

**PREDIKSI PENJUALAN AIR MINERAL BONEVA  
MENGUNAKAN METODE LEAST SQUARE**

**(Studi Kasus : PT. Davince Airindo Gorontalo)**

**Oleh :**

**YOLANDA A. MAHMUD  
T3116337**

**SKRIPSI**



**PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2022**

## **PERSETUJUAN SKRIPSI**

### **PREDIKSI PENJUALAN AIR MINERAL BONEVA MENGUNAKAN METODE LEAST SQUARE**

**(Studi Kasus : PT. Davince Airindo Gorontalo)**

**Oleh :**

**YOLANDA A. MAHMUD**

**T3116337**

#### **SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian

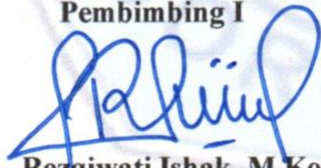
Guna memperoleh gelar sarjana

Program Studi Teknik Informatika

Ini telah di setujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, 24 Maret 2022

**Pembimbing I**

  
**Rezgiwati Ishak, M.Kom**  
**NIDN. 0903087901**

**Pembimbing II**

  
**Andi Bode, M.Kom**  
**NIDN. 09220991**

## PENGESAHAN SKRIPSI

### PREDIKSI PENJUALAN AIR MINERAL BONEVA MENGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE*

Oleh

Yolanda A Mahmud

T3116337

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)  
Universitas Ichsan Gorontalo  
Gorontalo, 2021

1. Ketua Penguji  
Haditsah Annur, M.Kom
2. Anggota  
Budy Santoso, S. Kom M.Eng
3. Anggota  
Zulfrianto Lamasigi, M.Kom
4. Anggota  
Rezqiwaty Ishaq, M.Kom
5. Anggota  
Andi Bode, M.Kom




Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

  
**Jorry Karim, M.Kom**  
**NIDN.0912117702**

Ketua Program Studi

  
**Sudirman S. Panna, 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 arahan dari tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah pdi publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis di cantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran 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, Desember 2021

Yang membuat Pernyataan,



**YOLANDA A. MAHMUD**

## **ABSTRACT**

*PT. Davincy Airindo Gorontalo is a local company engaged in the Bottled Drinking Water or Mineral Water industry. It has been providing various types of Boneva Mineral Water since established in 2012. Mineral water is an element of a natural resource that is very valuable for the survival of human life. Human beings need water because most of the building structures of their body are water, which is about 73% of all body parts. A common problem often faced by a company owner is the way to predict or forecast future sales of goods based on the previously recorded data. This research aims to design an application for decision-making in predicting the Boneva mineral water sales. The data used to predict sales of mineral water products are data taken from 2019 to 2021 at PT. Davincy Airindo Gorontalo. The method used in this research is Least Square. The Least Square method can be used to predict it precisely and accurately. This application built can be used because it has MAPE Error results on 1500ml bottles of 22.08% and also 77.92% accuracy results, Then, for the 600ml Bottle type, it has 29.38% and the accuracy is 70.62%. For the 240ml Cup type, it is 31.1% and the accuracy is 68.9%. For the 19ltr Gallon type, it has 28.01% and the accuracy is 71.99%. Based on the accuracy results, it can be categorized that the application made is feasible to be used in predicting Boneva Mineral Water sales for the following years.*

*Keywords: least square, Boneva mineral water, MAPE*

## **ABSTRAK**

PT. Davincy Airindo Gorontalo merupakan perusahaan lokal yang bergerak di industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) atau Air Mineral. PT. Davincy Airindo Gorontalo ini berdiri pada tahun 2012 yang menyediakan berbagai macam jenis Air Mineral Boneva. Air Mineral merupakan suatu elemen sumber daya alam yang sangat berharga bagi kelangsungan kehidupan manusia. Berdasarkan kebutuhan terhadap tubuh, seseorang sangat membutuhkan air karena sebagian besar pembentuk tubuh manusia adalah air yaitu sekitar 73% dari seluruh bagian tubuh. Permasalahan umum yang sering dihadapi oleh pemilik perusahaan adalah bagaimana memprediksi atau meramalkan penjualan barang dimasa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Dari penelitian ini Penulis ingin Merancang aplikasi untuk pengambilan keputusan dalam hal memprediksi penjualan air mineral boneva. Data yang digunakan untuk prediksi penjualan produk air mineral merupakan data penjualan dari tahun 2019 s/d tahun 2021 yang diambil dari perusahaan Pt. Davincy Airindo Gorontalo. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Least Square , Metode Least Square dapat digunakan untuk memprediksi secara tepat dan akurat, aplikasi yang sudah dibangun ini dapat digunakan karena memiliki hasil Error MAPE pada jenis Botol 1500ml sebesar 22.08% dan juga hasil akurasi 77.92%, kemudian untuk jenis Botol 600ml sebesar 29.38% dan juga hasil akurasi 70.62%, kemudian untuk jenis Cup 240ml sebesar 31.1% dan juga hasil Akurasi sebesar 68.9%, kemudian untuk jenis Galon 19ltr sebesar 28.01% dan juga hasil akurasi 71.99%. berdasarkan Hasil akurasi tersebut dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi Penjualan Air Mineral Boneva untuk tahun – tahun berikutnya.

Kata kunci: *least square*, air mineral Boneva, *MAPE*



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul, “**Prediksi Penjualan Air Mineral Boneva Menggunakan Metode *Least Square***” (Studi Kasus: PT. Davincy Airindo Gorontalo). Untuk memenuhi salah satu syarat mendapat gelar sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo. Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Muhamad Ichsan Gaffar S.E M.AK, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Jorry Karim, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Ibu Rezqiwati Ishak, M.Kom, sebagai Pembimbing Utama dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama Skripsi ini.
8. Bapak Andi Bode, M.Kom, sebagai Pembimbing Pendamping dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun Skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.

10. Kepada bapak, Ibu, Kakak, Adik dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.
11. Teman-teman di jurusan Teknik Informatika dan semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

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

Gorontalo,       Maret 2022

Yolanda A. Mahmud



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL ...</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN ...</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Rumusan Masalah .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Tinjauan Studi .....	6
2.2. Tinjauan Pustaka .....	8
2.2.1. Penjualan .....	8
2.2.2. Air Mineral .....	8
2.2.3. Prediksi .....	9
2.2.4. Data Mining .....	9
2.2.5. Metode <i>Least Square</i> .....	11
2.2.6. Penerapan Metode <i>Least Square</i> .....	12
2.2.7. Pengembangan Sistem .....	16

2.2.8. Analisis Sistem .....	16
2.2.9. Desain Sistem .....	17
2.2.10. Seleksi Sistem .....	23
2.2.11. Implementasi Sistem .....	24
2.2.12. Perangkat Pendukung .....	31
2.3. Kerangka Pemikiran .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian ...	33
3.2. Pengumpulan Data .....	33
3.3. Pemodelan .....	35
3.3.1. Pengembangan Model .....	36
3.3.2. Evaluasi Model .....	36
3.4. Pengembangan Sistem .....	37
3.4.1. Analisa Sistem .....	38
3.4.2. Desain Sistem .....	38
3.4.3. Konstruksi Sistem .....	39
3.4.4. Pengujian Sistem .....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. Hasil pengumpulan data .....	40
4.2. Hasil Pemodelan .....	41
4.3. Hasil Pengembangan Sistem .....	49
4.3.1. Desain Database Secara Umum.....	49
4.3.2. Daftar File yang di Desain .....	58
4.3.3. Desain Interface .....	59
4.3.4. Mekanisme Navigasi .....	59
4.3.5. Pseudocode Penentuan Nilai X.....	66
4.3.6. Flowchart Penentuan nilai X.....	67
4.3.7. Flowgraph untuk pengujian WhiteBox .....	68
4.3.8. Perhitungan cc pada pengujian WhiteBox .....	68
4.3.9. Path pada pengujian WhiteBox.....	68
4.3.10. Pengujian BlackBox.....	69

<b>BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN .....</b>	<b>73</b>
5.1    Pembahasan Model .....	73
5.2    Pembahasan Sistem .....	77
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
6.1    Kesimpulan .....	85
6.2    Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidup Pengembangan Sistem .....	17
Gambar 2.2 Bagan Alir .....	28
Gambar 2.3. Flowgraph .....	29
Gambar 2.4 Kerangka Pikir .....	33
Gambar 3.1 Pemodelan .....	36
Gambar 3.2 Pengembangan Sistem .....	38
Gambar 4.1 Diagram Konteks .....	50
Gambar 4.2 Diagram Berjenjang .....	50
Gambar 4.3 DAD Level 0 .....	51
Gambar 4.4 DAD Level 1 Proses 1.....	52
Gambar 4.5 DAD Level 1 Proses 2.....	53
Gambar 4.6 DAD Level 1 Proses 3.....	54
Gambar 4.7 Desain Antarmuka Menu Utama.....	60
Gambar 4.8 Desain Form Data User .....	61
Gambar 4.9 Desain Form Data Jenis .....	61
Gambar 4.10 Desain Form Dataset .....	61
Gambar 4.11 Desain Form Pemodelan .....	62
Gambar 4.12 Desain Form Prediksi .....	62
Gambar 4.13 Desain Form DataSet .....	62
Gambar 4.14 Relasi Tabel.....	66
Gambar 4.15 Flowchart untuk Penentuan Nilai X .....	67
Gambar 4.16 Flowgraph untuk pengujian WhiteBox .....	69
Gambar 5.1 Halaman Login Sistem .....	78
Gambar 5.2 Halaman Menu Utama .....	78
Gambar 5.3 Halaman Data user .....	79
Gambar 5.4 Halaman Input Data User .....	80
Gambar 5.5 Halaman Data Jenis .....	80
Gambar 5.6 Halaman Input Data Jenis .....	81
Gambar 5.7 Halaman Input Dataset Penjualan .....	82

Gambar 5.8	Halaman Input DataSet Penjualan.....	82
Gambar 5.9	Halaman Input Data Prediksi .....	83
Gambar 5.10	Halaman Informasi DataSet Penjualan .....	84
Gambar 5.11	Halaman Informasi Data Prediksi .....	84
Gambar 5.12	Halaman Informasi Data Akurasi.....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Laporan Data Penjualan Air Mineral Boneva Tahun 2019....	2
Tabel 1.2. Laporan Data Penjualan Air Mineral Boneva Tahun 2020 ...	3
Tabel 2.1. Penelitian Terkait .....	7
Tabel 2.2. Data Penjualan Sepeda Motor.....	13
Tabel 2.3. Perhitungan motor Beat .....	13
Tabel 2.4. Perhitungan sepeda motor Vario .....	14
Tabel 2.5. Perhitungan motor Scopy.....	16
Tabel 2.6. Data Prediksi dan Data Asli .....	16
Tabel 2.7. Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen .....	20
Tabel 2.9. Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen .....	22
Tabel 2.9. Perangkat Pendukung .....	27
Tabel 3.1. Atribut Data .....	35
Tabel 4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	41
Tabel 4.2. Perhitungan Air Mineral Boneva 600ml.....	42
Tabel 4.3. Perhitungan Air Mineral Boneva 19ltr.....	44
Tabel 4.4. Perhitungan Air Mineral Boneva 1500ml.....	46
Tabel 4.5. Perhitungan Air Mineral Boneva 240ml.....	48
Tabel 4.6. Kamus Data User .....	55
Tabel 4.7. Kamus Data Jenis.....	55
Tabel 4.8. Kamus Data-Dataset .....	56
Tabel 4.9. Kamus Data:Data Pemodelan .....	56
Tabel 4.10. Kamus Data:Data Prediksi .....	57
Tabel 4.11. Desain Output Secara Umum.....	57
Tabel 4.12. Desain Input Secara Umum .....	58
Tabel 4.13. Desain File Secara Umum.....	59
Tabel 4.14. Hak Akses User.....	60
Tabel 4.15. Struktur Tabel User.....	63
Tabel 4.16. Struktur Tabel Jenis .....	63
Tabel 4.17. Struktur Tabel Dataset .....	64

Tabel 4.18 Struktur Tabel Pemodelan.....	65
Tabel 4.19 Struktur Tabel Prediksi .....	65
Tabel 4.20 Hasil Pengujian BlackBox Pada Beberapa Proses.....	74
Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Uji Air Mineral Boneva 1500ml .....	74
Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Uji Air Mineral Boneva 600ml .....	75
Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Uji Air Mineral Boneva Cup 40ml.....	76
Tabel 5.4 Hasil Pengukuran Uji Air Mineral Boneva Galon19ltr .....	77



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Pustaka

Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Lampiran 4 : Coding Program

Lampiran 5 : Riwayat hidup

Lampiran 6 : SK Bebas Pustaka

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di dalam tata kehidupan masyarakat, air merupakan suatu elemen sumber daya alam yang sangat berharga bagi kelangsungan kehidupan manusia. Berdasarkan kebutuhan terhadap tubuh, seseorang sangat membutuhkan air karena sebagian besar pembentuk tubuh manusia adalah air yaitu sekitar 73% dari seluruh bagian tubuh. Air di dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pengangkut dan pelarut bahan-bahan makanan yang penting bagi tubuh. Sehingga untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya manusia berupaya mendapatkan air yang cukup bagi dirinya. Kebutuhan air yang paling utama bagi kehidupan manusia adalah air minum. Menurut ilmu kesehatan seorang manusia dapat bertahan hidup tanpa makan lebih dari 2 minggu, tetapi tidak dapat bertahan kurang dari 3 hari tanpa minum [1].

Perubahan perilaku yang semakin mengarah pada berbagai hal praktis, telah menjadi fenomena tersendiri dalam dunia bisnis. Hal ini mengakibatkan banyak perusahaan produk kemasan yang praktis tersebar luas di lanskap kompetitif. Begitu pula dengan bisnis air minum dalam kemasan atau yang biasa dikenal dengan air minum dalam kemasan semakin berkembang. Hal ini didukung dengan semakin berkembangnya pasar untuk industri air minum botol itu sendiri yaitu semakin banyak merek botol air minum lokal, nasional dan internasional di cabang ini. Pertumbuhan bisnis di industri air mineral didasarkan pada kebutuhan air minum dalam kemasan yang semakin penting bagi penduduk karena ketersediaan air bersih sangat terbatas di beberapa tempat. AMDK menjadi pilihan pemerintah kota untuk memenuhi kebutuhan air minum yang sehat. Hal ini dipandang sebagai bisnis yang menjanjikan yang akan membuat perusahaan di industri ini berkembang pesat dan membuat persaingan semakin kompetitif [2].

PT. Davincy Airindo Gorontalo yang merupakan perusahaan lokal yang bergerak di industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) atau air mineral. Pemanfaatan sumber daya air yang dikelola oleh PT. Davincy Airindo Gorontalo tersebut telah menghasilkan suatu produk minuman yaitu minuman air mineral Boneva, PT. Davincy Airindo Gorontalo ini berdiri pada tahun 2012 dan menghasilkan produk air mineral boneva, dimana produk Air mineral boneva tersebut sudah dipasarkan diberbagai kota dan kabupaten di Provinsi Gorontalo. Kualitas merupakan salah satu faktor penting yang harus dijaga oleh PT. Davincy Airindo Gorontalo untuk menjaga loyalitas konsumen sehingga PT. Davincy Airindo Gorontalo menghasilkan produk air mineral Boneva yang diproduksi dengan higienis dan steril serta memenuhi standar SNI sehingga menghasilkan produk yang berkualitas tinggi.

Produksi dan pemasaran air mineral boneva dilakukan di pabrik PT. Davincy Airindo Gorontalo yang berada di Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Dalam melaksanakan produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), PT. Davincy Airindo Gorontalo melakukan produksi beberapa jenis kemasan air mineral boneva. Jenis-jenis kemasan air mineral terdiri dari 4 yaitu kemasan CUP 240 ml, Botol 600 ml, botol 1500 ml dan kemasan gallon 19 liter. berikut ini merupakan data produksi dan penjualan air mineral boneva tahun 2019 dan 2020 :

**Tabel 1.1.** Laporan Data Penjualan Air Mineral Boneva Tahun 2020

Bulan	Jenis Barang			
	Botol 1500 ML	Botol 600 ML	CUP 240 ML	Galon 19 Liter
Januari	614	737	8.964	625
Februari	484	1.108	8.564	597
Maret	419	577	9.401	608
April	448	709	8.710	624
Mei	786	1.185	8.418	495
Juni	597	901	7.951	670

Juli	759	1.111	9.156	778
Agustus	567	938	8.059	725
September	798	1.159	6.827	523
Oktober	707	989	9.023	926
November	711	836	8.396	603
Desember	429	1.134	7.840	762

Sumber : PT. Davincy Airindo Gorontalo, 2019

**Tabel 1.2.** Laporan Data Penjualan Air Mineral Boneva Tahun 2020

Bulan	Jenis Barang			
	Botol 1500 ML	Botol 600 ML	CUP 240 ML	Galon 19 Liter
Januari	988	748	126.735	3254
Februari	485	1108	108.401	3441
Maret	419	592	6901.012	3538
April	615	709	114.171	4027
Mei	786	1184	130.275	3042
Juni	602	906	701.383	4373
Juli	767	1111	861.185	2169
Agustus	579	938	12463.09	1797
September	643	1109	32441.862	1942
Oktober	718	814	98.886	1982
November	742	1005	108.401	2041
Desember	533	1118	351.919	2232

Sumber : PT. Davincy Airindo Gorontalo, 2020

Permasalahan Berdasarkan data penjualan air mineral boneva yang dilakukan oleh PT. Davincy Airindo Gorontalo adalah proses penjualan air mineral Boneva yang belum sesuai dengan target pihak PT. Davincy Airindo Gorontalo sehingga mengakibatkan sering kelebihan stok diwaktu-waktu tertentu, permasalahan ini terjadi dikarenakan pihak manajemen PT. Davincy Airindo Gorontalo tidak bisa melakukan prediksi penjualan di bulan-bulan berikutnya.

Untuk itu penulis merancang aplikasi yang dapat memprediksi jumlah air mineral boneva setiap bulannya, penelitian ini nantinya diharapkan dapat membantu pihak PT. Davincy Airindo Gorontalo dalam memprediksi jumlah penjualan untuk bulan berikutnya sehingga tdk terjadi kekosongan atau kelebihan stok air mineral boneva.

Banyak perusahaan membuat prediksi berdasarkan data penjualan masa lalu. Asumsi yang digunakan adalah hubungan sebab akibat (sistem kosual), yaitu bahwa pada saat ini apa yang terjadi di masa lalu terulang kembali. Hubungan sebab akibat tidak dijelaskan dalam derivasi model statistik. Berdasarkan asumsi ini, sejarah penjualan masa lalu digunakan sebagai dasar untuk memprediksi penjualan masa depan, asalkan hubungan sebab-akibat masa lalu tidak berubah. Pada dasarnya, perkiraan permintaan diturunkan dengan memasukkan persamaan terbaik ke dalam data historis atau data tab silang [3].

Penelitian ini menggunakan metode kuadrat terkecil untuk melakukan prediksi. Kuadrat terkecil adalah salah satu metode data deret waktu yang membutuhkan data masa lalu untuk memprediksi penjualan di masa depan agar diketahui hasilnya. Metode Least Square adalah metode peramalan yang digunakan untuk mengidentifikasi tren dari data time series [4]. Metode kuadrat terkecil adalah jumlah deviasi kuadran (deviasi) dari nilai data dari garis tren minimum atau terkecil. Keunikan prosedur ini terletak pada penentuan parameter X. Setelah parameter X dibentuk dan dijumlahkan, angkanya harus 0, meskipun angka dalam data historis ganjil atau genap. [3].

Penelitian sebelumnya oleh Ahmad Ridwan, Ahmad Faisol, Febriana Santi Wahyuni, 2020. Judul Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Doni Sport Malang. Dalam penelitian ini, metode kuadrat terkecil digunakan untuk memprediksi penjualan pada Doni Sport Malang dengan periode bulanan dari 2017 hingga 2019, garis terbaik untuk kumpulan data masa lalu untuk memprediksi data masa depan. Berdasarkan pengujian fungsional black box, sistem dapat berjalan sesuai dengan desain desain, dan berdasarkan data pengujian penjualan sepatu Adidas Predator pada bulan Januari-Desember 2017,

didapatkan hasil sebanyak 145 unit, menunjukkan penyimpangan sebesar 20 unit dari data aslinya. Per Januari 2018[3].

Berdasarkan latar belakang, maka penulis mengangkat judul **“Prediksi Penjualan Air Mineral Boneva Menggunakan Metode *Least Square*”** (Studi Kasus: PT. Davincy Airindo Gorontalo).

## 1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalahnya adalah :

1. Penjualan air mineral Boneva yang masih fluktuatif dan tidak sesuai dengan target yang ditetapkan oleh PT. Davincy Airindo Gorontalo.
2. PT. Davincy Airindo Gorontalo belum memiliki suatu sistem prediksi dalam memprediksi penjualan air mineral boneva setiap bulannya.

## 1.3 Rumusan masalah

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

1. Apakah Metode Least Square dapat diterapkan untuk memprediksi penjualan air mineral boneva ?
2. Bagaimana hasil akurasi prediksi penjualan air mineral boneva apabila menerapkan teknik *data mining* menggunakan metode *Least Square*?

## 1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui hasil penerapan Metode *Least Square* untuk memprediksi penjualan air mineral boneva.
2. Mengetahui tingkat akurasi prediksi penjualan air mineral boneva menggunakan metode *Least Square*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu

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



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Studi**

Berikut ini merupakan beberapa studi yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini:

**Tabel 2.1** Penelitian Terkait

<b>NO</b>	<b>PENELITI</b>	<b>JUDUL</b>	<b>HASIL</b>
1	Ahmad Ridwan, Ahmad Faisol, Febriana Santi Wahyuni, 2020. [3]	Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Doni Sport	Dalam penelitian ini, metode kuadrat terkecil digunakan untuk memprediksi penjualan pada Doni Sport Malang dengan periode bulanan dari 2017 hingga 2019, garis terbaik untuk kumpulan data masa lalu untuk memprediksi data masa depan. Berdasarkan pengujian fungsional black box, sistem dapat berjalan sesuai dengan desain desain, dan berdasarkan data pengujian penjualan sepatu Adidas Predator pada bulan Januari-Desember 2017, didapatkan hasil sebanyak 145 unit, selisih 20 unit dari asli mewakili. Data dari Januari 2018

2	Fiqi Dwi prakoso, 2019. [5]	Prediksi Penjualan Toko Menggunakan Metode <i>Least Square</i> Pada Pusat Oleh-Oleh Shinta	<p>Sistem peramalan kuadrat terkecil dengan data yang digunakan adalah data penjualan dari tanggal 1 Januari 2018 sampai dengan 23 Januari 2019, periode ramalan 17 Januari 2019 sampai dengan 19 Januari 2019, dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem Prakiraan penjualan sentra souvenir shinta dengan 20 item yaitu sari kedelai, getuk pisang, keripik tahu, talas, stik tahu, keripik pisang, sale pisang, kerupuk rangginan, satruind satru, bagelan, bebek kacang, sale bass, kerupuk tenggiri, sindiran kacang hijau , Ledre, Bunga gulo, rasa pisang, dijual gulung, Keripik gote dan keripik ubi ungu dapat memprediksi penjualan pada periode berikutnya 0,77.</p>
3	Irfan Dwi Jaya, 2019. [6]	Penerapan Metode Trend Least Square Untuk Forecasting (Prediksi) Penjualan Obat Pada Apotek	<p>Prediksi dibuat menggunakan metode yang paling tidak tren Kuadratkan dan gunakan data penjualan periode waktu (bulan) berikutnya sebagai acuan untuk memprediksi penjualan obat. Dengan adanya forecast (prediksi) penjualan obat, apotek Ahza memiliki informasi mengenai penjualan obat pada periode (bulanan) berikutnya, sehingga dapat memesan obat dengan benar dan merencanakan penjualan obat dengan baik. Dan meminimalisir penumpukan obat di gudang.</p>

## **2.2 Tinjauan Pustaka**

### **2.2.1 Penjualan**

Menurut Thamrin Abdullah dan Francis Tantri (2016, 3), penjualan adalah bagian dari periklanan, dan periklanan adalah bagian dari sistem pemasaran pada umumnya.. [7].

Menurut Basu Swastha dari Irwan Sahaja (2014, 246), penjualan adalah proses pertukaran barang atau jasa antara penjual dan pembeli. Dari definisi para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa penjualan adalah suatu kegiatan dimana pembeli dan penjual bertemu, melakukan transaksi, saling mempengaruhi dan mempertimbangkan pertukaran barang atau jasa dengan uang.. [8].

### **2.2.2 Air Mineral**

Menurut (Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010), air minum adalah air yang sudah diolah atau belum diolah yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum yang sebagian besar diperoleh dari depo jauh lebih murah dan dapat memenuhi sepertiga dari produk air minum dalam kemasan. Tak heran, banyak konsumen yang beralih ke air minum yang mengakibatkan penimbunan air minum di berbagai kota di Indonesia.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah air bersih, aman dan sehat terutama di kota-kota besar adalah dengan membuat air minum dalam kemasan (AMDK). Jumlah air yang dibutuhkan dibacakan oleh perusahaan untuk produksi air minum dalam kemasan. Kini perusahaan-perusahaan di sektor Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) memperkuat dan memperluas jaringan pemasarannya agar persaingan semakin ketat. Kondisi ini menuntut setiap perusahaan untuk terus berinovasi, berkreasi dan mengembangkan berbagai produk, ukuran dan kemasan sesuai kebutuhan konsumen [2].

### **2.2.3 Prediksi**

Prediksi/prognosis adalah penentuan jumlah kebutuhan untuk bulan yang akan datang guna mendukung data historis (historis data) atau time series/periode yang dianalisis sehingga dapat diprediksi jumlah kebutuhan dari ini dalam satu

bulan. bulan yang akan datang. Prediksi juga dapat digunakan dalam klasifikasi, bukan hanya prediksi deret waktu, karena dapat menghasilkan kelas berdasarkan atribut yang ada [3].

#### **2.2.4 Data Mining**

Data mining adalah serangkaian proses untuk mengekstrak nilai tambah secara manual berupa informasi yang tidak diketahui dari database dengan mengekstraksi pola dari data untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga yang dapat diekstraksi dengan ekstraksi dan manual. atau mendapatkan sampel. dari data di database [5].

Tahapan-tahapan yang ada di dalam data mining adalah sebagai berikut:

1. *Pre-processing/Cleaning*

Tahap ini bertujuan untuk menghilangkan noise data yang tidak konsisten. Untuk membuat data lebih efisien dalam mengekstraksi pola.

2. *Data Integration*

Sumber data bersama dapat dikompilasi. Data dalam database diketahui terfragmentasi, sehingga perlu dilakukan penggabungan data agar menjadi pola yang benar.

3. *Data Selection*

Data yang relevan dengan tugas analisis dikembalikan ke dalam database.

4. *Data Transformation*

Data dikumpulkan dan diubah menjadi bentuk yang benar untuk penambangan dengan ringkasan kinerja atau operasi agresif.

5. *Data Mining*

Proses penting yang menggunakan metode cerdas untuk mengekstrak sampel data. Proses ini bertujuan untuk menemukan pengetahuan yang berharga dan tersembunyi dari data dengan menerapkan metode yang sesuai.

6. *Pattern Evaluation*

Mengidentifikasi pola yang benar-benar menarik yang mewakili pengetahuan berdasarkan atas beberapa tindakan yang menarik.

### 7. *Knowledge Presentation*

Gambaran umum visualisasi dan teknik pengetahuan digunakan untuk membuat pengetahuan yang diperoleh tersedia bagi pengguna. Representasi ini terjadi dengan pohon keputusan dan hasil dari pengetahuan adalah beberapa set aturan, yang diatur menurut data yang diproses..

Data mining bukanlah bidang yang benar-benar baru. Salah satu kesulitan dalam mendefinisikan data mining adalah bahwa data mining mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang ilmiah yang sudah ada sebelumnya. Berawal dari beberapa disiplin ilmu, data mining bertujuan untuk meningkatkan teknik tradisional untuk menghadapinya. [5].

- a. Jumlah data yang sangat besar
- b. Dimensi data yang tinggi
- c. Data yang heterogen dan berbeda sifat

Pengelompokan data mining dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu :

#### 1) Deskripsi

Deskripsi adalah cara untuk menggambarkan pola dan tren yang terdapat dalam data yang Anda miliki.

#### 2) Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali bahwa variabel target estimasi adalah numerik daripada kategoris. Model dibangun menggunakan satu set data lengkap yang menentukan nilai variabel target sebagai nilai prediktif.

#### 3) Prediksi

Prediksi memperkirakan nilai yang tidak diketahui dan juga memprediksi nilai untuk masa depan

#### 4) Klasifikasi

Ada variabel target kategoris dalam klasifikasi, misalnya klasifikasi pendapatan dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang dan rendah..

#### 5) Pengklasteran

Adalah pengelompokan catatan, pengamatan atau perhatian dan membentuk suatu kelas objek yang menunjukkan kesamaan.

6) Asosiasi

Asosiasi memiliki tugas untuk menemukan atribut yang muncul secara bersamaan. Dalam dunia bisnis, lebih sering disebut sebagai analisis keranjang belanja.

### 2.2.5 Metode *Least Square*

*Least Square* adalah metode data time series yang menggunakan data penjualan masa lalu untuk memprediksi penjualan yang akan datang sehingga dapat ditentukan hasilnya. Least Square adalah metode prediksi yang digunakan untuk mencari tren dari data time series. Persamaan 1 adalah persamaan kuadrat terkecil [3].

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Keterangan:

Y : Jumlah Penjualan

a dan b : Koefisien

x : waktu tertentu dalam bentuk kode

Teknik alternatif sering digunakan dalam menentukan nilai x/t dengan memberikan skor atau kode. Dalam hal ini, data dibagi menjadi dua bagian, yaitu::[11]

1. Data genap, maka skor nilai x.nya: ....., -5, -3, -1, 1, 3, 5, .....

2. Data ganjil, maka skor nilai x nya: ....., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, .....

Kemudian untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan persamaan 2 dan 3.

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum xY}{\sum x^2} \quad (3)$$

### 2.2.6 Penerapan Metode *Least Square*

Contoh penggunaan metode kuadrat terkecil dalam peramalan penjualan sepeda motor Honda.

**Tabel 2.2** Data Penjualan Sepeda Motor

Bulan	Beat	Vario	Scopy
November	16	25	4
Desember	20	17	4
Januari	22	21	3
Februari	23	21	5
Maret	13	15	6
April	17	23	4
Mei	24	15	4
Bulan	Beat	Vario	Scopy
Juni	21	18	2
Juli	24	25	4
Agustus	23	24	5
September	20	21	4
Oktober	22	21	4

Contoh perhitungan sepeda motor Beat:

**Tabel 2.3** 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



Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 245/12 = 20.4166667$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga :

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

$$Y = 20.4166667 + 0.190559441$$

$$Y = 22.89$$

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

**Tabel 2.4** Perhitungan sepeda motor 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
	245	0	34	572

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 246/12 = 20.5$$

$$b = 34/572 = 0.059440559$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga :

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

$$Y = 20.5 + 0.772727273$$

$$Y = 21.27$$

Artinya penjualan sepeda motor Vario pada bulan November 2017 diperkirakan 21.27 unit.

**Tabel 2.5** Perhitungan motor 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

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 49/12 = 4.083333333$$

$$b = -3/572 = -0,005244755$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga:

$$Y = 4.083333333 + -0,005244755 (13)$$

$$Y = 4.083333333 + -0,068181818$$

$$Y = 4,015$$

Artinya penjualan sepeda motor Scopy pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 4,015 unit.

Untuk mengetahui apakah hasil prediksi kuadrat terkecil dapat digunakan, maka perlu membandingkan hasil prediksi dengan hasil penjualan yang sebenarnya. Setelah semua data dimasukkan, dilakukan prediksi berdasarkan data uji 3 bulan yaitu Agustus, September dan Oktober

Berikut hasil ramalan dan data aslinya:

**Tabel 2.6** 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

Penulis menggunakan teori korelasi untuk mengetahui korelasi antara data yang diprediksi. Menurut rumus korelasi:

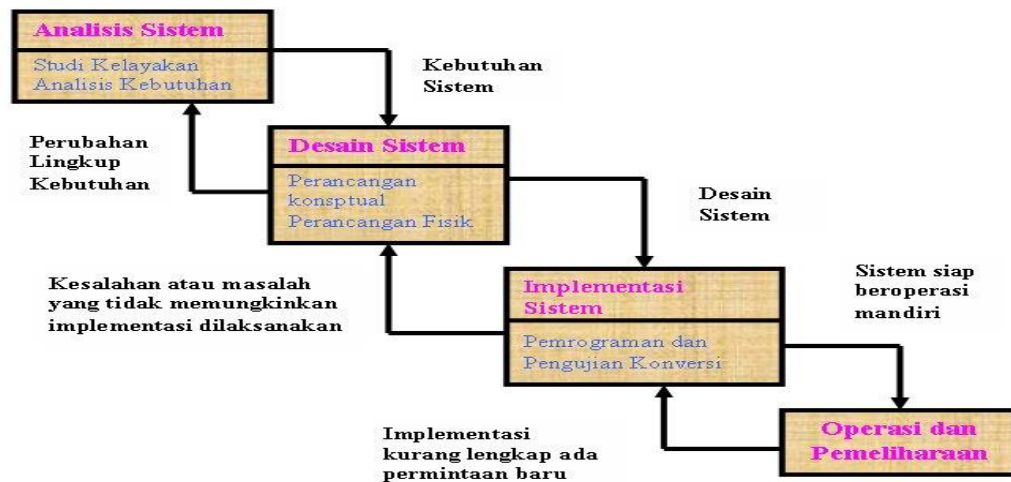
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{S_X S_Y} \dots \dots \dots (1)$$

Hasil perhitungan korelasi memberikan nilai korelasi sebesar 0,97. Jika terdapat korelasi yang sangat kuat berdasarkan nilai korelasi sebesar 0,97 maka dapat disimpulkan bahwa prediksi kuadrat terkecil dapat digunakan..

### 2.2.7 Pengembangan Sistem

Menurut Jogyanto (2005:41) proses pengembangan sistem melalui beberapa tahapan mulai dari perencanaan sistem hingga implementasi sistem, operasi dan pemeliharaan. Apabila timbul masalah pada operasi yang dikembangkan yang tidak dapat diselesaikan pada fase pemeliharaan, maka perlu dikembangkan suatu sistem untuk menyelesaikannya, dan proses ini kembali ke fase pertama yaitu fase perencanaan sistem. Siklus ini disebut siklus hidup suatu sistem (system life cycle). Siklus pengembangan sistem, atau siklus hidup, adalah bentuk yang digunakan untuk menggambarkan fase-fase kunci dan langkah-

langkah dalam fase-fase proses pengembangan tersebut. Berikut adalah langkah-langkah yang digunakan [10] :



**Gambar 2.1.** Siklus Hidup Pengembangan Sistem [10]

### 2.2.7 Perencanaan Sistem

Kebijakan pengembangan sistem informasi dilakukan oleh manajemen senior, karena ingin memanfaatkan peluang yang ada yang tidak dapat diwujudkan oleh sistem yang lama atau sistem yang lama memiliki banyak kelemahan yang perlu diperbaiki. Setelah manajemen senior menetapkan strategi untuk pengembangan sistem informasi, pengembangan sistem itu sendiri harus direncanakan sebelumnya dengan cermat. Perancangan sistem ini melibatkan estimasi kebutuhan fisik, manusia dan sumber daya yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan sistem ini dan operasinya setelah implementasinya... [11]

Selama fase perencanaan sistem, hal yang perlu dipertimbangkan adalah :

1. Faktor kelayakan berkaitan dengan kemungkinan keberhasilan sistem informasi yang sedang dikembangkan dan digunakan.
2. Faktor-faktor strategis terkait dengan dukungan sistem informasi berdasarkan tujuan bisnis akan dipertimbangkan untuk setiap proyek yang

diusulkan. Nilai yang dihasilkan dievaluasi untuk menentukan proyek sistem mana yang memiliki prioritas tertinggi

### **2.2.8 Analisis Sistem**

Menurut Kusri (2007:40), tahap analisis sistem dimulai karena adanya permintaan akan sistem yang baru. Permintaan mungkin datang dari manajer di luar departemen TI yang melihat masalah atau menemukan peluang baru. Namun, terkadang inisiatif pengembangan sistem baru datang dari mereka yang bertanggung jawab untuk mengembangkan sistem informasi. Tujuan utama dari analisis sistem adalah untuk menentukan secara rinci apa yang akan dilakukan sistem yang diusulkan. [11]

Saat menganalisis sistem pendukung keputusan, langkah-langkah yang terlibat dalam pemodelan dilakukan, yaitu:::

1. Proses studi kelayakan terdiri dari menetapkan tujuan, menemukan prosedur, mengumpulkan data, mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi pihak yang bertanggung jawab atas masalah dan akhirnya memberikan pernyataan masalah.
2. Proses desain model. Pada fase ini model yang akan digunakan dirumuskan dan kriterianya ditentukan. Setelah itu, mencari model alternatif yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Langkah selanjutnya adalah memprediksi hasil yang mungkin terjadi. Selanjutnya, tentukan variabel model. Setelah beberapa alternatif model ditentukan, tahap ini menentukan model yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang akan dibuat.
  - a. Pada tahap analisis sistem, ada langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh seorang analis sistem, sebagai berikut:
  - b. Identifikasi masalah, identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam tahap analisis sistem. Masalah dapat didefinisikan sebagai pertanyaan yang perlu dipecahkan. Langkah identifikasi masalah sangat penting karena menentukan keberhasilan langkah selanjutnya.

- c. Memahami berarti memahami cara kerja sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mengkaji secara detail bagaimana sistem yang ada bekerja. Untuk mempelajari cara kerja sistem ini, diperlukan data yang dapat diperoleh melalui penelitian.
- d. Menganalisa, menganalisa sistem tanpa laporan.
- e. Laporan untuk menghasilkan laporan hasil analisis. Tujuan utama membuat laporan analitis adalah untuk melaporkan bahwa analisis telah selesai. [11]

### 2.2.9 Desain Sistem

Alat desain diperlukan untuk desain sistem. Pada tahap ini perancang sistem dapat menentukan arsitektur sistem, dapat merancang citra konseptual sistem, dapat merancang basis data, dapat merancang antarmuka hingga membuat diagram alir program. Salah satu tools yang dapat digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan adalah data flow chart (DFD). DFD adalah model atau proses data logis yang dibuat untuk menggambarkan asal data dan tujuan data yang keluar dari sistem, tempat penyimpanan data, proses apa yang menghasilkan data, dan interaksi antara data yang disimpan dan proses. dikenakan pada data. [12]

Menurut John Burch dan Gary Grudnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai menggambar, merencanakan dan membuat sketsa, atau mengatur beberapa elemen yang terpisah menjadi satu kesatuan dan operasi. (Jogiyanto, 2005: 196). [10]

Tahap desain sistem memiliki dua tujuan utama:

1. Untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem.
2. Memberikan gambaran yang jelas dan desain yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli teknis lainnya.

Perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan sistem secara umum dan perancangan sistem secara rinci. (*detailed systems design*).

1. Desain Sistem Secara Umum (*general systems design*)




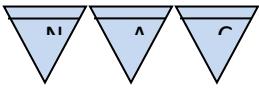

Pada tahap desain, komponen sistem informasi umumnya dirancang dengan maksud untuk dikomunikasikan kepada pengguna, bukan untuk pemrograman. Komponen yang dirancang dari sistem informasi adalah model, output, input, database, teknologi dan kontrol.. (Jogiyanto, 2005 : 211). [10]

a. Desain Model Secara Umum



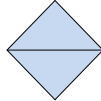



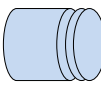
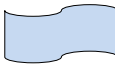
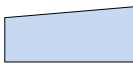

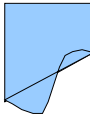

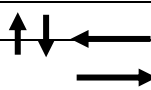
Analisis sistem dapat merancang model sistem informasi yang diusulkan berupa sistem fisik dan model logis. Diagram alir sistem adalah alat yang cocok untuk menggambarkan sistem fisik; Model logis dapat digambarkan dengan diagram aliran data. (Jogiyanto, 2005: 211). [10]


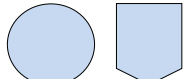
Diagram alir sistem adalah diagram yang menunjukkan operasi sistem secara keseluruhan. Diagram alir sistem digambar dengan simbol-simbol berikut :

**Tabel 2.5.** Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
1.	Terminal		Menunjukkan awal dan akhir Satu proses
2.	Dokumen		Menampilkan dokumen input dan output, baik itu proses manual, mekanis, atau terkomputerisasi
3.	Kegiatan Manual		Tampilkan kerajinan tangan
4.	Simpanan Offline		Lihat file non-komputer yang diarsipkan secara numerik, abjad, atau kronologis
5.	Kartu Plong		Menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch




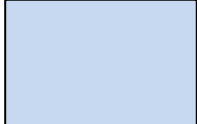
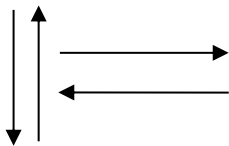
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
6.	Proses		Menunjukkan proses pengoperasian program komputer
7.	Operasi Luar		Menampilkan operasi yang dilakukan di luar operasi komputer
8.	Pengurutan Offline		Menunjukkan proses penyortiran data di luar proses komputer
9.	Pita Magnetik		Menunjukkan input dan output menggunakan pita <i>magnetic</i>
10.	Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
11.	Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
12.	Drum Magnetik		Tampilkan drum magnet di dalam dan luar
13.	Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang
14.	Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
15.	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor
16.	Pita Kontrol		Mendemonstrasikan penggunaan pita kontrol dalam checksum batch untuk rekonsiliasi dalam pemrosesan batch
17.	Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi
18.	Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses

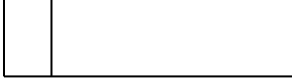
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
19	Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
20	Penghubung		<i>Menunjukkan tautan ke halaman yang sama atau ke halaman yang berbeda</i>

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802) [10]

Gunakan diagram aliran data (DAD) atau diagram aliran data (DFD) untuk menyederhanakan deskripsi sistem yang ada atau sistem baru yang dikembangkan secara logis tanpa memperhatikan lingkungan fisik aliran data atau lingkungan fisik tempat data disimpan.).

**Tabel 2.6.** Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen

No	Simbol	Keterangan
1.		Simbol proses, menunjukkan informasi dari input ke output
2.		Entitas eksternal adalah suatu unit di lingkungan luar sistem, yang dapat berupa orang, organisasi, atau sistem lain di lingkungan eksternal yang memberikan masukan dan keluaran dari sistem
3.		Flow atau aliran data, menggambarkan pergerakan data atau paket informasi dari satu bagian ke bagian lain, lokasi penyimpanan menjadi tempat penyimpanan data.

No	Simbol	Keterangan
4.		Memori untuk memodelkan kumpulan data atau paket data

(Sumber : Jogiyanto, 2005 : 700-807) [10]

**b. Desain Output Secara Umum**

Hasilnya adalah produk yang terlihat dari sistem informasi. Ada berbagai jenis output, mis. B. Hasil kertas dan hasil kertas. Selain itu, output dapat berupa hasil dari suatu proses yang digunakan oleh proses lain dan disimpan pada suatu media, seperti tape, floppy disk, atau kartu. Yang dimaksud dengan output pada tahap desain ini ditampilkan sebagai kertas atau tampilan layar. (Jogiyanto, 2005 : 213). [10]

**c. Desain Input Secara Umum**

Perangkat masukan dapat dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu perangkat masukan langsung (online input devices) dan perangkat masukan tidak langsung (offline input devices). Perangkat input langsung adalah perangkat input yang terhubung langsung ke CPU, sedangkan perangkat input tidak langsung adalah perangkat input yang tidak terhubung langsung ke CPU.. (Jogiyanto, 2005 : 214) [10]

**d. Desain Database Secara Umum**

Basis data (database) adalah kumpulan data yang saling berhubungan, disimpan di luar komputer, dan digunakan oleh perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Sistem basis data adalah sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan data yang saling terkait dan membuatnya tersedia untuk berbagai aplikasi dalam suatu organisasi. (Jogiyanto, 2005 : 217).10]

**2). Desain Sistem Secara Rinci (*Detailed systems design*)**

**a. Desain *Output* Terinci**

Desain keluaran yang terperinci harus mengetahui bagaimana dan bagaimana keluaran dari sistem baru akan terlihat. Detail desain output terbagi menjadi dua bagian, yaitu desain output berupa laporan di atas kertas dan desain output berupa dialog pada layar terminal.. (Jogiyanto, 2005 : 362). [10]

1. Merancang keluaran berupa laporan: bermaksud untuk menghasilkan keluaran berupa laporan di atas kertas. Bentuk laporan yang paling umum adalah dalam bentuk tabel dan dalam bentuk grafik atau bagan. (Jogiyanto, 2005: 362). [10]
2. Perancangan keluaran berupa layar terminal dialog : adalah desain percakapan antara pengguna sistem atau pengguna komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari memasukkan data ke dalam sistem, menampilkan informasi keluar kepada pengguna, atau keduanya..

b. Desain *Input* Terinci

Pengakuan adalah awal dari proses informasi. Bahan baku informasi adalah data yang diperoleh dari transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data yang dihasilkan dari transaksi tersebut merupakan data masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain detail input dimulai dengan desain dokumen dasar sebagai pickup input pertama. Jika dokumen dasar tidak dirancang dengan benar, kemungkinan entri rekaman mungkin salah atau bahkan lebih rendah. (Jogiyanto, 2005: 375). [10]

Fungsi dokumen dasar dalam menangani aliran data:

1. Dapat menunjukkan jenis data yang akan dikumpulkan dan ditangkap.
2. Dapat terekam dengan jelas, konsisten dan akurat.
3. Dapat mendorong kelengkapan data, karena data yang diminta disebutkan satu per satu dalam dokumen dasar.

c. Desain Database Terinci

Basis data adalah kumpulan data yang saling terkait yang disimpan dalam penyimpanan eksternal dan digunakan oleh perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Basis data merupakan salah satu komponen penting dari sistem informasi karena berfungsi sebagai dasar untuk menyediakan informasi kepada penggunaanya. Penggunaan database dalam sistem informasi disebut sistem database. (Jogiyanto, 2005 : 400). [10]

### **2.2.10 Seleksi Sistem**

Pada tahap ini dipilih perangkat yang akan digunakan untuk sistem informasi. Pengetahuan yang dibutuhkan oleh pemilih sistem termasuk mengetahui siapa yang menyediakan teknologi ini, bagaimana memilikinya, dan sebagainya. Memilih sistem yang harus terbiasa dengan teknik penilaian untuk menyelesaikan sistem [11].

### **1.2.11 Implementasi Sistem**

Menurut Kusri (2007:43) implementasi sistem merupakan langkah untuk membuat sistem dapat beroperasi. Banyak kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu: [11]

1. Pemrograman dan pengetesan program

Pemrograman adalah tindakan menulis program yang akan dijalankan oleh komputer. Kode program harus didasarkan pada dokumentasi yang disediakan oleh analis sistem sebagai hasil dari desain sistem.

2. Instalasi perangkat keras dan lunak

Proses pemasangan perangkat keras dan instalasi perangkat lunak yang sudah ada.

3. Pelatihan kepada pemakai

Manusia merupakan faktor penting dalam sistem informasi. Jika Anda ingin sukses dalam informatika bisnis, Anda harus menyampaikan pemahaman dan pengetahuan tentang informatika bisnis dan posisi serta tugasnya kepada karyawan yang terlibat..

4. Pembuatan dokumentasi

5. Dokumentasi adalah melakukan pencatatan terhadap setiap langkah pekerjaan pembuatan sebuah program yang dilakukan dari awal sampai selesai. [11]

### **1.2.12 Perawatan Sistem**

Pemeliharaan sistem informasi merupakan upaya untuk memperbaiki, memelihara, mengelola dan mengembangkan sistem yang ada. Perlakuan ini diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas

kinerja sistem yang ada sehingga dapat digunakan secara optimal. Beberapa alasan mengapa kita perlu mempertahankan sistem yang ada adalah: Untuk meningkatkan kinerja sistem/sistem dan menyesuaikannya dengan perkembangan agar sistem yang ada tidak ketinggalan [13].

Implementasi SDLC secara profesional dan teknik serta alat pemodelan yang mendukungnya adalah langkah keseluruhan terbaik yang dapat diambil untuk meningkatkan pemeliharaan siste.

Jenis – jenis perawatan sistem meliputi :

1. Perawatan korektif : adalah pemeliharaan yang mengkoreksi kesalahan – kesalahan yang ditemukan pada sistem, pada saat sistem di jalankan berjalan.
2. Pemeliharaan adaptif : yaitu pemelihaaan yang bertujuan untuk menyesuaikan perubahan yang terjadi.
3. Pemeliharaan perfektif : pemeliharaan ini bertujuan untuk meningkatkan cara kerja suatu sistem.
4. Pemeliharaan preventif : pemeliharaan ini bertujuan untuk menangani masalah – masalah yang ada.

### **1.2.13 White Box Testing**

*Pengujian kotak putih, atau pengujian kotak kaca, adalah metode desain kasus uji yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk menyimpulkan kasus uji. Dengan metode kotak putih, analisis sistem menerima kasus uji yang:* [13] :

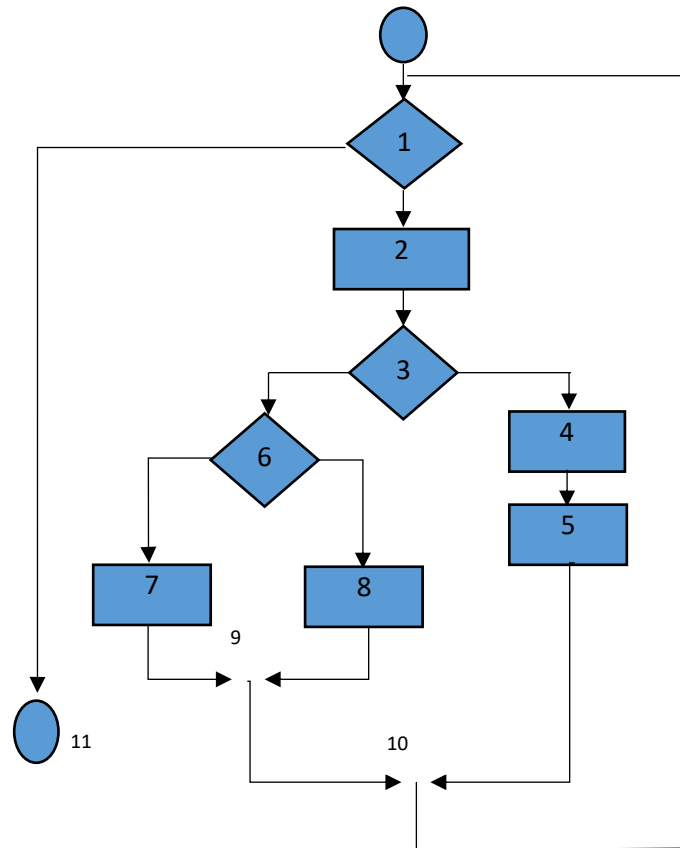
- a) Pastikan bahwa semua jalur independen dalam mode dilakukan setidaknya sekali.
- b) Buat semua keputusan logis
- c) Jalankan semua loop dalam batasan
- d) Bekerja pada semua struktur data internal, memastikan validitas

Untuk melakukan proses test case test, flowchart terlebih dahulu diterjemahkan ke dalam notasi flowgraph. Ada beberapa istilah dalam membuat flowgraph, yaitu::

- 1.1. *Node adalah lingkaran pada bagan organisasi yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.*
- 2.2. *Edge adalah tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap node harus memiliki node tujuan.*
- 3.3. *Daerah adalah daerah yang dibatasi oleh puncak dan tepi dan untuk menghitung luas di luar aliran juga harus dihitung.*
- 4.4. *Simpul predikat adalah suatu kondisi yang ada pada suatu simpul dan memiliki ciri dua atau lebih wajah lain.*
- 5.5. *Kompleksitas siklomatik adalah metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logis suatu program dan dapat digunakan untuk menemukan jumlah jalur dalam aliran.*
- 6.6. *Jalur independen adalah jalur melalui atau melalui program yang paling sedikit terdapat satu proses atau kondisi perintah baru.*
7. *Rumus untuk menghitung jumlah jalur independen dalam flowgraph adalah:*  
*Jumlah region flowrgaph mempunyai hubungan dengan Cyclomatic Complexity (CC).*
8. *V(G) untuk flowgraph dapat dihitung dengan rumus :*
  - a)  $V(G) = E - N + 2$   
 Dimana :  
 $E$  = Jumlah *edge* pada *flowrgaph*  
 $N$  = Jumlah *node* pada *flowrgaph*
  - b)  $V(G) = P + 1$   
 Dimana :  
 $P$  = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*

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

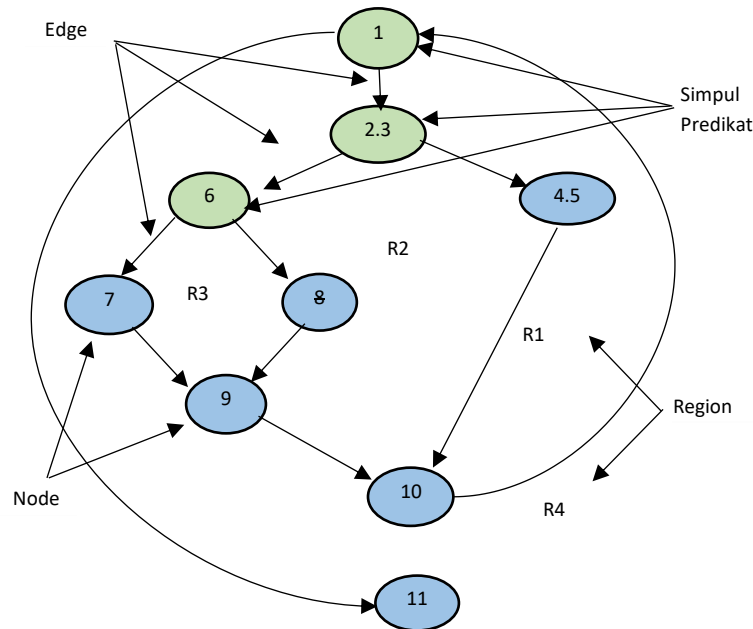
  - 1) Gambarkan diagram alir yang ditransfer melalui diagram
  - 2) Perhitungan kompleksitas cilomatic untuk flowgraph yang dihasilkan
  - 3) Menentukan jalur uji aliran terbuka berdasarkan kompleksitas siklomatik yang ditentukan.



**Gambar 2.2.** *Bagan Air: Roger S. Pressman [13].*

Flowchart digunakan untuk mengilustrasikan struktur kontrol program dan untuk mengilustrasikan diagram alir; Perhatikan representasi prosedural dalam diagram alir. Dalam ilustrasi berikut, diagram alir memetakan diagram alir ke diagram alir yang sesuai (asalkan tidak ada kondisi gabungan yang dimasukkan dalam berlian keputusan diagram alir). Setiap lingkaran, juga disebut node flowchart, mewakili satu atau lebih instruksi prosedural. Urutan grid proses dan batu keputusan dapat mewakili satu node. Panah ini, disebut edge atau link, mewakili aliran kontrol dan analog dengan panah diagram alir. Tepi harus berakhir pada sebuah simpul, bahkan jika simpul ini bukan pernyataan prosedural [13].





**Gambar 2.3.** Flowgraph: Roger S. Pressman [13].

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.

*Kompleksitas siklomatik digunakan untuk menemukan jumlah jalur dalam aliran. Bentuk-bentuk berikut dapat digunakan:*

1. *Jumlah area dalam diagram alir sesuai dengan kompleksitas siklomatik.*
2. *Kompleksitas Cyclomatix  $V(G)$  untuk diagram alir dihitung dengan rumus::*

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

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

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

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

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

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

Jadi kompleksitas siklomatik untuk flowgraph adalah 4

Kompleksitas siklomatik yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji, dan dipelihara. Ada hubungan antara kompleksitas siklomatik dan risiko dalam suatu prosedur.

**Tabel.2.7** Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko

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

#### 1.2.14 Black Box Testing

Menurut Pressman [14], pengujian kotak hitam berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, yang memungkinkan para insinyur memperoleh serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menerapkan persyaratan fungsional untuk suatu program. Tes kotak hitam mencoba menemukan kesalahan dalam kategori berikut::

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka

3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

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

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
- b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
- c. Apakah kelas yang diterima akan mengikuti ujian yang baik?
- d. Apakah sistem sensitif terhadap nilai input tertentu?
- e. Berapa batas kelas data yang terisolasi?
- f. Berapa kecepatan dan volume data yang dapat ditoleransi oleh sistem?
- g. Apa pengaruh kombinasi data sistem operasi??

#### 1. Ciri-Ciri Black Box Testing

- A. *Pengujian black box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, berdasarkan spesifikasi persyaratan perangkat lunak.*
- b. *Pengujian kotak hitam bukanlah teknik alternatif untuk pengujian kotak putih. Selain itu, ini adalah pendekatan pelengkap dalam menutupi kesalahan dengan berbagai kelas metode pengujian kotak putih.*
- c. *Pengujian black box melakukan pengujian tanpa mengetahui secara detail struktur internal dari sistem atau komponen yang diuji. juga disebut pengujian perilaku, pengujian berbasis spesifikasi, pengujian input / output, atau pengujian fungsional*

#### 2. Jenis teknik desain tes yang dapat dipilih berdasarkan jenis tes yang akan digunakan..

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

#### 2. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*

- a. Fungsi yang hilang atau tak benar
- b. *Error* dari antar-muka

c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database

d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku

*Error* dari inisialisasi dan terminasi

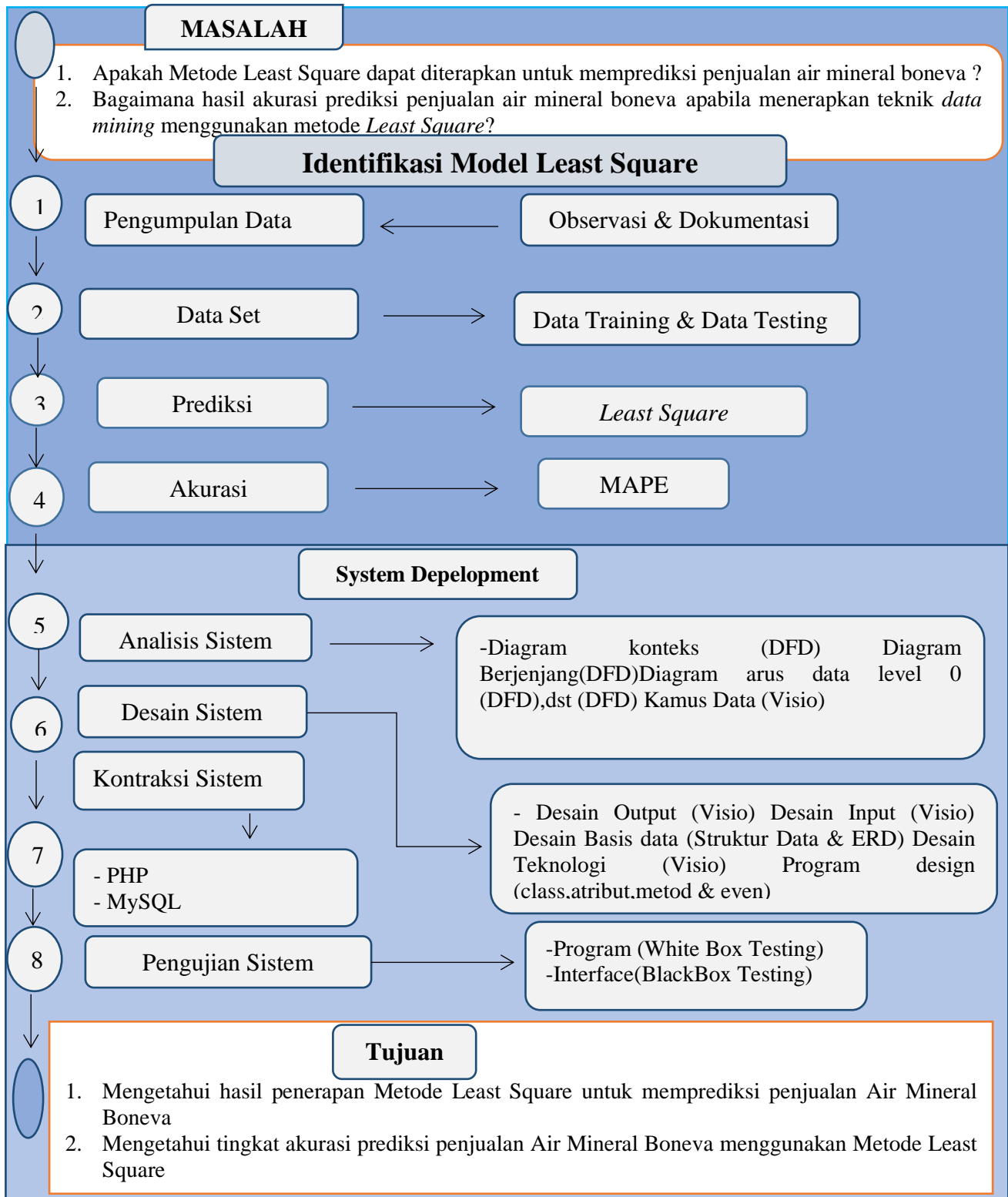
### 2.2.15 Perangkat Pendukung

Perangkat lunak (software) pendukung yang digunakan dalam membangun system ini yaitu PHP dan MySQL, sebagai berikut:

**Tabel 2.9** Perangkat Pendukung

No	Tools	Kegunaan
1	PHP	Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat program. salah satu pengolah database yang menggunakan SQL ( <i>Struktur Query Language</i> )
2	MySQL	Sebuah server database open source yang digunakan berbagai aplikasi terutama untuk server atau membuat web, pengolah database menggunakan SQL (strukture Query Language)

### 2.3 Kerangka Pikir



**Gambar 2.4** Kerangka Pikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian**

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

Subjek penelitian ini adalah prediksi pada obyek penjualan air mineral boneva. Penelitian ini dimulai dari Januari 2021 sampai dengan Mei 2021 yang berlokasi pada PT. Davincy Airindo Gorontalo.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

Untuk pengumpulan data digunakan 2 (dua) jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari penelitian lapangan, sedangkan data sekunder dari penelitian kepustakaan.

##### **1. Penelitian data primer (lapangan)**

Untuk memperoleh data primer yaitu data langsung dari objek penelitian di PT. Davinci Airindo Gorontalo. Kemudian ini dilakukan sesuai dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data produksi dan penjualan selama tahun 2019 dan 2020.
- b. Wawancara, metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak yang terkait di PT. Davincy Airindo Gorontalo untuk proses penentuan status penjualan air mineral boneva.

Adapun variabel/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada table 3.1 berikut ini.

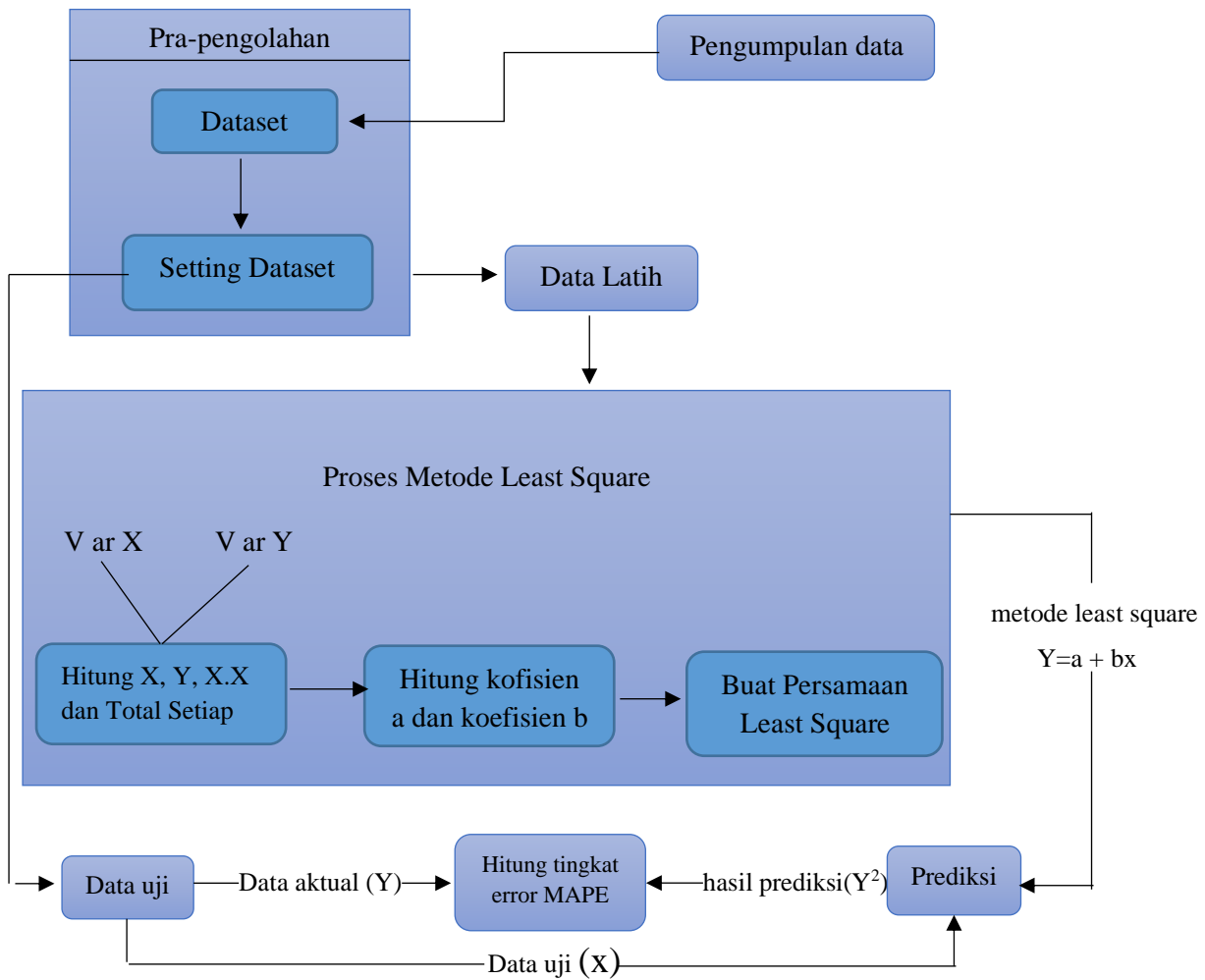
**Tabel 3.1** Atribut Data

No	Name	Type	Value	keterangan
1	Bulan	Varchar	Bulan	Input
2	Penjualan	Integer	Jumlah Penjualan	Output

## 2. Penelitian data sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan ini diperlukan untuk memperoleh data sekunder selain data primer. Data sekunder dari penelitian kepustakaan dengan landasan teori. Metode kepustakaan ini digunakan dalam analisis sistem dengan menggunakan sampel dokumen yang berhubungan dengan bahan penelitian seperti jurnal dan buku...

### 3.3 Pemodelan



**Gambar 3.1** Model Penerapan Metode Least Square



### **3.3.1 Pengembangan Model**

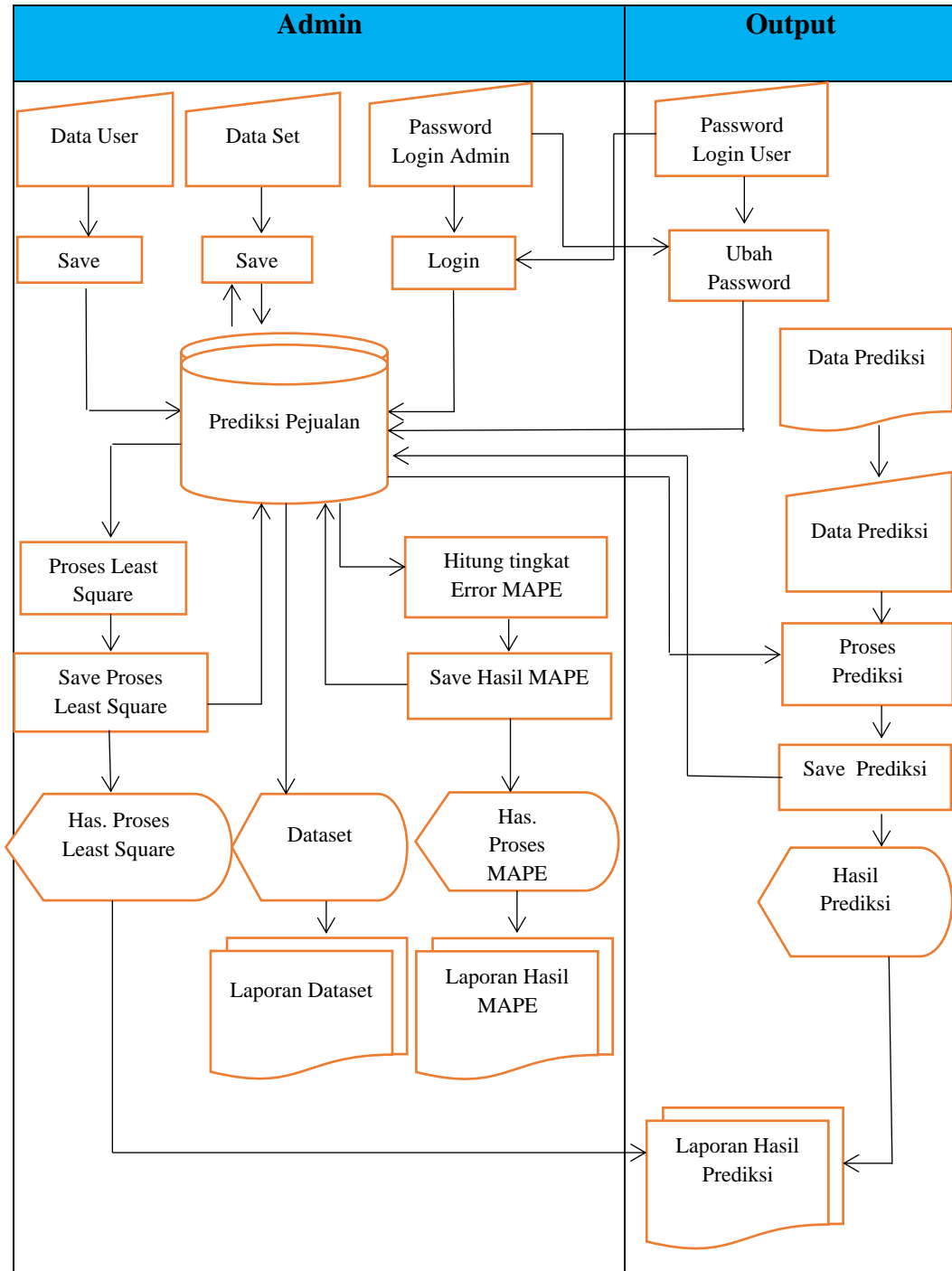
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam penerapan Least Square untuk memprediksi produksi tanaman selada dengan menggunakan alat bantu PHP.

### **3.3.2 Evaluasi Model**

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *MAPE* untuk mengetahui akurasi.

### 3.4 Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan flowchart dokumen yang ditunjukkan.



**Gambar 3.2** Sistem Yang Diusulkan

### 3.4.1. Analisis Sistem

Analisis system menggunakan pendekatan procedural structural digambarkan dalam bentuk :

- a). Diagram Konteks, menggunakan alat bantu DFD
- b). Diagram Berjenjang, menggunakan alat bantu DFD
- c). Diagram Arus Data Level 0,1,dst menggunakan alat bantu DFD
- d). Kamus Data menggunakan alat bantu Visio

### 3.4.2. Desain Sistem

- a) Desain Output, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Desain Output Secara Umum
  - Desain Output secara Terinci
- b) Desain Input menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Desain Input Secara Umum
  - Desain Input Secara Terinci
- c) Desain Basis data, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Struktur data
  - Entity Relationship Diagram
- d) Desain Teknologi, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
  - Model Jaringan dari system *stand alone*
  - Spesifikasi *hardware* dan *software* yang di rekomendasikan
- e) Desain Program, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
  - *Pseudoce* program pada proses penerapan metode *Least Square*

### 3.4.3. Konstruksi Sistem

Fase ini menerjemahkan hasil dari fase analisis dan desain ke dalam kode program komputer dan kemudian membangun sistem. Tool yang digunakan pada tahap ini adalah bahasa pemrograman PHP. Dan tool database yang digunakan adalah Mysql.

#### 3.4.4. Pengujian Sistem

##### a). White Box Testing

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

##### b). Black Box Testing

Selain itu, perangkat lunak juga diuji menggunakan metode pengujian kotak hitam, yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak dan mencoba menemukan bug dalam beberapa kategori, antara lain: (1) fungsi yang salah atau hilang; (2) kegagalan antarmuka; (3) Kesalahan dalam struktur data atau saat mengakses database eksternal; (4) kegagalan kinerja; (5) Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika tidak ada kesalahan tersebut, sistem dinyatakan efisien dengan memperhatikan kesalahan pada komponen sistem

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 1.1 Hasil Pengumpulan Data

Tahun	Bulan	Jenis Barang			
		Botol 1500 ml	Botol 600 ml	Cup 240 ml	Galon 19 liter
2019	Januari	869	986	99802	1706
2019	Februari	1269	746	71087	1015
2019	Maret	553	1316	128962	700
2019	April	758	1135	106448	628
2019	Mei	436	1049	131163	837
2019	Juni	773	989	93572	622
2019	Juli	608	862	92845	917
2019	Agustus	643	1230	82497	1033
2019	September	448	1044	51798	759
2019	Oktober	697	866	108384	912
2019	November	642	832	94626	760
2019	Desember	1343	756	108765	956
....	....	....	....	....	....
2021	Oktober	577	5037	96536	3064

## 4.2 Hasil Pemodelan

### a. Tahapan Perhitungan Least Square

**Tabel 4.2** Perhitungan Air Mineral Boneva Botol 600 ml

Tahun	Bulan	Penjualan (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
2019	Januari	986	-33	-32538	1089
2019	Februari	746	-31	-23126	961
2019	Maret	1.316	-29	-38.164	841
2019	April	1.135	-27	-30.645	729
2019	Mei	1.049	-25	-26.225	625
2019	Juni	989	-23	-22747	529
2019	Juli	862	-21	-18102	441
2019	Agustus	1.230	-19	-23.37	361
2019	September	1.044	-17	-17.748	289
2019	Oktober	866	-15	-12990	225
2019	November	832	-13	-10816	169
2019	Desember	756	-11	-8316	121
2020	Januari	748	-9	-6732	81
2020	Februari	1.108	-7	-7.756	49
2020	Maret	592	-5	-2960	25
2020	April	709	-3	-2127	9
2020	Mei	1.184	-1	-1.184	1
2020	Juni	906	1	906	1
2020	Juli	1.111	3	3.333	9
2020	Agustus	938	5	4690	25
2020	September	1.109	7	7.763	49
2020	Oktober	814	9	7326	81
2020	November	1.005	11	11.055	121
2020	Desember	1.118	13	14.534	169
2021	Januari	2.612	15	39.18	225
2021	Februari	1.830	17	31.11	289
2021	Maret	3.822	19	72.618	361
2021	April	1.424	21	29.904	441
2021	Mei	1.080	23	24.84	529
2021	Juni	1.113	25	27.825	625
2021	Juli	882	27	23814	729
2021	Agustus	1.629	29	47.241	841
2021	September	4.155	31	128.805	961
2021	Oktober	5.037	33	166.221	1089
<b>Total</b>	<b>n=34</b>	<b>11661.111</b>	<b>0</b>	<b>-103258.663</b>	<b>13090</b>

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad (1)$$

$$b = \frac{\sum x.y}{\sum x.x} \quad (2)$$

$$a = \frac{11661.111}{34} = 342.9738529$$

$$b = \frac{-103258.663}{13090} = -7.888362338$$

Maka persamaan Least Squarenya adalah :

$$Y = a + bX$$

untuk bulan November 2021 nilai X nya adalah 35, sehingga :

$$Y = 342.9738529 + (-7.888362338) . (35)$$

$$Y = 342.9738529 + (-276.093)$$

$$Y = -283.9810442$$

$$Y = 2840$$

Artinya penjualan Air Mineral Boneva pada bulan November 2021 diperkirakan sebesar 2840 krton.

**Tabel 4.3** Perhitungan Air Mineral Boneva Galon 19 ltr.

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Penjualan (Y)</b>	<b>Nilai (X)</b>	<b>X.Y</b>	<b>X.X</b>
2019	Januari	1.706	-33	-56.298	1089
2019	Februari	1.015	-31	-31.465	961
2019	Maret	700	-29	-20300	841
2019	April	628	-27	-169.56	729
2019	Mei	837	-25	-20925	625
2019	Juni	662	-23	-15226	529
2019	Juli	917	-21	-19257	441
2019	Agustus	1.033	-19	-19.627	361
2019	September	759	-17	-12903	289
2019	Oktober	912	-15	-13680	225
2019	November	760	-13	-9880	169
2019	Desember	756	-11	-8316	121
2020	Januari	3.254	-9	-29.286	81
2020	Februari	3.441	-7	-24.087	49
2020	Maret	3.538	-5	-17.69	25
2020	April	4.027	-3	-12.081	9
2020	Mei	3.042	-1	-3.042	1
2020	Juni	4.373	1	4.373	1
2020	Juli	2.169	3	6.507	9
2020	Agustus	1.797	5	8.985	25
2020	September	1.933	7	13.531	49
2020	Oktober	1.984	9	17.856	81
2020	November	2.041	11	22.451	121
2020	Desember	2.232	13	29.016	169
2021	Januari	1.403	15	21.045	225
2021	Februari	1.901	17	32.317	289
2021	Maret	2.697	19	51.243	361
2021	April	2.871	21	60.291	441
2021	Mei	3.248	23	74.704	529
2021	Juni	3.784	25	94.6	625
2021	Juli	2.714	27	73.278	729
2021	Agustus	3.590	29	104.11	841
2021	September	3.872	31	120.032	961
2021	Oktober	3.064	33	101.112	1089
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>6376.009</b>	<b>0</b>	<b>-120014.685</b>	<b>13090</b>



Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{6376.009}{34} = 187.5296765$$

$$b = \frac{-120014.085}{13090} = -9.168425134$$

Maka persamaan Least Squarenya adalah :

$$Y = a + bX$$

untuk bulan November 2021 nilai X nya adalah 35, sehingga :

$$Y = 187.5296765 + (-9.168425134) \cdot 35$$

$$Y = 187.5296765 + (-320.895)$$

$$Y = -330.0633048$$

$$Y = 3301$$

Artinya penjualan Air Mineral Boneva pada bulan November 2021 diperkirakan 3301Galon.

**Tabel 4.4** Perhitungan Penjualan Air Mineral Boneva 1500ml

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Penjualan (Y)</b>	<b>Nilai (X)</b>	<b>X.Y</b>	<b>X.X</b>
2019	Januari	869	-33	-28677	1089
2019	Februari	1.269	-31	-39.339	961
2019	Maret	553	-29	-16037	841
2019	April	758	-27	-20466	729
2019	Mei	436	-25	-10900	625
2019	Juni	773	-23	-17779	529
2019	Juli	608	-21	-12768	441
2019	Agustus	643	-19	-12217	361
2019	September	448	-17	-7616	289
2019	Oktober	697	-15	-10455	225
2019	November	642	-13	-8346	169
2019	Desember	1.343	-11	-14.773	121
2020	Januari	988	-9	-8892	81
2020	Februari	485	-7	-3395	49
2020	Maret	419	-5	-2095	25
2020	April	615	-3	-1845	9
2020	Mei	786	-1	-786	1
2020	Juni	602	1	602	1
2020	Juli	767	3	2301	9
2020	Agustus	579	5	2895	25
2020	September	643	7	4501	49
2020	Oktober	718	9	6462	81
2020	November	742	11	8162	121
2020	Desember	533	13	6929	169
2021	Januari	686	15	10290	225
2021	Februari	2.354	17	40.018	289
2021	Maret	2.029	19	38.551	361
2021	April	908	21	19068	441
2021	Mei	948	23	21804	529
2021	Juni	521	25	13025	625
2021	Juli	719	27	19413	729
2021	Agustus	1.945	29	56.405	841
2021	September	832	31	25792	961
2021	Oktober	577	33	19041	1089
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>19503.94</b>	<b>0</b>	<b>-1908.138</b>	<b>13090</b>

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{19503.94}{34} = 573.6452941$$

$$b = \frac{-1908.138}{13090} = -0.145770665$$

Maka persamaan Least Squarenya adalah :

$$Y = a + bX$$

untuk bulan November 2021 nilai X nya adalah 35, sehingga :

$$Y = 573.6452941 + (-0.145770665) \cdot 35$$

$$Y = 573.6452941 + (-5.101973262)$$

$$Y = -5.247743927$$

$$Y = 5.248$$

Artinya penjualan Air Mineral Boneva pada bulan November 2021 diperkirakan 5.248 krton.

**Tabel 4.5** Perhitungan Penjualan Air Mineral Boneva 240 ml

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Penjualan (Y)</b>	<b>Nilai (X)</b>	<b>X.Y</b>	<b>X.X</b>
2019	Januari	99.802	-33	-3293.466	1089
2019	Februari	71.087	-31	-2203.697	961
2019	Maret	128.962	-29	-3739.898	841
2019	April	106.448	-27	-2874.096	729
2019	Mei	131.163	-25	-3279.075	625
2019	Juni	93.572	-23	-2152.156	529
2019	Juli	92.845	-21	-1949.745	441
2019	Agustus	82.497	-19	-1567.443	361
2019	September	51.798	-17	-880.566	289
2019	Oktober	108.384	-15	-1625.76	225
2019	November	94.626	-13	-1230.138	169
2019	Desember	108.765	-11	-1196.415	121
2020	Januari	2178.006	-9	-19602.054	81
2020	Februari	108.401	-7	-758.807	49
2020	Maret	126.793	-5	-633.965	25
2020	April	114.171	-3	-342.513	9
2020	Mei	130.275	-1	-130.275	1
2020	Juni	701.383	1	701.383	1
2020	Juli	861.185	3	2583.555	9
2020	Agustus	1246.309	5	6231.545	25
2020	September	32441.862	7	227093.034	49
2020	Oktober	1600.896	9	14408.064	81
2020	November	108.401	11	1192.411	121
2020	Desember	113.158	13	1471.054	169
2021	Januari	76124.602	15	1141869.03	225
2021	Februari	99.319	17	1688.423	289
2021	Maret	25223.761	19	479251.459	361
2021	April	5005.392	21	105113.232	441
2021	Mei	107.464	23	2471.672	529
2021	Juni	39768.641	25	994216.025	625
2021	Juli	2751.962	27	74302.974	729
2021	Agustus	59553.586	29	1727053.994	841
2021	September	28252.384	31	875823.904	961
2021	Oktober	96.536	33	3185.688	1089
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>277884.436</b>	<b>0</b>	<b>5611197.378</b>	<b>13090</b>

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{277884.436}{34} = 8173.071647$$

$$b = \frac{5611197.378}{13090} = 428.6629013$$

Maka persamaan Least Squarenya adalah :

$$Y = a + bX$$

untuk bulan November 2021 nilai X nya adalah 35, sehingga :

$$Y = 8173.071647 + (428.6629013) \cdot 35$$

$$Y = 8173.071647 + 1500320155$$

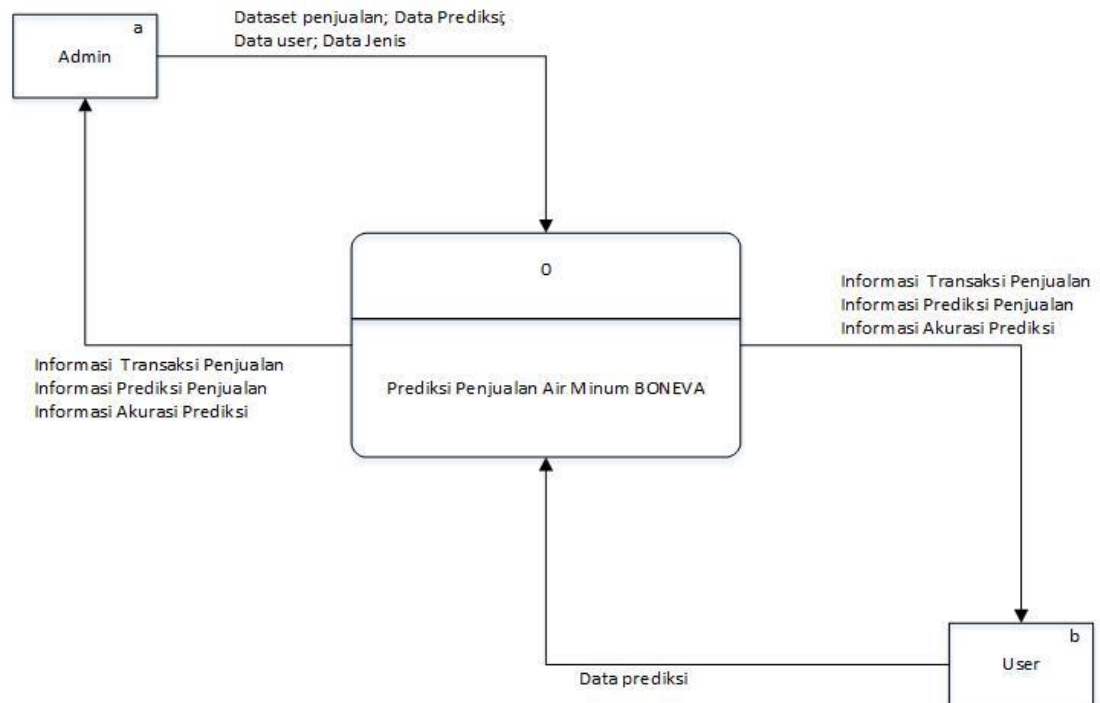
$$Y = 1543.186445$$

Artinya penjualan Air Mineral Boneva pada bulan November 2021 diperkirakan 1544 krton.

### 4.3 Hasil Pengembangan Sistem

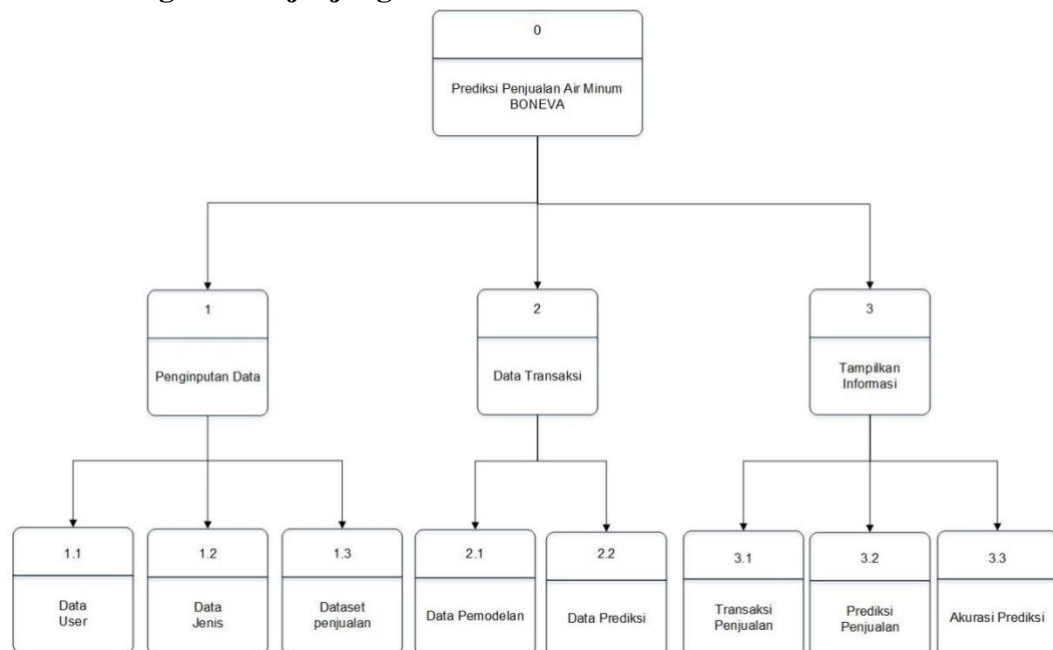
#### 4.3.1 Desain Sistem Secara Umum

##### 4.3.1.1 Diagram Konteks



Gambar 4.1 Diagram Konteks

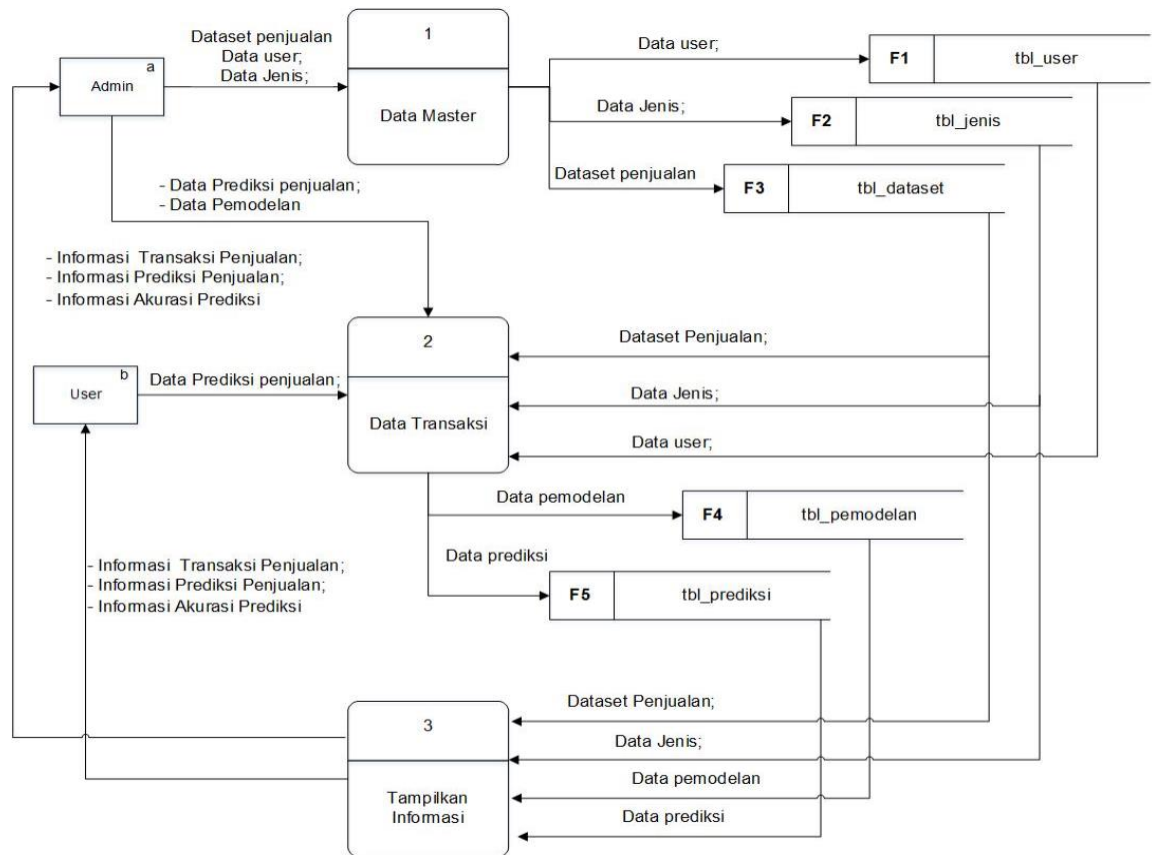
##### 4.3.1.2 Diagram Berjenjang



Gambar 4.2 Diagram Berjenjang

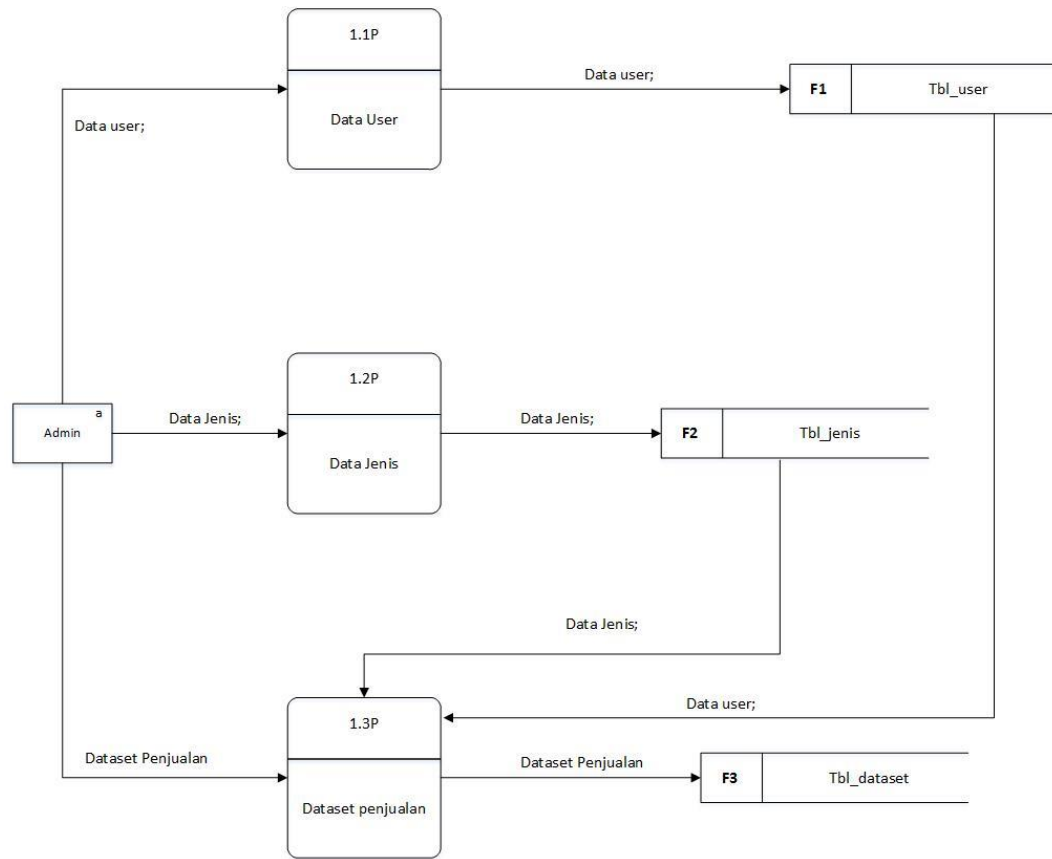
### 4.3.1.3 Diagram Arus Data

#### 4.3.1.3.1 DAD Level 0



**Gambar 4.3** DAD Level 0

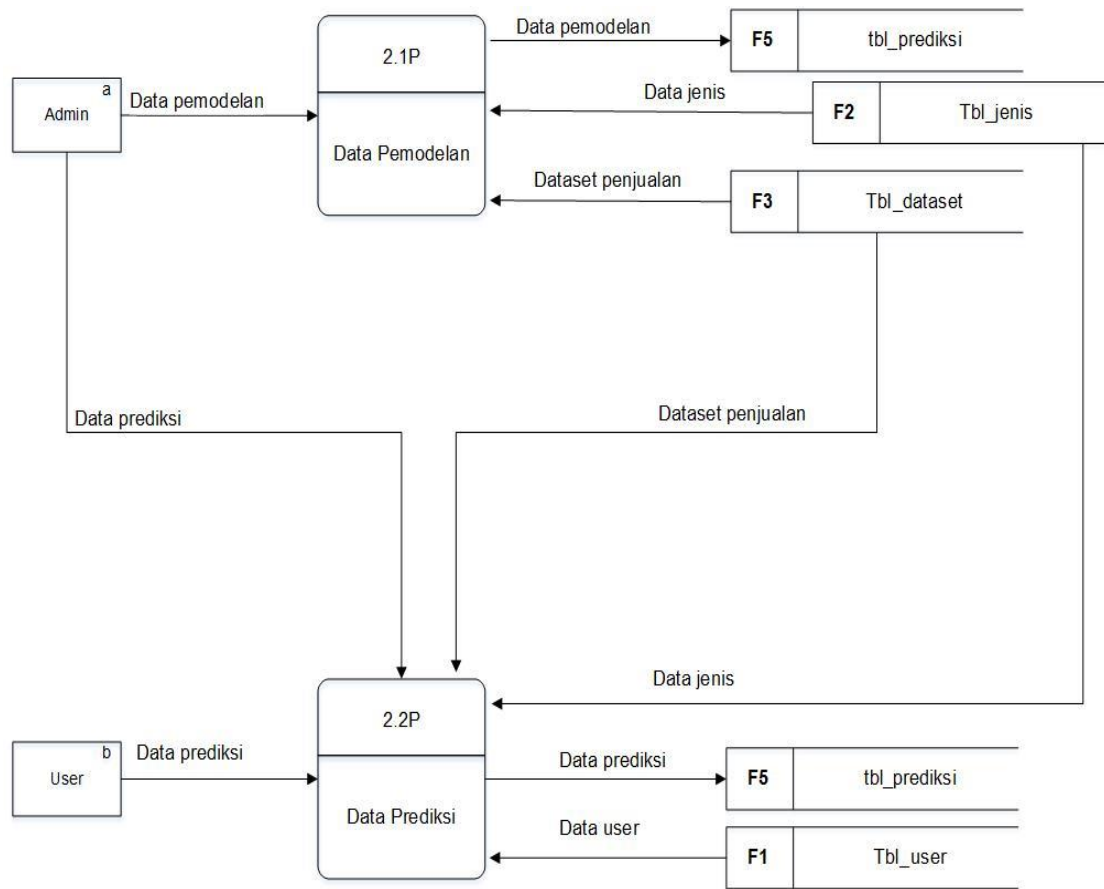
#### 4.3.1.3.2 DAD Level 1 Proses 1



**Gambar 4.4** DAD Level 1 Proses 1

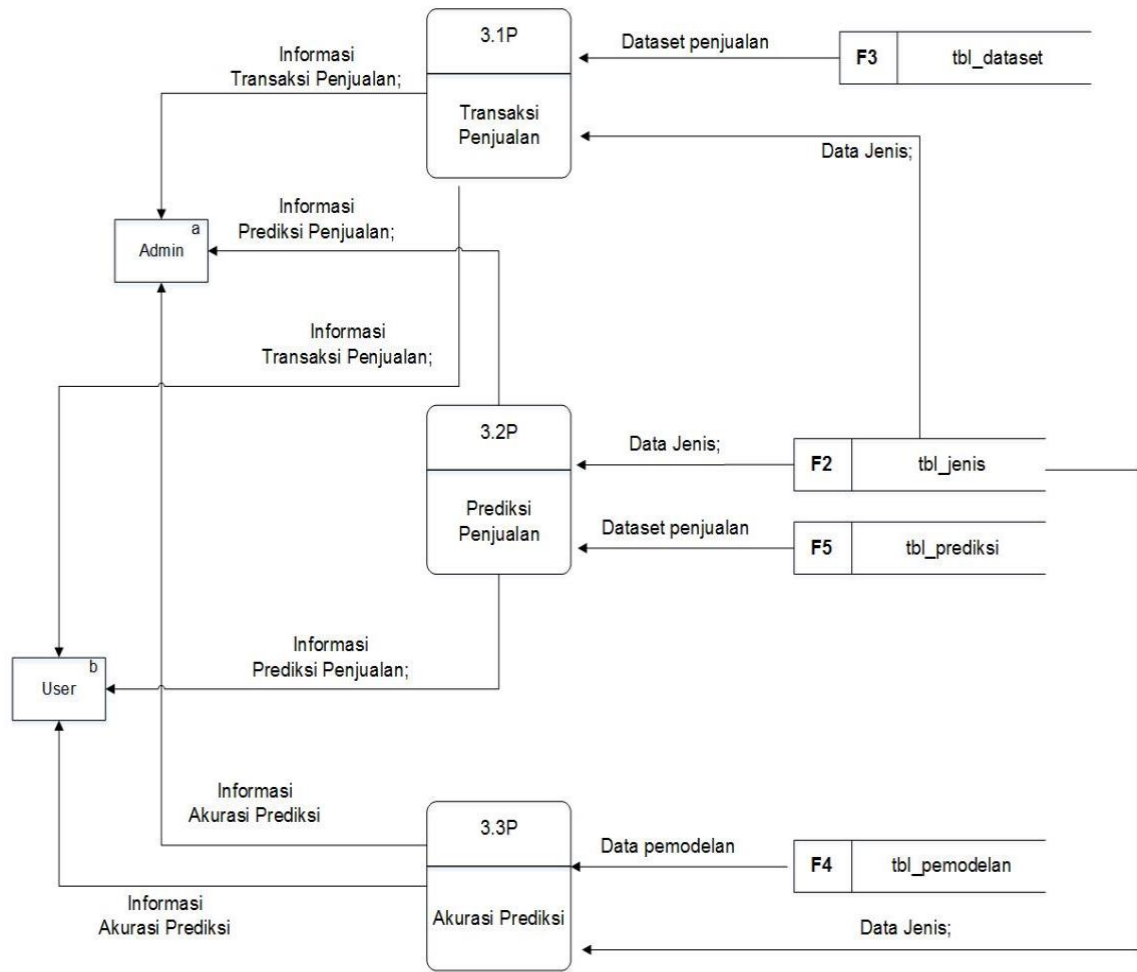


#### 4.3.1.3.3 DAD Level 1 Proses 2



**Gambar 4.5** DAD Level 1 Proses 2

#### 4.3.1.3.4 DAD Level 1 Proses 3



**Gambar 4.6** DAD Level 1 Proses 3

#### 4.3.1.4 Kamus Data

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

**Tabel 4.6** Kamus Data User

Nama Arus data : Data user Penjelasan : Penginputan data user Periode : Non Periode Bentuk : Dokumen Struktur Data :				Arus Data : a-1; 1-F1;F1-2;;a-1.1P;1.1P-F1; F1-1.3P
No	Nama item	Tipe	Ukuran	Keterangan
1.	user_name	Character	30	Nama user
2.	user_pass	Character	100	Password
3.	user_tipe	Character	5	Status aktif
4.	user_aktif	Character	5	Level user

**Tabel 4.7** Kamus Data Jenis

Nama Arus data : Data jenis Penjelasan : Penginputan data jenis Periode : Non Periode Bentuk : Dokumen Struktur Data :-				Arus Data : a-1; 1-F2;F2-2; F2-3;;a-1.2P;1.2P-F2; F2-1.3P; F2-3.1P; F2-3.2P; F2-3.3P
No	Nama item	Tipe	Ukuran	Keterangan
1.	id_jenis	Numerik	2	Kode jenis
2.	nm_jenis	Character	50	Nama jenis produk

**Tabel 4.8** Kamus Data – Dataset

Nama Arus data : Dataset		Arus Data :		
Penjelasan : Penginputan dataset penjualan		a-1; 1-F3;F3-2; F3-3; a-1.3P; 1.3P-F3;		
Periode : Non Periode		F3-2.1P; F3-2.2P;		
Bentuk : Dokumen		F3-3.1P;		
Struktur Data :				
No	Nama item	Tipe	Ukuran	Keterangan
1.	id_dataset	Numerik	11	Kode dataset
2.	id_jenis	Numerik	2	Kode jenis
3.	Bulan	Numerik	1	Periode Bulan
4.	Tahun	Character	4	Periode tahun
5.	jumlah_penjualan	Numerik	12	Jumlah penjualan
6.	Username	Character	30	Nama user

**Tabel 4.9** : Kamus Data : Data Pemodelan

Nama Arus data : Data pemodelan		Arus Data :		
Penjelasan : Penginputan data pemodelan		a-2; 2-F4;F4-3; a-2.1P; 2.1P-F4; F4-3.3P		
Periode : Non Periode				
Bentuk : Dokumen				
Struktur Data :				
No	Nama item	Tipe	Ukuran	Keterangan
1.	id_pemodelan	Numerik	11	Kode pemodelan
2.	id_jenis	Numerik	2	Kode jenis
3.	bulan_pemodelan	Numerik	1	Periode Bulan
4.	tahun_pemodelan	Character	4	Periode tahun
5.	tp_pemodelan	Character	1	Tipe data
6.	jumlah_pemodelan	Numerik	12	Jumlah penjualan
7.	username	Character	30	Nama user

**Tabel 4.10 : Kamus Data : Data Prediksi**

Nama Arus data : Data prediksi Penjelasan : Penginputan data prediksi penjualan Periode : Non Periode Bentuk : Dokumen Struktur Data :-				Arus Data : a-2; 2-F5; F5-3; 2-2.2P;2.2P-F5;F5-3.2P
No	Nama item	Tipe	Ukuran	Keterangan
1.	id_prediksi	Numerik	11	Kode dataset
2.	id_jenis	Numerik	2	Kode jenis
3.	bulan_prediksi	Numerik	1	Periode Bulan
4.	tahun_prediks	Character	4	Periode tahun
5.	jumlah_prediksi	Numerik	12	Jumlah penjualan
6.	username	Character	30	Nama user

#### 4.3.1.5 Desain Input Output

**Untuk** : PT. Davincy Airindo Gorontalo

**Sistem** : Prediksi Penjualan Air Mineral Boneva

**Tahap** : Desain Output Secara Umum

**Tabel 4.11 : Desain Output Secara Umum**

Kode	Nama	Tipe	Akses	Periode
O-001	Informasi transaksi penjualan	Internal	Admin, user	Non periodik
O-002	Informasi prediksi penjualan	Internal	Admin, user	Non periodik
O-003	Informasi akurasi prediksi	Internal	Admin, user	Non periodik

#### 4.3.1.6 Desain Input

**Untuk** : PT. Davincy Airindo Gorontalo  
**Sistem** : Prediksi Penjualan Air Mineral Boneva  
**Tahap** : Desain Input Secara Umum

**Tabel 4.12** : Desain Input Secara Umum

Kode Input	Nama Input	Sumber	Tipe File	Periode
I-001	Data User	Admin	Indeks	Non Periodik
I-003	Data jenis	Admin	Indeks	Non Periodik
I-004	Dataset penjualan	Admin	Indeks	Non Periodik
I-003	Data pemodelan	Admin	Indeks	Non Periodik
I-003	Data prediksi	Admin, User	Indeks	Non Periodik

#### 4.3.1.7 Desain Database Secara Umum

**DAFTAR FILE YANG DI DESAIN**

**Untuk** : PT. Davincy Airindo Gorontalo  
**Sistem** : Prediksi Penjualan Air Mineral Boneva  
**Tahap** : Desain File Secara Umum

**Tabel 4.13** : Desain File Secara Umum

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	tbl_user	Master	Harddisk	Indeks	User_name
F2	tbl_jenis	Master	Harddisk	Indeks	Id_jenis
F3	tbl_dataset	Transaksi	Harddisk	Indeks	id_dataset, user_name, id_jenis
F4	Tbl_pemodelan	Transaksi	Harddisk	Indeks	id_pemodelan, id_jenis
F5	Tbl_prediksi	Transaksi	Harddisk	Indeks	Id_prediksi, id_jenis, user_name

#### 4.3.2 Desain Arsitektur

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

1. Database : MySQL
2. Server : Apache
3. Editor : Visual Code
4. Program : PHP (CodeIgniter 3)

#### 4.3.3 Desain Interface

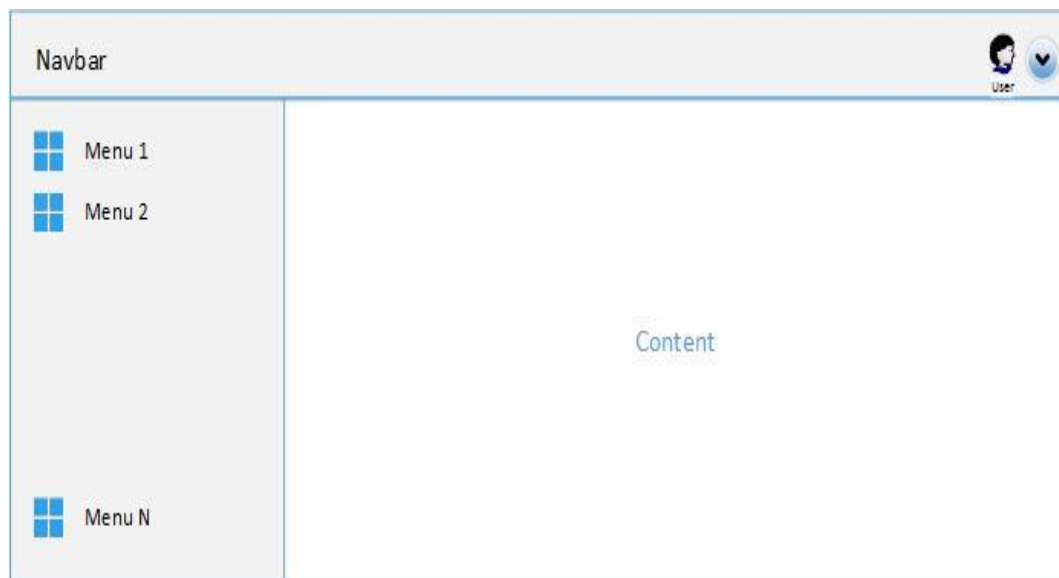
#### 4.3.3.1 Mekanisme User

**Tabel 4.14 : Hak Akses User**

Pengguna	Akses Input	Akses Output
Admin	Modul Jenis Modul User Modul Dataset Model Pemodelan Modul Prediksi	Semua
User	Modul Prediksi	Semua

#### 4.3.3.2 Mekanisme Navigasi

##### Desain Antar Muka Menu Utama



**Gambar 4.7** Desain antar muka menu utama

#### 4.3.3.3 Desain Antar Muka Inputan



### Data User / Pengguna

**Halaman input Data**

<p>Nama User</p> <input type="text" value="Masukkan username..."/>	<p>Password</p> <input type="text" value="Masukkan Password"/>
<p>Tipe User</p> <input type="text" value="- Silahkan pilih"/>	<p>Status User</p> <input type="text" value="- Silahkan Pilih"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Kembali"/>	

**Gambar 4.8** Desain Form Data User

### Data Jenis

**Halaman input Data**

<p>Jenis Ukuran</p> <input type="text" value="Jenis ukuran"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Kembali"/>

**Gambar 4.9** Desain Form Data Jenis

### Dataset Penjualan

**Halaman input Data**

<p>Bulan</p> <input type="text" value="- Silahkan pilih"/>	<p>Tahun</p> <input type="text" value="Tahun"/>
<p>Jenis Ukuran</p> <input type="text" value="- Pilih -"/>	<p>Jumlah Penjualan</p> <input type="text" value="Masukkan Password"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Kembali"/>	

**Gambar 4.11** Desain Form Dataset

### Data Pemodelan

**Halaman input Data**

Jenis Ukuran  
- Pilih

Jumlah prosentase  
Jumlah prosentase

**Simpan** **Kembali**

**Gambar 4.12** Desain Form Pemodelan

### Data Prediksi

**Halaman input Data**

Jenis Ukuran  
- Pilih

Jumlah Periode (Bulan) Berikut  
Jumlah Periode









**Prediksi** **Batal** **Kembali**

**Gambar 4.12** Desain Form Prediksi

**Dataset Penjualan** + Tambah Data

**Halaman Tampil Data**

Show 10 entries Search:

No	Bulan	Tahun	Jenis Ukuran	Penjualan	Aksi
1	Januari	2019	Botol 1500 MI	869	 
2	Februari	2019	Botol 1500 MI	1.269	 
3	Maret	2019	Botol 1500 MI	553	 
4	April	2019	Botol 1500 MI	758	 

**Gambar 4.13** Desain Form Dataset

#### 4.3.4 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

##### 4.3.4.1 Struktur Data

**Tabel 4.15** Struktur Tabel User

Nama : tbl_user.mdf Type : Transaksi Primary Key : username Foreign Key : - Media : Harddisk Struktur Data :				
No	Field	Type	Size	Keterangan
1.	user_name	Varchar	30	Nama user
2.	user_pass	Varchar	100	Password
3.	user_type	Enum	'Admin','User'	Level user
4.	user_aktif	Enum	'Aktif','Tidak'	Status aktif

**Tabel 4.16** Struktur Tabel Jenis

Nama : tbl_jenis Type : Transaksi Primary key : id_jenis Foreign Key : - Media : Harddisk Struktur Data :				
No	Field	Type	Size	Keterangan
1.	id_jenis	Int	5	Kode jenis
2.	nm_jenis	Varchar	50	Nama jenis ukuran

**Tabel 4.17 : Struktur Tabel Dataset**

Nama : tbl_dataset Type : Transaksi Primary key : id_dataset Foreign Key : id_jenis, username Media : Harddisk Struktur Data :				
No	Field	Type	Size	Index
1.	id_dataset	Int	11	Kode dataset
2.	id_jenis	Int	5	Kode jenis
3.	Bulan	int	2	Periode bulan
4.	Tahun	Varchar	4	Periode tahun
5.	jumlah_penjualan	Int	12	Jumlah stok
6.	jns_dataset	Enum	"L","U"	Jenis Dataset
7.	user_name	Varchar	30	Nama user

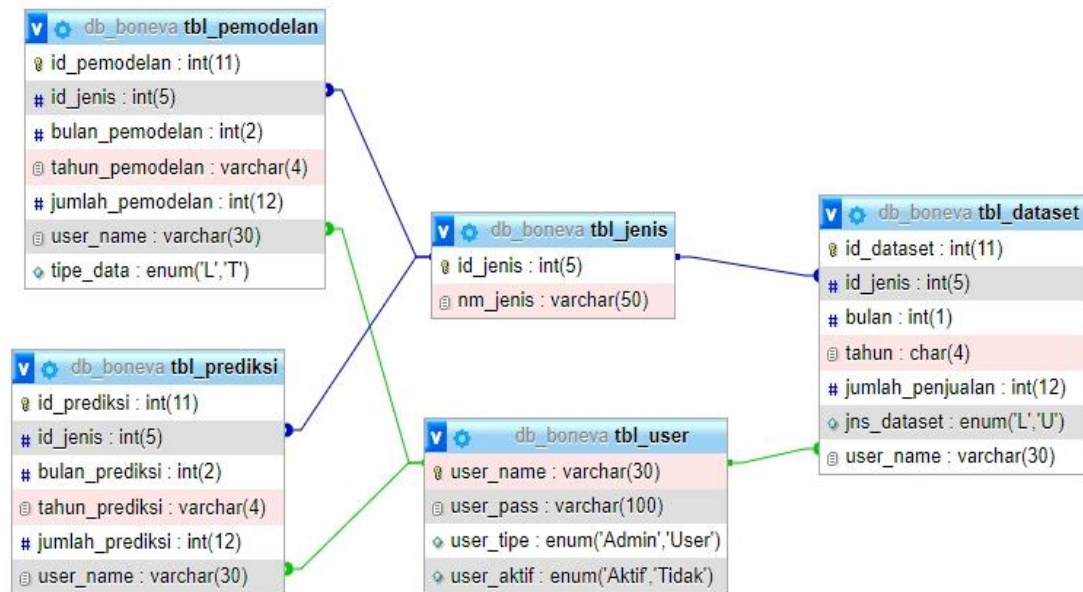
**Tabel 4.18 : Struktur Tabel Pemodelan**

Nama : tbl_pemodelan Type : Transaksi Primary key : id_pemodelan Foreign Key : id_jenis Media : Harddisk Struktur Data :				
No	Field	Type	Size	Index
1.	id_pemodelan	Int	11	Kode dataset
2.	id_jenis	Int	5	Kode jenis
3.	bulan_pemodelan	int	2	Periode bulan
4.	tahun_pemodelan	Varchar	4	Periode tahun
5.	jumlah_pemodelan	Int	12	Jumlah stok
6.	user_name	Varchar	30	Nama user
7.	tipe_data	Enum	"L","T"	Tipe data

**Tabel 4.19 : Struktur Tabel Prediksi**

Nama : tbl_prediksi Type : Transaksi Primary key : id_prediksi Foreign Key : id_jenis, username Media : Harddisk Struktur Data :				
No	Field	Type	Size	Index
1.	id_prediksi	Int	11	Kode dataset
2.	id_jenis	Int	5	Kode jenis
3.	bulan_prediksi	int	2	Periode bulan
4.	tahun_prediksi	Varchar	4	Periode tahun
5.	jumlah_prediksi	Int	12	Jumlah stok
6.	user_name	Varchar	30	Nama user

#### 4.3.4.2 Relasi Tabel



Gambar 4.13 : Relasi Tabel

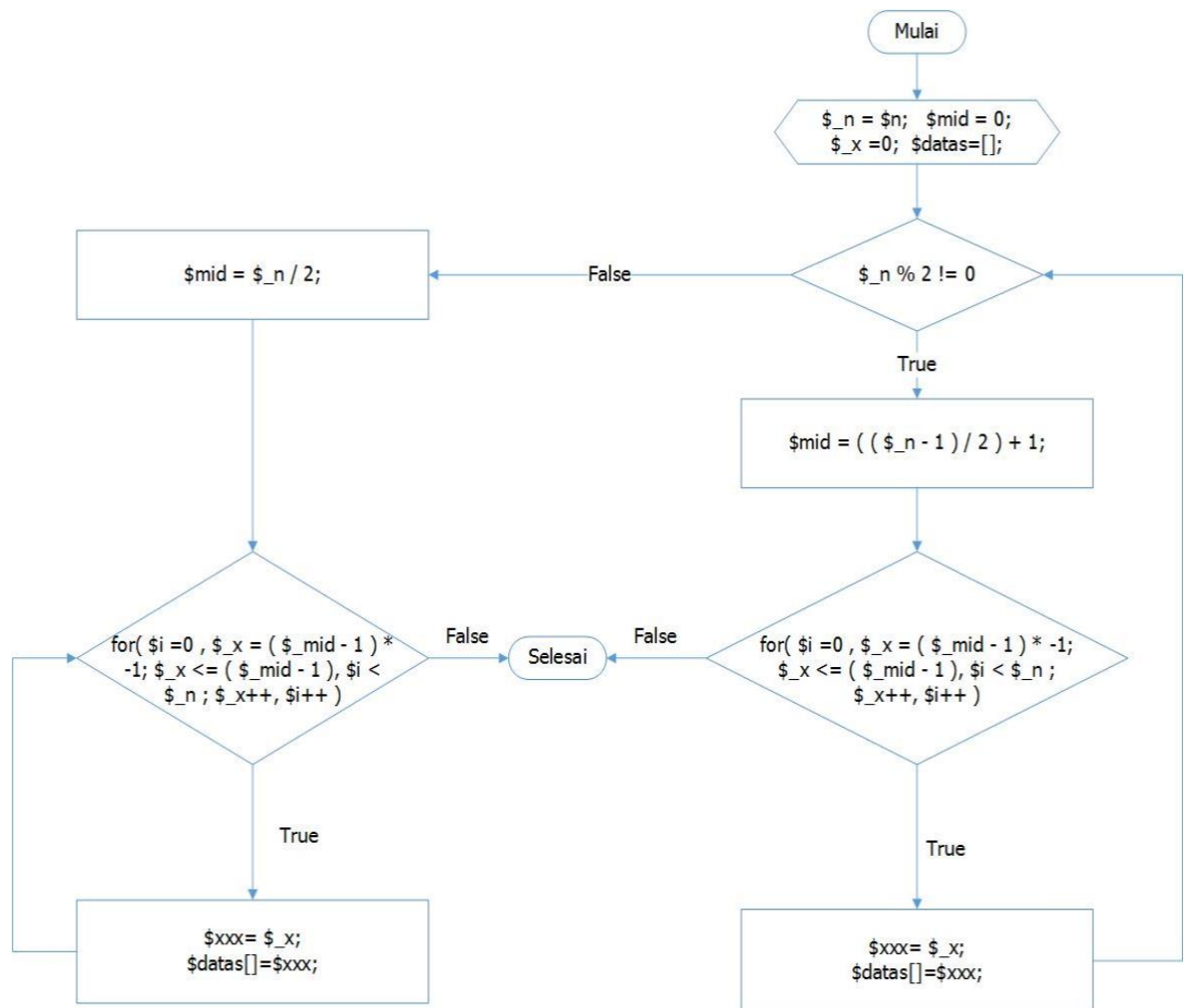
#### 4.3.5 Psuecode Penentuan Nilai X

```

$_n = $n; ----- 1
$mid = 0; ----- 1
$_x = 0; ----- 1
$datas=[]; ----- 1
if($_n % 2 != 0){ ----- 2
    $mid = ( ( $_n - 1 ) / 2 ) + 1; ----- 3
    for( $i = 0 , $_x = ( $mid - 1 ) * -1; $_x <= ( $mid - 1 ) , $i < $_n ; $_x++, $i++ ){ --- 4
        $xxx= $_x;----- 5
        $datas[]=$xxx;----- 5
    }----- 5
}else{ ----- 5
    $mid = $_n / 2; ----- 6
    for( $i = 0 , $_x = ( $mid * 2 - 1 ) * -1; $_x <= ( $mid * 2 - 1 ) , $i < $_n ; $_x+= 2 , $i++ ) {
        ----- 7
        $xxx= $_x;----- 8
        $datas[]=$xxx; ----- 8
    }----- 8
}----- 9

```

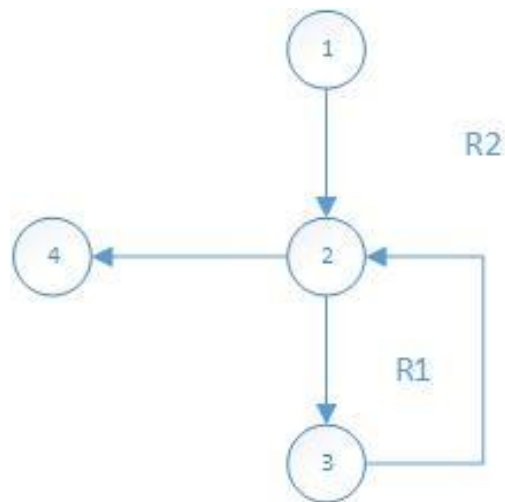
#### 4.3.6 Flowchart penentuan nilai x



Gambar 4.14 : Flowchart



### 4.3.7 Flowgraph untuk Pengujian WhiteBox



**Gambar 4.15 :** Flowgraph

### 4.3.8 Menghitung Cyclomatic Complexity (CC) pada pengujian White Box

Dimana :

Region (R) = 2

Node (N) = 4

Edge(E) = 4

Predicate Node(P) = 1

$$\begin{aligned}
 \text{a. } V(G) &= E - N + 2 \\
 &= 4 - 4 + 2 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } V(G) &= P + 1 \\
 &= 1 + 1 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\text{c. } CC = R1, R2$$

### 4.3.9 Menentukan Basispath

Path 1= 1-2-3-2...

Path 2= 1-2-4.

#### 4.3.10 Pengujian pada Blackbox

**Tabel 4.20 : Hasil Pengujian BlackBox pada Beberapa Proses**

<b>Input/Event</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Hasil yg Diharapkan</b>	<b>Hasil Uji</b>
Input Username salah	Mengecek Kesalahan User	Pesan Kesalahan : User Tidak Ditemukan	Sesuai
Input Password Salah	Mengecek Kesalahan Password	Pesan Kesalahan : Ups Password Salah	Sesuai
Input Username dan Password Benar	Mengecek Apakah Username dan password yang diinput benar	Masukkan ke halaman menu utama	Sesuai
Menu data user (pengguna)	Menampilkan halaman data user	Halaman data user (pengguna) tampil	Sesuai
Tombol tambah data user	Menampilkan halaman input data user	Halaman form input data user tampil	Sesuai
Tombol rekam user	Menyimpan data user yang baru	Data user yang tersimpan ke database dan kembali kehalaman data user	Sesuai
Tombol ubah data user	Menampilkan halaman ubah data user (pengguna)	Halaman ubah data user (pengguna) ditampilkan	Sesuai
Tombol hapus user	Menghapus data user	Data user yang dipilih dihapus dari database	Sesuai

<b>Input/Event</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Hasil yg Diharapkan</b>	<b>Hasil Uji</b>
Tombol hapus data prosentase	Menghapus data periode	Data prosentase dihapus dari database	Sesuai
Menu jenis	Menampilkan halaman data jenis oli	Halaman data jenis ditampilkan	Sesuai
Tombol tambah data jenis	Menampilkan halaman input data baru jenis	Halaman input data jenis ditampilkan	Sesuai
Tombol rekam jenis	Menyimpan data jenis baru	Data jenis yang tersimpan ke database dan kembali kehalaman data jenis	Sesuai
Tombol edit data jenis	Menampilkan halaman ubah data jenis	Halaman ubah data jenis ditampilkan	Sesuai
Tombol ubah data jenis	Merubah data jenis	Data jenis yang di ubah tersimpan ke database dan kembali ke halaman data jenis	Sesuai
Tombol hapus data jenis	Menghapus data jenis	Data jenis dihapus dari database	Sesuai
Menu Dataset	Menampilkan halaman dataset	Halaman dataset ditampilkan	Sesuai

<b>Input/Event</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Hasil yg Diharapkan</b>	<b>Hasil Uji</b>
Tombol tambah data	Menampilkan halaman input dataset stok	Halaman input data dataset stok ditampilkan	Sesuai
Tombol rekamdata	Menyimpan dataset latih baru	Dataset yang diinput tersimpan ke database dan kembali kehalaman dataset	Sesuai
Tombol edit data latih	Menampilkan halaman rubah data latih	Halaman ubah data latih ditampilkan	Sesuai
Tombol ubah data laitih	Merubah data latih	Data latih yang di ubah tersimpan ke database dan kembali ke halaman dataset	Sesuai
Klik menu Hapus	Menghapus data training	Dataset berhasil di hapus	Sesuai
Menu Data prediksi	Menampilkan halaman data hasil prediksi	Halaman data hasil prediksi ditampilkan	Sesuai
Tombol input data prediksi	Menampilkan halaman input data prediksi baru	Halaman input data prediksi ditampilkan	Sesuai
Pilih Jenis Yang ingin di prediksi	Menampilkan hasil pemodelan regresi linier, pengukuran akurasi, dan penginputan data prediksi	Data pemodelan, pengujian akurasi dan form input data prediksi di tampilkan	Sesuai

<b>Input/Event</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Hasil yg Diharapkan</b>	<b>Hasil Uji</b>
Klik menu logout	Keluar dari menu admin	Tampil kembali halaman login	Sesuai

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa semua pengujian black box yang dihasilkan telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan aplikasi, sistem ini telah memenuhi syarat.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pengujian metode pada aplikasi prediksi, maka didapat hasil pengukuran kesalahan menggunakan MAPE adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.1** : Hasil Uji Tingkat Error Mape AMB Jenis Botol 1500ml

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
2021	Januari	686	154	74.69
2021	Februari	2.354	241	90.16
2021	Maret	2.029	336	85.46
2021	April	908	377	65.1
2021	Mei	948	434	62.81
2021	Juni	521	467	28.77
2021	Juli	719	525	42.76
2021	Agustus	1.945	701	71.41
2021	September	832	781	25.16
2021	Oktober	577	839	-16.58
2021	November	1.403	769	26.28
.....				
Total		n = 11		839.07

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = 22.08\%$$

**Tabel 5.1.2 : Hasil Uji Tingkat Error AMB Jenis Botol 600ml**

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Data Aktual (y)</b>	<b>Data Prediksi (y')</b>	<b>Error MAPE (%)</b>
2021	Januri	2.612	349	87.62
2021	Februari	1.830	437	79.54
2021	Maret	3.822	700	85.1
2021	April	1.424	807	54.82
2021	Mei	1.080	898	34.38
2021	Juni	1.113	1003	29.09
2021	Juli	882	1092	2.38
2021	Agustus	1.629	1263	38.08
2021	September	4.155	1716	66.09
2021	Oktober	5.037	2271	62.03
2021	November	2.325	2124	7.78
.....				
Total		n = 11		1057.7

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = 29.38\%$$

**Tabel 5.1.3 : Hasil Uji Tingkat Error AMB Jenis Cup 240 ml**

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Data Aktual (y)</b>	<b>Data Prediksi (y')</b>	<b>Error MAPE (%)</b>
2021	Januri	121.681	27.616	77.3
2021	Februari	99.319	27.712	72.1
2021	Maret	109.919	30.014	72.69
2021	April	100.302	33.369	66.73
2021	Mei	107.464	38.833	63.86
2021	Juni	107.342	45.814	57.32
2021	Juli	96.620	53.220	44.92
2021	Agustus	113.086	63.192	44.12
2021	September	124.540	75.179	39.63
2021	Oktober	96.532	85.044	11.9
2021	November	107.768	96437	10.51
.....				
Total		n = 11		1119.43

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = 31.1\%$$



**Tabel 5.1.4 : Hasil Uji Tingkat Error AMB Jenis Galon 19 ltr**

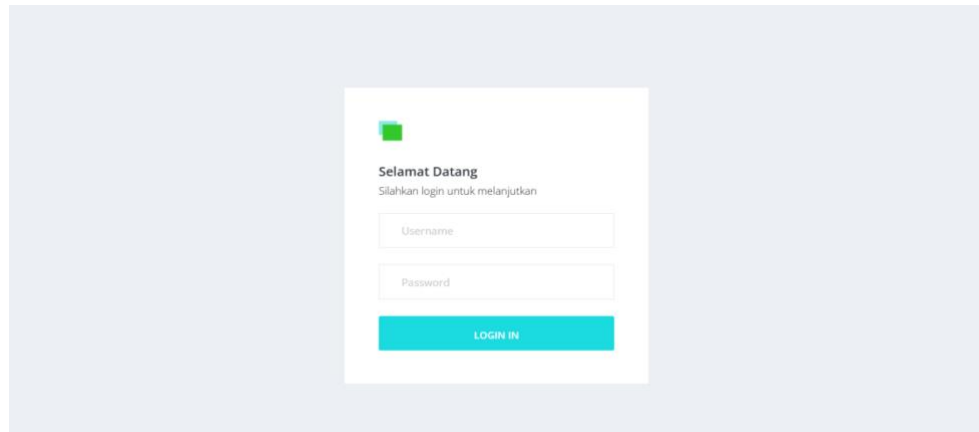
<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Data Aktual (y)</b>	<b>Data Prediksi (y')</b>	<b>Error MAPE (%)</b>
2021	Januri	1.403	811	42.22
2021	Februari	1.901	852	55.21
2021	Maret	2.697	966	64.18
2021	April	2.871	1126	60.79
2021	Mei	3.248	1347	58.52
2021	Juni	3.783	1646	56.5
2021	Juli	2.714	1883	30.61
2021	Agustus	3.590	2220	38.15
2021	September	3.872	2603	32.78
2021	Oktober	3.064	2913	4.93
2021	November	3.571	3279	8.17
.....				
Total		n = 11		980.39

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = 28.01\%$$

## 5.2 Pembahasan Sistem

Untuk menjalankan aplikasi prediksi persediaan penjualan air mineral Boneva, memasukkan alamat website : localhost/AppBoneva pada browser. Setelah memasukkan alamat url, maka akan ditampilkan halaman login.

### 5.2.1 Halaman Login



**Gambar 5.1 : Halaman Login Sistem**

Halaman ini merupakan halaman login aplikasi Prediksi Persediaan. Silahkan masukkan nama user dan password kemudian pilih tombol login. Jika user atau password tidak sesuai maka akan menampilkan informasi username tidak ditemukan atau password yang anda masukkan salah.

### 5.2.2 Halaman Menu Utama

**Dataset Inputan Terakhir**

No	Bulan	Tahun	Jenis Ukuran	Penjualan
1	Mei	2021	Galon 19 liter	3.248
2	April	2021	Galon 19 liter	2.871
3	Maret	2021	Galon 19 liter	2.697
4	Februari	2021	Galon 19 liter	1.901
5	Januari	2021	Galon 19 liter	1.403

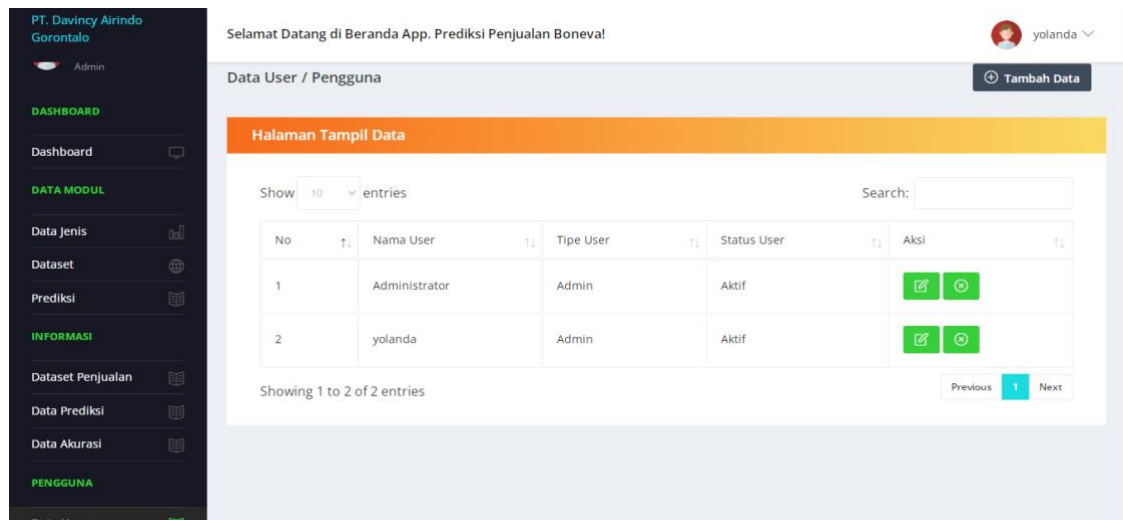
**Jumlah Data Berdasarkan Jenis**

No	Jenis	Jumlah
1	Botol 1500 MI	36
2	Botol 600 MI	36
3	Cup 240 ml	34
4	Galon 19 liter	33

**Gambar 5.2 : Halaman Menu Utama**

Halaman ini merupakan halaman administrator aplikasi Prediksi Penjualan Air Mineral. Halaman utama ini akan ditampilkan jika berhasil login pada halaman sebelumnya. Halaman utama tersedia berbagai menu yang dapat di akses pada sidebar sebelah kiri, yang terdiri atas menu Dashboard, Data Jenis, Data User, Dataset, Prediksi dan Modul Informasi.

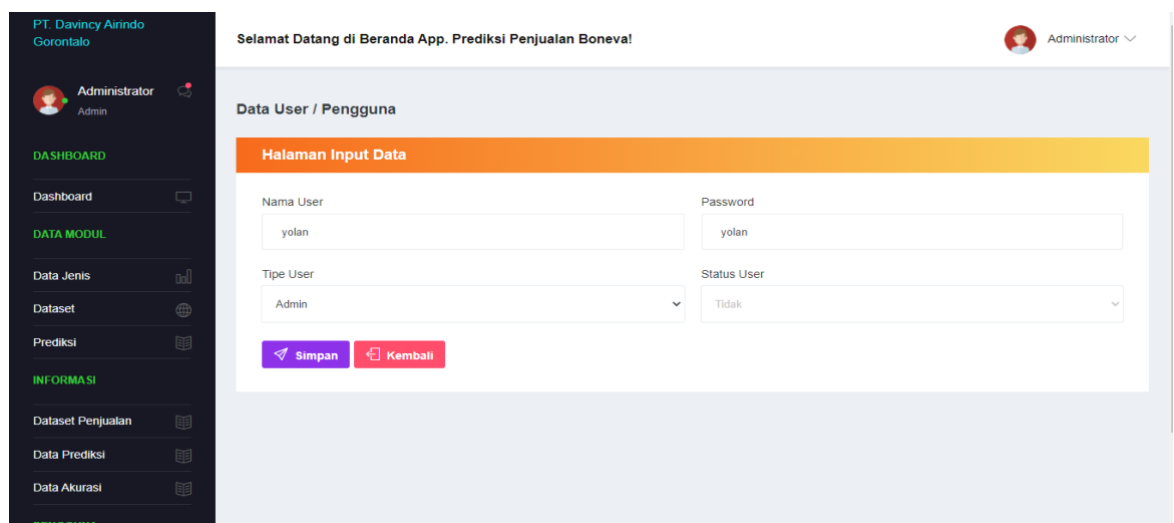
### 5.2.3 Halaman Data User



**Gambar 5.3 : Halaman Data User**

Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan data data user yang tersimpan pada database. Halaman data user ini terdapat fitur – fitur yang dapat digunakan, yaitu menambah, merubah dan menghapus data.

### 5.2.4 Halaman Input Data User



**Gambar 5.4 : Halaman Input Data User**

Halaman ini digunakan untuk menambah data user baru. Untuk menambah data silahkan masukkan input nama user, password, tipe user dan status selanjutnya pilih tombol rekam data. Apabila ingin kembali ke halaman sebelumnya silahkan pilih tombol kembali.

### 5.2.5 Halaman Data Jenis

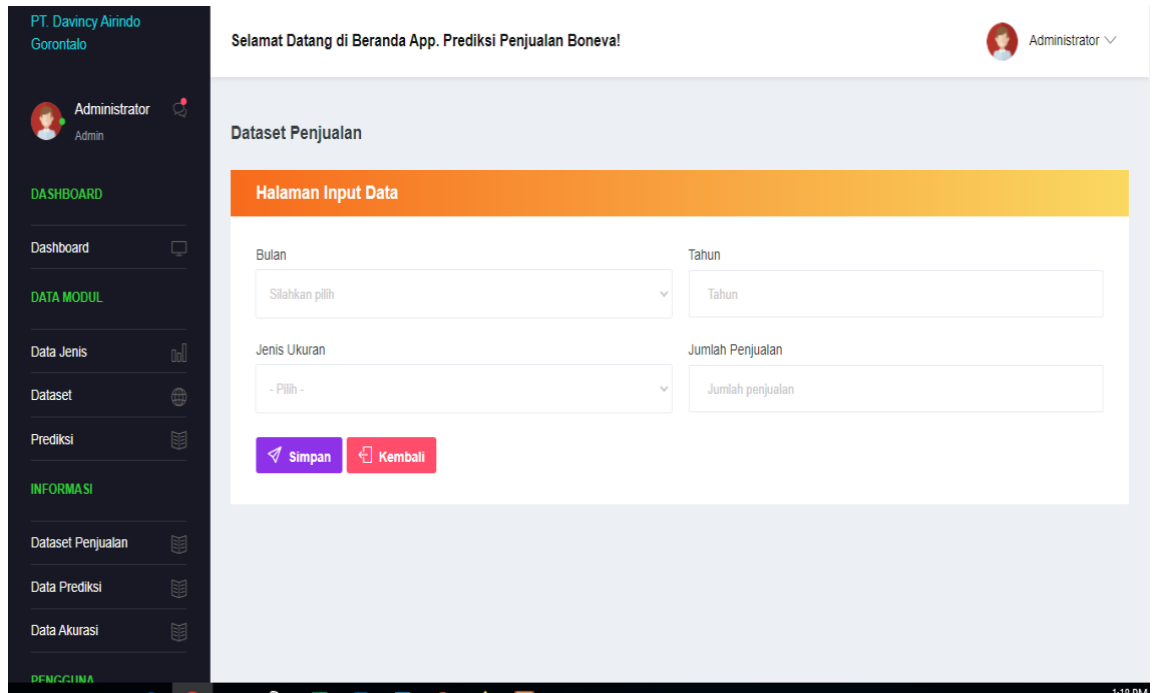
The screenshot displays the 'Halaman Data Jenis' interface. On the left is a dark sidebar with the user profile 'yolanda Admin' and a menu including 'DASHBOARD', 'DATA MODUL' (with 'Data Jenis' selected), 'Dataset', 'Prediksi', and 'INFORMASI'. The main content area has a header 'Selamat Datang di Beranda App. Prediksi Penjualan Boneva!' and a 'Tambah Data' button. Below this is a table titled 'Halaman Tampil Data' with the following data:

No	Jenis Ukuran Air Mineral	Aksi
1	Botol 1500 MI	[Edit] [Delete]
2	Botol 600 MI	[Edit] [Delete]
3	Cup 240 ml	[Edit] [Delete]
4	Galon 19 liter	[Edit] [Delete]

**Gambar 5.5 : Halaman Data Jenis**

Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan data data jenis ukuran air mineral boneva yang tersimpan pada database. Halaman data ini terdapat fitur – fitur yang dapat digunakan, yaitu menambah, merubah dan menghapus data.

### 5.2.6 Halaman Input Data Jenis



PT. Davinco Airindo  
Gorontalo

Selamat Datang di Beranda App. Prediksi Penjualan Boneva!

Administrator Admin

**DASHBOARD**

Dashboard

**DATA MODUL**

Data Jenis

Dataset

Prediksi

**INFORMASI**

Dataset Penjualan

Data Prediksi

Data Akurasi

**Dataset Penjualan**

**Halaman Input Data**

Bulan: Silahkan pilih

Tahun: Tahun

Jenis Ukuran: - Pilih -

Jumlah Penjualan: Jumlah penjualan

Simpan Kembali

**Gambar 5.6 :** Halaman Input Data Jenis

Halaman digunakan untuk menambah data jenis ukuran air mineral boneva. Untuk menambah data silahkan masukkan input ukuran selanjutnya pilih tombol rekam data. Apabila ingin kembali ke halaman sebelumnya silahkan pilih tombol kembali.

### 5.2.7 Halaman Dataset Penjualan

PT. Davinci Airindo Gorontalo

Selamat Datang di Beranda App. Prediksi Penjualan Boneva!

yolanda Admin

**Dataset Penjualan** [Tambah Data](#)

**Halaman Tampil Data**

Show 10 entries Search:

No	Bulan	Tahun	Jenis Ukuran	Penjualan	Aksi
1	Januari	2019	Botol 1500 MI	869	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	Februari	2019	Botol 1500 MI	1.269	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Maret	2019	Botol 1500 MI	553	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
4	April	2019	Botol 1500 MI	758	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 5.7 : Halaman Dataset Penjualan**

Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan dataset penjualan air mineral boneva yang tersimpan pada database. Halaman data ini terdapat fitur – fitur yang dapat digunakan, yaitu menambah, merubah dan menghapus data.

### 5.2.8 Halaman Input Dataset Penjualan

PT. Davinci Airindo Gorontalo

Selamat Datang di Beranda App. Prediksi Penjualan Boneva!

Administrator Admin

**Dataset Penjualan**

**Halaman Input Data**

Bulan:  Tahun:

Jenis Ukuran:  Jumlah Penjualan:

[Simpan](#) [Kembali](#)

**Gambar 5.8 : Halaman Input Dataset Penjualan**

Halaman ini digunakan untuk menambah dataset penjualan air mineral boneva. Untuk menambah data silahkan masukkan input ukuran selanjutnya pilih tombol rekam data. Apabila ingin kembali ke halaman sebelumnya silahkan pilih tombol kembali.

### 5.2.9 Halaman Data Input Data Prediksi

**Gambar 5.9 : Halaman Input Data Prediksi**

Halaman ini digunakan untuk melakukan prediksi penjualan. Untuk melakukan prediksi penjualan pilih jenis dan tentukan jumlah bulan yang ingin prediksi yang ingin di prediksi. Pilih tombol proses untuk menampilkan hasil prediksi.

### 5.2.10 Halaman Informasi Dataset Penjualan

PT. Davincy Airindo Gorontalo

Selamat Datang di Beranda App. Prediksi Penjualan Boneva!

Informasi Dataset Penjualan

Silahkan Pilih Data Jenis Ukuran

Jenis Ukuran

Botol 1500 ML

Tampilkan Batal Kembali

Informasi Dataset Penjualan

No	Bulan	Tahun	Penjualan
1	Januari	2019	869
2	Februari	2019	1.269
3	Maret	2019	553

**Gambar 5.10 :** Halaman Informasi Dataset Penjualan

Halaman ini merupakan halaman untuk melihat informasi dataset penjualan yang digunakan untuk membentuk model least square. Untuk melihat informasi pilih jenis ukuran yang ingin ditampilkan, selanjutnya pilih tombol tampilkan.

### 5.2.11 Halaman Informasi Data Prediksi

PT. Davincy Airindo Gorontalo

Selamat Datang di Beranda App. Prediksi Penjualan Boneva!

Informasi Data Prediksi

Silahkan Pilih Data Jenis Ukuran

Jenis Ukuran

Botol 1500 ML

Tampilkan Batal Kembali

Informasi Hasil Prediksi

No	Bulan	Tahun	Prediksi
1	November	2021	1.043
2	Desember	2021	1.056
3	Januari	2022	1.068
4	Februari	2022	1.080

Grafik Hasil Prediksi

Hasil Prediksi

November Desember Januari Februari

Copyright © bootstrapdash.com 2022

PT. Davincy Airindo Gorontalo

**Gambar 5.11 :** Halaman Informasi Data Prediksi



Halaman ini merupakan halaman untuk melihat informasi data prediksi penjualan. Untuk melihat informasi pilih jenis ukuran yang ingin ditampilkan, selanjutnya pilih tombol tampilkan.

### 5.2.12 Halaman Informasi Data Akurasi

Selamat Datang di Beranda App. Prediksi Penjualan Boneva! Administrator ▾

No	Bulan	Tahun	Ukuran	Prediksi	Real	Error
31	Juli	2021		719	412	42.76
32	Agustus	2021		1.945	556	71.41
33	September	2021		832	623	25.16
34	Oktober	2021		577	673	-16.58
35	November	2021		1.043	769	26.28
36	Desember	2021		1.056	870	17.61
37	Januari	2022		1.068	974	8.78
38	Februari	2022		1.080	1080	-0.03
Jumlah						839.07
Error						22.08 %
Akurasi						77.92 %

Copyright © bootstrapdash.com 2022 PT. Davinco Airindo Gorontalo

**Gambar 5.12 :** Halaman Informasi Data Akurasi

Halaman ini merupakan halaman untuk melihat informasi data pengukuran akurasi prediksi. Untuk melihat informasi pilih jenis ukuran yang ingin ditampilkan, selanjutnya pilih tombol tampilkan.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada PT. Davincy Airindo Gorontalo dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Peneliti dapat mengetahui cara merekayasa metode Least Square untuk memprediksi penjualan Air Mineral Boneva di Pt. Davincy Airindo Gorontalo.
2. Peneliti dapat mengetahui juga hasil penerapan metode Least Square dalam Membangun sistem Prediksi penjualan Air Mineral Boneva mendapatkan hasil MAPE untuk jenis Botol 1500 ml sebesar 22.08% dengan hasil Akurasi 77.92%, untuk jenis Botol 600 ml sebesar 29.38% dengan hasil Akurasi 70.62%, kemudian untuk jenis barang Cup 240ml sebesar 31.1% dengan hasil Akurasi 68.9%. Dan untuk jenis Galon 19ltr Sebesar 28.01% dengan hasil Akurasi 71.99%. Hasil akurasi tersebut dapat dikategorikan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi Penjualan Air Mineral Boneva.

#### **6.2 Saran**

Setelah melakukan penelitian prediksi jumlah penjualan pada PT. Davincy Airindo Gorontalo, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan 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 Penjualan Air Mineral Boneva Menggunakan Metode Least Square.
3. Jika Data set dibawah nilai 10 dengan menggunakan metode ini hasil prediksinya kurang maksimal atau dibawah 80%. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan data dengan jumlah diatas dari 10 agar mendapatkan hasil yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Gifari, S. Informasi, L. Terbaik, and W. Product, “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Siswa Lulusan Terbaik Menggunakan Metode Weghted Product ( WP ) ( STUDI PADA : SMKN 1 GARUT ),” pp. 1–8.
- [2] V. W. Okik Dwi Ratnasari, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Topsis,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., no. 1310651112, 1967.
- [3] A. Fau, S. R. Samosir, and A. Mardiah, “Penerapan Metode Preferences Selection Index Dalam Menentukan Siswa Lulusan Terbaik,” *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf.*, pp. 636–641, 2019.
- [4] N. I. Hermanto, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Motor Dengan Metode SAW,” *J. Mat. dan Pembelajaran*, p. 283, 1386.
- [5] H. Harsiti and H. Aprianti, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 4, pp. 19–24, 2017, doi: 10.30656/jsii.v4i0.372.
- [6] T. Kurnialensya, “Sistem Pendukung Keputusan Pelanggan Terbaik dan Pemberian Diskon Menggunakan Metode SAW & TOPSIS,” *J. Ilm. Elektron. Dan Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 18, 2020.
- [7] D. Novianti, ““Sistem Penunjang Keputusan Pemelihaan Laptop Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus : Seven Computech),”” vol. 5, no. 2, pp. 70–75, 2017.
- [8] T. Mufizar, D. S. Anwar, and E. Aprianis, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Dengan Menggunakan Metode SAW Di SMA 6 Tasikmalaya,” *Voice Of Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2016.
- [9] Turban, *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan System Cerdas)*. Jilid 1. Yogyakarta: Andi, 2005.
- [10] Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi, 2007.
- [11] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [12] H. Jogianto, *Analisis dan Desain Sistem Informasi :Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset, 2005.

- [13] S. R. Presman, Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis. Yogyakarta: Andi, 2002.
- [14] Hariyanto, Bambang, 2004. Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya. Informatika, Bandung.
- [15] Pressman, R.S. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I). Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [16] M. . Mukhammad Yunan Helmy, Drs. Kushartantya M.Ikomp, Nurdin Bahtiar S.Si., “Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Kelayakan Permintaan Pinjaman Nasabah Di Lembaga Keuangan ( Studi Kasus Di Koperasi Simpan Pinjam Jasa Kota Pekalongan) Mukhammad,” Vol. 2, No. 1, 2013.
- [17] M. K. Mz, “Pengujian Perangkat Lunakmetode Black-Box Berbasis Equivalence Partitions Pada Aplikasi Sistem Informasi Sekolah,” 2016.





PEMERINTAH KABUPATEN BONE BOLANGO

PT. DAVINCY AIRINDO GORONTALO

Jl. Tunggulo, Kec. Tilongkabila, Kab. Bone Bolango, Kode pos 16583



SURAT KETERANGAN

Pertanda Tangan Di Bawah Ini :

Nama : IRWAN HALA

Keterangan : Koordinator PT. Davinco Airindo Gorontalo

ini menerangkan kepada :

Nama : YOLANDA A. MAHMUD

Nim : T3116337

Jenis kelamin : Perempuan

Mahasiswa : Universitas Ichsan Gorontalo

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan pengambilan data penelitian di PT. Davinco Airindo Gorontalo dari tanggal 1 maret 2021 s/d 7 maret 2021 dengan judul "Prediksi Kualitas Air Mineral Boneva Menggunakan Metode Least Square".

Demikian surat keterangan ini di berikan kepada yang bersangkutan untuk di gunakan sebagai pertanya.

Dikeluarkan : Gorontalo

Pada Tanggal : 17 Desember 2021

PT. Davinco Airindo Gorontalo

  
IRWAN HALA

# KODE PROGRAM

## 1. Form Login

```
<?php

defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');

class Auth extends CI_Controller {
    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('User_model','user');
    }
    public function index()
    {
        check_siap_login();
        $data=[
            'title'=> "Prediksi Penjualan Air Minum Boneva"
        ];
        $this->load->view('login', $data);
    }

    public function prosesLogin(){
        $post = $this->input->post(NULL,TRUE);

        if(isset($post['login'])){
            $userName = htmlspecialchars($post['username']);
            $userPass = $post['password'];
            $dataUser = $this->db->get_where('tbl_user',
['user_name' => $userName])->row_array();

            if($dataUser){
                if($dataUser['user_aktif']=="Aktif"){
                    if(password_verify($userPass,
$dataUser['user_pass'])){
                        $data=[
                            'userId'          => $dataUser['user_name'],
                            // 'namaUser'      =>
$dataUser['username'],
                            // 'namaLengkap' => $dataUser['nama'],
                            // 'userLevel'    =>
$dataUser['is_level']
```

```

];
$this->session->set_userdata($data);
// $this->session-
>set_flashdata('flash','Bagus');
echo
"<script>
alert('Selamat Anda Berhasil Login!');
</script>";

redirect('Beranda','refresh');
RETURN FALSE;
}else{
echo
"<script>
alert('Opps Password Salah!');
</script>";
// $this->session->set_flashdata('flash',
'Warning');

redirect('Auth','refresh');
RETURN FALSE;
}
}else{
echo
"<script>
alert('User sedang di blokir!');
</script>";
// $this->session->set_flashdata('flash',
'Block');

redirect('Auth','refresh');
RETURN FALSE;
}
}else{
echo"<script> alert('User Tidak di
Temukan!');</script>";
// $this->session->set_flashdata('flash',
'NotFound');

redirect('Auth','refresh');
RETURN FALSE;
}
}
}

public function logout()
{

```



```
        $params = ['userId'];
        $this->session->unset_userdata($params);
        redirect(base_url(), 'refresh');
    }
}

/* End of file Auth.php */
```

## 2. Form Hitung Akurasi

```
<div class="card">
  <div class="card-header d-block d-md-flex">
    <h5 class="mb-0">Informasi Data Akurasi</h5>
    <p class="ml-auto mb-0">

  </p>
</div>

<?php
  $nw=0;
  $_n = $n;
  $mid = 0;
  $_x =0;
  $sum_x=0;
  $sum_y = 0;
  $sum_xx = 0;
  $sum_xy = 0;
  $datas=[];
  if($_n % 2 != 0){
    $mid = ( ( $_n - 1 ) / 2 ) + 1;
    for( $i =0 , $_x = ( $mid - 1 ) * -1; $_x <= ( $mid - 1
), $i < $_n ; $_x++, $i++ ){
      // $sum_x += $_x;
      $xxx= $_x;
      $datas[]=$xxx;
    }
    $next_x = $mid;
    $ganjil=1;
    $genap = 0;
  }else{
    $mid = $_n / 2;
    for( $i =0 , $_x = ( $mid * 2 - 1 ) * -1; $_x <= ( $mid
* 2 - 1 ) , $i < $_n ; $_x+= 2 , $i++ )
    {
      $xxx= $_x;
      $datas[]=$xxx;
    }
    $next_x = $mid*2 +1;
    $ganjil=0;
    $genap = 1;
  }
}
```

```

foreach ($rDataset as $data){
    $y= $data['jumlah_penjualan'];
    $ff = ($datas[$nw]);
    $y_kali_x = $y * $ff;
    $x_kali_x = $ff * $ff;

    $sum_x += $ff;
    $sum_y += $y;
    $sum_xx += $x_kali_x;
    $sum_xy += $y_kali_x;
    $nw++;
}

$a = $sum_y / $_n;
$b = ($sum_xy)/$sum_xx;

?>

```

```

<div class="card-body">
    <table id="tablePrediksi" class="table table-bordered
tablePrediksi">
        <thead>
            <tr>
                <th>No</th>
                <th>Bulan</th>
                <th>Tahun</th>
                <th>yAktual</th>
                <th>yPrediksi</th>
                <th>Error</th>
            </tr>
        </thead>
        <tbody>
            <?php
            $no=1; // membuat variabel nomor dengan value 1
            $nw=0;
            ?>
            <?php
            $_n = $n;
            $mid = 0;
            $_x =0;

```

```

$sum_x=0;
$sum_y = 0;
$sum_xx = 0;
$sum_xy = 0;
$datas=[];
$total=0;
if($_n % 2 != 0){
    $mid = ( ( $_n - 1 ) / 2 ) + 1;
    for( $i =0 , $_x = ( $mid - 1 ) * -1; $_x <= (
$mid - 1 ), $i < $_n ; $_x++, $i++ ){
        // $sum_x += $_x;
        $xxx= $_x;
        $datas[]=$xxx;
    }
    $next_x = $mid;
    $ganjil=1;
    $genap = 0;
}else{
    $mid = $_n / 2;
    for( $i =0 , $_x = ( $mid * 2 - 1 ) * -1; $_x
<= ( $mid * 2 - 1 ) , $i < $_n ; $_x+= 2 , $i++ )
    {
        // $sum_x += $_x;
        $xxx= $_x;
        $datas[]=$xxx;
    }
    $next_x = $mid*2 +1;
    $ganjil=0;
    $genap = 1;
}
// print_r($datas);
?>
<?php foreach ($rDataset as $data): ?>
<?php
    $y= $data['jumlah_penjualan'];
    $ff = ($datas[$nw]);
    $y_kali_x = $y * $ff;
    $x_kali_x = $ff * $ff;

    $sum_x += $ff;
    $sum_y += $y;
    $sum_xx += $x_kali_x;
    $sum_xy += $y_kali_x;

```

```

        $a = $sum_y / $_n;
        $b = ($sum_xy)/$sum_xx;
        $yPrediksi = $a + ($b*($datas[$_nw]));
        $mape = (($y-$yPrediksi)/$y)*100;
        $total+=$mape;
    ?>
<tr>
    <td><?= $no++; ?></td>
    <td><?= bulan($data['bulan']); ?></td>
    <td><?= $data['tahun']; ?></td>
    <td><?=
number_format($data['jumlah_penjualan'],0,',','.'); ?></td>
    <td><?= round($yPrediksi,0); ?></td>
    <td><?= round($mape,2); ?></td>
    <!-- <td><?= $x_kali_x; ?></td> -->
<?php $nw++; ?>

</tr>
<?php endforeach; ?>
<tfoot>
    <tr>
        <th colspan="5">Jumlah</th>
        <th><?= round($total,2); ?></th>
    </tr>
    <tr>
        <th colspan="5">Error</th>
        <th><?= round((($total)/$_n),2).' % '; ?></th>
        <?php
            $totalError = round((($total)/$_n),2);
            $Akurasi = 100 - $totalError;
        ?>
    </tr>
    <tr>
        <th colspan="5">Akurasi</th>
        <th><?= round(($Akurasi),2).' % '; ?></th>
    </tr>
</tfoot>
</tbody>
</table>

</div>
</div>

```

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Yolanda A. Mahmud  
Tempat,Tgl Lahir : Gorontalo, 24 Mei 1995  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Email : yolandamahmud7812@gmail.com

### Daftar Riwayat Hidup :

1. Tahun 2007, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Anggrek, Kab. Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo.
2. Tahun 2010, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama 2 Anggrek, Kab Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo.
3. Tahun 2013, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Kelautan, Kab Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo
4. Tahun 2016, telah diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS  
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/O/2001  
Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA**

No : 003/Perpustakaan-Fikom/V/2022

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

Nama Anggota : Yolanda Mahmud  
No. Induk : T3116337  
No. Anggota : M20228

Terhitung mulai hari, tanggal : Sabtu, 14 Mei 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 14 Mei 2022  
Mengetahui,  
Kepala Perpustakaan

Apriyanto Alhamad, M.Kom  
NIDN : 0924048601