mekanisme Input

Daftar Data User



Cari User

	User Id	Nama User	Level	Status	
					Reset Edit Hapus



Gambar 4.9. *Interface Design : Mekanisme Input – Daftar Data User*

Entry Data User

User Id

User Name

Level ▼

Status ▼

Gambar 4.10. *Interface Design : Mekanisme Input – Entry Data User*

Dataset

Import File Dataset Excel

	Id Dataset	Tahun	Bulan	Persediaan (kg)	
					Edit Hapus

Gambar 4.11. *Interface Design* : Mekanisme Input – Dataset

Tambah Dataset

Tahun

Bulan

Persediaan kg

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

Setting Dataset

	No Record	Tahun	Bulan	Persediaan

Setting Dataset Perhitungan
 No Record s/d

Setting Dataset Akurasi
 No Record s/d

 Simpan

 Tutup

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

Prediksi Persediaan Gula Pasir

Dataset Tabel Koefisien Prediksi Dan Hasil Prediksi

	Tahun	Bulan	Persediaan

Jml Data

 Tutup

Gambar 4.14. *Interface Design : Mekanisme Input – Dataset*

Prediksi Persediaan Gula Pasir

Dataset Tabel Koefisien **Prediksi Dan Hasil Prediksi**

	Tahun	Bulan	Persediaan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X

Nilai a Nilai B

Gambar 4.15. *Interface Design : Mekanisme Input – Tabel Koefisien*

Prediksi Persediaan Gula Pasir

Dataset Tabel Koefisien **Prediksi Dan Hasil Prediksi**

Prediksi

Bulan
 Nilai (Y)
 Prediksi Persediaan (X)

	Tahun	Bulan	Nilai (X)	Prediksi Persediaan (Y)

Gambar 4.16. *Interface Design : Mekanisme Input – Perediksi Dan Hasil*

Hitung Kesalahan Mean Absolute Presentage Error (MAPE)

Hitung MAPE

	Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y)	Error MAPE (%)

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

Gambar 4.17. *Interface Design* : Mekanisme Input – Hitung Kesalahan MAPE

4.3.8.4. Mekanisme Ouput

  PERUM BULOG Kantor Cabang Gorontalo Jl. Achmad Najamuddin Gorontalo			 Telp : (+62-435) 829424 Fax : (+62-435) 821274	 Subsdivre.gorontalo@bulog.co.id
<u>DATASET PERSEDIAAN GULA PASIR BULOG</u>				
No	Bulan Tahun	Jumlah Persediaan (kg)		
99	x(13)	9.999.999		
↓	↓	↓		

Gambar 4.18. *Interface Design* : Mekanisme Output – Laporan Dataset



PERUM BULOG

Kantor Cabang Gorontalo

Jl. Achmad Najamuddin Gorontalo



Telp : (+62-435) 829424

Fax : (+62-435) 821274



Subsdivre.gorontalo@bulog.co.id

HASIL PREDIKSI PERSEDIAAN GULA PASIR BULOG

Periode : Bulan Tahun s/d Bulan Tahun

No	Bulan Tahun	Nilai Skor X	Prediksi Jumlah Persediaan
99	x(13)	999	9.999.999
↓	↓	↓	↓

Gambar 4.19. *Interface Design* : Mekanisme Output – Laporan Prediksi



PERUM BULOG

Kantor Cabang Gorontalo

Jl. Achmad Najamuddin Gorontalo



Telp : (+62-435) 829424

Fax : (+62-435) 821274



Subsdivre.gorontalo@bulog.co.id

TINGKAT KESALAHAN PERAMALAN PERSEDIAAN GULA PASIR BULOG

DENGAN MAPE (Mean Absolute Presentage Error)

No. Urut	Bulan Tahun	Data Aktual (Y)	Data Prediksi (Y')	Error MAPE
99	x(13)	999	999.999	99.999
↓	↓	↓	↓	↓

Gambar 4.20. *Interface Design* : Mekanisme Output – Laporan Akurasi

4.3.9. Desain Data

Data yang diperoleh pada sistem ini menggunakan format :

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

4.3.9.1. Struktur Data

Tabel 4.14. Data Desain :Struktur Data -Data User

Nama File	: tbUser
Tipe File	: Master
Primary Key	: User_Id
Forigen Key	: -
Media	: Harddisk
Fungsi	: Merupakan data pengguna aplikasi
Struktur Data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_Id	Varchar	10	User Id
2	Username	Varchar	50	User Name
3	Password	Varchar	100	Password
4	Level	Varchar	15	Level
5	Status	Varchar	10	Status

Tabel 4.15. Data Desain :Struktur Data - Dataset

Nama File	: tbDataset
Tipe File	: Master
Primary Key	: id_dataset
Forigen Key	: -
Media	: Harddisk
Fungsi	: Menampilkan dataset
Struktur Data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id dataset
2	Tahun	Char	4	Tahun
3	Id_bulan	Tinyint	2	Id bulan
4	Persediaan	Integer	7	Persediaan
5	User_id	Varchar	10	User id
6	No_indeks	Integer	3	No indeks

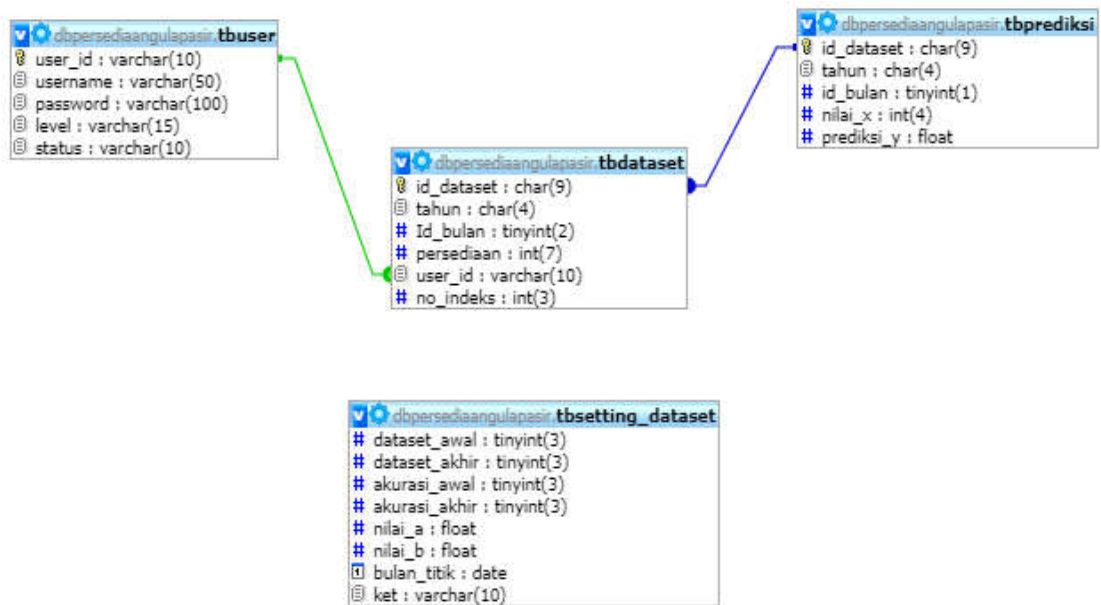
Tabel 4.16. Data Desain :Struktur Data -Setting Dataset

Nama File : tbSetting_dataset				
Tipe File : Master				
Primary Key : -				
Forigen Key : -				
Media : Harddisk				
Fungsi : Untuk Mengubah atau Mengedit dataset				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Dataset_awal	Tinyint	3	Dataset awal
2	Dataset_akhir	Tinyint	3	Dataset akhir
3	Akurasi_awal	Tinyint	3	Akurasi awal
4	Akurasi_akhir	Tinyint	3	Akurasi akhir
5	Nilai_a	Float	10	Nilai a
6	Nilai_b	Float	10	Nilai b
7	Bulan_titik	Date	10	Bulan titik
8	Ket	Varchar	10	Ket

Tabel 4.17. Data Desain :Struktur Data -Prediksi

Nama File : tbPrediksi				
Tipe File : Master				
Primary Key : id_dataset				
Forigen Key : -				
Media : Harddisk				
Fungsi : Untuk Menghitung nilai prediksi				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id dataset
2	Tahun	Char	4	Tahun
3	Id_bulan	Tinyint	1	Id bulan
4	Nilai_x	Integer	4	Nilai x
5	Prediksi_y	Float	10	Prediksi y

4.3.9.2. Relasi

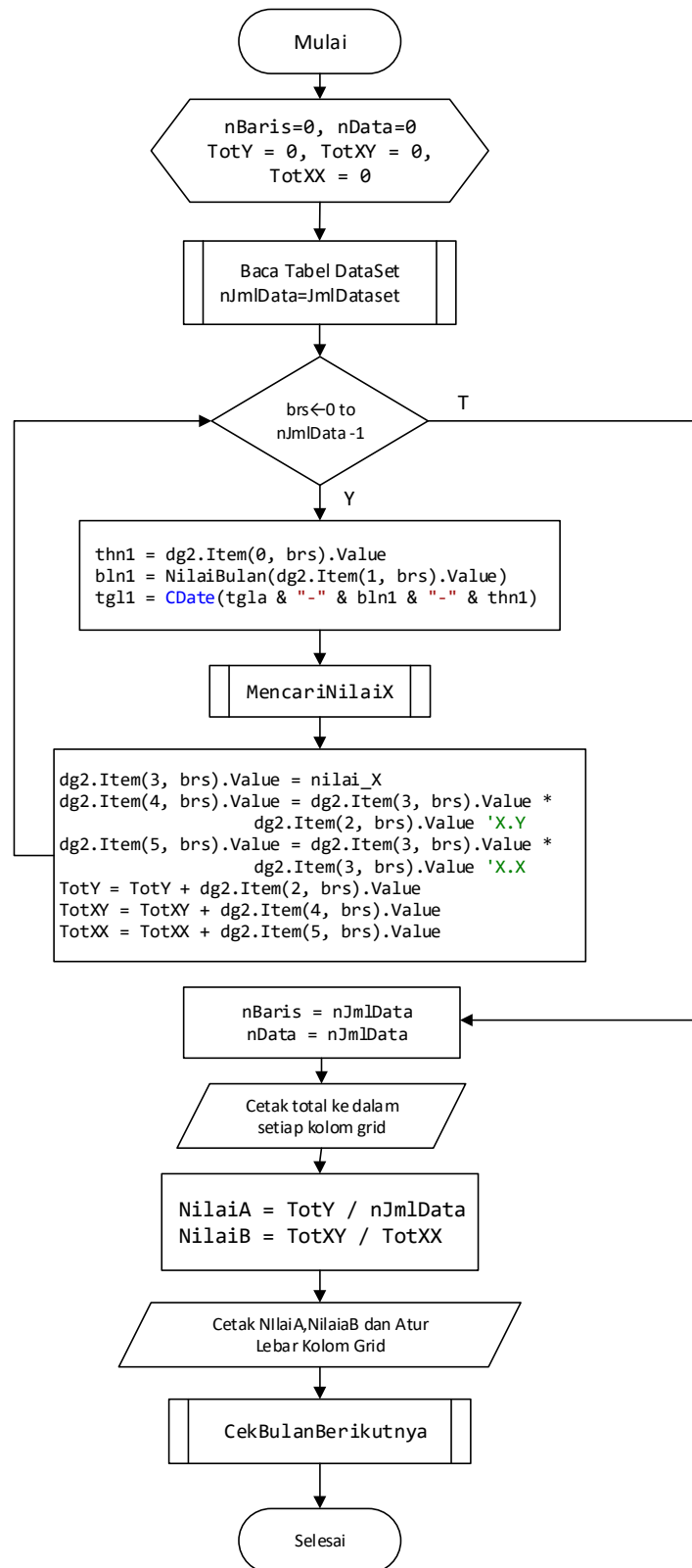


Gambar 4.21. Desain Relasi Antar Tabel

4.3.10. Pscode Proses

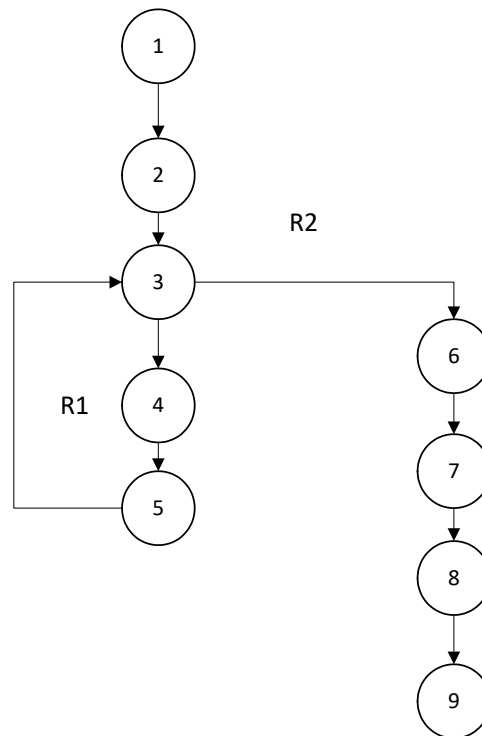
STATEMENT	NODE
Sub ProsesLastSquare()	
Dim nBaris, nData As Integer	1
Dim TotY = 0, TotXY = 0, TotXX = 0	1
TampilKandata()	1
For brs As Integer = 0 To nJmlData - 1	2
thn1 = dg2.Item(0, brs).Value	3
bln1 = NilaiBulan(dg2.Item(1, brs).Value)	3
tgl1 = CDate(tgl1 & "-" & bln1 & "-" & thn1)	3
MencariNilaiX()	4
dg2.Item(3, brs).Value = nilai_X	4
dg2.Item(4, brs).Value = dg2.Item(3, brs).Value * dg2.Item(2, brs).Value 'X.Y	4
dg2.Item(5, brs).Value = dg2.Item(3, brs).Value * dg2.Item(3, brs).Value 'X.X	4
TotY = TotY + dg2.Item(2, brs).Value	5
TotXY = TotXY + dg2.Item(4, brs).Value	5
TotXX = TotXX + dg2.Item(5, brs).Value	5
Next	
nBaris = nJmlData	6
nData = nJmlData	6
dg2.Rows.Add("")	7
dg2.Rows.Add("Total")	7
dg2.Item(1, nBaris + 1).Value = "n = " + nData.ToString	7
dg2.Item(2, nBaris + 1).Value = TotY	7
dg2.Item(4, nBaris + 1).Value = TotXY	7
dg2.Item(5, nBaris + 1).Value = TotXX	7
NilaiB = TotXY / TotXX	8
NilaiA = TotY / nJmlData	8
txtNilaiA.Text = NilaiA	8
txtNilaiB.Text = NilaiB	8
lblY.Text = "Y =" + txtNilaiA.Text + "+" + txtNilaiB.Text + " *X"	8
rd.Close()	8
dg2.ReadOnly = True	9
dg2.Columns(0).Width = 90	9
dg2.Columns(1).Width = 100	9
dg2.Columns(2).Width = 100	9
dg2.Columns(3).Width = 100	9
dg2.Columns(4).Width = 100	9
dg2.Columns(5).Width = 100	9
dg2.GridColor = Color.Blue	9
dg2.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Blue	9
dg2.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink	9
dg2.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.LightGray	9
dg2.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect	9
dg2.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ..	9
dg2.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ...	9
dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ...	9
dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ...	9
dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ...	9
dg2.Columns(5).DefaultCellStyle.Alignment = DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter ...	9
dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"	9
dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"	9
dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"	9
dg2.Columns(5).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"	9
Call CekBulanBerikutnya()	9
EndSub	

4.3.11. Flowchart Untuk Pengujian *White Box*



Gambar 4.22. Flowchart untuk Pengujian *White Box*

4.3.12. Flowgraph Untuk Pengujian *White Box*



Gambar 4.23. Flowgraph untuk Pengujian *White Box*

4.3.13. Perhitungan CC Pada Pengujian *White Box*

Dari *flowgraph* diatas, maka didapatkan :

Diketahui :

Region (R) = 2

Node (N) = 9

Edge (E) = 9

Predicate Node (P) = 1

Rumus :

$$VG = E - N + 2$$

$$VG = 9 - 9 + 2$$

$$VG = 2$$

$$VG = P + 1$$

$$VG = 1 + 1$$

$$VG = 2$$

4.3.14. Path Pada Pengujian *White Box*

Tabel 4.18. *Path* Pengujian *White Box*

No	Path	Ket
1	1-2-3-4-5-3-...	Ok
2	1-2-3-6-7-8-9	Ok

4.3.15. Pengujian *Black Box*

Tabel 4.19. Hasil Pengujian *Black Box* Terhadap Beberapa Proses

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Input nama user dan password yg benar	Menampilkan Halaman Menu Utama	Tampil Menu Utama	Sesuai
Input nama user atau password yg salah	Menampilkan Pesan Kesalahan “maaf username atau password anda salah”	Tampil Pesan Kesalahan input username	Sesuai
Klik Master Data User	Menampilkan Form Data User	Tampil Halaman form Data User	Sesuai
Klik Master Daftar data user	Menampilkan Form Daftar User	Tampil Form Data User	Sesuai
Klik Tambah Daftar data user	Menampilkan Form Entry Data User	Tampil Form Entry Data User	Sesuai
Klik Master Dataset	Menampilkan Form Dataset	Tampil Form Dataset	Sesuai
Klik Tambah Dataset	Menampilkan Form Tambah Dataset	Tampil Form Tambah Dataset	Sesuai
Klik Setting Dataset	Menampilkan Form Setting Dataset	Tampil Form Setting Dataset	Sesuai
Klik Proses Prediksi Persediaan	Menampilkan Form Dataset, Tabel Koefisien, Prediksi Dan Hasil Prediksi	Tampil Form Dataset, Tabel Koefisien, Prediksi Dan Hasil Prediksi	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Klik Proses Hitung Akurasi	Menampilkan Form Untuk Hitung Akurasi	Tampil Form Hitung Akurasi	Sesuai
Klik Laporan Lap. Dataset	Menampilkan Form Lap. Dataset	Tampil Form Lap. Dataset	Sesuai
Klik Laporan Lap. Hasil Prediksi	Menampilkan Form Lap. Hasil Prediksi	Tampil Form Lap. Hasil Prediksi	Sesuai
Klik Laporan Lap. Hasil Akurasi	Menampilkan Form Lap. Hasil Akurasi	Tampil Form Lap. Hasil Akurasi	Sesuai
Klik Keluar	Menampilkan Pesan “benar anda ingin keluar dari sistem” Tekan “yes” untuk keluar, Tekan “no” untuk batal	Tampil Form Untuk Keluar	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1. Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan metode pada Bab IV dengan Algoritma Least Square dengan mengambil data testing sebanyak 12 periode maka didapatkan hasil klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 5.1. Hasil Uji Tingkat Error

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
2019	Januari	537.856	458.694,00	14,718
2019	Februari	504.408	455.319,00	9,732
2019	Maret	549.316	451.944,00	17,726
2019	April	399.234	448.569,00	12,357
2019	Mei	368.450	445.194,00	20,829
2019	Juni	330.670	441.819,00	33,613
2019	Juli	255.004	438.444,00	71,936
2019	Agustus	298.776	435.069,00	45,617
2019	September	381.508	431.694,00	13,155
2019	Oktober	325.800	428.319,00	31,467
2019	November	485.004	424.944,00	12,383
2019	Desember	490.445	421.569,00	14,044
Total		n = 12		297,577

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = 24,80\%$$

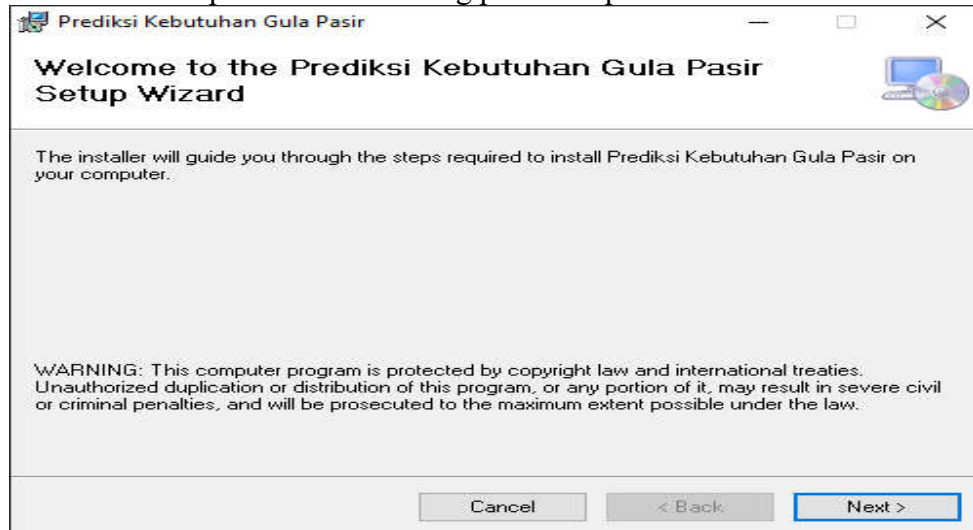
Berdasarkan hasil uji MAPE di atas, didapatkan hasil sebesar 24,80%, artinya hasil akurasi Prediksi Tingkat Kebutuhan gula pasir sebesar 75,2%.

5.2. Pembahasan Sistem

5.2.1. Instalasi Sistem

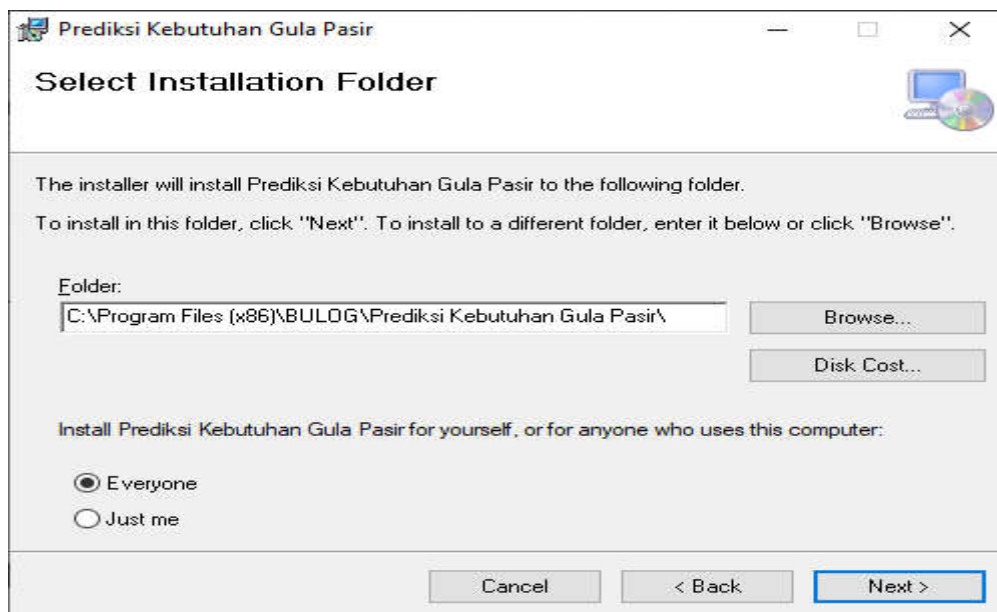
Langkah-langkah dalam menginstal program :

- Pilih File Setup
- Muncul tampilan selamat datang pada Setup SPK Prediksi Gula Pasir



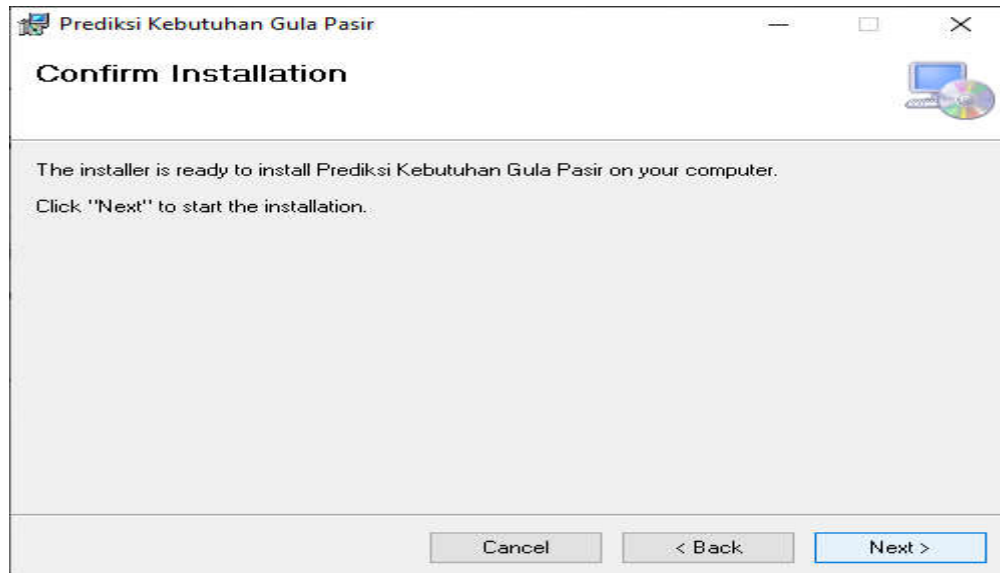
Gambar 5.1. Selamat datang di SPK Prediksi Gula Pasir

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



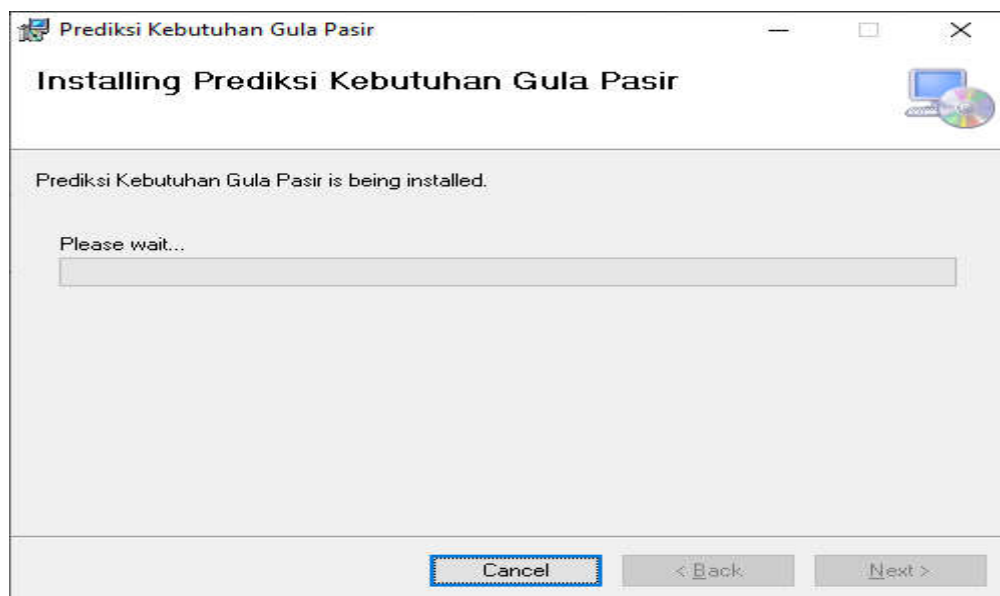
Gambar 5.2. Kotak Dialog pemilihan directory

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



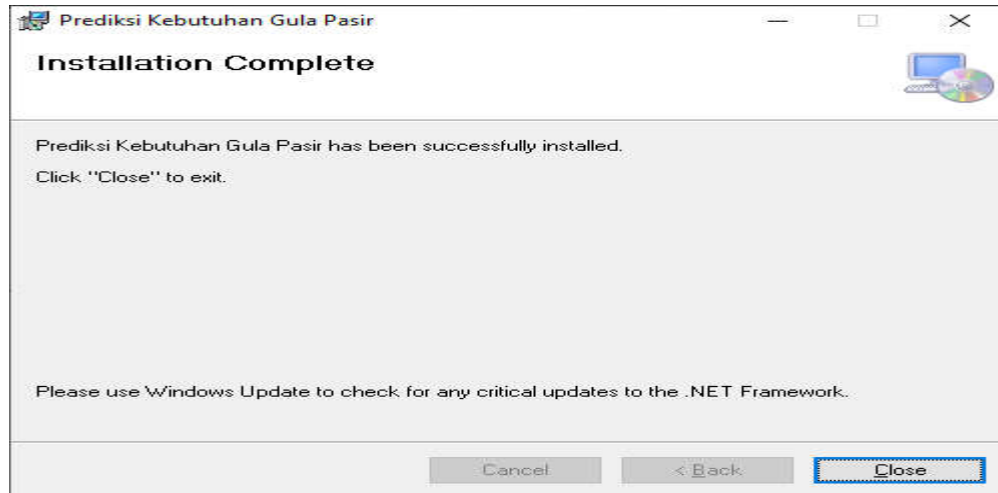
Gambar 5.3. Kotak dialog konfirmasi instalasi

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



Gambar 5.4. Proses Instalasi

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



Gambar 5.5. Tampilan Akhir proses instalasi selesai

5.2.2. Prsedur Pengoperasian Sistem

Setelah proses instalasi selesai dilakukan, maka untuk menjalankan program cukup dengan melakukan dobleklik ikon Aplikasi Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir.

5.2.2.1. Tampilan Halaman Login



Gambar 5.6. TampilanHalaman Login

Input username atau password pada menu login, jika salah akan muncul pesan dan jika benar anda akan login ke dalam aplikasi Prediksi Gula Pasir.

5.2.2.2. Tampilan Halaman Menu

1. Menu Utama



Gambar 5.7. Menu Utama Untuk Admin

Menu diatas adalah untuk level admin yang terdiri dari master, proses, laporan, utility dan keluar.

2. Menu User



Gambar 5.8. Menu Utama Untuk User

Menu diatas adalah menu tampilan untuk user yang terdiri dari prediksi persediaan, laporan hasil prediksi, utility dan keluar.

5.2.2.3. Tampilan Menu Master

1. Tampilan Daftar Data User



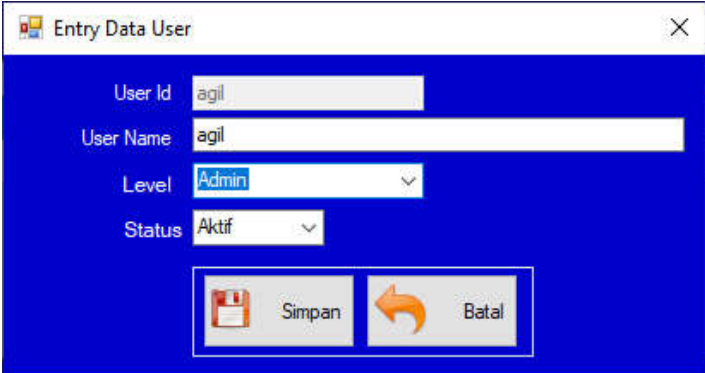
The screenshot shows a window titled "Daftar Data User". It features a "Tambah" button with a person icon, a "Cari User" search bar, and a table with columns: User Id, Nama User, Level, Status, and three action buttons (Reset, Edit, Hapus). The table contains two rows: one for user "agil" with level "Admin" and status "Aktif", and another for user "user" with level "User" and status "Aktif". A "Tutup" button with a red X icon is at the bottom right.

User Id	Nama User	Level	Status	Reset	Edit	Hapus
agil	agil	Admin	Aktif	Reset	Edit	Hapus
user	User	User	Aktif	Reset	Edit	Hapus

Gambar 5.9. Tampilan Entry Data User

Form ini digunakan untuk menampilkan data user, jika ingin menambah, data user baru klik tombol tambah, untuk mereset password user yang sudah ada klik tombol reset pada baris yang ingin di reset. Begitu pula untuk tombol edit dan hapus.

2. Tampilan Entry Data User



The screenshot shows a window titled "Entry Data User". It contains input fields for "User Id" (value: agil), "User Name" (value: agil), "Level" (dropdown menu with "Admin" selected), and "Status" (dropdown menu with "Aktif" selected). At the bottom, there are two buttons: "Simpan" with a floppy disk icon and "Batal" with a red arrow icon.

Gambar 5.10. Entry Data User

Form ini digunakan untuk menambah data user dengan mengisi User Id, User Name, Level, dan Status. Jika ingin menyimpan data user yang akan di tambahkan klik simpan dan jika ingin membatalkan klik tombol batal.

3. Tampilan Dataset

	Id Dataset	Tahun	Bulan	Persediaan (Kg)	Edit	Hapus
▶	201801	2018	Januari	515.082	Edit	Hapus
	201802	2018	Februari	511.678	Edit	Hapus
	201803	2018	Maret	566.218	Edit	Hapus
	201804	2018	April	170.012	Edit	Hapus
	201805	2018	Mei	167.548	Edit	Hapus
	201806	2018	Juni	448.384	Edit	Hapus
	201807	2018	Juli	421.864	Edit	Hapus
	201808	2018	Agustus	930.164	Edit	Hapus
	201809	2018	September	923.356	Edit	Hapus

Gambar 5.11. Dataset

Form ini digunakan untuk menginput data dengan memilih tombol Pilih File lalu setelah memilih file tekan tombol Import. Setelah datanya selesai lalu klik tombol Tutup.

4. Tampilan Setting Dataset

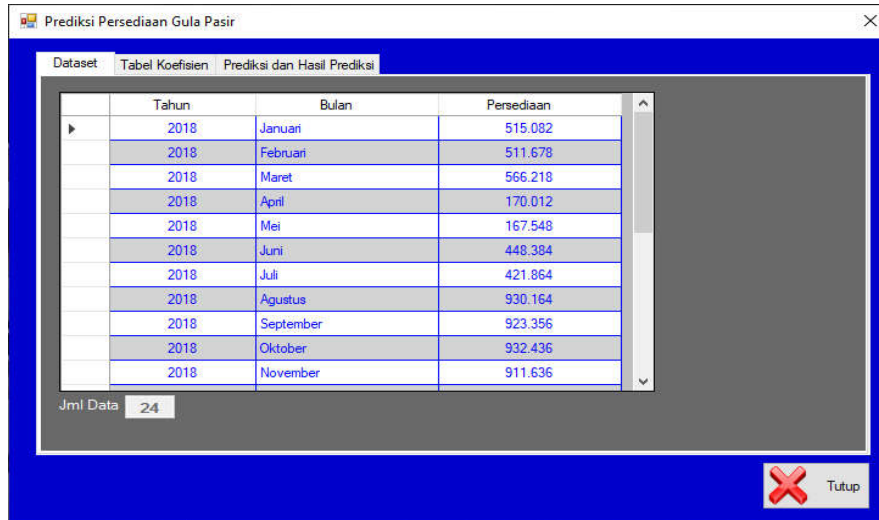
	No. Record	Tahun	Bulan	Persediaan
▶	1	2018	Januari	515.082
	2	2018	Februari	511.678
	3	2018	Maret	566.218
	4	2018	April	170.012
	5	2018	Mei	167.548
	6	2018	Juni	448.384
	7	2018	Juli	421.864
	8	2018	Agustus	930.164
	9	2018	September	923.356
	10	2018	Oktober	932.436

Gambar 5.12. Setting Dataset

Form ini digunakan untuk mengatur Dataset Perhitungan dan Dataset Akurasi. Jika suda diatur makan klik tombol simpan lalu klik tombal tutup jika telah selesai.

5.2.2.4. Tampilan Menu Proses

1 Proses Dataset



Tahun	Bulan	Persediaan
2018	Januari	515.082
2018	Februari	511.678
2018	Maret	566.218
2018	April	170.012
2018	Mei	167.548
2018	Juni	448.384
2018	Juli	421.864
2018	Agustus	930.164
2018	September	923.356
2018	Oktober	932.436
2018	November	911.636

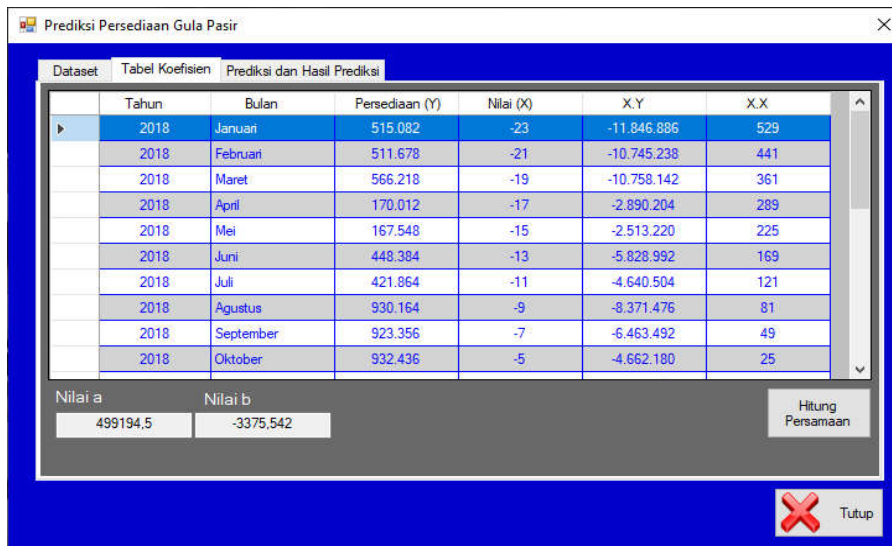
Jml Data 24

Tutup

Gambar 5.13. Proses Dataset

Form ini digunakan untuk melihat dataset yang akan di proses.

2 Proses Tabel Koenfisien



Tahun	Bulan	Persediaan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2018	Januari	515.082	-23	-11.846.886	529
2018	Februari	511.678	-21	-10.745.238	441
2018	Maret	566.218	-19	-10.758.142	361
2018	April	170.012	-17	-2.890.204	289
2018	Mei	167.548	-15	-2.513.220	225
2018	Juni	448.384	-13	-5.828.992	169
2018	Juli	421.864	-11	-4.640.504	121
2018	Agustus	930.164	-9	-8.371.476	81
2018	September	923.356	-7	-6.463.492	49
2018	Oktober	932.436	-5	-4.662.180	25

Nilai a 499194.5 Nilai b -3375.542 Hitung Persamaan

Tutup

Gambar 5.14. Proses Tabel Koefisien

Form ini digunakan untuk menghitung persamaan antara nilai a dan b dengan mengklik tombol Hitung Persamaan. Jika telah selesai klik tombol tutup.

3 Proses Prediksi dan Hasil Prediksi

Tahun	Bulan	Nilai (X)	Prediksi Persediaan (Y)
2019	Januari	12	458.694
2019	Februari	13	455.319
2019	Maret	14	451.944
2019	April	15	448.569
2019	Mei	16	445.194
2019	Juni	17	441.819
2019	Juli	18	438.444
2019	Agustus	19	435.069
2019	September	20	431.694
2019	Oktober	21	428.319
2019	November	22	424.944

Gambar 5.15. Proses Prediksi dan Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk menghitung hasil prediksi dengan menekan tombol prediksi untuk melihat hasilnya. Lalu tekan tombol tutup jika telah selesai.

5.2.3. Tampilan Menu Laporan

1. Laporan Dataset

Tahun	Bulan	Persediaan
2018	Januari	515.082
2018	Februari	511.678
2018	Maret	566.218
2018	April	170.012
2018	Mei	167.548
2018	Juni	448.384
2018	Juli	421.864
2018	Agustus	930.164
2018	September	923.356
2018	Oktober	932.436
2018	November	911.636

Gambar 5.16. Laporan Dataset

Form ini digunakan untuk menampilkan laporan dataset dengan menekan tombol cetak untuk mendapatkan hasil dan jika telah selesai klik tombol tutup.

2. Laporan Hasil Prediksi



The screenshot shows a software window titled "Lap. Hasil Prediksi". At the top, there are dropdown menus for "Periode Bulan" (set to Januari), a year selector (set to 2019), and "s/d Bulan" (set to Januari) with another year selector (set to 2020). A "Tampilkan" button is located to the right of these controls. Below the controls is a table with the following data:

	Tahun	Bulan	Nilai Skor (X)	Persediaan (Y)
▶	2019	Januari	12	458.694
	2019	Februari	13	455.319
	2019	Maret	14	451.944
	2019	April	15	448.569
	2019	Mei	16	445.194
	2019	Juni	17	441.819
	2019	Juli	18	438.444
	2019	Agustus	19	435.069
	2019	September	20	431.694
	2019	Oktober	21	428.319

At the bottom right of the window, there are two buttons: "Cetak" (with a printer icon) and "Tutup" (with a red X icon).

Gambar 5.17. Laporan Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk melihat laporan hasil prediksi dengan menekan tombol Tampilkan dan jika ingin melihat hasil laporannya tekan tombol Cetak.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan program Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir di Kota Gorontalo Menggunakan Metode Least Square, Maka pada akhir penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa:

1. Peneliti dapat mengetahui cara merekayasa implementasi metode Least Square untuk memprediksi tingkat kebutuhan gula pasir di kota Gorontalo.
2. Peneliti juga dapat mengetahui hasil penerapan metode Least Square dalam membangun sistem Prediksi Tingkat Kebutuhan Gula Pasir mendapatkan MAPE 24,08% dengan hasil akurasi sebesar 75,2%. Hasil akurasi tersebut dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi kebutuhan gula pasir.

6.2. Saran

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

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode Least Square dengan menambahkan jumlah data agar menghasilkan hasil yang lebih tepat.
2. Dapat dikembangkan dengan menambah beberapa variabel untuk prediksi Tingkat Kebutuhan di Kota Gorontalo Menggunakan Metode Least Square.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyudi, 2013, *Pemanfaatan Kulit Pisang (Musa Paradisiaca) Sebagai Bahan Dasar Nata De Banana Pale dengan Penambahan Gula Aren dan Gula Pasir*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] Prasetya, Hery dan Fitri Lukiastruti, 2009. *Manajemen Operasi*, Media Presindo, Yogyakarta.
- [3] PendiAlistyo, 2018. *Prediksi Penjualan Sepeda Motor Honda menggunakan Metode Least Square*. Artikel Simki-Techsain Vol. 02 Tahun 2018 ISSN: 2599-3011.
- [4] Robbunallah Restu A & Syahib Natarsyah 2017. *Penerapan Metode Least Quare Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet*. Progresif Vol.13, No. 1, Februari 2017: 1525-1690.
- [5] Medyantiwi Rahmawita & Ilham Fazri, 2018. *Aplikasi Peramalan Penjualan Obat menggunakan Metode Least Square di Rumah Sakit Bhayangkara*. Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, Vol. 4, No. 2, Agustus 2018, Hal. 201-208 e-ISSN 2502-8995, p-ISSN 2460-8181.
- [6] Syafitri & Rahyul Amri, 2019. *Prediksi Tingkat Pertumbuhan Penduduk menggunakan Metode Least Square pada Desa Beringin Jaya Kec. Singingi Hilir Kab. Kuantan Singingi*. Jom FTEKNIK Volume 6 Edisi 2 Juli s/d Desember 2019.
- [7] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [8] Han. J, Kamber M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition. Morgan Kaufman. California.
- [9] Hoffer, Jeffrey A., Ramesh, V., and Topi, Heikki. 2011. *Modern Database Management 10^t Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [10] Witten, I.H. and Frank, E. 2005. *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. California: Morgan Kaufman.
- [11] Heizer, J & Render, B. “*Manajemen Operasi*”. Buku 1 Edisi 9. Jakarta. Salemba Empat, 2009.
- [12] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [13] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [14] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi I. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.

- [15] Jogyanto, HM.2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Edisi II. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [16] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Informatika, Bandung.
- [17] Pressman, R.S. 2002.*Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.

DATASET

PERSEDIAAN OPRASIONAL KOMODITI GULA SUBDIVRE GORONTALO 2018

Tahun	Bulan	Persediaan Awal (kg)
2018	Januari	515.082,00
2018	Februari	511.678,00
2018	Maret	566.218,00
2018	April	170.012,00
2018	Mei	167.548,00
2018	Juni	448.384,00
2018	Juli	421.864,00
2018	Agustus	930.164,00
2018	September	923.356,00
2018	Oktober	932.436,00
2018	November	911.636,00
2018	Desember	555.818,00

Sumber data: Laporan SIM Pangan Pokok Divre

PERSEDIAAN OPRASIONAL KOMODITI GULA SUBDIVRE GORONTALO 2019

Tahun	Bulan	Persediaan (kg)
2019	Januari	537.856,00
2019	Februari	504.408,00
2019	Maret	549.316,00
2019	April	399.234,00
2019	Mei	368.450,00
2019	Juni	330.670,00
2019	Juli	255.004,00
2019	Agustus	298.776,00
2019	September	381.508,00
2019	Oktober	325.800,00
2019	November	485.004,00
2019	Desember	490.445,00

Sumber data: Laporan SIM Pangan Pokok Divre

