

PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE *LINEAR REGRESI* BERGANDA

(Studi Kasus Pada Perusahaan Listrik Negara (Pln) Persero Kota Gorontalo)

Oleh
RISTON RUHBAN
T3114267

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN
GORONTALO
2019**

PENGESAHAN SKRIPSI

PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE *LINEAR REGRESI* BERGANDA

(Studi Kasus : Pada Perusahaan Listrik Negara (Pln) Persero Kota Gorontalo)

Oleh

RISTON RUHBAN

T3114267

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian

guna memperoleh gelar Sarjana

dan telah di setujui oleh Tim Pembimbing pada tanggal

19 November 2019

Pembimbing I



H.Amiruddin, M.Kom
NIDN : 0910097601

Pembimbing II



Yulianty Lasena, M.Kom
NIDN : 0907078603

PERSETUJUAN SKRIPSI

PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE *LINEAR REGRESI* BERGANDA

(Studi Kasus : Pada Perusahaan Listrik Negara (Pln) Persero Kota Gorontalo)

Oleh

RISTON RUHBAN

T3114267

Diperiksa oleh Panitia Ujian Sastra Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 25 November 2019

1. Pembimbing I

H. Amiruddin, M.Kom



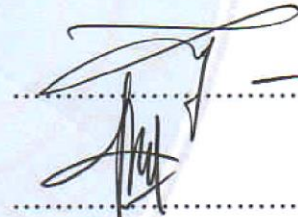
2. Pembimbing II

Yulianty Lasena, M.Kom



3. Penguji I

Zohrahayaty, M.Kom



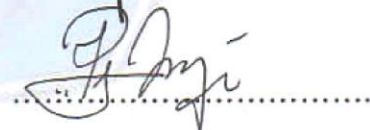
4. Penguji II

Abd. Rahmat Karim Haba, M.Kom



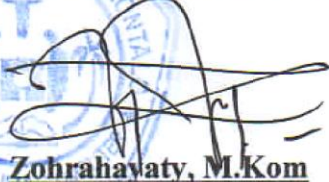
5. Penguji III

Kartika Chandra Pelangi, M.Kom

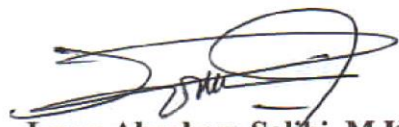


Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Zohrahayaty, M.Kom
NIDN. 0912117702

Ketua Program Studi


Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN. 0928028101

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

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

Gorontalo, 19 November 2019
Yang Membuat Pernyataan




RISTON RUHBAN
T3114267

ABSTRACT

Electrical energy is a form of energy that is very important to support human life today. The rate of industrial and housing growth is very fast. Gorontalo City is a city with an area of 66.25 km² (0.55% of the total area of Gorontalo province) and a population of 180,127 people (based on SP 2010 data) with a population density of 2,718 people / km². In moving the wheels of the economy and people's daily activities , household industry and social actors are very dependent on the availability of electricity. The main problem related to the use of electricity, especially for the household, industrial and social sectors is the difficulty of knowing the amount of electricity usage in the future, to ensure the availability of electricity in the social, industrial and household sectors in the city of Gorontalo which is increasing where currently the number industrial players who need electricity supply are 134 while for social totaling 6,360 and for households amount to 246467. To overcome this problem, so the forecasting system application is made using Linear Regression method to predict the number of electric uses. Based on the results of the study, the result of the MAPE error rate predicted the amount of electricity consumption for the household sector, the results obtained were 2.33%, the industrial sector with a result of 8.58% and for the social sector of 5.83%.

Keywords: *Electricity reduction, Linear regression.*

ABSTRAK

Energi listrik adalah bentuk energi yang sangat penting untuk mendukung kehidupan manusia saat ini. Tingkat pertumbuhan industri dan perumahan sangat cepat. Kota Gorontalo adalah kota yang memiliki luas 66,25 km² (0,55% dari total wilayah provinsi Gorontalo) dan populasi 180.127 jiwa (berdasarkan data SP 2010) dengan kepadatan penduduk 2.718 jiwa/km². Dalam menggerakkan roda perekonomian dan kegiatan sehari-hari masyarakat, pelaku industri dan sosial rumah tangga sangat bergantung pada ketersediaan listrik. Permasalahan utama terkait dengan penggunaan listrik khususnya untuk sektor rumah tangga, industri dan sosial adalah sulitnya mengetahui jumlah penggunaan listrik pada masa-masa mendatang, untuk menjamin ketersediaan listrik pada sektor sosial, industri maupun rumah tangga di kota Gorontalo yang semakin meningkat dimana pada saat ini jumlah pelaku industri yang membutuhkan pasokan listrik adalah 134 sedangkan untuk sosial berjumlah 6.360 dan untuk Rumah tangga sebesar 246467. Untuk mengatasi masalah ini, sehingga dibuat aplikasi sistem peramalan dengan metode *Regresi Linier* untuk memprediksi jumlah penggunaan listrik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan hasil tingkat error MAPE prediksi jumlah Pemakaian listrik untuk sektor rumah tangga didapatkan hasil 2,33%, Sektor industri dengan hasil 8,58% dan untuk sosial sebesar 5,83%.

Kata Kunci: Perediksi pemakaian listrik, *Linier regresi*.



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas izin dan kuasanya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Prediksi Penggunaan Listrik Menggunakan Metode *Linear Regresi Berganda*”** sesuai dengan harapan yang telah direncanakan oleh penulis. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu persyaratan untuk dapat mengikuti ujian skripsi. Penulis sangat menyadari bahwa tanpa adanya bantuan bimbingan serta nasehat dari berbagai pihak baik dari segi materi dan ilmu yang bermanfaat, Skripsi mungkin tidak dapat terselesaikan. Oleh karenanya, penulis menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada:

1. Mohammad Ichsan Gaffar S,E M.Ak selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Dr. Abd. Gaffar Latjoke,M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo
3. Zohrahayaty, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. Sudirman S Pana, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer
5. Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer.
6. Sudirman Melangi,M.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer
7. Irvan Abraham Salihi,M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
8. H. Amiruddin, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah membimbing penulis selama mengerjakan Skripsi ini.
9. Ibu Yuliyanti Lasena, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah membimbing penulis selama mengerjakan Skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam mengerjakan Skripsi ini.
11. Ucapan terima kasih Kepada Kedua Orang Tua, Adik dan Keluarga penulis yang tercinta, atas segala kasih sayang, dukungan dan doa, yang

telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis.

12. Ucapan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian Skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari, bahwa baik dalam segi penulisan dan penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak terutama dewan penguji untuk penyempurnaan penulisan skripsi lebih lanjut. Dan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Aamiin.

Gorontalo, 19 November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latara Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauna studi	6
2.2 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2.1 Listrik.....	9
2.2.1.1 Analisis Kebutuhan Energi Listrik.....	9
2.2.1.2 Data Kebutuhan Listrik Di Kota Gorontalo	10
2.2.1.3 Batasan Daya.....	11
2.2.2 Data Mining	12
2.2.3 Linier Regresi.....	14
2.2.3.1 Regresi Linier Berganda	15
2.2.3.2 Contoh Penerapan metode Linear Regresi Berganda.....	16

2.2.4 Evaluasi Hasil Prediksi	19
2.2.4.1 Root Mean Squared Error (RMSE).....	20
2.2.4.2 Mean Squared Error (MSE)	20
2.2.4.3 Mean Absolute Error (MAE)	20
2.2.4.4 MAPE (Mean Absolute Percentage Error).....	21
2.2.5 Siklus Hidup Pengembangan Sistem	21
2.2.6 Perencanaan Sistem	22
2.2.7 Analisa Sistem	23
2.2.8 Desain System.....	26
2.2.9 Desain System Secara Umum.....	29
2.2.10 Desain System Terinci	30
2.2.11 Implementasi System	35
2.2.12 Pemeliharaan System	35
2.2.13 Teknik Pengujian System	35
2.2.13.1 <i>White Box Testing</i>	35
2.2.13.2 <i>Black Box Testing</i>	38
2.3 Perangkat Lunak Pendukung	39
2.4 Kerangka Pemikiran	40
BAB III OBJEK DAN METODE PENELITIAN	41
3.1 Objek penelitian.....	41
3.2 Metode Penelitian	41
3.2.1 Tahap Pengumpulan Data	41
3.2.2 Tahap Analaisis sistem	42
3.2.3 Tahap Desain System.....	44
3.2.4 Tahap Pembuatan.....	45
3.2.5 Tahapan Pengujian.....	45
3.2.6 Tahap Implementasi.....	46
BAB IV ANALISA DAN DESAIN SISTEM	47
4.1 Analisa Sistem	47
4.2 Desain system	49
4.2.1 Diagram Konteks	49

4.2.2 Diagram Berjenjang	49
4.2.3 Diagram Arus Data	50
4.2.3.1 DAD Level 0.....	50
4.2.3.2 DAD Level 1 Proses 1	51
4.2.3.3 DAD Level 1 Proses 3	51
4.2.4 Kamus Data.....	52
4.2.5 Desain Sistem Secara Umum.....	54
4.2.5.1 Desain Output Secara Umum	54
4.2.5.2 Desain Input Secara Umum	57
4.2.5.3 Desain File Secara Umum	58
4.2.6 Desain System Terinci	60
4.2.6.1 Desain Output	60
4.2.6.2 Desain Input Secara Terinci.....	61
4.2.6.3 Desain File	63
4.2.6.4 Desain Relasi Tabel	65
4.3 Desain Menu Utama	65
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	66
5.1 Hasil Penelitian.....	66
5.1.1 Gambaran Umum.....	66
5.1.2 Struktur Organisasi	68
5.2 Hasil Pengujian Sistem	69
5.2.1 Pengujian <i>White Box</i>	69
5.2.2 Pengujian <i>Black Box</i>	73
5.3 Pembahasan	75
5.3.1 Deskripsi Kebutuhan hardware dan Software	75
5.3.2 Langkah – Langkah Menjalankan Program.....	76
5.3.2.1 Tampilan Halaman Login	76
5.3.2.2 Tampilan Halaman Admin.....	77
5.3.2.3 Tampilan Halaman Data User.....	77
5.3.2.4 Tampilan Halaman Input Data User	78
5.3.2.5 Tampilan Halaman Edit Data User	79

5.3.2.6 Tampilan Halaman Data Periode	79
5.3.2.7 Tampilan Halaman Input Data Periode	80
5.3.2.8 Tampilan Halaman Data Jenis Pelanggan	81
5.3.2.9 Tampilan Halaman Input Data Jenis Pelanggan	81
5.3.2.10 Tampilan Halaman Latih (Training) Pelanggan	82
5.3.2.11 Tampilan Halaman Import Tranning (Dataset)	83
5.3.2.12 Tampilan Halaman Edit Dataset Latih (Trainning)	83
5.3.2.13 Tampilan Halaman Input Data Prediksi.....	84
5.3.2.14 Tampilan Halaman proses prediksi.....	85
5.3.2.15 Tampilan Halaman Cetak Laporan Data Latih	86
5.3.2.16 Tampilan Halaman Cetak Laporan Data Prediksi	86
5.3.2.17 Tampilan Halaman Cetak Laporan Akurasi	87
5.3.2.18 Penerapan Perhitungan	87
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
6.1 Kesimpulan.....	96
6.2 Saran	96

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN :

Listing Program
Daftar Riwayat Hidup
Rekomendasi Penelitian

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus hidup pengembangan sistem	12
Gambar 2.2. Notasi Kesatuan Luar di DAD	34
Gambar 2.3. Nama Arus Data di DAD	34
Gambar 2.4. Notasi Proses di DAD	34
Gambar 2.5. Notasi Simpanan Data di DAD	35
Gambar 2.6. Bagan Alir	36
Gambar 2.7. Grafik Alir	37
Gambar 2.8. Notasi Graph Bases Testing	39
Gambar 2.9. Bagan Kerangka Berpikir	40
Gambar 3.1 Blok Diagram Model Yang Di Usulkan.....	44
Gambar 4.1 Bagan Alir System yang Diusulkan	43
Gambar 4.2 Diagram Konteks.....	59
Gambar 4.3 Diagram Berjenjang	49
Gambar 4.4 DAD Level 0	50
Gambar 4.5 DAD Level 1 Proses 1.....	51
Gambar 4.6 DAD Level 2 Proses 2.....	51
Gambar 4.7 Desain output laporan data latih (trainning).....	60
Gambar 4.8 Desain output Laporan hasil prediksi.....	60
Gambar 4.9 Desain output Laporan Akurasi Prediksi	61
Gambar 4.9 Desain Form Input data User	61
Gambar 4.10 Desain Input data Periode	61
Gambar 4.11 Desain Input data Jenis Pelanggan	62
Gambar 4.12 Desain Input data latih (trainning)	62
Gambar 4.13 Desain Input data Prediksi	62
Gambar 4.14 Relasi Tabel.....	65
Gambar 4.15 Desain Menu Utama.....	65

Gambar 5.1	Struktur Organisasi	68
Gambar 5.2	Flowchart	70
Gambar 5.3	Flowgraph	71
Gambar 5.4	Halaman Login.....	76
Gambar 5.5	Halaman Utama.....	77
Gambar 5.6	Tampilan Halaman Data User	77
Gambar 5.7	Tampilan Halaman Input Data User	78
Gambar 5.8	Tampilan halaman tabel edit data user	79
Gambar 5.9	Tampilan Halaman Tabel Periode.....	79
Gambar 5.10	Tampilan Halaman Input Data Periode.....	80
Gambar 5.11	Tampilan Halaman Data Jenis Pelanggan.....	81
Gambar 5.12	Tampilan Halaman Input Data Jenis Pelanggan	81
Gambar 5.13	Tampilan halaman dataset (tranning).....	82
Gambar 5.14	Tampilan Halaman Import Dataset (Tranning).....	83
Gambar 5.15	Tampilan Halaman Edit Dataset (Tranning)	83
Gambar 5.16	Tampilan Halaman Input Data Prediksi	84
Gambar 5.17	Tampilan halaman hasil prediksi	85
Gambar 5.18	Tampilan Halaman Cetak Laporan data latih	86
Gambar 5.19	Tampilan Halaman Cetak Laporan prediksi	86
Gambar 5.20	Tampilan Halaman Cetak Laporan akurasi prediksi	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kebutuhan Listrik dikota Gorontalo untuk sektor sosial dan industri Tahun 2017	10
Tabel 2.2 Kebutuhan Listrik dikota Gorontalo untuk sektor sosial dan industri Tahun 2018	11
Tabel 2.3 Batasan Daya	12
Tabel 2.4 Bagan Alir Sistem	32
Tabel 2.5 Perangkat Lunak Pendukung	39
Tabel 4.1 Kamus Data : Data User	52
Tabel 4.2 Kamus Data : Data periode	52
Tabel 4.3 Kamus Data : Data jenis pelanggan.....	53
Tabel 4.4 Kamus Data : Data Latih	53
Tabel 4.5 Kamus Data : Data Uji	54
Tabel 4.6 Daftar Output Yang Didesain	56
Tabel 4.7 Daftar Input Yang Di Desain	57
Tabel 4.8 Daftar File Yang Didesain	69
Tabel 4.9 Desain File : tbluser	63
Tabel 4.10 Desain File : tblPeriode.....	63
Tabel 4.11 Desain File : tblJenis.....	63
Tabel 4.12 Desain File : tblLatih	64
Tabel 4.13 Desain File : tblUji	64
Tabel 5.1 Tabel Pengujian <i>Black Box</i>	73
Tabel 5.2 Data Latih Pemakaian Listrik	88
Tabel 5.3 Normalisasi Data Latih	89
Tabel 5.4 Menentukan nilai X_1^2 , X_2^2 , Y^2 , $X_1.X_2$, $X_1.Y$, $X_2.Y$	90
Tabel 5.6 Menentukan nilai b_1, b_2 dan a	91
Tabel 5.7 Hasil prediksi	92
Tabel 5.8 Output Mean Absolute Presentage Error (MAPE) Jenis pelanggan Rumah tangga 2016	93

Tabel 5.9	Output Mean Absolute Presentage Error (MAPE)	
	Jenis pelanggan Industri 2016	94
Tabel 5.10	Output Mean Absolute Presentage Error (MAPE)	
	Jenis pelanggan Sosial 2016	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik ialah kebutuhan publik yang sangat penting dan sumber daya yang paling dibutuhkan dalam bisnis atau kehidupan sehari-hari. Seiring waktu, tidak dapat dihindari bahwa permintaan listrik akan melonjak seiring dengan perkembangan populasi, dan peningkatan investasi akan memunculkan berbagai industri baru. Penggunaan listrik merupakan sumber daya pokok dalam kehidupan masyarakat, baik di sektor rumah tangga dan dalam pencahayaan, komunikasi, industri dll.

“Energi listrik sudah menjadi faktor penting dalam mendukung kehidupan manusia saat ini. tingkat perkembangan industri dan pertumbuhan perumahan sangat cepat. Ini meningkatkan permintaan listrik. ini karena energi listrik adalah sumber energi utama untuk proses produksi di dunia industri dan mendukung peningkatan standar kehidupan manusia.”[1]

Gorontalo adalah kota dengan luas wilayah 66,25 km² (0,55% dari luas Provinsi Gorontalo) dan populasi 180.127 jiwa (berdasarkan data SP 2010) dengan kepadatan penduduk 2.718 jiwa/km². Dalam menggerakkan roda perdagangan dan kegiatan sehari-hari masyarakat, pelaku rumah tangga industri dan sosial sangat bergantung pada ketersediaan listrik. Sebagaimana yang ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 1.1. Pemakaian Listrik Untuk Sektor Rumah tangga, Industri dan Sosial di Kota Gorontalo Tahun 2017

No	Bulan	Pemakaian Rumah Tangga (KWH)	Pemakaian Sosial(KWH)	Pemakaian Industri (KWH)
1	Januari	21,571,750	1.536.543	1.813.601
2	Februari	20,469,570	1.586.872	1.826.249
3	Maret	21,890,980	1.715.489	1.995.030
4	April	22,165,070	1.818.043	1.656.244
5	Mei	23,729.218	1.776.526	1.817.489
6	Juni	23,433,082	1.568.485	1.528.384
7	Juli	24,306,863	1.554.792	1.946.811
8	Agustus	24,110,521	1.770.904	1.958.039
9	September	25,049.378	1.754.904	1.814.345
10	Oktober	25,347.079	1.930.845	2.356.127
11	November	25,278,490	1.958.909	2.149.816
12	Desember	26,690,739	1.977.453	2.502.594

Sumber: PT.PLN Kota Gorontalo 2017

Permasalahan utama terkait dengan penggunaan listrik khususnya untuk sektor rumah tangga, industri dan sosial adalah sulitnya mengetahui jumlah penggunaan listrik pada masa-masa mendatang untuk menjamin ketersediaan listrik pada sektor industri dan sosial di kota Gorontalo yang semakin meningkat dimana pada saat ini jumlah pelaku industri yang membutuhkan pasokan listrik adalah 132 sedangkan untuk sosial berjumlah 6.159.

Untuk menanggulangi problem itu perlu adanya suatu aplikasi memprediksi jumlah penggunaan listrik pada sektor rumah tangga, industri dan sosial di kota Gorontalo . Sehingga pada penelitian ini akan dibuat Aplikasi data mining untuk prediksi jumlah pemakaian pada sektor tersebut. Adapun variabel yang digunakan adalah jumlah pelanggan (x_1) daya terpasang (x_2) batasan daya (x_3) sebagai variabel dependent dan jumlah pemakaian (y) sebagai variabel independet

Berdasarkan penelitian yang di lakukan “oleh Alfa saleh tahun 2015.[2]Untuk memprediksi penggunaan listrik rumah tangga dengan menggunakan Metode *Naive Bayes*, dari hasil penelitian mendapatkan akurasi sebesar 78,3333%”. “Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Karina Dian Ariani Tahun 2016[3]. Tentang penggunaan linear regresi untuk prediksi jumlah produksi gula rending kudus dengan menggunakan Algoritma *Linear Regresi*. Dari hasil penelitian didapatkan akurasi sebesar 95% dengan “*Root Mean Square Error (RMSE)* sebesar 0.0624”. Maka dari hasil penelitian tersebut Algoritma *Rinear Regresi* mampu melakukan prediksi terhadap data tahunan. Sehingga dalam penelitian ini juga menggunakan algoritma *linear regresi*.

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, maka diduga penting guna melaksanakan pendalaman mengenai proses yang berjalan diatas, dengan judul ” **Prediksi Penggunaan Listrik Menggunakan Metode Linear Regresi Berganda**” Studi Kasus Pada Perusahaan Listrik Negara (Pln) Persero Kota Gorontalo.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam observasi ini, sulitnya mengetahui besarnya penggunaan listrik di masa-masa mendatang untuk menjamin ketersediaan listrik pada sektor industri, rumah tangga dan sosial di kota Gorontalo yang semakin meningkat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah pokok berkaitan yaitu:

- 1 Bagaimana memprediksi jumlah penggunaan listrik dikota gorontalo untuk sektor industri dan sosial dengan menggunakan Algoritma *Linear Regresi*?
- 2 Bagaimana hasil penerapan Algoritma *Linear Regresi* untuk prediksi jumlah penggunaan listrik dikota gorontalo untuk sektor rumah tangga industri dan Sosial?

1.4 Tujuan Masalah

Tujuan observasi pembuatan perangkat lunak yaitu :

1. Perlu mengetahui cara memprediksi jumlah penggunaan listrik dikota gorontalo untuk sektor rumah tangga industri dan sosial dengan menggunakan Algoritma *Linear Regresi*.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan Algoritma *Linear Regresi* untuk prediksi jumlah penggunaan listrik dikota gorontalo untuk sektor industri dan Sosial.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Iptek

Diharapkan dapat memberikan sumbangsih kepada pengembangan ilmu pengetahuan dibidang kajian data mining tentang kebolehan metode *regresi linier berganda* dalam Prediksi Penggunaan listrik.

2. Praktisi.

Sebagai salah satu bahan kajian untuk semua pihak PT.Pln Persero Gorontalo Untuk Prediksi Penggunaan Listrik.

3. Peneliti

Diharapkan bahwa penelitian ini akan menemukan masukan untuk pengulas lain yang sedang melakukan penelitian lebih lanju

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Berikut adalah studi terkait untuk memprediksi dan menggunakan metode regresi linier.

1. Penelitian dilakukan oleh M. Syafruddin (2014).[4] Dengan judul “Metode Regresi Linier untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung)”.”Studi ini membahas perkembangan yang berkembang di Provinsi Lampung, yang juga mempengaruhi perumahan sederhana dan mewah di sektor perumahan, yang berdampak pada peningkatan permintaan listrik. Studi komprehensif tentang pasokan listrik di Lampung menjadi tugas yang mendesak dalam persiapan rencana operasional jaringan listrik. Salah satu aspek terpenting dalam persiapan rencana operasional jaringan listrik adalah prediksi beban listrik yang akan dibawa oleh perusahaan utilitas terkait. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi permintaan energi listrik di Provinsi Lampung pada tahun 2030, yang diharapkan dapat berfungsi sebagai dasar perencanaan pengembangan sistem kelistrikan. Prakiraan permintaan listrik Lampung dibagi menjadi empat sektor: rumah tangga, bisnis, anggaran publik, dan industri. Proses desain memprediksi kebutuhan energi listrik berdasarkan 6 variabel dan dibagi menjadi 2 parameter, yaitu: parameter ekonomi (produk domestik regional bruto, jumlah penduduk, jumlah rumah tangga)

dan parameter listrik (rasio elektrifikasi, faktor beban, losses). Dengan menggunakan metode regresi linier untuk memprediksi variabel-variabel di atas, diperoleh hasil prediksi daya listrik tersambung total pada tahun 2028 sebesar 2.841,78 MVA (rata-rata pertumbuhannya sebesar 2,38 %), dan konsumsi energi listrik pada tahun 2023 sebesar 5.934,98 Gwh (rata-rata pertumbuhannya sebesar 3,83 %). [4]

2. Penelitian yang dilakukan oleh Sulistyono and W. Sulistiyowati (2018)[5].

Dengan Judul “Peramalan Produksi dengan Metode Regresi Linier Berganda” dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa Dengan banyaknya pembangunan gedung-gedung, merupakan peluang besar yang bagus untuk industri mesin pendingin. Untuk memenuhi terhadap permintaan mesin pendingin diperlukan peramalan yang tepat dalam pengambilan keputusan dalam proses produksi. Peramalan produksi merupakan bentuk pembuatan keputusan yang dijadikan sebagai landasan di banyak industri manufaktur dan industri pelayanan. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk meramalkan jumlah produksi sehingga dapat menentukan jumlah produksi mesin pendingin dalam 12 periode dimasa yang akan datang. Analisis regresi merupakan analisis yang bertujuan untuk menentukan model yang paling sesuai untuk pasangan data serta dapat digunakan untuk membuat model dan menyelidiki hubungan antara dua variabel atau lebih. Hasil persamaan matematika regresi yang mempengaruhi jumlah produksi adalah variabel kerusakan mesin (KM) dan harga bahan baku (HBB) serta jumlah tenaga kerja (JTK) nilai konstanta 500.308 menyatakan bahwa jika

tidak ada variabel kerusakan mesin, harga bahan baku dan jumlah tenaga kerja, maka jumlah produksi sebesar 500.300. Dengan mengasumsikan diabaikannya variabel independen lainnya, jika kedua variabel ($X1_{KM}$) bernilai positif sebesar 47.869 dan ($X2_{HBB}$) bernilai positif sebesar 7.2700000, maka jumlah produksi meningkat sebesar 1%, dan jika variabel ($X3_{JTK}$) bernilai negatif -3.460, jumlah produksi mengalami penurunan 1%, sebesar 3.640.

3. Penelitian yang dilakukan oleh D.R. Anbiya (2016)[6]. Dengan judul “Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Regresi Linear” dalam penelitian tersebut dikatakan bahwa Emas salah satu jenis komoditi yang saat ini banyak diminati oleh investor karena dinilai menguntungkan. Pergerakan investasi emas cenderung lebih stabil dan nilainya meningkat. Berbeda dengan investasi kurs mata uang, investasi emas merupakan investasi jangka panjang. Selain itu emas merupakan bentuk investasi liquid, yang artinya dapat diterima di wilayah atau negara manapun dan mudah dalam melakukan pencairan dalam waktu yang singkat. Ketika potensi imbalan (return) berinvestasi dalam saham atau obligasi tidak lagi menarik dan dianggap tidak mampu mengompensasi risiko yang ada, maka investor akan mengalihkan dananya ke dalam aset riil seperti logam mulia atau properti yang dianggap lebih layak dan aman. Beberapa factor yang mempengaruhi pergerakan harga emas diantaranya adalah kurs dan inflasi. Metode yang digunakan untuk prediksi harga tersebut adalah dengan menggunakan regresi linear sederhana. Evaluasi dihitung dengan

menggunakan perhitungan galat untuk mengetahui seberapa besar galat yang terjadi dengan kondisi sebenarnya.[6]

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Listrik

Listrik adalah suatu daya yang memainkan peranan penting bagi aktivitas manusia. Energi listrik merupakan muatan yang terdiri dari muatan positif dan negatif. listrik adalah muatan listrik yang bergerak dari lokasi berpotensi tinggi ke lokasi berpotensi rendah, melewati penghantar listrik. Media penghantar listrik salah satunya ialah media logam, yaitu elektron bebas bergerak dari satu atom ke atom logam berikutnya.

Tenaga listrik terdiri dari dua jenis yaitu listrik searah (direct current = DC) dan arus listrik bolak-balik (alternative current = AC). Arus listrik DC merupakan arus listrik yang mengalir terus menerus dalam satu arah. Arus DC digunakan dalam industri yang menggunakan proses elektrolisa, seperti pemurnian dan pelapisan atau metalisasi.

2.2.1.1 Analisis Kebutuhan Energi Listrik

“Permintaan listrik telah menjadi bagian kehidupan bagi banyak orang, sehingga pengembangan infrastruktur listrik harus sejalan dengan prinsip-prinsip utilitas, efisiensi dan merata, berkelanjutan dan optimalisasi ekonomi penggunaan sumber daya energi, dan pada kemampuannya sendiri, kaidah bisnis yang baik tentunya memandang penting keselamatan. dukungan, pelestarian fungsi lingkungan dan otonomi daerah”. [7]

“Dalam Undang-undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan telah ditetapkan bahwa dalam usaha penyediaan tenaga listrik, kepada badan usaha milik negara diberi prioritas pertama untuk melakukan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum. Sedangkan untuk wilayah yang belum mendapatkan pelayanan tenaga listrik, Pemerintah atau Pemerintah Daerah sesuai kewenangannya memberi kesempatan kepada badan usaha milik daerah, badan usaha swasta, atau koperasi sebagai penyelenggara usaha penyediaan tenaga listrik terintegrasi.[8] Dalam hal ini, tidak ada badan usaha milik daerah, perusahaan swasta atau koperasi daerah yang dapat menyediakan tenaga listrik. Pemerintah wajib menugasi perusahaan negara dalam penyediaan listrik.”

2.2.1.2 Data Kebutuhan Listrik Di Kota Gorontalo

Berikut ini disajikan data mengenai kebutuhan listrik di kota Gorontalo untuk sektor Rumah tangga sosial dan industri

Tabel 2.1 Kebutuhan Listrik di kota Gorontalo untuk sektor rumah tangga, sosial dan industri Tahun 2017

No	Bulan	Jumlah Pelanggan Rumah Rangka	Jumlah Pelanggan Sosial	Jumlah Pelanggan Industri	Pemakaian Rumah Tangga (KWH)	Pemakaian sosial (KWH)	Pemakaian Industri (KWH)
1	Januari	199,763	5.446	120	21,571,750	1.536.543	1.813.601
2	Februari	201,849	5.456	123	20,469,570	1.586.872	1.826.249
3	Maret	205,467	5.476	123	21,890,980	1.715.489	1.995.030
4	April	207,132	5.494	123	22,165,070	1.818.043	1.656.244
5	Mei	208,873	5.534	124	23,729.218	1.776.526	1.817.489
6	Juni	210,448	5.602	124	23,433,082	1.568.485	1.528.384
7	Juli	212,459	5.655	120	24,306,863	1.554.792	1.946.811
8	Agustus	213,149	5.707	121	24,110,521	1.770.904	1.958.039
9	September	214,679	5.734	123	25,049.378	1.754.904	1.814.345

No	Bulan	Jumlah Pelanggan Rumah Rangka	Jumlah Pelanggan Sosial	Jumlah Pelanggan Industri	Pemakaian Rumah Tangga (KWH)	Pemakaian sosial (KWH)	Pemakaian Industri (KWH)
10	Oktober	215,251	5.782	123	25,347.079	1.930.845	2.356.127
11	November	216,097	5.836	124	25,278,490	1.958.909	2.149.816
12	Desember	217,578	5879	124	26,690,739	1.977.453	2.502.594

Tabel 2.2 Kebutuhan Listrik dikota Gorontalo untuk sektor Rumah tangga, sosial dan industri Tahun 2018

No	Bulan	Jumlah Pelanggan Rumah Tangga	Jumlah Pelanggan Sosial	Jumlah Pelanggan Industri	Pemakaian Rumah Tangga (KWH)	Pemakaian sosial (KWH)	Pemakaian Industri (KWH)
1	Januari	234,057	5.912	124	26,759,935	1.863.594	2.393.824
2	Februari	235,024	5.946	124	24,563,603	1.875.650	2.482.555
3	Maret	235,999	5.979	127	25,819,246	2.008.352	2.682.649
4	April	236,808	6.006	127	25,334,218	2.058.860	2.746.355
5	Mei	237,911	6.055	129	27,685,062	1.989.677	2.805.344
6	Juni	238,697	6.083	132	27,717,062	1.647.012	2.229.323
7	Juli	239,865	6.101	132	26,419,350	1.903.839	2.790.191
8	Agustus	240,886	6.134	133	27,248,256	2.022.343	2.820.346
9	September	242,090	6.159	132	26,490,231	1.949.252	2.698.505

2.2.1.1 Batasan Daya

Untuk menentukan pelanggan dan tarif listrik, PT PLN (PERSERO) menggolongkan pelanggan listrik berdasarkan berbagai aspek dan dapat klasifikasikan sebagai berikut :

1. Dari segi peruntukan Misalnya rumah tangga, lembaga sosial, industri, lembaga pemerintah dan lain-lain. Satau sama lain berbeda dalam penggunaan listrik dan karenanya juga dikenakan tarif yang berbeda.

2. Dari segi sistem koneksi energi listrik, kita dapat membaginya menjadi tiga kelompok, yaitu: pelanggan listrik bertegangan rendah, pelanggan listrik tegangan menengah dan pelanggan listrik tegangan tinggi.
3. Dari segi batas daya yang digunakan, misalnya, daya yang dikonsumsi untuk penggunaan rumah tangga 250 VA dengan artian sangat rendah dan digunakan untuk keperluan industri hingga 30.000 KVA lebih besar pengguna lainnya.

Tabel 2.3 Batasan Daya

NO	GOLOM GAN TARIF	PERUNTUKAN	SISTEM TENGANGAN	BATASAN DAYA
1	S-1	PEMAKAIN SANGAT KECIL	TR	220 VA
2	S-2	BADAN SOSIAL KECIL SAMPAI SEDANG	TR	250 VAS/D 200 kVA
3	S-3	BADAN SOSIAL BESAR	TM	Diatas 200 kVA
4	R-1	RUMAH TANGGA KECIL	TR	250 VA S/D 2200 VA
5	R-2	RUMAH TANGGA MENENGAH	TR	Diatas 2200 VA S/D 6600 VA
6	R-3	RUMAH TANGGA BESAR	TR	Diatas 6600 VA
7	B-1	BISNIS KECIL	TR	250 VA S/D 2200 VA
8	B-2	BISNIS MENENGAH	TR	Diatas 2200 VA S/D 200 KVA
9	B-3	BISNIS BESAR	TM	Diatas 200 kVA
10	I-1	INDUSTRI KECIL/RUMAH TANGGA	TR	450 VAS/D 14 kVA
11	I-2	INDUSTRI SEDANG	TR	Diatas 14 kVA S/D 200 KVA
12	I-3	INDUSTRI MENENGAH	TM	Diatas 200 kVA
13	I-4	INDUSTRI BESAR	TT	30.000 KVA KE ATAS
14	P-1	GEDUNG PEMERINTAHAN KECIL, SEDANG	TR	250 VAS/D 200 kVA
15	P-2	GEDUNG PEMERINTAHAN BESAR	TM	Diatas 200 kVA
16	P-3	PENERANGAN JALAN UMUM	TR	
17	T	TRAKSI/PERSERO PT KERETA API INDONESIA	TM	Diatas 200 kVA
18	C	CURAH/PEMEGANG IZIN USAHA KETENAGA LISTRIK UNTUK KEPENTINGAN UMUM	TM	Diatas 200 kVA
19	M	MULTI GUNA PELAYANAN DENGAN KUALITAS KHUSUS, DAN YANG KARENA BERBAGAI HAL TIDAK TERMASUK DALAM KETENTUAN GOLOM GAN TARIF R,B,I,P	TR,TM,TT	

2.2.2 Data Mining.

Data Mining menggambarkan mekanisme untuk mengekstraksi atau memfilter data dengan menggunakan catatan yang cukup besar di serangkaian proses untuk mendapatkan informasi yang berharga. Data Mining dapat dipraktikan pada beraneka ragam bidang yang mempunyai sejumlah data.

“Menurut Daryl Pregibon bahwa Data mining adalah campuran dari statistic, kecerdasan buatan, dan riset basis data yang masih berkembang.”[9]

“Menurut Han, J. Kamber, M & Jian, Pei. Dalam heni sulastrri (2017) [10]mengatakan bahwa Data mining merupakan disiplin ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatudata. Menurut santosa 2012. data mining adalah suatu metode pengolahan data untuk menemukan pola yang tersembunyi dari data tersebut. Hasil dari pengolahan data dengan metode data mining ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan di masa depan. Data mining juga dikenal dengan istilah *pattern recognition*.”

“Han, J. Kamber, M & Jian, Pei. Dalam heni sulastrri 2017[10]. Menyebutkan bahwa KDD atau Knowledge Discovery from Data, merupakan proses terstruktur, yaitu sebagai berikut:

1. **Data Cleaning** adalah Proses memurnikan data dari data noise dan tidak konsisten.
2. **Data Integration** adalah Teknik untuk mengintegrasikan data dari beberapa asal yang berbeda.
3. **Data Selection** adalah Prosedur memilih data dari database yang cocok dengan tujuan analisis.
4. **Data Transformation** adalah Proses mengonversikan bentuk data menjadi data yang cocok untuk mekanisme Mining.
5. **Data Mining** adalah Proses penting yang menggunakan metode tertentu untuk mendapatkan sebuah model dari data.
6. **Pattern Evaluation** adalah Proses mengenali suatu pola.

7. Knowledge Presentation adalah Merepresentasikan informasi yang dibutuhkan, dimana laporan yang telah didapat kemudian digunakan oleh pemilik data.” [10]

2.2.3 Linear Regresi

“Istilah regresi diperkenalkan pertama kali oleh Francis Galton[11]. Menurut Galton, analisis regresi berkenaan dengan studi dependensi dari suatu variabel yang disebut tak bebas (dependent variable), pada satu atau lebih variabel, yaitu variabel yang menerangkan dengan tujuan untuk memperkirakan ataupun meramalkan nilai-nilai dari variabel yang menerangkan sudah diketahui. Variabel yang menerangkan sering disebut variabel bebas (independent variable)”. [11]

Analisis regresi linier digunakan untuk pendugaan, dengan variabel dependen X dan dependent Y hadir dalam model. Regresi linier menentukan persamaan dan garis yang menunjukkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas yang merupakan persamaan penduga yang berguna untuk memperkirakan/memprediksi variabel tak bebas.

Untuk mempelajari hubungan antara variabel bebas, analisis ini terdiri dari dua bentuk, yaitu :

1. Analisis regresi sederhana (simple analisis regresi)
2. Analisis regresi berganda (multiple analisis regresi)

Analisis regresi sederhana adalah hubungan antara dua variabel yaitu bebas dan variabel tak bebas. Sedangkan analisis regresi berganda merupakan hubungan antara tiga variabel atau lebih, dengan satu variable indeprndent.

“Menurut D. Sunyoto (2011)[12].analisis regresi merupakan metode analisis yang dapat digunakan untuk menganalisis data dan mengambil kesimpulan yang bermakna tentang hubungan ketergantungan variabel terhadap variabel lainnya. Hubungan yang didapat pada umumnya dinyatakan dalam bentuk persamaan matematika yang menyatakan hubungan antara variabel bebas (idependent variable) dan variabel tak bebas (dependent variable) dalam bentuk persamaan sederhana.”

2.2.3.1 Regresi Linier Berganda

Analisis Regresi Linier Berganda adalah hubungan linier antara dua atau lebih variabel bebas ($X_1, X_2, \dots X_n$) dan variabel terikat (Y). Analisis ini digunakan untuk menentukan arah hubungan antara variabel independen dan variabel dependen, apakah masing-masing variabel independen terkait positif atau negatif, dan untuk memprediksi nilai variabel dependen ketika nilai variabel independen meningkat atau berkurang. Data yang digunakan biasanya skala interval atau rasio.

Persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

Y' = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

$X_1, X_2, \dots, X_n$ = Variabel independen

a = Konstanta (nilai Y' apabila $X_1, X_2, \dots, X_n = 0$)

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

a, b_1 dan b_2 didapatkan dengan menyelesaikan tiga persamaan normal berikut:

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

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

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

n : banyak pasangan data

x_{1i} : nilai peubah bebas X_1 ke- i

y_i : nilai peubah takbebas Y ke- i

x_{2i} : nilai peubah bebas X_2 ke- i

2.2.3.2 Contoh Penerapan metode Linear Regresi Berganda

“Berikut adalah data Volume Penjualan (juta unit) mobil dihubungkan dengan variabel biaya promosi (X_1 dalam juta rupiah/tahun) dan variabel biaya penambahan asesoris (X_2 dalam ratusan ribu rupiah/unit). [13]

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

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

$n = 6$

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

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

$$\sum x_1^2 = 187 \quad \sum x_2^2 = 306 \quad \sum y^2 = 470$$

Masukkan notasi-notasi ini dalam ketiga persamaan normal,

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

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

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

Sehingga didapatkan tiga persamaan berikut:

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

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

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

Lakukan Eliminasi, untuk menghilangkan (a)

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

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

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

$$(i) \quad \cancel{189a} + 961b_1 + 1240b_2 = 1560$$

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

Kemudian

$$(iii) \quad 40a + 239b_1 + 306b_2 = 379 \quad \times 6$$

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

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

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

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

Selanjutnya, eliminasi (b_1) dan dapatkan nilai (b_2)

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

161

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

$$(v) \quad \cancel{31234b_1} + 37996b_2 = 44114$$

$$(iv) \cancel{31234} b_1 + 37636 b_2 = 43844$$

$$360 b_2 = 270$$

$$b_2 = 0,75$$

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

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

Perhatikan $b_2 = 0.75$

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

$$194 b_1 + 177 = 274$$

$$194 b_1 = 97$$

$$b_1 = 0,50$$

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

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

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

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

$$6a = 4,5$$

$$a = 0,75$$

Sehingga Persamaan Regresi Berganda

$a + b_1 X_1 + b_2 X_2$ dapat ditulis sebagai $0,75 + 0,50 X_1 + 0,75 X_2$

(<http://file.upi.edu/>)”[13]

2.2.4 Evaluasi Hasil Prediksi

“Evaluasi hasil Prediksi digunakan untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan terhadap data yang sebenarnya. Terdapat banyak

metode untuk melakukan perhitungan kesalahan peramalan. (akhmat Thohir, 2011).”[14]

2.2.4.1 Root Mean Squared Error (RMSE)

Memperkirakan nilai sebenarnya dari pengamatan disebut Root Mean Squared Error (RMSE). Fungsi RMSE untuk mendapatkan deskripsi dari standar deviasi yang terjadi pada perbedaan antar model. Nilai RMSE diperoleh oleh rumus dengan sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.2.4.2 Mean Squared Error (MSE)

Penaksiran dengan nilai sebenarnya dari pengamatan, disebut Root Mean Squared Error (MSE). Fungsi MSE digunakan untuk mendapatkan gambaran standar deviasi yang terjadi pada perbedaan model. Nilai MSE diperoleh dari rumus sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.2.4.3 Mean Absolute Error (MAE)

MAE mengekspresikan varian perkiraan dalam unit yang sama dalam data dengan nilai absolut rata-rata kesalahan (penyimpangan) atas hasil estimasi. Nilai absolut berguna untuk menghindari nilai penyimpangan positif dan negatif yang meniadakan satu sama lain.

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|}{n} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.2.4.4 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

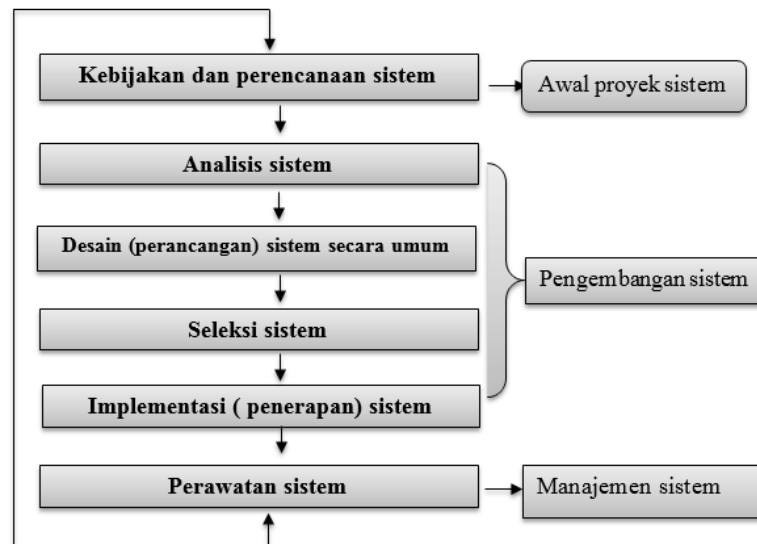
Merupakan rata-rata presentase kesalahan total (selisih) antara data aktual dan data perkiraan. pengukuran akurasi dicocokkan dengan data time series, dan dinyatakan sebagai persentase..

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i} * 100}{n} \dots\dots\dots(2.4)$$

2.2.5 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem informasi terkomputerisasi dapat menjadi tugas yang kompleks. Itu membutuhkan banyak sumber daya dan bisa diselesaikan berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun. fase pengembangan sistem dimulai dari desain sistem hingga implementasi, operasi, dan pemeliharaan sistem. Jika sistem yang dikembangkan masih menimbulkan masalah kritis dan tidak dapat ditangani dalam fase pemeliharaan sistem, sistem harus dikembangkan untuk mengatasi masalah ini, dan proses ini kembali ke fase pertama, fase perencanaan sistem. Siklus ini disebut siklus hidup suatu sistem (system life cycle). Siklus hidup pengembangan sistem adalah cara menggambarkan fase dan langkah terpenting dalam fase-fase proses pengembangan ini. Gagasan siklus hidup sistem sederhana dan bermanfaat. Dalam siklus hidup sistem, setiap bagian dari pengembangan sistem dibagi menjadi beberapa langkah kerja. Masing-masing level memiliki karakteristiknya sendiri.

“Siklus hidup pengembangan sistem dengan langkah-langkah paling penting untuk digunakan terlihat seperti ini:



Gambar 2.1 Siklus hidup pengembangan sistem

Sumber : Jogyanto HM, (2005 : 52)”[15]

2.2.6 Perencanaan Sistem

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

Hariyanto (2004 : 353) mengungkapkan :

“Tujuan konseptualisasi adalah untuk menghasilkan spesifikasi perilaku sistem yang disepakati antara pembeli dan pengembang, pemakai dan stakeholder lain serta merupakan kontrak resmi pengembang dan client, juga menjadi dokumen yang menuntun pemrogram dalam implementasi sistem”.

Perencanaan atau *planning* adalah hal-hal yang menyangkut studi tentang kebutuhan pengguna atau (*user's specification*), studi kelayakan (*feasibility study*) baik secara teknis maupun secara teknologi serta penjadwalan pengembangan suatu proyek sistem informasi perangkat lunak. Yang mana pada tahap perencanaan ini pengembang melakukan observasi untuk mengenali calon pengguna dari sistem informasi yang akan dikembangkan nantinya. Pada pengembangan perangkat lunak berorientasi objek yang menggunakan UML sebagai kakas (*tool*), semua permasalahan dimodelkan sebagai *use case* untuk menggambarkan seluruh kebutuhan – kebutuhan pengguna.

2.2.7 Analisa Sistem

Analisa system didefinisikan sebagai penguraian informasi lengkap, menjadi komponen untuk mengidentifikasi dan menilai setiap masalah dan kebutuhan kendala yang dapat diharapkan untuk menyelesaikan perbaikan.

Analisa System adalah spesialis yang meneliti problem kebutuhan bisnis untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi. Dapat berkontribusi pada keberhasilan bisnis.

Analisis Sistem adalah pemangku kepentingan yang bertindak sebagai perantara, campur tangan dalam disparitas komunikasi yang secara natural dapat berkembang antara pemilik sistem non-teknis dan pengguna atau pengembang system.

“Whitten, et al. (2004 :33) mengatakan bahwa Analisis system adalah studi bisang masalah bisnis untuk merekomendasikan peningkatan dan untuk menetapkan persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi.”[16]

Impak teknologi objek sangat berarti dalam dunia analisis dan desain sistem. Sebelum ada teknologi objek, kebanyakan bahasa pemrograman didasarkan pada apa yang disebut metode yang terstruktur (*structured method*). Contohnya COBOL bahasa yang domain 0, C, Fortan, Pascal, dan PL/i. Maka, metode analisis dan desain berorientasi objek telah muncul sebagai pendekatan terpilih untuk membangun kebanyakan sistem informasi saat ini.

Sebagai pelengkap kemahiran Analisis sistem formal: fakar harus memiliki pengetahuan khusus dan keterampilan. Dalam hal ini yaitu:

1. Pemahaman Keilmuan pemrograman komputer.

Sangatlah sulit membayangkan bagaimana para analisis system dapat dengan mudahnya mempersiapkan bisnis dan spesifikasi teknis untuk programmer jika mereka sendiri tidak memiliki kemahiran dalam hal pemrograman. Dan rata-rata fakar analisis system menguasai satu bahkan lebih bahasa pemrograman tingkat tinggi.

2. wawasan umum proses dan teknologi bisnis.

Analisis system haruslah mampu membangun hubungan dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman problem dan kebutuhan mereka. Paling tidak sebagian dari pengetahuan berasal dari pengalaman.

Jenjang analisa mengabarkan tahap serius dan berpengaruh, sebab kesalahan di fase ini menimbulkan permasalahan difases berikutnya. Tahapan analisis system mencakup pendalaman kepatutan tafsiran kebutuhan.

- a. Studi Kelayakan.

Studi ini digunakan untuk menentukan probabilitas keberhasilan solusi yang diusulkan. Fase ini bermanfaat untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya, dengan mempertimbangkan keterbatasan bisnis dan dampaknya.

Beberapa tercakup tugas dalam Studi kelayakan adalah:

1. Penentuan problem dan probabilitas system.
2. Penyusunan tujuan system baru secara detil.
3. Pengenalan penggunaan system.
4. Penyusunan cakupan system.

Dalam hierarki analisis sistem kelayakan, studi juga memenuhi tugas yaitu:

1. Pengorganisasian perangkat lunak dan keras untuk system baru.
2. Analisis manufaktur untuk pembuatan atau pembelian aplikasi
3. Penyusunan analisis dana dan utilitas.
4. Tinjauan resiko proyek.

“Studi kelayakan diukur dengan adanya memandang aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan rintangan hukum, etika, dan yang lain (Turban, *et, al*, 1999 dalam Abdul Kadir, 2003:403)”.

b. Analisa Kebutuhan

Kebutuhan analisis dilakukan untuk membuat spesifikasi persyaratan (juga disebut spesifikasi fungsional).Spesifikasi permintaan adalah spesifikasih terperinci dari tindakan yang dilakukan system selama penerapan.Perincian ini

ini juga digunakan untuk membuat perjanjian antara pengembang sytem, pengguna yang menggunakan sistem nanti, menejemen dan mitra lainnya.

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan output yang akan dihasilkan sistem, imput yang diperlukan sistem, ruang lingkup proses untuk memproses imput menjadi output, volume data yang akan proses sistem, jumlah pengguna dan kategori pemakai dan kontrol sytem.

Dalam fase analisis sytem ,ada langka-langka dasar diambil oleh analisis system adalah:

1. *Identify*, yaitu untuk mengidentifikasi masalah.
2. *Understand*, yaitu memahami kerja sytem yang ada.
3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem tanpa laporan.
4. *Report*, yaitu menghasilkan laporan tentang hasil analisis.

Tujuan paling penting untuk pembuatan laporan hasil adalah:

- a. Pemberitahuan bahwa analisis telah selesai
- b. Memperbaiki kesalahpahaman tentang apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis system yang tidak sesuai menurut manajemen system.

2.2.8 Desain System

Setelah menyelesaikan analisis system, analisis system mendapatkan gambaran detail atas apa yang ditunaikan. dan saatnya analisis system untuk berpikir tentang cara membuat system. Dan sesi ini disebut desain system.

“Whitten, et, al. (2004 : 34) mengungkapkan” “*System design* adalah spesifikasi atau instruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasi dalam analisis system”.

Desain system mencakup intruksi solusi spesifik atau teknis dan terkomputerisasi untuk kebutuhan bisnis yang diidentifikasi dalam analisis sytem.

Tahapan desain system mempunyai setidaknya 2 tujuan pokok :

- a. Demi kebutuhan pengguna system.
- b. Untuk bertukar gambar yang jelas dan desain lengkap dengan pemogram computer dan ahli pemogram lainnya.

Perancangan sistem merupakan ekspektasi dari perancangan teknik berdasarkan pertimbangan yang telah dibuat dalam kegiatan analisis .Persiapan disini dimaksudkan untuk memahami dan merancang sytem berbasis komputer untuk mewujudkan sytem yang terkomputerisasi.

komputerisasi adalah kegiatan atau system manipulasi data menggunakan alat komputer. Desain system dijalankan setelah menyelesaikan fase analisis system, yang kemudian menghasilkan keluaran dalam bentuk permintaan yang digunakan sebagai dasar untuk merancang system.

Perancangan system dibagi menjadi dua antara lain:

- a. Perancangan Konseptual.

Konzeption sering disebut sebagai desain sistematis. Dalam desain ini, persaratan pengguna dan pemisahan masalah yang diidentifikasi selama analisis system dipraktikan. Ada juga beberapa langkah penting yang diambil

dalam desain yaitu mengevaluasi alternatif, membuat spesifikasi dan membuat laporan desain system.

“Menurut Romney, et al. 1997 dalam Abdul Kadir (2003 :407).[17] Evaluasi yang dilakukan mengandung hal berikut :

1. Bagaimana alternatif tersebut memenuhi target system dan organisasi dengan baik ?
2. Bagaimana opsi tersebut memenuhi keinginan pemakai?
3. Apakah preferensi tersebut layak secara ekonomi ?
4. Apa saja keuntungan dari alternatif masing- masing ?”

Setelah desain alternatif telah dipilih, tahapan berikutnya yaitu menyiapkan spesifikasi desain yang melingkupi elemen berikut:

- a). Keluaran
- b). Penyiapan data.
- c). Masukan.
- d). Prosedur proses dan operasi.

b. Perancangan fisik

Beberapa hasil akhir setelah perancangan fisik selesai sebagai berikut:

- 1) Rancangan keluaran.
- 2) Rancangan masukan.
- 3) Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem.
- 4) Rancangan *platform*.
- 5) Desain file.
- 6) Rancangan modul.

- 7) Rancangan control.
- 8) Dokumentasi.
- 9) Rencana pengujian.
- 10) Rencana konversi.

Tahapan-tahapan dalam perancangan system yaitu:

1. Identifikasi masalah yang mengidentifikasi masalah secara detail sehingga tidak ada problem selain permasalahan utama.
2. Menentukan masukan, proses dan keluaran yang diinginkan.
3. Memilih Algoritma.
4. Dimplementasikan dengan bahasa Pemograman tertentu.
5. Perancangan system

Desain system terbagi dua bagian,yaitu desain system secara umum dan desain system terinci.

2.2.9 Desain System Secara Umum

Tujuan dari perancangan sistem secara umum adalah memberi user gambaran tentang sistem baru yang merupakan persiapan untuk perancangan sistem yang terperinci oleh pemogram lainnya.

Pada fase ini komponen system di rancang sehingga dapat diopersikan pengguna.Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, output, input,database,teknologi dan kontrol.

2.2.10 Desain System Terinci

1. Desain Output Terinci

Desain keluaran terperinci dirancang untuk mencari tahu seperti apa output sistem baru. Desain keluaran terperinci dibagi menjadi dua bagian sebagai berikut:

- a) Desain keluaran dalam bentuk laporan
- b) Desain Output berbentuk dialog layar terminal.

Strategi dalam membuat layar dialog terminal dibagi 2 yaitu :

- 1. Dialog pertanyaan/jawaban.
- 2. Menu.

2. Desain *Input* Terinci.

Entri tersebut adalah awalnya dari proses informasi. Bahan sumber untuk informasi adalah data yang berasal dari transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Hasil data transaksi dimasukkan ke dalam sistem informasi, hasil dari sistem informasi tidak dapat dipisahkan dari data yang dimasukkan. Desain input terperinci di mulai, dalam hal ini dengan desain dokumen dasar dan membutuhkan akurasi. jadi jika desain sistem tidak didesain dengan benar, kemungkinan inputan yang direkam mungkin salah atau lebih.

Peranan dokumen utama dalam penggarapan arus data:

- a. Dapat memperlihatkan berbagai data yang perlu dikumpulkan.
- b. Data boleh direkam dengan jelas dan akurat.

- c. Dapat menstimulasi data yang lengkap karena dokumen dasar digunakan secara terpisah.

3. Desain database terinci

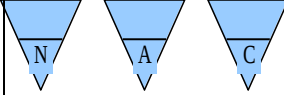
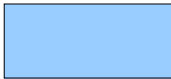
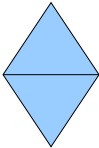
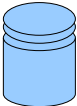
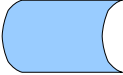
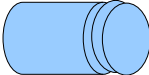
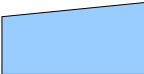
Basis data (database) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk manipulasinya. Database merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai penyedia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

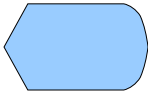
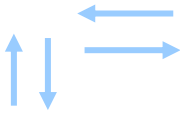
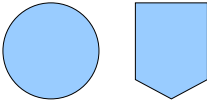
4. Desain Teknologi.

“Fase desain dibagi menjadi dua fase, yaitu desain teknologi umum secara terperinci. Pada fase ini kami mengatur teknologi yang digunakan untuk menerima input, menjalankan model menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirim output dan mengendalikan seluruh sistem.

Tabel 2.4 Bagan Alir System

NO	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
1.	Dokumen		Menunjukkan dokumen <i>input</i> dan <i>output</i> baik itu proses manual, mekanik, atau komputer
2.	Kegiatan Manual		Menunjukan pekerjaan manual

NO	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
3.	Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (<i>numerical</i>), huruf (<i>alphabetical</i>), atau tanggal (<i>chronological</i>)
4.	Simbol Kartu Plong		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> yang menggunakan kartu plong (<i>punched card</i>).
5.	Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
6	Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer
7.	Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer. operasi luar, menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer
8.	Pita Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita <i>magnetic</i> .
9.	Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
10.	Diskette		Menampilkan input dan output melalui floppy disk
11.	Drum Magnetik		Menampilkan <i>input</i> dan <i>output</i> melalui drum magnetic
12.	Keyboard		Menampilakn input melalui <i>keyboar online</i>

NO	NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
13.	Display		Menampilkan <i>output</i> yang ditampilkan pada monitor.
14	Hubungan Komunikasi		Memperlihatkan proses pengiriman data melalui saluran komunikasi
15.	Garis Alir		Menampilkan aliran proses
16.	Penjelasan		Tampilkan penjelasan tentang suatu proses
17.	Penghubung		Menandai tautan ke halaman yang masi sama atau kehalaman lain

sumber : Nimas, (2016).”[18]

Untuk secara logis menyederhanakan deskripsi sistem yang ada atau baru dikembangkan, terlepas dari area fisik di mana data mengalir atau di mana data disimpan, diagram alir data atau data flow diagram digunakan. Deskripsi system membutuhkan Konfigurasi simbol.

“Simbol-simbol yang sering di gunakan dalam diagram arus data:

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem).

“Setiap organisasi pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima masukan dan menghasilkan keluaran kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan di lingkungan

luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan sekitar yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem”.



Gambar 2.2 Notasi kesatuan luar di DAD

2. *Data flow* (arus data).

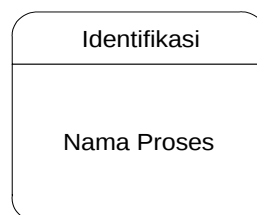
“Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem”.



Gambar 2.3 Nama Arus Data di DAD

3. *Process* (proses).

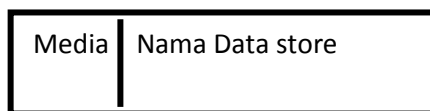
“Suatu proses adalah kegiatan yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk menghasilkan arus data yang akan keluar dari proses”.



Gambar 2.4 Notasi Proses di DAD

4. *Data store* (simpanan data).

“Penyimpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horizontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya”.



Gambar 2.5 Notasi Simpanan Data di DAD

(Sumber: Jogiyanto, H. M. 2005)”. [19]

2.2.11 Implementasi System

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

2.2.12 Pemeliharaan System

“Pemeliharaan sistem adalah proses pengubahan sistem setelah beroperasi dan digunakan Pemeliharaan sistem adalah tahap dimana kita mulai pengoperasian sistem dan jika diperlukan, melakukan perbaikan-perbaikan kecil”. (Hariyanto 2004 : 603)[20]

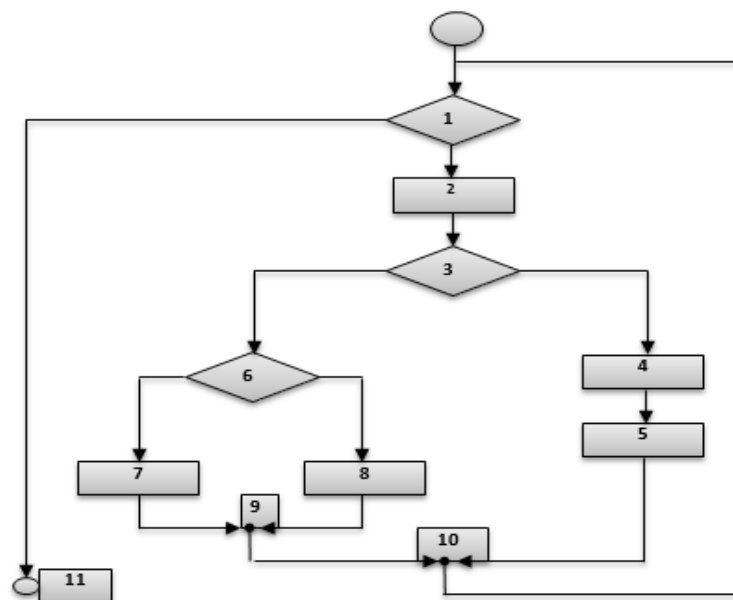
2.2.13 Teknik Pengujian System

2.2.13.1 *White Box Testing*

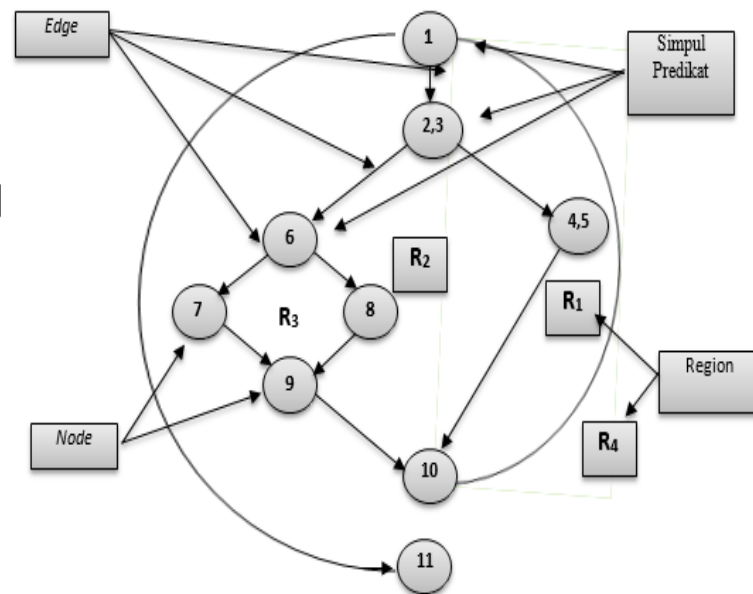
“Pengujian *White box* adalah metode merancang kasus uji yang menggunakan struktur pengontrolan desain untuk mendapatkan kasus uji. System akan dapat memperoleh tets case menggunakan sistem analisis *White box* yang meliputi :

- Menjamin seluruh independent path di dalam modul yang di kerjakan sekurang kurangnya sekali.
- Mengerjakan seluruh keputusan logical.
- Mengerjakan seluruh loop sesuai dengan batasannya.
- Mengerjakan seruruh struktur data internal untuk menjamin validitas.

Untuk melakukan pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukan penerjemahan *Flowchart* kedalam notasi *Flowgraph*.



Gambar 2.6 Bagan Alir



Gambar 2.7 Grafik Alir

Istilah yang biasa digunakan pada Flowgraph, yaitu :

1. *Node* yaitu lingkaran yang menggambarkan satu atau lebih perintah procedural.
2. *Edge* yaitu anak panah yang ada pada grafik alir
3. *Region* adalah daerah yang dibatasi lingkaran dan tanda panah
4. *Predicate node* yaitu suatu kondisi yang terkandung pada lingkaran/node dan melintasi dua atau lebih anak panah.
5. *Cyclomatic complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif kompleksitas program logis dan dapat menentukan jumlah jalur dalam satu diagram alur.
6. *Independen path* adalah jalur yang melintasi program ketika ada proses perintah baru atau kondisi yang baru.

Rumus menghitung jumlah jalur independen dalam bagan alir:

1. Jumlah region flowgraph mempunyai hubungan dengan cyclomatic complexity (CC)
2. $V(G)$ untuk flowgraph dapat dihitung dengan rumus :
 - a. $V(G) = E - N + 2$ (2.5)

Dimana :

E = Jumlah edge

N = Jumlah node.

- b. $V(G) = P + 1$ (2.6)

Dimana :

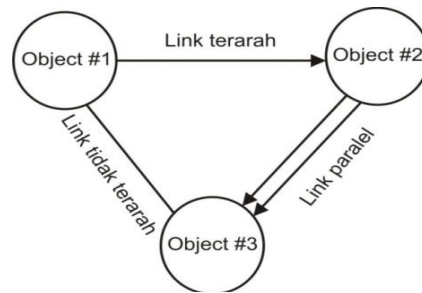
P = Jumlah predicate node.

Teknik pelaksanaanya pengujian White box mempunyai tiga langkah yaitu:

1. Menggambar *flowgraph* yang ditransfer dari *flowchart*.
2. Menghitung *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
3. Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *cyclomatic complexity* yang telah ditentukan.”[21]

2.2.13.2 Black Box Testing

Menurut Ladjamudin (2006 : 379) “pengujian black box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Konsep pengujian black box (kotak hitam) digunakan untuk merepresentasikan sistem yang cara kerja didalamnya tidak tersedia untuk diinspeksi karena item-item yang diuji dianggap gelap karena logik nya tidak diketahui, yang diketahui hanya apa yang masuk dan apa yang keluar dari kotak hitam.”



Gambar 2.8 Notasi Graph Bases Testing

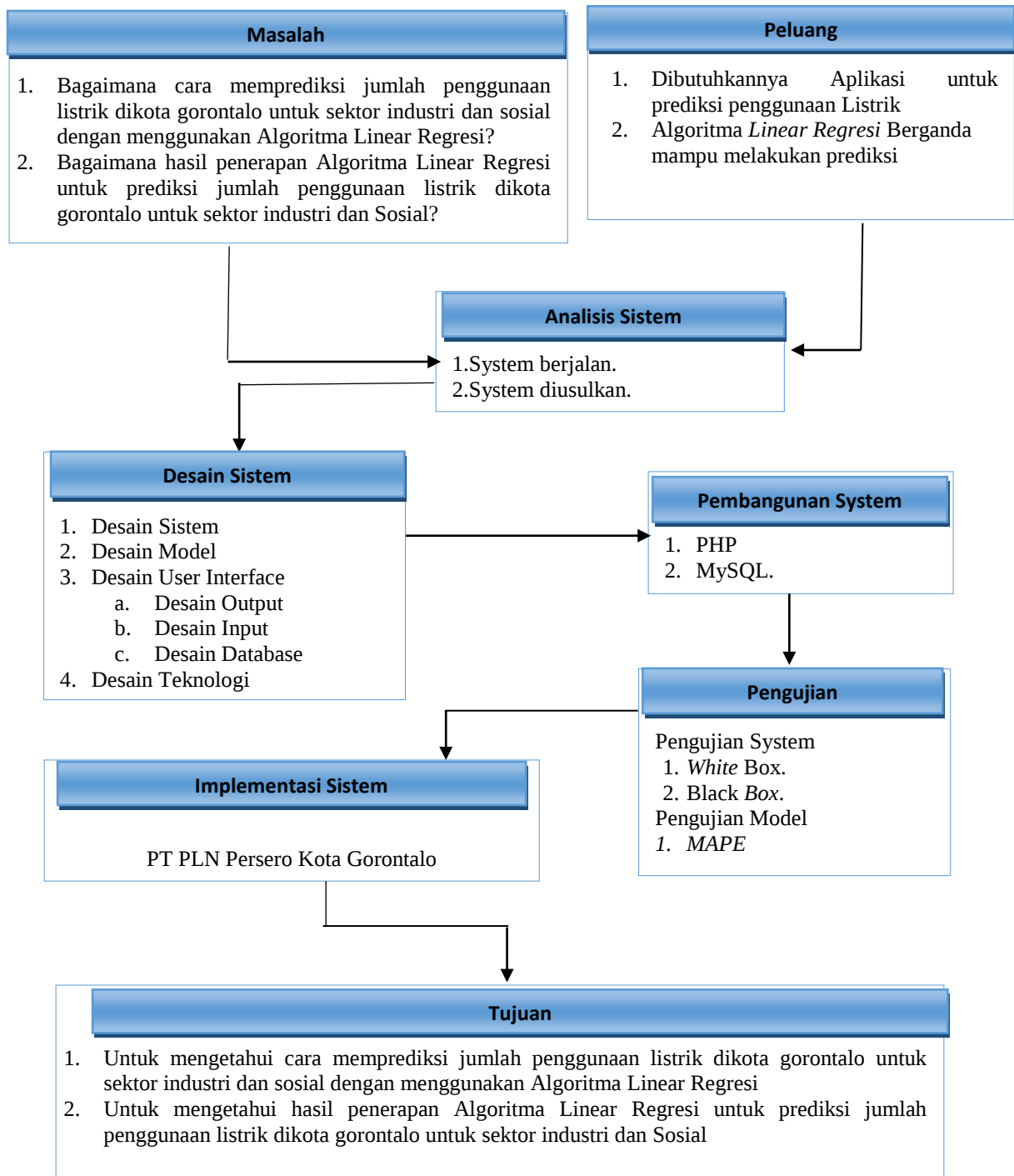
2.3 Perangkat Lunak Pendukung

Dalam perancangan sistem ini peneliti menggunakan perangkat lunak pendukung yaitu PHP dan MySQL, seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.5 Perangkat Lunak Pendukung

NO	TOOLS	KEGUNAAN
1	PHP	Bahasa <i>scripting</i> diinstal dalam HTML. Yang bertujuan untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat.
2	MySQL	Salah satu perangkat lunak yang digunakan sebagai bahan dasar untuk mengakses database.

2.4 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.9 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang dijelaskan dilatar belakang sehingga yang menjadi topik pokok penelitian, **Jumlah Penggunaan Listrik Untuk Sektor Rumah Tangga sosial dan Industri.**

3.2 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah deskriptif yaitu suatu metode dengan tujuan untuk membuat gambaran secara sistematis factual dan akurat mengenai fakta dan sifat pada suatu objek penelitian.

3.2.1 Tahap Pengumpulan Data

Dua jenis data digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan sekunder. Data Primer adalah data yang didapat dari obserpasi sedangkan Sekunder dari penelitian kepustakaan.

1. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang sudah tersedia sehingga kita tinggal mencari dan mengumpulkan. Data sekunder dari penelitian ini adalah Metode kepustakaan, yaitu telah dari teori-teori yang sudah ada. Berupa teori-teori tentang klasifikasi, metode Algoritma *Linear Regresi* maupun tentang Pemakaian Listrik untuk industri dan Sosial.

2. Data Primer

Data Primer yaitu data yang diperoleh langsung oleh peneliti di Perusahaan Listrik Negara (PLN) Persero Kota Gorontalo.

Dalam penelitian ini, berbagai metode pengumpulan data digunakan, termasuk:

1. Observasi : dilakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian mengenai data pemakaian listrik untuk sektor industri dan Sosial pada Perusahaan Listrik Negara (Pln) Persero Kota Gorontalo
2. Wawancara : dilakukan kepada pihak perusahaan yang bersangkutan yakni staff dan pegawai pada PT.Pln Persero Kota Gorontalo.
3. Dokumentasi : digunakan untuk mengambil dokumen yang berkaitan dengan obyek penelitian yakni tentang prediksi menggunakan Algoritma *Linear Regresi*.

3.2.2 Tahap Analisis Sistem

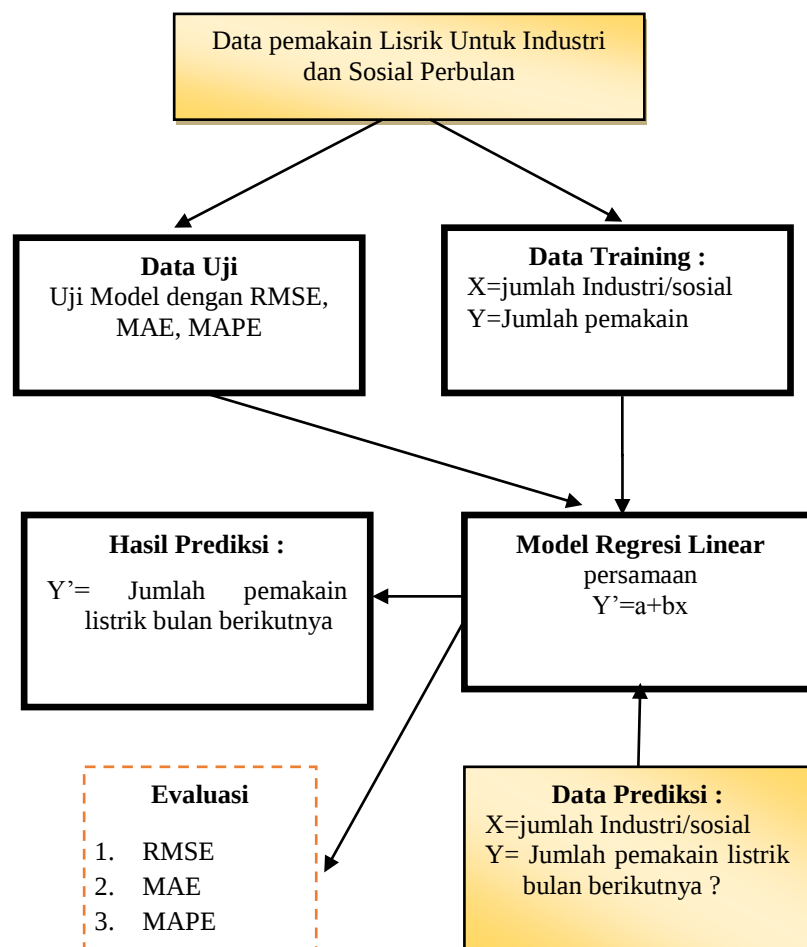
Analisis sistem untuk prediksi jumlah penderita penyakit malaria dengan menggunakan metode Algoritma *Linear Regresi*. meliputi :

a. Analisis Sistem yang berjalan

System yang ada mengenai prediksi jumlah pemakain untuk sektor industri dan sosial belum pernah dilakukan dengan menggunakan metode komputasi

b. Analisis sistem yang di usulkan

Adapun Model dari penelitian dapat dilihat pada blok diagram berikut:



Gambar 3.1 Blok Diagram Model Yang Di Usulkan

Pada tahap ini dilakukan pendalaman tentang penerapan data mining dalam prediksi jumlah pemakain listrik dengan menggunakan Algoritma *Linear Regresi*. Data-Data jumlah pengguna dan pemakaian dalam pada bulan-bulan sebelumnya diolah dengan menggunakan metode komputasi yaitu *linear regresi*. selanjutnya

dari proses linear regresi akan menghasilkan prediksi jumlah pemakaian untuk sektor industri dan Sosial pada bulan-bulan berikutnya.

3.2.3 Tahap Desain System

a. Desain model

Pada tahap ini, desain model secara umum dilakukan dan berfokus pada spesifikasi dalam bentuk desain fisik dan sistem logika berbasis komputer.

b. Desain output

Desain output ialah desain keluaran secara umum dan terinci dari sistem yang dibuat.

c. Desain input

Desain input dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum kepada pengguna tentang sistem baru, yang mana merupakan persiapan dari desain secara terinci. Dibagian tahapan ini juga awal dimulainya proses pengolahan informasi berupa data mentah dari transaksi yang dilakukan oleh organisasi.

d. Desain *database*

Pada tahapan ini dilakukan desain database yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi isi atau struktur file yang telah didefinisikan dan didesain secara umum.

e. Desain Teknologi

Langka selanjutnya yaitu mengembangkan teknologi yang menerima masukan (inputan), menjalankan model, menyimpan dan mengakses data,

menghasilkan dan mengirimkan output dan mengelola system secara keseluruhan.

3.2.4 Tahap Pembuatan

Merupakan tahapan di mana kita melakukan pengembangan, melalui perakitan yang sesuai hasil pengkajian dari desain system yang sebelumnya, termasuk membangun sebuah aplikasi, menyusun *listing* dan menyatukannya dalam desain interface dan terintegrasi, system program yang terdiri dari masukan proses dan keluaran.

3.2.5 Tahapan Pengujian

Setelah melakukan tahapan analisa, desain dan program dapat berjalan, maka perlu untuk melakukan pengujian terhadap semua perangkat lunak, program tambahan, dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem dengan tujuan untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan atau belum, Ada pun cara pengujian sistem yang berjalan di lakukan dengan dua teknik yaitu:

a. White box

Dalam pengujian *white box* dalam tahap ini digunakan beberapa pengujian diantaranya dengan membuat *listing* program, diagram alir, pengujian *basis path* serta perhitungan kompleksitas siklomatik.

b. Black box

Pengujian *black box* yaitu menguji interface system, apakah sebuah sistem dapat di operasikan.

3.2.6 Tahap Implementasi

Fase implementasi sistem adalah tahap dimana sistem diatur untuk dioperasikan oleh pengguna, pada tahap ini sistem yang sudah dibangun sudah dimelalui tahapan pengujian dalam hal ini aplikasi untuk prediksi jumlah pemakaian listrik untuk sektor industri dan sosial siap di implementasikan pada Perusahaan Listrik Negara (Pln) Persero Kota Gorontalo

BAB IV

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

4.1 Analisa Sistem

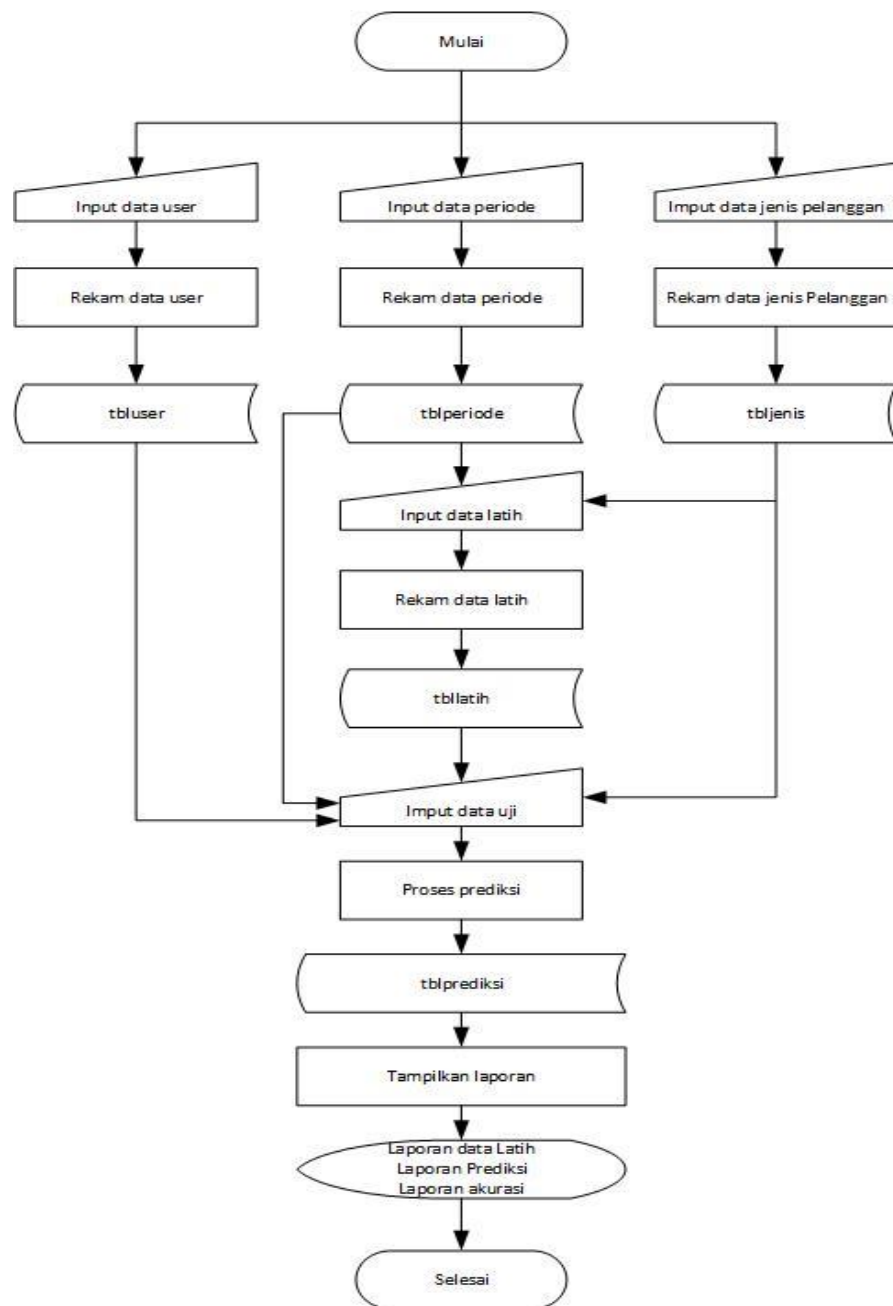
System Analisist merupakan “pengurain dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat disusulkan perbaikan. Analisis merupakan tahap awal dalam pengembangan perangkat lunak sistem, dimana ahli teknik sistem menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam melaksanakan proyek pembuatan atau pengembangan perangkat lunak.”[22]

Dalam membangun sebuah pearangkat lunak sistem Prediksi Penggunaan Listrik dilakukan tahapan analisis yaitu :

1. Menentukan masalah yang akan dibangun untuk sebuah perangkat lunak system Prediksi Penggunaan Listrik. Sistem yang akan dibangun merupakan sebuah perangkat lunak sistem sebagai *baseknowledge*.
2. Mempresentasikan pengetahuan kedalam tabel penggunaan listrik.
3. Usulan sitem yang akan dibuat.
4. Analiasa sistem yang akan diusulkan.

Analisa sistem yang akan diusulkan dibuat dalam bentuk DAD. Sehingga dapat mempermudah penggambaran sistem yang akan dikembangkan karena sistem yang akan diusulkan dapat dilihat rancangan terlebih dahulu selajutnya

kebutuhan software dan hardware dijelaskan pada bab selanjutnya. Adapun bagan alir sistem yang akan diusulkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Bagan Alir System yang Diusulkan

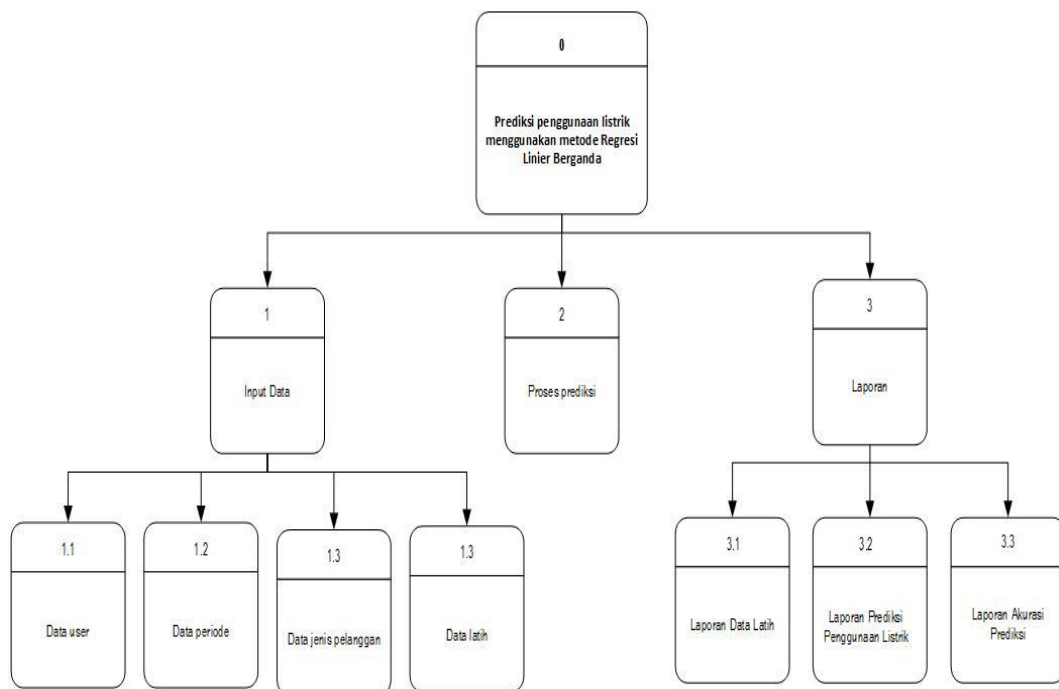
4.2 Desain system

4.2.1 Diagram Konteks



Gambar 4.2 Diagram Konteks

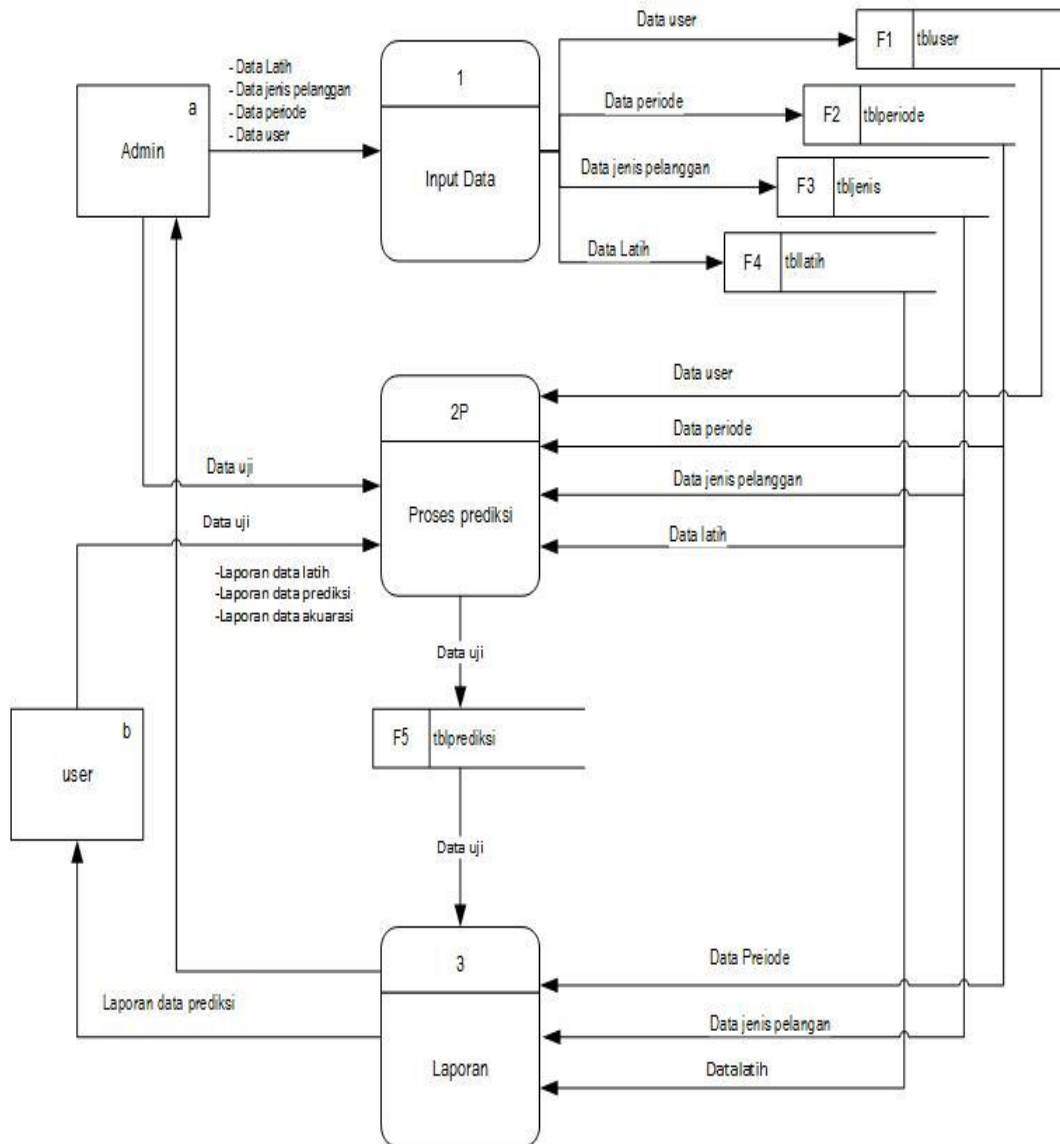
4.2.2 Diagram Berjenjang



Gambar 4.3 Diagram Berjenjang

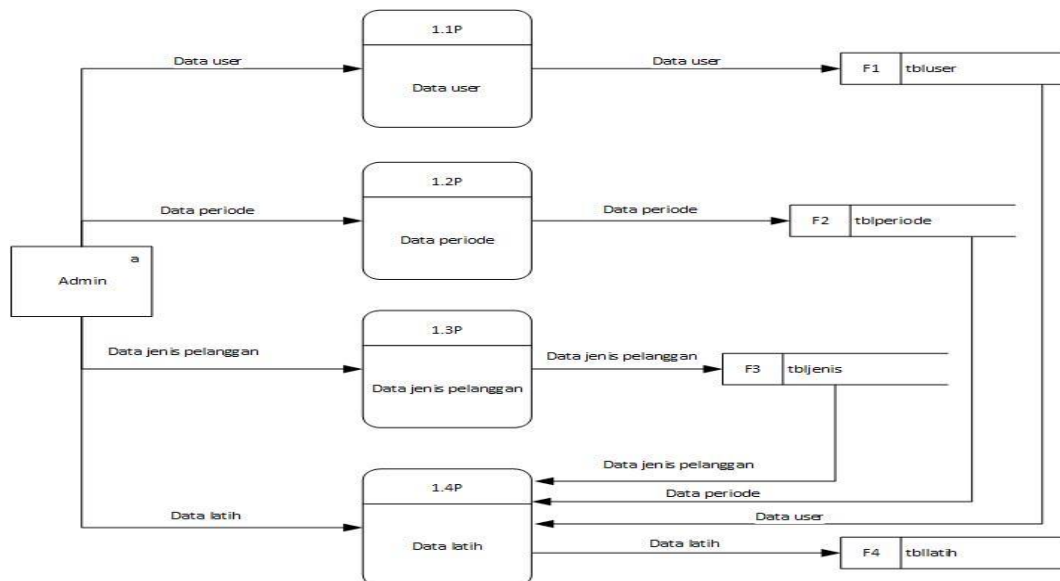
4.2.1 Diagram Arus Data

4.2.1.1 DAD Level 0



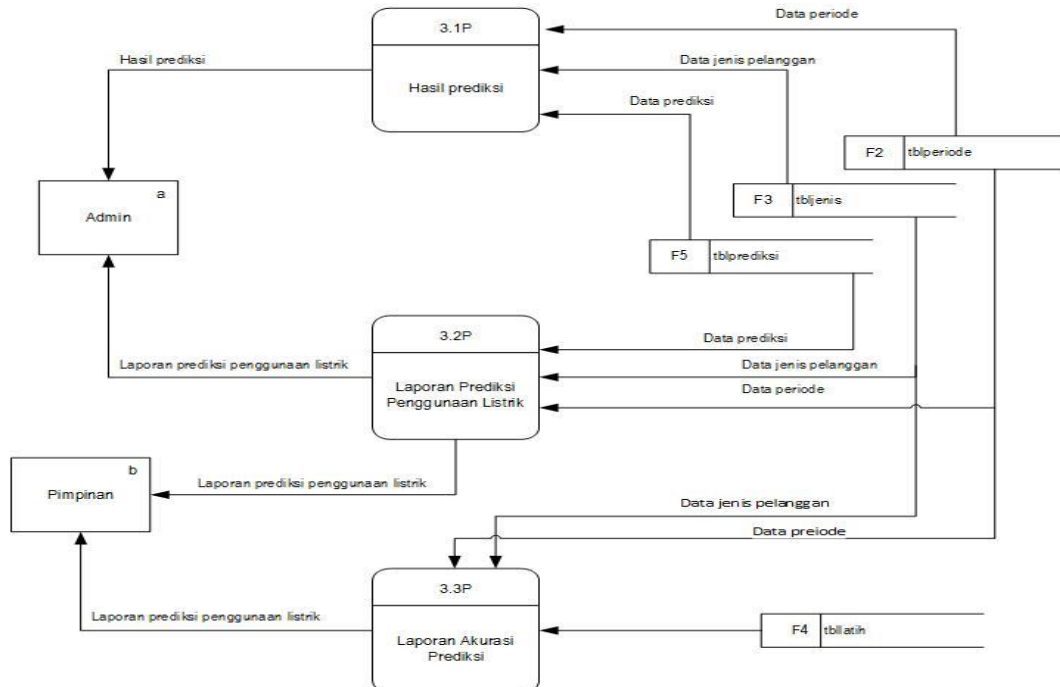
Gambar 4.4 DAD Level 0

4.2.1.2 DAD Level 1 Proses 1



Gambar 4.5 DAD Level 1 Proses 1

4.2.1.3 DAD Level 1 Proses 3



Gambar 4.6 DAD Level 2 Proses 2

4.2.2 Kamus Data

Kamus data yaitu perincian mengenai data dan informasi suatu system. Kamus data digunakan untuk desain inputan, berupa database dan keluaran. Kamus data didasarkan pada aliran data yang terkandung dalam diagram arus data, yang berisi desain aliran data terperinci.

Tabel 4.1 Kamus Data : Data User

Nama Arus Data : Data User Penjelasan : Berisi data-data User Periode : Setiap ada penambahan data User Struktur Data :				Bentuk Data : Dokumen Arus Data : a-1,1-F1,F1-2P; a-1.1P, 1.1P-F1, F1-1.4P,
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	Username	C	30	Nama user
2.	nm_lengkap	C	50	Nama lengkap
3.	Password	C	100	Password
4.	Level	C	20	Level user

Tabel 4.2 Kamus Data : Data periode

Nama Arus Data : Data Periode Penjelasan : Berisi data-data periode Periode : Setiap ada penambahan data periode Struktur Data :				Bentuk Data : Dokumen Arus Data : a-1,1-F2,F2-2P, F2-3; a-1.2P; 1.2P-F2; F1-1.4P; F2-3.1P; F2-3.3P;
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	Idperiode	N	2	Kode periode
2.	nmperiode	C	4	Tahun
3.	stat_model	C	5	Status Akurasi
4.	stat_akurasi	C	5	Status Akurasi
5.	Status_aktif	C	5	Status Aktif Tahun

Tabel 4.3 Kamus Data : Data jenis pelanggan

Nama Arus Data : Data Jenis Pelanggan Penjelasan : Berisi data-data jenis pelanggan Periode : Setiap ada penambahan data jenis pelanggan Struktur Data :				Bentuk Data : Dokumen Arus Data :a-1,1-F3,F3-3; a-1.3P; 1.3P-F3; F3-1.4P; F3-3.1P; F3-3.3P;
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	Idjenis	N	2	Kode jenis
2.	Nm_jenis	C	30	Nama jenis pelanggan

Tabel 4.4 Kamus Data : Data Latih

Nama Arus Data : Data Latih Penjelasan : Berisi latih (training) pelanggan listrik Periode : Setiap ada penambahan dataset Struktur Data :				Bentuk Data : Dokumen Arus Data :a-1,1-F4,F4-3; a-1.4P; 1.4P-F4; F4-3.3P;
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	Id_latih	N	10	Kode data latih
2.	Idperiode	N	2	Kode tahun
3.	Idjenis	N	2	Kode jenis
4.	Username	C	30	Nama user
5.	jumlah_pelanggan	N	12	Jumlah jenis pelanggan
6.	daya_terpasang	N	12	Jumlah daya terpasang
7.	jumlah_pemakaian	N	12	Jumlah pemakaian listrik

Tabel 4.5 Kamus Data : Data Uji

Nama Arus Data : Data Uji Penjelasan : Berisi prediksi Periode : Setiap ada penambahan prediksi Struktur Data :				Bentuk Data : Dokumen Arus Data :a-2P;2P-F5; F5-3; b-2P;
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	Id_uji	C	10	Kode data uji
2.	Idperiode	N	2	Kode tahun
3.	Idjenis	N	2	Kode jenis
4.	Username	C	30	Nama user
5.	jumlah_pelanggan	N	12	Jumlah jenis pelanggan
6.	daya_terpasang	N	12	Jumlah daya terpasang

4.2.3 Desain Sistem Secara Umum

4.2.3.1 Desain Output Secara Umum

Desain Output Adalah produk dari sistem pendukung keputusan yang ditampilkan. Output yang dimaksud adalah dalam bentuk media kertas dan dalam bentuk hasil yang dikeluarkan oleh perangkat lunak dan dapat dipantau oleh komputer.Format output adalah deskripsi tabel atau grafik. Output yang paling umum adalah dalam bentuk tabel, tetapi di area modern ini, tidak dapat dipungkiri bahwa dengan kecerdasan teknologi komputer, output dapat ditampilkan secara grafis, sehingga output dihasilkan dalam bentuk grafik.

Secara umum rancangan keluaran (output) dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Menetapkan kebutuhan output dari sistem baru.

Rancang hasil yang di inginkan dapat ditentukan dari DAD,dari system baru yang telah dibuat.

2. Menetapkan indikator format output.

Setelah menentukan rancangan output yang sesuai dengan keinginan atau prosedur rancang, maka parameter dari output juga dapat ditentukan. Parameter ini meliputi : tipe dari output, format, media yang digunakan, alat output yang digunakan, jumlah tembusannya, distribusinya dan periode output.

DAFTAR OUTPUT YANG DIDESAIN

Untuk : PT.PLN Persero Kota gorontalo

Tahap : Rancangan system secara umum

Tabel 4.6 Daftar Output Yang Didesain

Kode Output	Nama Output	Tipe Output	Format Output	Media Output	Distribusi	Periode
O-001	Laporan Data latih (Trainning)	Internal	Tabel	Layar	Admin, User	Non Periodik
O-002	Laporan Prediksi Penggunaan Listrik	Internal	Tabel	Layar	Admin, User	Non Periodik
O-003	Laporan Akurasi Prediksi	Internal	Tabel	Layar	Admin	Non Periodik

4.2.3.2 Desain Input Secara Umum

Desain input mengikuti format dasar dokumen. Untuk mendapatkan hasil output yang diharapkan desain input dirancang sebaik mungkin agar user dapat dengan mudah untuk mengoperasikannya. Hal itu juga dapat meminimalisir resiko kesalahan penginputan data. Perlu diingat, bahwa jika salah dalam menginput data maka akan berpengaruh pada hasil output.

Proses input dapat mencakup tiga tahap utama yaitu:

1. Pembacaan data, adalah metode dalam mencatat peristiwa transaksi.
2. Penyimpanan data, proses mengubah data yang di input dapat diproses oleh computer.
3. Pemasukan data, adalah metode input data ke computer

DAFTAR INPUT YANG DIDESAIN

Untuk : PT PLN Persero Kota Gorontalo

Tahap : Desain System Secara Umum

Tabel 4.7 Daftar Input Yang Di Desain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-001	Data User	Admin	Non Periodik
I-002	Data Periode	Admin	Non Periodik
I-003	Data Jenis pelanggan	Admin	Non Periodik

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-004	Data latih	Admin, User	Non Peiodik
I-005	Data uji	Admin, User	Non Peiodik

4.2.3.3 Desain File Secara Umum

Desain file adalah tempat di mana data berada. Desain ini menyimpan data yang dimasukkan, menjadi informasi unik. Karena alasan ini, file dirancang untuk mengurangi redundensi. Basis data adalah berkas yang dihubungkan bersama dan disimpan di komputer eksternal dan dimanipulasi menggunakan perangkat lunak. Basis data merupakan komponen penting dalam sistem pengambilan keputusan karena berfungsi sebagai dasar untuk keputusan pengguna. Penerapan basis data dalam sistem pengambilan keputusan disebut sebagai sistem basis data. System basis data ini adalah sistem pengambilan keputusan yang mengintegrasikan dan menyediakan kumpulan data yang saling berhubungan untuk berbagai aplikasi dalam suatu organisasi.

DAFTAR FILE YANG DIDESAIN

Untuk : PT PLN Persero Kota Gorontalo

Tahap : Desain system secara umum

Tabel 4.8 Daftar File Yang Didesain

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	tbluser	Master	Hard Disk	Index	Username
F2	tblperiode	Master	Hard Disk	Index	Idperiode
F3	tbljenis	Master	Hard Disk	Index	Idjenis
F4	Tbllatih	Transaksi	Hard Disk	Index	id_latih, idjenis, idperiode, username
F5	Tbluji	Transaksi	Hard Disk	Index	id_uji, idjenis, idperiode, username

4.2.4 Desain System Terinci

4.2.4.1 Desain Output



PT. PLN (PERSERO) AREA GORONTALO
LAPORAN DATA LATIH

No	Bulan	Tahun	Pelanggan	Jumlah Pelanggan	Daya Terpasang	Jumlah Pemakaian
99	X(20)	X(4)	X(50)	9(12)	9(12)	9(12)
      						

Gambar 4.7 Desain output laporan data latih (training)



PT. PLN (PERSERO) AREA GORONTALO
LAPORAN PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK

No	Bulan	Tahun	Pelanggan	Jumlah Pelanggan	Daya Terpasang	Hasil Prediksi
99	X(20)	X(4)	X(50)	9(12)	9(12)	9(12)
      						

Gambar 4.8 Desain output Laporan hasil prediksi



PT. PLN (PERSERO) AREA GORONTALO
LAPORAN HASIL AKURASI PREDIKSI

No	Bulan	Tahun	Pelanggan	Data Aktual	Data Prediksi	Error MAPE
99	X(20)	X(4)	X(50)	9(12)	9(12)	9(12)
Total						9(12)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^t|}{y}}{n}$$

Gambar 4.9 Desain output Laporan Akurasi Prediksi

4.2.6.2 Desain Input Secara Terinci

Form Input Data user

Nama user

Masukan Nama user

Nama Lengkap

Masukan Nama Lengkap

Password

Masukan Password

kembali

Rekam

Gambar 4.9 Desain Form Input data User

Form Input Data Periode

Nama Periode

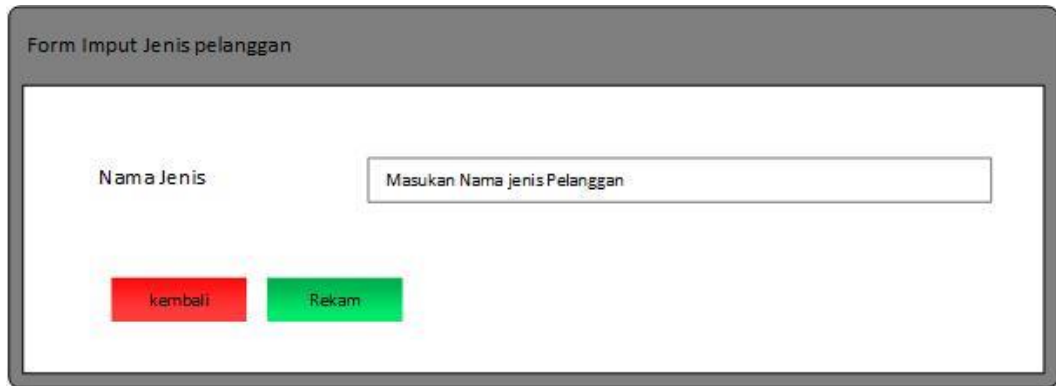
Masukan Periode

Periode

-Pilih Status

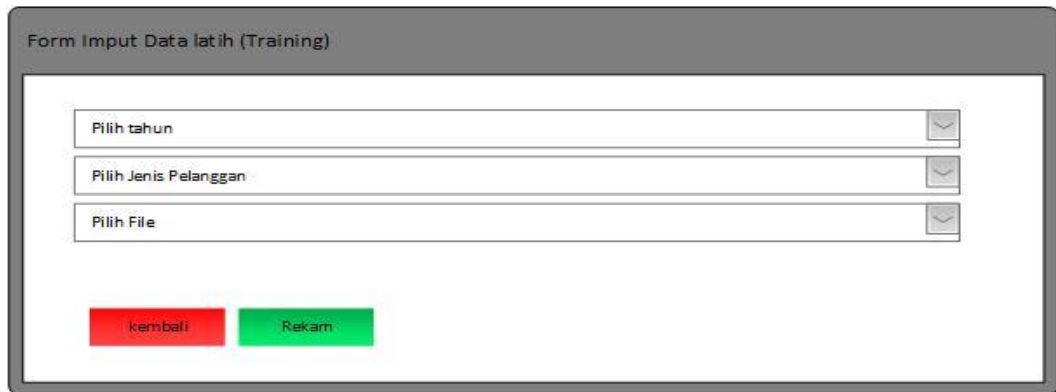
kembali

Rekam

Gambar 4.10 Desain Input data Periode


Form Input Jenis pelanggan

Nama Jenis

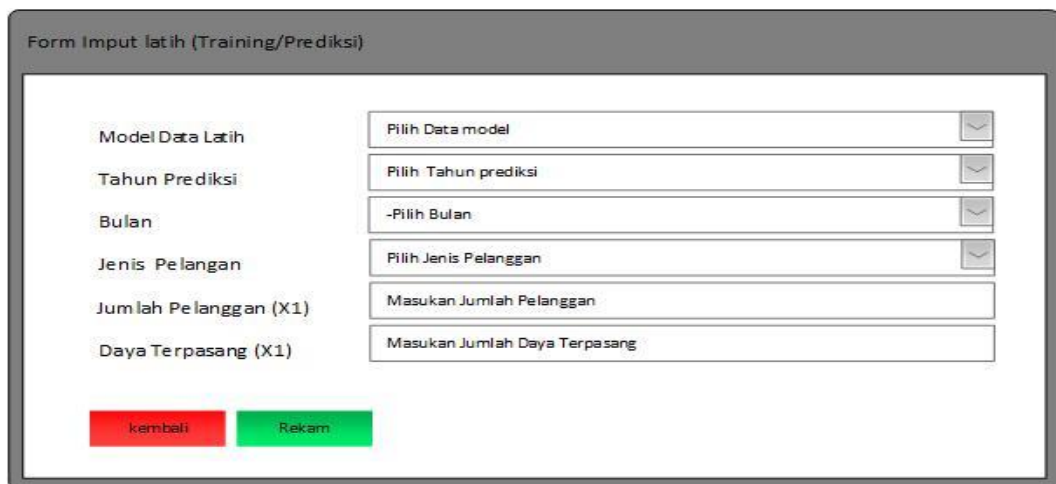
Gambar 4.11 Desain Input data Jenis Pelanggan


Form Input Data latih (Training)

Pilih tahun

Pilih Jenis Pelanggan

Pilih File

Gambar 4.12 Desain Input data latih (training)


Form Input latih (Training/Prediksi)

Model Data Latih	Pilih Data model
Tahun Prediksi	Pilih Tahun prediksi
Bulan	-Pilih Bulan
Jenis Pelanggan	Pilih Jenis Pelanggan
Jumlah Pelanggan (X1)	Masukan Jumlah Pelanggan
Daya Terpasang (X1)	Masukan Jumlah Daya Terpasang

Gambar 4.13 Desain Input data Prediksi

4.2.4.2 Desain File

Tabel 4.9 Desain File : tbluser

Nama File : tbluser				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Username	Varchar	30	Primary Key
2.	nama_lengkap	Varchar	50	
3.	Password	Varchar	100	
4.	sts_blokir	Enum	“Y”,”T”	
5	Level	Enum	“Admin”,”User”	

Tabel 4.10 Desain File : tblperiode

Nama File : tblperiode				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Idperiode	Int	2	Primary Key
2.	Nmperiode	Varchar	4	
3	stat_model	Enum	('Ya', 'Tidak')	
4	stat_akurasi	Enum	('Ya', 'Tidak')	
3.	status_aktif	Enum	('Aktif', 'Tidak')	

Tabel 4.11 Desain File : tbljenis

Nama File : tbljenis				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	Idjenis	Int	2	Primary Key
2.	Nmjjenis	Varchar	40	

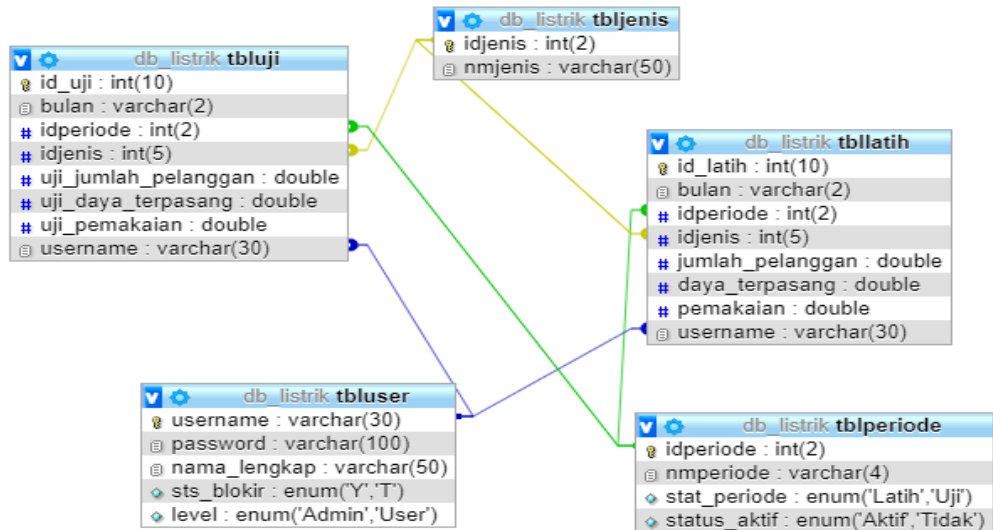
Tabel 4.12 Desain File : tblLatih

Nama File : tbllatih				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	id_latih	Int	10	Primary Key
2.	Idjenis	Int	2	Index
3.	Idperiode	Int	2	Index
4.	Bulan	Varchar	2	
5.	jumlah_pelanggan	Double	-	
6.	daya_terpasang	Double	-	
7.	jumlah_pemakaian	double	-	
8.	username	Varchar	30	Index

Tabel 4.13 Desain File : tblUji

Nama File : tbluji				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	id_uji	Int	10	Primary Key
2.	idjenis	Int	5	Index
3.	idperiode	Int	2	Index
4.	bulan	Varchar	2	
5.	uji_jumlah_pelanggan	Double	-	
6.	uji_daya_terpasang	Double	-	
7.	uji_jumlah_pemakaian	double	-	
8.	username	Varchar	30	Index

4.2.4.3 Desain Relasi Tabel



Gambar 4.14 Relasi Tabel

4.3 Desain Menu Utama



Gambar 4.15 Desain Menu Utama

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Umum

Lokasi observasi bertempat di Kantor PT. PLN (Persero) Area Gorontalo. Dipilihnya lokasi ini disamping karena beberapa pertimbangan masalah revitalisasi kelistrikan sebagaimana yang telah dijelaskan pada latar belakang, alasan lain yang mendasari adalah Provinsi Gorontalo merupakan provinsi yang baru berdiri selama 19 tahun, hal ini tentunya memberikan peluang bagi daerah ini untuk mengembangkan potensi yang dimiliki melalui Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang sangat penting untuk menunjang kehidupan manusia sekarang ini. tingkat pertumbuhan industry, sosial dan pertumbuhan perumahan yang ditopang oleh ketersediaan fasilitas kelistrikan yang memadai.

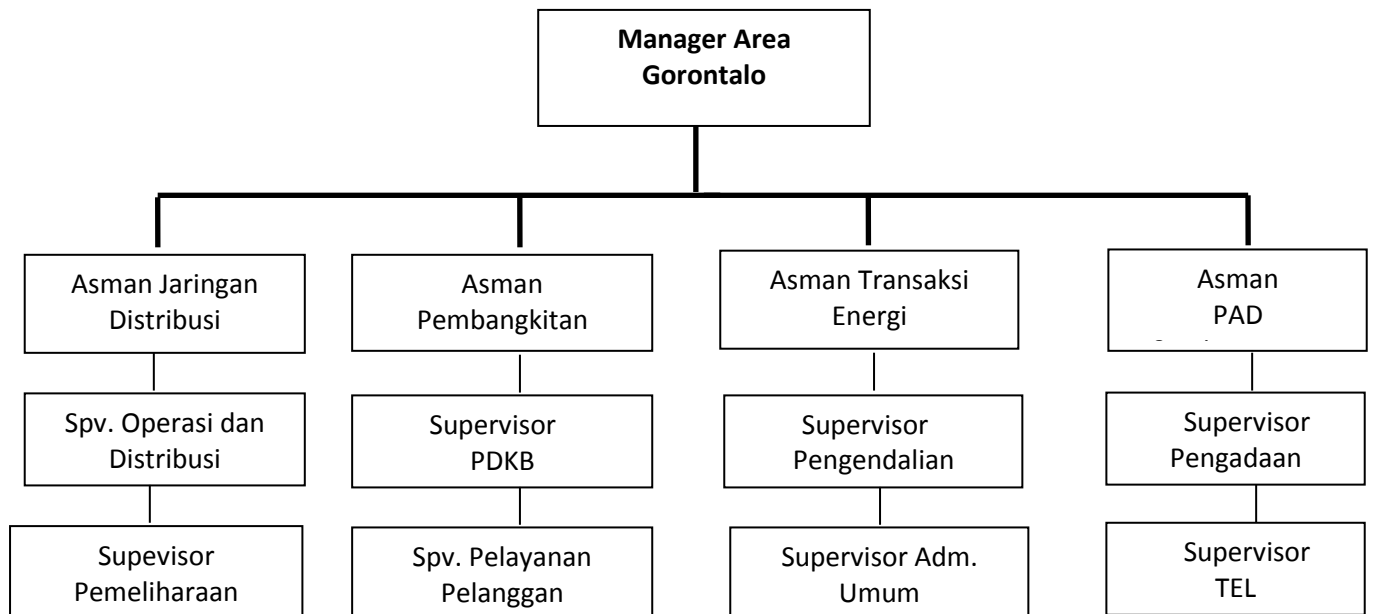
Deskripsi wilayah penelitian untuk memberikan gambaran lingkungan internal berdasarkan sejarah, visi, misi, kepegawaian, fasilitas untuk memberikan gambaran lingkungan PT. PLN (Persero) Area Gorontalo berdasarkan wilayah kerja, keadaan umum dan distribusi penduduk.

Provinsi Gorontalo dibentuk dengan “Undang-undang nomor 38 Tahun 2000 tanggal 22 Desember 2000. Provinsi Gorontalo terletak di Pulau Sulawesi bagian utara atau di bagian barat Sulawesi Utara. Luas wilayah provinsi ini 12.215,44km² dengan jumlah penduduk sebanyak 1,038.585 jiwa (berdasarkan Sensus Penduduk 2010), dengan tingkat kepadatan penduduk 85 jiwa/km².

Wilayah administrasi Provinsi Gorontalo mencakup 5 Kabupaten (Kabupaten Boalemo, Bone Bolango, Gorontalo, Gorontalo Utara, dan Pohuwato), 1 Kota (Kota Gorontalo), 75 kecamatan, 532 desa, dan 69 kelurahan dimana Kota Gorontalo ditetapkan sebagai ibu kota provinsi. Secara geografis Provinsi Gorontalo terletak pada bagian utara Pulau Sulawesi, tepatnya pada 0,19°–1,15° LU dan 121,23°–123,43° BT. Letaknya yang strategis, karena diapit oleh dua perairan (Teluk Tomini di selatan dan Laut Sulawesi di utara). Provinsi Gorontalo berbatasan dengan laut Sulawesi disebelah utara, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara dan Bolaang Mongondow Selatan, Provinsi Sulawesi Utara disebelah timur, Teluk Tomini disebelah selatan, Kabupaten Parigi Moutong dan Buol, Provinsi Sulawesi Tengah disebelah barat. Karakteristik wilayah Provinsi Gorontalo, yaitu daratan yang membentuk semenanjung atau jazirah yang memanjang sempit dari barat ke timur.”

5.1.2 Struktur Organisasi

STRUKTUR ORGANISASI PT.PLN (PERSERO) AREA GORONTALO



Gambar 5.1 Struktur Organisasi

5.2 Hasil Pengujian Sistem

5.2.1 Pengujian White Box

1. Pseudo Code

```

case 'importdata': ----- 1
    if(isset($_POST['import'])){ ----- 2
        $nama_file_baru = 'data.xlsx'; ----- 3
        if(is_file('../tmp/'.$nama_file_baru)) ----- 4
            unlink('../tmp/'.$nama_file_baru); ----- 5
        $tipe_file = $_FILES['file']['type']; // Ambil tipe file yang akan diupload ----- 5
        $tmp_file = $_FILES['file']['tmp_name']; ----- 5
        if($tipe_file=="application/vnd.openxmlformats-officedocument.spreadsheetml.sheet"){ ----- 6
            move_uploaded_file($tmp_file, '../tmp/'.$nama_file_baru); ----- 7
            $excelreader = new PHPExcel_Reader_Excel2007(); ----- 7
            $loadexcel = $excelreader->load('../tmp/'.$nama_file_baru); ----- 7
            $sheet = $loadexcel->getActiveSheet()->toArray(null, true, true, true); ----- 7
            $numrow = 1; ----- 7
            foreach($sheet as $row){ ----- 8
                $bulan = $row['A']; // Ambil data nama jalan ----- 9
                $jumlah = $row['B']; // Ambil data tahun ----- 9
                $daya = $row['C']; // Ambil data kualitas ----- 9
                $pemakaian = $row['D']; // Ambil data telepon ----- 9
                $user = $_SESSION['nama_user']; ----- 9
                $tahun= htmlspecialchars($_POST['tahun']); ----- 9
                $jenis= htmlspecialchars($_POST['jenis']); ----- 9
                if(empty($bulan) && empty($jumlah) && empty($daya) && empty($pemakaian)) ----- 10
                    continue; ----- 11
                if($numrow > 1){ ----- 12
                    $sql = $conn->prepare("INSERT INTO tbllatih(bulan, idperiode, idjenis,
                    jumlah_pelanggan, daya_terpasang, pemakaian, username)
                    VALUES(:bulan,:tahun,:jenis,:jumlah,:daya,:pemakaian,:user)"); ----- 13
                    $sql->bindParam(':bulan', $bulan); ----- 13
                    $sql->bindParam(':tahun', $tahun); ----- 13
                    $sql->bindParam(':jenis', $jenis); ----- 13
                    $sql->bindParam(':jumlah', $jumlah); ----- 13
                    $sql->bindParam(':daya', $daya); ----- 13
                    $sql->bindParam(':pemakaian', $pemakaian); ----- 13
                    $sql->bindParam(':user', $user); ----- 13
                    $sql->execute(); // Eksekusi query insert ----- 13
                } ----- 13
                $numrow++; // Tambah 1 setiap kali looping ----- 14
            } ----- 14
            $conn=null; ----- 14
            if($sql){ ----- 15
                ?> <script language="javascript">alert("Data Berhasil di Import")</script><?php ----- 16
            }else { ----- 16
                ?> <script language="javascript">alert("Data Gagal dirubah")</script><?php ----- 17
            } ----- 17
        }else{ ----- 18
            ?> <script language="javascript">alert("Data Excel yang di upload tidak sesuai..!")</script><?php ----- 18
        } ----- 18
    }

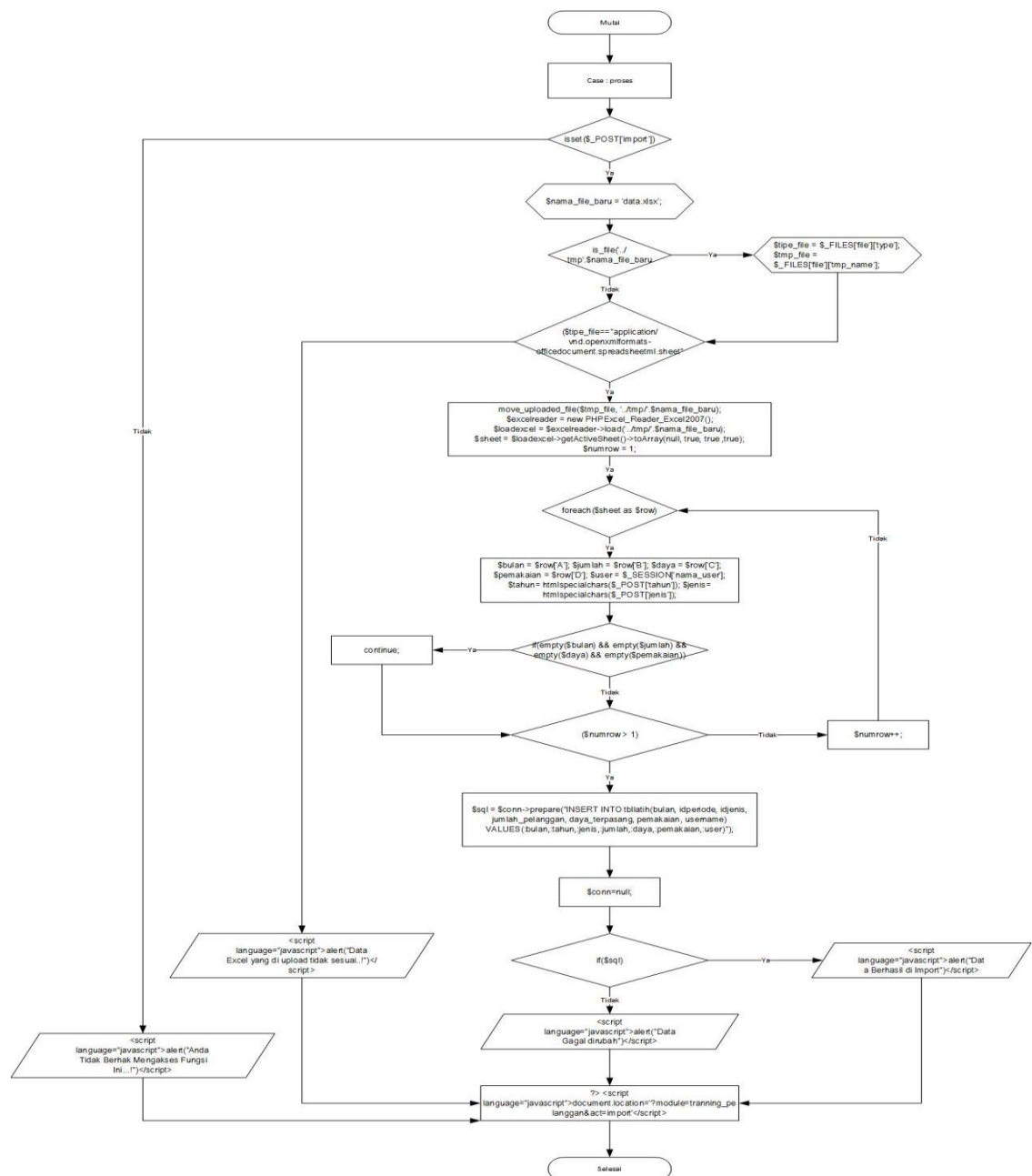
```

```

} else { ----- 19
    ?> <script language="javascript">alert("Anda Tidak Berhak Mengakses Fungsi Ini...!")</script><?php
    ----- 19
} ----- 19
    ?> <script
    language="javascript">document.location='?module=tranning_pelanggan&act=import'</script><?php
    ----- 20
break; ----- 21

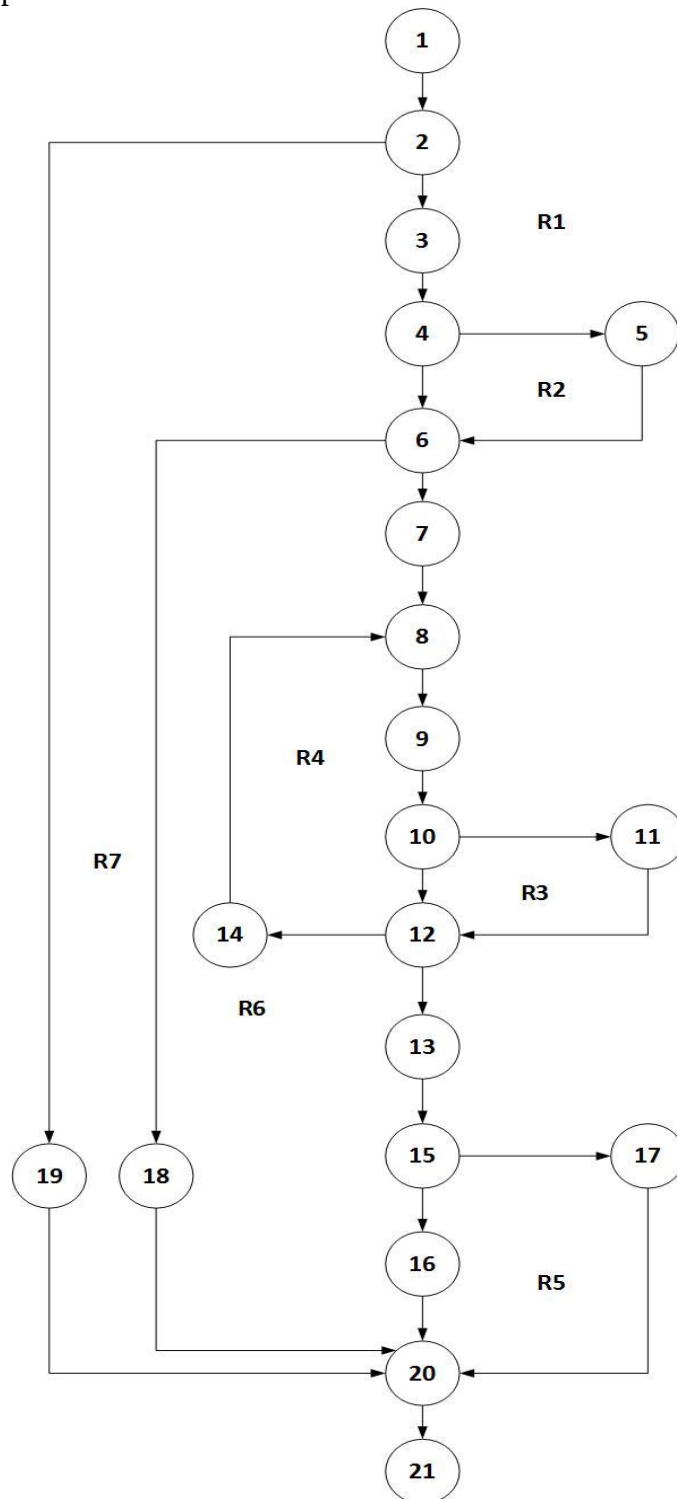
```

2. Flowchart



Gambar 5.2 : Flowchart

3. Flowgraph



Gambar 5.3 Flowgraph

Menghitung Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

Dimana :

$$\text{Region(R)} = 7$$

$$\text{Node(N)} = 21$$

$$\text{Edge(E)} = 26$$

$$\text{Predicate Node(P)} = 6$$

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 26 - 21 + 2 \\ &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V(G) &= P + 1 \\ &= 6 + 1 \\ &= 7 \end{aligned}$$

Menentukan Basis Path

Path 1= 1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-13-15-16-20-21

Path 2= 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-13-15-16-20-21

Path 3= 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12-13-15-16-20-21.

Path 4= 1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-14-8..

Path 5= 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12-13-15-17-20-21.

Path 6= 1-2-3-4-6-18-20-21.

Path 7= 1-2-19-20-21.

Ketika aplikasi dijalankan, semua jalur basis yang dihasilkan tampaknya telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan otorisasi perangkat lunak ini, sistem ini mematuhi persyaratan.

5.2.2 Pengujian Black Box

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memastikan bahwa suatu peristiwa atau input mengeksekusi proses yang benar dan menghasilkan output sesuai dengan desain. Untuk contoh pengujian beberapa proses menghasilkan hasil berikut:

Tabel 5.1 Tabel Pengujian *Black Box*

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Masukan Username	Menampilkan halaman Home	Menu home tampil	Sesuai
Masukan Password	Menampilkan halaman Home	Menu home tampil	Sesuai
Masukan Username salah	Menguji validasi username	Tampil pesan salah	Sesuai
Masukan Password salah	Menguji validasi password	Tampil pesan salah	Sesuai
Klik Login	Menampilkan halaman home	Menu home tampil	Sesuai
Klik data user	Menampilkan halaman table user	Tampil halaman table user	Sesuai
Klik tambah data user	Menampilkan halaman input data user	Tampilan halaman input data user baru	Sesuai
Input data user lalu rekam	Menyimpan data user	Data user baru berhasil di Simpan	Sesuai
Klik Tombol Edit didalam Menu User	Menampilkan halaman Rubah data user	Tampil halaman Rubah data user	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Edit data user dan Klik Tombol Rubah	Mengupdate data user	Data user berhasil di rubah	Sesuai
Klik Tombol Hapus didalam menu User	Menghapus data user	Data user berhasil di hapus	Sesuai
Klik Data latih (training)	Menampilkan table Data training	Tampil halaman table Data training	Sesuai
Kilik Menu Import data latih (training)	Menampilkan form input data latih (training)	Tampil halaman input data training baru	Sesuai
Klik Tombol Edit di dalam menu Training	Menampilkan halaman Rubah data training	Tampil halaman Rubah data latih	Sesuai
Klik Tombol Hapus didalam menu Training	Menghapus data training	Data training berhasil di hapus	Sesuai
Klik Browse didalam form import data training	Menampilkan pilihan file/ data yang akan di import	Data siap di import	Sesuai
Klik tombol Import didalam form Import data taraining	Mengimport data	Data berhasil di import	Sesuai
Klik logout	Keluar dari menu admin	Tampil kembali halaman login	Sesuai

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

5.3 Pembahasan

5.3.1 Deskripsi Kebutuhan hardware dan Software

Penulis dalam mengembangkan Website ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Basis Data MySQL.

Pada dasarnya, untuk implementasi sistem ini membutuhkan beberapa konfigurasi dasar, diantaranya:

1. *Hardware dan Software*

Spesifikasi yang disarankan untuk komputer

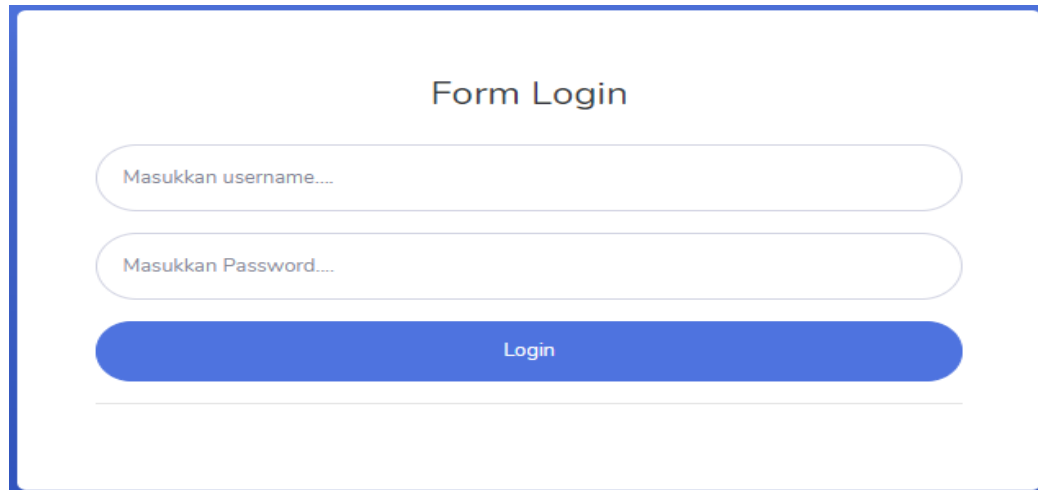
- a. Processor setara dual core atau lebih
- b. RAM (Memory) 500 MB atau lebih
- c. HDD 120 GB atau lebih.
- d. Monitor SVGA dengan Resolusi 1024 X 768
- e. Windows Windows 7, Windows 8 atau di atasnya
- f. Browser Mozilla Firefox, Internet Explorer dan Opera untuk membuka Web

2. *Brainware*

Yaitu sumber daya manusia yang terlibat di dalam mengoperasikan serta mengatur sistem komputer. Sumber daya yang dibutuhkan dengan karakteristik sebagai berikut memiliki kemampuan dasar tentang komputer dan proses yang berlangsung di dalamnya.

5.3.2 Langkah – Langkah Menjalankan Program

5.3.2.1 Tampilan Halaman Login

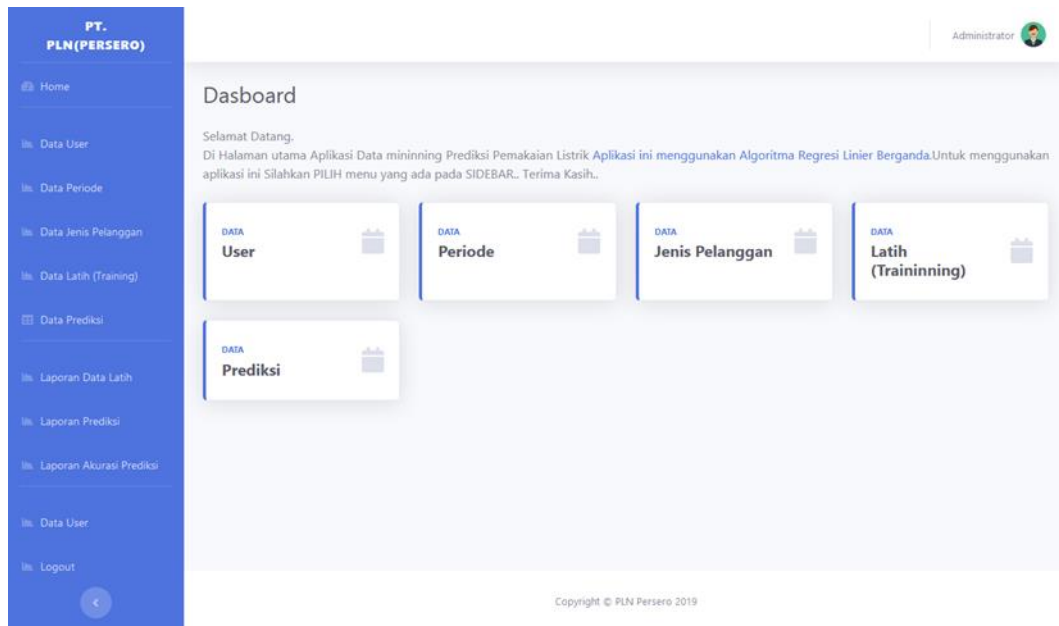


The image shows a web form titled "Form Login". It consists of two text input fields stacked vertically. The first field is labeled "Masukkan username...." and the second is labeled "Masukkan Password....". Below these fields is a prominent blue button with the text "Login" in white. The entire form is enclosed in a thin blue border.

Gambar 5.4 Halaman Login

Halaman ini ditampilkan saat user memasukkan url “*localhost/lrb-listrik*” pada address baru browse. Selanjutnya silahkan masukkan username dan password yang benar untuk mengakses halaman website. Jika nama pengguna dan kata sandi yang dimasukan salah, maka pesan yang akan ditampilkan pesan kesalahan.

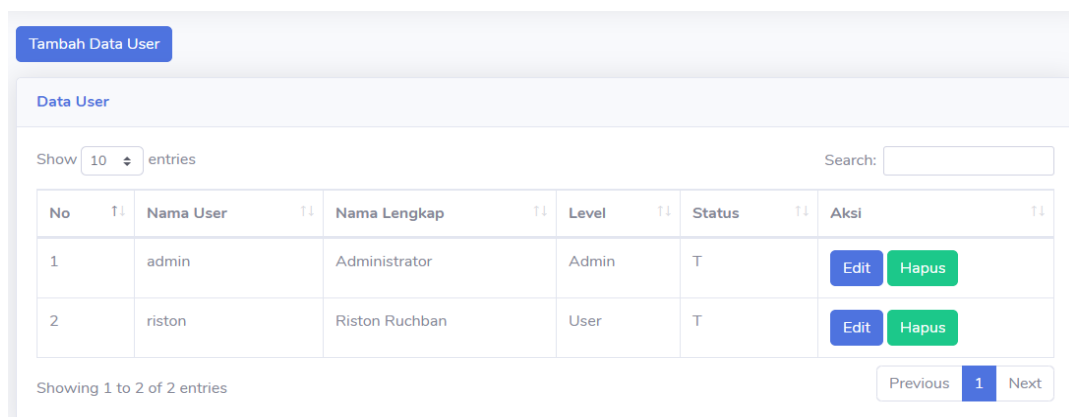
5.3.2.2 Tampilan Halaman Admin



Gambar 5.5 Halaman Utama

Halaman akan ditampilkan jika login berhasil. Dalam halaman administrator ini terdapat beberapa menu atau sub menu yang terdapat pada *sidebar* sebelah kiri, yaitu Home, Periode, Jenis Pelanggan dll..

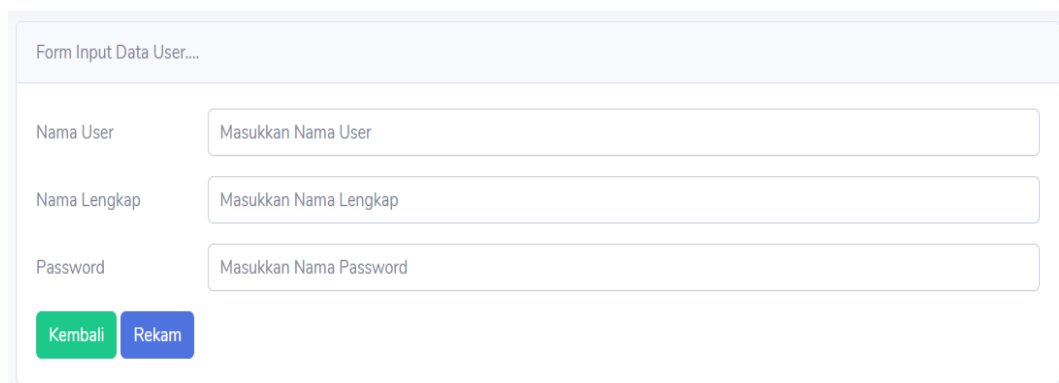
5.3.2.3 Tampilan Halaman Data User



Gambar 5.6 Tampilan Halaman Data User

Halaman data user ini tampil, bila user memilih menu data user pada menu sidebar. Halaman ini menampilkan data-data user yang telah diinput. Di halaman ini terdapat beberapa proses yang dapat dilakukan, yaitu menambah data, merubah dan menghapus data.

5.3.2.4 Tampilan Halaman Input Data User



Form Input Data User....

Nama User

Nama Lengkap

Password

Gambar 5.7 Tampilan Halaman Input Data User

Halaman form input data user akan tampil bila user memilih tambah data user pada halaman data user. Untuk menambah data user, silahkan masukkan nama user, nama lengkap, dan password kemudian pilih tombol rekam untuk menyimpan data. Jika tidak ingin kembali ke halaman data user pilih tombol kembali.

5.3.2.5 Tampilan Halaman Edit Data User

Form Edit Data User....

Nama User: admin

Nama Lengkap: Administrator

New Password: Masukkan Nama Password

Kembali Rubah

Gambar 5.8 Tampilan halaman tabel edit data user

Halaman ini ditampilkan ketika pengguna memilih tombol Edit pada halaman data pengguna. Untuk mengubah data pengguna, masukkan data baru dan pilih tombol rubah. Untuk kembali ke halaman data pengguna, pilih tombol Kembali.

5.3.2.6 Tampilan Halaman Data Periode

Tambah Data Periode

Data Periode

Show 10 entries Search:

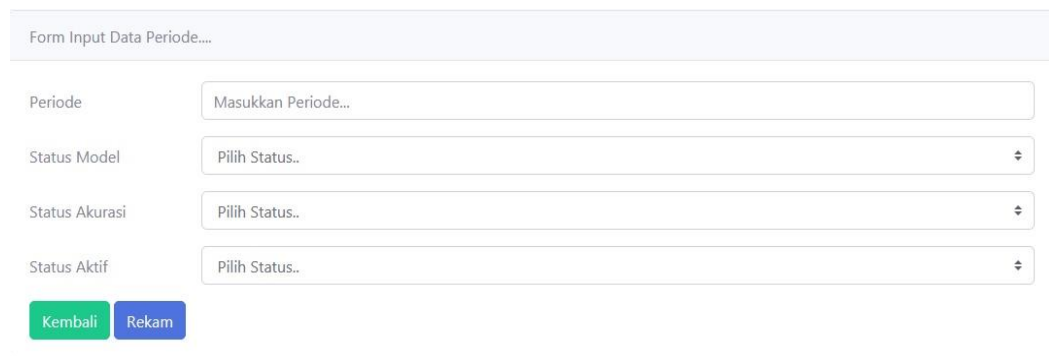
No	Periode	Status Aktif	Aksi
1	2016	Aktif	Edit Hapus
2	2017	Tidak	Edit Hapus
3	2018	Tidak	Edit Hapus
4	2019	Aktif	Edit Hapus

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

Gambar 5.9 Tampilan Halaman Tabel Periode

Halaman periode ini tampil, bila user memilih menu Periode pada menu sidebar. Halaman tersebut menampilkan data periode yang telah diinput. halaman ini terdapat beberapa proses yang dapat dilakukan, yaitu mengaktifkan periode, menambah data, merubah dan menghapus data.

5.3.2.7 Tampilan Halaman Input Data Periode



Form Input Data Periode....

Periode	Masukkan Periode...
Status Model	Pilih Status..
Status Akurasi	Pilih Status..
Status Aktif	Pilih Status..

Gambar 5.10 Tampilan Halaman Input Data Periode

Halaman form data periode akan tampil bila user memilih tambah data periode pada halaman data periode. Untuk menambah data, silahkan masukkan periode dan status aktif kemudian pilih tombol rekam untuk menyimpan data. Jika tidak ingin kembali ke halaman data periode pilih tombol kembali.

5.3.2.8 Tampilan Halaman Data Jenis Pelanggan

Tambah Data Jenis

Data Jenis Pelanggan

Show 10 entries Search:

No	Jenis Pelanggan	Aksi
1	Rumah Tangga	Edit Hapus
2	Industri	Edit Hapus
3	Sosial	Edit Hapus

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Gambar 5.11 Tampilan Halaman Data Jenis Pelanggan

Halaman data jenis pelanggan ini tampil, bila user memilih menu jenis pelanggan pada menu sidebar. Halaman ini menampilkan data – data jenis pelanggan yang telah diinput. Di halaman ini terdapat beberapa proses yang dapat dilakukan, yaitu, menambah data, merubah dan menghapus data.

5.3.2.9 Tampilan Halaman Input Data Jenis Pelanggan

Form Input Data Jenis Pelanggan....

Jenis Pelanggan

[Kembali](#) [Rekam](#)

Gambar 5.12 Tampilan Halaman Input Data Jenis Pelanggan

Halaman form input data jenis pelanggan akan tampil bila user memilih tambah data jenis pada halaman data jenis pelanggan. Untuk menambah data, silahkan masukkan jenis pelanggan kemudian pilih tombol rekam untuk menyimpan data. Jika tidak ingin kembali ke halaman data periode pilih tombol kembali.

5.3.2.10 Tampilan Halaman Latih (Training) Pelanggan

Import Data Latih (Training) Pelanggan

Data Latih (Training) Pelanggan

Show 10 entries Search:

No	Bulan	Tahun	Jumlah	Daya	Pemakaian	Aksi
1	Januari	2016	208,638.00	152,474,416.00	21,571,750.00	Edit Hapus
2	Februari	2016	209,849.00	153,801,356.00	20,469,570.00	Edit Hapus
3	Maret	2016	210,765.00	154,529,871.00	21,389,514.00	Edit Hapus
4	April	2016	211,635.00	155,720,190.00	22,565,470.00	Edit Hapus
5	Mei	2016	212,873.00	156,893,529.00	23,729,218.00	Edit Hapus
6	Juni	2016	213,948.00	157,617,542.00	22,369,815.00	Edit Hapus
7	Juli	2016	214,859.00	158,793,210.00	23,543,691.00	Edit Hapus
8	Agustus	2016	215,548.00	159,902,472.00	23,920,471.00	Edit Hapus
9	September	2016	216,679.00	160,313,580.00	24,729,896.00	Edit Hapus
10	Oktober	2016	217,751.00	161,803,704.00	24,846,475.00	Edit Hapus

Showing 1 to 10 of 24 entries

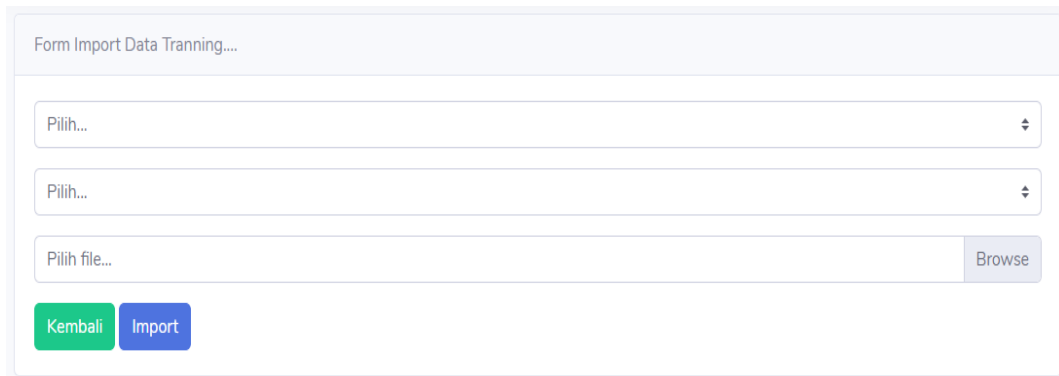
Previous 1 2 3 Next

Gambar 5.13 Tampilan halaman dataset (training)

Halaman data latih (training) pelanggan ini tampil, bila user memilih menu Data Latih pada menu sidebar. Halaman ini menampilkan latih pelanggan PLN yang

telah diinput. Di halaman ini terdapat beberapa proses yang dapat dilakukan, yaitu import data, mengimport, merubah dan menghapus data.

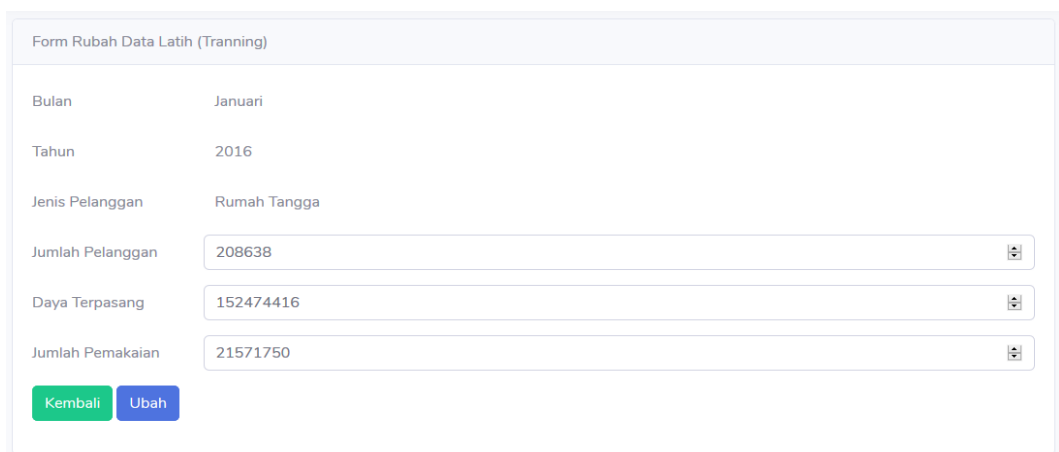
5.3.2.11 Tampilan Halaman Import Tranning (Dataset)



Gambar 5.14 Tampilan Halaman Import Dataset (Tranning)

Halaman form import data tranning akan tampil bila user memilih import data pada halaman data tranning pelanggan. Untuk mengimport data, silahkan pilih terlebih data tahun data, jenis pelanggan, selanjutnya cari data yang ingin kemudian pilih tombol rekam untuk menyimpan data. Jika tidak ingin kembali ke halaman data tranning pelanggan pilih tombol kembali.

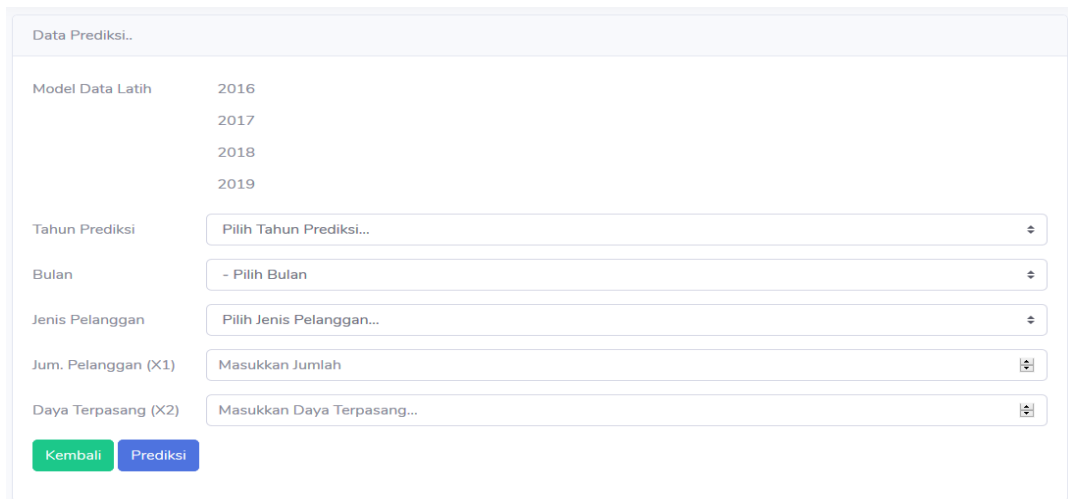
5.3.2.12 Tampilan Halaman Edit Dataset Latih (Trainning)



Gambar 5.15 Tampilan Halaman Edit Dataset (Tranning)

Halaman ini tampil bila user memilih tombol edit pada halaman data tranning pelanggan. Untuk merubah data tranning pelanggan silahkan masukkan data baru selanjutnya pilih tombol rubah. Untuk kembali ke halaman data tranning pelanggan pilih tombol kembali.

5.3.2.13 Tampilan Halaman Input Data Prediksi



Data Prediksi..

Model Data Latih

2016

2017

2018

2019

Tahun Prediksi

Pilih Tahun Prediksi...

Bulan

- Pilih Bulan

Jenis Pelanggan

Pilih Jenis Pelanggan...

Jum. Pelanggan (X1)

Masukkan Jumlah

Daya Terpasang (X2)

Masukkan Daya Terpasang...

Kembali Prediksi

Gambar 5.16 Tampilan Halaman Input Data Prediksi

Halaman ini ditampilkan bila user memilih menu data prediksi pada menu sidebar. Halaman ini digunakan untuk melakukan prediksi pemakaian listrik. Pilih tahun prediksi, bulan, jenis pelanggan, jumlah pelanggan, dan daya terpasang selanjut pilih tombol prediksi jika ingin lanjut tahap selanjutnya. Untuk membatalkan proses prediksi pilih tombol kembali.

5.3.2.14 Tampilan Halaman proses prediksi

Data Latih Pelanggan				
Bulan	Tahun	Jumlah	Daya	Pemakaian
Januari	2016	208,638	152,474,416	21,571,750
Februari	2016	209,849	153,801,356	20,469,570
Maret	2016	210,765	154,529,871	21,389,514
April	2016	211,635	155,720,190	22,565,470
Mei	2016	212,873	156,893,529	23,729,218
Juni	2016	213,948	157,617,542	22,369,815
Juli	2016	214,859	158,793,210	23,543,691
Agustus	2016	215,548	159,902,472	23,920,471
September	2016	216,679	160,313,580	24,729,896
Oktober	2016	217,751	161,803,704	24,846,475
November	2016	218,599	162,471,808	23,968,261
Desember	2016	219,781	163,326,578	24,287,948

Normalisasi Data Training								
X ₁	X ₂	Y	X ₁ .Y	X ₂ .Y	X ₁ .X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²
0.1	0.85	0.2	0.02	0.17	0.08	0.01	0.72	0.04
0.1	0.85	0.2	0.02	0.17	0.09	0.01	0.73	0.04
0.1	0.86	0.2	0.02	0.17	0.09	0.01	0.73	0.04
0.1	0.86	0.21	0.02	0.18	0.09	0.01	0.74	0.04
0.1	0.87	0.22	0.02	0.19	0.09	0.01	0.75	0.05
0.1	0.87	0.21	0.02	0.18	0.09	0.01	0.76	0.04
0.1	0.88	0.21	0.02	0.19	0.09	0.01	0.77	0.05
0.1	0.88	0.22	0.02	0.19	0.09	0.01	0.78	0.05
0.1	0.89	0.22	0.02	0.19	0.09	0.01	0.78	0.05
0.1	0.89	0.22	0.02	0.2	0.09	0.01	0.8	0.05
0.1	0.9	0.22	0.02	0.19	0.09	0.01	0.8	0.05
0.1	0.9	0.22	0.02	0.2	0.09	0.01	0.81	0.05
1.2	10.49	2.55	0.25	2.23	1.05	0.12	9.18	0.54
X ₁	X ₂	Y	X ₁ .Y	X ₂ .Y	X ₁ .X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²

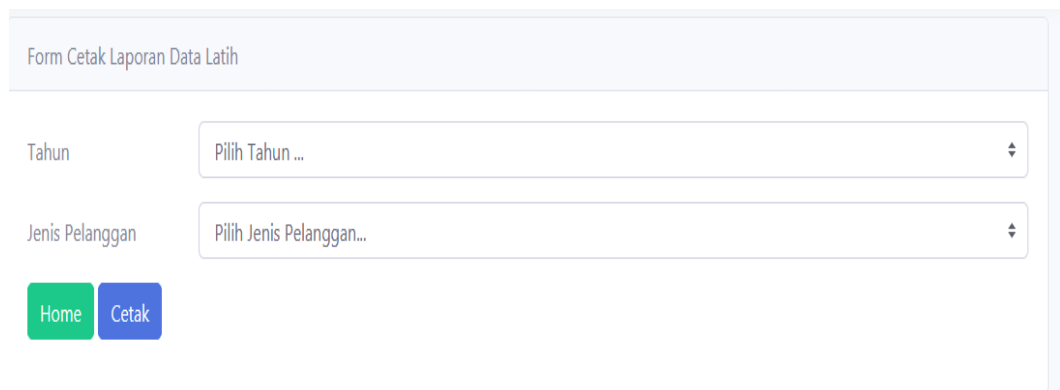
Model Linier Regresi...	
$b_1 = -855; b_2 = 1.21; a = 84.68$ $Y = 84.68 + -855(X_1) + 1.21(X_2)$	

Hasil Prediksi	
Hasil Prediksi Pemakaian Listrik Bulan : Tahun , dengan Jumlah Pelanggan : 12,000(0.1) dan Daya Terpasang : 17,500(0.1) Yprediksi = 0.12 (Nilai Asli) : 5,188,808	

Gambar 5.17 Tampilan halaman hasil prediksi

Halaman ini menampilkan hasil prediksi pemakaian listrik sesuai dengan data-data yang diinputkan. Pada halaman ini ditampilkan data latih, data normalisasi data latih, perhitungan regresi linier dan hasil prediksi.

5.3.2.15 Tampilan Halaman Cetak Laporan Data Latih



Form Cetak Laporan Data Latih

Tahun

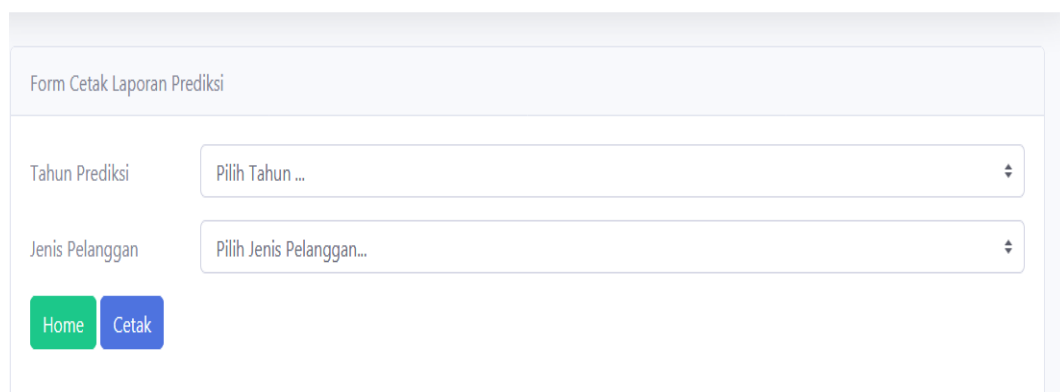
Jenis Pelanggan

[Home](#) [Cetak](#)

Gambar 5.18 Tampilan Halaman Cetak Laporan data latih

Halaman ini tampil bila user memilih menu laporan pada menu sidebar. Halaman ini menampilkan pilihan tahun berdasarkan jenis pelanggan. Untuk mencetak isi pilihan tahun dan pilih jenis pelanggan lalu klik cetak.

5.3.2.16 Tampilan Halaman Cetak Laporan Data Prediksi



Form Cetak Laporan Prediksi

Tahun Prediksi

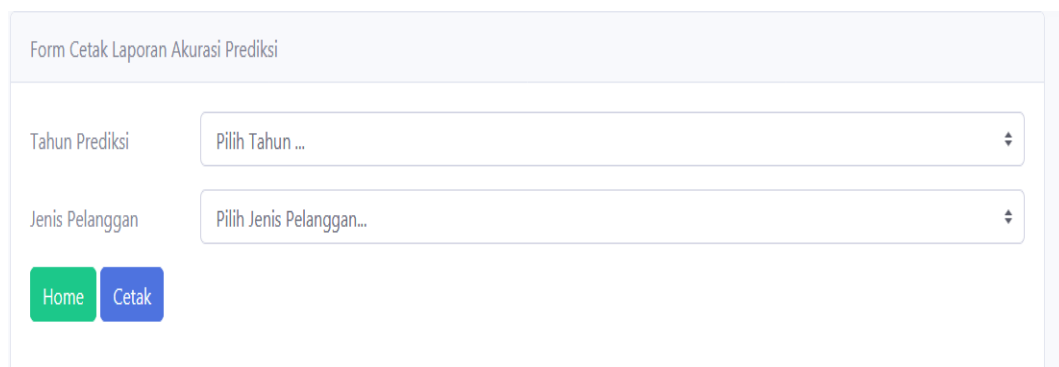
Jenis Pelanggan

[Home](#) [Cetak](#)

Gambar 5.19 Tampilan Halaman Cetak Laporan prediksi

Halaman ini tampil bila user memilih menu laporan pada menu sidebar. Halaman ini menampilkan data prediksi berdasarkan jenis pelanggan. Untuk mencetak data pilih isi tahun dan jenis Pelanggan lalu klik tombol cetak.

5.3.2.17 Tampilan Halaman Cetak Laporan Akurasi



Gambar 5.20 Tampilan Halaman Cetak Laporan akurasi prediksi

Halaman ini tampil bila user memilih menu laporan pada menu sidebar. Halaman ini menampilkan Pilihan tahun Prediksi dan jenis Pelanggan. Untuk mencetak data pilih dan isi tahun, pilih jenis pelanggan lalu klik tombol cetak

5.3.2.18 Penerapan Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dilakukan perhitungan manual. Adapun data awal yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut : Sebagai Contoh akan dilakukan prediksi terhadap Aplikasi **Prediksi pemakaian listrik** dengan mengambil data latih (training) sebagai berikut:

Tahap 1 : Pengolahan Data latih**Tabel 5.2 : Data Latih Pemakaian Listrik**

Data Pelanggan Rumah Tangga 2016			
Bulan	Jumlah Pelanggan	Daya Terpasang	Pemakaian
Januari	208.638	152.474.416	21.571.750
Februari	209.849	153.801.356	20.469.570
Maret	210.765	154.529.871	21.389.514
April	211.635	155.720.190	22.565.470
Mei	212.873	156.893.529	23.729.218
Juni	213.948	157.617.542	22.369.815
Juli	214.859	158.793.210	23.543.691
Agustus	215.548	159.902.472	23.920.471
September	216.679	160.313.580	24.729.896
Oktober	217.751	161.803.704	24.846.475
November	218.599	162.471.808	23.968.261
Desember	219.781	163.326.578	24.287.948

Tahap 2 : Normalisasi

Untuk memudahkan proses prediksi, maka data latih terlebih dahulu dinormalisasi agar nilainya menjadi 0.1 – 0.9 dengan rumus :

$$x^t = \frac{0.8(x - a)}{b - a} + 0.1$$

X^t = Hasil normalisasi

X = data awal

a = Nilai minimal data awal

- b = Nilai maksimal data awal

Tabel 5.3 : Normalisasi Data Latih

Bulan	Jumlah Pelanggan	Daya Terpasang	Pemakaian
	X ₁	X ₂	Y
Januari	0,1	0,85	0,20
Februari	0,10	0,85	0,20
Maret	0,10	0,86	0,20
April	0,10	0,86	0,21
Mei	0,10	0,87	0,22
Juni	0,10	0,87	0,21
Juli	0,10	0,88	0,21
Agustus	0,10	0,88	0,22
September	0,10	0,89	0,22
Oktober	0,10	0,89	0,22
November	0,10	0,90	0,22
Desember	0,10	0,90	0,22
Total	1,20	10,49	2,55

Tahap 3 : Pembentukan model linier regresi yang terdiri dari :

- a. Hitung X_1^2 , X_2^2 , Y^2 , $X_1.X_2$, $X_1.Y$, $X_2.Y$ dan total dari masing-masing kolom

Tabel 5.4 : Menentukan nilai X_1^2 , X_2^2 , Y^2 , $X_1.X_2$, $X_1.Y$, $X_2.Y$

Bulan	X_1^2	X_2^2	Y^2	$X_1.Y$	$X_2.Y$	$X_1.X_2$
Januari	0,01	0,71	0,04	0,02	0,17	0,08
Februari	0,01	0,73	0,04	0,02	0,17	0,09
Maret	0,01	0,73	0,04	0,02	0,17	0,09
April	0,01	0,74	0,04	0,02	0,18	0,09

Bulan	X_1^2	X_2^2	Y^2	$X_1.Y$	$X_2.Y$	$X_1.X_2$
Mei	0,01	0,75	0,05	0,02	0,19	0,09
Juni	0,01	0,76	0,04	0,02	0,18	0,09
Juli	0,01	0,77	0,05	0,02	0,19	0,09
Agustus	0,01	0,78	0,05	0,02	0,19	0,09
September	0,01	0,78	0,05	0,02	0,19	0,09
Oktober	0,01	0,80	0,05	0,02	0,20	0,09
November	0,01	0,80	0,05	0,02	0,19	0,09
Desember	0,01	0,81	0,05	0,22	0,20	0,09
Total	0,12	9,18	0,54	0,25	2,23	1,05

Berdasarkan tabel di atas maka di dapat :

Tabel 5.5 : Menentukan nilai X_1^2 , X_2^2 , Y^2 , $X_1.X_2$, $X_1.Y$, $X_2.Y$

$\sum x_1^2 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}$ $x_1^2 = 0,12 - \frac{1,20}{N12}$	3,40481E-09
$\sum x_2^2 = \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{N}$ $x_2^2 = 9,18 - \frac{10,49}{12}$	0,003343016
$\sum x_1 x_2 = \sum x_1 x_2 - \frac{\sum x_1 \cdot \sum x_2}{n}$ $x_1 x_2 = 1,05 - \frac{1,20 * 10,49}{12}$	3,36725E-06

$\sum x_1 y = \sum x_1 y - \frac{\sum x_1 \cdot \sum y}{n}$ $x_1 y = 0,25 - \frac{1,20 * 2,55}{12}$	1,16953E-06
$\sum x_2 y = \sum x_2 y - \frac{\sum x_2 \cdot \sum y}{n}$ $x_2 y = 2,23 - \frac{10,49 * 2,55}{12}$	0,001172287
$\sum y^2 = \sum y^2 - \frac{\sum y^2}{n}$ $y^2 = 0,54 - \frac{2,55}{12}$	0,0005324

b. Dari tahap ini maka dihasilkan nilai-nilai **b1**, **b2** dan **a** sebagai berikut :

Tabel 5.6 : Menentukan nilai b1,b2 dan a

b1=	$\frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_2 y)(\sum x_1 x_2)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$ $\frac{(0,003343016) * (0,21,16953E - 06) - (0,001172287) * (3,36725E - 06)}{(3,40481E - 09) * (0,003343016) - (3,36725E - 06)^2}$	-855
b2=	$\frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 y)(\sum x_1 x_2)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$ $\frac{(3,40481E - 09) * (0,001172287) - (1,16953E - 06) * (3,36725E - 06)}{(3,40481E - 09) * (0,003343016) - (3,36725E - 06)^2}$	1.21

a	$\frac{(\sum y) - (b_1 \sum x_1) - (b_2 \sum x_2)}{n}$ $\frac{(2,55) - (-855) * (1,20) - (1,21) * (10,49)}{12}$	84.68
----------	---	--------------

c. Model regresi

$$y_{prediksi} = a + b_1(x_1) + b_2(x_2)$$

Berikut merupakan hasil prediksi data :

Tabel 5.7 : Hasil prediksi

Bulan	Y (Aktual)	Y (Prediksi)
1	21.571.750	21.246.893
2	20.469.570	21.817.086
3	21.389.514	21.915.409
4	22.565.470	22.611.845
5	23.729.218	22.973.095
6	22.369.815	22.930.026
7	23.543.691	23.573.679
8	23.920.471	24.326.791
9	24.729.896	23.857.227
10	24.846.475	24.743.717
11	23.968.261	24.827.083
12	24.287.948	24.850.744

Tahap 4 : Pengujian performa berdasarkan model prediksi yang telah dibuat dengan inputan data testing dengan output MAPE

Tabel 5.8 : Output Mean Absolute Presentage Error (MAPE)
Jenis pelanggan Rumah Tangga 2016

Bulan	Y (Aktual)	Y (Prediksi)	MAPE
1	21.571.750	21.246.893	1.5 %
2	20.469.570	21.817.086	6.6 %
3	21.389.514	21.915.409	2.5 %
4	22.565.470	22.611.845	0.2 %
5	23.729.218	22.973.095	3.2 %
6	22.369.815	22.930.026	2.5 %
7	23.543.691	23.573.679	0.1 %
8	23.920.471	24.326.791	1.7 %
9	24.729.896	23.857.227	3.5 %
10	24.846.475	24.743.717	0.4 %
11	23.968.261	24.827.083	3.6 %
12	24.287.948	24.850.744	2.3 %
Total			28%

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = 28 / 12$$

Berdasarkan hasil pengujian tingkat error prediksi jumlah pemakaian listrik

Rumah Tangga didapatkan hasil 2,33%. Atau setara dengan 97,67 %.

Tabel 5.9 : Output Mean Absolute Presentage Error (MAPE)

Jenis pelanggan Industri 2016

Bulan	Y (Aktual)	Y (Prediksi)	MAPE
1	1,431,775	1,511,338	5.6 %
2	1,577,509	1,524,708	3.3 %
3	1,789,056	1,501,448	16.1 %
4	1,566,248	1,501,448	4.1 %
5	1,644,001	1,476,358	10.2 %
6	1,116,873	1,476,358	32.2 %
7	1,526,628	1,461,468	4.3 %
8	1,639,666	1,591,008	3 %
9	1,620,010	1,663,488	2.7 %
10	1,502,233	1,648,418	9.7 %
11	1,716,371	1,637,548	4.6 %
12	1,817,863	1,694,707	6.8 %
Total			103%

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|y - y'|}{y} \times 100\%}{n} = 103 / 12$$

Berdasarkan hasil pengujian tingkat error prediksi jumlah pemakaian listrik untuk sektor Industri didapatkan hasil 8.58% Atau setara dengan 91,42%.

Tabel 5.10 : Output Mean Absolute Presentage Error (MAPE)

Jenis pelanggan Sosial 2016

Bulan	Y (Aktual)	Y (Prediksi)	MAPE
1	1,534,713	1,770,051	15.3 %
2	1,720,533	1,759,187	2.2 %
3	1,711,826	1,753,525	2.4 %
4	1,629,876	1,698,456	4.2 %
5	1,730,486	1,671,471	3.4 %
6	1,552,955	1,622,039	4.4 %
7	1,547,185	1,599,563	3.4 %
8	1,723,654	1,538,245	10.8 %
9	2,208,633	1,885,226	14.6 %
10	1,710,845	1,848,017	8 %
11	1,754,935	1,766,902	0.7 %
12	1,914,363	1,932,111	0.9 %
Total			70%

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n} = 70 / 12$$

Berdasarkan hasil pengujian tingkat error prediksi jumlah pemakaian listrik untuk

Pelanggan sosial didapatkan hasil 5.83% Atau setara dengan 94,17%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan masalah penelitian dan tujuannya, hasil penelitian termasuk pengujian sistem serta pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Dapat diketahui cara merancang sebuah aplikasi untuk Memprediksi Penggunaan Listrik Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda.
- 2 Aplikasi yang di rancang dapat diimplementasikan untuk Prediksi Penggunaan Listrik sehingga pihak PLN dapat menentukan dan menambah persediaan pasokan listrik untuk kebutuhan yang akan datang.
- 3 Peneliti juga dapat mengetahui Penerapan metode Regresi Linier berganda dengan hasil pengujian tingkat error MAPE prediksi jumlah pemakaian listrik didapatkan hasil 2,33% untuk sektor Rumah tangga, Industri 8.58%, dan Sosial 5.83%.

6.2 Saran

Setelah berbagai proses penelitian yang dilakukan dan perancangan aplikasi data Mining Prediksi listrik Daerah Kota Gorontalo menggunakan algoritma linear regresi berganda, ada pun saran penulis yang perlu dipertimbangkan pembaca dan peneliti untuk mencapai tujuan yang diharapkan antara lain Yaitu:

1. Untuk PT.Pln gorntalo maka bisa menggunakan teknik peramalan dengan menggunakan metode regresi linier.
2. Perlu dilakukan adanya pengembangan atau perbaikan terhadap sistemnya ke tingkat yang lebih tinggi dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Salman, "ANALISIS PERENCANAAN PENGGUNAAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) UNTUK PERUMAHAN (SOLAR HOME SYSTEM)," *Maj. Ilm. Bina Tek.*, 2013.
- [2] A. Saleh, "Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga," *Creat. Inf. Technol. J.*, 2015.
- [3] K. D. Ariani, "Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda pada Data Pabrik Gula Rendeng Kudus," *Fak. Ilmu Komput. UDINUS*, 2015.
- [4] M. Syafruddin, "Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung)," *J. Inform.*, 2014.
- [5] S. Sulistyono and W. Sulistiyowati, "Peramalan Produksi dengan Metode Regresi Linier Berganda," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 1, no. 2, p. 82, 2018.
- [6] D. R. Anbiya and A. Inflasi, "Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Regresi Linear," no. 23515029, 2016.
- [7] H. M. Jogiyanto, *Analisis dan Desain Sistem Informasi Manajemen*. 1999.
- [8] P. Indonesia, "UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 30 TAHUN 2009 TENTANG KETENAGALISTRIKAN," *Pres. Indones.*, 2009.
- [9] S. Heni and A. Irham Gufroni, "Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Penderita Thalassaemia," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 03, no. 02, pp. 299–305, 2017.
- [10] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques* Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Francisco, CA, itd: Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381479-1.00001-0>. 2012.
- [11] P. Istilah, S. F. Galton, and K. Analisis, "regresi," in *Korelasi dan regresi linier sederhana 1.*, 2003.
- [12] D. Sunyoto, "Analisis Regresi dan Uji Hipotesis," in *Buku seru*, 2011.
- [13] Thomasyunigunarto, "Regresi & korelasi linier sederhana," pp. 1–9, 2014.
- [14] A. Tohir, *Akhmat Tohir*. 2011.
- [15] H. Jogiyanto, "Analisis dan desain. Yogyakarta," *Sistem Informasi Manajemen Jogiyanto H.M. Analisa dan Desain*. 2008.
- [16] J. L. Whitten, L. D. Bentley, and K. C. Dittman, "Metode Desain dan Analisis Sistem," *Yogyakarta Andi*, 2007.
- [17] Abdullah, "Observasi Pengumpulan Data," *Romney dan Steinbart*, 2015.
- [18] Nimas, "Pengertian Dan Contoh Data Flow Diagram (DFD) atau Diagram Alir Data (DAD)," *pro.co.id*, 2016. .

- [19] H. M. Jogiyanto, “Analisa dan Desain Sistem Informasi, edisi kedua,” *Yogyakarta Andi Offset*, 2005.
- [20] B. Hariyanto, “BAB II LANDASAN TEORI 2.1. Pengertian Sistem,” *Anal. Sist.*, 2008.
- [21] T. Pengujian, P. Lunak, T. I. Flow, and T. I. Flow, “Teknik Pengujian perangkat Lunak - White Box,” pp. 1–6.
- [22] T. Sutrobi, *Analisis Sistem Informasi*. 2012.

LAMPYRAN

Listing Program

.....HOME.....

```
<div class="d-sm-flex align-items-center justify-content-between mb-4">
  <h1 class="h3 mb-0 text-gray-800">Dashboard</h1>

</div>
<p class="mb-4 text-justify">Selamat Datang.<br> Di Halaman utama Aplikasi Data
mininning Prediksi Pemakaian Listrik <a target="_blank" href="">Aplikasi ini
menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda</a>.Untuk menggunakan aplikasi ini
Silahkan PILIH menu yang ada pada SIDEBAR.. Terima Kasih..</p>
<div class="row">

  <!-- User -->
  <div class="col-xl-3 col-md-6 mb-4">
    <div class="card border-left-primary shadow h-100 py-2">
      <div class="card-body">
        <div class="row no-gutters align-items-center">
          <div class="col mr-2">
            <div class="text-xs font-weight-bold text-primary text-uppercase mb-1">
Data</div>
              <div class="h5 mb-0 font-weight-bold text-gray-800">User</div>
            </div>
            <div class="col-auto">
              <i class="fas fa-calendar fa-2x text-gray-300"></i>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <!-- Periode -->
  <div class="col-xl-3 col-md-6 mb-4">
    <div class="card border-left-primary shadow h-100 py-2">
      <div class="card-body">
        <div class="row no-gutters align-items-center">
          <div class="col mr-2">
            <div class="text-xs font-weight-bold text-primary text-uppercase mb-1">
Data</div>
              <div class="h5 mb-0 font-weight-bold text-gray-800">Periode</div>
            </div>
            <div class="col-auto">
              <i class="fas fa-calendar fa-2x text-gray-300"></i>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

```

    </div>
<!-- Jenis Pelanggan -->
<div class="col-xl-3 col-md-6 mb-4">
  <div class="card border-left-primary shadow h-100 py-2">
    <div class="card-body">
      <div class="row no-gutters align-items-center">
        <div class="col mr-2">
          <div class="text-xs font-weight-bold text-primary text-uppercase mb-1">
Data</div>
            <div class="h5 mb-0 font-weight-bold text-gray-800">Jenis Pelanggan</div>
          </div>
          <div class="col-auto">
            <i class="fas fa-calendar fa-2x text-gray-300"></i>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
<!-- Traininnig -->
<div class="col-xl-3 col-md-6 mb-4">
  <div class="card border-left-primary shadow h-100 py-2">
    <div class="card-body">
      <div class="row no-gutters align-items-center">
        <div class="col mr-2">
          <div class="text-xs font-weight-bold text-primary text-uppercase mb-1">
Data</div>
            <div class="h5 mb-0 font-weight-bold text-gray-800">Latih
(Traininning)</div>
          </div>
          <div class="col-auto">
            <i class="fas fa-calendar fa-2x text-gray-300"></i>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
<!-- Data Prediksi -->
<div class="col-xl-3 col-md-6 mb-4">
  <div class="card border-left-primary shadow h-100 py-2">
    <div class="card-body">
      <div class="row no-gutters align-items-center">
        <div class="col mr-2">
          <div class="text-xs font-weight-bold text-primary text-uppercase mb-1">
Data</div>
            <div class="h5 mb-0 font-weight-bold text-gray-800">Prediksi</div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

```

        <div class="col-auto">
            <i class="fas fa-calendar fa-2x text-gray-300"></i>
        </div>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

</div>

.....LAPORAN PREDIKSI.....

```

<?php
$pgl_jnis = $conn->prepare("select * from tbljenis where idjenis='$_GET[id]'");
$pgl_jnis->execute();
$dgl_jenis = $pgl_jnis->fetch();

?>
<script type="text/javascript">
    var s5_taf_parent = window.location;
    function popup_print() {
        window.open('../laporan_prediksi_listrik.php?id=<?=$dgl_jenis['idjenis'];
?>','page','toolbar=0,scrollbars=1,location=0,statusbar=0,menubar=0,resizable=0,width=1
200,height=900,left=50,top=50,titlebar=yes')
    }
</script>
<?php
switch (@$_GET['act']) {
    default:
?>
<!-- Page Heading --><a onclick="popup_print()" target="_blank" title="Print dan
Preview" class="btn btn-primary text-white mb-3" > Cetak Laporan</a>
<!-- DataTales Example -->
<div class="card shadow mb-4">
    <div class="card-header py-3">
<h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary">Laporan Prediksi Penggunaan
Listrik</h6>
    </div>
    <div class="card-body">
        <div class="table-responsive">
<table class="table table-bordered" id="dataTable" width="100%" cellspacing="0">
    <thead>
        <tr>
            <th>No</th>
            <th>Bulan</th>
            <th>Periode</th>
            <th>Pelanggan</th>
            <th>Jumlah Pelanggan</th>
            <th>Daya Terpasang</th>
            <th>Prediksi Pemakaian</th>

```

```

        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <?php
            $user=$conn->prepare("select      *      from      tbluji,      tbljenis,      tblperiode      where
            tbluji.idjenis=tbljenis.idjenis      and      tbluji.idperiode=tblperiode.idperiode      AND
            tbluji.idjenis='$_GET[id]' order by tbluji.id_uji asc");
            $user->execute();
            $no=1;
            while($r=$user->fetch()) {
                if($r['bulan']=='1'){
                    $bulan = "Januari";
                }elseif ($r['bulan']=='2') {
                    $bulan = "Februari";
                }elseif ($r['bulan']=='3') {
                    $bulan = "Maret";
                }elseif ($r['bulan']=='4') {
                    $bulan = "April";
                }elseif ($r['bulan']=='5') {
                    $bulan = "Mei";
                }elseif ($r['bulan']=='6') {
                    $bulan = "Juni";
                }elseif ($r['bulan']=='7') {
                    $bulan = "Juli";
                }elseif ($r['bulan']=='8') {
                    $bulan = "Agustus";
                }elseif ($r['bulan']=='9') {
                    $bulan = "September";
                }elseif ($r['bulan']=='10') {
                    $bulan = "Oktober";
                }elseif ($r['bulan']=='11') {
                    $bulan = "November";
                }elseif ($r['bulan']=='12') {
                    $bulan = "Desember";
                }
            }
            $jpelanggan = number_format($r['uji_jumlah_pelanggan']);
            $dterpasang = number_format($r['uji_daya_terpasang']);
            $pemakaian = number_format($r['uji_pemakaian']);
            echo "
            <tr>
            <td>$no</td>
            <td>$bulan</td>
            <td>$r[nmperiode]</td>
            <td>$r[nmjenis]</td>
            <td>$jpelanggan</td>
            <td>$dterpasang </td>
            <td>$pemakaian</td>
            </tr>
            ";
            $no++;

```

```

        }
    ?>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>
<?php
    break;
}
?>

```

.....Laporan akurasi.....

```

<?php
$pgl_jnis = $conn->prepare("select * from tbljenis where idjenis='$_GET[id]'");
$pgl_jnis->execute();
$dgl_jenis = $pgl_jnis->fetch();

?>
<!-- javascript -->
<script type="text/javascript">
    var s5_taf_parent = window.location;
    function popup_print() {
        window.open('../laporan_akurasi_prediksi.php?id=php echo $dgl_jenis['idjenis'];
?&gt;','page','toolbar=0,scrollbars=1,location=0,statusbar=0,menubar=0,resizable=0,width=1
200,height=900,left=50,top=50,titlebar=yes')
    }
&lt;/script&gt;
&lt;?php

switch (@$_GET['act']) {
    default:
        $sqlcektranning = $conn-&gt;prepare("select * from tbllatih where idjenis=$_GET[id]");
        $sqlcektranning-&gt;execute();
        $jumlahdata = $sqlcektranning-&gt;rowCount();
        if($jumlahdata &lt;= 0){
            ?&gt;&lt;script language="javascript"&gt;alert("Data Latih Tidak Tersedia..!!")&lt;/script&gt;&lt;?php
            ?&gt;&lt;script language="javascript"&gt;document.location='?module=home'&lt;/script&gt;&lt;?php

        }

        $normalisasi_minmax = $conn-&gt;prepare("select tbllatih.id_latih, tbllatih.idjenis,
tbllatih.idperiode, tblperiode.status_aktif, tbllatih.jumlah_pelanggan,
tbllatih.daya_terpasang, tbllatih.pemakaian, MAX(tbllatih.jumlah_pelanggan) as
mxpelanggan, MIN(tbllatih.jumlah_pelanggan) as mnpelanggan,
MAX(tbllatih.daya_terpasang) as mxdt, MIN(tbllatih.daya_terpasang) as mndt,
</pre

```

MAX(tbllatih.pemakaian) as mxpm, MIN(pemakaian) as mnpm from tbllatih, tblperiode
where tbllatih.idjenis='_GET[id]' and tblperiode.status_aktif='Aktif '');

```
$normalisasi_minmax->execute();  
$sqlxxx=$normalisasi_minmax->fetch();  
  
$mxpl = $sqlxxx['mxpelanggan'];  
$mnpl = $sqlxxx['mnpelanggan'];  
  
//daya terpasang  
$mxdt = $sqlxxx['mxdt'];  
$mndt = $sqlxxx['mndt'];  
  
$mxpm = $sqlxxx['mxpm'];  
$mnpm = $sqlxxx['mnpm'];  
  
$nilai_tertinggi = max($mxpl,$mxdt, $mxpm);  
$nilai_terendah = min($mnpl,$mndt,$mnpm);  
  
// variabel
```

```
$totalx1 = 0;  
$totalx2=0;  
$totaly=0;  
$totalx1y=0;  
$totalx2y=0;  
$totalx1x2=0;  
$totalx1_k=0;  
$totalx2_k=0;  
$totaly_k=0;
```

```
$rumus1 = 0;  
$rumus2 = 0;  
$rumus3 = 0;  
$rumus4 = 0;  
$rumus5 = 0;  
$rumus6 = 0;
```

```
$b1 = 0;  
$b2 = 0;  
$a = 0;
```

```
$data_normalisasi_min_max=$conn->prepare("select * from tbllatih, tbljenis, tblperiode  
where tbllatih.idjenis = tbljenis.idjenis AND tbllatih.idperiode = tblperiode.idperiode  
AND tbllatih.idjenis = '$_GET[id]' and tblperiode.status_aktif='Aktif' order by  
tbllatih.id_latih asc");
```

```
$data_normalisasi_min_max->execute();  
$jumRecord=$data_normalisasi_min_max->rowCount();  
while($rNormalisasi_min_max=$data_normalisasi_min_max->fetch()) {  
$jlh_pelanggan = ($rNormalisasi_min_max['jumlah_pelanggan']); //x1  
$jlh_daya = ($rNormalisasi_min_max['daya_terpasang']); //x2
```

```

        $jlh_pemakaian = ($rNormalisasi_min_max['pemakaian']);
        $data_x1 = 0.8*($jlh_pelanggan-$nilai_terendah)/($nilai_tertinggi-$nilai_terendah)+0.1;
        $data_x2 = 0.8*($jlh_daya-$nilai_terendah)/($nilai_tertinggi-$nilai_terendah)+0.1;
        $data_y = 0.8*($jlh_pemakaian-$nilai_terendah)/($nilai_tertinggi-$nilai_terendah)+0.1;
        $jipelanggan = round($data_x1,2);
        $ddterpasang = round($data_x2,2);
        $ppemakaian = round($data_y,2);

        $x1y= $data_x1*$data_y;
        $x2y= $data_x2*$data_y;
        $x1x2 = $data_x1*$data_x2;
        $x1kuadrat = pow($data_x1,2);
        $x2kuadrat = pow($data_x2,2);
        $ykuadrat = pow($data_y,2);
        $k_x1y= ($x1y);
        $k_x2y= ($x2y);
        $k_x1x2= ($x1x2);
        $k_x1kuadrat= ($x1kuadrat);
        $k_x2kuadrat= ($x2kuadrat);
        $k_ykuadrat= ($ykuadrat);

        $totalx1+=$data_x1;
        $totalx2+=$data_x2;
        $totaly+=$data_y;
        $totalx1y+=$x1y;
        $totalx2y+=$x2y;
        $totalx1x2+=$x1x2;
        $totalx1_k+=$x1kuadrat;
        $totalx2_k+=$x2kuadrat;
        $totaly_k+=$ykuadrat;
    }
// Rumus Pertama
    $rumus1 = ($totalx1_k-(pow($totalx1,2)/$jumRecord));
    $rumus2 = ($totalx2_k-(pow($totalx2,2)/$jumRecord));
    $rumus3 = ($totalx1x2-($totalx1*$totalx2)/$jumRecord);
    $rumus4 = ($totalx1y-($totalx1*$totaly)/$jumRecord);
    $rumus5 = ($totalx2y-($totalx2*$totaly)/$jumRecord);
    $rumus6 = ($totaly_k-(pow($totaly,2)/$jumRecord));

    $b1=((($rumus2*$rumus4)-($rumus5*$rumus3))/((($rumus1*$rumus2-
    (pow($rumus3,2)))));
    $b2=((($rumus1*$rumus5)-($rumus4*$rumus3))/((($rumus1*$rumus2-
    (pow($rumus3,2)))));
    $a = ($totaly-$b1*$totalx1-$b2*$totalx2)/($jumRecord);
    // Konversi Round
    $b1Regresi = round($b1,2);
    $b2Regresi = round($b2,2);
    $aRegresi = round($a,2);
?>

```

```
<a onclick="popup_print()" target="_blank" title="Print dan Preview" class="btn btn-
primary text-white mb-3" > Cetak Laporan</a><br>
```

```
<div class="card shadow mb-4">
```

```
  <!-- DataTales Example -->
```

```
    <div class="card shadow mb-4">
```

```
      <div class="card-header py-3">
```

```
<h6 class="m-0 font-weight-bold text-primary">Cetak Laporan Akurasi Prediksi
Pemakaian Listrik</h6>
```

```
    </div>
```

```
    <div class="card-body">
```

```
      <div class="table-responsive">
```

```
        <table class="table table-bordered" id="" width="100%" cellpadding="0">
```

```
          <thead>
```

```
            <tr class="text-lg-center">
```

```
              <th>No</th>
```

```
              <th>Bulan</th>
```

```
              <th>Periode</th>
```

```
              <th>X1</th>
```

```
              <th>X2</th>
```

```
              <th>Y<sup>Aktual</sup></th>
```

```
              <th>Y<sup>Prediksi</sup></th>
```

```
              <th>Error<sup>MAPE</sup></th>
```

```
            </tr>
```

```
          </thead>
```

```
          <tbody>
```

```
<?php
```

```
$user=$conn->prepare("select * from tbllatih, tbljenis, tblperiode where
tbljenis.idjenis=tbllatih.idjenis and tblperiode.idperiode=tbllatih.idperiode AND
tbllatih.idjenis=$_GET[id]' order by tbllatih.id_latih asc");
```

```
$user->execute();
```

```
$no=1;
```

```
$totalxc = 0;
```

```
while($r=$user->fetch()) {
```

```
    if($r['bulan']=='1'){
```

```
        $bulan = "Januari";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='2') {
```

```
        $bulan = "Februari";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='3') {
```

```
        $bulan = "Maret";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='4') {
```

```
        $bulan = "April";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='5') {
```

```
        $bulan = "Mei";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='6') {
```

```
        $bulan = "Juni";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='7') {
```

```
        $bulan = "Juli";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='8') {
```

```
        $bulan = "Agustus";
```

```
    }elseif ($r['bulan']=='9') {
```

```

        $bulan = "September";
    }elseif ($r['bulan']=='10') {
        $bulan = "Oktober";
    }elseif ($r['bulan']=='11') {
        $bulan = "November";
    }elseif ($r['bulan']=='12') {
        $bulan = "Desember";
    }
    $jpelanggan = ($r['jumlah_pelanggan']);
    $dterpasang = ($r['daya_terpasang']);
    $pemakaian = number_format($r['pemakaian']);
    $pemakaianx = ($r['pemakaian']);
    $normalisasi_p_pelanggan = 0.8*($jpelanggan-$nilai_terendah)/($nilai_tertinggi-$nilai_terendah)+0.1;
    $normalisasi_d_terpasang = 0.8*($dterpasang-$nilai_terendah)/($nilai_tertinggi-$nilai_terendah)+0.1;
    //$data_y = 0.8*($jlh_pemakaian-$nilai_terendah)/($nilai_tertinggi-$nilai_terendah)+0.1;
    $Yprediksi= (($aRegresi)+($b1Regresi*$normalisasi_p_pelanggan)+($b2Regresi*$normalisasi_d_terpasang));
    $YnilaiAsli = (($Yprediksi-0.1)*($nilai_tertinggi-$nilai_terendah)/0.8)+$nilai_terendah;

    $errorMape = (($pemakaianx-$YnilaiAsli));
    $errorMape1 = (abs($pemakaianx-$YnilaiAsli)/($pemakaianx)*1);
    $gg = round($errorMape1*100,1);
    echo "
        <tr class='text-lg-center'>
            <td>$no</td>
            <td>$bulan</td>
            <td>$r[nmperiode]</td>

            <td>".number_format($jpelanggan)."</td>
            <td>".number_format($dterpasang)."</td>
            <td>$pemakaian</td>
            <td>".number_format($YnilaiAsli)."</td>
            <td>".round($gg,2)."%". "</td>
        </tr>

";
    $no++;

    $totalxc = $totalxc+$gg;
    }

    $xxq=round($totalxc/12,1);
    //var_dump($xxq);

?>

</tbody>
</table>
</div>

```

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

```
<?php
break;
}
?>
```



PT. PLN (PERSERO) AREA GORONTALO
Laporan Data Latih Penggunaan Listrik

Jenis Pelanggan : Rumah Tangga

No	Bulan	Periode	Pelanggan	Jumlah Pelanggan	Daya Terpasang	Jumlah Pemakaian
1	Januari	2016	Rumah Tangga	208,638	152,474,416	21,571,750
2	Februari	2016	Rumah Tangga	209,849	153,801,356	20,469,570
3	Maret	2016	Rumah Tangga	210,765	154,529,871	21,389,514
4	April	2016	Rumah Tangga	211,635	155,720,190	22,565,470
5	Mei	2016	Rumah Tangga	212,873	156,893,529	23,729,218
6	Juni	2016	Rumah Tangga	213,948	157,617,542	22,369,815
7	Juli	2016	Rumah Tangga	214,859	158,793,210	23,543,691
8	Agustus	2016	Rumah Tangga	215,548	159,902,472	23,920,471
9	September	2016	Rumah Tangga	216,679	160,313,580	24,729,896
10	Oktober	2016	Rumah Tangga	217,751	161,803,704	24,846,475
11	November	2016	Rumah Tangga	218,599	162,471,808	23,968,261
12	Desember	2016	Rumah Tangga	219,781	163,326,578	24,287,948



PT. PLN (PERSERO) AREA GORONTALO
Laporan Data Latih Penggunaan Listrik

PLN

Jenis Pelanggan : Industri

No	Bulan	Periode	Pelanggan	Jumlah Pelanggan	Daya Terpasang	Jumlah Pemakaian
1	Januari	2016	Industri	110	7,582,400	1,431,775
2	Februari	2016	Industri	109	7,565,900	1,577,509
3	Maret	2016	Industri	112	7,783,900	1,789,056
4	April	2016	Industri	112	7,783,900	1,566,248
5	Mei	2016	Industri	114	7,833,400	1,644,001
6	Juni	2016	Industri	114	7,833,400	1,116,873
7	Juli	2016	Industri	115	7,834,700	1,526,628
8	Agustus	2016	Industri	114	8,979,900	1,639,666
9	September	2016	Industri	115	9,854,900	1,620,010
10	Oktober	2016	Industri	115	9,704,200	1,502,233
11	November	2016	Industri	116	9,745,700	1,716,371
12	Desember	2016	Industri	118	10,617,700	1,817,863



PT. PLN (PERSERO) AREA GORONTALO
Laporan Hasil Akurasi Prediksi

PLN

Jenis Pelanggan : Rumah Tangga

No	Bulan	Periode	X1	X2	y ^{Aktual}	y ^{Prediksi}	Error ^{MAPE}
1	Januari	2016	208,638	152,474,416	21,571,750	21,246,893	1.5 %
2	Februari	2016	209,849	153,801,356	20,469,570	21,817,086	6.6 %
3	Maret	2016	210,765	154,529,871	21,389,514	21,915,409	2.5 %
4	April	2016	211,635	155,720,190	22,565,470	22,611,845	0.2 %
5	Mei	2016	212,873	156,893,529	23,729,218	22,973,095	3.2 %
6	Juni	2016	213,948	157,617,542	22,369,815	22,930,026	2.5 %
7	Juli	2016	214,859	158,793,210	23,543,691	23,573,679	0.1 %
8	Agustus	2016	215,548	159,902,472	23,920,471	24,326,791	1.7 %
9	September	2016	216,679	160,313,580	24,729,896	23,857,227	3.5 %
10	Oktober	2016	217,751	161,803,704	24,846,475	24,743,717	0.4 %
11	November	2016	218,599	162,471,808	23,968,261	24,827,083	3.6 %
12	Desember	2016	219,781	163,326,578	24,287,948	24,850,744	2.3 %
Total							28%

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y^t|}{y}}{n} \quad 2.33\%$$



PT. PLN (PERSERO) AREA GORONTALO
Laporan Prediksi Penggunaan Listrik

Jenis Pelanggan : Rumah Tangga

No	Bulan	Periode	Pelanggan	Jumlah Pelanggan	Daya Terpasang	Prediksi Pemakaian
1	Januari	2016	Rumah Tangga	208,638	152,474,416	21,526,926
2	Januari	2016	Rumah Tangga	208,638	152,474,416	21,526,926
3	Februari	2016	Rumah Tangga	209,638	152,474,416	21,526,926
4	Maret	2016	Rumah Tangga	210,765	154,529,871	21,526,926
5	April	2016	Rumah Tangga	211,635	155,720,190	21,526,926
6	Mei	2016	Rumah Tangga	212,873	156,893,529	23,895,624
7	Februari	2016	Rumah Tangga	213,948	157,617,542	23,895,624
8	Juli	2016	Rumah Tangga	214,859	158,793,210	23,895,624
9	Agustus	2016	Rumah Tangga	215,548	159,902,472	23,895,624
10	September	2016	Rumah Tangga	216,679	160,803,704	23,895,624
11	Oktober	2016	Rumah Tangga	217,751	161,803,704	23,895,624
12	November	2016	Rumah Tangga	218,599	162,471,808	23,895,624
13	Desember	2016	Rumah Tangga	219,781	163,326,578	23,895,624



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

Jl. Raden Saleh No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975; Fax: (0435) 82997;
E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 982/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/VIII/2018

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Pimpinan PT. PLN Persero Area Gorontalo

di,-

Kota Gorontalo

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST., SE
NIDN : 0929117202
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Riston Ruhban
NIM : T3114267
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Lokasi Penelitian : PT. PLN (PERSERO) KOTA GORONTALO
Judul Penelitian : PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK MENGGUNAKAN
METODE LINIER REGRESI BERGANDA

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 20 Agustus 2018

Ketua,


Dr. Rahmisyari, ST., SE
NIDN 0929117202



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001
Jl. Raden Saleh No. 10 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI
No. 053 /UNISAN-G/SR-BP/XI/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

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

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Riston Ruhban
NIM : T3114267
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Prediksi Penggunaan Listrik Menggunakan Linear Regresi Berganda

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar **22%**, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 14 November 2019
Ketua Tim Verifikasi

Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN: 0906058301

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin



**PT. PLN (PERSERO)
WILAYAH SULUTTENGGGO
AREA GORONTALO**

PLN

Telepon : (0435) 821936 – 821930 Telex : Alamat : Jalan Jenderal Sudirman
Kotak Pos : 1018 Facsimile : (0435) 824474 No. 63 Gorontalo

Nomor : 0434/STH.00.01/GLO/2018
Surat Sdr No. : 982/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/VIII/2018
Sifat : Biasa
Perihal : Jawaban Izin Penelitian

25 September 2018

Kepada :
Lembaga Penelitian (LEMLIT)
Universitas Ichsan Gorontalo
Di
Gorontalo

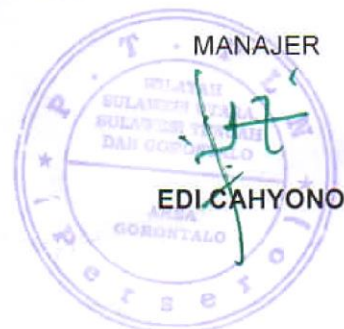
Menunjuk Surat dari Lembaga Penelitian (LEMLIT) Universitas Ichsan Gorontalo Nomor : 982/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/VIII/2018 tanggal 20 Agustus 2018 perihal Permohonan Izin Penelitian, maka dengan ini disampaikan bahwa kami bersedia menerima Mahasiswa yang akan melakukan Penelitian di Lingkungan PT PLN (Persero) Area Gorontalo dengan data sebagai berikut :

Nama : **RISTON RUHBAN**
NIM : **T3 114267**
Program Studi : **TEKNIK INFORMATIKA**

Dalam pelaksanaan observasi data perlu kami sampaikan hal-hal sbb :

1. Mahasiswa harus mematuhi ketentuan dan peraturan yang berlaku di PT PLN (Persero).
2. Mahasiswa menjaga data dan kerahasiaan Perusahaan dengan baik
3. PT PLN (Persero) tidak menyediakan konsumsi dan akomodasi bagi Mahasiswa yang melakukan Penelitian

Demikian disampaikan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Riston Ruhban, Lahir di Sinombayuga pada tanggal 01 Desember 1988, anak ke 5 dari 9 bersaudara dari pasangan Bapak Subarjo Ruhban dan Ibu Rusni Mooduto

Agama : Islam

Jenjang : Strata 1 (S1) Sarjana Komputer

Fakultas : Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo

Alamat : Desa Sinombayuga Kec.Posigadan Kab. Bolaang Mongondow Selatan.

Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2001, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Sinombayuga Kec. Posigadan Kab. Bolaang Mongondow Selatan
2. Tahun 2008, Menyelesaikan Pendidikan di sekolah Menengah Pertama Negeri
3. Tahun 2011, Meneyesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri
4. Tahun 2014, Mendaftar dan diterima menjadi Mahasiswa di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Tahun 2019, Telah Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) di Universitas Ichsan Gorontalo