

**PREDIKSI PENJUALAN BRIGHT GAS 5,5 KG
MENGUNAKAN METODE
*LEAST SQUARE***

(Studi Kasus: PT. Togo Jaya)

Oleh

ZULKIFLI KATILI

T3117074

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2021**

PENGESAHAN SKRIPSI

**PREDIKSI PENJUALAN BRIGHT GAS 5,5 KG
MENGUNAKAN METODE
*LEAST SQUARE***

(STUDI KASUS: PT. TOGO JAYA)

Oleh

ZULKIFLI KATILI

T3117074

SKRIPSI

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

Gorontalo, Juni 2021

Pembimbing Utama *wpk*



SERWIN, M.Kom
NIDN.0918078802

Pembimbing Pedamping



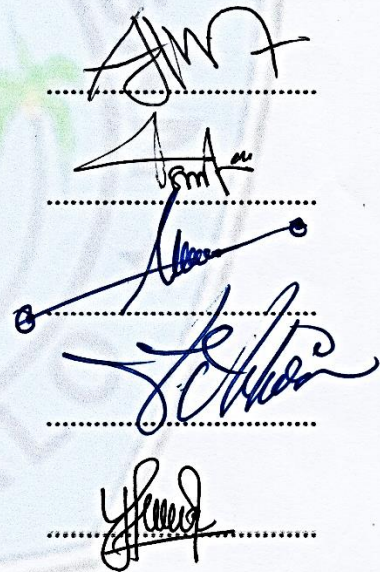
YULIANTY LASENA, M.Kom
NIDN.0907078603

PERSETUJUAN SKRIPSI
PREDIKSI PENJUALAN BRIGHT GAS 5,5 KG
MENGGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE*
(STUDI KASUS : PT. TOGO JAYA)

Oleh
ZULKIFLI KATILI
T3117074

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

1. Ketua Penguji
Yasin Aril Mustofa, M.Kom
2. Anggota
Asmaul Husna, M.Kom
3. Anggota
Andi Kamarudin, M.Kom
4. Anggota
Serwin, M.Kom
5. Anggota
Yulianty Lasena, M.Kom



Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Jorry Karim, M.Kom
NIDN.0918077302

Ketua Program Studi


Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyetakan 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 di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan 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,



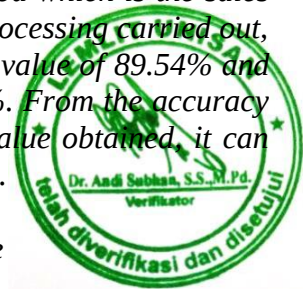
Zulkifli Katili

ABSTRACT

ZULKIFLI KATILI. T3117074. SALES PREDICTION OF 5.5 KG BRIGHT GAS USING LEAST SQUARE METHOD IN PT. TOGO JAYA

This study is aimed at determining the results of the application of the least square method in predicting sales of Bright Gas 5.5 kg at PT. Togo Jaya. The condition of sales of 5.5 kg Bright Gas at this company experiences ups and downs every month. The conditions result in the procurement of 5.5 kg Bright Gas that is not appropriate and has an impact on the company's losses. Bright gas sales data from January 2017 to December 2020 is taken to be processed by making sales predictions through the application of the least square method which is the sales transaction data of PT. Togo Jaya. From the results of the processing carried out, the prediction accuracy level is quite good with an accuracy value of 89.54% and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 10.46%. From the accuracy results and the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value obtained, it can then be concluded that the prediction system has good results.

Keywords: sales, Bright Gas 5.5 Kg, prediction, Least Square



ABSTRAK

ZULKIFLI KATILI. T3117074. PREDIKSI PENJUALAN BRIGHT GAS 5.5 KG MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE PADA PT.TOGO JAYA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil penerapan metode least square dalam memprediksi penjualan bright gas 5.5 kg di PT.Togo Jaya. Dari kondisi penjualan bright gas 5,5 kg pada perusahaan ini yang setiap bulannya mengalami naik turun, kemudian dari kondisi tersebut mengakibatkan pengadaan bright gas 5,5 kg yang tidak sesuai dan berdampak kerugian pada pihak perusahaan. Data penjualan bright gas dari bulan januari tahun 2017 sampai dengan bulan desember tahun 2020 kemudian diolah dengan melakukan prediksi penjualan dengan menerapkan metode least square yang merupakan data transaksi penjualan PT. Togo Jaya. Dari hasil pengolahan yang dilakukan kemudian memperoleh tingkat akurasi prediksi yang cukup baik dengan nilai akurasi sebesar 99,04% dan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,96%. Dari hasil akurasi yang diperoleh dan juga nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang diperoleh kemudian dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi memperoleh hasil yang baik.

Kata kunci: *penjualan, Bright Gas 5.5 Kg, Prediksi, Least Square*

KATA PENGANTAR

Segala Puji Bagi Allah Swt Sebab Dengan Taufik Dan Hidayah-Nya Lah Sehingga Penulis Dapat Menyelesaikan Skripsi Ini Dengan Judul **“Prediksi Penjualan Bright Gas 5,5 Kg Menggunakan Metode *Least Square*”** Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo Skripsi Sebagai Syarat Ujian Akhir Guna Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

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

1. Bapak Mohammad Ichsan Gaffar, SE., M.Ak selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abd Gaffar La Djokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Jorry Karim, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I bidang Akademik
5. Ibu Irma Surya Kumala, M.Kom, selaku Wakil Dekan II bidang Administrasi umum dan keuangan.
6. Bapak Sudirman S. Panna M.Kom , selaku ketua Program Studi Teknik Informatika
7. Bapak Serwin, M.Kom, selaku Pembimbing I yang telah banyak membimbing penulisan selama ini
8. Ibu Yulianty Lasena, M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah banyak membimbing penulisan selama ini
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis

10. Ucapan terima kasih kepada Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, Jerih Payah, Motivasi dan doa yang di berikan pada penulis
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu persatu;

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

Gorontalo, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2. Tinjauan Pustaka	6
2.2.1 Bright Gas	6
2.2.2 Penjualan.....	6
2.2.3 Prediksi	7
2.2.4 Data Mining	7
2.2.5 Proses Tahapan Data Mining	7
2.2.6 Data Set.....	8
2.2.7 Data Training	8
2.2.8 Data Testing	8
2.2.9 Metode Least square	8
2.2.10 Contoh Penerapan Metode <i>Least Square</i>	9
2.2.11 MAPE	10
2.2.12 Pengembangan Sistem	11

2.2.13	Analisis Sistem.....	11
2.2.14	Desain sistem	13
2.2.15	Konstruksi Sistem	13
2.2.16	Pengujian Sistem.....	19
2.3	Kerangka Pikir	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		24
3.1	Jenis, Metode, Subjek, Waktu, dan Lokasi Penelitian	24
3.2	Pengumpulan Data	24
3.3	Pemodelan / Abstraksi	25
3.3.1	Pengembangan Model.....	25
3.3.2	Evaluasi Model	26
3.4	Pengembangan Sistem	26
3.4.1	Sistem Yang Diusulkan.....	26
3.4.2	Analisis Sistem.....	26
3.4.3	Desain Sistem.....	27
3.4.4	Konstruksi Sistem	28
3.4.5	Pengujian Sistem.....	28
BAB IV HASIL PENELITIAN		29
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	29
4.1.1	Hasil Pemodelan	29
4.2	Hasil Pengembangan Sistem.....	32
4.2.1	<i>Use Case Diagram</i>	32
4.2.2	<i>Aktiviti Diagram</i>	33
4.3	<i>Activity Diagram</i> Login Admin	33
4.4	<i>Activity Diagram</i> Dataset.....	34
4.5	<i>Activity Diagram</i> Proses Hasil Prediksi	35
4.6	<i>Sequence Diagram</i> Login Admin	36
4.7	<i>Sequence Diagram</i> Dataset	37
4.8	<i>Sequence Diagram</i> Hasil Prediksi.....	38
4.9	Arsitektur Sistem	38
4.10	Interface Design	39
4.11	Mekanisme User	39
4.11.1	Mekanisme Tampilan Navigasi Halaman Login.....	39
4.11.3	Mekanisme Tampilan Navigasi Data	40

4.11.4	Mekanisme Tampilan Navigasi Proses Pemodelan	40
4.11.5	Mekanisme Tampilan Hasil Uji Mape	41
4.12	Data Desain.....	41
4.12.1	Struktur Data	41
4.12.2	Relasi Database	43
4.13	Hasil Pengujian Sistem	44
4.13.1	Pscode Proses.....	44
4.13.3	<i>Flowgraph</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i>	46
4.13.4	Pengujian <i>BlackBox</i>	47
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
5.2	Pembahasan Sistem.....	50
5.2.1	Tampilan Halaman Login	50
5.2.2	Tampilan Halaman Menu.....	50
5.2.3	Tampilan Halaman Dataset.....	51
5.2.4	Tampilan Halaman Tambah Dataset.....	51
5.2.5	Tampilan Proses Pemodelan Least Square	52
5.2.6	Tampilan Halaman Penguji Model	52
5.2.7	Tampilan Halaman Data Prediksi Penjualan Gas	53
5.2.9	Dokumen Laporan.....	54
5.2.10	Laporan Dataset	54
5.2.11	Laporan Hasil Prediksi.....	55
BAB IV PENUTUP		56
6.1	Kesimpulan	56
6.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Bagan Alir [25].....	20
Gambar 2 2 Contoh Flowgraph[25]	21
Gambar 2 3 Kerangka Pikir.....	23
Gambar 3 1 Model yang diusulkan	25
Gambar 3 2 Sistem yang Diusulkan.....	26
Gambar 4 1 Use Case Diagram Yang Di Usulkan	32
Gambar 4 2 Activity Diagram Login	33
Gambar 4 3 Activity Diagram Dataset.....	34
Gambar 4 4 Activity Diagram Proses Hasil Prediksi.....	35
Gambar 4 5 Sequence Diagram Login Admin.....	36
Gambar 4 6 Sequence Diagram Dataset.....	37
Gambar 4 7 Sequence Diagram Hasil Prediksi	38
Gambar 4 8 Tampilan Navigasi Halaman Login	39
Gambar 4 9 Tampilan Navigasi Halaman Home Admin	39
Gambar 4 10 Tampilan Navigasi Data.....	40
Gambar 4 11 Tampilan Navigasi Proses Pemodelan	40
Gambar 4 12 Tampilan Hasil Uji Mape	41
Gambar 4 13 Gambar 4.16 Relasi	43
Gambar 4 14 Pscode proses	44
Gambar 4 15 Flowchart Untuk Pengujian Whitebox.....	45
Gambar 4 16 Flowgraph Untuk Pengujian WhiteBox	46
Gambar 4 17 Path Pada Pengujian WhiteBox.....	47
Gambar 5 1 Tampilan Halaman Login.....	50
Gambar 5 2 Tampilan Halaman Admin	50
Gambar 5 3 Tampilan Halaman Dataset	51
Gambar 5 4 Tampilan Halaman Tambah Dataset	51
Gambar 5 5 Tampilan Proses Pemodelan Least Square.....	52
Gambar 5 6 Tampilan Halaman Penguji Model	52
Gambar 5 7 Tampilan Halaman Data Prediksi Penjualan Gas	53

Gambar 5 8 Tampilan Hasil Prediksi Penjualan Gas	53
Gambar 5 9 Dokumen Laporan.....	54
Gambar 5 10 Laporan Dataset.....	54
Gambar 5 11 Laporan Hasil Prediksi	55

DAFTAR TABEL

Table 1.1 Data Penjualan Bright Gas 5,5 Kg	2
Tabel 2 1 Penelitian Tentang Prediksi Least square	5
Tabel 2 2 Data Transaksi Penjualan Handphone	9
Tabel 2 3 Peramalan Permintaan Agustus 2018	10
Tabel 2 4 Range nilai Mape	11
Tabel 2 5 Use Case Diagram.....	14
Tabel 2 6 Activity Diagram.....	16
Tabel 2 7 Sequence Diagram	17
Tabel 3 1 Atribut Data.....	24
Tabel 4 1 Hasil Pengumpulan Data.....	29
Tabel 4 2 Perhitungan Penjualan Bright Gas 5,5 Kg	30
Tabel 4 3 Mekanisme User	39
Tabel 4 4 Dataset.....	41
Tabel 4 5 Data akurasi.....	42
Tabel 4 6 Hasil Prediksi	42
Tabel 4 7 User	42
Tabel 4 8 Hasil Pengujian BlackBox	48
Tabel 5.1 Uji Tingkat Error.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 KODE PROGRAM.....	
LAMPIRAN 2 SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
LAMPIRAN 3 REKOMENDASI BEBAS PUSTAKA.....	
LAMPIRAN 4 REKOMANDASI PLAGIASI.....	
LAMPIRAN 5 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Bright Gas merupakan LPG (*liquified petroleum gas*) non subsidi yang menarik dengan menggunakan warna pink pada tabungnya menciri-khaskan seorang wanita dan ibu-ibu muda, diluncurkan oleh PT. Pertamina (Persero) yang merupakan perusahaan badan usaha milik negara (BUMN). PT Pertamina (Persero) meluncurkan produk LPG Bright Gas dalam kemasan baru berukuran 5,5 kg. Peluncuran ditandai dengan pengenalan kepada publik LPG berwarna pink tersebut, serta penyerahan secara simbolis Bright Gas 5,5 kg[1].

Bright gas 5,5 kg sudah termasuk kategori elpiji umum hingga kini kesadaran masyarakat menggunakan gas elipiji 5,5 kg agak meningkat karena untuk mendapatkan gas 3 kg agak sulit di temukan sehingga penjualan bright gas 5,5 kg pada pangkalan-pangkalan agak meningkat.

Hingga kini kurangnya kesadaran masyarakat yang berekonomi menengah ke atas untuk menggunakan bright gas 5,5 kg karena kebanyakan dari kalangan ini tetap menggunakan tabung yang bersubsidi sedangkan tabung bersubsidi ini hanya untuk masyarakat miskin.

PT. Togo Jaya merupakan agen resmi di kota gorontalo yang bergerak dibidang distribusi dan penjualan Bright gas 5.5 kg. Perusahaan ini menjual Bright gas 5.5 kg yang akan di salurkan ke pangkalan pangkalan tersebut setiap bulannya mengalami naik turun. Selain itu juga mengakibatkan pengadaan Bright gas 5.5 kg yang tidak sesuai. Setiap bulannya tidak disesuaikan dengan perkiraan penjualan perbulan karena belum menggunakan sistem prediksi oleh karena itu adanya sistem prediksi penjualan bright gas 5.5 kg setiap bulannya, jumlah bright gas 5.5 kg yang akan di salurkan ke pangkalan dan diharapkan dapat dijual menjadi efektif dan efisien sehingga dapat menaikkan keuntungan perusahaan. Peramalan atau *forecasting* merupakan teknik atau cara kuantitatif dalam memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan mendatang dan tentunya butuh data-data masa lampau sebagai acuan data historis[2]

Table 1.1 Data Penjualan Bright Gas 5,5 Kg

Bulan	Tahun			
	2017	2018	2019	2020
JANUARI	3,593	3,764	5,359	6.340
FEBRUARI	3,232	3,232	4,435	6,970
MARET	3,608	3,906	5,852	7,737
APRIL	3,544	4.180	7,795	8.390
MEI	4,553	3,158	10,541	7,735
JUNI	3740	3.180	7,907	6,821
JULI	3,946	3,118	7,906	9,292
AGUSTUS	4,197	2.810	7,506	7,551
SEPTEMBER	3,673	2,702	8,434	9159
OKTOBER	3,993	2.480	9760	9027
NOVEMBER	5,296	2,908	9,584	10,247
DESEMBER	4,708	2,612	10.370	10,978

(Sumber PT. Togo Jaya)

Berdasarkan data tabel di atas dapat dilihat kondisi penjualan bright gas 5,5 kg mengalami fluktuatif. Hal lain yang menjadi pokok permasalahan untuk menghindari penumpukan Bright gas 5.5 kg yang terlampau banyak di karenakan Penjualan bright gas 5.5 kg setiap bulannya sulit diprediksi karena tidak sesuai dengan jumlah kebutuhan dan daya beli dari masyarakat yang masih kurang dalam penggunaan Bright gas 5.5 kg tersebut. Karena mengalami naik turun atau tidak menentu dengan perkiraan penjualannya setiap bulan berikutnya oleh karena itu dibutuhkan sistem prediksi penjualan Bright gas 5.5 kg yang akan diterapkan. Dari data penjualan ini akan dicari perkiraan jumlah penjualan bright gas menggunakan teknik data mining.

Data mining merupakan suatu proses ekstraksi atau penggalian data dan informasi yang besar yang belum diketahui sebelumnya[3]. Salah satu teknik yang ada pada data mining yakni prediksi, prediksi merupakan suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki dengan tujuan agar kesalahan, selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan, dapat diperkecil[4]. Ada beberapa metode yang dapat di gunakan untuk melakukan prediksi diantaranya yakni *least square*. metode *least square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau time series, yang mana di butuhkan data data

penjualan dimasa lampau untuk melakukan peramalan penjualan dimasa mendatang sehingga itu dapat di tentukan hasilnya[5]. metode *least square* telah diterapkan dari beberapa penelitian untuk melakukan prediksi.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Ardi Sanjaya, M.kom dan Ahmad Bagus Setiawan, S.T., MM., M.kom dengan judul Prediksi Penjualan Sepeda Motor Honda Menggunakan Metode *Least Square* dengan melakukan pengolahan data penjualan motor dengan data selama 3 bulan dan kemudian memperoleh hasil korelasi yang baik dengan hasil 0.97 dan dengan nilai mape sepeda motor beat 6,7%, sepeda motor scopy 13,5%, dan sepeda motor vario 8,8% kemudian pada penelitian lainnya[6].

Penelitian Fajar Rohman Hariri dengan judul Metode *Least Square* Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi melalui peninjauan yang dilakukan dapat di simpulkan bahwa hasil penjualan memperoleh nilai kolerasi 0,88. Jika berdasarkan dengan nilai kolerasi lebih besar dari 0,7 yaitu 0,88 memiliki hubungan kolerasi sangat kuat, maka dapat disimpulkan kembali bahwa prediksi menggunakan metode *least square* dapat digunakan. Sistem prediksi penjualan sari kedelai dapat dibangun dan metode *least square* dapat di implementasikan untuk peramalan penjualan sari kedelai[7].

Dengan demikian diharapkan metode least square dapat pula diterapkan dalam melakukan prediksi pada penjualan brigh gas, selanjutnya berdasarkan uraian tersebut, maka di anggap perlu untuk melakukan penelitian dengan judul **“Prediksi Penjualan Bright Gas 5,5 kg Menggunakan Metode *Least Square*”** Pada PT. Togo Jaya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalahnya adalah Penjualan bright gas 5,5 kg setiap bulannya sulit diprediksi karena penjualannya mengalami naik turun atau tidak menentu dengan perkiraan penjualannya setiap bulan berikutnya karena belum menggunakan sistem prediksi.

1.3 Rumusan masalah

Adapun berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *least square* untuk memprediksi penjualan bright gas 5,5 kg?
2. Bagaimana tingkat akurasi prediksi penjualan bright gas 5,5 kg menggunakan metode *least square*?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang bisa dicapai dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *least square* untuk memprediksi penjualan bright gas 5,5 kg
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi dalam melakukan prediksi penjualan bright gas 5,5 kg menggunakan metode *least square*

1.5 Manfaat penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer, yaitu berupa penggunaan metode *least square*.

2. Manfaat Praktis

Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi *software developer* guna mendukung pengambilan keputusan dalam rangka menghasilkan *software* yang berkualitas sehingga berdampak pula pada peningkatan kualitas perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Penelitian tentang prediksi menggunakan metode *least square* telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya dapat dilihat di tabel berikut ini :

Tabel 2 1 Penelitian Tentang Prediksi *Least square*

PENELITI	JUDUL/TAHUN	HASIL
Gunaidi, julius santony & jufriadifNA'am [8]	Tingkat Prediksi Pendaftar Ujian Kompetensi Laboratorium Menggunakan Metode <i>Least Square</i> /2018	Hasil pengujian metode ini berhasil di dapatkan jumlah prediksi untuk suatu periode waktu yang akan datang. Tingkat kesalahan prediksi diukur dengan rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE) sebesar 9,99%. Oleh karena itu, penelitian ini memang bermanfaat 9,99%. ke laboratorium, sehingga Penelitian ini sangat membantu semua pihak.
Robbunallah A & Syahib Natarsyah[9]	Penerapan Metode <i>Least Square</i> Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet/2017	Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode <i>least square</i> dalam prediksi hasil sadap karet, dapat memberikan hasil prediksi target produksi bulan-tahunan. Hasil perhitungan tingkat akurasi menggunakan metode <i>Least Square</i> untuk data sebesar 66,7% sesuai dan 33.3% data tidak sesuai.

PENELITI	JUDUL/TAHUN	HASIL
Medyantiwi Rahmawita, Ilham Fazri ² [10]	Aplikasi peramalan penjualan obat menggunakan metode least square di rumah sakit bhayangkara/2018	Hasil penelitian ini menggunakan metode <i>least square</i> dengan <i>sampling</i> sebanyak 120 item dan menggunakan <i>mean Absolute Error</i> (MAPE) untuk perhitungan error perhitungan <i>error</i> . membantu proses perhitungan peramalan Obat. Dibandingkan dengan perhitungan Aplikasi ini memperkecil kesalahan dalam pengolahan data, sehingga informasi yang dihasilkan lebih akurat dan cepat. Hasil peramalan menggunakan <i>least square</i> mempunyai <i>error</i> (tingkat kesalahan) yang diukur dengan MAPE adalah 3%

2.2. Tinjauan Pustaka

2.2.1 Bright Gas

Bright Gas merupakan LPG non subsidi yang menarik dengan menggunakan warna pink pada tabungnya menciri-khaskan seorang wanita dan ibu-ibu muda, diluncurkan oleh PT. Pertamina (Persero) yang merupakan perusahaan badan usaha milik negara (BUMN). PT Pertamina (Persero) meluncurkan produk LPG Bright Gas dalam kemasan baru berukuran 5,5 kg. Peluncuran ditandai dengan pengenalan kepada publik LPG berwarna pink tersebut, serta penyerahan secara simbolis Bright Gas 5,5 kg[1].

2.2.2 Penjualan

Penjualan adalah sebuah usaha atau langkah konkrit yang dilakukan untuk memindahkan suatu produk, baik itu berupa barang atau jasa, dari produsen kepada

konsumen sebagai sasarannya. Tujuan utama penjualan yaitu mendatangkan keuntungan atau laba dari produk atau barang yang dihasilkan produsennya dengan pengelolaan yang baik. Penjualan adalah suatu usaha yang terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan pada usaha pemuasan kebutuhan dan keinginan pembeli, guna mendapatkan penjualan yang menghasilkan laba[11].

2.2.3 Prediksi

Prediksi merupakan suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahan (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi[12].

2.2.4 Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011), *Data mining* adalah proses untuk menentukan pola dan pengetahuan yang menarik dari sejumlah besar data yang diolah. Menurut Linoff dan Berry (2011), *Data mining* adalah proses pencarian dan Analisa data yang besar dari dengan menggunakan waktu yang bertujuan untuk *review* atau mencari arti dari pola dan aturan[13].

2.2.5 Proses Tahapan Data Mining

Menurut Han dan Kamber[14] Tahapan *Data Preprocessing* dibagi menjadi:

1. Data Preprocessing

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

2. Data Cleaning

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

2.2.6 Data Set

Data set ada bermacam-macam cara untuk mempresentasikan data, misalnya, atribut yang digunakan untuk menggambarkan jenis objek (bisa berupa kualitatif maupun kuantitatif)[15].

2.2.7 Data Training

Data training adalah data yang nantinya dapat digunakan seperlu untuk melatih algoritma guna mencari model yang pas[16].

2.2.8 Data Testing

Data testing adalah data yang digunakan dalam tes seperlu mengetahui performa model yang di peroleh pada proses testing[16].

2.2.9 Metode Least square

Metode *Least square* Merupakan metode yang berupa data deret berkala atau time series, yang membutuhkan data penjualan masa lalu untuk memprediksi penjualan di masa mendatang sehingga dapat di tentukan hasilnya. *Least square* adalah metode peramalan yang digunakan untuk melihat *trend* dari data deret waktu [5].

Persamaan metode *least square*

$$Y = a + bx$$

Keterangan

Y : Jumlah

a dan b : Koefisien

x : Waktu tertentu dalam bentuk kode

Dalam menentukan nilai x seringkali digunakan teknik alternatif dengan memberikan skor atau kode. Dalam hal ini di lakukan pembagian data menjadi dua kelompok, yaitu :

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

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

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

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

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

2.2.10 Contoh Penerapan Metode *Least Square*

Berikut ini merupakan contoh penerapan metode *Least square* dengan studi kasus berikut [17]:

Tabel 2 2 Data Transaksi Penjualan Handphone

NO	BULAN	TAHUN					Jumlah
		2013	2014	2015	2016	2017	Permintaan Handphone
1	Januari	30	25	29	15	38	137
2	Februari	40	30	25	30	27	152
3	Maret	25	17	30	16	29	117
4	April	37	27	26	32	35	157
5	Mei	27	18	21	28	30	124
6	Juni	40	31	19	25	38	153
7	Juli	33	40	37	41	28	179
8	Agustus	50	45	20	33	17	165
9	September	46	31	18	14	26	135
10	Oktober	38	45	23	49	19	174
11	November	29	36	27	30	25	147
12	Desember	48	29	30	44	21	172
Σ		443	374	305	357	333	

(Sumber : Suci Andriyani 2018)

Dari data permintaan handphone oppo pada tahun 2013-2017 yang dapat dilihat pada tabel permintaan diatas dan dilakukan proses pengolahan dengan metode *least square* peramalan permintaan yang diterima raja Smartphone untuk agustus 2018 dapat dihitung seagai berikut :

Tabel 2 3 Peramalan Permintaan Agustus 2018

TAHUN	Y	X	X ²	XY
2013	50	-2	4	-100
2014	45	-1	1	-45
2015	20	0	0	0
2016	33	1	1	33
2017	17	2	4	34
Σ	165	0	10	-78

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{165}{5} = 33$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-78}{10} = -7,8$$

$$Y = a + b(x)$$

$$= 33 + (-7,8)(3) = 9,6$$

Y bulan agustus 2018 = 9 unit

Dimana:

$\sum y$ = Total

n = Jumlah data

$\sum xy$ = Total Jumlah perkalian X dan Y

$\sum x^2$ = Total Jumlah Kuadrat Dari X

a = Nilai *trend* pada tahun dasar

b = Rata-Rata pertumbuhan nilai *trend* pada tiap tahun

2.2.11 MAPE

Mape Absolute percentage error (MAPE) Merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan berpangkat dengan rumus :

$$MAPE = \sum (| \text{Aktual} - \text{Forecast} | / \text{Aktual}) * 100 / n$$

Dari rumus, dapat diartikan bahwa $\sum (| \text{Aktual} - \text{Forecast} | / \text{Aktual})$ merupakan hasil pengurangan antara nilai aktual dan forecast yang telah di absolute-kan, kemudian di bagi dengan nilai aktual per periode masing-masing, kemudian dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil tersebut. Dan N merupakan jumlah periode yang digunakan untuk perhitungan. Semakin rendah nilai MAPE, kemampuan dari model peramalan yang digunakan dapat dikatakan baik, dan untuk MAPE terdapat range nilai yang dapat dijadikan bahan pengukuran mengenai kemampuan dari suatu model peramalan, range nilai tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini[18].

Tabel 2 4 Range nilai Mape

Range MAPE	Arti
< 10 %	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10 - 20 %	Kemampuan Model Peramalan Baik
20 - 50	Kemampuan Model Peramalan Layak
> 50 %	Kemampuan Model Peramalan Buruk

2.2.12 Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem adalah menyusun sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang sudah ada. Berorientasi objek adalah mengorganisasi perangkat lunak sebagai kumpulan dari objek tertentu yang memiliki struktur data dan perilakunya. Alasan perlu adanya pengembangan sistem karena adanya permasalahan-permasalahan yang timbul dari sistem yang lama. Permasalahan yang timbul bisa berupa : ketidakberesan sistem yang lama, pertumbuhan organisasi untuk meraih kesempatan, adanya instruksi dari pemerintah atau adanya peraturan pemerintah[19]

2.2.13 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan kegiatan mendefinisikan semua kebutuhan

fungsional yang dapat diatasi sistem serta meletakkan dasar-dasar untuk proses perancangan sistem, penguraian dari sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian elemennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, tantangan dan hambatan yang terjadi, serta kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan tahap perbaikan. Dalam analisis sistem, informasi, sistem harus berada dibawah pengendalian manusia dan hal ini dapat dijalankan dengan cara mengatur unsur-unsur atau norma-norma operasi sistemnya. Analisis sistem adalah proses intelektual yang berbaur dengan pengumpulan fakta[20].

Tugas utama dari menganalisis sistem meliputi :

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

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

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

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

interaksi terjadi antara objek tersebut. Objek dalam analisa adalah objek dari prespektif dunia nyata[19]

2.2.14 Desain sistem

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

2.2.15 Konstruksi Sistem

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

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem yaitu :

1. Menyiapkan rancangan sistem yang terinci
2. Mengidentifikasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
3. Mengevaluasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
4. Memilih konfigurasi terbaik
5. Menyiapkan usulan penerapan - Menyetujui atau menolak penerapan sistem[21].

Pada tahap konstruksi di penelitian ini, penulis menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) sebagai alat bantu. *Unified Modeling Language*(UML) adalah sekumpulan set standar konstruksi model dan notasi yang dikembangkan

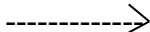
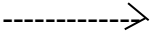
untuk pengembangan berorientasi obyek. Berbagai diagram khusus dapat dipahami dan digambarkan oleh analis dan pengguna akhir yang digunakan dalam proyek pengembangan sistem dengan menggunakan *Unified Modeling Language* [14].

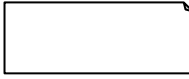
Berikut merupakan model-model komponen sistem yang menggunakan *Unified Modeling Language* antara lain:

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang digunakan untuk menunjukkan berbagai peran pengguna dan bagaimana peran mereka menggunakan sistem. Tujuan dari use case diagram adalah untuk mengidentifikasi "kegunaan" atau menggunakan kasus pada sistem baru. Dengan kata lain, untuk mengidentifikasi bagaimana sistem akan digunakan[22].

Tabel 2 5 Use Case Diagram

SIMBOL	KETERANGAN
<i>Actor</i> 	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
<i>Depedency</i> 	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
<i>Generalization</i> 	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
<i>Include</i> 	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .

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

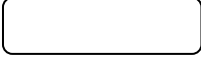
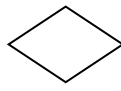
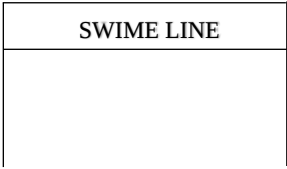
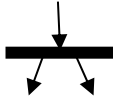
2. Class Diagram

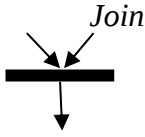
Class diagram adalah kumpulan *object* yang menggambarkan struktur statis dari sistem dan fakta yang bisa digunakan dalam menghitung ukuran dari perangkat lunak. Jadi kesimpulan dari pengertian *Class Diagram* adalah kumpulan *object* yang menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem yang menunjukkan *object class* dan hubungannya[23].

3. Activity Diagram

Activity Diagram activity diagram merupakan diagram yang menunjukkan alur kerja atau aktivitas user secara berurutan [14].

Tabel 2 6 Activity Diagram

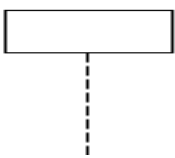
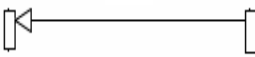
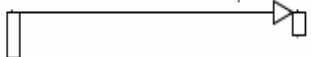
SIMBOL	KETERANGAN
Status Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan/Decision 	Asosiasi penggabungan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan/Join 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
Status Akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi
Fork 	Digunakan untuk menunjukan kegiatan yang dilakukan secara paralel.

SIMBOL	KETERANGAN
	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan.

4. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan sebuah diagram yang menunjukkan eksekusi *operation* disebuah objek yang melibatkan pemanggilan *operations* di objek lain [22].

Tabel 2 7 Sequence Diagram

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

Unified Process Development Disciplines memiliki enam tahap utama yaitu:

1. Business Modeling

Tahap dimana model bisnis dibuat dengan tujuan untuk memahami dan mengkomunikasikan lingkungan bisnis dimana sistem dapat dikembangkan. Analisa masalah yang terjadi dan penyelesaian masalah tersebut dengan sistem yang baru. Ada 3 Kegiatan utama dalam *Bisnis Modeling* yaitu: Memahami lingkungan bisnis, Membuat Visi Sistem dan Membuat bisnis model. Memahami lingkungan bisnis sangat penting untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam memahami masalah yang terjadi dan akan mempengaruhi

terhadap pembuatan sistem baru. Visi Sistem adalah sistem yang akan jadi ke depannya seperti apa dan cara penggunaannya apakah berguna dan dapat menyelesaikan masalah yang terjadi atau tidak. Bisnis Modeling merupakan suatu gambar perencanaan dari kegiatan bisnis-bisnis baik dari lingkungannya dan masalah-masalah yang terjadi digambarkan dan menjadi suatu perencanaan yang baik untuk melihat kedepannya dengan sistem baru [22].

2. *Requirements*

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

3. *Design*

Tahap dimana perancangan akan sistem tersebut dirancang dan digambarkan sebagai suatu solusi dari masalah yang dihadapi berdasarkan kebutuhan kebutuhan yang didapat dari *User*. enam

kegiatan utama desain adalah : Desain layanan dukungan arsitektur dan pengembangan lingkungannya, Desain *Software* Arsitektur, Desain hubungan antar *Case*, Desain *Database*, Desain Sistem dan *user interface*, Desain Sistem keamanan dan pengendalian.

4. *Implementation*

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

5. *Testing*

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

6. *Deployment*

Tahap dimana pengembangan akan kegiatan yang diperlukan untuk membuat sistem operasi. Kegiatan utamanya adalah memperoleh *hardware* dan sistem *software*, *Package* dan instal komponen, Melatih pengguna, Mengkonversi dan menginisialisasi data.

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

1. *Configuration and Change Management*

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

2. *Project Management*

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

3. *Environment*

Tahap dimana melibatkan pengaturan lingkungan pengembangan yang digunakan oleh *project team*. Kegiatan utamanya adalah memilih dan melakukan konfigurasi *tools* pengembangan, menyesuaikan proses pengembangan UP, serta memberikan dukungan layanan teknis[22].

2.2.16 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Tujuan utama dari pengujian ini untuk memastikan bahwa software yang di hasilkan sesuai dengan kebutuhan yang sebelumnya ditentukan. Diharapkan

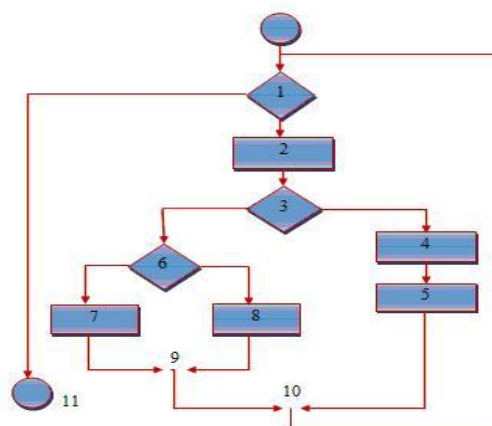
dengan minimal tenaga dan waktu untuk menemukan berbagai potensi kesalahan dan catat. Harus didasarkan pada kebutuhan berbagai tahap pengembang, desain dan dokumen lain atau program yang dirancang untuk menguji struktur internal, dan menggunakan contoh-contoh ini untuk menjalankan program untuk mendeteksi kesalahan.

a) Pengujian *White box*

Pegujian *White Box* merupakan pengujian perangkat lunak dan segi desain dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi masukan dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Merawat program bisa dilakukan dengan menyederhanakan source code program sehingga apabila diuji menggunakan *White box* lagi, akan menghasilkan node, *edges* dan text case yang lebih sedikit dibandingkan dengan pengujian sebelumnya[24].

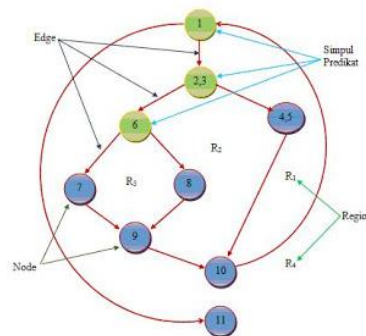
Dengan menggunakan metode uji *white box*, para pengembang perangkat lunak dapat menghasilkan kasus-kasus uji seperti[24]:

- 1) Menjamin bahwa seluruh independent paths dalam modul telah dilakukan sedikitnya satu kali
- 2) Melakukan seluruh keputusan logikal baik sisi benar maupun salah
- 3) Melakukan seluruh perulangan sesuai batasnya dan dalam batasan operasionalnya, dan
- 4) Menguji struktur dan internal untuk memastikan validitasnya.



Gambar 2 1 Bagan Alir [25]

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan dalam diamond keputusan bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran yang disebut simpul grafik alir, mempresentasikan satu atau lebih statemen prosedural, urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal, anak panah yang disebut edge atau link, mempresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada satu simpul, meskipun pada simpul tersebut tidak mempresentasikan *statemen* prosedural[25].



Gambar 2 2Contoh Flowgraph[25]

Dari gambar *flowgraph* diatas 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.

Cylomatic complexity digunakan mencari jumlah *path* dalam satu *flowgraph*. Dapat digunakan rumus sebagai berikut:

- 1) Jumlah region grafik alir sesuai dengan *Cylomatic complexity*
- 2) *Cylomatic Complexity* $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan

Rumus :

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

Dimana :

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

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

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

Dimana :

P = jumlah predicate node pada grafik alir

Dari gambar diatas dapat dihitung cyclomatic complexity :

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

Jadi *cyclomatic* untuk grafik alir pada gambar di atas adalah 4(empat).

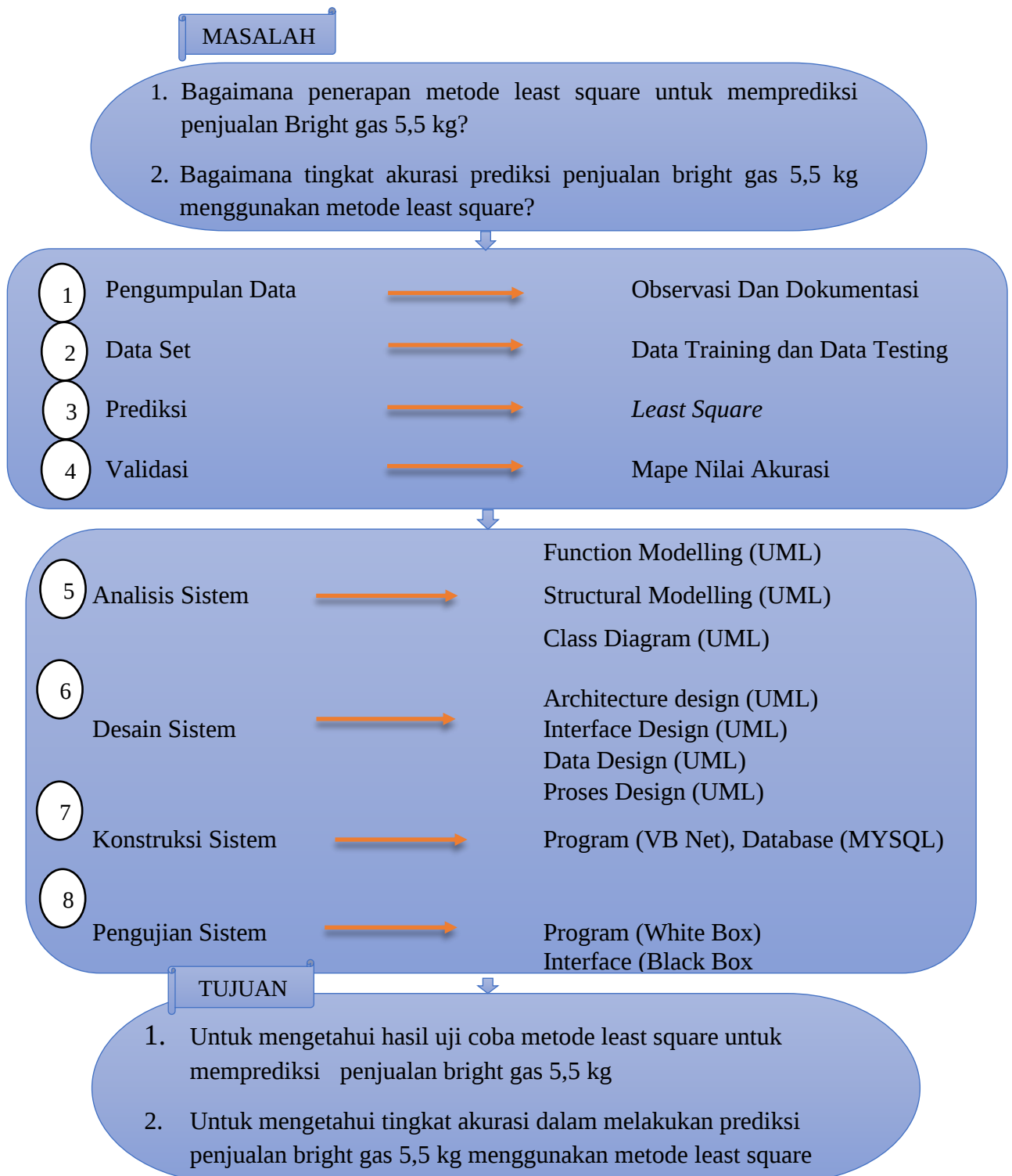
Cyclomatic complexity yang tinggi menunjukan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic complexity* dan resiko pada suatu prosedur.

b) Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* merupakan pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode *Black Box* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang diharapkan, estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya field data entri yang di uji[24]. Pengujian *black box* berusaha menemukan kesalahan seperti:

- a) Fungsi-fungsi yang tidak benar
- b) Kesalahan interface
- c) kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- d) Kesalahan kinerja
- e) Inisialisasi dan kesalahan terminasi

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2 3 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

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

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus Prediksi penjualan bright gas 5,5 kg dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subjek penelitian ini adalah prediksi penjualan bright gas 5,5 kg menggunakan metode least square penelitian ini di mulai dari juli-september 2020 yang bertempat di PT. Togo Jaya

3.2 Pengumpulan Data

1. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan secara literatur yang dilakukan sumber dari literatur yaitu, jurnal makalah dan ilmiah atau buku yang dapat membahas metode least square.

2. Data Primer

Data primer adalah data yang di peroleh dari penelitian ini yaitu data primer pada penelitian ini bertempat di PT. Togo Jaya teknik yang digunakan :

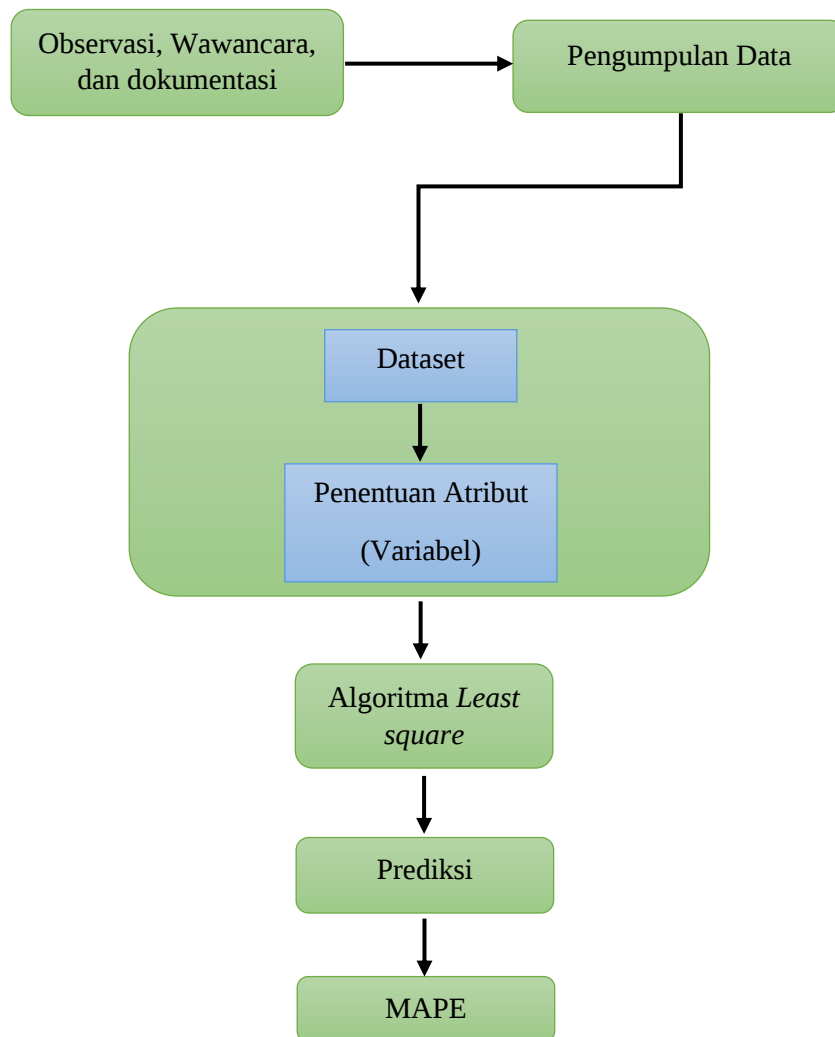
- a) Observasi adalah meninjau atau mengamati secara langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data penjualan Bright gas pada PT. Togo Jaya.
- b) Wawancara, dengan cara mengajukan pertanyaan kepada bagian yang terkait PT. Togo Jaya untuk proses prediksi penjualan bright gas 5,5 kg.

Tabel 3 1 Atribut Data

No	Nama	Type	Value	Keterangan
1.	Bulan	Varchar	Jan-Des	Input
2.	Tahun	Varchar	2017-2020	Input
3.	Penjualan	Int	Jumlah penjualan	Output

3.3 Pemodelan / Abstraksi

Sistem yang di usulkan menggunakan flowchart dapat di gambarkan sebagai berikut:



Gambar 3 1 Model yang diusulkan

3.3.1 Pengembangan Model

Langkah-langkah pokok dalam Prediksi Penjualan Bright Gas 5,5 Kg Dikota Gorontalo Menggunakan Metode *Least Square* yaitu dengan alat bantu tools VB Net, Database MySQL serta *WhiteBox* dan *BlackBox* untuk menguji kinerja sistemnya.

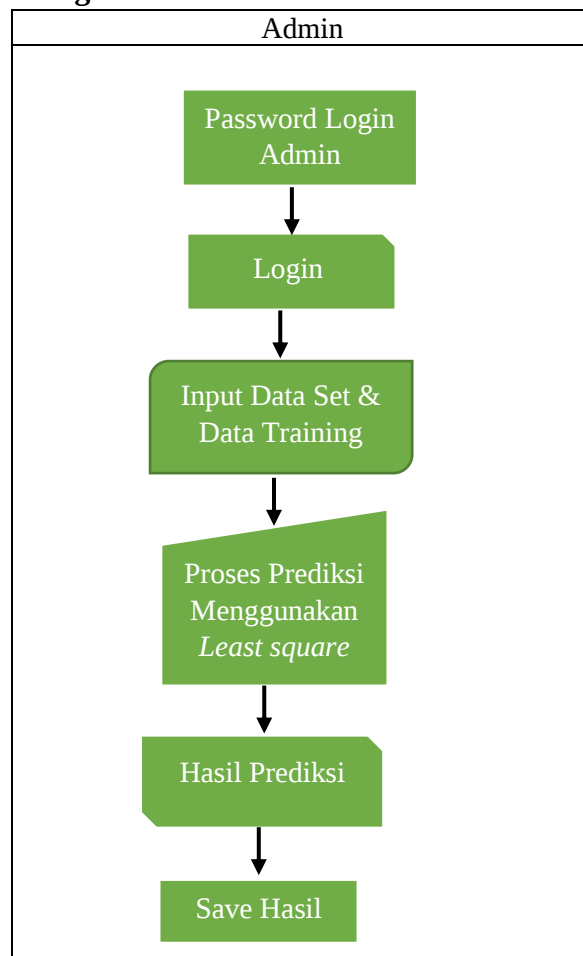
3.3.2 Evaluasi Model

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

3.4 Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan digambar menggunakan *flowchart* berikut ini

3.4.1 Sistem Yang Diusulkan



Gambar 3 2 Sistem yang Diusulkan

3.4.2 Analisis Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

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

- *use case*
- *Actifty Diagram*

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

- *Class Diagram*

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

- *Sequence Diagram*

3.4.3 Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

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

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

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

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

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

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

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

- *Class*
- *attribut*

- *methods*

- *event*

3.4.4 Konstruksi Sistem

Pada tahap menerjemahkan hasil pada tahap analisis dan desain ke dalam kode-kode program komputer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah *visual studio* dengan bahasa pemrograman VB.NET teknologi web yang digunakan PHP dengan alat bantu *database* yang digunakan MySQL alat bantu untuk perancangan *report* menggunakan *Crystal Report*.

3.4.5 Pengujian Sistem

a) White Box Testing

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

b) Black Box Testing

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

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil observasi untuk pengumpulan data, diperoleh data penjualan sebagai berikut :

Tabel 4 1 Hasil Pengumpulan Data

NO	TAHUN	BULAN	PENJUALAN
1	2017	Januari	3,593
2	2017	Februari	3,232
3	2017	Maret	3,608
4	2017	April	3,544
5	2017	Mei	4,553
6	2017	Juni	3740
7	2017	Juli	3,946
8	2017	Agustus	4,197
9	2017	September	3,673
10	2017	Oktober	3,993
.....			
48	2020	Desember	10,978

(sumber:Pt.Togo Jaya)

Dengan pengumpulan data penjualan bright gas 5.5 kg 4 tahun terakhir dari tahun 2017 sampai dengan 2020 datanya sebanyak 48 data yang akan dihitung pemodelannya menggunakan metode *least square*

4.1.1 Hasil Pemodelan

Berikut Tahapan Prediksi Penjualan Bright Gas 5.5 Kg Menggunakan Metode Least Square :

1. Tentukan data penjualan (Y)
2. Tentukan Parameter (X)

Dalam menentukan nilai X jika jumlah data genap maka nilai x yang digunakan -5,-3,-1,1,3,5 dan seterusnya tergantung jumlah data, sedangkan data ganjil -3,-2,0,1,2,3 dan seterusnya

3. Tentukan nilai XX didapatkan dari nilai X dikuadratkan, sedangkan nilai X.Y Merupakan Perkalian dari nilai X.Y

4. Buat persamaan trend nilai a dan nilai b dengan rumus berikut :

Dimana :

ΣY : Total jumlah actual dari Y

n : Jumlah data

$\Sigma Y.X$: Total jumlah perkalian X dan Y

ΣX^2 : Total jumlah Kuadrat dari X

a : Nilai trend dari tahun dasar

b : rata-rata pertumbuhan nilai trend pada tiap tahun

5. Menentukan nilai persamaan trend Y

Untuk mencari persamaan tren Y dengan rumus berikut :

$$Y = a + b.(X)$$

Dimana :

Y : Nilai variabel terkait

a : nilai trend pada tahun dasar

b : rata-rata pertumbuhan nilai trend pada tiap tahun

X : nilai variabel bebas

Tabel 4 2 Perhitungan Penjualan Bright Gas 5,5 Kg

Tahun	Bulan	Penjualan Gas(Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
Januari	2017	3.593	-47	-168.871	2.209
Februari	2017	3.232	-45	-145.440	2.025
Maret	2017	3.608	-43	-155.144	1.849
April	2017	3.544	-41	-145.304	1.681
Mei	2017	4.553	-39	-177.567	1.521
Juni	2017	3.740	-37	-138.380	1.369
Juli	2017	3.946	-35	-138.110	1.225
Agustus	2017	4.197	-33	-138.501	1.089
September	2017	3.673	-31	-113.863	961
Oktober	2017	3.993	-29	-115.797	841
November	2017	5.296	-27	-142.992	729
Desember	2017	4.708	-25	-117.700	625
Januari	2018	3.764	-23	-86.572	529
Februari	2018	3.232	-21	-67.872	441

Tahun	Bulan	Penjualan Gas(Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
Maret	2018	3.906	-19	-74.214	361
April	2018	4.180	-17	-71.060	289
Mei	2018	3.158	-15	-47.370	225
Juni	2018	3.180	-13	-41.340	169
Juli	2018	3.118	-11	-34.298	121
Agustus	2018	2.810	-9	-25.290	81
September	2018	2.702	-7	-18.914	49
Oktober	2018	2.480	-5	-12.400	25
November	2018	2.908	-3	-8.724	9
Desember	2018	2.612	-1	-2.612	1
Januari	2019	5.359	1	5.359	1
Februari	2019	4.435	3	13.305	9
Maret	2019	5.852	5	29.260	25
April	2019	7.795	7	54.565	49
Mei	2019	10.541	9	94.869	81
Juni	2019	7.907	11	86.977	121
Juli	2019	7.906	13	102.778	169
Agustus	2019	7.506	15	112.590	225
September	2019	8.434	17	143.378	289
Oktober	2019	9.760	19	185.440	361
November	2019	9.584	21	201.264	441
Desember	2019	10.370	23	238.510	529
Januari	2020	6.340	25	158.500	625
Februari	2020	6.970	27	188.190	729
Maret	2020	7.737	29	224.373	841
April	2020	8.390	31	260.090	961
Mei	2020	7.735	33	255.255	1.089
Juni	2020	6.821	35	238.735	1.225
Juli	2020	9.292	37	343.804	1.369
Agustus	2020	7.551	39	294.489	1.521
September	2020	9.159	41	375.519	1.681
Oktober	2020	9.027	43	388.161	1.849
November	2020	10.247	45	461.115	2.025
Desember	2020	10.978	47	515.966	2.209
Total	n = 48	281.829		2.784.157	36.848

Untuk mencari nilai a dan b yaitu

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{281.829}{48} = 5871.438$$

$$a = \frac{\sum XY}{\sum XX} = \frac{2.784.154}{36.848} = 75.55788$$

Untuk memprediksi Januari 2021 maka nilai X nya adalah 49, sehingga:

$$Y = a + b (x)$$

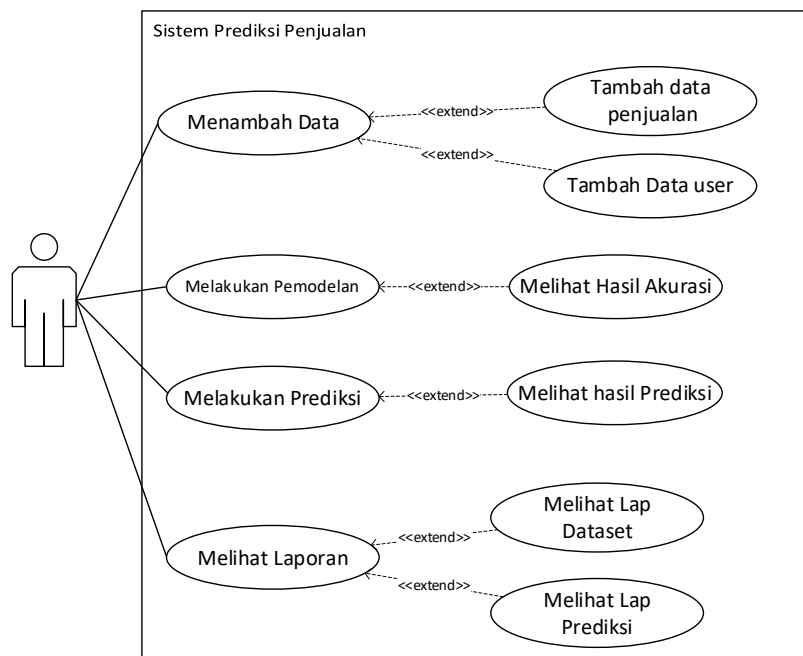
$$Y = 5871,438 + 75,55788 * 49$$

$$Y = 9.573$$

Artinya penjualan bright gas 5,5 kg bulan Januari 2021 diperkirakan sebesar 9.573 tabung.

4.2 Hasil Pengembangan Sistem

4.2.1 Use Case Diagram

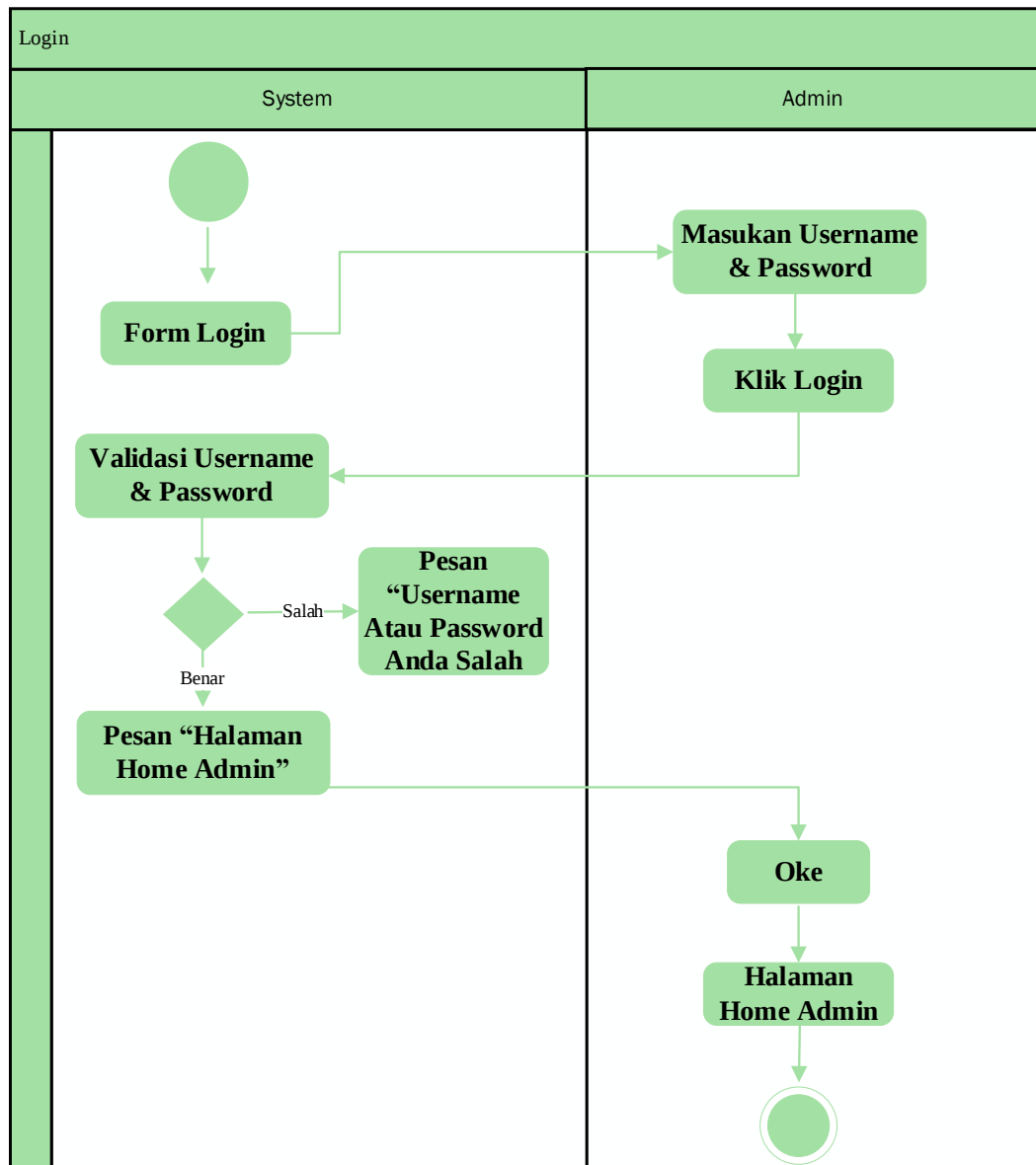


Gambar 4 1 Use Case Diagram Yang Di Usulkan

4.2.2 Activity Diagram

Setiap proses yang berjalan pada sistem digambarkan melalui rancangan *Activity Diagram*. Berikut untuk memberikan penjelasan alur sistem.

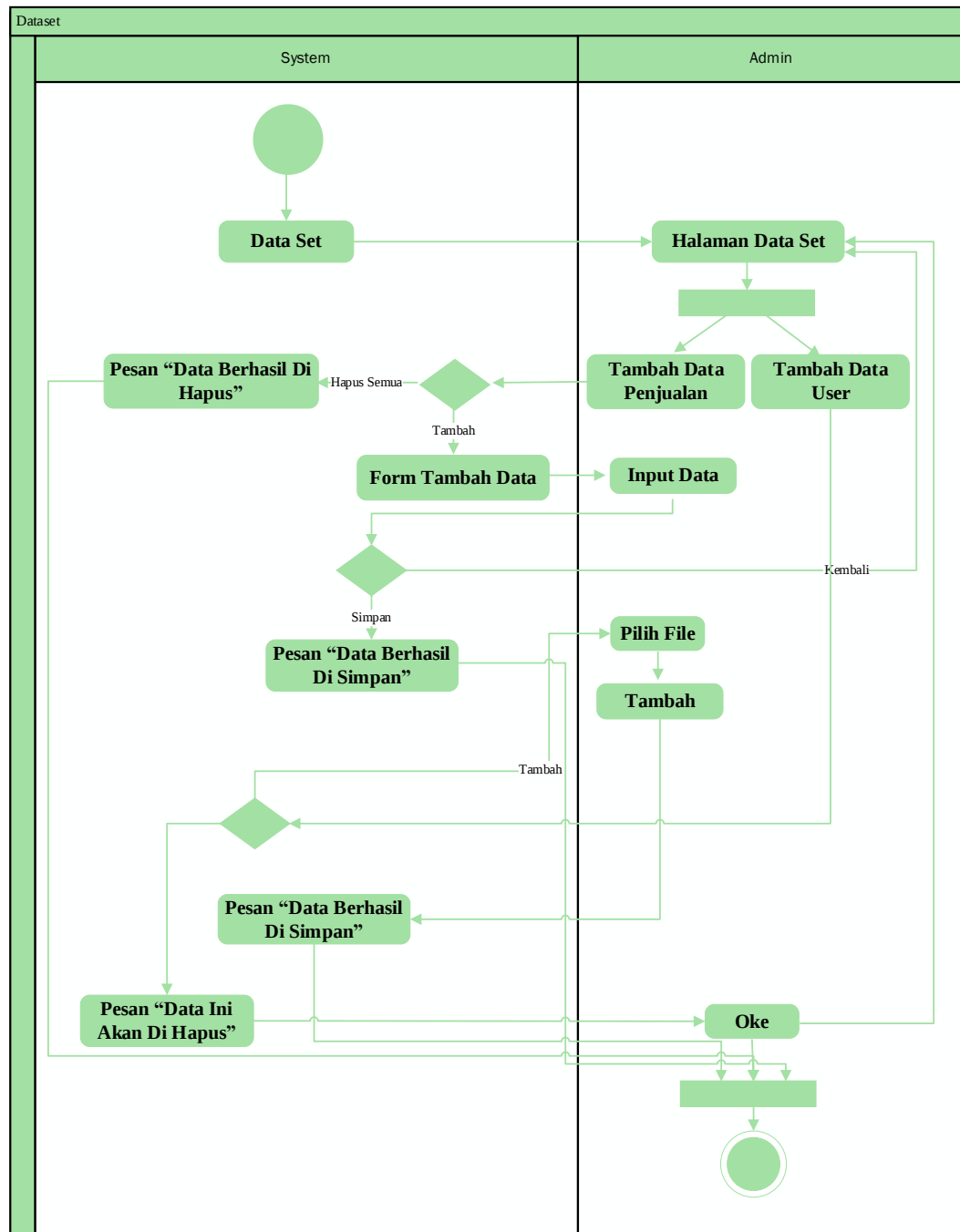
4.3 Activity Diagram Login Admin



Gambar 4 2 Activity Diagram Login

Gambaran untuk *Activity Diagram* login untuk masuk ke halaman admin memasukkan username dan password terlebih dahulu.

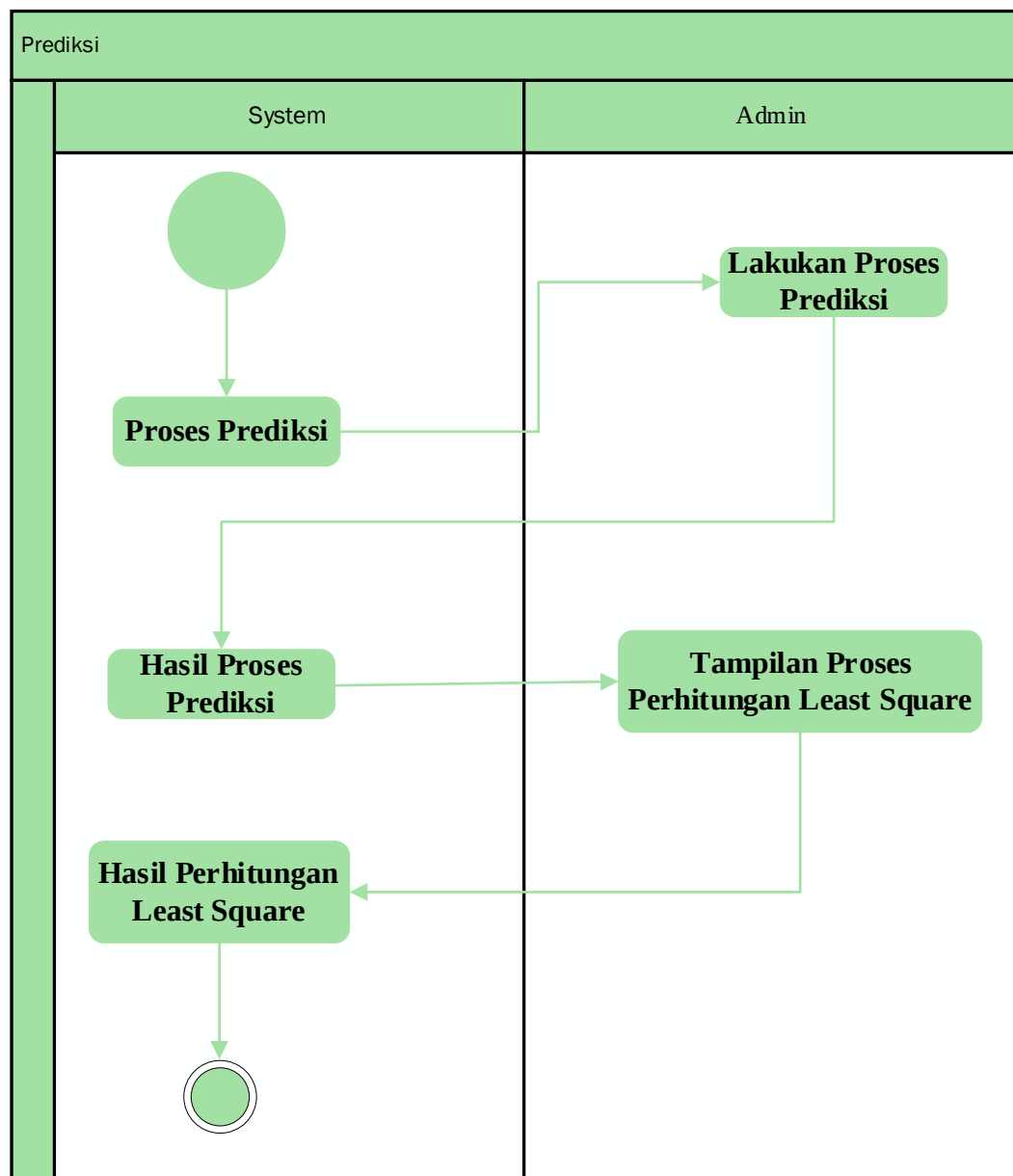
4.4 Activity Diagram Dataset



Gambar 4 3 Activity Diagram Dataset

Gambaran *activity diagram* dataset untuk menambahkan dataset atau menghapus dataset.

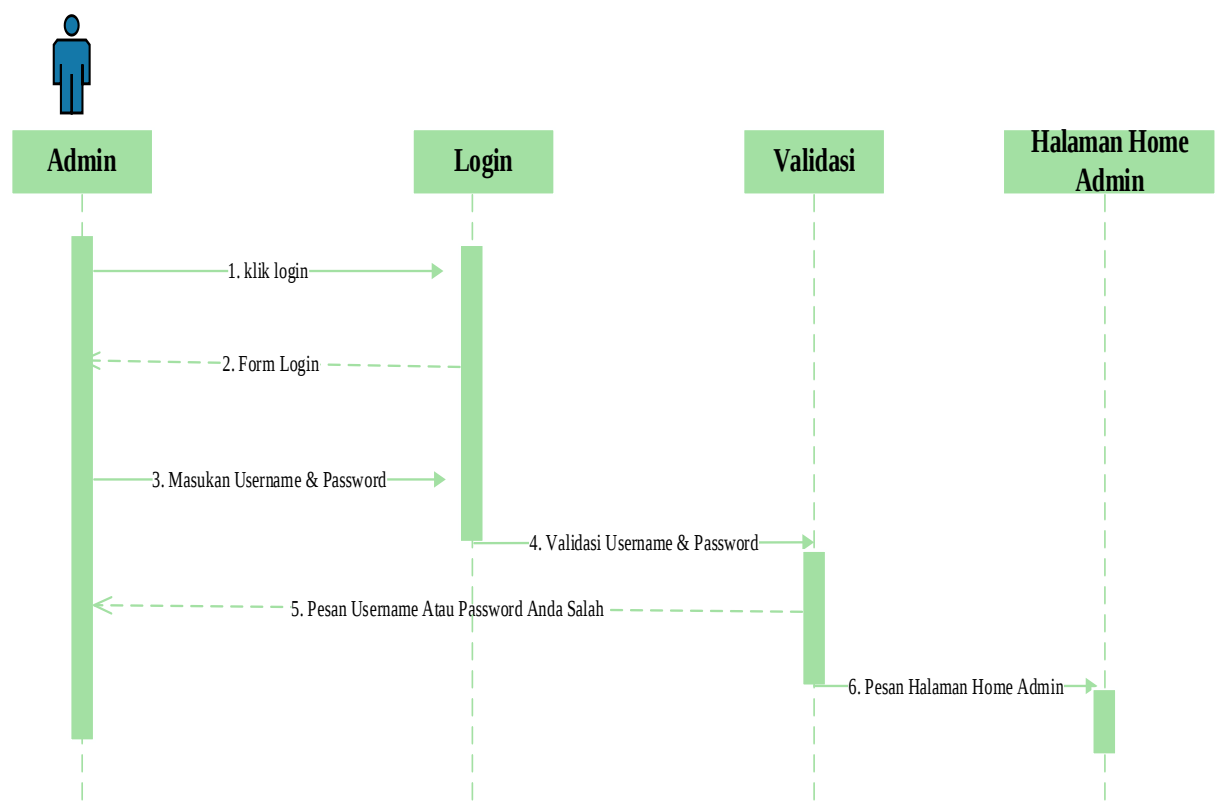
4.5 Activity Diagram Proses Hasil Prediksi



Gambar 4 4 Activity Diagram Proses Hasil Prediksi

Gambaran *activity diagram* proses hasil prediksi untuk melakukan hasil prediksi menggunakan metode *least square*.

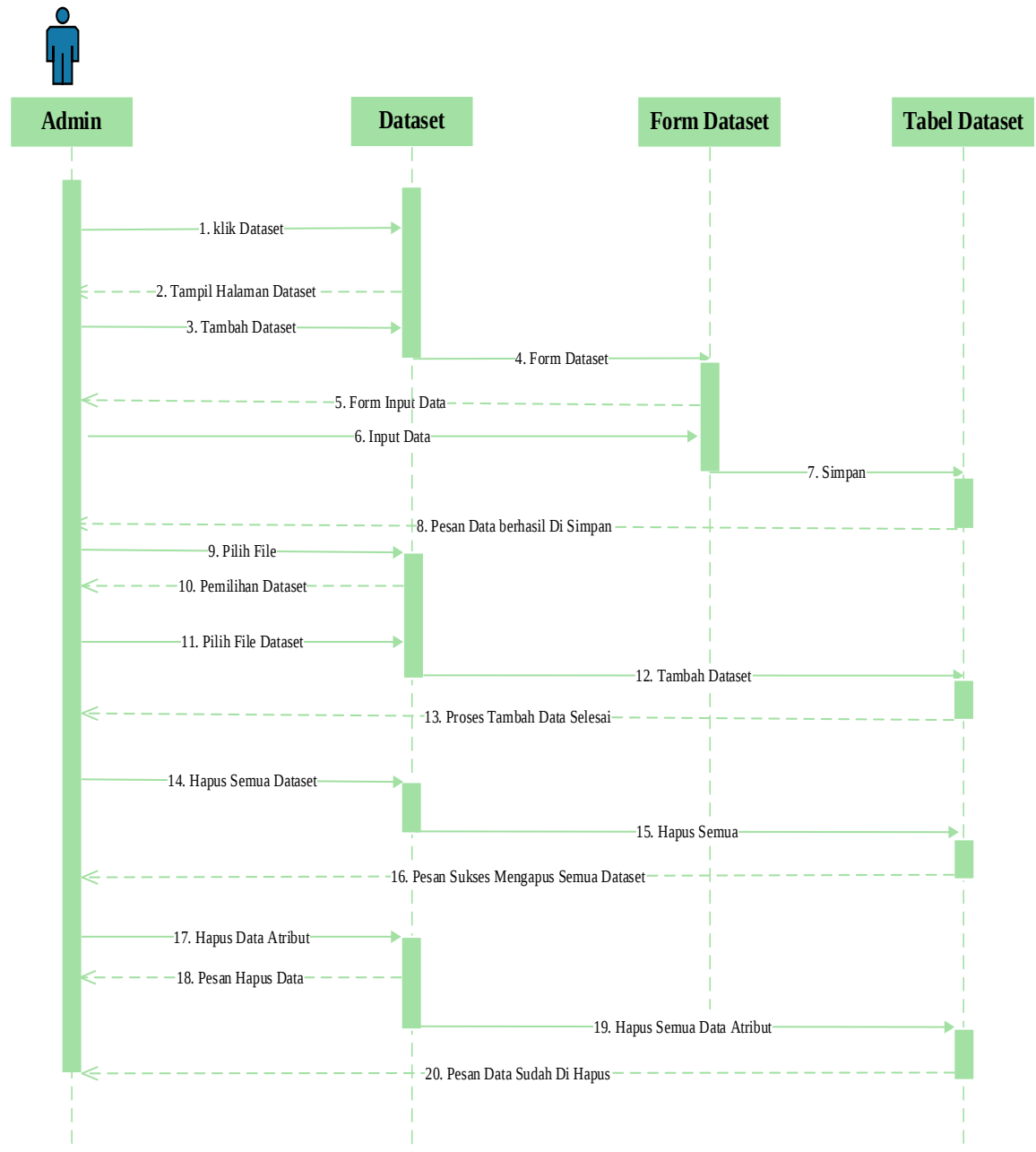
4.6 Sequence Diagram Login Admin



Gambar 4 5 Sequence Diagram Login Admin

Gambaran untuk *Sequence Diagram* login untuk masuk ke halaman home admin memasukan username dan password terlebih dahulu.

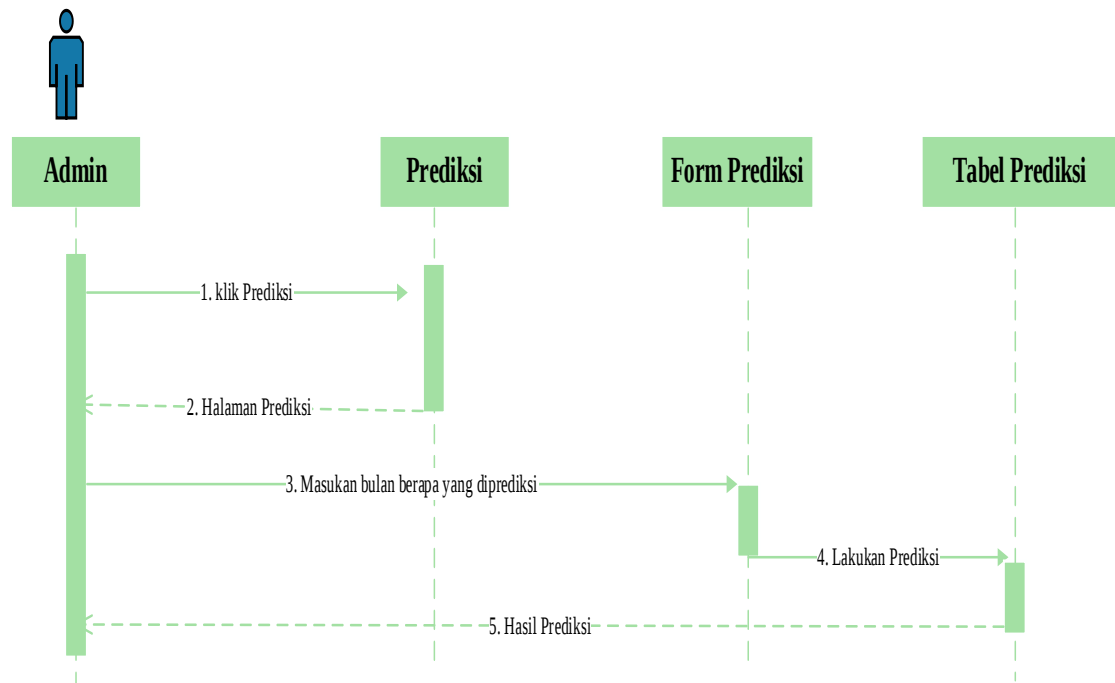
4.7 Sequence Diagram Dataset



Gambar 4 6 Sequence Diagram Dataset

Gambaran *sequence diagram* menampilkan halaman dataset untuk menambahkan dataset atau menghapus dataset.

4.8 Sequence Diagram Hasil Prediksi



Gambar 4 7 Sequence Diagram Hasil Prediksi

Gambaran *sequence diagram* hasil prediksi untuk melakukan hasil prediksi menggunakan perhitungan metode least square

4.9 Arsitektur Sistem

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

1. Processor : Minimal
2. RAM : 4GB
3. VGA : 16 Bit
4. Hardisk : 500GB
5. Operating System : Windows 10
6. Tools : Mozilla

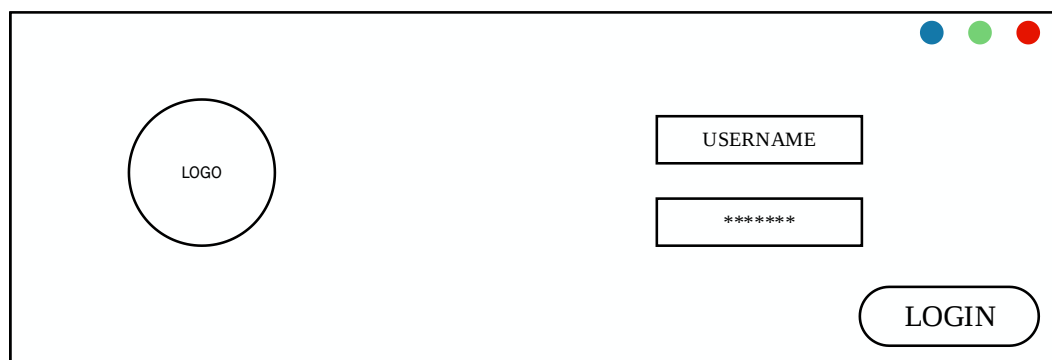
4.10 Interface Design

4.11 Mekanisme User

Tabel 4 3 Mekanisme User

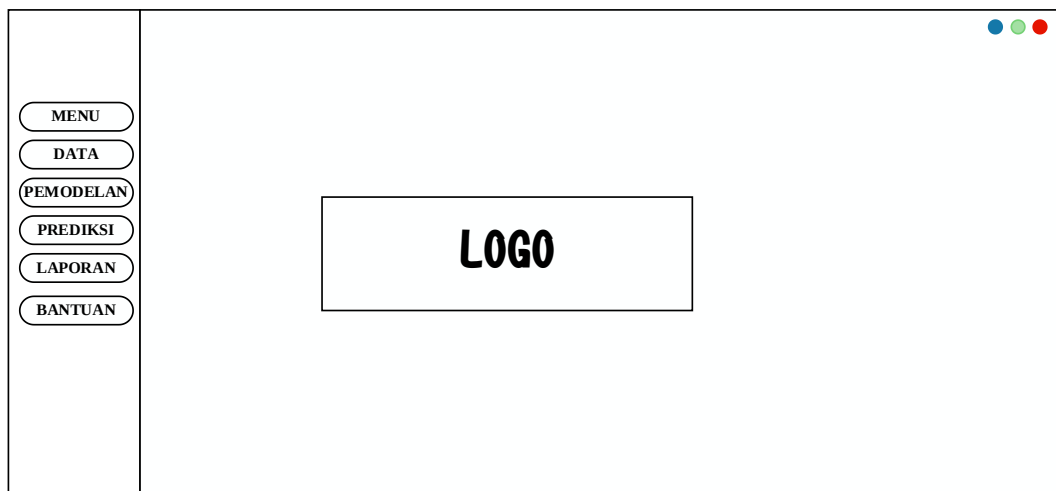
User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All

4.11.1 Mekanisme Tampilan Navigasi Halaman Login



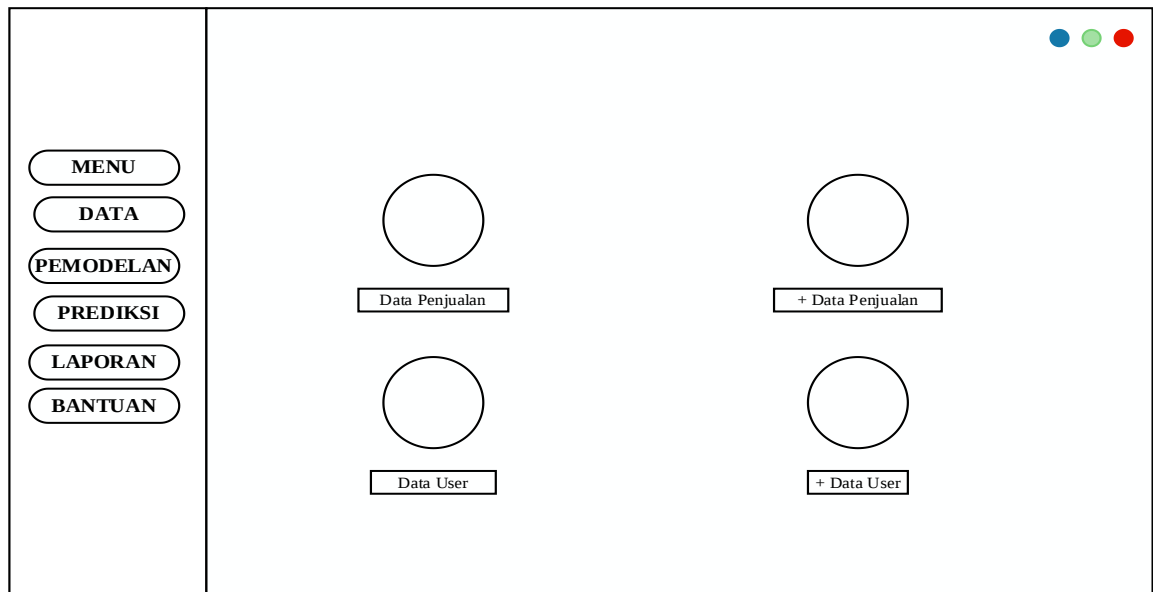
Gambar 4 8 Tampilan Navigasi Halaman Login

4.11.2 Mekanisme Tampilan Navigasi Halaman Home Admin



Gambar 4 9 Tampilan Navigasi Halaman Home Admin

4.11.3 Mekanisme Tampilan Navigasi Data



Gambar 4 10 Tampilan Navigasi Data

4.11.4 Mekanisme Tampilan Navigasi Proses Pemodelan

Proses Pemodelan Least Square

Date Latin

	Tahun	Bulan	Penjualan Gas (Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X

Nilai a Nilai b

$Y = a + bX$

Proses

Uji Model

Gambar 4 11 Tampilan Navigasi Proses Pemodelan

4.11.5 Mekanisme Tampilan Hasil Uji Mape

Pengujian Model

Data Uji

	No Dataset	Bulan	Tahun	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)

Gambar 4 12 Tampilan Hasil Uji Mape

4.12 Data Desain

4.12.1 Struktur Data

Nama File : Dataset Primary Key : No_dataset Media : Hardisk Fungsi : Menyimpan Dataset Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	No_dataset	Int	5	No dataset
2	Bulan	Varchar	30	Bulan
3	Tahun	Varchar	5	Tahun
4	Penjualan	Int	30	Penjualan
5	Id_user	Varchar	5	Id user

Tabel 4 4 Dataset

Nama File : Data_Akurasi Primary Key : Nom Media : Hardisk Fungsi : Menyimpan Data2 Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	No_dataset	Int	5	No dataset
2	Bulan	Varchar	30	Bulan
3	Tahun	Varchar	15	Tahun
4	Prediksi	Int	20	Prediksi

Tabel 4 5 Data *akurasi*

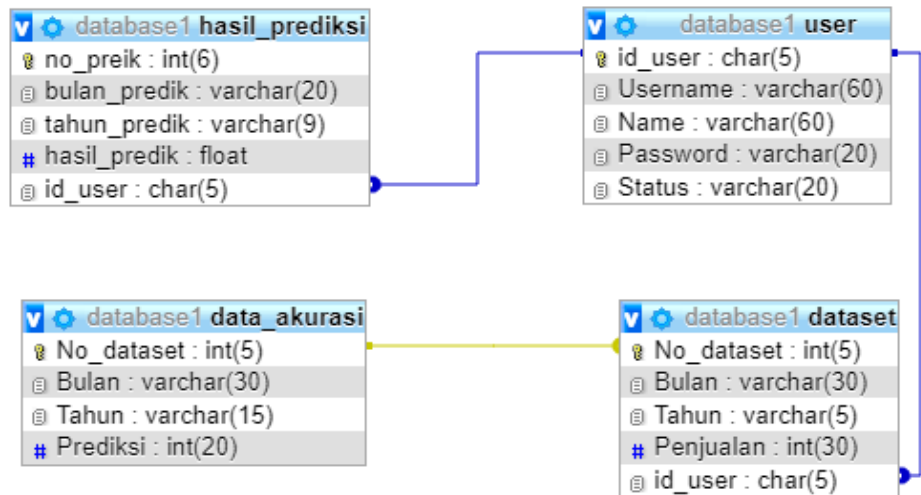
Nama File : Hasil Prediksi Primary Key : No_Preik Media : Hardisk Fungsi : Menyimpan Hasil Prediksi Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	No_preik	Int	5	No Prediksi
2	Bulan_predik	Varchar	20	Bulan Prediksi
3	Tahun_predik	Varchar	9	Tahun prediksi
4	Hasil_predik	Int	5	Hasil Prediksi
5	Id_user	Varchar	5	Id user

Tabel 4 6 Hasil Prediksi

Nama File : User Primary Key : No Media : Hardisk Fungsi : Menyimpan User Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	Id_User	Varchar	5	Id User
2	Username	Varchar	60	Username
3	Name	Varchar	60	Name
4	Password	Varchar	20	Password
5	Status	Varchar	20	Status

Tabel 4 7 User

4.12.2 Relasi Database



Gambar 4.13 Gambar 4.16 Relasi

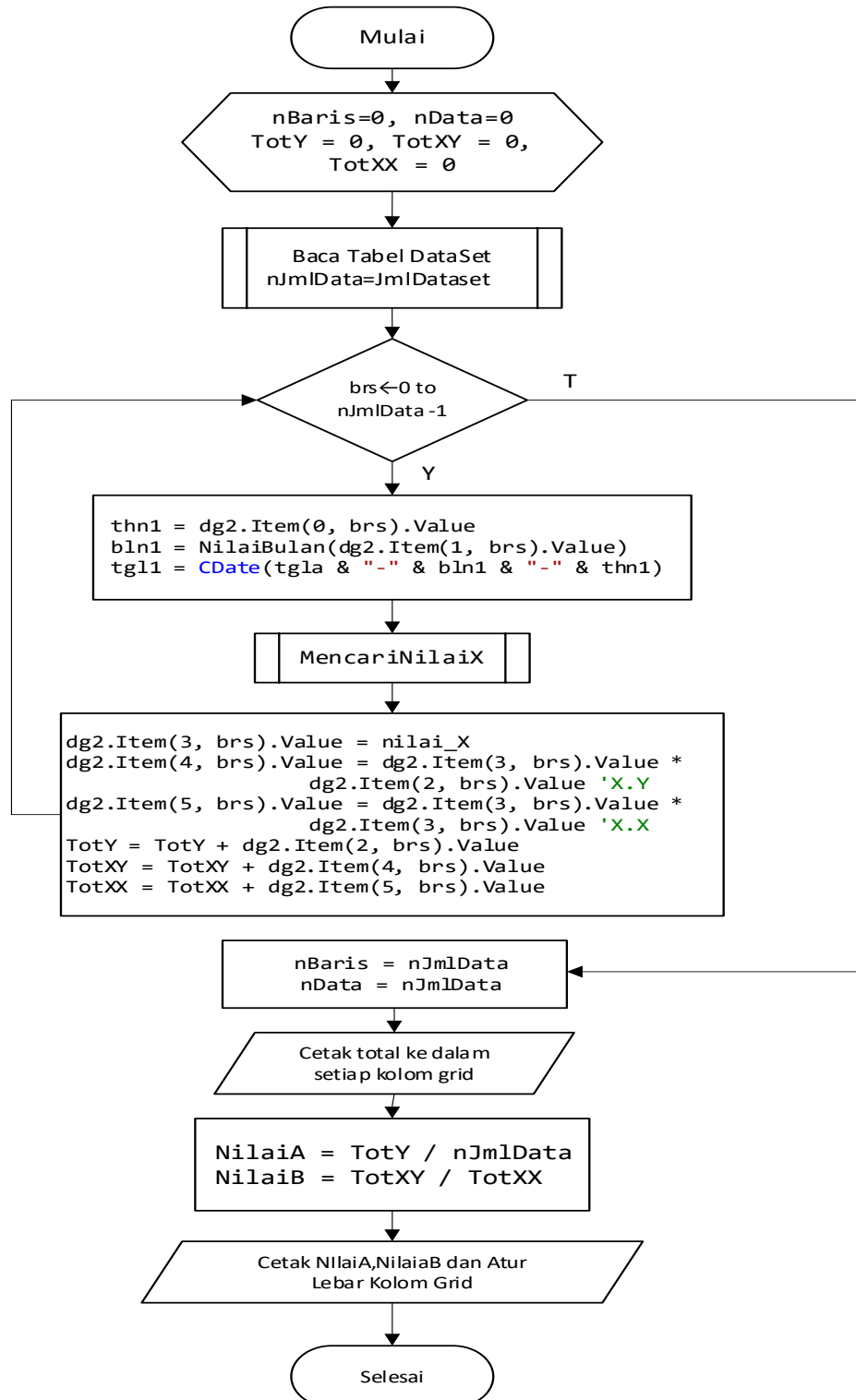
4.13 Hasil Pengujian Sistem

4.13.1 Pscode Proses

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

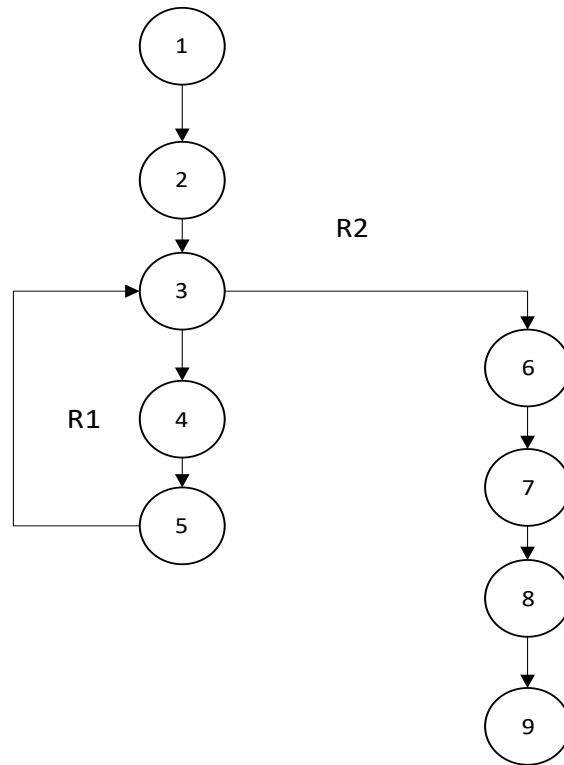
Gambar 4 14 Pscode proses

4.13.2 Flowchart Untuk Pengujian Whitebox



Gambar 4 15 Flowchart Untuk Pengujian Whitebox

4.13.3 Flowgraph Untuk Pengujian White Box



Gambar 4 16 Flowgraph Untuk Pengujian WhiteBox

Dari *Flowgraph* tersebut, didapatkan :

Diketahui :

Region (R) = 2

Node (N) = 9

Edge (N) = 9

Predicate Node (P) = 1

Rumus :

$$VG = E - N + 2$$

$$VG = 9 - 9 + 2$$

$$VG = 2$$

$$VG = P + 1$$

$$VG = 1 + 1$$

$$VG = 2$$

Gambar 4 17 Path Pada Pengujian WhiteBox

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

4.13.4 Pengujian BlackBox

NO	INPUT/EVENT	FUNGSI	HASIL	HASIL UJI
1	Klik Menu Login	Login ke Halaman Admin	Tampilan Form Silahkan Login	Sesuai
2	Masukan Username dan Password	Jika username dan password salah, username dan password salah	Wellcome to super admin	Sesuai
5	Klik menu Dataset	Menampilkan pilih menu Data penjualan	Pilihan menu search untuk mencari data lalu di edit	Sesuai
6	Klik menu Tambah dataset	Menampilkan pilih menu Tambah Data	Pilihan menu simpan untuk menyimpan data	Sesuai
7	Klik pemodelan	Menampilkan pilih menu pemodelan	Tampilan Data testing untuk prediksi	Sesuai
8	Klik tombol prediksi untuk melakukan prediksi	Menampilkan halaman prediksi	Tampilan halaman prediksi penjualan	Sesuai
9	Klik tombol menu laporan	Menampilkan menu laporan dataset	Menampilkan halaman laporan dataset	Sesuai

NO	INPUT/EVENT	FUNGSI	HASIL	HASIL UJI
	Klik tombol menu laporan	Menampilkan menu laporan hasil penjualan	Menampilkan halaman laporan hasil prediksi	Sesuai

Tabel 4 8 Hasil Pengujian BlackBox

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan dengan menggunakan Metode Least Square dengan maka diambil data testing sebanyak 12 data dan mengambil nilai maka di dapatkan hasil Prediksi sebagai berikut :

5 1 Tabel Uji Tingkat *Error*

Bulan	Tahun	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
Januari	2020	6.340	7.760	22,4
Februari	2020	6.970	7.911	13,5
Maret	2020	7.737	8.062	4,2
April	2020	8.390	8.213	2,11
Mei	2020	7.735	8.364	8,13
Juni	2020	6.821	8.515	24,84
Juli	2020	9.292	8.667	6,73
Agustus	2020	7.551	8.818	16,78
September	2020	9.159	8.969	2,07
Oktober	2020	9.027	9.120	1,03
November	2020	10.247	9.271	9,52
Desember	2020	10.978	9.422	14,17
Total	n = 12			125,48

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = \frac{125,48}{12} = 10.46\%$$

Berdasarkan hasil uji MAPE di atas, didapatkan hasil sebesar 10.46%, artinya hasil akurasi Prediksi Penjualan Bright Gas 5.5 Kg sebesar 89.54%.

5.2 Pembahasan Sistem

5.2.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 5 1 Tampilan Halaman Login

Tampilan halaman Login ini untuk masuk ke halaman admin dengan memasukan username dan password, untuk melanjutkan prediksi silahkan klik tombol login.

5.2.2 Tampilan Halaman Menu



Gambar 5 2 Tampilan Halaman Admin

Tampilan ini merupakan tampilan menu halaman admin, Terdiri dari bagian kiri yaitu Menu, Data, Pemodelan, Prediksi, Laporan, dan Bantuan.

5.2.3 Tampilan Halaman Dataset

Data Penjualan

	No_d	Bulan	Tahun	Penjualan
▶	1	Januari	2017	3593
	2	Februari	2017	3232
	3	Maret	2017	3608
	4	April	2017	3544
	5	Mei	2017	4553
	6	Juni	2017	3740

Jumlah Data : 48

Gambar 5 3 Tampilan Halaman Dataset

Tampilan halaman ini menampilkan dataset, data yang ditampilkan berupa No Bulan, Tahun, Dan jumlah Penjualan. Untuk mengupdate dataset klik yang akan di update dan klik tombol update, untuk menghapus dataset klik yang akan dihapus dan klik tombol delete.

5.2.4 Tampilan Halaman Tambah Dataset

Tambah Data

Gambar 5 4 Tampilan Halaman Tambah Dataset

Tampilan halaman ini digunakan untuk menambahkan dataset yang baru, dimulai dengan memasukkan No, Bulan, Tahun, dan Penjualan untuk menyimpan dataset klik tombol simpan.

5.2.5 Tampilan Proses Pemodelan Least Square

Proses Pemodelan Least Square

Data Latih 48

	Tahun	Bulan	Penjualan Gas(Y)	Nilai (X)	X.Y	X.X
▶	Januari	2017	3.593	-47	-168.871	2.209
	Februari	2017	3.232	-45	-145.440	2.025
	Maret	2017	3.608	-43	-155.144	1.849
	April	2017	3.544	-41	-145.304	1.681
	Mei	2017	4.553	-39	-177.567	1.521
	Juni	2017	3.740	-37	-138.380	1.369
	Juli	2017	3.946	-35	-138.110	1.225
	Agustus	2017	4.197	-33	-138.501	1.089
	September	2017	3.673	-31	-113.863	961
	Oktober	2017	3.993	-29	-115.797	841
	November	2017	5.888	-27	-158.836	729
	Desember	2017	5.888	-25	-147.200	625

Nilai a 5871,438 Nilai b 75,55788

$Y = 5871,438 + 75,55788 X$

Proses Uji Model

Gambar 5 5 Tampilan Proses Pemodelan Least Square

Tampilan Halaman proses pemodelan least square menggunakan data sebanyak 48 data latih untuk mengetahui uji model klik tombol uji model.

5.2.6 Tampilan Halaman Penguji Model

[Pengujian Model]

Data Uji 12

	No Dataset	Bulan	Tahun	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
▶	37	Januari	2020	6.340	7.760	22,4
	38	Februari	2020	6.970	7.911	13,5
	39	Maret	2020	7.737	8.062	4,2
	40	April	2020	8.390	8.213	2,11
	41	Mei	2020	7.735	8.364	8,13
	42	Juni	2020	6.821	8.515	24,84
	43	Juli	2020	9.292	8.667	6,73
	44	Agustus	2020	7.551	8.818	16,78
	45	September	2020	9.159	8.969	2,07
	46	Oktober	2020	9.027	9.120	1,03
	47	November	2020	10.247	9.271	9,52
	48	Desember	2020	10.978	9.422	14,17

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

10,46%

Hitung

Gambar 5 6 Tampilan Halaman Penguji Model

Tampilan halaman pengujian model untuk melihat data yang mau di uji silahkan klik tombol hitung.

5.2.7 Tampilan Halaman Data Prediksi Penjualan Gas

Gambar 5 7 Tampilan Halaman Data Prediksi Penjualan Gas

Tampilan halaman Prediksi Penjualan Gas yaitu, terdiri dari Bulan, Tahun, Nilai X, dan hasil prediksi penjualan pertabung untuk memprediksi masukan Bulan, dan nilai X mengisi secara otomatis untuk melanjutkan klik tombol prediksi.

5.2.8 Tampilan Hasil Prediksi Penjualan Gas

	Bulan	Tahun	Prediksi Penjualan
▶	Januari	2021	9.573
	Februari	2021	9.724
	Maret	2021	9.876
	April	2021	10.027
	Mei	2021	10.178
	Juni	2021	10.329
	Juli	2021	10.480
	Agustus	2021	10.631
	September	2021	10.782
	Oktober	2021	10.933
	November	2021	11.084

[Klik Kanan pada Baris yg ingin dihapus]

Kembali

Gambar 5 8 Tampilan Hasil Prediksi Penjualan Gas

Tampilan Halaman Hasil Prediksi Penjualan Gas januari s/d november 2021.

5.2.9 Dokumen Laporan



Gambar 5 9 Dokumen Laporan

Tampilan halaman hasil dokumen laporan untuk melihat hasil laporan data penjualan klik tombol laporan hasil penjualan.

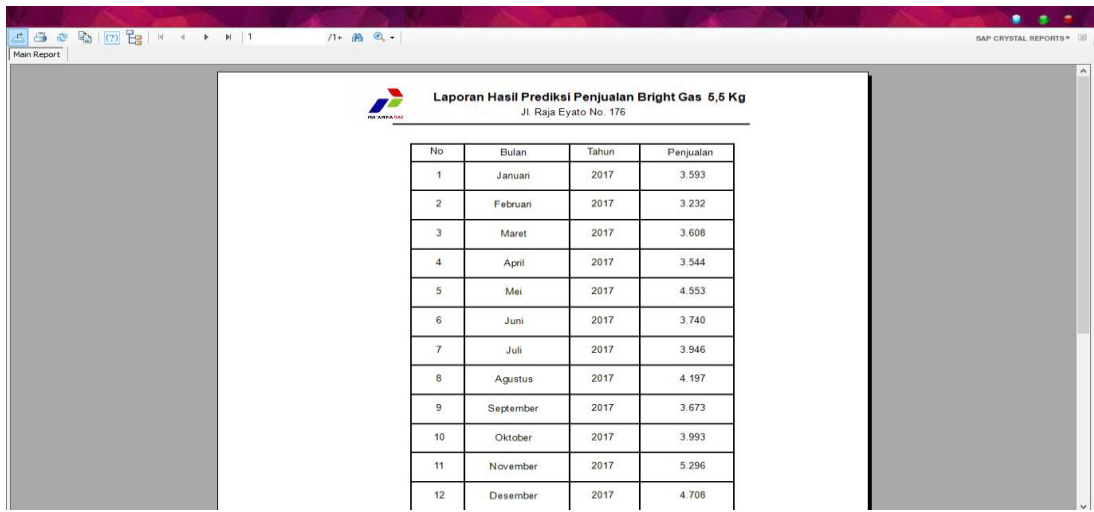
5.2.10 Laporan Dataset

No	Bulan	Tahun	Penjualan
1	Januari	2017	3.593
2	Februari	2017	3.232
3	Maret	2017	3.608
4	April	2017	3.544
5	Mei	2017	4.553
6	Juni	2017	3.740
7	Juli	2017	3.946
8	Agustus	2017	4.197
9	September	2017	3.673
10	Oktober	2017	3.993
11	November	2017	5.296
12	Desember	2017	4.708
13	Januari	2018	3.764
14	Februari	2018	3.232

Gambar 5 10 Laporan Dataset

Tampilan halaman laporan data penjualan bright gas 5,5 kg, klik tombol cetak untuk mencetak hasil laporan

5.2.11 Laporan Hasil Prediksi



Laporan Hasil Prediksi Penjualan Bright Gas 5,5 Kg
Jl. Raja Eyo No. 176

No	Bulan	Tahun	Penjualan
1	Januari	2017	3.593
2	Februari	2017	3.232
3	Maret	2017	3.608
4	April	2017	3.544
5	Mei	2017	4.553
6	Juni	2017	3.740
7	Juli	2017	3.946
8	Agustus	2017	4.197
9	September	2017	3.673
10	Oktober	2017	3.993
11	November	2017	5.296
12	Desember	2017	4.708

Gambar 5 11 Laporan Hasil Prediksi

Form ini, digunakan untuk menampilkan seluruh laporan Hasil prediksi klik tombol cetak untuk mencetak, bila tidak klik tombol tutup.

BAB IV

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

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

1. Peneliti dapat mengetahui hasil penerapan metode *Least Square* untuk memprediksi penjualan bright gas 5,5 kg di PT. Togo Jaya.
2. Peneliti juga dapat mengetahui hasil penerapan metode *Least Square* dalam membangun sistem Prediksi Penjualan Bright gas 5,5 kg di PT. Togo Jaya mendapatkan MAPE 10,46 %, atau Hasil Akurasi sebesar 89.54 % hasil akurasi tersebut dapat di kategorikan bahwa aplikasi ini layak digunakan dalam memprediksi penjualan bright gas 5.5 kg.

6.2 Saran

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

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode *Least Square* dengan menambahkan jumlah data agar menghasilkan hasil yang lebih tepat.
2. Kekurangan metode *Least Square* disebabkan nilai X nya naik lebih banyak diprediksi nilai X nya bertambah terus agar kiranya penelitian berikutnya menggunakan metode yg lain agar dapat hasil yang sesuai kondisi sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pertamina, “Bright Gas 5,5 Kilogram Resmi Diluncurkan,” 2015. <https://pertamina.com/id/news-room/energia-news/bright-gas-5,5-kilogram-resmi-diluncurkan>.
- [2] A. A. P. A. S. W. Ni Putu Lisna Padma Yanti¹, I.A Mahatma Tuningrat², “Analisis Peramalan Penjualan Produk Kecap Pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali Ni Putu Lisna Padma Yanti ¹ , I.A Mahatma Tuningrat ² , A.A.P. Agung Suryawan Wiranatha ² ¹,” J. REKAYASA DAN Manaj. AGROINDUSTRI, vol. 4, no. 1, pp. 72–81, 2016.
- [3] Aris Kurniawan, “Materi Tentang Data Mining Lengkap,” 2020. <https://www.gurupendidikan.co.id/data-mining/>.
- [4] K. PENGETAHUAN, “Pengertian Prediksi,” 2020. <https://www.kanal.web.id/pengertian-prediksi>.
- [5] D. P. Pamungkas, P. Studi, T. Informatika, and F. Teknik, “Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi,” vol. 2, no. 2, pp. 75–81, 2016.
- [6] S. Vol, “PREDIKSI PENJUALAN SEPEDA MOTOR HONDA MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE,” vol. 02, no. 02, pp. 1–11, 2018.
- [7] F. R. Hariri, “Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi,” Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput., vol. 7, no. 2, p. 731, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i2.788.
- [8] G. Bin Senitio, J. Santony, and J. Na’am, “Tingkat Prediksi Pendaftar Ujian Kompetensi Laboratorium Menggunakan Metode Least Square,” J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi), vol. 2, no. 3, pp. 746–752, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i3.530.
- [9] R. R. Adhiningtyas and S. Natarsyah, “Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet,” Progresif, vol. 13, no. 1, pp. 1569–1576, 2017.
- [10] M. Rahmawita and I. Fazri, “Aplikasi Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Least Squaredi Rumah Sakit Bhayangkara,” J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf., vol. 4, no. 2, p. 201, 2018, doi: 10.24014/rmsi.v4i2.5685.
- [11] Iskandar, Metode Penelitian Kualitatif : jakarta gang persada. 2009.
- [12] Herdianto, “prediksi kerusakan motor induksi”, universitas sumatra utara. 2013.
- [13] Prasetyo, Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB. 2006.

- [14] K. M. Han. J, “Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition. Morgan Kaufman. California.,.” 2006.
- [15] Da. Nababan, “Data Mining DATA SET. Set Data Ada bermacam –macam cara untuk merepresentasikan data, Misalnya, atribut yang digunakan untuk menggambarkan jenis objek.” <https://slideplayer.info/slide/13913621/>.
- [16] dhanipro, “Pengertian Machine Learning,” 2019. <https://blog.dhanipro.com/artikel/teknologi/pengertian-machine-learning-57c121>.
- [17] S. Royal, A. Royal, S. Royal, and A. Royal, “Seminar Nasional Royal (SENAR) 2018 Penerapan Least Square Untuk Peramalan,” vol. 9986, no. September, pp. 2–5, 2018.
- [18] M. A. Maricar, “Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ,” J. Sist. dan Inform., vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019.
- [19] J. Suwita, “Metode Pengembangan Sistem Berorientasi Objek,” 2015.
- [20] J. A. Hall, sistem Informasi Akuntansi, jakarta: Salemba Empat. 2007.
- [21] N.F. Bintarika, Analisis Dan Perancangan Sistem Berorientasi Objek Studi Kasus : Pembuatan skck Pada Polsek Cibitung", 28 agustus. 2009.
- [22] jaksin dan burd Satzinger, Uniefed Modeling Language, . .
- [23] R. H. and E. Z. Astuti, “Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Penjualan Furniture Pada Cv. Octo Agung Jepara.” 2016.
- [24] Y. MUSA, “Prediksi Penjualan Produk Elektronik Menggunakan Metode Least Square,” 2020.
- [25] R. S. Pressman, Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi. 2002.

LAMPIRAN 1 KODE PROGRAM

```
Imports MySql.Data.MySqlClient
Imports System.Data
Imports System.Data.Odbc
Public Class Mape
    Dim conn As MySqlConnection
    Dim myCommand As New MySqlCommand
    Dim cmd As MySqlCommand
    Dim myadapter As New MySqlDataAdapter
    Dim mydata As New DataTable
    Dim rd As MySqlDataReader
    Dim ds As DataSet
    Dim sql As String
    Dim str As String
    Dim NilaiA, NilaiB, nNilaiX, nNilaiY As Single
    Dim cKet, No_Tes As String
    Dim Akurasi As Boolean
    Dim tgl1, tgl2 As Date
    Dim thn1, bln1, tgl1, nJmlData As Integer
    Dim thn2, bln2, tgl2, nilai_X, cId_Bulan As Integer
    Dim xTahun, xBulan, NamaBln As String
    Dim NoMulai As Integer
    Private Sub tutupmod_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tutupmod.Click
        Me.Close()
        Pemodelan.Show()
    End Sub

    Private Sub maxmod_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles maxmod.Click
        If Me.WindowState = FormWindowState.Normal Then
            Me.WindowState = FormWindowState.Maximized
        Else
            Me.WindowState = FormWindowState.Normal
        End If
    End Sub

    Private Sub minmod_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles minmod.Click
        Me.WindowState = FormWindowState.Minimized
    End Sub
    Private Sub Mape_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        conn = New MySqlConnection
        conn.ConnectionString = "server=localhost; user
id=root;password=;database=databasel"
        conn.Open()
        NilaiA = GetSetting("PrediksiGas", "Data", "NilaiA", "0")
        NilaiB = GetSetting("PrediksiGas", "Data", "NilaiB", "0")
        nJmlData = GetSetting("PrediksiGas", "Data", "JmlData", "0")
        txtDataUji.Text = GetSetting("PrediksiGas", "Data", "DataUji", "10")
        HitungDatasetAkurasi()
    End Sub
    Sub CekNilaiX_Prediksi()
```

```

        tgl2 = CDate(GetSetting("PrediksiGas", "Data", "BulanTitik", "2021-
01-01"))
        cKet = GetSetting("PrediksiGas", "Data", "KetData", "")
        If cKet = "Genap" Then
            nilai_X = DateDiff(DateInterval.Month, tgl2, tgl1) +
DateDiff(DateInterval.Month, tgl2, tgl1) - 1
        Else
            nilai_X = DateDiff(DateInterval.Month, tgl2, tgl1)
        End If

    End Sub
    Sub Cek_NoTes()
        Dim cBln As String
        If xBulan < 10 Then
            cBln = "0" + Trim(Microsoft.VisualBasic.Str(xBulan))
        Else
            cBln = Trim(Microsoft.VisualBasic.Str(xBulan))
        End If
        No_Tes = xTahun + cBln
    End Sub
    Sub HitungDatasetAkurasi()
        Dim Hasil As Single

        NoMulai = nJmlData - Val(txtDataUji.Text)
        Dim sql As String = "Select no_dataset,bulan,tahun,penjualan from
dataset " & _
                                " where no_dataset >' " & NoMulai & "' and " & _
                                "no_dataset <=' " & nJmlData & "' order by
no_dataset"

        cmd1 = New OdbcCommand(sql, Conn1)
        rd1 = cmd1.ExecuteReader
        Dim i As Integer = 0
        While rd1.Read
            No_Tes = rd1("no_dataset")
            xTahun = rd1("tahun")
            xBulan = NilaiBulan(rd1("bulan"))
            NamaBln = rd1("bulan")
            nNilaiY = rd1("penjualan")
            tgla = 1
            thn1 = xTahun
            bln1 = xBulan
            tgl1 = CDate(tgla & "-" & bln1 & "-" & thn1)
            CekNilaiX_Prediksi()
            Hasil = Int(NilaiA + NilaiB * nilai_X)
            ' Cek_NoTes()
            str = "delete from data_akurasi where no_dataset = '" & No_Tes &
""

            myCommand = New MySql.Data.MySqlClient.MySqlCommand(str, conn)
            myCommand.ExecuteNonQuery()

            str = "insert into data_akurasi values('" & No_Tes & "','" &
NamaBln & "','" & xTahun & "','" & Hasil & "')"
            cmd = New MySqlCommand(str, conn)
            cmd.ExecuteNonQuery()

```

```

End While

Call CekDataPrediksi()

End Sub
Sub Hitung_MAPE()
Dim TotSelisih, nMAPE As Single
Dim nBaris, nData As Integer
CekDataPrediksi()
For brs As Integer = 0 To dg1.RowCount - 2
    'Hitung Error MAPE (%)
    If dg1.Item(3, brs).Value = 0 Then
        dg1.Item(5, brs).Value = Math.Abs(dg1.Item(3, brs).Value -
dg1.Item(4, brs).Value)
    Else
        dg1.Item(5, brs).Value = (Math.Abs(dg1.Item(3, brs).Value -
dg1.Item(4, brs).Value) / dg1.Item(3, brs).Value) * 100
    End If

    TotSelisih = TotSelisih + dg1.Item(5, brs).Value
Next

nBaris = dg1.RowCount - 1
rd1.Close()
nData = dg1.RowCount - 1
dg1.Rows.Add("")
dg1.Rows.Add("Total")
dg1.Item(2, nBaris + 1).Value = "n = " +
Microsoft.VisualBasic.Str(nData)
dg1.Item(5, nBaris + 1).Value = TotSelisih
nMAPE = TotSelisih / nData
txtMape.Text = FormatNumber(nMAPE, 2) & "%"

End Sub
Sub CekDataPrediksi()
Dim cTahun As String
dg1.Columns.Clear()
dg1.Columns.Add("kode", "No Dataset")
dg1.Columns.Add("kode", "Bulan")
dg1.Columns.Add("kode", "Tahun")
dg1.Columns.Add("kode", "Data Aktual (y)")
dg1.Columns.Add("kode", "Data Prediksi (y')")
dg1.Columns.Add("kode", "Error MAPE (%)")

Dim sql As String = "Select no_dataset,bulan,tahun,penjualan from
dataset " & _
                    " where no_dataset >' " & NoMulai & "' and " & _
                    "no_dataset <=' " & nJmlData & "' order by
no_dataset"

cmd1 = New OdbcCommand(sql, Conn1)
rd1 = cmd1.ExecuteReader
Dim i As Integer = 0
While rd1.Read
    dg1.Rows.Add()
    dg1.Item(0, i).Value = rd1(0)

```

```

        dg1.Item(1, i).Value = rd1(1)
        dg1.Item(2, i).Value = rd1(2)
        dg1.Item(3, i).Value = rd1(3) 'Data Aktual (y)
        i += 1
    End While
    rd1.Close()
    For j As Integer = 0 To dg1.RowCount - 2
        No_Tes = dg1.Rows(j).Cells(0).Value
        'xBulan = NilaiBulan(Trim(dg1.Rows(j).Cells(0).Value))
        'Cek_NoTes()
        sql = "select prediksi from data_akurasi where no_dataset =" &
No_Tes & " "
        cmd1 = New OdbcCommand(sql, Conn1)
        rd1 = cmd1.ExecuteReader
        rd1.Read()
        If rd1.HasRows = True Then
            dg1.Item(4, j).Value = rd1.Item(0) 'Data Prediksi (y')
        Else
            dg1.Item(4, j).Value = ""
            Akurasi = False
        End If
    Next
    rd1.Close()
    dg1.ReadOnly = True
    dg1.Columns(0).Width = 60
    dg1.Columns(1).Width = 120
    dg1.Columns(2).Width = 80
    dg1.Columns(3).Width = 100
    dg1.Columns(4).Width = 100
    dg1.Columns(5).Width = 100
    dg1.GridColor = Color.Blue
    dg1.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Blue
    dg1.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink
    dg1.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.LightSalmon
    dg1.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect
    dg1.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg1.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg1.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg1.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg1.Columns(4).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg1.Columns(5).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleRight
    dg1.Columns(3).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"
    dg1.Columns(4).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"
    dg1.Columns(5).DefaultCellStyle.Format = "##0.0#"

End Sub

```

```

    Private Sub btnHitung_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnHitung.Click
        SaveSetting("PrediksiGas", "Data", "DataUji", Trim(txtDataUji.Text))
        Call Hitung_MAPE()
    End Sub

    Private Sub txtDataUji_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal
e As System.EventArgs) Handles txtDataUji.TextChanged
        txtMape.Text = ""
    End Sub

    Private Sub txtDataUji_Validated(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtDataUji.Validated

        If Val(txtDataUji.Text) > nJmlData Then
            txtDataUji.Text = nJmlData
        End If
        HitungDatasetAkurasi()

    End Sub
End Class

```

PT. TOGO JAYA

Phone : (0435) 821136 - 825888

Fax : (0435) 823541

BANKER

Bank Danamon Indonesia

AGEN BBM - PELUMAS - LPG NPSO

HEAD OFFICE : Jl. Raja Eyato No. 176

Kota Gorontalo

Email : pt.togojayagorontalo@yahoo.co.id

BRANCHES

Manado : Jl. Letjend Soeprapto 31

Phone : (0431) 862827 - 851952

Fax : (0431) 867801

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : H. Syamsul Subrata

Jabatan : Manager Pemasaran PT. Togojaya

Menerangkan Kepada :

N a m a : Zulkifli Katili

Nim : T3117074

Program Studi : Teknik Informatika

Lokasi Penelitian : Jl. Raja Eyato No.176 Kota Gorontalo

Adalah benar – benar telah melakukan penelitian di PT. TOGOJAYA Kota Gorontalo, terhitung sejak bulan September 2020 s/d bulan Januari 2021 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “ PREDIKSI PENJUALAN BRIGHT GAS 5.5 KG MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE “

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 09 Juni 2021

H. Syamsul Subrata
Manager Pemasaran



**KEMENTRIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

UPT. PERPUSTAKAAN PUSAT

SURAT KEPUTUSAN MENDIKS RI NO. 84/D/0/2001

Jln. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No.004/perpus_fikom/VI/2021

Perpustakaan Rabu, 16 Juni 2021 Fakultas Ilmu komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Zulkifli Katili

Nim : T3117074

No anggota : M202119

Terhitung sejak tanggal 16 Juni 2021, dinyatakan telah bebas dari pinjaman buku dan koleksi lainnya diperpustakaan Fakultas Ilmu komputer.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 16 Juni 2021
Kepala Perpustakaan
Fakultas Ilmu Komputer

Apriyanto Alhamad, M.Kom
NIDN 09240486



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

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

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0893/UNISAN-G/S-BP/VI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

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

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : ZULKIFLY KATILI
NIM : T3117074
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Prediksi Penjualan Bright Gas 5.5 Kg Menggunakan Metode Least Square

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 30%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 14 Juni 2021

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

Tembusan :

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

T3117074 ZULKIFLI KATILI

Prediksi Penjualan Bright Gas 5.5 Kg Menggunakan Metode Least S...

Sources Overview

30%

OVERALL SIMILARITY

1	library.binus.ac.id	7%
2	www.scribd.com	2%
3	jurnal.stmikroyal.ac.id	2%
4	pendidikan.kampung-media.com	2%
5	rijasihabuddin.blogspot.com	2%
6	jsi.stikom-bali.ac.id	1%
7	nero.trunojoyo.ac.id	1%
8	openjournal.unpam.ac.id	<1%
9	minorproject.wordpress.com	<1%
10	armanfauzi378.blogspot.com	<1%
11	123dok.com	<1%
12	sis.binus.ac.id	<1%
13	epaper.pertamina.com	<1%
14	destyzega.blogspot.com	<1%
15	docplayer.info	<1%
16	perpustakaan.bappenas.go.id	<1%
17	jurnal.unprimdn.ac.id	<1%

18	core.ac.uk	INTERNET	<1%
19	libraryeproceeding.telkomuniversity.ac.id	INTERNET	<1%
20	journal.lppmunindra.ac.id	INTERNET	<1%
21	titonkadir.blogspot.com	INTERNET	<1%
22	jurnal.umk.ac.id	INTERNET	<1%
23	id.123dok.com	INTERNET	<1%
24	atchokers.blogspot.com	INTERNET	<1%
25	eprints.uty.ac.id	INTERNET	<1%
26	www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id	INTERNET	<1%
27	www.slideshare.net	INTERNET	<1%
28	publikasi.dinus.ac.id	INTERNET	<1%
29	digilib.unila.ac.id	INTERNET	<1%
30	repository.unmuhjember.ac.id	INTERNET	<1%
31	anzdoc.com	INTERNET	<1%
32	ejournal.upbatam.ac.id	INTERNET	<1%

Excluded search repositories:

- Submitted Works

Excluded from Similarity Report:

- Small Matches (less than 25 words).

Excluded sources:

- None

LAMPIRAN 5 DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Zulkifli Katili
Nim : T3117074
Tempat, Tanggal Lahir : Gorontalo, 07 Maret 1998
Agama : Islam
Email : Zulkiflikatili3@gmail.com

Riwayat pendidikan :

1. Tahun 2010, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar 37 Kota Selatan kecamatan Hulonthalangi, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo
2. Tahun 2013, Menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Gorontalo, Limbah B kota selatan, Provinsi Gorontalo
3. Tahun 2016, Menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Gorontalo, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo
4. Tahun 2017, Telah di terima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.