

# **PREDIKSI BEBAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE *ARIMA***

**(Studi Kasus :PLN PERSERO)**

Oleh

**APRIANTO HARUN**

**T3113248**

**SKRIPSI**



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

**PENGESAHAN SKRIPSI**

**PREDIKSI BEBAN LISTRIK MENGGUNAKAN  
METODE *ARIMA***

(Studi Kasus :PLN (Persero) Gorontalo)

Oleh

**APRIANTO HARUN**

**T3113248**

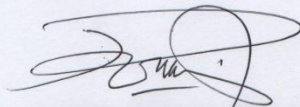
**SKRIPSI**

Untuk Memenuhui Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika ini disetujui Oleh tim

Pembimbing


Gorontalo, 20 April 2019

Pembimbing Utama



**Irvan Abraham Salihi, M.Kom**  
NIDN : 0928028101

Pembimbing Pendamping



**ABD. Rahmat Karim Haba, M.Kom**  
NIDN : 0923118703

**PERSETUJUAN SKRIPSI**  
**PREDIKSI BEBAN LISTRIK MENGGUNAKAN**  
**METODE ARIMA**

Oleh

**APRIANTO HARUN**

**T3113248**

Diperiksa Oleh Panitia ujian Strata Satu(1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 10 Desember 2019

1. Pembimbing I

**Irvan A. Salihi, M. Kom**

2. Pembimbing II

**ABD. Rahmat Karim Haba, M.Kom**

3. Penguji I

**Hj. Rezqiwati Ishak, M.Kom**

4. Penguji II

**Budy Santoso, M.Eng**

5. Penguji III

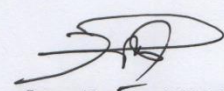
**Kartika Candra Pelangi, M.Kom**

Mengetahui :

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer**

**Ketua Program Studi**

  
**Zohrahavaty, M.Kom**  
NIDN. 0912117702

  
**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 di ajukan 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 dapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan 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 tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya tidak bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini

Gorontalo,   Maret, 2019  
Yang Membuat Pernyataan,

Aprianto Harun

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Segala puji bagi Allah SWT karena dengan Taufiq dan hidayah-Nya sehingga usulan penelitian ini dapat terselesaikan pada waktunya dengan judul, **“Prediksi Beban Listrik Menggunakan Metode ARIMA ”**. Usulan penelitian ini sebagai syarat untuk mengikuti ujian skripsi. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, usulan penelitian ini tidak dapat penulis selesaikan. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Juriko Abdussamad, Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abd. Gaffar Latjoke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Ibu Zohrahayaty, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo, sekaligus sebagai pembimbing utama.
6. Bapak Yasin Aril Mustofa, M.Kom, selaku Pembantu Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
7. Bapak Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo dan juga sebagai pembimbing utama dalam penyusunan usulan penelitian ini.
8. Bapak Abd. Rahmat Karim Haba, M.Kom, sebagai pembimbing pendamping yang telah membimbing penulis selama mengerjakan usulan penelitian ini
9. Bapak Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.

10. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah, dan doa restu dalam membesarkan dan mendidik penulis serta telah banyak memberikan dorongan moril yang sangat besar kepada penulis.

11. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian usulan penelitian ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Saran dan kritik, penulis harapkan dari dewan penguji dan semua pihak untuk penyempurnaan penulisan skripsi lebih lanjut. Semoga usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan

Gorontalo, Maret 2019

**Penulis**

**Aprianto Harun**

## ABSTRACT

*The increase in the amount of electricity consumption is quite fluctuating in other words experiencing a not significant increase (unstable) resulting in the PLN difficult to know the addition of electricity loads in the future, so that the fulfillment of the need for electric power can handle, develop and develop electricity systems that managed by PT. PLN (Persero) needs to be developed so that it is able to cope with the development of electricity loads in the future. One way or solution is to predict the development of electricity loads for the next few years so that an estimate of the future electricity needs will be obtained. Based on the solutions that have been stated, namely making predictions, the algorithm applied in this study is the ARIMA method or algorithm, in the implementation of the ARIMA method it gives quite good results in making predictions, namely Means Square Error (MSE) of 3.115 in the ARIMA model (1, 1, 1) (0, 1, 0).*

## ABSTRAK

Peningkatan jumlah pemakaian listrik cukup berfluktuatif dengan kata lain mengalami peningkatan yang tidak signifikan (tidak stabil) mengakibatkan pihak PLN sulit untuk mengetahui penambahan beban listrik dimasa yang akan datang, sebab itu agar pemenuhan kebutuhan akan daya listrik tersebut dapat penanganan, pembangunan dan pengembangan sistem kelistrikan yang dikelola oleh PT. PLN (Persero) perlu dikembangkan sehingga mampu menanggulangi perkembangan beban listrik dimasa mendatang. Salah satu cara atau solusi adalah dengan melakukan prediksi perkembangan beban listrik untuk beberapa tahun ke depan sehingga diperoleh perkiraan kebutuhan akan daya listrik di masa yang akan datang. Berdasarkan solusi yang telah dikemukakan yaitu melakukan prediksi, algoritma yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode atau algoritma ARIMA, dalam implementasinya metode ARIMA memberikan hasil yang cukup baik dalam melakukan prediksi yakni diperoleh Means Square Error (MSE) sebesar **3,115** pada model  $ARIMA(1,1,1)(0,1,0)$ .



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Studi.....	6
2.2 Tinjauan Teori.....	7
2.2.1 Listrik.....	7
2.2.2 Prediksi .....	7
2.2.3 Data Mining .....	8
2.2.4 ARIMA .....	9
2.2.5 Mean Square Error atau MSE.....	17
2.3 Sistem Informasi .....	18
2.3.1 Pengertian Sistem.....	18
2.3.2 Siklus Hidup Pengembangan Sistem .....	18

2.3.4 Perencanaan Sistem.....	20
2.4 Analisa Sistem .....	21
2.5 Desain Sistem .....	25
2.5.1 Desain Sistem Secara Umum.....	29
2.5.2 Desain Sistem Terinci ( <i>Detailed system design</i> ) .....	30
2.6. Pengujian .....	38
2.7. Implementasi.....	39
2.8. Pemeliharaan.....	40
2.9. Teknik Pengujian Sistem .....	40
2.10 White Box Testing .....	41
2.10.1 Black Box Testing .....	44
<b>2.11</b> Perangkat Lunak Pendukung .....	45
<b>BAB III OBJEK DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
3.1 Objek Penelitian.....	47
3.2 Metode Penelitian .....	47
3.3 Tahap Analisis .....	47
3.4 Sumber Data .....	48
3.4.1 Data Primer.....	48
3.4.2 Data Sekunder.....	48
3.5 Tahap Desain .....	48
3.6 Tahap Pembuatan.....	50
3.7 Tahap Pengujian .....	50
3.8 Tahap Implementasi.....	51
<b>BAB IV ANALISA DAN DESAIN SISTEM.....</b>	<b>52</b>
4.1 Analisa Sistem .....	52
4.1.1 Sistem Yang Diusulkan .....	53
<b>4.2</b> Gambaran Analisa Sistem Secara Umum.....	<b>54</b>
4.2.1 Diagram Konteks .....	54
4.2.2 Diagram Berjenjang.....	55
4.2.3 Diagram Arus Data .....	56
4.2.3.1 DAD Level 0.....	56

4.2.3.2 DAD Level 1 .....	57
4.2.3.3 DAD Level 1 Proses 2 .....	58
4.3 Kamus Data.....	59
4.4 Desain Input Secara Umum .....	61
4.5 Desain Output Secara Umum .....	62
4.6 Desain Database Secara Umum.....	63
4.7 Desain Sistem Secara Terinci .....	64
4.8 Tabel Database Terinci .....	66
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	68
5.2 Hasil Pengujian Sistem .....	69
5.2.1 Pengujian White Box .....	69
5.2.2 Pengujian Black Box.....	71
5.3 Pembahasan .....	72
5.3.1 Deskripsi Kebutuhan Hardware dan Software.....	72
5.3.2 Tampilan Halaman Beranda .....	73
<b>5.4 Hasil Eksperimen Dan Pengujian Model.....</b>	<b>73</b>
5.4.1 Pengolahan Data .....	76
5.4.2 Pembentukan model ARIMA .....	76
5.4.2.1 Tampil Halaman Ploting .....	76
5.4.2.2 Difrencing .....	77
5.4.2.3 Evaluasi Model .....	78
5.5 Tampil Halaman Forecasting.....	78
5.6 Perhitungan Manual.....	79
5.6.1 Mencari nilai konstan.....	83
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>84</b>
6.1 Kesimpulan .....	84
6.2 Saran .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Pengembangan Sistem Model Waterfal .....	18
Gambar 2. 2 Notasi kesatuan luar di DAD .....	36
Gambar 2. 3 Nama Arus Data di DAD .....	37
Gambar 2. 4 Notasi Proses di DAD .....	37
Gambar 2. 5 Notasi Simpanan Data di DAD .....	37
Gambar 2. 6 Bagan Alir .....	41
Gambar 2. 7 Grafik Alir .....	41
Gambar 2. 8 Notasi Graph Bases Testing .....	44
Gambar 2. 9 Bagan Kerangka Berpikir .....	45
Gambar 4. 1 Bagan Alir Sistem Yang Diusulkan .....	53
Gambar 4. 2 Diagram Konteks .....	54
Gambar 4. 3 Diagram Berjenjang .....	55
Gambar 4. 4 DAD Level 0 .....	56
Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses 1 .....	57
Gambar 4. 6 DAD Level 1 Proses 2 .....	58
Gambar 4. 7 Desain Form Ploting Dataset .....	64
Gambar 4. 8 Desain Form Difrencing .....	64
Gambar 4. 9 Desain Form Pengujian Model .....	65
Gambar 4. 10 Desain Form Prediksi .....	65
Gambar 4. 11 Relasi Database .....	67
Gambar 5. 1 Flowgraph Proses .....	71
Gambar 5. 2 Tampilan Menu Home .....	74
Gambar 5. 3 Tampilan Form untuk Ploting Data .....	78
Gambar 5. 4 Tampilan Form Untuk Difrencing .....	78
Gambar 5. 5 Tampilan Untuk Evaluasi Model .....	79
Gambar 5. 6 Tampilan Form Untuk Melakukan Peramalan .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Pelanggan Listrik Prabayar Rayon Telaga.....	2
Tabel 2. 1 Contoh kasus penerapan Regresi Linier : .....	11
Tabel 2. 2 Determinasi .....	12
Tabel 2. 3 Bagan Alir Sistem .....	33
Tabel 2. 4 Perangkat Lunak Pendukung .....	44
Tabel 4. 1 Kamus Dataset .....	59
Tabel 4. 2 Kamus Data Diffrencing .....	60
Tabel 4. 3 Kamus Data Model .....	60
Tabel 4. 4 Kamus Data Prediksi.....	60
Tabel 4. 5 Desain Input Secara Umum .....	61
Tabel 4. 6 Desain Input Secara Umum .....	62
Tabel 4. 7 Desain File Secara Umum .....	63
Tabel 4. 8 Tabel Data Dataset .....	66
Tabel 4. 9 Tabel data plotting .....	66
Tabel 4. 10 Tabel Diffrencing.....	67
Tabel 4. 11 Tabel Prediksi .....	67
Tabel 5. 1 Tabel Pengujian Black Box Menu Evaluasi .....	72
Tabel 5. 2 Pelanggan Listrik Prabayar Rayon Telaga.....	77
Tabel 5. 3 Dif Non Musiman .....	81
Tabel 5. 4 Perhitungan ACF Lag 1 .....	81
Tabel 5. 5 Perhitungan ACF Lag 2 .....	82
Tabel 5. 6 Perhitungan ACF Lag 3 .....	82
Tabel 5. 7 Perhitungan ACF Lag 4 .....	83

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Daftar Pustaka

**Lampiran 2.** Koding Program

**Lampiran 3.** Surat Rekomendasi Penelitian

**Lampiran 4.** Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian

**Lampiran 5.** Pengesahan Bebas Plagiasi

**Lampiran 6.** Hasil Bebas Turnitin

**Lampiran 7.** Riwayat Hidup

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Beban listrik merupakan salah satu sector yang mengalami perkembangan pesat. Kemajuan terhadap sector kelistrikan turut memberikan dampak terhadap kelangsungan hidup masyarakat. Pemanfaatan daya listrik cenderung mengalami peningkatan di segala bidang dengan begitu cepat, kemajuan ini tentunya memberikan pengaruh yang begitu besar pada kebutuhan akan daya listrik. Daya Listrik adalah salah satu sumber energi yang banyak dibutuhkan dalam kelangsungan hidup manusia (masyarakat). Dengan demikian pihak penyedia listrik (PLN) perlu pengembangan listrik disegala bidang (Erhaneli dan Oki Irawan, 2015).

Sebagian besar kebutuhan listrik Provinsi Gorontalo dipenuhi oleh PLN. Jumlah pemakaian listrik/beban listrik setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan. Berdasarkan data yang diperoleh dari PLN Telaga jumlah pemakaian listrik dari tahun ketahun mengalami peningkatan yang berfluktuatif dalam artian persentase peningkatan pemakaian tidak stabil, kadang meningkat tajam kadang peningkatannya tidak terlalu banyak, hal ini memberikan permasalahan tersendiri bagi PLN setempat akan perubahan pemakaian listrik yang mengalami kenaikan tidak stabil kondisi tersebut dapat dilihat pada table berikut :

**Tabel 1. 1 Pelanggan Listrik Prabayar Rayon Telaga**

No	Tahun	Jumlah Pemakaian
1	2012	3.630.980
2	2013	15.753.243
3	2014	34.419.045
4	2015	46.413.338
5	2016	60.352.312
6	2017	67.954.132

(Sumber : PLN Rayon Telaga 2017)

Peningkatan jumlah pemakaian listrik cukup berfluktuatif dengan kata lain mengalami peningkatan yang tidak signifikan (tidak stabil) mengakibatkan pihak PLN sulit untuk mengetahui penambahan beban listrik dimasa yang akan datang, sebab itu agar pemenuhan kebutuhan akan daya listrik tersebut dapat penanganan, pembangunan dan pengembangan sistem kelistrikan yang dikelola oleh PT. PLN (Persero) perlu dikembangkan sehingga mampu menanggulangi perkembangan beban listrik dimasa mendatang. Salah satu cara adalah dengan melakukan prediksi perkembangan beban listrik untuk beberapa tahun ke depan sehingga diperoleh perkiraan kebutuhan akan daya listrik di masa yang akan datang. Tujuan penelitian ini memprediksi perkembangan beban listrik sektor rumah tangga di Gorontalo.

Riza Rahmadayanti dkk, 2015 dengan judul Perbandingan keakuratan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan exponential smoothing pada peramalan penjualan semen di PT. Sinar Abadi, dari hasil yang diperoleh



nilai mse dari metode ARIMA lebih kecil dari model smoothing yaitu ARIMA memperoleh nilai MSE sebesar 5219,59. Sedangkan Exponential Smoothing yaitu nilai MSE 10037,72 sehingga dapat dikatakan metode arima lebih akurat dibandingkan metode Smoothing [2].

Puspa Linda Marihat Situmorang, 2014 dengan judul Peramalan Penjualan Produksi Teh Botol Sosro pada PT. Sinar sosro sumatera bagian utara tahun 2014 dengan metode ARIMA Box-Jenkins. Hasil penelitiannya menunjukkan nilai error terkecil MSE : 0,03 [3]

Aditia Rizki Sudrajat dkk, 2016 dengan judul penelitiannya Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (Arima) dan *Exponential Smoothing* pada peramalan penjualan Klip, hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa hasil prediksi dengan metode arima lebih mendekati data actual dibandingak hasil prediksi dengan metode eksponential smoothing, sehingga metode arima dapat menjadi metode rujukan untuk melakukan prediksi.[4] Sehingga peneliti menyimpulkan bahwa metode *ARIMA* bisa digunakan untuk melakukan prediksi.

Variable yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah pelanggan sebagai  $x_1$ , Daya tersambung sebagai  $x_2$  dan jumlah pemakaian sebagai  $y$ . Jadi variable  $x_1$  dan  $x_2$  merupakan variable bebas kemudian  $y$  merupakan variable terikat, sehingga jenis metode ARIMA yang digunakan ARIMA.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dianggap perlu untuk merancang suatu sistem dengan judul ” **Prediksi Beban Listrik Menggunakan Metode ARIMA**” Studi kasus pada PLN (Persero) Gorontalo.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Pihak PLN sulit mengetahui peningkatan beban listrik di masa yang akan datang sehingga pemerintah perlu memperhatikan bagaimana mengetahui perkembangan pemakaian beban listrik di Gorontalo khususnya untuk kawasan rumah tangga yang kian mengalami perubahan.

## **1.3 Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana hasil metode ARIMA dalam melakukan prediksi beban listrik ?
2. Bagaimana kinerja dan efektifitas metode *ARIMA* dalam memprediksi beban listrik ?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk merencanakan sistem metode *ARIMA* untuk memprediksi beban listrik di Gorontalo.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *ARIMA* untuk memprediksi beban listrik di Gorontalo.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat yaitu :

a. Pengembangan ilmu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih dan masukan terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dibidang teknologi komputer pada umumnya dan perancangan Penerapan metode *ARIMA* untuk memprediksi beban listrik di Gorontalo pada Khususnya.

b. Praktisi.

Sebagai salah satu bahan kajian bagi semua elemen-elemen ataupun unsur-unsur yang terlibat dalam perancangan Penerapan metode *ARIMA* untuk memprediksi beban listrik di Gorontalo.

c. Peneliti.

Sebagai masukan bagi peneliti lain yang akan mengadakan penelitian selanjutnya tentang Prediksi dengan menggunakan metode *ARIMA* dan penelitian lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

## 2.1 Tinjauan Studi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya seperti yang telah dilakukan oleh :

1. Riza Rahmadayanti dkk, 2015 dengan judul Perbandingan keakuratan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan exponential smoothing pada peramalan penjualan semen di PT. Sinar Abadi, dari hasil yang diperoleh nilai mse dari metode ARIMA lebih kecil dari model smoothing yaitu ARIMA memperoleh nilai MSE sebesar 5219,59. Sedangkan Exponential Smoothing yaitu nilai MSE 10037,72 sehingga dapat dikatakan metode arima lebih akurat dibandingkan metode Smoothing [2].
2. Puspa Linda Marihat Situmorang, 2014 dengan judul Peramalan Penjualan Produksi Teh Botol Sosro pada PT. Sinar sosro sumatera bagian utara tahun 2014 dengan metode ARIMA Box-Jenkins. Hasil penelitiannya menunjukan nilai error terkecil MSE : 0,03 [3]
3. Aditia Rizki Sudrajat dkk, 2016 dengan judul penelitiannya Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (Arima) dan *Exponential Smoothing* pada peramalan penjualan Klip, hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa hasil prediksi dengan metode arima lebih mendekati data actual dibandingak hasil prediksi dengan metode eksponential smoothing, sehingga metode arima dapat menjadi metode rujukan untuk melakukan prediksi.[4].

## **2.2. Tinjauan Teori**

### **2.2.1 Listrik**

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang banyak dibutuhkan dalam kelangsungan kehidupan manusia. Dengan demikian Pertambahan penduduk yang semakin pesat dan diiringi pertumbuhan ekonomi yang tinggi menyebabkan kebutuhan akan tenaga listrik semakin meningkat, sehingga dibutuhkan penyediaan dan penyaluran tenaga listrik yang memadai, baik dari segi teknis maupun ekonomisnya, olehnya itu pihak penyedia listrik (PLN) perlu pengembangan listrik disegala bidang. Listrik merupakan hal yang wajib ada untuk melakukan berbagai jenis kegiatan, baik kegiatan dalam rumah tangga, industri, bisnis, pemerintah, dan sebagainya.( Erhaneli dan Oki Irawan, 2015)

### **2.2.2 Prediksi**

Forecasting (Peramalan) adalah menduga atau memperkirakan suatu keadaan dimasa yang akan datang berdasarkan keadaan masa lalu dan sekarang yang diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Fungsi peramalan adalah sebagai dasar bagi perencanaan kapasitas, anggaran, perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan inventori, perencanaan sumber daya, serta perencanaan pembelian bahan baku (Heldi Diana, 2015).

Prediksi juga dapat digunakan dalam pengklasifikasian, tidak hanya untuk memprediksi time series, karena sifatnya yang bisa menghasilkan class berdasarkan berbagai atribut yang kita sediakan (Susanto, 2012). Berdasarkan

teknik yang digunakan untuk memprediksi maka prediksi dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu prediksi kualitatif dan prediksi kuantitatif.

1. Prediksi Kualitatif didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Metode kualitatif digunakan jika data masa lalu dari variabel yang akan diprediksi tidak ada, tidak cukup atau kurang dipercaya. Hasil prediksi yang dibuat sangat tergantung pada individu yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil prediksi tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat judgement atau opini, pengetahuan dan pengalaman dari penyusunnya. Oleh karena itu metode kualitatif ini disebut juga judgemental, subjective, intuitive.
2. Prediksi kuantitatif didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil prediksi yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam prediksi tersebut. Dengan metoda yang berbeda akan diperoleh hasil prediksi yang berbeda. Hal yang perlu diperhatikan dari penggunaan metoda tersebut adalah baik tidaknya metoda yang digunakan dan sangat ditentukan dari penyimpangan antara hasil prediksi dengan kenyataan yang terjadi.

### **2.2.3 Data Mining**

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar (Mujib Ridwan,2013).

Data mining adalah proses menganalisa data dari perspektif yang berbeda dan menyimpulkannya menjadi informasi-informasi penting yang dapat dipakai untuk meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan

keduanya. Secara teknis, data mining dapat disebut sebagai proses untuk menemukan korelasi atau pola dari ratusan atau ribuan field dari sebuah relasional *database* yang besar (Angga Ginanjar Maburur, 2012).

Istilah data mining memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang tujuan utamanya adalah untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. Data mining, sering juga disebut sebagai *Knowledge Discovery in Database* (KDD). KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar (Mujib Ridwan, 2013).

#### 2.2.4 ARIMA

ARIMA adalah gabungan dari model AR(p) dan MA(q) sehingga memiliki asumsi bahwa data periode sekarang dipengaruhi oleh data periode lampau dan nilai lampau kesalahannya. Model ARMA dengan orde p dan q ditulis ARMA (p,q) atau ARMA (p,0,q). Menurut Mulyono (2000), bentuk umum dari model ini adalah sebagai berikut:

$$Z_t = \mu + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :  $Z_t$  : Variabel time series : Konstanta  $\mu$  , ..., 1 2 : Koefisien parameter moving average ke-q  $\phi_1, \dots, \phi_p$  : Koefisien parameter autoregressive ke-p  $\theta_1, \dots, \theta_q$  : Sisaan pada saat ke-t-q. Salah satu cara yang umum dipakai adalah metode pembedaan (differencing). Proses selisih dilakukan jika data stasioner dalam rata-ratanya. Metode ini dilakukan dengan cara mengurangi nilai data pada suatu

periode dengan nilai data periode sebelumnya yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$W_t = Z_t - Z_{t-1} \dots\dots\dots(2)$$

ARIMA (p,d,q)

- p = derajat Autoregressive (AR)
- d = derajat differencing (pembedaan)
- q = derajat Moving Average

Model yg menggambarkan bahwa variabel dependen dipengaruhi oleh variabel dependen itu sendiri pada periode sebelumnya.

- $Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t$
- $Y_t$  = nilai variabel dependen pada waktu t
- = variabel independen yg mrp lag dari variabel dependen periode sebelumnya
- $\phi$  = intersep
- $\phi_1, \phi_2, \phi_3$  = koefisien autoregressive
- $\epsilon_t$  = residual pada waktu t

Orde dari model AR ditentukan oleh jumlah periode variabel independen yg masuk dalam model. Contoh :

- $Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} \rightarrow$  model AR orde 1 dgn notasi ARIMA ( 1,0,0)

- $Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} \rightarrow$  model AR orde 2 dgn notasi ARIMA ( 2,0,0)

• Model diatas disebut model autoregressive krn mirip model regresi, tapi yg menjadi variabel independennya adl nilai sebelumnya



- $Y_t = w_0 + \epsilon_t - w_1\epsilon_{t-1} - w_2\epsilon_{t-2} - \dots - w_q\epsilon_{t-q}$

s  $Y_t$  = variabel dependen waktu  $t$

s  $\epsilon_{t-1}$  ,  $\epsilon_{t-2}$  ,...,  $\epsilon_{t-q}$  = nilai residual sebelumnya (lag)

s  $w_1, w_2, \dots, w_q$  = koefisien model MA yg menunjukkan bobot

s  $\epsilon_t$  = residual

Orde model MA ( yg di beri notasi  $q$ ) ditentukan oleh jumlah periode variabel independen yg masuk dalam model

- $Y_t = w_0 + \epsilon_t - w_1\epsilon_{t-1} \rightarrow$  model MA orde 1 dgn notasi arima  $(0,0,1)$

- $Y_t = w_0 + \epsilon_t - w_1\epsilon_{t-1} - w_2\epsilon_{t-2} \rightarrow$  model MA orde 2 dengan notasi ARIMA  $(0,0,2)$

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} - w_1 \epsilon_{t-1} - w_2 \epsilon_{t-2} - \dots - w_q \epsilon_{t-q} + \epsilon_t$$

- Orde model ARIMA ditentukan oleh jumlah periode variabel independen baik dr nilai sebelumnya dari variabel dependen maupun nilai residualnya

- $Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} - w_1 \epsilon_{t-1} + \epsilon_t \rightarrow$  ARIMA  $(1,0,1)$

- $Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} - w_1 \epsilon_{t-1} + \epsilon_t \rightarrow$  ARIMA  $(2,0,1)$

- $Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} - w_1 \epsilon_{t-1} - w_2 \epsilon_{t-2} + \epsilon_t \rightarrow$  ARIMA  $(1,0,2)$

## Dasar-dasar analisis Box Jenkins

### 1. Koefisien Autokorelasi

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2}$$

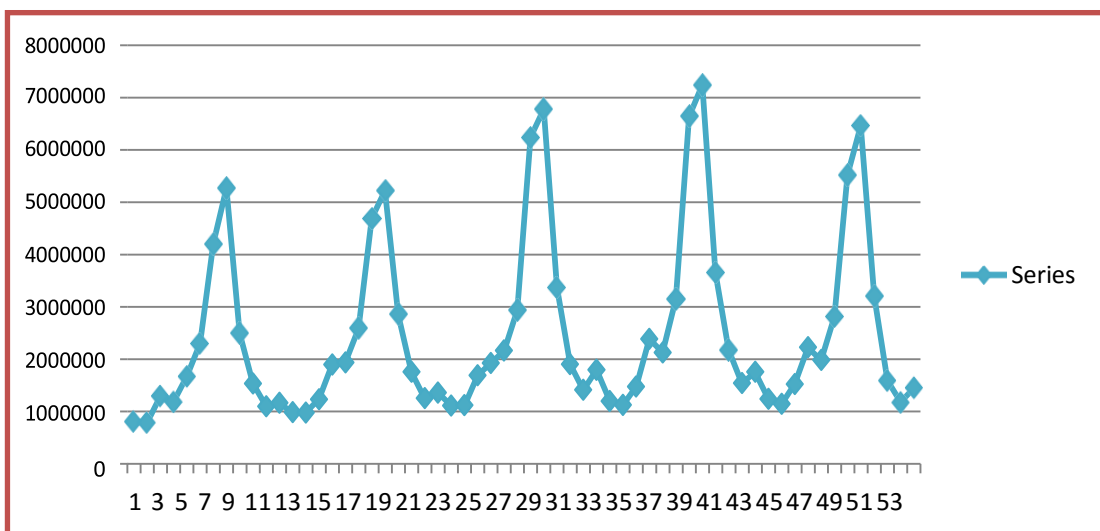
Ø Koefisien korelasi perlu diuji utk menentukan apakah statistik nilainya berbeda secara signifikan dari nol atau tidak.

Caranya :

$$se_{rk} = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

### Contoh

Sebelum dilakukan peramalan, akan dibuat plot dari data untuk mengetahui panjang musiman. Berikut ini plot dari data pendapatan toko alat tulis kator.



Dari plot di atas, diketahui bahwa data tersebut merupakan data musiman dengan panjang musiman ( $L$ ) = 12. Kemudian akan dilakukan perhitungan peramalan

dengan Ms.Excel.

Langkah- langkah :

1. Cari  $M_t$  (MA (L) dari X)

Diketahui nilai  $L = 12$  (genap), maka data MA akan diletakkan mulai baris ke  $((\frac{1}{2}12)+1)$  yaitu baris ke-7.

2. Indeks Musiman

$$It = \frac{X_t}{M_t} \times 100$$

3. Regresi ( $T_t$ )

$$T_t = b_0 + b_1 t$$

$$b_0 = \text{ntercept}$$

$$b_1 = \text{slope}$$

$$t = \text{periode}$$

4.  $Ct = \frac{M_t}{T_t} \times 100$

5. Forecast ( $F_t$ )

$$\text{Forecast } (F_t) = \frac{T_t + It + Ct}{100}$$

Dengan langkah – langkah diatas diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut.

1. Indeks Musiman ( $It$ )

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1							211.5272	263.3573	123.810266	76.46622	53.216985	55.61087
2	46.4513	45.44637	57.41293	86.98918	88.06043	116.8404	210.2933	233.0993	126.723841	76.59015	54.73506	58.88946
3	47.586069	45.23614	65.0042	72.90336	81.50061	110.3451	230.7021	249.8489	124.154387	70.61377	51.752349	65.847685
4	43.763922	40.51654	52.39963	84.03395	74.20928	109.4833	231.0779	251.651	127.041793	75.5619	53.656523	61.425261
5	43.895603	41.85612	57.08348	84.53987	76.69858	110.2027	218.3476					
rata-rata medial	45.173452	43.54613	57.2482	84.28691	79.09959	110.2739	220.1923	250.75	125.439114	76.01406	53.436754	60.157361
indeks musiman/bulan	0.4496296	0.433432	0.569814	0.838942	0.78731	1.097601	2.191663	2.495816	1.24854614	0.756599	0.5318776	0.5987705

## 2. Peramalan dengan Dekomposisi Multiplikatif

Mont h	Data	Mt	Xt/Mt	Tt	It	Ct	Forecas t	e^2
1	820671				0.44963			
2	796113				0.43343 2			
3	1297542				0.56981 4			
4	1188844				0.83894 2			
5	1671536				0.78731			
6	2302318				1.09760 1			
7	4204587	198772 9	211.527 2	203933 7	2.19166 3	97.4693 6	4356432	2305689270 9
8	5270484	200126 8	263.357 3	205743 1	2.49581 6	97.2702 5	4994795	7600419683 3
9	2496770	201661 0	123.810 3	207552 4	1.24854 6	97.1614 9	2517830	443541681. 6
10	1538107	201148 6	76.4662 2	209361 7	0.75659 9	96.0770 5	1521887	263083305. 3
11	1101932	207064 0	53.2169 8	211171 0	0.53187 8	98.0551	1101327	366235.019 3
12	1163845	209283 7	55.6108 7	212980 3	0.59877	98.2643 4	1253129	7971668314
13	983136	211648 8	46.4513	214789 7	0.44963	98.5376 8	951635. 5	992283256. 5
14	980217	215686 6	45.4463 7	216599 0	0.43343 2	99.5787 5	934854. 9	2057721725
15	1236050	215291 2	57.4129 3	218408 3	0.56981 4	98.5728 1	1226761	86294543.7 3
16	1898694	218267 8	86.9891 8	220217 6	0.83894 2	99.1146	1831140	4563586364
17	1937907	220065 6	88.0604 3	222026 9	0.78731	99.1166 1	1732599	4215149230 3
18	2586122	221338	116.840	223836	1.09760	98.8838	2429407	2455955127

		0	4	3	1	8		5
19	4689122	222980 1	210.293 3	225645 6	2.19166 3	98.8187 4	4886973	3914483395 7
20	5223043	224069 5	233.099 3	227454 9	2.49581 6	98.5116	5592361	1.36396E+11
21	2853964	225211 3	126.723 8	229264 2	1.24854 6	98.2322	2811867	1772166196
22	1753837	228989 9	76.5901 5	231073 5	0.75659 9	99.0982 7	1732534	453804970. 3
23	1254621	229217 1	54.7350 6	232882 9	0.53187 8	98.4259	1219154	1257893912
24	1360902	231094 3	58.8894 6	234692 2	0.59877	98.4669 9	1383725	520872789
25	1113857	234072 1	47.5860 7	236501 5	0.44963	98.9727 6	1052457	3769918020
26	1117236	246978 7	45.2361 4	238310 8	0.43343 2	103.637 2	1070485	2185661168
27	1689481	259903 4	65.0042	240120 2	0.56981 4	108.238 9	1480967	4347806332 4
28	1925956	264179 3	72.9033 6	241929 5	0.83894 2	109.196 8	2216310	8430570141 9
29	2163178	265418 6	81.5006 1	243738 8	0.78731	108.894 7	2089668	5403734553
30	2943452	266749 6	110.345 1	245548 1	1.09760 1	108.634 3	2927845	243579761. 3
31	6237912	270388 2	230.702 1	247357 4	2.19166 3	109.310 7	5925998	9729064692 3
32	6774008	271124 2	249.848 9	249166 8	2.49581 6	108.812 3	6766759	52545694.3 1
33	3367080	271201 1	124.154 4	250976 1	1.24854 6	108.058 5	3386070	360629574. 9
34	1902552	269430 7	70.6137 7	252785 4	0.75659 9	106.584 8	2038509	1848436433 2
35	1414334	273288 9	51.7523 5	254594 7	0.53187 8	107.342 7	1453562	1538846730
36	1797537	272984 1	65.8476 9	256404 0	0.59877	106.466 4	1634548	2656536467 6
37	1202174	274695 2	43.7639 2	258213 4	0.44963	106.383	1235111	1084846793
38	1126462	278025 2	40.5165 4	260022 7	0.43343 2	106.923 4	1205051	6176174698
39	1477043	281880 4	52.3996 3	261832 0	0.56981 4	107.657	1606195	1668036216 0
40	2388930	284281 5	84.0339 5	263641 3	0.83894 2	107.828 9	2384956	15791895.6 9
41	2126606	286568 8	74.2092 8	265450 6	0.78731	107.955 6	2256185	1679073234 7

42	3148788	287604 4	109.483 3	267260 0	1.09760 1	107.612 2	3156747	63348766.6 4
43	6637510	287241 2	231.077 9	269069 3	2.19166 3	106.753 6	6295358	1.17068E+1 1
44	7236634	287566 3	251.651	270878 6	2.49581 6	106.160 6	7177124	3541456938
45	3655213	287717 4	127.041 8	272687 9	1.24854 6	105.511 6	3592284	3960048447
46	2177020	288110 8	75.5619	274497 2	0.75659 9	104.959 5	2179843	7966682.24 1
47	1538605	286750 8	53.6565 2	276306 6	0.53187 8	103.779 9	1525163	180683521. 1
48	1753958	285543 4	61.4252 6	278115 9	0.59877	102.670 7	1709750	1954361936
49	1241184	282758 2	43.8956	279925 2	0.44963	101.012	1271364	910855646. 6
50	1144593	273459 0	41.8561 2	281734 5	0.43343 2	97.0626 4	1185259	1653733179
51	1524258	267022 6	57.0834 8	283543 8	0.56981 4	94.1733 1	1521534	7421956.84 8
52	2225725	263275 2	84.5398 7	285353 2	0.83894 2	92.2629 3	2208725	288992518
53	1981724	258378 2	76.6985 8	287162 5	0.78731	89.9763	2034238	2757704661
54	2814555	255398 1	110.202 7	288971 8	1.09760 1	88.3816 7	2803251	127772055. 5
55	5521607	252881 5	218.347 6	290781 1	2.19166 3	86.9662 5	5542309	428570524. 2
56	6464274			292590 5	2.49581 6		7752395	1.65926E+1 2
57	3205520			294399 8	1.24854 6		3878307	4.52643E+1 1
58	1589380			296209 1	0.75659 9		2352261	5.81988E+1 1
59	1180996			298018 4	0.53187 8		1645009	2.15308E+1 1
60	1451959			299827 7	0.59877		1843226	1.5309E+11
61				301637 1	0.44963		1369975	
							MSE	7187698056 8

Dari perhitungan diatas diperoleh hasil peramalan untuk pendapatan toko alat tulis kantor pada 1 periode kedepan adalah **Rp 1.369.975** dan nilai **MSE = 71876980568**.

### 2.2.5 Mean Square Error atau MSE

Dalam melihat hasil suatu peramalan dilakukan suatu evaluasi dimana evaluasi tersebut digunakan untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan terhadap data yang sebenarnya. Beberapa metode dapat digunakan untuk melakukan perhitungan kesalahan peramalan. Beberapa metode yang digunakan diantaranya adalah *MSE* merupakan cara yang cukup sering digunakan dalam mengevaluasi hasil peramalan yaitu dengan menggunakan metode *Mean Squared Error (MSE)*. Dengan menggunakan *MSE*, *error* yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan hasil yang akan diestimasi.

Hal yang membuat berbeda karena adanya keacakan pada data atau karena tidak mengandung estimasi yang lebih akurat. *RMSE* merupakan mengakarkan nilai dari *MSE* yang sudah dicari sebelumnya. *RMSE* digunakan untuk mencari nilai keakurasian hasil peramalan dengan data history dengan menggunakan rumus yang ditunjukkan dengan nilai kesalahan..Semakin kecil nilai yang dihasilkan semakin bagus pula hasil peramalan yang dilakukan. Adapun nilai *MSE* diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}$$

## **2.3 Sistem Informasi**

### **2.3.1 Pengertian Sistem**

Jika dilihat dari karakteristik sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk beberapa sasaran atau maksud. Berartisebuah sistem bukanlah seperangkat unsur yang tersusun secara tidak teratur, tetapi dari unsur yang dapat dikenal sebagai saling melengkapi karena memiliki satu maksud, tujuan dan sasaran.

Menurut L. James Havery (R. Nurina Ramadhani 2012)

”Menurutnya sistem adalah prosedur logis dan rasional untuk merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan maksud untuk berfungsi sebagai suatu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan.”

### **2.3.2 Siklus Hidup Pengembangan Sistem**

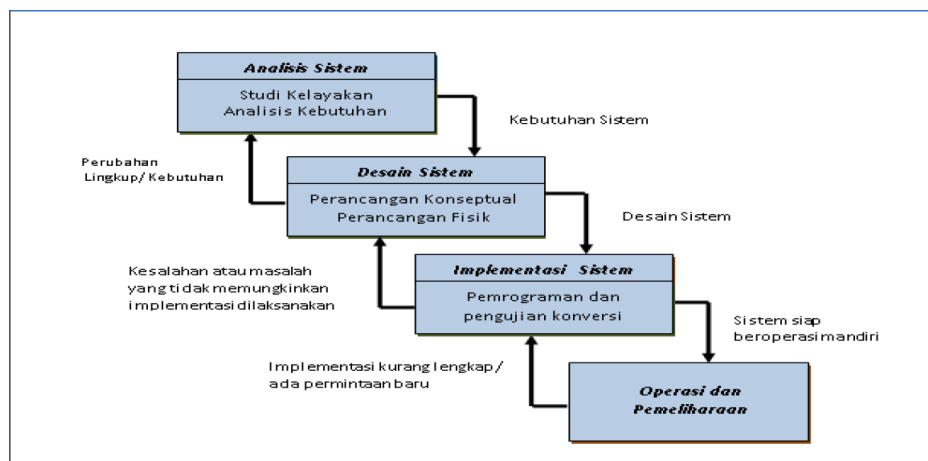
Pengembangan sistem informasi yang berbasis komputer dapat merupakan tugas kompleks yang membutuhkan banyak sumber daya dan dapat memakan waktu berbulan-bulan bahkan bertahun tahun untuk menyelesaikannya. Proses pengembangan sistem melewati beberapa tahapan dari mulai sistem itu direncanakan sampai dengan sistem tersebut diterapkan, dioperasikan dan dipelihara. Bila operasi sistem yang sudah dikembangkan masih timbul kembali permasalahan-permasalahan yang kritis serta tidak dapat diatasi dalam tahap pemeliharaan sistem, maka perlu dikembangkan kembali suatu sistem untuk mengatasinya dan proses ini kembali ke tahap yang pertama, yaitu tahap perencanaan sistem. Siklus ini disebut dengan siklus hidup suatu sistem (*systems*



*life cycle*). Daur atau siklus hidup dari pengembangan sistem merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah didalam tahapan tersebut dalam proses pengembangannya.

Ide dari *systems life cycle* adalah sederhana dan masuk akal. Di *systemslife cycle*, tiap-tiap bagian dari pengembangan sistem dibagi menjadi beberapa tahapan kerja. Tiap-tiap tahapan ini mempunyai karakteristik tersendiri. Tahapan utama siklus hidup pengembangan sistem dapat terdiri dari tahapan perencanaan sistem, analisis sistem, desain sistem, seleksi sistem, implementasi sistem dan perawatan sistem. Tahapan-tahapan seperti ini sebenarnya merupakan tahapan di dalam pengembangan sistem teknik. Pengembangan konstruksi dari gedung, jaringan transmisi tenaga listrik, mesin-mesin dan pabrik-pabrik kimia merupakan contoh dari sistem teknik. Tampak bahwa daur hidup dari sistem tehnik dan sistem informasi dapat sama atau mirip.

Siklus hidup pengembangan sistem dengan langkah-langkah utamanya yang akan digunakan adalah sebagai berikut :



**Gambar 2. 1** *Siklus Pengembangan Sistem Model Waterfal*

#### 2.3.4 Perencanaan Sistem

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

konsep merupakan suatu istila atau simbol yang mengandung suatu arti atau makna singkat dari fenomena, jika fakta satu berpengaruh terhadap yang lainnya maka disebut faktor. hubungan antara faktor disebut proposisi. proposisi inilah lazim disebut cikal bakal dari teori. bila sifat hubungan yang dimiliki proposisi telah diketahui maka prposisi tersebut menjadi konsep lanjut ( yang lebih tinggi dari konsep awal) yaitu menjadi teori hubungan bila teori itu sempat diuji berulang kali dan tetap bertahan, maka meningkat menjadi hukum atau dalil-dalil (Prof.Dr.Suryana,M.Si,2010)

Perencanaan atau *planning* adalah hal-hal yang menyangkut studi tentangkebutuhan pengguna atau (*user's spesification*), studi kelayakan (*feasibility study*)baik secara teknis maupun secara teknologi serta penjadwalan pengembangansuatu proyek sistem informasi dan/atau perangkat lunak. Yang mana pada tahapperencanaan ini pengembang melakukan observasi untuk mengenalicalon pengguna dari sistem informasi/perangkat lunak yang akan dikembangkannantinya. Pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek yangmenggunakan DFD sebagai kakas (*tool*), semua permasalahan dimodelkansebagai *use case* untuk menggambarkan seluruh kebutuhan – kebutuhanpengguna.

## 2.4 Analisa Sistem

Analisa sistem (*System Analisa* ) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisa sistem adalah spesialis yang mempelajari masalah dan kebutuhan sebuah organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi dapat mencapai kemajuan terbaik untuk bisnis.

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

Menurut Whitten & Bentley dalam (Arel Riedsa Adiguna dkk,2018) Analisis dan perancangan sistem merupakan langkah awal dalam pengembangan sistem untuk menentukan kebutuhan, permasalahan yang dapat diatasi dari adanya sebuah sistem yang akan dibangun, dan sistem seperti apa yang akan dibuat.

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

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.

Sulit untuk membayangkan bagaimana para analisis sistem dapat dengan cukup mempersiapkan bisnis dan spesifikasi teknis untuk programmer jika mereka tidak memiliki pengalaman programan. Kebanyakan analis system harus menguasai satu atau lebih bahasa pemrograman tingkat tinggi.

2. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

Analisis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analisis, paling tidak sebagian dari pengetahuan ini datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang sama analisis yang terinspirasi harus mengambil manfaat dari setiap kesempatan untuk menyelesaikan mata kuliah teori bisnis dasar.

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan meyebabkan juga kesalahanditahap selanjutnya. Tahap analisa sistem mencakup studi kelayakan analisis kebutuhan.

- a. Studi Kelayakan.

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan. Tahapan berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan dengan

memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahaan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Tugas-tugas yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

1. Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem.
2. Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
3. Pengidentifikasian para pemakai sistem.
4. Pembentukan lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem analisis juga melakukan tugas-tugas sebagai berikut :

1. Pengusulan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
2. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
3. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
4. Pengkajian terhadap resiko proyek.

Menurut Sulyanto (Felix Indrawan 2017) mengemukakan studi kelayakan perlu dilakukan dalam beberapa aspek yakni aspek hukum, aspek lingkungan aspek pemasaran(ekonomi), aspek teknis dan bisnis.

b. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan ( disebut juga spesifikasi fungsional ). Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Spesifikasi ini sekaligus dipakai untuk membuat kesepakatan antara pengembang sistem, pemakai yang kelak akan

menggunakan sistem, manajemen, dan mitra kerja yang lain (misalnya auditor internal).

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, volume data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kategori pemakai, serta kontrol terhadap sistem.

Didalam tahap analisis ini sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem, yaitu sebagai berikut :

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

Mengidentifikasi ( mengenai ) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah ( *problems* ) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap indentifikasi sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

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

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.

3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem tanpa report.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan ;

- a. Pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.
- b. Meluruskan kesalahan pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analisis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.

## **2.5. Desain Sistem**

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapat gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut. Tahap ini disebut dengan desain sistem (*system design* ).

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 sistem.”

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

Driver teknologi sekarang ( dan dimasa depan ) paling berimpak pada proses dan keputusan desain sistem. Banyak organisasi mengidentifikasi arsitektur teknologi informasi umum yang didasarkan pada driver-driver teknologi ini.

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama, yaitu :

- a. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai system.
- b. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemogram computer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Perancangan sistem adalah suatu keinginan membuat desain teknis yang berdasarkan evaluasi yang dilakukan pada kegiatan analisis. Perancangan disini dimaksudkan sebagai proses pemahaman dan perancangan suatu sistem berbasis computer yang akan menghasilkan komputerisasi.

Dengan demikian, suatu kegiatan perancangan sistem bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem komputerisasi. Komputerisasi adalah suatu kegiatan atau sistem pengolahan data dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu. Perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilaksanakan yang kemudian akan menghasilkan output berupa kebutuhan yang akan dijadikan dasar untuk merancang sistem tersebut.

Perancangan sistem terbagi dua, yaitu :

- a. Perancangan konseptual.

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



Menurut Romney, et al. 1997 dalam Abdul Kadir (2003 :407 ) evaluasi yang dilakukan mengandung hal-hal berikut :

1. Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi sasaran sistem dan organisasi dengan baik ?
2. Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi kebutuhan pemakai dengan baik ?
3. Apakah alternatif-alternatif tersebut layak secara ekonomi ?
4. Apa saja keuntungan dan masing-masing ?

Setelah alternatif rancangan dipilih, tahap selanjutnya adalah penyiapan spesifikasi rancangan, yang mencakup elemen-elemen sebagai berikut :

a) Keluaran.

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

b) Penyiapan data.

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

c) Masukan.

Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukkan ke dalam sistem.

d) Prosedur pemrosesan dan operasi.

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

b. Perancangan fisik.

Pada perancangsn ini, rancangan yang masih bersifat konsep diterjemahkan dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi lengkap tentang modul sistem dan antarmuka antar modul, serta rancangan basis data secara fisik.

Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

1) Rancangan keluaran.

Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen

2) Rancangan masukan.

Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.

3) Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem.

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

4) Rancangan *platform*.

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

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

6) Rancangan modul.

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

7) Rancangan control.

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

8) Dokumentasi.

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

9) Rencana pengujian.

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem.

10) Rencana konversi.

Berupa rencana untuk menerapkan sistem baru terhadap sistem lama.

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

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

### **2.5.1 Desain sistem secara umum**

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang baru, yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci. Desain secara umum dilakukan oleh analisis sistem untuk mengidentifikasikan komponen-komponen sistem informasi

yang akan didesain secara rinci oleh pemograman komputer dan ahli teknik lainnya.

Pada tahap ini komponen-komponen sistem informasi di rancang untuk dikomunikasikan kepada user. Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, output - input, database, teknologi dan kontrol.

### **2.5.2 Desain Sistem Terinci (*Detailed system design*)**

#### **1. Desain Output Terinci**

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

##### **a) Desain Output dalam bentuk laporan**

Desain ini dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan.

##### **b) Desain Output dalam bentuk dialog layar terminal.**

Desain ini merupakan rancangan bangun dari percakapan antara pemakai sistem (user) dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada user, atau keduanya.

Beberapa strategi dalam membuat layar dialog terminal:

1. Dialog pertanyaan/jawaban.
2. Menu.

Menu banyak digunakan karena merupakan jalur pemakai yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Menu berisi beberapa alternatif atau option atau option atau pilihan yang di sajikan kepada user. Pilihan menu akan lebih baik bila dikelompokkan fungsinya.

## 2. Desain input Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan.

Desain *Input* terinci dimulai dari desain dokumen dasar tidak didesain desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data:

- a. Dapat menunjukan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
- b. Data dapat dicatat dengan jelas, konsisten dan akurat.
- c. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.

## 3. Desain Database Terinci.

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

Sistem basis data (database system) adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam dalam suatu organisasi. Dengan sistem basis data ini tiap-tiap orang atau bagian dapat memandang database dari beberapa sudut pandang yang berbeda. Bagian kredit dapat memandangnya sebagai data penjualan, bagian personalia dapat memandangnya sebagai data karyawan, bagian gudang data yang dapat memandangnya sebagai data persediaan. semuanya terintegrasi dalam sebuah data yang umum.

#### 4. Desain Teknologi.

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

- a) Perangkat keras (*hardware*), yang terdiri dari alat masukan, alat pemroses, alat output dan simpanan luar.
- b) Perangkat lunak (*software*), yang terdiri dari perangkat lunak sistem operasi (*operating system*), perangkat lunak bahasa (*language software*) dan perangkat lunak (*application software*)
- c) Sumber daya manusia (*brainware*), misalnya operator komputer, pemrogram, spesialis telekomunikasi, sistem analis dan lain sebagainya. Desain teknologi


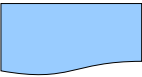

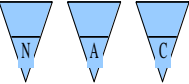
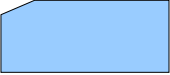
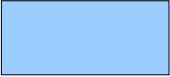

sangat di perlukan pada tahap implementasi dan pengujian untuk membuktikan bahwa sistem dapat berjalan secara semestinya.

#### 5. Tahap Desain

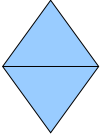

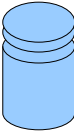

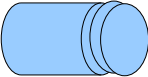
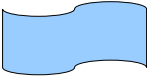
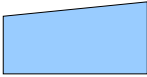

Tahap desain terbagi menjadi dua,yaitu desain model secara umum dan terinci. Tahap desain model secara umum berupa desain sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat di gambarkan dengan bagian alir sistem bagian alir dokumen, dan desain secara logika digambarkan dengan diagram dengan arus data (DAD), pada tahap desain model terinci,modelakan didefinisikan secara terinci. urutan langkah proses ini diwakili oleh suatu program komputer.

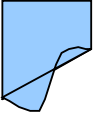

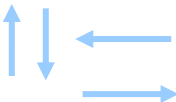

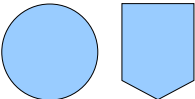
Bagian alir sistem merupakan bagan yang menunjukan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem di gambar dengan simbol-simbol berikut :

**Tabel 2.1** *Bagan Alir Sistem*

NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
Simbol Terminal		Menunjukkan permulaan atau akhir suatu program.
Simbol Dokumen		Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau komputer
Simbol Kegiatan Manual		Menunjukkan pekerjaan manual
Simbol Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (numerical), huruf (alphabetical), atau tanggal (chronological)
Simbol Kartu Plong		Menunjukkan input dan output yang menggunakan kartu plong (punched card).
Simbol Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
Simbol Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer



NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
Simbol Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer. operasi luar, menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer
Simbol Pita Magnetik		Menunjukkan input dan output menggunakan pita <i>magnetic</i> .
Simbol Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
Simbol Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
Simbol Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetik
Simbol Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang.
Simbol Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i> .
Simbol Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor.

NAMA SIMBOL	SIMBOL	KETERANGAN
Simbol Pita Kontrol		Menunjukkan penggunaan pita kontrol ( <i>control tape</i> ) dalam <i>batch control</i> total untuk pencocokan di proses <i>batch processing</i> .
Simbol Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi.
Simbol Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
Simbol Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
Simbol Penghubung		Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

Sumber : Jogyanto, 2010

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik di mana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik di mana

data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD). Dalam menggambarkan sistem perlu dilakukan pembentukan simbol, berikut ini simbol-simbol yang sering digunakan dalam DAD :

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

Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* 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 luarnya yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem. (Jogiyanto, HM. 2005 701)



**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. (Jogiyanto, HM. 2010)

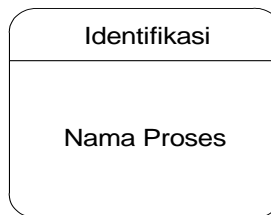


**Gambar 2.3** Nama Arus Data di DAD

3. *Process* (proses).

Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses

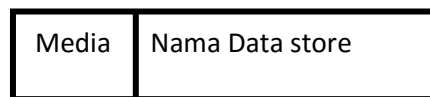
untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. (Jogiyanto, HM. 2010)



**Gambar 2.4** Notasi Proses di DAD

#### 4. *Data store* (simpanan data).

Simpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya.(Jogiyanto, HM. 2010)



**Gambar 2. 5** Notasi Simpanan Data di DAD

## 2.6 Pengujian

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

Hariyanto (2004 : 583) mengungkapkan bahwa : fitur-fitur berikut berpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

- Pengkapsulan (*encapsulation*)
- Penyusunan objek-objek (*object composition*)

- Pewarisan (*inheritance*)
- Interaksi (*interaction*)
- *Polymorphism*
- Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
- Guna ulang (*reuse*)
- *Genericity* dan kelas abstrak

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

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

## **2.7 Implementasi**

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman.

hal ini merupakan tugas dari pemrogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram DFD yang telah di rancang pada tahap perancangan harus diterjemahkan ke dalam bahasapemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindariterjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

## **2.8 Pemeliharaan**

“Pemeliharaan sistem adalah proses pengubahan sistem setelah beroperasi dan digunakan”. (Hariyanto 2004 : 603)

“Pemeliharaan sistem adalah tahap dimana kita mulai pengoperasian sistem dan, jika diperlukan, melakukan perbaikan-perbaikan kecil”. (Nugroho, 2010 : 7).

Dari kedua pendapat diatas memiliki pandangan sama dimana setelah sistem dioperasikan dapat saja dilakukan perubahan, apakah itu sebagian kecil dari sistem ataukah secara keseluruhan dengan harapan untuk dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna sistem tersebut.

## **2.9 Teknik Pengujian Sistem**

Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas Perangkat Lunak dan mempersentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Perekrayasaan berusaha membangun perangkat lunak dari konsep abstrak keimplementasi yang dapat dilihat baru dilakukan pengujian dan menciptakan *Test Case*.

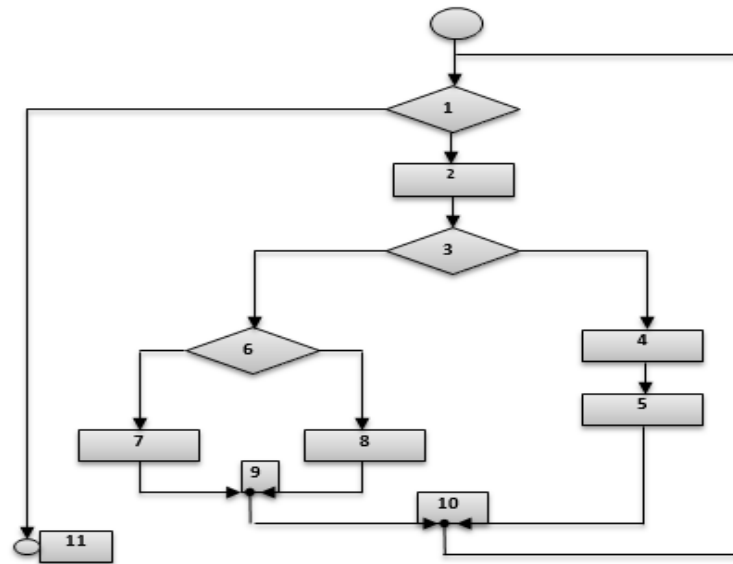
Dalam pengujian dalam suatu sistem ditawarkan berbagai macam metode pengujian, meskipun metode-metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya namun dari ke semua metode tersebut memiliki tujuan yang sama.

## **2.10 White Box Testing**

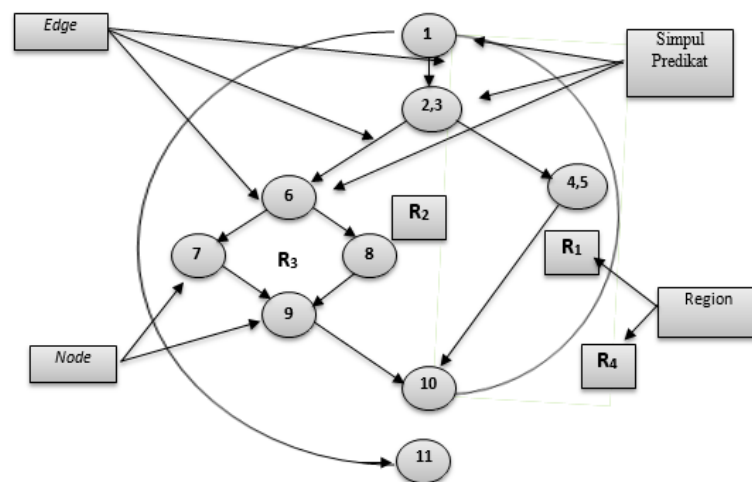
White box testing adalah metode desain test case yang menggunakan struktur control desain procedural untuk mendapatkan test case. Dengan menggunakan metode white box analisis sistem akan dapat memperoleh *test case* yang meliputi :

- a. Menjamin seluruh independent path di dalam modul yang di kerjakan sekurang kurangnya sekali.
- b. Mengerjakan seluruh keputusan logical.
- c. Mengerjakan seluruh loop sesuai dengan batasannya.
- d. Mengerjakan seluruh 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*



Ada beberapa istilah saat pembuatan Flowgraph, yaitu :

1. *Node* yaitu lingkaran pada Flowgraph yang menggambarkan satu atau lebih perintah procedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dan setiap Node harus mempunyai tujuan Node.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh node dan edge dan untuk menghitung region daerah di luar flowgraph juga harus dihitung.
4. *Predicate node* yaitu kondisi yang terdapat pada node dan mempunyai karakteristik dua atau lebih edge lainnya.
5. *Cyclomatic complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logical program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph.
6. *Independen path* yaitu jalur yang melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus menghitung jumlah independen path dalam satu *flowgraph* yaitu :

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

.....(2.7)

Dimana :

$E$  = Jumlah edge pada flowgraph.

N = Jumlah node pada flowgraph.

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

.....(2.8)

Dimana :

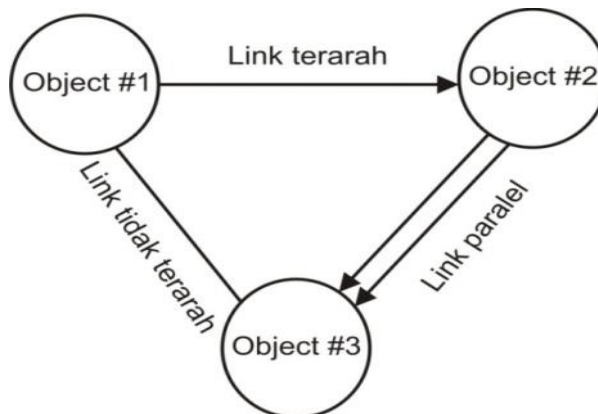
P = Jumlah predicate node pada flowgraph.

Dalam pelaksanaanya teknik pelaksanaanya pengujian White box ini 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.

### 2.10.1 Black Box Testing

Menurut Ladjamudin (2006 : 379) pengujian black box berfokus padapersyaratan fungsional perangkat lunak.Konsep pengujian *black box* (kotak hitam) digunakan untukmerepresentasikan sistem yang cara kerja didalamnya tidak tersedia untukdiinspeksi karena item-item yang diuji dianggap gelap karena logiknya tidakdiketahui, yang diketahui hanya apa yang masuk dan apa yang keluar dari kotakhitam. Tehnik pengujian yang termasuk dalam kategori pengujian *black box*diantaranya *Graph-bases testing*, *equivalence partitioning*, *comparison testing*, *ortogonal array testing*.



*Gambar 2. 8 Notasi Graph Bases Testing*

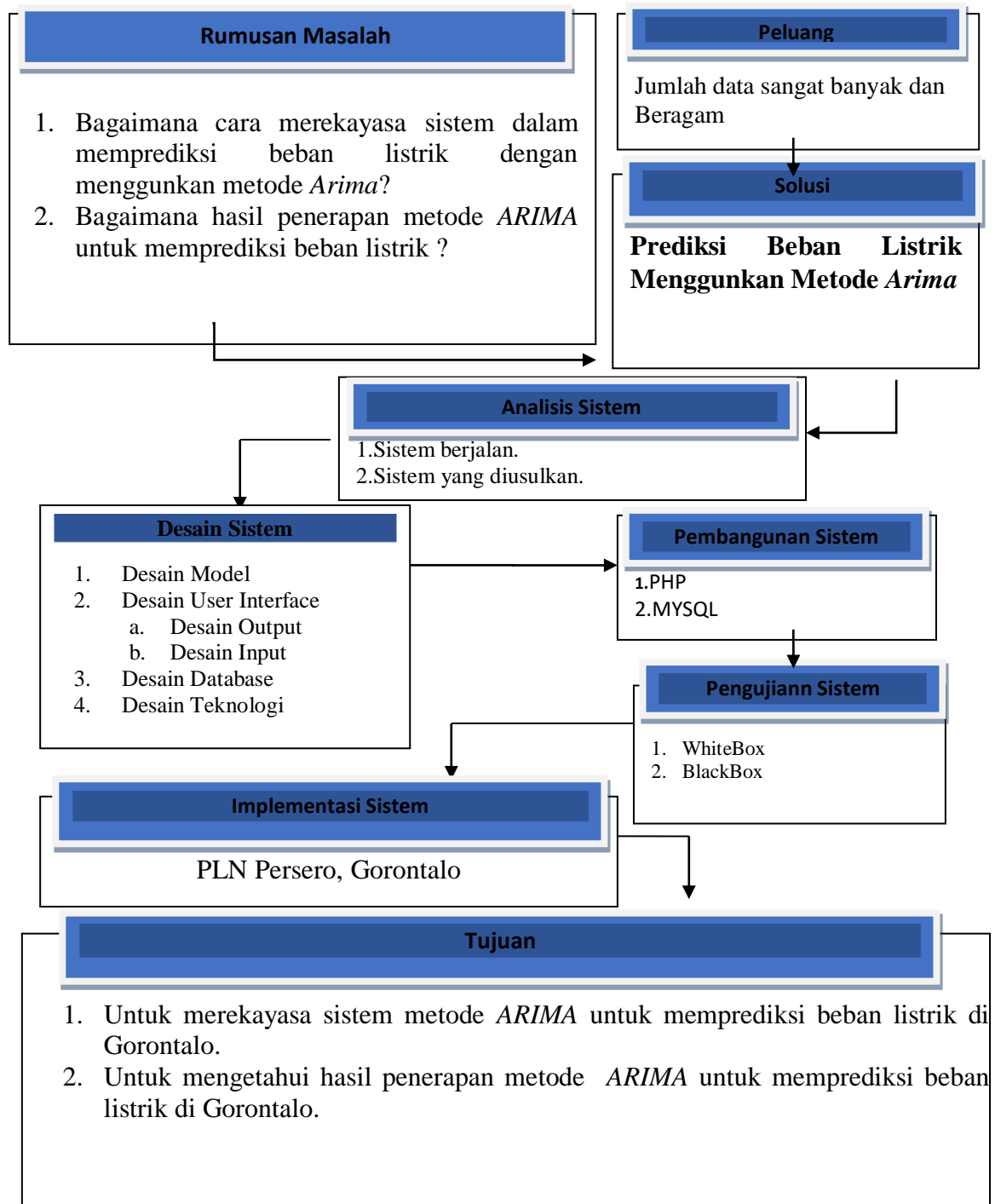
## 2.11 Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung yang digunakan penulis dalam membangun sistem ini yaitu PHP dan MySQL, seperti pada tabel di bawah ini :

*Tabel 2. 2 Perangkat Lunak Pendukung*

NO	TOOLS	KEGUNAAN
1	PHP	Sebuah bahasa <i>scripting</i> yang terpasang pada HTML. Yang bertujuan untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat.
2	MySQL	Salah satu pengolah database yang menggunakan SQL ( <i>Strukture Query Language</i> ) sebagai bahan dasar untuk mengakses databasenya. Yang memiliki keuntungan seperti <i>open source</i> dan memiliki kemampuan menampung kapasitas yang besar.

## 2.12 Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.9** Bagan Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **OBJEK DAN METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran yang telah di uraikan pada BAB 1 dan Bab II, maka yang menjadi objek penelitian adalah “**Beban Listrik Sektor Rumah Tangga**” dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah “**ARIMA**” penelitian dilakukan pada PT. PLN (Persero)

#### **3.2 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif; yaitu, Analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2017)

#### **3.3 Tahap Analisis**

Tahap analisis merupakan tahap penguraian dari suatu sistem informasi dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dalam kebutuhan - kebutuhan yang di harapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan - perbaikanya, di dalam tahap analisis sistim terdapat langkah-langkah dasar yang harus di lakukan oleh analisis sistem sebagai berikut :

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

2. *Understand*, yaitu menganalisa sistem.
3. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

### **3.4 Sumber Data**

#### **3.4.1 Data Primer**

Sumber data yang digunakan pada tahap ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya. Maka data beban listrik sector rumah tangga beberapa tahun terakhir dikumpulkan dari lokasi penelitian dengan teknik dokumentasi. Sedangkan untuk mengetahui permasalahan atau kendala digunakan teknik wawancara.

#### **3.4.2 Data Sekunder**

Data Sekunder merupakan data yang sudah tersedia atau diperoleh melalui studi pustaka, yang merupakan upaya pengumpulan data dan teori melalui buku-buku, surat kabar serta sumber informasi penunjang penelitian seperti dokumen, agenda, hasil penelitian, catatan, dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini. Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer.

### **3.5 Tahap Desain**

#### **a. Desain model**

Merupakan tahapan yang lebih berfokus pada spesifikasi detail berbasis komputer. Sistem yang digunakan adalah *model-Driven design*, yaitu sebuah pendekatan desain sistem yang menekankan penggambaran model sistem untuk mendokumentasikan aspek teknis dan implementasi dari sebuah sistem. Di mana

pada tahap ini kita akan melakukan pertimbangan-pertimbangan mengenai bagaimana suatu sistem akan diterapkan, baik dalam teknologi dan lingkungan implementasi. Pada tahap ini digunakan Diagram Arus Data dimana kita memodelkan persyaratan bisnis logis dari suatu sistem informasi. DAD memodelkan keputusan-keputusan teknis dan desain manusia untuk diimplementasikan sebagai bagian dari suatu sistem informasi.

b. Desain output

Desain output dimaksudkan untuk bagaimana dan seperti apa bentuk *output-output* dari sistem yang akan dibuat. Desain *output* terinci terbagi atas dua, yaitu desain *output* berbentuk laporan di media kertas dan desain *output* dalam bentuk dialog di layar terminal (*monitor*)

c. Desain input

Masukan merupakan awal dimulainya proses pengolahan informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *input* terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap *input* yang pertamakali. Jika dokumen dasar tidak di desain dengan baik, kemungkinan *input* yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

d. Desain *database*

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya, *database* merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai

basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan *database* dalam aplikasi disebut *database sistem*.

e. Desain Teknologi

Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan di pergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

### **3.6 Tahap Pembuatan**

Merupakan tahapan di mana kita melakukan pengembangan, melakukan tahap produksi sesuai dari hasil analisa dan desain sistem yang sebelumnya, termasuk didalamnya membangun sebuah aplikasi, menulis *listing* program dan membangunnya dalam bentuk sebuah antarmuka dan integrasi sistem - sistem program yang terdiri dari *input*, *proses*, *output*, yang tersusun dalam sebuah sistem *meeu* sehingga dapat di jalankan oleh pengguna sistim. Dalam tahapan ini penulis menggunakan Perangkat Lunak Pendukung *PHP* dan *MYSQL*.

### **3.7 Tahap Pengujian**

Tahap ini di lakukan setelah semua model selesai di buat, dan program dapat berjalan, di mana seluruh perangkat lunak, program tambahan, dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan atau belum,

Pengujian yang di lakukan dengan dua teknik pengujian, yaitu :

a. *White box*



Dalam pengujian *white box* dengan membuat bagan alir program, *listing* program, grafik alir, pengujian *basis path* serta perhitungan *cyclomatic complexity*

*b. Black box*

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

### **3.8 Tahap Implementasi**

3. Tahap implementasi sistem (*sistem implementasion*) merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk di operasikan pada masyarakat, dalam hal ini Implementasi Sistem Prediksi beban listrik Menggunakan Metode Linier Regresi. pada PLN (Persero).

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN DESAIN SISTEM**

#### **4.1 Analisa Sistem**

Analisis sistem adalah suatu proses yang memilah-milah permasalahan ke dalam komponen-komponen yang lebih kecil untuk dipelajari, dengan tujuan memecah suatu persoalan dari suatu sistem yang berjalan di instansi yang bersangkutan. Hasil dari proses akhir ini adalah solusi dalam bentuk spesifikasi sistem yang baru.

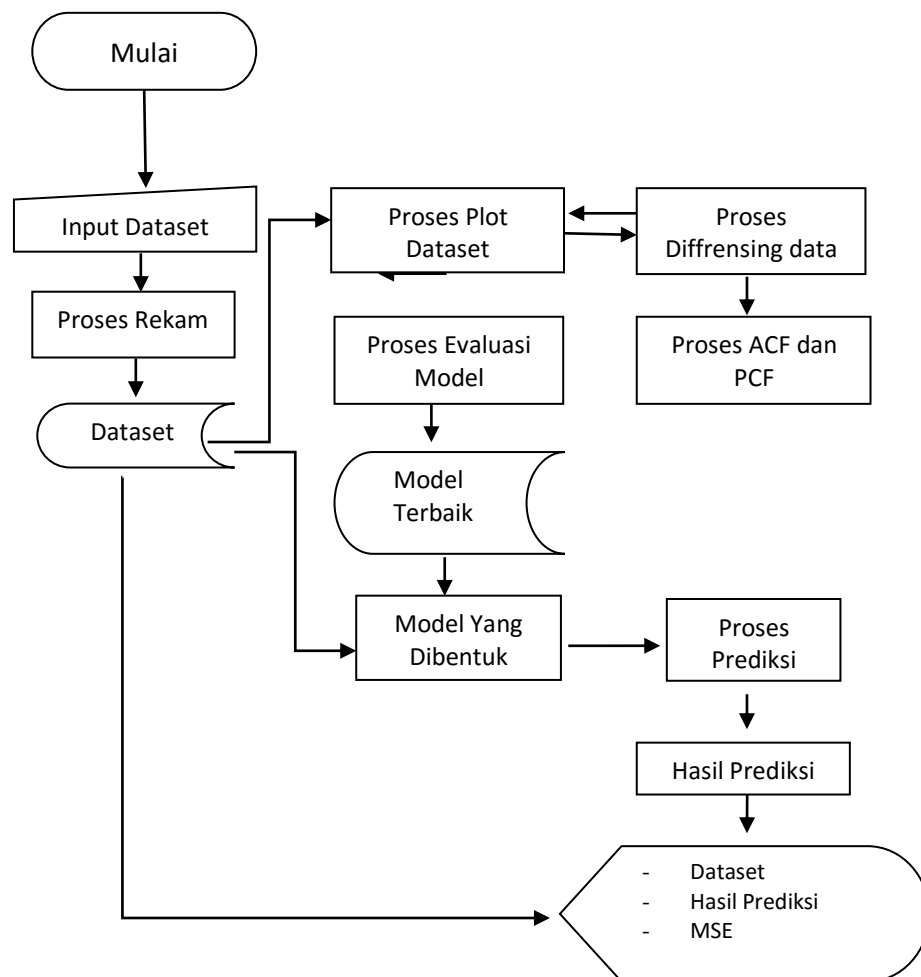
Dalam menganalisa sebuah sistem prediksi beban listrik dilakukan beberapa tahap analisis yaitu :

1. Menentukan masalah yang akan dianalisa untuk sebuah sistem prediksi beban listrik. Sistem yang akan digunakan merupakan sistem dari aplikasi atau sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisa data yaitu sistem prediksi beban listrik.
2. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk dianalisa ke dalam sistem prediksi, yaitu berupa informasi tentang beban listrik melalui studi literatur dan observasi yang digunakan sebagai base knowledge.
3. Mempresentasi pengetahuan ke dalam tabel yang telah dianalisis.
4. Usulan sistem yang akan digunakan.

Analisis sistem yang diusulkan di buat dalam bentuk DAD. Sehingga dapat mempermudah penggambaran sistem yang akan dikembangkan karena sistem yang akan diusulkan dapat dilihat tahap-tahap penganalisaannya

terlebih dahulu selanjutnya proses eksperiment dan hasil analisa dijelaskan pada bab selanjutnya.

#### 4.1.1 Sistem Yang Diusulkan



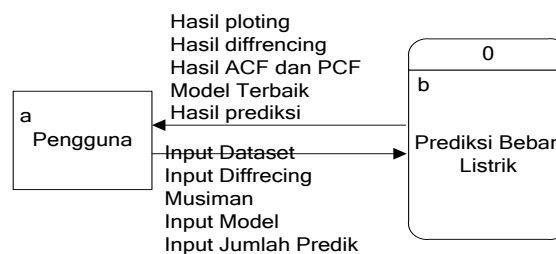
**Gambar 4. 1** Bagan Alir Sistem Yang Diusulkan

Berdasarkan dari gambar 4.1 menerangkan bahwa proses awal yakni mulai dari penginputan dataset beban listrik, kemudian dilanjutkan dengan proses plot dataset untuk menganalisa sifat statisioner dan tren data. Tahap selanjtnya yaitu proses melakukan pembadaan data atau diffrensing hal ini dilakukan untuk menghilangkan sifat tren data sebelum melakukan prediksi. Setelah melakukan

pembedaan tahap selanjtnya yakni melakukan uji signifikan data dengan melakukan ACF atau autocorrelation dan PACF atau partial autocorrelation, ACF dan PACF akan dijelaskan pada bab selanjutnya yaitu pada proses eksperimen. Setela tahap uji signifikan data selesai maka tahap selanjutnya yaitu melakukan evaluasi model ARIMA, tahap ini dilakukan secara berulang-ulang untuk mendapatkan model terbaik. Tahap terakhir yaitu melakukan proses prediksi menggunakan model yang dianggap terbaik sehingga diperoleh hasil prediksi potensi beban listrik pada periode yang akan datang.

## 4.2 Gambaran Analisa Sistem Secara Umum

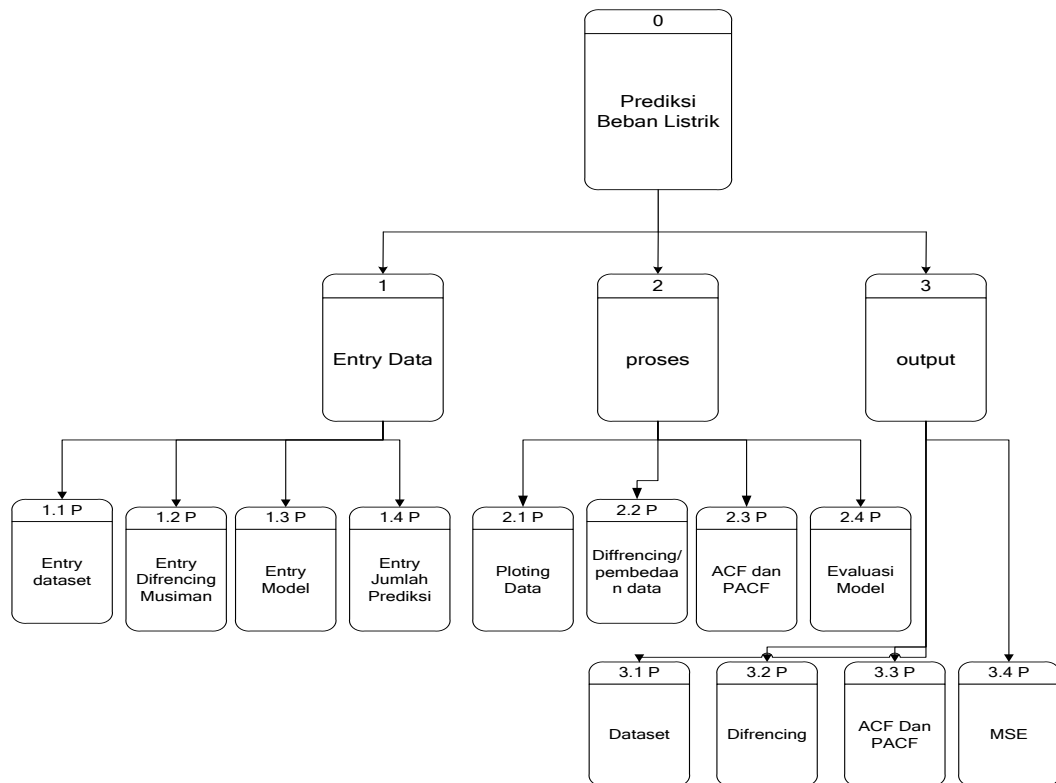
### 4.2.1 Diagram Konteks



**Gambar 4. 2** Diagram Konteks

Berdasarkan pada gambar 4.2 diagram konteks dapat dijelaskan bahwa proses analisa dapat dilakukan oleh pengguna dengan melakukan proses pengimputan dataset, plotting dataset, proses diffrencing, proses ACF dan PACF serta evaluasi model hingga melakukan proses prediksi.

#### 4.2.2 Diagram Berjenjang

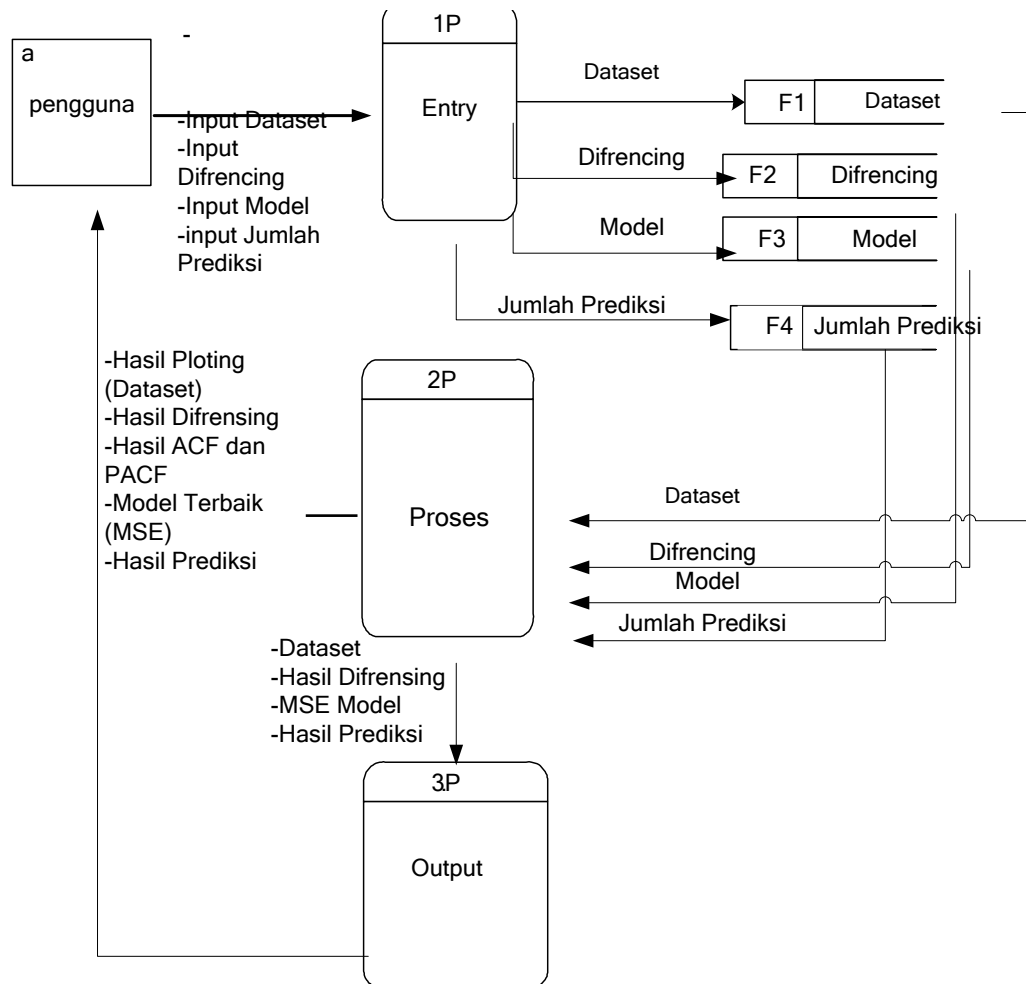


**Gambar 4. 3** Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang pada gambar 4.3 terdapat beberapa proses yaitu dari system prediksi potensi beban listrik seperti proses 1 penginputan, dalam hal ini yang diinput adalah dataset. Proses 2, pada proses ini terdapat 4 proses yaitu plotting data untuk melihat trend an kestasioneran data, proses difrencing untuk menghilangkan tren data, proses ACF dan PACF untuk melihat data signifikan dan proses evaluasi model untuk mendapatkan model yang terbaik serta prose, dan proses 3 yaitu proses menampilkan hasil prediksi.

### 4.2.3 Diagram Arus Data

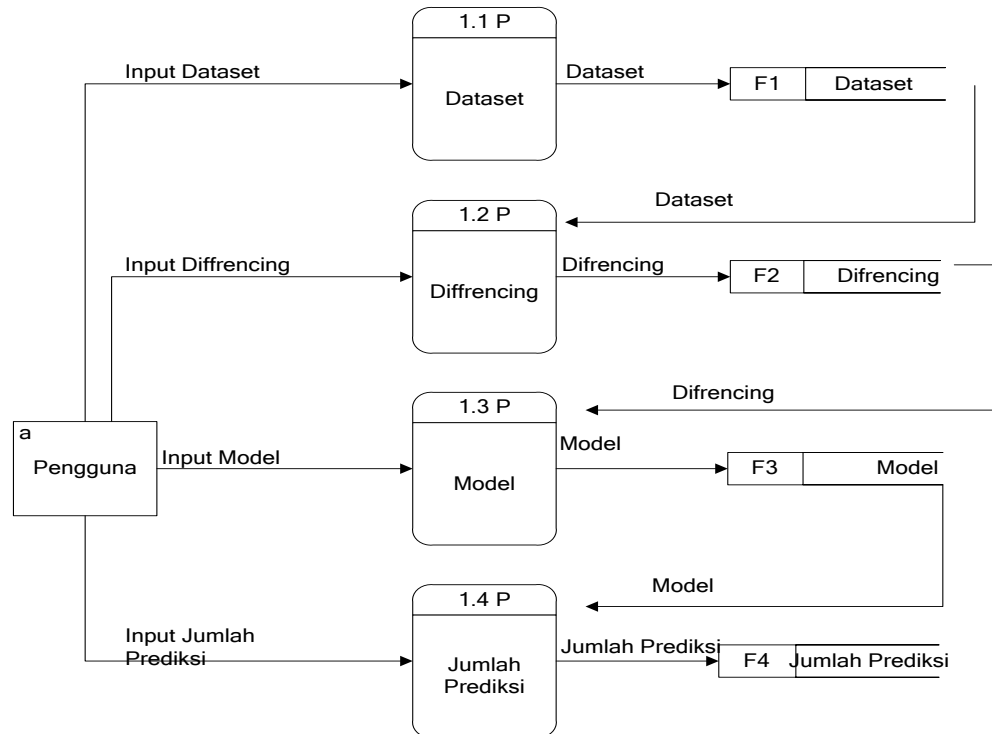
#### 4.2.3.1 DAD Level 0



**Gambar 4. 4** DAD Level 0

Gambar 4.4 DAD Level 0 memberikan penggambaran yang jelas bahwa dalam system ini bekerja dimulai dari aksi pengguna, dimana pengguna melakukan penginputan data yakni input dataset ke dalam sistem, melakukan plotting data untuk melihat trend an kestasioneran data, melakukan pembadaan data untuk menghilangkan tren data, melakukan uji signifikan data, melakukan evaluasi model untuk menemukan model terbaik dan terakhir melakukan proses prediksi.

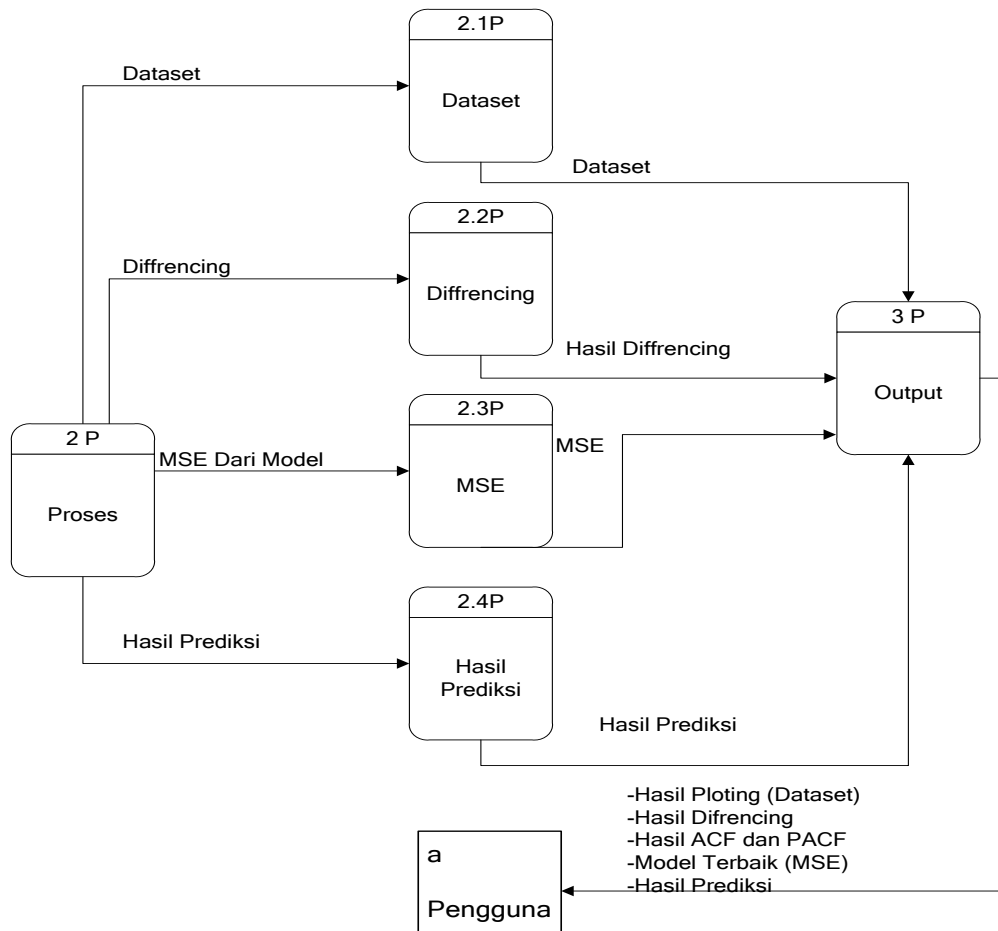
#### 4.2.3.2 DAD Level 1 Proses 1



**Gambar 4. 5** DAD Level 1 Proses 1

Berdasarkan pada gambar 4.5 DAD level 1 proses 1 menggambarkan proses penginputan data yang telah dilakukan oleh pengguna yaitu berupa dataset. Penginputan dataset akan disimpan ke dalam table dataset.

#### 4.2.3.3 DAD Level 1 Proses 2



**Gambar 4. 6** DAD Level 1 Proses 2

Proses 2 yang dilakukan oleh pengguna pada gambar 4.6 DAD level 1 proses 2 memperlihatkan bahwa dataset yang telah diinput oleh pengguna akan dilanjutkan kedalam proses plotting data, digunakan untuk melihat kestasioneran dan tren data, selanjutnya data yang mengandung tren akan diprose dengan melakukan proses diffrencing untuk menghilangkan sifat tren pada data, setelah dilakukan diffrencing atau pembedaan data, dilanjutkan ke dalam proses uji signifikan data



dengan proses ACF dan PACF setelah data dinyatakan signifikan maka proses selanjutnya ialah evaluasi model, evaluasi model dilakukan untuk mendapatkan model yang terbaik. Setelah didapatkan model terbaik, proses terakhir melakukan prediksi menggunakan model terbaik.

### 4.3 Kamus Data

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

**Tabel 4. 1 Kamus Dataset**

<b>Kamus Data : Dataset</b>				
Nama Arus Data : Dataset			Bentuk Data : Dokumen	
Penjelasan : Berisi data-data Dataset			Arus Data : a-1p-f1-2p-3p-a.	
Periode : Setiap ada penambahan data Dataset			a-1.1p-f1-2p	
Struktur Data :			2p-2.1p-3p-a	
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	No	N	-	No
2.	Periode	N	-	Periode (tahun)
3.	X1	N	-	Nilai

**Tabel 4. 2 Kamus Data Diffrencing**

<b>Kamus Data : Diffrencin</b>				
Nama Arus Data : Diffrencing			Bentuk Data : Dokumen	
Penjelasan : Berisi data-data Diffrencin			Arus Data : a-1p-f2-2p-3p-a a-1.2p-f2-2p. 2p-2.2p-3p-a	
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	No	N	-	No
1.	Dif_1	N	-	Nilai

**Tabel 4. 3 Kamus Data Model**

<b>Kamus Data : Prediksi</b>				
Nama Arus Data : Prediksi			Bentuk Data : Dokumen	
Penjelasan : Berisi data-data model			Arus Data :a-1p-f3-2p-3p-a a-1.3p-f3-2p 2p-2.3p-3p-a	
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	No	N	-	No
2.	Model	N	-	Nilai MSE

**Tabel 4. 4 Kamus Data Prediksi**

<b>Kamus Data : Prediksi</b>				
Nama Arus Data : Prediksi			Bentuk Data : Dokumen	
Penjelasan : Berisi data-data Hasil Prediksi			Arus Data : a-1p-f4-2p-3p-a a-1.4p-f4-2p 2p-2.4p-3p-a	
No	Nama Item Data	Type	Width	Description
1.	No	N	-	No
2.	Forc	N	-	Nilai prediksi

#### 4.4 Desain Input Secara Umum

##### Desain Input Secara Umum

**Untuk** : PLN Persero  
**Sistem** : Prediksi Beban Listrik Menggunakan Metode ARIMA  
**Tahap** : Desain Input Secara Umum

**Tabel 4. 5 Desain Input Secara Umum**

Kode Input	Nama Input	Sumber	Tipe File	Periode
X	Dataset	Admin	Indeks	Non Periodik
Dif	Diffrencing	Admin	Indeks	Non Periodik
Model	Model	Admin	Indeks	Non Periodik
Froc	Jumlah Prediksi	Admin	Indeks	Non Periodik

## 4.5 Desain Output Secara Umum

### Desain Output Secara Umum

**Untuk** : PLN Persero

**Sistem** : Prediksi Beban Listrik Menggunakan Metode ARIMA

**Tahap** : Desain Input Secara Umum

**Tabel 4. 6 Desain Input Secara Umum**

Kode Input	Nama Output	Sumber	Tipe File	Periode
X	Hasil Ploting	Admin	Indeks	Non Periodik
Dif	Hasil Diffrencing	Admin	Indeks	Non Periodik
Model	Model Terbaik (MSE)	Admin	Indeks	Non Periodik
Froc	Hasil Prediksi	Admin	Indeks	Non Periodik

## 4.6 Desain Database Secara Umum

### Desain File Secara Umum

**Untuk** : PLN Persero

**Sistem** : Prediksi Beban Listrik Menggunakan Metode ARIMA

**Tahap** : Desain Input Secara Umum

**Tabel 4. 7 Desain File Secara Umum**

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	Dataset	Master	Harddisk	Indeks	Id
F2	Difrencing	Master	Harddisk	Indeks	Id
F3	Model	Master	Harddisk	Indeks	Id
F4	Prediksi	Master	Harddisk	Indeks	Id

## 4.7 Desain Sistem Secara Terinci

### 4.7.1 Desain Input Terinci

Gambar

TEKS

PLOTING DATA UNTUK MELIHAT TREN DAN KESTATISIONERAN DATA

INPUT DATASET

Pilih Data :

BROWSER

UPLOAD

No	Periode	Jumlah Pasien
----	---------	---------------

Gambar 4. 7 Desain Form Ploting Dataset

Gambar

TEKS

PEMBEDAAN DATA UNTUK MENGHILANGKAN PLOT DAN TREN

Difrencing Data

Difrencing :

Proses

No	Differencing (DIF)
----	--------------------

Gambar 4. 8 Desain Form Difrencing

Gambar

TEKS

### PEMODELAN METODE ARIMA

Evaluasi model

ARIMA

Non Seasonal

Seasonal

Autoregressive

Difrence

Moving Averagel

Proses

**Gambar 4. 9 Desain Form Pengujian Model**

Gambar

TEKS

### PREDIKSI METODE ARIMA

MASUKAN JUMLAH DATA YANG AKAN DIPREIKSI

Jumlah Data Yang Akan Diprediksi

Proses

No	Hasil Prediksi

**Gambar 4. 10 Desain Form Prediksi**

## 4.8 Tabel Database Terinci

**Tabel 4. 8 Tabel Data Dataset**

Nama File : Dataset				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	No	Int	9	-
2.	Periode	Varchar	50	-
3.	Jumlah	Float	-	-

**Tabel 4. 9 Tabel data plotting**

Nama File : dataploting				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	No	Int	9	-
2.	Jumlah	Double	-	-

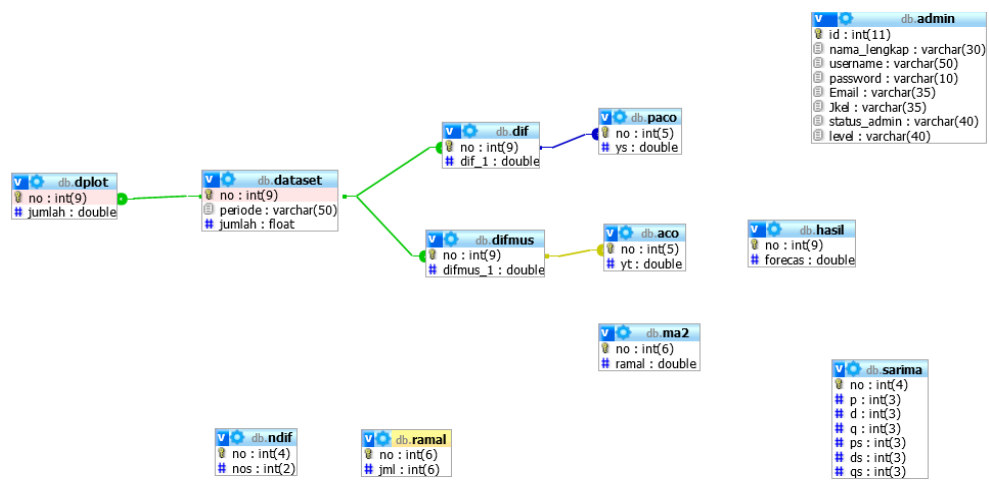
**Tabel 4. 10 Tabel Diffrencing**

Nama File : Diffrencing				
Tipe File : Induk				
Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	No	Int	9	-
2.	Difl	Double	-	-



**Tabel 4. 11 Tabel Prediksi**

Nama File : Hasil_prediksi Tipe File : Induk Organisasi : Indeks				
No	Field Name	Type	Width	Indeks
1.	No	Int	9	-
2.	Forc	Double	-	-



**Gambar 4.11** Relasi database

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

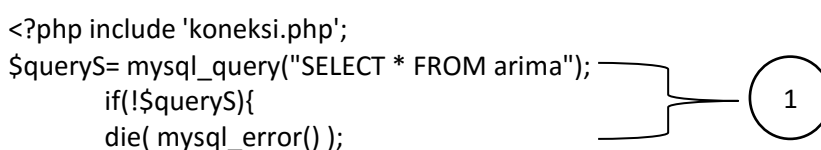
Lokasi penelitian bertempat di Kantor PT. PLN (Persero) Area Gorontalo. Dipilihnya lokasi ini disamping karena beberapa pertimbangan masalah revitalisasi fungsi kelembagaan sebagaimana yang telah dijelaskan pada latar belakang, alasan lain yang mendasari adalah Provinsi Gorontalo merupakan provinsi yang baru berdiri selama 13 tahun, hal ini tentunya memberikan peluang bagi daerah ini untuk mengembangkan potensi yang dimiliki melalui pertumbuhan ekonomi, perdagangan barang dan jasa 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 sebagai pelanggan PT. PLN (Persero) Area Gorontalo.

#### 5.2 Hasil Pengujian Sistem

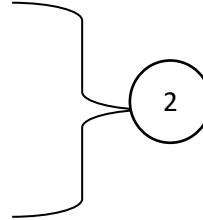
##### 5.2.1 Pengujian *White Box*

###### 1. Flowchart Proses Pembentukan model

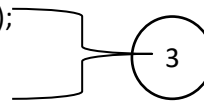


```
}$i=1;
```

```
while($rows1 = mysql_fetch_array($queryS)){  
    $no=$rows1['no'];  
    $p=$rows1['p'];  
    $d=$rows1['d'];  
    $q=$rows1['q'];  
    $ps=$rows1['ps'];  
    $ds=$rows1['ds'];  
    $qs=$rows1['qs'];  
}
```

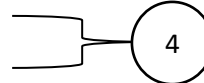


```
    $queryS= mysql_query("SELECT * FROM dif");  
    if(!$queryS){  
        die( mysql_error() );
```



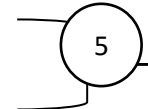
```
}$i=1;
```

```
while($rows1 = mysql_fetch_array($queryS)){  
    $dif=$rows1['dif_1'];
```



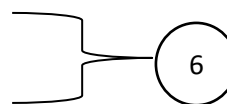
```
}
```

```
    $queryS= mysql_query("SELECT * FROM difmus");  
    if(!$queryS){  
        die( mysql_error() );
```



```
}$i=1;
```

```
while($rows1 = mysql_fetch_array($queryS)){  
    $difs=$rows1['difmus_1'];
```



```
}
```

```
    $queryS= mysql_query("SELECT * FROM aco");  
    if(!$queryS){  
        die( mysql_error() );
```



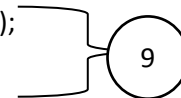
```
}$i=1;
```

```
while($rows1 = mysql_fetch_array($queryS)){  
    $ar=$rows1['yt'];
```



```
}
```

```
    $queryS= mysql_query("SELECT * FROM paco");  
    if(!$queryS){  
        die( mysql_error() );
```



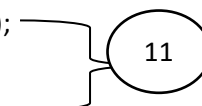
```
}$i=1;
```

```
while($rows1 = mysql_fetch_array($queryS)){  
    $ars=$rows1['ys'];
```



```
}
```

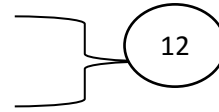
```
    $queryS= mysql_query("SELECT * FROM ma2");  
    if(!$queryS){  
        die( mysql_error() );
```



```
}$i=1;
```

```
while($rows1 = mysql_fetch_array($queryS)){
    $ma=$rows1['ramal'];
    $mas=$ma/6;

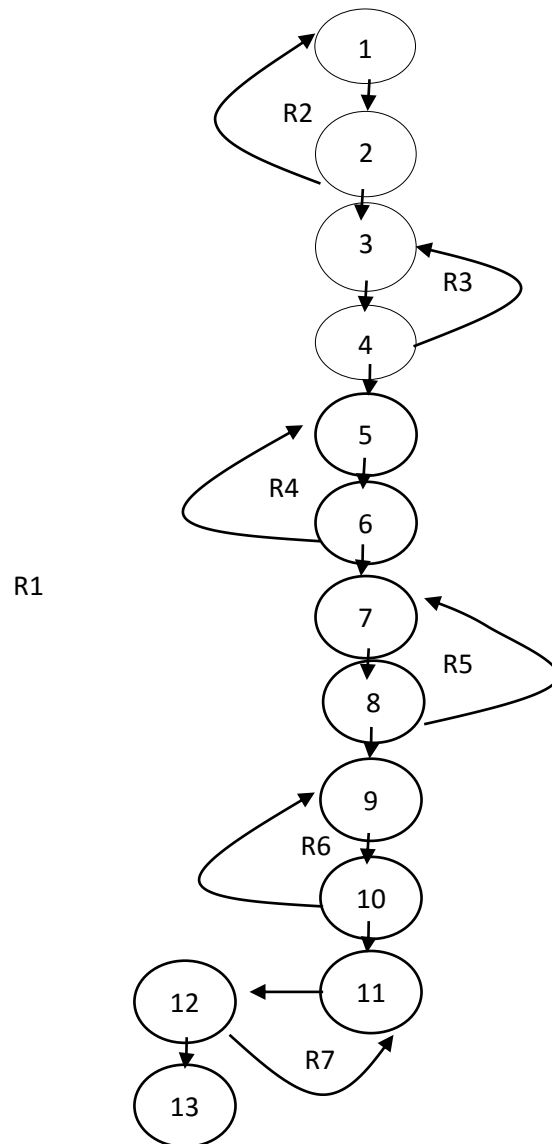
    }
```



```
$model1= (($p*$sar)+($ps*$sars))+(($d*$dif)+($ds*$difs));
$model2= (($q*$ma)+($qs*$mas));
$model3=$model2-$model1;
$model4=$model3/12;
```



## 2. Flowgraph Proses



**Gambar 5. 1 Flowgraph Proses**

Menghitung Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

Dimana :

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

$$\text{Node(N)} = 13$$

$$\text{Edge(E)} = 18$$

$$\text{Predicate Node(P)} = 7$$

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 18 - 13 + 2 \\ &= 7 \end{aligned}$$

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

### 5.2.2 Pengujian *Black Box*

**Tabel 5. 1 Tabel Pengujian *Black Box* Menu Evaluasi**

Input/Event	Fungsi	Hasil	Hasil Uji
Klik Menu Login	Manampilkan Halaman Login	Halaman Login Tampil	Sesuai
Klik Menu Home	Manampilkan Halaman Utama	Halaman Depan tampil	Sesuai
Klik Menu Plot Data	Manampilkan Halaman Ploting	Halaman plot data	Sesuai
Klik Menu Difrencing	Manampilkan Halaman Difrencing	Halaman plot data	Sesuai
Klik Menu ACF	Manampilkan Grafik Data Pola ACF	Halaman ACF	Sesuai
Klik Menu ACF	Manampilkan Grafik Data Pola ACF	Halaman ACF	Sesuai

Klik Menu Evaluasi Model	Menampilkan Halaman Evaluasi Model	Halaman Evaluasi Model	Sesuai
Klik menu Forecasting	Menampilkan Halaman Forecasting	Tampil Forecasting	Sesuai

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

### 5.3 Pembahasan

#### 5.3.1 Deskripsi Kebutuhan Hardware dan Software

Penulis dalam mengembangkan Website ini menggunakan bahasa pemrograman PHP(*Hypertext Preprocessor*) dan Basis Data MySQL.

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

##### 1. *Hardware*

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sebagai berikut :

- Monitor 14" dengan resolusi layer 1366x768 pixels.
- Kapasitas hardisk (*free memory*) 2 GB.
- RAM 2 GB DDR3 Memory
- *Processor* Intel inside Core TM i3.

##### 2. *Software*

- Sistem operasi Microsoft Windows 7

- Appserv
- Browser (Google Chrome, Mozilla, IE, Opera)
- Database MySQL

### 3. *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 Tampilan Halaman Beranda



**Gambar 5. 2 Tampilan Menu Beranda**

### 5.4 Hasil Eksperimen Dan Pengujian Model

Untuk melakukan eksperimen peneliti melakukan beberapa tahapan proses. Tahap pertama yaitu tahap pengolahan data yaitu mengubah atau memastikan data yang akan diproses dalam bentuk file dengan ekstensi excel. Tahap kedua yaitu tahap analisa merupakan proses untuk mendapatkan model terbaik dengan melakukan beberapa

proses, seperti proses identifikasi, proses estimasi dan proses evaluasi, proses-proses tersebut terdapat pada program seperti yang terlihat pada gambar 5.3.

Identifikasi dilakukan untuk melihat sifat suatu data yang akan diolah apakah data tersebut memiliki sifat tren atau sifat seasonal. Identifikasi merupakan proses yang perlu dilakukan karena metode ARIMA mensyaratkan data yang diolah harus bersifat stasioner. Jika data yang akan digunakan telah menunjukkan adanya sifat tren, maka harus dilakukan pembedaan atau dengan istilah differencing. Differencing dilakukan agar data menjadi stasioner atau berfluktuatif.

Tahap estimasi dilakukan jika data dipastikan stasioner, setelah data sudah stasioner maka mengestimasi model ARIMA bisa dimulai. Cara estimasinya dengan melakukan pengamatan terhadap pola ACF dan PACF. ACF merupakan singkatan dari Autocorrelation Function, yang mengindikasikan nilai autoregressive. PACF merupakan singkatan Partial Autocorrelation Function, yang mengindikasikan nilai Moving Averages. Dalam menentukan data mengandung Autoregressive (AR) atau Moving Average (MA) adalah melihat pola atau perilaku ACF dan PACFnya. Perlu diketahui pada bagian pengamatan ACF dan PACF harus mengerti mana pola yang dikatakan *Cut Off*, dan mana pola yang dikatakan *dying down*. *Pola cut off* terjadi apabila data mendekati nilai 0 pada lag – lag awal atau terlihat gambar yang langsung menurun drastis (*cut off*). Sedangkan *dying down* biasanya terlihat menurun perlahan-lahan mendekati nilai 0. Pola ACF dan PACF juga menggambarkan sifat fluktuatif data. Data yang belum stasioner atau bersifat fluktuatif biasanya memiliki pola *dying down*



dengan nilai  $|T|$  yang signifikan di hampir semua lag (dominan). Maka bila menjumpai data keduanya (PACF dan ACF) dying down dengan nilai  $|T|$  yang signifikan, sebaiknya melakukan identifikasi ulang dan melakukan tahap pembedaan / differencing.

Tahap Evaluasi model dilakukan jika differencing atau pembedaan sudah dipahami, tergantung software mana yang bisa digunakan, maka teknik Arima ARIMA sudah dimengerti. Selanjutnya menentukan model dengan melakukan running software kemudian evaluasi model bisa dilakukan. Tahap Evaluasi model merupakan tahap yang sama dengan teknik time series lainnya yakni dengan melihat nilai MSE (Mean Square Error). Selain itu dalam analisis Arima juga mengevaluasi iteration yang mengharuskan untuk convergence, residual peramalan harus bersifat acak, model harus yang paling sederhana, parameter yang disetiasi berbeda nyata dengan nol, dan kondisi stasioneritas harus terpenuhi.

Tahap terakhir merupakan tahap implementasi, model yang digunakan merupakan model yang dianggap terbaik, yakni model yang diukur dari tingkat error terkecil atau nilai MSE. Dari model ARIMA yang diperoleh diimplementasikan terhadap dataset sehingga mendapatkan suatu hasil prediksi jumlah beban listrik di masa yang akan datang.

### 5.4.1 Pengolahan Data

Sumber data pada penelitian ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Rumah Sakit Islam Gorontalo. Data tersebut merupakan data time series dengan variable jumlah beban listrik dari tahun 2012-2017 dengan jumlah record data sebanyak 6. Sebelum melakukan proses pencarian model langkah awal yang perlu dilakukan adalah proses memastikan data dalam bentuk file yang bisa dikelola dalam system, yaitu data dalam bentuk file ekstensi excel. Data Pelanggan Listrik Prabayar Rayon Telaga dapat dilihat pada table 5.1 berikut ini.

**Tabel 5. 2** Pelanggan Listrik Prabayar Rayon Telaga

No	Tahun	Jumlah Pemakaian
1	2012	3.630.980
2	2013	15.753.243
3	2014	34.419.045
4	2015	46.413.338
5	2016	60.352.312
6	2017	67.954.132

(Sumber : PLN Rayon Telaga 2017)

### 5.4.2 Pembentukan model ARIMA

#### 5.4.2.1 Tampil Halaman Ploting

Tahapan pembentukan model ARIMA terdiri dari beberapa proses yaitu dimulai dari proses identifikasi kemudian proses estimasi dan proses evaluasi model. Untuk melakukan identifikasi data yang diperoleh dan sudah diubah ke dalam file ekstensi excel data tersebut diplot ke dalam system untuk melihat apakah data menunjukkan tren atau sesonal.

No	Periode	Beban Listrik
1	2012	3630980
2	2013	15753243
3	2014	34419045

**Gambar 5. 3 Tampilan Form untuk Ploting Data**

Berdasarkan Gambar 5.3 memungkinkan untuk melakukan ploting data dan melihat unsur trend dan kestasioneran data.

#### 5.4.2.2 Difrencing

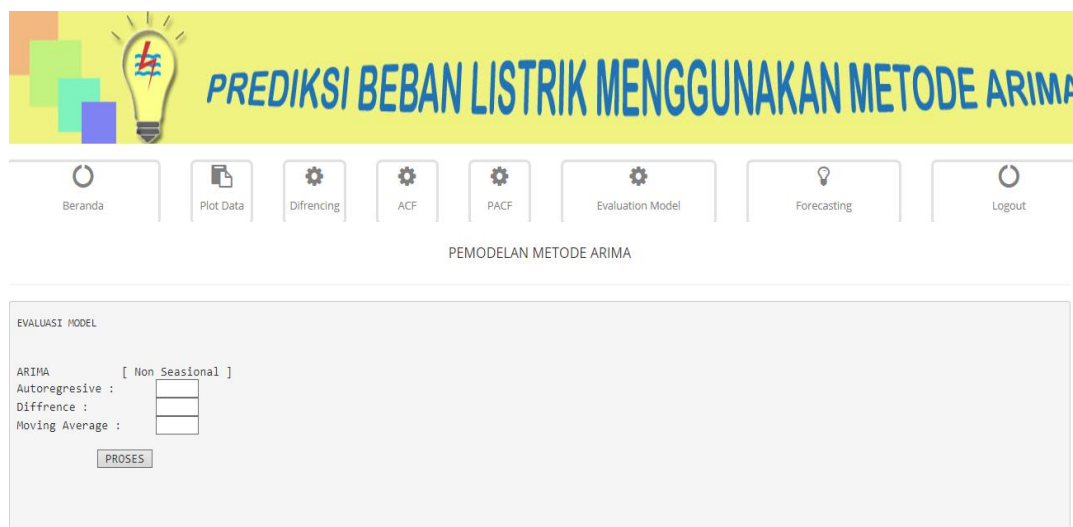
Tahap estimasi merupakan tahap melakukan diffrencing atau pembedaan, yaitu tahap pengamatan pola ACF dan PACF.

**Gambar 5. 4 Tampilan Form Untuk Difrencing**

Berdasarkan gambar 5.4 merupakan tampilan form yang memungkinkan untuk melakukan pembedaan data yakni pembedaan dengan pola sederhana dengan pembedaan musiman selain itu pola ACF dan pola PACF dapat juga diakses pada form ini.

### 5.4.2.3 Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan untuk mengetahui apakah model yang terbentuk sudah bisa digunakan untuk melakukan prediksi atau belum, model yang terbaik diperoleh dari nilai MSE dari model, semakin kecil nilai MSE yang diperoleh semakin baik model yang terbentuk.



PREDIKSI BEBAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE ARIMA

Beranda Plot Data Difrencing ACF PACF Evaluation Model Forecasting Logout

PEMODELAN METODE ARIMA

EVALUASI MODEL

ARIMA [ Non Seasonal ]

Autoregressive :

Difference :

Moving Average :

PROSES

**Gambar 5. 5 Tampilan Untuk Evaluasi Model**

Berdasarkan Gambar 5.5 merupakan form yang digunakan untuk mengevaluasi model dengan melakukan pengimputan kombinasi model yang ingin diuji. Model dikatakan bagus ketika hasil MSE yang dikeluarkan oleh system pengujian semakin kecil.

## 5.5 Tampil Halaman Forecasting

Setelah melakukan serangkaian proses pembentukan model hingga akhirnya diperoleh model yang paling baik maka proses terakhir yaitu masuk pada tujuan utama yaitu melakukan peramalan. Proses peramalan dilakukan dengan

menginput jumlah periode atau jumlah ramalan yang akan diramalkan dan hasil dari permalan akan ditampilkan dengan table hasil permalan atau prediksi.

Gambar 5. 6 Tampilan Form Untuk Melakukan Peramalan

Berdasarkan pada Gambar 5.6 merupakan form untuk melakukan peramalan dengan pengimputan jumlah periode ramalan yang akan dilakukan, selain itu form ini juga menampilkan hasil proses ramalan.

## 5.6 Perhitungan Manual

Tabel 5. 3 Dif Non Musiman

periode (t)	data asli yt	Dif (yt-yt1)
1	3630980	0
2	15753243	12122263
3	34419045	30788065
4	46413338	42782358
5	60352312	56721332
6	67954132	64323152

**Tabel 5. 4** Perhitungan ACF Lag 1

Periode (t)	data asli yt	lag 1(yt-1)	yt-yMean	(yt-1)- (yMean)	(yt- Ymean)^2	(yt- Ymean)*((yt- 1)-(Ymean))
1	0		34456195		1.18723E+15	0
2	12122263	0	22333932	-34456195	4.98805E+14	7.69542E+14
3	30788065	12122263	-3668130	-22333932	1.34552E+13	8.19238E+13
4	42782358	30788065	8326163	-3668130	6.9325E+13	-3.05414E+13
5	56721332	42782358	22265137	8326163	4.95736E+14	1.85383E+14
6	64323152	56721332	29866957	22265137	8.92035E+14	6.64992E+14
<b>Total</b>	<b>206737170</b>	<b>142414018</b>	<b>0</b>	<b>-29866957</b>	<b>3.15659E+15</b>	<b>1.6713E+15</b>
<b>Ymean</b>	<b>34456195</b>				<b>lag 1</b>	<b>0.52946441</b>

**Tabel 5. 5** Perhitungan ACF Lag 2

periode (t)	data asli yt	lag 2(yt- 2)	yt-yMean	(yt-2)- (yMean)	(yt- Ymean)^2	(yt- Ymean)*((yt- 2)-(Ymean))
1	0		-34456195		1.18723E+15	0
2	12122263		-22333932		4.98805E+14	0
3	30788065	0	-3668130	-34456195	1.34552E+13	1.2639E+14
4	42782358	12122263	8326163	-22333932	6.9325E+13	-1.85956E+14
5	56721332	30788065	22265137	-3668130	4.95736E+14	-8.16714E+13
6	64323152	42782358	29866957	8326163	8.92035E+14	2.48677E+14
<b>Total</b>	<b>206737170</b>	<b>85692686</b>	<b>0</b>	<b>-52132094</b>	<b>3.15659E+15</b>	<b>1.0744E+14</b>
<b>Ymean</b>	<b>34456195</b>				<b>lag 2</b>	<b>0.034036645</b>

**Tabel 5. 6** Perhitungan ACF Lag 3

periode (t)	data asli yt	lag 3(yt- 3)	yt-yMean	(yt-3)- (yMean)	(yt- Ymean)^2	(yt- Ymean)*((yt-3)- (Ymean))
1	0		- 34456195		1.18723E+15	0
2	12122263		- 22333932		4.98805E+14	0
3	30788065		-3668130		1.34552E+13	0
4	42782358	0	8326163	- 34456195	6.9325E+13	-2.86888E+14
5	56721332	12122263	22265137	- 22333932	4.95736E+14	-4.97268E+14
6	64323152	30788065	29866957	-3668130	8.92035E+14	-1.09556E+14
<b>Total</b>	<b>206737170</b>	<b>42910328</b>	<b>0</b>	<b>- 60458257</b>	<b>3.15659E+15</b>	<b>-8.93712E+14</b>
<b>Ymean</b>	<b>34456195</b>				<b>lag 3</b>	<b>-0.283126128</b>

**Tabel 5. 7** Perhitungan ACF Lag 4

periode (t)	data asli yt	lag 4(yt- 4)	yt-yMean	(yt-4)- (yMean)	(yt-Ymean)^2	(yt- Ymean)*((yt- 4)-(Ymean))
1	0		-34456195		1.18723E+15	0
2	12122263		-22333932		4.98805E+14	0
3	30788065		-3668130		1.34552E+13	0
4	42782358		8326163		6.9325E+13	0
5	56721332	0	22265137	-34456195	4.95736E+14	-7.67172E+14
6	64323152	12122263	29866957	-22333932	8.92035E+14	-6.67047E+14
<b>Total</b>	<b>206737170</b>	<b>12122263</b>	<b>0</b>	<b>-56790127</b>	<b>3.15659E+15</b>	<b>-1.43422E+15</b>
<b>Ymean</b>	<b>34456195</b>				<b>lag 4</b>	<b>-0.45435756</b>

Berdasarkan dari perhitungan nilai ACF diperoleh nilai :

Lag (p)	ACF
1	0.529
2	0.034
3	-0,283
4	-0,454

$-\frac{Z_{\alpha}}{2} \times SE_{rk}$  Sampai Dengan  $\frac{Z_{\alpha}}{2} \times SE_{rk}$

$-\frac{Z_{\alpha}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{n}}$  Sampai Dengan  $\frac{Z_{\alpha}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{n}}$

$-1,96 \times \frac{1}{\sqrt{6}}$  Samapai dengan  $1,96 \times \frac{1}{\sqrt{6}}$

-0,80 Samapai dengan 0,80

Koefisien autokorelasi disimpulkan tidak berbeda secara signifikan dari nol karena nilainya berada diantara rentang nilai tersebut. Berdasarkan dari pola ACF telah berangsur angsur menuju titik terendah. maka dapat dipastikan bahwa terjadi of yaitu melewati batas rentang anatar -0,800 Samapai dengan 0,800 sehingga dapat disimpulkan terjadi proses MA(q)= MA=1.

**Q1=p1            q1=0.529**

**Q2= $\frac{p2-p1^2}{1-p1^2} = \frac{0,034-0,529^2}{1-0,529^2} = -0,341$**

**Q3=q1-q2\*q1=0,529-(-0,342)\*0,529=0,710**

**Q4= $\frac{p3-q3*p2-q2*p1}{1-q3*p1-q2*p2} = \frac{-0,283-0,711*0,034-(-0,342)*0,529}{1-0,711*0,529-(-0,342)*0,034} = -0,199$**

Lag (q)	PACF
1	0.529
2	-0.341
3	0.710
4	-0.199

Berdasarkan dari pola PACF pada lag3 melewati ambang batas maka dapat dipastikan bahwa terjadi cut of yaitu melewati batas rentang anatar -0,800 Samapai dengan 0,800 sehingga dapat disimpulkan PACF atau AR(p) adalah 1



dan melakukan proses difrencing maka nilai d adalah 1 sehingga model yang memungkinkan adalah ARIMA (p,d,q)= ARIMA(1,1,1)

### 5.6.1 Mencari nilai konstan

Kita akan menggunakan persamaan  $(1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_p) \mu_w = \delta$  Untuk menghitung nilai konstan dengan mengalikan koefisien AR dengan rata-rata sebagai berikut

Dik : AR(1... n)/PACF rata-rata data (38087175)

$$K1=(1-0.529) \times (38087175) =17921371$$

$$K2=(1-(-0,341) \times (38087175)=51121967$$

$$K3=(1-0,710) \times (38087175)=11019912$$

$$K4=(1-(-0,198) \times (38087175)=45646939$$

$$Y_t = \phi + \phi_1 Y_{t-1} - w_1 \epsilon_{t-1} + \epsilon_t$$

No	Beban Listrik	Dif	Dif Mus
1	3630980	0	0
2	15753243	12122263	12122263
3	34419045	30788065	30788065
4	46413338	42782358	42782358

$$Y_{t1}=17939059+0,529*(0)-0,529*(0)+ \epsilon_t$$

$$Y_{t1}=17939059$$

No	Beban Listrik	Prediksi
1	3630980	17939059
2	15753243	64859286
3	34419045	40917113
4	46413338	23111808

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah di uraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa metode ARIMA dapat melakukan prediksi beban listrik dengan model yang diperoleh adalah ARIMA(1,1,1) dengan nilai error yang diperoleh (RMSE) paling kecil yaitu **5,29** sebagai tolak ukur dari kinerja dan efektifitas suatu metode. Sehingga tujuan penelitian seperti yang diharapkan bahwa :

1. Metode ARIMA dapat diterapkan untuk memprediksi jumlah beban listrik di PLN Rayon Telaga Gorontalo.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode ARIMA untuk memprediksi jumlah beban listrik di PLN Rayon Telaga Gorontalo.

#### **6.2 Saran**

Setelah melakukan penelitian prediksi jumlah beban listrik di PLN Rayon Telaga Gorontalo dengan menerapkan model yang Memiliki nilai MSE yang paling kecil maka untuk pengembangan penelitian kedepannya peneliti menyarankan untuk menggunakan metode lain untuk mendapatkan nilai MSE yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arel Riedsa Adigun, 2018 *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang pada PT Mitra Pinasthika Mulia Surabaya*
- Erhaneli, 2015 *Prediksi Perkembangan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Di Kabupaten Sijunjung Tahun 2013-2022 Dengan Simulasi Spss*
- Farizal dkk. 2014 *Modul Peramalan Konsumsi Bahan Bakar Jenis Premium Di Indonesia Dengan Metode Linear Regresi*
- Jogiyanto, HM., 2010, *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*, Yogyakarta : Andi
- Johanes Hasibuan 2009, *Analisa Indeks Harga Konsumen Terhadap Indeks Harga sandang dan Pangan Kota Medan.*
- Kadir, Abdul. 2003. *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta : ANDI
- Nanang, 2016, *Prediksi pendapatan usaha sarang burung walet Disangatta kabupaten kutai timur*
- Puspa Ayu (2016) *Analisis Pola Perilaku Inflasi Ihk Sebelum Dan Setelah Hari Raya Idul Fitri (Pendekatan Arima).*

Prof.Dr.Suryana,M.Si,2010, *Metode penelitian model praktis penelitian kuantitatif dan kualitatif*

R. Nurina Ramadhani (2012). *Pengertian system menurut para Ahli*

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta*

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta*

Susan W. Gikungu dkk (2015) *Forecasting inflation rate in Kenya using SARIMA model*

Tim Penyusun. 2015, *Pedoman Penulisan Skripsi Universitas Ichsan Gorontalo*, Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Ichsan Gorontalo, Gorontalo

Yuhestike Prasetyaning (2014) *analisa sarima (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) sebagai alat bantu prediksi harga minyak mentah di Indonesia menggunakan backpropagation*

## CODING

```
<!DOCTYPE html>

<html>

  <head>

    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">

    <title>Login</title>

    <link rel="shortcut icon" type="image/x-icon"
href="spk_admin/css/images/pavicon.png" />

    <link rel="stylesheet" href="images/assets/css/bootstrap.min.css">

    <link rel="stylesheet" href="images/assets/css/login.css">

    <link rel="stylesheet" href="images/assets/magic/magic.css">

  </head>

  <body>

    <div class="container">

      <div class="text-center">

      </div>

      <div class="tab-content">

        <div id="login" class="tab-pane active">

          <form action="proses_login.php" class="form-signin"
method="post">

            <p class="muted text-center">
```

Login Terlebih Dahulu Untuk Menggunakan Aplikasi Ini

</p>

<input type="text" placeholder="Username" name="username"  
class="input-block-level">

<input type="password" placeholder="Password"  
name="password" class="input-block-level">

<button class="btn btn-large btn-primary btn-block"  
type="submit">Sign in</button>

</form>

</div>

<div id="forgot" class="tab-pane">

<form action="index.html" class="form-signin">

<p class="muted text-center">

Enter your valid e-mail

</p>

<input type="email" placeholder="mail@domain.com"  
required="required" class="input-block-level">

<br>

<br>

<button class="btn btn-large btn-danger btn-block"  
type="submit">Recover Password</button>

</form>

</div>

<div id="signup" class="tab-pane">

<form action="index.html" class="form-signin">

```
<input type="text" placeholder="username" class="input-block-level">
```

```
<input type="email" placeholder="mail@domain.com" class="input-block-level">
```

```
<input type="password" placeholder="password" class="input-block-level">
```

```
<button class="btn btn-large btn-success btn-block" type="submit">Register</button>
```

```
</form>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="text-center">
```

```
<ul class="inline">
```

```
<li><a href="index.php" >Kembali</a></li>
```

```
</ul>
```

```
</div>
```

```
</div> <!-- /container -->
```

```
<script src="//ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.10.1/jquery.min.js"></script>
```

```
<script>window.jQuery || document.write('<script src="assets/js/vendor/jquery-1.10.1.min.js"></script>')</script>
```

```
<script type="text/javascript" src="assets/js/vendor/bootstrap.min.js"></script>
```

```
<script>
```

```
$('.inline li > a').click(function() {  
  
    var activeForm = $(this).attr('href') + ' > form';  
  
    //console.log(activeForm);  
  
    $(activeForm).addClass('magictime swap');  
  
    //set timer to 1 seconds, after that, unload the magic animation  
  
    setTimeout(function() {  
  
        $(activeForm).removeClass('magictime swap');  
  
    }, 1000);  
  
});  
  
</script>  
  
</body>  
  
</html>
```





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
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](mailto:lembagapenelitian@unisan.ac.id)

Nomor : 732/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/I/2018

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala PT. PLN (Persero) Gorontalo

di,-

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 : Aprianto Harun

NIM : T3113248

Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika


Lokasi Penelitian : PT. PLN (PERSERO) GORONTALO

Judul Penelitian : PREDIKSI BEBAN LISTRIK PADA PT. PLN (PERSERO)  
MENGUNAKAN METODE ARIMA

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 30 Januari 2018

Ketua,

  
**Dr. Rahmisyari, ST., SE**  
NIDN 0929117202

+



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

**PLN**

Telepon : (0435) 821936 – 821930  
Kotak Pos : 1018

Telex :  
Facsimile : (0435) 824474

Alamat : Jalan Jenderal Sudirman  
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

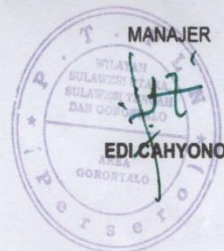
Menunjuk Surat dari Lembaga Penelitian (LEMLIT) Universitas Ichsan Gorontalo Nomor : 982/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/VIII/2018 tanggal 20 Agustus 2018 perihal Permohonan Izin Penelitian, maka dengan ini disampaikan bahwa kami bersedia menerima Mahasiswa yang akan melakukan Penelitian di Lingkungan PT PLN (Persero)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

Nama : APRIANTO HARUN  
NIM : T3113248  
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.







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. 087 /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 : Aprianto Harun  
NIM : T3113248  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Prediksi Beban Listrik Menggunakan Metode Arima

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar **34%**, 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, 21 November 2019  
Ketua Tim Verifikasi  
  
**Sunarto Taliki, M.Kom**  
NIDN : 0906058301

Terlampir :  
Hasil Pengecekan Turnitin

## PREDIKSI BEBAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE ARIMA

### ORIGINALITY REPORT

34%

SIMILARITY INDEX

30%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

25%

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	5%
2	www.scribd.com Internet Source	5%
3	id.scribd.com Internet Source	2%
4	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	2%
5	agungbudisantoso.com Internet Source	1%
6	unsri.portalgaruda.org Internet Source	1%
7	sinta.unud.ac.id Internet Source	1%
8	text-id.123dok.com Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%

## RIWAYAT HIDUP

Nama : Aprianto Harun  
NIM : T3113248  
Tempat, Tanggal Lahirir : Tabulo 30 April 1995  
Agama : Islam  
Email :  
[apriantoharun@rocketmail.com](mailto:apriantoharun@rocketmail.com)



### Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2007, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 08 Mananggu
2. Tahun 2010, menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Mananggu, Kecamatan Mananggu
3. Tahun 2013, menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Marisa Kabupaten Pokuwato
4. Tahun 2013, telah Diterima Menjadi Mahasiswa di perguruan Tinggi Universitas Ichsan Gorontalo