

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA KWH KONVENSIONAL  
DAN KWH DIGITAL**



**AKHMAD MAULANA**

**K 10582158415**

**SULAIMAN**

**10582130614**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2019**

**ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA KWH KONVENSIONAL DAN  
KWH DIGITAL**

**Skripsi**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Disusun dan diajukan Oleh:

**AKHMAD MAULANA**

**SULAIMAN**

**K 10582158415**

**10582130614**

PADA

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**2019**



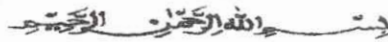
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**

**GEDUNG MENARA IQRA LT. 3**

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e\_mail: [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>



## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA KWH KONVENSIONAL DAN KWH DIGITAL**

Nama : 1. Sulaiman  
2. Akhmad Maulana

Stambuk : 1. 10582 1306 14  
2. K10582 1584 15

Makassar, 12 Februari 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

  
Ir. Abd Hafid, M.T

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Elektro



Adriani S.T., M.T.

NBM: 1044 202





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Sulaiman** dengan nomor induk Mahasiswa 10582 1306 14 dan **Akhmad Maulana** dengan nomor induk Mahasiswa K10582 1584 15, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0001/SK-Y/20201/091004/2019, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 09 Februari 2019.

Panitia Ujian : Makassar, 07 Jumadil Akhir 1440 H  
12 Februari 2019 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muh. Arsyad Thaha, M.T

2. Penguji

a. Ketua : Andi Faharuddin, S.T., M.T

b. Sekretaris : Suryani, S.T., M.T

3. Anggota : 1. Andi Abd Halik Lateko Tj, S.T., M.T

2. Adriani, S.T., M.T

3. Dr. Umar Katu, S.T., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

Ir. Abd Hafid, M.T

Dekan



Ir. Hamzah Al Imran, S.T., M.T.

NBM : 855 500

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Perbandingan KWh Konvensional dan KWh Digital”**. Dan tak lupa pula penulis tuturkan shalawat serta salam kepada junjungan kita baginda Muhammad SAW, yang telah memberi suri tauladan atas umatnya.

Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Skripsi ini dibuat berdasarkan pada data yang penulis peroleh selama melakukan penelitian, baik data yang diperoleh dari studi literatur, hasil percobaan maupun hasil bimbingan dari dosen pembimbing.

Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan bantuan baik berupa moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Hamzah Al Imran, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Adriani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

4. Bapak Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc, selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Abdul Hafid, M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan waktu, arahan serta ilmunya selama membimbing penulis.
5. Para Staff dan Dosen yang telah membantu penulis selama melakukan studi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Saudara-saudara serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik khususnya angkatan 2014 atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Akhir kata penulis sampaikan pula harapan semoga Skripsi ini dapat memberi manfaat yang cukup berarti khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT. senantiasa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

*Billahi Fi Sabilil Haq Fastabiqul Khairat*

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Makassar, Februari 2019

Penulis



**Akhmad Maulana<sup>1</sup>, Sulaiman<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar

**E\_mail : maulanagassing92@gmail.com**

<sup>2</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar

**E\_mail : sulgokil7@gmail.com**

## **ABSTRAK**

Abstrak; Akhmad Maulana dan Sulaiman (2019), Analisis Perbandingan Antara KWh Konvensional dan KWh Digital. KWh Meter adalah alat penghitung pemakaian energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan besar biaya dan efektifitas antara KWh Meter Konvensional dan KWh Meter Digital. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 12 Desember sampai dengan 16 Desember 2018 di Kabupaten Jene'ponto. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan percobaan pengukuran dengan beban yang sama dan wawancara kepada pelanggan pengguna dari jenis kWh tersebut. Setelah dilakukan penelitian, maka hasil yang diperoleh adalah relatif sama jika dilihat dari besar biaya pemakaian listrik yang menggunakan beban yang sama. Sedangkan dari segi efektifitas yang ditinjau dari tingkat keamanannya maka kWh digital lebih aman dibandingkan dengan kWh konvensional.

*Kata Kunci : KWh Konvensional, KWh Digital, Efektifitas*

**Akhmad Maulana<sup>1</sup>, Sulaiman<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar

**E\_mail : maulanagassing92@gmail.com**

<sup>2</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar

**E\_mail : sulgokil7@gmail.com**

### ***ABSTRACT***

*Abstract; Akhmad Maulana and Sulaiman (2019), Comparative Analysis Between Conventional KWh and Digital KWh. KWh Meter is an electric energy consumption calculator. This study aims to determine the ratio of the cost and effectiveness between Conventional KWh Meters and Digital KWh Meters. This research was conducted from December 12 to December 16, 2018 in Jene'ponto Regency. Data retrieval is done by experimenting with the same load and interviewing users of the type of kWh. After conducting research, the results obtained are relatively the same if seen from the large electricity usage costs that use the same burden. While in terms of effectiveness in terms of the level of security, digital kWh is safer than conventional kWh.*

*Keywords: Conventional KWh, Digital KWh, Effectiveness*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Sistematika Penulisan	4
<b>BAB II: TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
A. Pengertian KWh Meter	6
B. Jenis-jenis KWh Meter	7
1. KWh meter konvensional	7

a. Bagian-bagian kWh meter konvensional	9
b. Prinsip kerja	14
c. Perhitungan biaya	15
d. Keuntungan dan kekurangan	16
2. KWh Meter Digital	17
a. Prinsip kerja kWh meter digital	18
b. Bagian-bagian kWh meter digital	19
c. Kelebihan dan kekurangan	20
d. Pemakaian listrik	21
C. PT, PLN (persero)	21
1. Landasan hukum kegiatan online PT, PLN	21
2. Hak dan kewajiban PT, PLN	22
3. Hak dan kewajiban pelanggan	23
D. Tinjauan kepuasan pelanggan	25
E. Menghitung satuan watt menjadi kWh	26
F. Tarif dasar listrik	27
<b>BAB III: METODE PENELITIAN</b>	<b>29</b>
A. Waktu dan tempat penelitian	29
B. Alat dan bahan	29
C. Langkah Penelitian	30
<b>BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>31</b>
A. Pembahasan	33
B. Hasil	34

1. Hasil percobaan pengukuran dengan menggunakan kWh meter konvensional dan kWh meter digital	34
a. Pengukuran dengan menggunakan kWh meter konvensional	35
b. Pengukuran dengan menggunakan kWh meter digital	36
2. Tingkat kepuasan pelanggan terhadap penggunaan kWh meter konvensional dan kWh meter digital	39
a. Biaya listrik	40
b. Tingkat kepuasan pelanggan	40
3. Perbandingan tingkat keamanan antara kWh meter konvensional dan kWh meter digital	42
<b>BAB V: PENUTUP</b>	<b>45</b>
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	KWh Meter Konvensional	7
2.2	KWh Meter Listrik	8
2.3	Skema Hubungan Kumparan pada kWh Meter	9
2.4	Gambar dan Skema Elemen Meter kWh Konvensional	10
2.5	Kumparan Tegangan	10
2.6	Elemen Putar	11
2.7	Elemen Pengerem	12
2.8	Elemen Penghitung	12
2.9	Terminal Arus dan Tegangan	13
2.10	Peralatan Kompensasi dan Penyetel	14
2.11	Prinsip Dasar kWh Meter	14
2.12	KWh Meter Digital	17
2.13	Bagian kWh Meter Digital	19
3.1	Diagram Alir Penelitian	30



## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Contoh Penggunaan Awalan pada Satuan SI	16
2.2	Tarif Dasar Listrik	28
4.1	Besarnya Konsumsi Listrik Per Bulan	40



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Data dari PLN	49
2	Gambar Rangkaian Alat Percobaan	52
3	Foto Wawancara dengan Pelanggan	53
4	Foto Hasil Wawancara pada Pelanggan	55



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi	Definisi dan Keterangan
kWh	Kilo Watt hour
PLN	Perusahaan Listrik Negara
KVA	Kilo Volt Ampere
KVAr	Kilo Volt Ampere Reaktif
I	Arus / Ampere
V	Volt / Tegangan
P	Watt / Daya
VA	Volt Ampere
R-I	Rumah Tangga
RTM	Rumah Tangga Mampu

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pada era globalisasi ini semua aktivitas manusia telah banyak bergantung dan dimudahkan dengan teknologi atau peralatan modern seperti dalam bentuk barang-barang elektronik. Sebagian besar penggunaan barang-barang tersebut akan bekerja atau hidup jika menggunakan sumber energi atau daya. Salah satu sumber energi yang tidak bisa lepas dari kehidupan manusia tersebut adalah penggunaan listrik. Melalui listrik semua barang elektronik yang ada dapat digunakan semaksimal mungkin dan sesuai dengan kebutuhan dan memudahkan semua pekerjaan manusia.

Listrik memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan. Dapat dikatakan bahwa listrik telah menjadi sumber energi utama dalam setiap kegiatan baik di rumah tangga maupun industri. Perusahaan ini telah banyak memberikan kontribusi yang besar dalam memasok kebutuhan listrik untuk masyarakat. Selama ini pelanggan PT. PLN (Persero) mendapat layanan listrik pascabayar, yaitu menggunakan energi listrik terlebih dahulu kemudian membayar pada bulan berikutnya. Untuk mengembangkan pelayanan suatu perusahaan, dibuatlah suatu inovasi demi mempertahankan eksistensi juga untuk kemajuan serta pengembangan dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat. Bentuk inovasi yang diciptakan oleh PT. PLN (Persero) adalah dengan mengeluarkan program listrik Prabayar atau disebut juga Listrik Pintar.



Pada awalnya, PLN menggunakan kWh meter konvensional untuk mengetahui besar kebutuhan listrik yang telah digunakan. Setelah bertahun-tahun menggunakannya, ternyata masih ada kelemahan dari kWh meter ini yaitu masih menggunakan sistem pascabayar, sehingga tidak jarang menemui pelanggan yang menunggak tagihan listrik. Oleh karena itu, PT. PLN mempunyai solusi yaitu dengan menggunakan atau mengganti kWh meter konvensional dan beralih dengan menggunakan kWh meter digital. PT. PLN membuat kWh meter digital dengan sistem prabayar, sehingga pelanggan harus membeli voucher khusus untuk menggunakan listrik dari PLN (*Zahir Alauddin, 2013*).

KWh meter digital dirancang dan digunakan untuk lebih mempermudah pengoperasian dalam penggunaan listrik dengan menggunakan sistem prabayar. Setelah beralih ke kWh meter digital, hampir di semua rumah sudah menggunakannya, akan tetapi ternyata masih banyak juga keluhan dari masyarakat dan kurang setuju dengan sistem prabayar. Hal tersebut disebabkan karena adanya pemikiran dari masyarakat bahwa kWh meter digital yang menggunakan sistem prabayar tersebut membuat perhitungan yang salah sehingga banyak merasa boros dalam pengeluarannya.

Hal ini bisa menjadi parah lagi ketika ada suatu keharusan di mana permintaan langganan baru menggunakan sistem prabayar dan tiap proses penambahan daya juga harus ikut beralih ke sistem prabayar. Persoalan tersebut semakin menambah rasa keraguan di hati masyarakat bahwa kWh meter digital yang menggunakan sistem prabayar lebih cenderung biasa dimanipulasi hasil pembacaannya sehingga dapat menimbulkan kebingungan di masyarakat sekitar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektifitas dari kWh konvensional dan kWh digital.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar biaya pemakaian listrik dengan daya 900 VA jika menggunakan kWh meter konvensional dan kWh meter digital ?
2. Yang manakah lebih efektif antara kWh meter konvensional dan kWh meter digital pada rumah tangga dengan daya 900 VA ?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah diatas maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besar biaya pemakaian listrik dengan daya 900 VA jika menggunakan kWh meter konvensional dan kWh meter digital.
2. Untuk mengetahui perbandingan efektivitas antara kWh meter konvensional dan kWh meter digital pada rumah tangga dengan daya 900 VA.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan biaya yang harus dikeluarkan jika menggunakan daya 900 VA pada kWh meter konvensional dan kWh meter digital.
2. Dapat mengetahui efektivitas penggunaan kWh konvensional dan kWh digital.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang kWh konvensional dan kWh digital.

#### **E. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah memahami isi dari skripsi ini maka penulisannya dapat diuraikan sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tinjauan dari beberapa bahan pustaka dan informasi dari internet tentang pembahasan mengenai pengertian kWh konvensional dan kWh digital, prinsip kerja, kelebihan dan kekurangan serta aspek-aspek yang berhubungan lainnya.

#### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan menguraikan tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan, cara pengumpulan data, diagram alir serta langkah-langkah penelitian.

#### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang hasil penelitian yang telah dilakukan mulai dari hasil percobaan dan hasil wawancara kepada pelanggan kWh meter konvensional dan kWh meter digital.

#### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran terkait hasil penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang daftar sumber referensi penulis dalam memilih teori yang relevan dengan judul penelitian yang terdiri dari nama pengarang, tahun terbit, judul referensi, dan nama penerbit.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian KWh Meter**

KWh meter adalah alat penghitung pemakaian energi listrik. Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Pengukur watt atau kwatt, yang pada umumnya disebut watt-meter/kwatt meter disusun sedemikian rupa, sehingga kumparan tegangan dapat berputar dengan bebasnya, dengan jalan demikian tenaga listrik dapat diukur, baik dalam satuan Wh (watt jam) ataupun dalam kWh (kilowatt hour).

Pemakaian energi listrik di industri maupun rumah tangga menggunakan satuan kilowatt- hour (kWh), dimana 1 kWh sama dengan 3.6 MJ. Karena itulah alat yang digunakan untuk mengukur energi pada industri dan rumah tangga dikenal dengan watt-hourmeters. Besar tagihan listrik biasanya berdasarkan pada angka-angka yang tertera pada kWh meter setiap bulannya. Untuk saat ini kWh meter induksi adalah satu-satunya tipe yang digunakan pada perhitungan daya listrik rumah tangga.

Bagian-bagian utama dari sebuah kWh meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, sebuah piringan aluminium, sebuah magnet tetap, dan sebuah gir mekanik yang mencatat banyaknya putaran piringan. Jika meter dihubungkan ke daya satu fasa, maka piringan mendapat torsi yang membuatnya berputar seperti motor dengan tingkat kepresisian yang tinggi.

Semakin besar daya yang terpakai, mengakibatkan kecepatan piringan semakin besar; demikian pula sebaliknya.

## **B. Jenis – Jenis KWh Meter**

### **1. KWh Meter Konvensional**

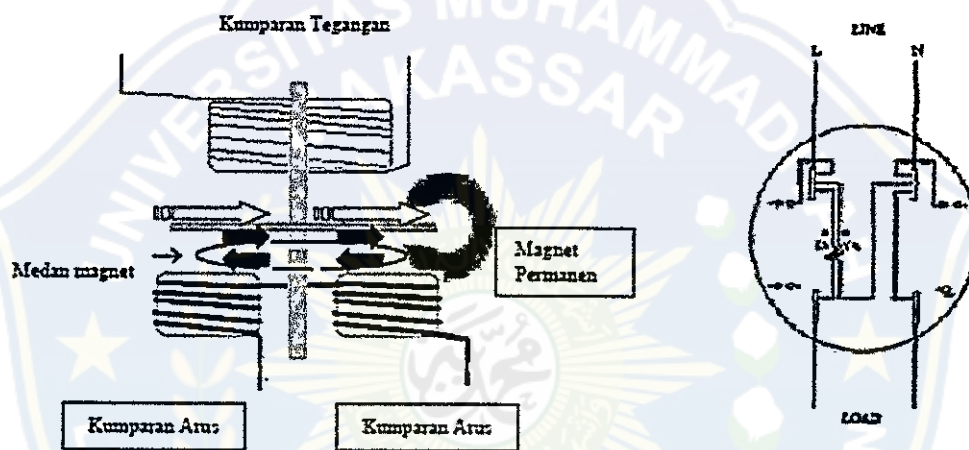


Gambar 2.1 KWh Meter Konvensional (Iksan, 2017)

KWh meter konvensional merupakan alat yang digunakan untuk mengukur daya listrik, alat ini sudah dioperasikan oleh PLN sudah sejak lama. Oleh sebab itu, alat ini digunakan untuk mengukur energi pada industri dan rumah tangga. Setiap bulan besar tagihan listrik yang digunakan biasanya tertera pada angka-angka pada kWh meter.

Setiap bulannya dilakukan pembacaan meter yang berfungsi dalam pelaksanaan, persiapan dan pengendalian kegiatan pembacaan, pencatatan dan perekaman angka kedudukan meter alat ukur meter kWh, meter kVArh, meter KVA maksimal pada setiap pelanggan serta pembacaan dan pencatatan petunjuk saklar waktu. Setelah itu maka data meter yang telah dicatat dan dikirim kepada fungsi pembuatan rekening, lalu dilakukan pemeriksaan hasil pembacaan meter

dan perbaikan kesalahan pembaca meter, melakukan laporan sesuai bidangnya dan nantinya akan diterbitkannya rekening listrik hasil pemakaian listrik pada setiap bulannya, dan dilakukan pembayaran di akhir kepada PT. PLN sesuai dengan pemakaian listrik yang digunakan oleh pelanggan.



Gambar a. Medan Magnet pada kWh Konvensional

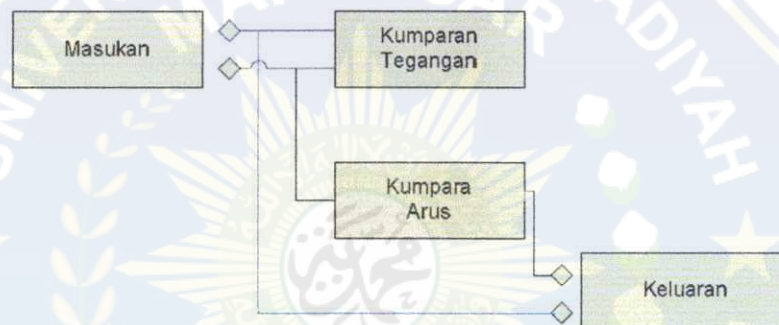
Gambar b. Model Fisik kWh Meter

Gambar 2.2 KWh Meter Listrik (Iksan, 2017)

Gambar 2.2.a menggambarkan kepada kita bagaimana medan magnet memutar piringan aluminium. Arus listrik yang melalui kumparan arus mengalir sesuai dengan perubahan arus terhadap waktu. Hal ini menimbulkan adanya medan di permukaan kawat tembaga pada *koil* kumparan arus. Kumparan tegangan membantu mengarahkan medan magnet agar menerpa permukaan aluminium sehingga terjadi suatu gesekan antara piringan aluminium dengan medan magnet disekelilingnya. Dengan demikian maka piringan tersebut mulai

berputar dan kecepatan putarnya dipengaruhi oleh besar kecilnya arus listrik yang melalui kumparan arus.

Gambar 2.2.b merupakan koneksi kWh Meter dimana ada empat buah terminal yang terdiri dari dua buah terminal masukan dari jala – jala listrik PLN dan dua terminal lainnya merupakan terminal keluaran yang akan menyuplai tenaga listrik ke rumah.



Gambar 2.3 Skema Hubungan Kumparan pada KWh Meter (Iksan, 2017)

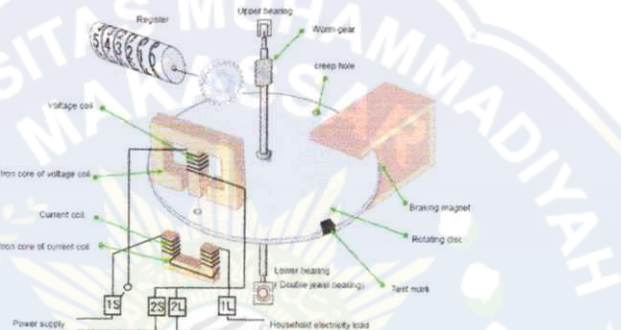
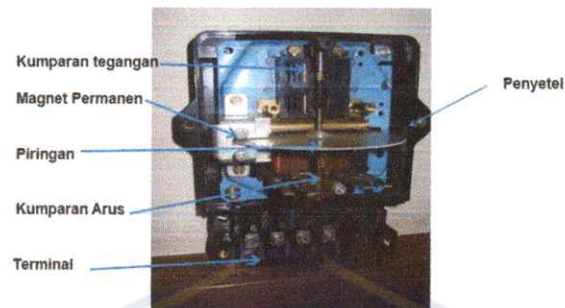
Dua terminal masukan dihubungkan ke kumparan tegangan secara paralel dan antara terminal masukan dan keluaran dihubungkan ke kumparan arus.

a. Bagian-bagian KWh Meter Konvensional

KWh meter memiliki komponen utama yang terdiri dari beberapa bagian-bagian, antara lain sebagai berikut :





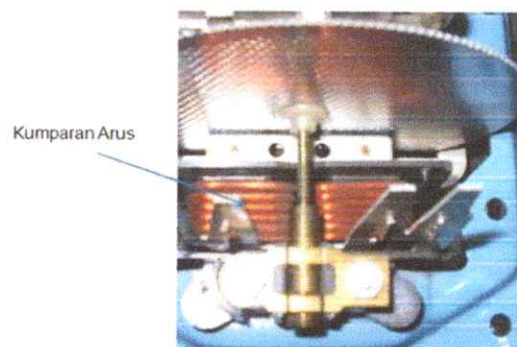


Gambar 2.4 Gambar dan Skema Elemen KWh Meter Konvensional (Iksan, 2017)

1) Elemen penggerak

Elemen ini terdiri dari kumparan arus dan kumparan tegangan. Sifat-sifat kumparan arus :

- a) Kumparan ini dihubungkan secara seri dengan beban
- b) Jika pada kumparan ini dialiri arus (ada beban), maka terbentuk medan magnet adanya medan magnet tersebut akan menimbulkan fluks magnet



Gambar 2.5 Kumparan Tegangan (Iksan, 2017)

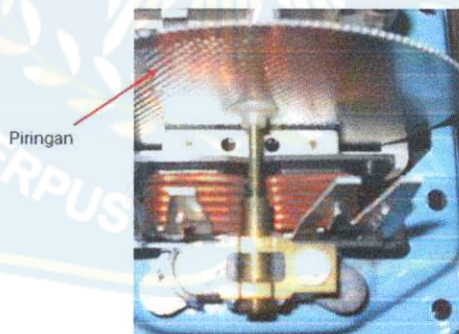
Sifat-sifat kumparan tegangan :

- a) Kumparan ini dihubungkan secara paralel dengan beban
- b) Kumparan ini berbentuk U. Pada kumparan ini juga terjadi fluks magnet yang ditimbulkan karena adanya medan magnet, jika diberi tegangan

## 2) Elemen putar

Elemen putar ini berupa piringan yang bentuknya terdapat lekukan-lekukan kecil dan terdapat lubang kecil. Adapun ciri-cirinya adalah :

- a) Bagian ini berupa piringan yang dibuat dari bahan konduktor.
- b) Pada bagian tengah piringan dipasangkan sebuah poros yang ditumpu oleh dua buah bantalan.
- c) Salah satu bantalannya dapat diatur.
- d) Pada poros tersebut ditempatkan roda gigi



Gambar 2.6 Elemen Putar (Iksan, 2017)

## 3) Elemen pengerem

Elemen pengerem ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- a) Elemen ini berupa magnet permanen yang berbentuk ladam

- b) Penempatannya mengapit piringan (yang terbuat dari bahan konduktor) dan biasanya berseberangan dengan elemen penggerak.

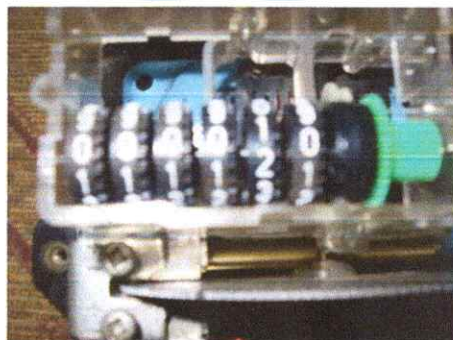


Gambar 2.7 Elemen Pengerem (Iksan, 2017)

4) Elemen penghitung

Elemen penghitung ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- a) Bagian merupakan seperangkat roda gigi yang disusun sedemikian rupa dan dihubungkan dengan roda gigi yang terdapat pada poros piringan
- b) Pada bagian ini juga terdapat rol angka yang tersusun secara berderet



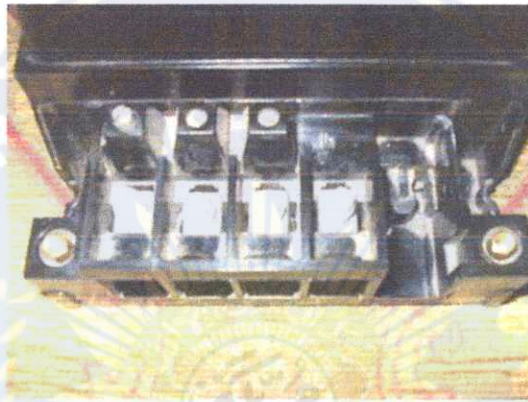
Gambar 2.8. Elemen Penghitung (Iksan, 2017)



5) Terminal

Terminal terdiri dari 2 bagian :

- a) Terminal Arus
- b) Terminal Tegangan

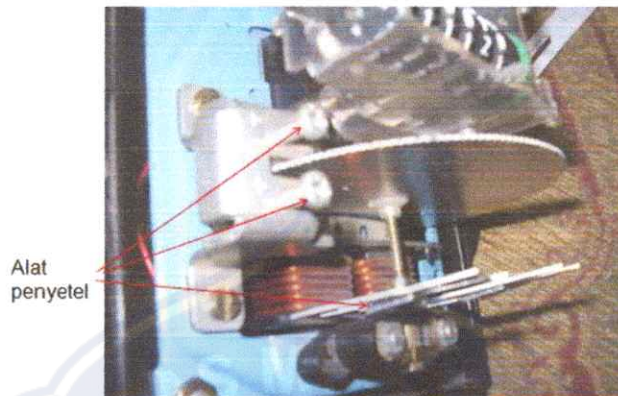


Gambar 2.9 Terminal Arus dan Tegangan (Iksan, 2017)

6) Peralatan kompensasi dan penyetel

Peralatan ini dibuat untuk menyetel kecepatan putar dari piringan agar alat ukur tersebut mengukur energi listrik dengan benar. Alat penyetel ini terdiri dari :

- a) Alat Beban Maksimum (Magnet Permanen)
- b) Penyetel Beban Rendah (Pergeseran Cincin Penghalang Flux)
- c) Penyetel Beban Kosong (Membelokkan Flux atau Lobang pada Piring)
- d) Penyetel Kesetimbangan Beban
- e) Penyetel Sudut Phasa (Tahanan Geser)

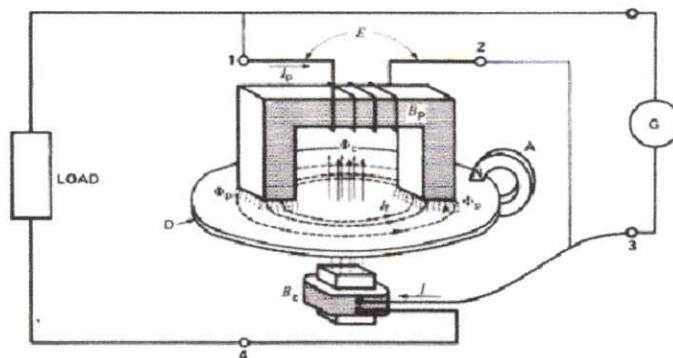


Gambar 2.10 Peralatan Kompensasi dan Penyetel (Iksan, 2017)

b. Prinsip Kerja

Berikut diberikan gambar kWh meter konvensional beserta gambar prinsip kerja dari kWh meter tersebut apabila ditinjau dari segi fisika.

Dari gambar 2.11 di bawah dapat dijelaskan bahwa arus beban  $I$  menghasilkan fluks bolak balik  $\Phi_c$ , yang melewati piringan aluminium dan menginduksinya, sehingga menimbulkan tegangan dan *eddy current*. Kumputan tegangan  $B_p$  juga mengasilkan fluks bolak-balik  $\Phi_p$  yang memintas arus  $I_f$ . Karena itu piringan mendapat gaya, dan resultan dari torsi membuat piringan berputar.



Gambar 2.11 Prinsip Dasar KWh Meter (Iksan, 2017)



Torsi ini sebanding dengan fluks  $\Phi_p$  dan arus IF serta harga cosinus dari sudut antaranya. Karena  $\Phi_p$  dan IF sebanding dengan tegangan E dan arus beban I, maka torsi motor sebanding dengan  $EI \cos \theta$ , yaitu daya aktif yang diberikan ke beban. Karena itu kecepatan putaran piringan sebanding dengan daya aktif yang terpakai. Semakin besar daya yang terpakai, kecepatan piringan semakin besar, demikian pula sebaliknya. Secara umum perhitungan untuk daya listrik dapat di bedakan menjadi tiga macam, yaitu :

a) Daya kompleks S (VA) =  $V.I$  (2.1)

b) Daya reaktif Q (VAR) =  $V.I \sin \phi$  (2.2)

c) Daya aktif P (Watt) =  $V.I \cos \phi$  (2.3)

Sumber : (Iksan, 2017)

Dari ketiga daya diatas, yang terukur pada kWh meter adalah daya aktif, yang dinyatakan dengan satuan Watt.

c. Perhitungan Biaya

KWh meter berarti *Kilo Watt Hour Meter* dan kalau diartikan menjadi *n* ribu watt dalam satu jamnya. Jika membeli sebuah kWh meter maka akan tercantum X putaran per kWh, artinya untuk mencapai 1 kWh dibutuhkan putaran sebanyak X kali putaran dalam setiap jamnya. Contohnya jika 900 putaran per kWh maka harus ada 900 putaran setiap jamnya untuk dikatakan sebesar satu kWh. Jumlah kWh itu secara kumulatif dihitung dan pada akhir bulan dicatat oleh petugas besarnya pemakaian lalu dikalikan dengan tarif dasar listrik atau TDL ditambah dengan biaya abodemen dan pajak menghasilkan jumlah tagihan yang harus dibayarkan setiap bulannya.

Pemahaman Kilo Watt Hour pada meteran adalah pemakaian daya (Watt) sebanyak 1 Kilo (1.000 Watt) dalam rentang waktu 1 jam (Hour) atau 60 menit. Untuk mengetahui nilai pemakaian daya (Watt) sebuah perangkat elektronik ke dalam format nilai kWh sebagaimana yang tertera di meteran, maka kita juga harus mengetahui lama waktu pemakaian perangkat elektronik tersebut setiap jamnya. Dengan demikian, default nilai waktu dan pembagi untuk mengkonversikan jumlah pemakaian Watt perangkat elektronik ke dalam nilai kWh adalah setiap Watt yang terpakai selama 1 (satu) jam harus dibagi 1.000 (kilowatt)

Tabel 2.1 Contoh penggunaan awalan pada satuan SI

Lampiran A.3 Contoh penggunaan awalan pada satuan SI

No.	Lambang	Keterangan
1	TΩ	1 teraohm = $10^{12}$ ohm
2	GW	1 gigawatt = $10^9$ W
3	MW	1 megawatt = $10^6$ W
4	kW	1 kilowatt = $10^3$ W
5	mV	1 milivolt = $10^{-3}$ V
6	μA	1 mikroampere = $10^{-6}$ A
7	nF	1 nanofarad = $10^{-9}$ farad
8	pF	1 pikofarad = $10^{-12}$ farad

Sumber : PUIL 2000

d. Keuntungan dan Kekurangan

Keuntungan kWh meter konvensional dapat menikmati pemakaian energi listrik sampai waktu pembayaran yang ditentukan. Sedangkan kerugiannya, setiap bulan wajib membayar beban dan pajak penerangan jalan (PPJ), dipakai atau

tidaknya setiap bulan mesti membayar, apalagi jika tempat pembayarannya sedikit jauh jadi memerlukan ongkos perjalanan dan juga lebih sering terjadi kebakaran.

## 2. KWh Meter Digital



Gambar 2.12 KWh Meter Digital (Choirul, 2012)

KWh meter digital yaitu alat yang dirancang oleh pihak PLN menggunakan kWh elektrik yang baru, sistem pengisian menggunakan pulsa. Untuk memulai berlangganan listrik kepada PLN, pelanggan harus tahu terlebih dahulu sistem yang diterapkan PLN untuk pelanggan listrik.

Listrik Prabayar merupakan cara pembelian di mana pelanggan membayar terlebih dahulu baru kemudian menikmati aliran listrik, berupa voucher isi ulang yang telah tersedia pada loker-loket yang tersebar diseluruh Indonesia, voucher listrik Prabayar atau *stroom* ini diharap mampu menjangkau lebih luas masyarakat melalui kemitraan dengan Bank, PT. Pos Indonesia dan mitra pihak ketiga lainnya. Layanan listrik Prabayar ini menggunakan alat khusus yang berbeda dengan layanan listrik pascabayar atau biasa. Alat khusus ini dinamakan kWh meter (meteran listrik) Prabayar, atau lebih dikenal sebagai meter Prabayar.



a. Prinsip Kerja KWh Meter Digital

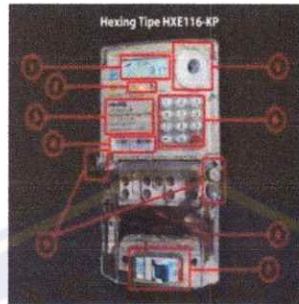
KWh meter digital adalah diawali dengan mendeteksi arus melalui sensor dan tegangan yang berasal dari jala-jala listrik, selanjutnya sinyal keluaran dari sensor arus dan tegangan tersebut akan dikondisikan sehingga membentuk beda fasa melalui rangkaian, kemudian sinyal inputan tersebut akan berubah menjadi tegangan DC, dilanjutkan masuk ke ADC untuk dikonversi menjadi sinyal digital. Sinyal digital tersebut lalu diproses dan ditampilkan ke LCD berupa total daya energi listrik beserta nilai konversinya dalam rupiah.

Adapun cara kerja dari kWh meter digital antara lain sebagai berikut :

- 1) KWh meter digital dikontrol oleh sebuah mikrokontroler dengan tipe AVR90S8515 dan menggunakan sebuah sensor digital tipe ADE7757 yang berfungsi untuk membaca tegangan dan arus serta untuk mengetahui besar energi yang digunakan pada instalasi rumah.
- 2) Seven Segment sebagai penampil data besaran energi listrik yang digunakan dirumah. Dari komponen-komponen tersebut dihasilkan sebuah kWh meter modern dengan tampilan digital yang dapat mengukur besaran penggunaan energi, dengan batasan maksimal beban 500 watt.

Adapun sistem pembayaran kWh meter digital yaitu dengan sistem pembayaran modern membeli sebuah voucher elektronik, berisi besaran digital yang berfungsi sebagai pulsa dan juga sebagai pembanding besaran energi yang digunakan. Secara otomatis sistem ini memutuskan tegangan rumah bila besaran tersebut mencapai nilai 0.

b. Bagian-Bagian KWh Meter Digital



Gambar 2.13 Bagian KWh Meter Digital (Choirul, 2012)

Keterangan gambar terdiri dari :

1) Layar LCD

Berfungsi untuk menampilkan berbagai informasi pada meteran.

2) Lampu LED Indikator

Berfungsi sebagai indikator yang menandakan keadaan tertentu pada meteran.

3) Spesifikasi Meter

Berisi spesifikasi teknis meteran, tipe meteran dan pabrikan yang memproduksinya.

4) Nomor Meter

Nomor yang digunakan untuk membeli pulsa listrik.

5) Optical Port

Terminal komunikasi meter yang akan digunakan oleh petugas PLN untuk melakukan download data yang tersimpan di dalam memori kWh meter.

6) Papan Tombol / Keypad

Tombol – tombol untuk melakukan perintah – perintah dengan masukan kode tertentu pada meteran.



7) MCB (Miniature Circuit Breaker)

Alat untuk membatasi daya terpasang di pelanggan dan pengamanan terhadap arus hubung singkat yang dapat menyebabkan kebakaran.

8) Penutup Terminal

Penutup untuk melindungi terminal, tindakan membuka atau merusak penutup ini bisa didenda.

9) Penutup Meter

Penutup meter disegel menggunakan segel khusus PLN, tindakan membuka atau merusak segel PLN ini bisa didenda.

c. Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan Listrik Prabayar antara lain :

- 1) Tidak ada beban listrik bulanan ataupun minimal pemakaian.
- 2) KWh meter pada listrik prabayar adalah sistem digital, yang namanya digital tentu lebih akurat dibandingkan sistem analog.
- 3) Menjaga rumah dari resiko kebakaran.

Selain kelebihan di atas, listrik prabayar bukannya tidak ada kekurangan ataupun kelemahan, berikut kekurangannya antara lain :

- 1) Pada beberapa golongan tarif misalnya tarif rumah tangga daya 450 VA dan 900 VA tarifnya lebih mahal dibandingkan listrik pascabayar.
- 2) Pembelian pulsa listrik tidak periodik.
- 3) Pulsa habis (kWh habis) berarti listrik mati/padam.

d. **Pemakaian Listrik**

Sesuai dengan namanya, listrik Prabayar mengharuskan kita membayar terlebih dahulu kWh listrik yang hendak kita pakai. Caranya adalah dengan membeli pulsa listrik (token) dan mendapatkan kode token 16 digit yang nanti akan dimasukkan ke kWh meter di rumah. Bila kode tersebut diterima oleh kWh meter maka nilai kWh akan bertambah. Besarnya penambahan kWh tergantung pada berapa besar uang yang sudah kita bayarkan.

C. **PT. PLN (Persero)**

Pada tahun 1972 sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 17, status Perusahaan Listrik Negara (PLN) ditetapkan sebagai perusahaan umum listrik negara dan sebagai pemegang kuasa ketenaga listrikan (PKUK) dengan tugas menyediakan tenaga listrik bagi kepentingan umum. Seiring dengan kebijakan pemerintah yang memberikan kesempatan kepada sektor swasta untuk bergerak dalam bisnis penyediaan tenaga listrik, maka sejak tahun 1994 status PT. PLN beralih dari perusahaan umum menjadi perusahaan perseroan (persero) dan juga sebagai PKUK dalam menyediakan listrik bagi kepentingan umum hingga sekarang.

1. **Landasan Hukum Kegiatan Online PT. PLN**

Dengan melakukan kegiatan online PT. PLN sebagai badan usaha yang banyak melibatkan perusahaan negara lainnya memiliki beberapa landasan hukum diantaranya:

- a. Undang-undang Nomor 10 tahun 1998 dan Nomor 7 tahun 1998 tentang perbankan (pasal 1 butir 2)
- b. Keputusan direksi PT. PLN No. 021.K/0599/DIR/1995 tanggal 23 Mei 1995 Tentang Pedoman dan petunjuk tata usaha pelanggan
- c. Edaran Direksi PT. PLN No.010.E/021/DIR/2002 tanggal 29 juni 1984 Tentang penyelenggaraan Bank, PT.Pos Indonesia dan mitra di bawahnya

## **2. Hak Dan Kewajiban PT. PLN**

### **a. Hak PT. PLN**

- 1) Melakukan pemadaman dan penghentian penyaluran tenaga listrik dalam pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan, pemeriksaan, perbaikan, perluasan dan rehabilitasi instalasi peralatan listrik PT. PLN
- 2) Melintasi tanah dan bangunan milik pelanggan untuk melakukan:
  - a) Penyambungan baru atau tambah daya.
  - b) Pekerjaan pemeliharaan, pemeriksaan, perbaikan, perluasan dan rehabilitasi instalasi peralatan listrik milik PT. PLN.
  - c) Pemeriksaan dalam rangka penertiban pemakaian tenaga listrik (P2TL) dan segala penyelesaiannya berdasarkan peraturan perundang-undangan dan ketentuan P2TL yang berlaku penebangan atau pemotongan tumbuh-tumbuhan

milik pelanggan di lokasi manapun yang menurut PT. PLN membahayakan kelangsungan penyaluran tenaga listrik atau keselamatan umum.

- 3) Menolak atau menyetujui permohonan pemindahan tiang listrik dan peralatan pendukung lainnya milik pelanggan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

b. Kewajiban PT. PLN

- 1) Menyediakan Alat Pembatas dan Pengukur (APP), setelah pelanggan memenuhi persyaratan penyambungan.
- 2) Menyediakan tenaga listrik secara berkesinambungan sesuai dengan tingkat mutu pelayanan (TMP) PT. PLN.
- 3) Melakukan perbaikan pada sambungan tenaga listrik dan penggantian APP pelayanan apabila terjadi kerusakan.
- 4) Memberikan pelayanan dan informasi atas keluhan atau gangguan listrik.

**3. Hak dan Kewajiban Pelanggan**

a. Hak pelanggan Listrik

- 1) Meminta pelayanan sesuai tingkat mutu pelayanan (TMP) yang ditetapkan PT. PLN.
- 2) Menerima retribusi dari PT. PLN akibat tidak terpenuhinya TMP sesuai dengan ketentuan yang berlaku

- 3) Mendapat pelayanan untuk perbaikan apabila ada gangguan instalasi milik PT. PLN Menanyakan kartu identitas atau surat perintah kerja yang membuktikan bekerja untuk PT. PLN kepada siapapun juga yang akan melakukan tindakan mengatasnamakan kepentingan PT. PLN dan menolak kedatangan PT. PLN tanpa kartu identitas atau surat perintah.
- 4) Mendapat informasi dan penjelasan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan tenaga listrik.

b. Kewajiban Pelanggan Listrik

- 1) Menyetujui ketentuan penempatan APP milik PT. PLN sedemikian rupa sehingga aman dan mudah untuk diperiksa PT. PLN.
- 2) Menjaga APP dan perlengkapan milik PT. PLN.
- 3) Memeriksa Surat Tugas dan identitas petugas P2TL pelayanan teknik, pelayanan gangguan, pemutusan dan penyambungan PT. PLN.
- 4) Mengijinkan PT. PLN memasang instalasi listrik antara lain tiang listrik dan peralatan pendukung lainnya di halaman rumah atau bangunan pelanggan guna memberikan sambungan listrik kepada bangunan lain.
- 5) Membayar ganti rugi APP yang hilang atau rusak akibat kelalaian atau kesengajaan pelanggan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



- 6) Membayar tagihan susulan akibat ditemukannya pelanggaran pemakaian tenaga listrik tidak terukur secara penuh akibat peralatan pengukuran bekerja tidak normal bukan dikarenakan kesalahan PT. PLN.
- 7) Menyediakan lokasi, membayar pemindahan dengan ganti rugi kWh yang tidak tersalur apabila pelanggan bermaksud untuk melakukan pemindahan tiang listrik atau peralatan pendukung lainnya atas persetujuan PT. PLN.
- 8) Mematuhi segala ketentuan yang berlaku di PT. PLN

#### **D. Tinjauan Kepuasan Pelanggan**

Kepuasan pelanggan telah menjadi konsep sentral dalam wacana bisnis dan manajemen. Pelanggan merupakan fokus utama dalam pembahasan mengenai kepuasan dan kualitas jasa. Oleh karena itu, pelanggan memegang peranan cukup penting dalam mengukur kepuasan terhadap produk maupun pelayanan yang diberikan perusahaan. Hal ini didukung oleh pernyataan Hoffman dan Beteson (1997:270), yaitu : *"weithout custumers, the service firm has no reason to exist"*.

Zahra (2015:36) menjelaskan bahwa kepuasan pelanggan adalah respon pelanggan terhadap evaluasi atas pengalaman produk atau jasa yang disesuaikan antara harapan sebelumnya dan kinerja aktual produk yang dirasakan setelah pemakaiannya.

Menurut Wilkie dalam Surjadi (2012:49) kepuasan pelanggan merupakan suatu tanggapan emosional pada evaluasi terhadap pengalaman konsumsi produk

atau jasa, sedangkan Engel mendefinisikan kepuasan pelanggan sebagai evaluasi purnabeli di mana, alternatif yang dipilih sekurang-kurangnya sama atau melampaui harapan pelanggan sedangkan ketidaksesuaian timbul apabila hasil (*outcome*) tidak memenuhi harapan. Selanjutnya Tjiptono mengartikan kepuasan pelanggan merupakan titik pertemuan antara “tujuan organisasi” (pemberi layanan) dengan “kebutuhan dan keinginan pelanggan” (penerima layanan). Tujuan organisasi menghasilkan produk sesuai dengan nilai produk bagi pelanggan sedangkan kebutuhan dan keinginan adalah harapan pelanggan terhadap produk (Surjadi, 2012:49).

Berdasarkan penjelasan di atas kepuasan pelanggan adalah kesesuaian produk yang dihasilkan oleh suatu organisasi yang menghasilkan produk tersebut dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan setelah pemakaian produk tersebut atau evaluasi.

#### **E. Menghitung Satuan Watt menjadi KWh**

KWh adalah singkatan dari Kilo Watt Hour, artinya ada 2 unsur satuan pada besaran ini yakni Kilo Watt yang merupakan satuan daya listrik adalah faktor kali 1000 dari satuan Watt, sedangkan Hour adalah satuan waktu dalam jam. Satuan kWh menunjukkan besarnya energi listrik yang dikonsumsi pada rentang waktu tertentu.

Kilowatt jam, juga ditulis *kilowatt-jam*, (simbol kW·h, kW h atau kWh) adalah sebuah satuan energy. (Taylor, Barry N. 1995).

Sementara Watt adalah satuan daya listrik (*power*) yang dibutuhkan berbagai peralatan listrik yang kita gunakan. Watt merupakan salah satu unsur pembentuk kWh jika Watt tersebut dikalikan dengan waktu operasinya dalam satuan jam.

Jadi untuk menghitung banyaknya pemakaian daya (kWh) adalah:

$$KWh = (Watt \times Jam) : 1000 \quad (2.4)$$

Untuk menghitung besar daya (watt) yang ada pada peralatan listrik adalah:

$$Daya \text{ listrik (Watt)} = (kWh : Jam) \times 1000 \quad (2.5)$$

Sementara untuk menghitung lama pemakaian listrik (jam) adalah:

$$Lama \text{ pemakaian (jam)} = kWh : (Watt : 1000) \quad (2.6)$$

Sumber: (Rahmad Azly, 2017)

#### F. Tarif Dasar Listrik

Dalam pembayaran tagihan listrik, terbagi dalam 3 komponen yang harus dibayarkan yaitu:

##### a. Biaya admin

Besarnya biaya admin bank ini tergantung tempat dimana kita membeli pulsa listrik. Besarnya antara Rp.2000 s/d Rp.3500.

##### b. PPJ (Pajak Penerangan Jalan)

PPJ ini ditentukan nilainya dalam prosentase. Besarnya PPJ berbeda di tiap daerah, karena ditentukan oleh pemerintah daerah masing-masing

melalui perda yang dibuat. Contoh untuk wilayah sulsel di kenakan PPJ sebesar 10 %.

c. Tarif listrik per kWh

Komponen ini mengacu kepada TDL (Tarif Dasar Listrik) atau TTL (Tarif Tenaga Listrik) yang ditetapkan oleh pemerintah dan berlaku nasional.

Tabel 2.2 Tarif Dasar Listrik

TARIF TENAGA LISTRIK RUMAH TANGGA		
Golongan Tarif/Daya	Ketengan	Tarif (Rp/kWh)
R-1/450 VA	Subsidi	415
R-1/900 VA	Subsidi	586
R-1/900 VA RTM*	Non-Subsidi	1.352
R-1/1.300 VA	Non-Subsidi	1.467,28
R-1/2.200 VA	Non-Subsidi	1.467,28
R-1/3.500 VA, 4.400 VA, 5.500 VA	Non-Subsidi	1.467,28
R-1/6.600 VA ke atas	Non-Subsidi	1.467,28
(*Rumah Tangga Mampu)		Sumber : PLN

Sumber: PLN

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

###### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dari tanggal 12 Desember 2018 sampai dengan tanggal 16 Desember 2018.

###### **2. Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan di Desa Ramba, Kecamatan Rumbia Kabupaten Je'nepono.

##### **B. Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk membuat rangkaian percobaan adalah sebagai berikut :

###### **1. Alat**

- a. Tang kombinasi : 1 buah
- b. Obeng plus (+) : 1 buah

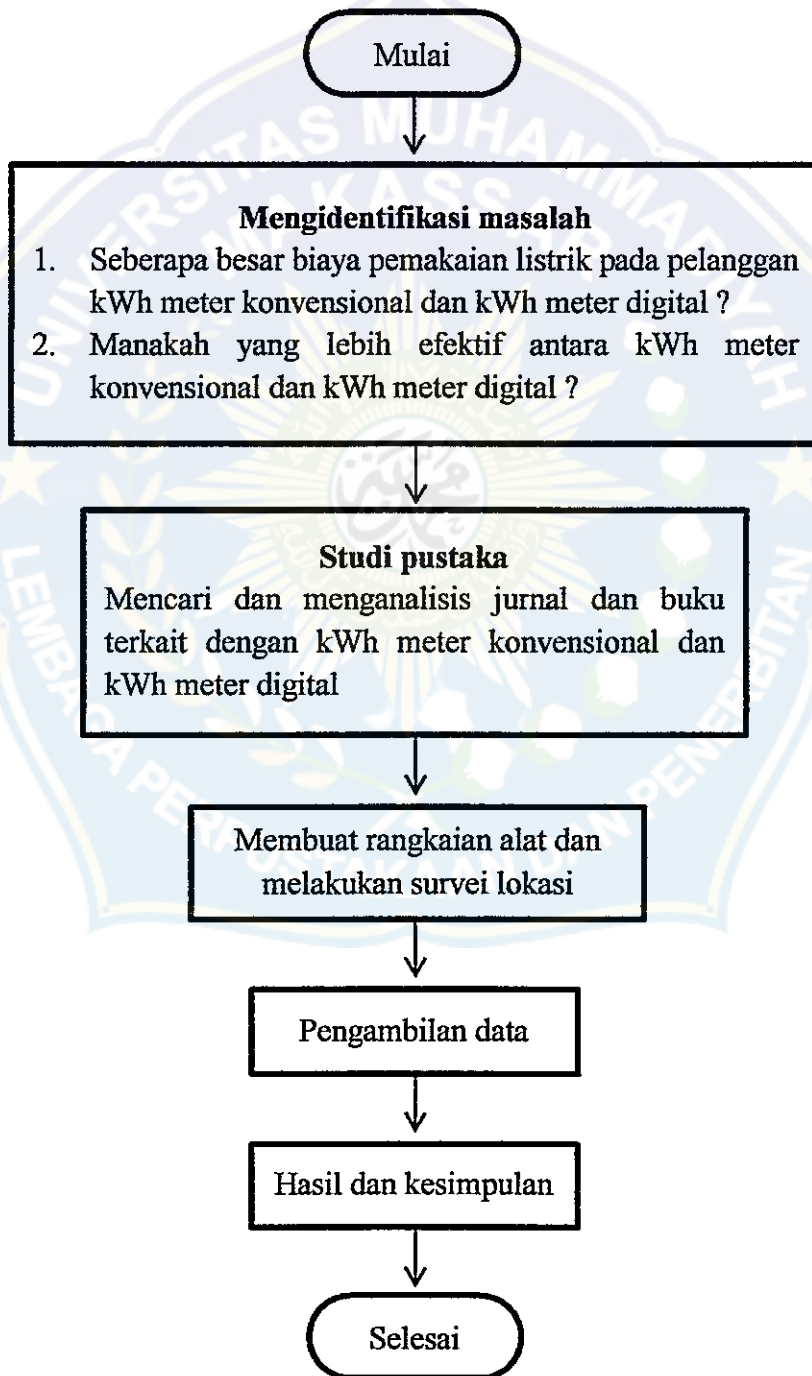
###### **2. Bahan**

- a. Lampu pijar 100 W : 4 buah
- b. Fitting WD E27 / Fitting lampu jalan : 4 buah
- c. Kabel NYM 2 x 2.5 mm : 2 meter
- d. Tusuk kontak (Steker) : 1 buah
- e. Isolasi kabel : 1 buah



### C. Langkah Penelitian

Secara garis besar tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini di tunjukkan pada diagram alir berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Penjelasan tentang diagram alir diatas adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah

Adapun masalah yang diidentifikasi yaitu :

- a. Seberapa besar biaya pemakaian listrik pada pelanggan kWh meter konvensional dan kWh meter digital ?
- b. Manakah yang lebih efektif antara kWh meter konvensional dan kWh meter digital ?

2. Studi pustaka

Dalam studi pustaka ini kami mengumpulkan data dengan cara mencari buku, jurnal dan modul yang berkaitan dengan judul penelitian sebagai referensi tentang kWh meter konvensional dan kWh meter digital.

3. Membuat rangkaian alat dan melakukan survei

Membuat rangkain paralel dengan menggunakan alat dan bahan yang telah kami siapkan dan melakukan survey dengan mencari pelanggan pengguna kWh meter konvensional dan kWh meter digital.

4. Pengambilan data

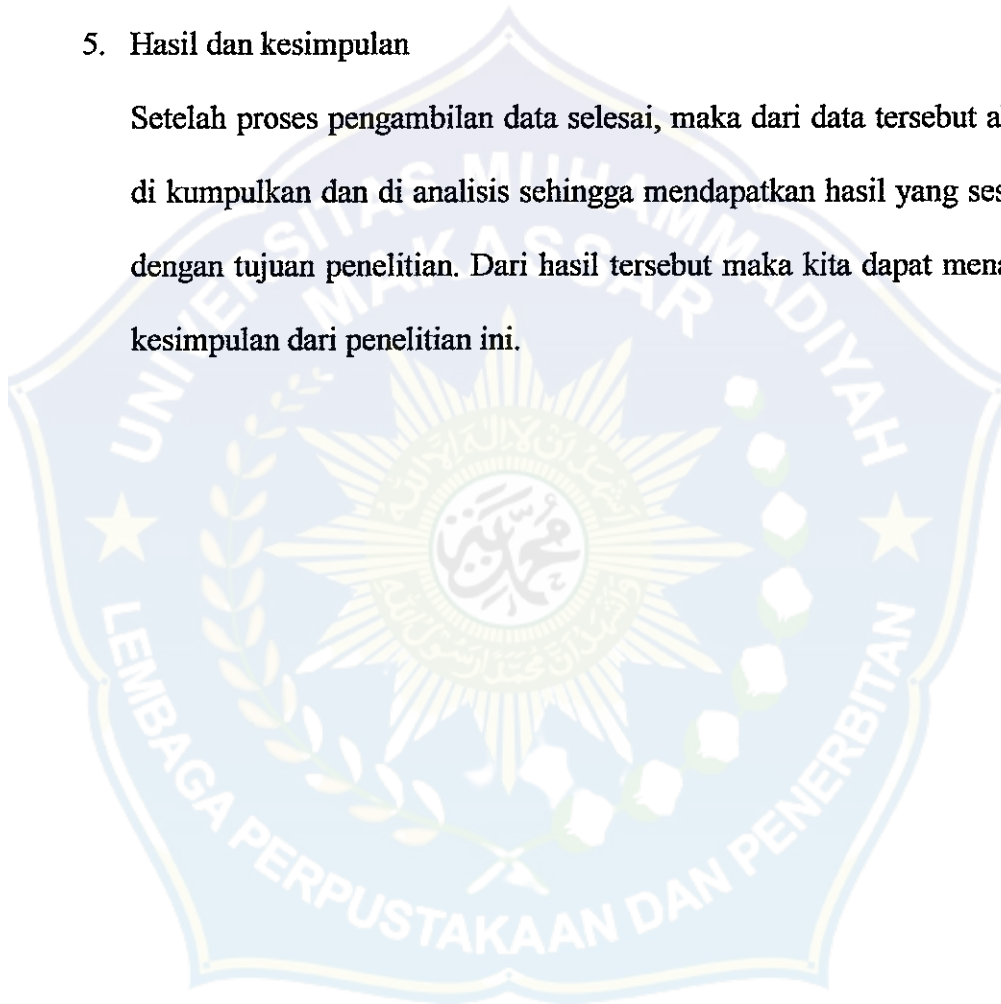
Pada tahap ini, kami melakukan pengambilan data dengan 2 metode, yaitu :

- a. Setelah kami membuat rangkaian, maka selanjutnya kami melakukan percobaan dengan rangkaian tersebut pada rumah yang menggunakan kWh meter konvensional dan kWh meter digital.

- b. Melakukan wawancara di masing-masing 10 rumah terkait tingkat kepuasan pelanggan pengguna kWh meter konvensional dan kWh meter digital.

#### 5. Hasil dan kesimpulan

Setelah proses pengambilan data selesai, maka dari data tersebut akan di kumpulkan dan di analisis sehingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dari hasil tersebut maka kita dapat menarik kesimpulan dari penelitian ini.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pembahasan

Dalam membandingkan besar biaya dan efektifitas penggunaan kWh meter konvensional dan kWh meter digital, maka penulis mengumpulkan data sebagai berikut.

1. Data dari rangkaian alat percobaan, yaitu:

4 buah lampu dengan daya 100 watt =  $4 \times 100 \text{ watt} = 400 \text{ watt}$

Lama pemakaian = 12 jam /hari

1 kw (kilowatt) = 1000 watt

Untuk melakukan perhitungan maka dibutuhkan juga data dari PLN, yaitu:

Biaya admin sebesar Rp 2.500,-

PPJ wilayah Sulsel sebesar 10 %

Tarif dasar listrik rumah tangga:

R1/900 VA bersubsidi sebesar Rp 586 /kWh (Tabel 2.2)

R1/900 VA non subsidi sebesar Rp 1.352 /kWh (Tabel 2.2)

2. Jumlah responden pengguna kWh

Jumlah responden yang disurvei sekaligus dilakukan wawancara adalah sebanyak 10 rumah pengguna kWh meter konvensional dan 10 rumah pengguna kWh meter digital.



## B. Hasil

### 1. Hasil Percobaan Pengukuran dengan menggunakan KWh Meter Konvensional dan KWh Meter Digital

Perhitungan biaya dari hasil percobaan dapat dilihat sebagai berikut.

#### a. Pengukuran dengan menggunakan KWh Meter Konvensional

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan kWh meter konvensional. Penulis ingin menghitung biaya pemakaian listrik pada rumah tangga yang mempunyai golongan tarif R-1/900 VA dengan keterangan subsidi dan R-1/900 VA-RTM dengan keterangan non subsidi.

Dengan rincian sebagai berikut.

#### 1) R-1/900 VA dengan keterangan subsidi

Diketahui bahwa :

Golongan R-1/900 VA subsidi = Rp 586/kWh (Tabel 2.2)

4 buah lampu dengan daya 100 watt =  $4 \times 100 \text{ watt} = 400 \text{ watt}$

Lama pemakaian = 12 jam /hari

1 kw (kilowatt) = 1000 watt

Pemakaian listrik per hari (kWh) adalah

$\text{KWh} = (\text{Watt} \times \text{Jam}) : 1000$  (Persamaan 2.4)

$\text{KWh} = (400 \text{ watt} \times 12 \text{ jam}) : 1000$

$\text{KWh} = (4800) : 1000$

$\text{KWh} = 4,8 \text{ kWh per hari}$

Pemakaian listrik per bulan (kWh) adalah

= pemakaian listrik per hari x 30 hari (dalam sebulan)

$$= 4,8 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 144 \text{ kWh}$$

$$\begin{aligned} \text{Tagihan listrik (tanpa PPJ)} &= \text{pemakaian kWh per bulan} \times \text{tarif} \\ &\text{listrik per kWh} \end{aligned}$$

$$= 144 \text{ kWh} \times \text{Rp}586 / \text{kWh}$$

$$= \text{Rp } 84.384$$

$$\text{PPJ } 10 \% (\text{wilayah sulsel}) = \text{Rp } 84.384 \times 10 \%$$

$$= \text{Rp } 8.438$$

Biaya admin sebesar Rp 2.500

Jadi tagihan listrik yang harus dibayarkan selama sebulan adalah

$$= \text{Rp } 84.384 + \text{Rp } 8.438 + \text{Rp } 2.500$$

$$= \text{Rp } 95.322,-$$

## 2) R-1/900 VA dengan keterangan non subsidi

Diketahui bahwa :

$$\text{Golongan R-1/900 VA non subsidi} = \text{Rp } 1.352/\text{kWh} \quad (\text{Tabel 2.2})$$

$$4 \text{ buah lampu dengan daya } 100 \text{ watt} = 4 \times 100 \text{ watt} = 400 \text{ watt}$$

$$\text{Lama pemakaian} = 12 \text{ jam /hari}$$

$$1 \text{ kw (kilowatt)} = 1000 \text{ watt}$$

Pemakaian listrik per hari (kWh) adalah

$$\text{KWh} = (\text{Watt} \times \text{Jam}) : 1000 \quad (\text{Persamaan 2.4})$$

$$\text{KWh} = (400 \text{ watt} \times 12 \text{ jam}) : 1000$$

$$\text{KWh} = (4800) : 1000$$

$$\text{KWh} = 4,8 \text{ kWh per hari}$$

Pemakaian listrik per bulan (kWh) adalah

= pemakaian listrik per hari x 30 hari (dalam sebulan)

= 4,8 kWh x 30 hari

= 144 kWh

Tagihan listrik (tanpa PPJ) = pemakaian kWh per bulan x tarif  
listrik per kWh

= 144 kWh x Rp1.352 /kWh

= Rp 194.688

PPJ 10 % (wilayah sulsel) = Rp 194.688 x 10 %

= Rp 19.468

Biaya admin sebesar Rp 2.500

Jadi tagihan listrik yang harus dibayarkan selama sebulan adalah

= Rp 194.688 + Rp 19.468 + Rp 2.500

= Rp 216.656,-

b. Pengukuran dengan menggunakan KWh Meter Digital

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan kWh meter digital.

Penulis ingin menghitung biaya pemakaian listrik pada rumah tangga yang mempunyai golongan tarif R-1/900 VA dengan keterangan subsidi dan R-1/900 VA-RTM dengan keterangan non subsidi. Dengan rincian sebagai berikut.

1) R-1/900 VA dengan keterangan subsidi

Diketahui bahwa :

Golongan R-1/900 VA subsidi = Rp 586/kWh (Tabel 2.2)

4 buah lampu dengan daya 100 watt =  $4 \times 100 \text{ watt} = 400 \text{ watt}$

Lama pemakaian = 12 jam /hari

1 kw (kilowatt) = 1000 watt

Pemakaian listrik per hari (kWh) adalah

$KWh = (\text{Watt} \times \text{Jam}) : 1000$  (Persamaan 2.4)

$KWh = (400 \text{ watt} \times 12 \text{ jam}) : 1000$

$KWh = (4800) : 1000$

$KWh = 4,8 \text{ kWh per hari}$

Pemakaian listrik per bulan (kWh) adalah

= pemakaian listrik per hari x 30 hari (dalam sebulan)

=  $4,8 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari}$

= 144 kWh

Tagihan listrik (tanpa PPJ) = pemakaian kWh per bulan x tarif

listrik per kWh

=  $144 \text{ kWh} \times \text{Rp}586 /\text{kWh}$

= Rp 84.384

PPJ 10 % (wilayah sulsel) = Rp 84.384 x 10 %

= Rp 8.438

Biaya admin sebesar Rp 2.500

Jadi tagihan listrik yang harus dibayarkan selama sebulan adalah

=  $\text{Rp } 84.384 + \text{Rp } 8.438 + \text{Rp } 2.500$

= Rp 95.322,-



Sehingga untuk menggunakan kWh meter digital dengan daya 900

VA, maka kita harus mengisikan token/pulsa sebesar Rp 95.322.

Untuk mengetahui jumlah kwh apabila terisi adalah

$$= \text{Rp } 95.322 : \text{Rp } 586 / \text{kWh} = 162,66 \text{ kWh.}$$

2) R-1/900 VA dengan keterangan non subsidi

Diketahui bahwa :

Golongan R-1/900 VA non subsidi = Rp 1.352/kWh (Tabel 2.2)

4 buah lampu dengan daya 100 watt =  $4 \times 100 \text{ watt} = 400 \text{ watt}$

Lama pemakaian = 12 jam /hari

1 kw (kilowatt) = 1000 watt

Pemakaian listrik per hari (kWh) adalah

$$\text{KWh} = (\text{Watt} \times \text{Jam}) : 1000 \quad (\text{Persamaan 2.4})$$

$$\text{KWh} = (400 \text{ watt} \times 12 \text{ jam}) : 1000$$

$$\text{KWh} = (4800) : 1000$$

$$\text{KWh} = 4,8 \text{ kWh per hari}$$

Pemakaian listrik per bulan (kWh) adalah

$$= \text{pemakaian listrik per hari} \times 30 \text{ hari (dalam sebulan)}$$

$$= 4,8 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 144 \text{ kWh}$$

$$\text{Tagihan listrik (tanpa PPJ)} = \text{pemakaian kWh per bulan} \times \text{tarif}$$

listrik per kWh

$$= 144 \text{ kWh} \times \text{Rp } 1.352 / \text{kWh}$$

$$= \text{Rp } 194.688$$

$$\begin{aligned}\text{PPJ } 10 \% (\text{wilayah sulsel}) &= \text{Rp } 194.688 \times 10 \% \\ &= \text{Rp } 19.468\end{aligned}$$

Biaya admin sebesar Rp 2.500

Jadi tagihan listrik yang harus dibayarkan selama sebulan adalah

$$\begin{aligned}&= \text{Rp } 194.688 + \text{Rp } 19.468 + \text{Rp } 2.500 \\ &= \text{Rp } 216.656,-\end{aligned}$$

Jadi untuk menggunakan kWh meter digital dengan daya 900 VA, maka kita harus mengisi token/pulsa sebesar Rp 216.656.

Untuk mengetahui jumlah kWh apabila terisi adalah

$$= \text{Rp } 216.656 : \text{Rp } 1352 / \text{kWh} = 160,24 \text{ kwh.}$$

Dari hasil diatas bahwa kWh meter konvensional dan kWh meter digital pada dasarnya sama dari segi biaya apabila menggunakan beban yang sama. Perbedaannya dapat terlihat apabila menggunakan beban yang berbeda dan kecerdasan pelanggan dalam menggunakan listrik. Yang membedakan lainnya adalah kWh meter konvensional pembayarannya setiap akhir bulan. Sementara kWh meter digital pembayarannya di awal sebelum menggunakannya berupa pengisian token listrik.

## **2. Tingkat Kepuasan Pelanggan terhadap Penggunaan KWh Meter Konvensional dan KWh Meter Digital**

Untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan terhadap penggunaan kWh meter konvensional dan kWh meter digital, maka peneliti melakukan wawancara langsung kepada masyarakat yang menggunakan kedua jenis kWh tersebut.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut :

a. Biaya listrik

Besarnya biaya listrik pelanggan pengguna kWh meter konvensional dan kWh meter digital, dapat di kelompokkan ke dalam tabel berikut.

Tabel 4.1 Besarnya biaya listrik per bulan

No.	Biaya Listrik (Rp)	Konvensional	Digital
1.	< Rp 50.000	0	3
2.	Rp 50.000 – Rp 100.000	0	4
3.	Rp 100.000 – Rp 200.000	2	3
4.	Rp 200.000 – Rp 300.000	3	0
5.	> Rp 300.000	5	0
	Jumlah total	10	10

Sumber : (Akhmad Maulana, Sulaiman 2019)

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, besarnya biaya yang dikeluarkan perbulan untuk kWh meter konvensional tiap bulannya adalah sekitar > Rp 300.000 dengan jumlah 5 orang pelanggan. Berkisar antara Rp 200.000–Rp 300.000 dengan jumlah 3 orang. Dan sisanya berkisar antara Rp100.000–Rp 200.000 adalah 2 orang pelanggan. Tetapi pada kWh meter digital tiap bulannya adalah Rp 50.000–Rp.100.000 sebanyak 4 orang. Untuk Rp 50.000 sebanyak 3 orang dan Rp 100.000-Rp 200.000 sebanyak 3 orang pelanggan.

b. Tingkat kepuasan pelanggan

Tingkat kepuasan ini diperoleh dari respon pelanggan pengguna kWh meter terhadap tingkat efektifitas dan keamanan dari kedua jenis kWh tersebut.

Dari wawancara tersebut dapat diketahui respon dan pendapat dari pelanggan sebagai berikut:

- 1) Responden yang menggunakan kWh meter konvensional mengatakan bahwa jenis kWh ini baik digunakan bagi orang yang sibuk bekerja, karena tidak harus selalu mengecek saldo atau token yang dapat sewaktu-waktu habis seperti pada kWh meter digital.
- 2) Responden yang menggunakan kWh meter konvensional mengeluhkan terhadap mudahnya dilakukan kecurangan atau pencurian listrik pada jenis kWh tersebut.
- 3) Responden yang menggunakan kWh meter konvensional mengeluhkan kepada PLN terutama pemerintah terhadap semakin mahal biaya tarif listrik.
- 4) Responden yang menggunakan kWh meter digital mengatakan bahwa jenis kWh ini aman untuk digunakan jika dibandingkan dengan kWh meter konvensional.
- 5) Responden yang menggunakan kWh meter digital mengatakan bahwa kWh jenis ini membuat penggunanya sedikit mengontrol pemakaian peralatan listrik dan selalu mengecek saldo atau token agar tidak habis.
- 6) Responden yang menggunakan kWh meter digital mengeluhkan biaya tarif listrik yang semakin mahal



- 7) Responden yang menggunakan kWh meter digital mengatakan bahwa kWh meter digital lebih aman dari pencurian listrik disbanding dengan kWh meter konvensional.
- 8) Rata-rata responden mengatakan bahwa pelayanan dari pihak PLN sudah sangat baik dalam menangani masalah-masalah yang terjadi di lapangan khususnya yang berkaitan langsung dengan pelanggan.

Dari beberapa respon dari pelanggan diatas, maka tingkat kepuasan pelanggan terhadap kWh meter konvensional dan kWh meter digital dan juga kepuasan terhadap PLN selaku penyedia listrik saat ini adalah cukup baik dan bisa memberikan kenyamanan bagi para pelanggan. (Lampiran 4)

### **3. Perbandingan Tingkat Keamanan antara KWh Meter Konvensional dengan KWh Meter Digital**

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam kWh meter yaitu tingkat keamanan dari kWh meter konvensional dan kWh meter digital. Dari hasil wawancara kepada pelanggan, maka kWh meter digital itu lebih aman daripada kWh meter konvensional. Berikut perbandingan tingkat keamanan dari kedua jenis kWh tersebut.

#### **a. KWh meter konvensional**

KWh jenis ini masih banyak digunakan oleh masyarakat selaku pengguna listrik. Namun demikian kWh jenis ini masih memiliki banyak masalah terutama pada segi keamanannya. Contohnya sebagai berikut :

- 1) Masih seringnya terjadi tindakan pencurian listrik yang sangat membahayakan bagi konsumen itu sendiri.

- 2) Salah satu cara pencurian listrik yaitu dengan mengganti MCB pada kWh meter untuk menambah konsumsi daya listrik tanpa sepengetahuan pihak PLN.
- 3) Mudahnya membuka penutup kWh dan melakukan kecurangan dengan cara menahan putaran piringan kWh meter dengan benda-benda yang kecil.
- 4) Masih seringnya terjadi kebakaran yang disebabkan oleh konsumen yang melakukan pencurian listrik untuk dialirkan ke rumahnya tidak mempunyai pengaman yang sesuai dengan standar.

b. KWh meter digital

Dengan adanya inovasi dari PLN dengan membuat kWh meter digital, maka ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan terutama dari upaya pencurian listrik. Berikut beberapa tingkat keamanan yang dimiliki oleh jenis kWh ini.

- 1) Komponen pada kWh meter digital ini dilengkapi dengan sensor, dimana sensor tersebut akan bekerja apabila penutup/cover dari kWh dibuka atau dilepas sehingga akan memutuskan aliran listrik.
- 2) KWh meter digital akan meminta nomor password apabila penutup dari kWh tersebut dilepas, disebabkan karena terputusnya switch dalam komponen kWh meter digital tersebut.
- 3) Untuk mengaktifkan kembali kWh meter digital tersebut maka harus memasukkan kode baru atau password baru, dimana password tersebut didapatkan dari PLN selaku penyedia listrik.

- 4) Permintaan password pun harus sesuai dengan nomor seri meter kWh dan ID pelanggan.

Perbedaan tingkat keamanan antara kedua jenis kWh ini di dukung oleh data dari PLN tentang “Laporan Kelainan KWh Meter Pelanggan Sesuai Kode Pesan Periode Bulan Oktober 2018”. Dimana dalam data tersebut terlihat bahwa jenis kWh meter konvensional dengan tarif R1 (rumah tangga) maupun R1M (rumah tangga mampu) merupakan kWh meter yang sering mengalami macet atau kerusakan pada pelanggan, sementara jenis kWh meter digital sama sekali tidak memiliki laporan mengenai kerusakan kWh meter pada pelanggan. (Lampiran 1)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan maka akan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil percobaan, perbandingan dari segi biaya antara kWh meter konvensional dan kWh meter digital adalah relatif sama, apabila menggunakan beban yang sama.
2. Berdasarkan dari tingkat keamanan bahwa dengan menggunakan kWh meter digital jauh lebih aman dari pencurian listrik dibandingkan dengan menggunakan kWh meter konvensional.

#### **B. Saran**

Ada beberapa saran yang peneliti anggap perlu untuk ditindak lanjuti lebih maksimal lagi, antara lain sebagai berikut :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai mengapa kWh meter digital dinilai lebih aman dan efektif dibandingkan dengan kWh meter konvensional. Walaupun pada kenyataannya masih banyak yang menggunakan kWh meter konvensional.



2. Kepada pihak PT. PLN selaku penyedia listrik, harus adanya penanganan dan solusi tentang maraknya kasus pencurian listrik pada jenis kWh meter konvensional.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir, Ariono. 2004. *Masalah Ketenagalistrikan di Indonesia*. Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia dan Koalisi Masyarakat Sipil Untuk Perbaikan Pelayanan Listrik. Jakarta
- Choirul. *Rangkuman Perbandingan Kwh Meter Analog dan Kwh*  
<http://www.bintangtop.com/2016/09/perbedaan-kwh-meter-dan-kwh-digital-keunggulan-kelemahan.html>. Diakses tanggal 20 Oktober 2018
- Fatimah.N.A. 2014. *Prinsip Kerja Kwh Nonprabayar*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Gatot Susanto, Sasi Agustoni. 2003. *Kiat Hemat Bayar Listrik*. Griya Kreasi. Depok
- Hendi. 2016. *Mengenal Listrik Lebih Baik Dari Segala Sisi*. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Irul, Nur. *Perbedaan Kwh Meter dan Kwh Digital*.  
*Meter Digital*. <http://inspirasi-kuliahmu.blogspot.com/2014/05/tugas-rangkuman-perbandingan-kwh-analog.html>. Diakses tanggal 20 Oktober 2018
- Moenir. A.S. 2010. *Manajemen Pelayanan Umum di Indonesia*. Bumi Aksara. Jakarta
- Nuranita, Silmi. 2013. *Analisa Perbandingan Kwh Meter Prabayar dengan Nonprabayar di lihat dari Sisi Keekonomisannya di PT. PLN (Persero)*. Skripsi. Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan
- Simatupang, Alek Sander F. 2017. *Analisis Perbandingan Tingkat Kepuasan Masyarakat Pengguna Layanan Listrik Pintar (Prabayar) dan Masyarakat Pengguna Layanan Listrik Konvensional (Pascabayar) PT. PLN*. Skripsi. Universitas Lampung
- Suraiya Ramely, Lily. 2009. *Digital Kwh Meter*. Universitas Muhammadiyah. Purwokerto
- Watkins, A.J., Parton, R.K. 2004. *Perhitungan Instalasi Listrik*, Edisi Keenam. Erlangga. Jakarta



## LAMPIRAN 1

Data yang diambil dari PLN tentang kelaianan kWh yang berkaitan dengan penelitian kami mengenai masalah perbedaan dari segi keamanan dari kedua jenis kWh.



PT. PLN (PERSERO)  
AREA BULUKUMBA  
RAYON JENEPONTO



PT. ALMIRA LINTANG PRATAMA

LAPORAN KELAINAN KWH METER PELANGGAN SESUAI KODE PESAN  
PERIODE BULAN OKTOBER 2018

\*(sesuai SPK pasal 8 ayat 3, laporan)

NO	IDPEL	NAMA	ALAMAT	KEDUDUKAN	TARIF	DAYA	KETERANGAN
1	327300098493	ASMIATI KR BALANG	JL TEGEL No. 0 RT. RW.	GCAJPAA	R1	2200	KWH METER MACET
2	327300087301	RUMAH DINAS BPN	JL CEMPAKA No. 0 RT. RW.	GCAJPAB	R1	1300	KWH METER MACET
3	327300014507	SYAMSUDDIN	JL KESEHATAN No. 0 RT. RW.	GCAJPAC	R1	450	KWH METER MACET
4	327300063698	SUMIATI	JL BTN PEPABRI No. 0 RT. RW.	GCAJPAD	R1	450	KWH METER MACET
5	327300027528	H AHMAD SUAYA	JL M ALI DG GASSING No. 0 RT. RW.	GCAJPAE	R1	1300	KWH METER MACET
6	327300069481	SAWA	JL M ALI DG GASSING No. 0 RT. RW.	GCAJPAF	R1	450	KWH METER MACET
7	327300005205	MAKKANUNG NATSIR	JL M ALI DG GASSING No. 0 RT. RW.	GCAJPAF	R1	1300	KWH METER MACET
8	327300087105	ABDULLAH JOHAN	JL JEND A YANI No. 0 RT. RW.	GCAJPAG	R1M	900	KWH METER MACET
9	327300097542	TRAFFIG LIGHT JALIL SIKK	JL ABD JALIL SIKKI No. 0 RT. RW.	GCAJPBD	P3	2200	KWH METER MACET
10	327300035450	BASIRI	KP MANNYUMBENG No. 0 RT. RW.	GCAJPBG	R1	450	KWH METER MACET
11	327300040767	LATEF	KP BONTO BONTO No. 0 RT. RW.	GCAJPBA	R1	450	KWH METER MACET
12	327300040295	MALLI M	KP TABA No. 0 RT. RW.	GCAJPBB	R1	450	KWH METER MACET
13	327300038910	JAE LANI	KP BUNGUNG BADDO No. 0 RT. RW.	GCAJPBB	R1	450	KWH METER MACET
14	3273000100744	SYAMSUDDIN	JL PASAR KARISA No. 0 RT. RW.	GCAJPBB	R1M	900	KWH METER MACET
15	327300058779	ALIMUDDIN	KP PANRANG No. 0 RT. RW.	GCAJPCC	R1	450	KWH METER MACET
16	327300059350	SYAMSAH	KP PANRANG No. 0 RT. RW.	GCAJPCC	R1	450	KWH METER MACET
17	327300075492	KASENG	KP PAMMISSORANG No. 0 RT. RW.	GCAJPCC	R1	450	KWH METER MACET
18	3273000109123	ARIF DG TAMMU	KP PAMMISSORANG No. 0 RT. RW.	GCAJPCC	R1M	900	KWH METER MACET
19	3273000100328	IR ABD MALIK DL MSC	JL BTN B L IDAH No. 0 RT. RW.	GCAJPCC	B1	2200	KWH METER MACET
20	327300027530	BAHARUDDIN	KP PATTALLASSANG No. 0 RT. RW.	GCAJPDA	R1	1300	KWH METER MACET
21	327300071747	BASO	DN JENE TALLASA No. 0 RT. RW.	GCAJPDC	R1	450	KWH METER MACET
22	327300039094	ARDI	KP SARROANGING No. 0 RT. RW.	GCAJPDC	R1	450	KWH METER MACET
23	327300035778	MANGISAI	KP KAMBANG No. 0 RT. RW.	GCAJPDC	R1	450	KWH METER MACET
24	327300041740	BAHARUDDIN	KP BALANG LOE No. 0 RT. RW.	GCAJPDC	R1	450	KWH METER MACET
25	327300027323	KANUNG	JL M ALI DG GASSING No. 0 RT. RW.	GCAJPEA	R1	450	KWH METER MACET
26	327300055573	MOTTI	KP TANRU SAMPE No. 0 RT. RW.	GCAJPEF	R1	450	KWH METER MACET
27	327300034441	RABASANG	KP TALA' PANGKAYA No. 0 RT. RW.	GCAJPEG	R1	1300	KWH METER MACET
28	327300032780	T DG NGERANG	KP LEMBANG LOE No. 0 RT. RW.	GCAJPFC	R1	450	KWH METER MACET
29	327300059665	S DG BETA	KP SAPIRI No. 0 RT. RW.	GCAJPFD	R1	450	KWH METER MACET
30	327300073643	MARSUKI	JL SAPANANG No. 0 RT. RW.	GCAJPFD	R1	450	KWH METER MACET
31	327300031550	ABU BAKAR	JL SAPANANG No. 0 RT. RW.	GCAJPFD	R1M	900	KWH METER MACET
32	327300072925	MASANG K	DN KA'NEA No. 0 RT. RW.	GCAJPFF	R1	450	KWH METER MACET



33	327300074333	RAHIM	DN KATNEA No. 0 RT. RW.	GCAJPFF	R1	450	KWH METER MACET
34	327300074805	SATTU ALI	DN KATNEA No. 0 RT. RW.	GCAJPFF	R1	450	KWH METER MACET
35	327300261737	PJU JL LINGKAR IV	JL LINGKAR KTR PERHUBUNGAN No. 0 RT. RW.	GCAJPYF	P3	7700	KWH METER MACET
36	327300089525	PJU BONTOSUNGGU 1	JL LANTO DG PASEWANG No. 0 RT. RW.	GCAJPYF	P3	7700	KWH METER MACET
37	327300089384	PJU KALUKUANG	KP KALUKUANG No. 0 RT. RW.	GCAJPYG	P3	7700	KWH METER MACET
38	327300089470	PJU BTN ROMANGA	JL BTN BIRAMU PERMAI No. 0 RT. RW.	GCAJPYG	P3	13900	KWH METER MACET
39	327300058416	TSEL BTS BLKXX4 A	KP PAITANA TURATEA No. 0 RT. RW.	GCAJPYG	B2	16500	KWH METER MACET
40	327310057244	SITTI SAENAB	KP CIKARRO No. 0 RT. RW.	GCBGGGA	R1M	900	KWH METER MACET
41	327310006193	MUHAMMAD R	KP TANA TOA No. 0 RT. RW.	GCBGGGB	R1	450	KWH METER MACET
42	327310026934	M DG SALEH	KP KALAPPOKA No. 0 RT. RW.	GCBGGGB	R1	450	KWH METER MACET
43	327310008727	MASJID BT MANAI	KP KALAPPOKA BENTENG No. 0 RT. RW.	GCBGGGB	S2	450	KWH METER MACET
44	327310033954	MAKKADINA	DN BATU MOPANG No. 0 RT. RW.	GCBGGGC	R1	450	KWH METER MACET
45	327310042661	NASIR SITURU	DN JENE TALLASA No. 0 RT. RW.	GCBGGGC	R1	900	KWH METER MACET
46	327310042524	RALLE	DN BONTO MANAI No. 0 RT. RW.	GCBGGGD	R1	900	KWH METER MACET
47	327310033662	SAMPARA N	DN BATU KANAYA No. 0 RT. RW.	GCBGGGG	R1	450	KWH METER MACET
48	327310034671	PASSERE	DN POKANGA No. 0 RT. RW.	GCBGGGG	R1	450	KWH METER MACET
49	327310033430	MAHA	DN BATU MENTENG No. 0 RT. RW.	GCBGGGG	R1	450	KWH METER MACET
50	327310006601	DG NGEWA	JL PALLENGU No. 0 RT. RW.	GCBGGHC	R1	450	KWH METER MACET
51	327310023033	ARFIN	DN PATTIRO No. 0 RT. RW.	GCBGGIB	R1	450	KWH METER MACET
52	327310057669	BASMAWATI	DN PATTIRO No. 0 RT.001 RW. 01	GCBGGIB	R1	900	KWH METER MACET
53	327310012496	MASJID BATUBASSI	DN BATU BASSI No. 0 RT. RW.	GCBGGIB	S2	900	KWH METER MACET
54	327310049326	M AMIR	KP PINJONGA No. 0 RT. RW.	GCBGGID	R1	900	KWH METER MACET
55	327310037840	BASO EMBA	JL JALANTE No. 0 RT. RW.	GCBGGIE	R1	450	KWH METER MACET
56	327310001064	AHMAD KR TURNU	JL RAYA ALLU No. 0 RT. RW.	GCBGGIF	R1	1300	KWH METER MACET
57	327320023678	HAMING	DN MALUPUA No. 0 RT. RW.	GCCBTFA	R1	450	KWH METER MACET
58	327320046032	ORS ABD MADJID	KP EMBO No. 0 RT. RW.	GCCBTFA	R1	450	KWH METER MACET
59	327320028449	MAJANG	DN BELLA BORITTA No. 0 RT. RW.	GCCBTJB	R1	450	KWH METER MACET
60	327320048949	SARODDIN	KP NANGKA NANGKA No. 0 RT. RW.	GCCBTKA	R1	450	KWH METER MACET
61	327320068161	PASI DG RATE	DN PARASANGENG BERU No. 0 RT.001 RW.	GCCBTKA	R1	900	KWH METER MACET
62	327320046752	JARRE	DN BONTO REA No. 0 RT. RW.	GCCBTKB	R1	450	KWH METER MACET
63	327320061039	SMR PMP BANGKALA 2	KP BANGKALA BANGKALA No. 0 RT. RW.	GCCBTKB	B1	1300	KWH METER MACET
64	327320004185	LIGE	DN PANAIKANG No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
65	327320013204	MASJID PANAIKANG	DN PANAIKANG No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	S2	450	KWH METER MACET
66	327320025436	DJAKKOLO DG RANGKA	DN CINONG No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
67	327320015234	JUMALOE	DN BUMBUNG LOE No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
68	327320009526	MASJID RAYA	DN TONRO KASSI No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	S2	900	KWH METER MACET
69	327320010341	JUHASENG DG KANNA	KP BIRANG LOE No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
70	327320030011	MADDI DG BETA	DN TONROKASSI No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
71	327320031182	RODDING	KP PARANG LAMBERE No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
72	327320031517	GAMA	KP SULURANG No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
73	327320033660	BADO SAMPE	DN CINONG No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
74	327320017142	SYAPARUDDIN	DN CINONG No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1	450	KWH METER MACET
75	327320057183	MUHAMMAD	KP TAIPA KALONGKONG No. 0 RT. RW.	GCCBTKE	R1M	900	KWH METER MACET
76	327320056512	BONE ARTI	KP BUNGUN BUNGUNG No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1	900	KWH METER MACET
77	327320061747	SABO DG GAU	KP BUNGUN BUNGUNG No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1	900	KWH METER MACET
78	327320061832	SEMPO	KP BUNGUN BUNGUNG No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1M	900	KWH METER MACET
79	327320028047	MURUNG	DN BALLA ROMPO No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1M	900	KWH METER MACET
80	327320045963	SINGARA DG RINRA	DN KAMPONG BERU No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1	450	KWH METER MACET
81	327320056830	AMIR DG GASSING	KP KALUMPANG No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1	900	KWH METER MACET
82	327320056953	JABIR	KP UJUNG BATU No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1	900	KWH METER MACET
83	327320036952	TAMA DG BORONG	DN BALLA ROMPO No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1	450	KWH METER MACET
84	327320057117	MIDONG	KP SANRANGAN No. 0 RT. RW.	GCCBTLE	R1M	900	KWH METER MACET
85	327320013464	MUSHOLAH BT KURA	DN PANAIKANG No. 0 RT. RW.	GCCBTUA	S2	1300	KWH METER MACET
86	327330009938	H HARIS	KP MATTOANGING No. 0 RT. RW.	GCDTLMA	R1	450	KWH METER MACET
87	327330011857	SYARFUDDIN	KP GANTINGA No. 0 RT. RW.	GCDTLMA	R1	450	KWH METER MACET
88	327330050203	MUHAMMAD	KP BIRING JENE No. 0 RT. RW.	GCDTLMB	R1	900	KWH METER MACET
89	327330051709	MASSARAJA DG REWA	KP BULULOE No. 0 RT. RW.	GCDTLMB	R1M	900	KWH METER MACET
90	327330042391	PALASA	JL TOMPO KELARA No. 0 RT. RW.	GCDTLMD	R1	450	KWH METER MACET
91	327330061992	AWING	JL SUNGGUMANA No. 0 RT. RW.	GCDTLME	R1M	900	KWH METER MACET
92	327330039631	MALALANG	KP BONIA No. 0 RT. RW.	GCDTLMG	R1	450	KWH METER MACET



93	327330043180	SALASING	KP BANGKA BANGKALA No. 0 RT. RW.	GCDTLOA	R1	450	KWH METER MACET
94	327330056522	BAKRITUMPU	KP PANNYAWAKKANG No. 0 RT. RW.	GCDTLOA	R1	900	KWH METER MACET
95	327330027782	JUNA MANGONDONG	KP PARASANGAN No. 0 RT. RW.	GCDTLOD	R1	450	KWH METER MACET
96	327330052540	H SERE	KP PARASANGAN No. 0 RT. RW.	GCDTLOD	R1M	900	KWH METER MACET
97	327330060833	SURIANTI	KP PARASANGAN No. 0 RT. RW.	GCDTLOD	R1M	900	KWH METER MACET
98	327330023774	TINGGI CACANG	JL TOMBOLO No. 0 RT. RW.	GCDTLQB	R1	900	KWH METER MACET
99	327330035427	SALING	KP SUNGGUMANAI No. 0 RT. RW.	GCDTLQC	R1	450	KWH METER MACET
100	327330035588	POKO	KP SUNGGUMANAI No. 0 RT. RW.	GCDTLQC	R1	450	KWH METER MACET
101	327330040223	H ROMO ERO	KP GANTARANG BULENG No. 0 RT. RW.	GCDTLQC	R1	450	KWH METER MACET
102	327340000436	KASIMANG	DN BORONG TALA No. 0 RT. RW.	GCETGQE	R1	450	KWH METER MACET
103	327340035011	DRS PATTALOLO DG GAU	DN BORONG TALA No. 0 RT. RW.	GCETGQE	R1M	900	KWH METER MACET
104	327340027907	LAHAJJI	DN PARANG No. 0 RT. RW.	GCETGQF	R1	450	KWH METER MACET
105	327340024293	DJAFRI	DN BONTU UJUNG No. 0 RT. RW.	GCETGRB	R1	450	KWH METER MACET
106	327340033666	ABD HAKIM	DN BORONG LOE No. 0 RT. RW.	GCETGRD	R1M	900	KWH METER MACET
107	327340038106	KLA	DN KALUKU No. 0 RT. RW.	GCETGRF	R1	900	KWH METER MACET
108	327340014317	ALIMUDDIN S	DN PAO No. 0 RT. RW.	GCETGRF	R1M	900	KWH METER MACET
109	327340004614	SANA	KP PAJALAYA No. 0 RT. RW.	GCETGRG	R1	450	KWH METER MACET
110	327340046817	SANGING	KP CANDA No. 0 RT. RW.	GCETGSA	R1	900	KWH METER MACET
111	327340023077	ABD RAHMAN H	KP SARAPPO No. 0 RT. RW.	GCETGSB	R1	450	KWH METER MACET
112	327340018059	RAHMATIA	DN BALANG LOE No. 0 RT. RW.	GCETGSD	R1	450	KWH METER MACET
113	327340019433	MOLLA TOBO	DN BALANG LOE No. 0 RT. RW.	GCETGSD	R1	450	KWH METER MACET
114	327340016834	PUDDIN DS SEWA	DN PUNAGAYA No. 0 RT. RW.	GCETGSE	R1	450	KWH METER MACET
115	327340032075	MASSARAJA	DN PARANG No. 0 RT. RW.	GCETGYD	R1	450	KWH METER MACET
116	327350014999	H HERMAN	KP LAPPARAKA No. 0 RT. RW.	GCFBKTA	R1M	900	KWH METER MACET
117	327350011196	H SIRAJANG	KP KAPPO LOE No. 0 RT. RW.	GCFBKTB	R1M	900	KWH METER MACET
118	327350010686	H BORONG	KP BAE BAE No. 0 RT. RW.	GCFBKTC	R1	450	KWH METER MACET
119	327350012555	H PASI	KP BAE BAE No. 0 RT. RW.	GCFBKTC	R1M	900	KWH METER MACET
120	327350005121	PADAK	KP PALAMBUTA BK LOE No. 0 RT. RW.	GCFBKTE	R1	450	KWH METER MACET
121	327350002814	KOBOY H	KP LINRUNG LOE No. 0 RT. RW.	GCFBKUB	R1	450	KWH METER MACET
122	327350001190	KM YUNUS	KP LINRUNG LOE No. 0 RT. RW.	GCFBKUC	R1	450	KWH METER MACET
123	327350000017	SUHAPID RADENG	KP POKO BULO No. 0 RT. RW.	GCFBKUC	R1M	900	KWH METER MACET
124	327350001372	KHALIB II	KP LINRUNG LOE No. 0 RT. RW.	GCFBKUC	R1M	900	KWH METER MACET
125	327350003390	KLA	KP TAMASONGO No. 0 RT. RW.	GCFBKUG	R1	450	KWH METER MACET
126	327350016078	YAKUB	KP TAMASONGO No. 0 RT. RW.	GCFBKUG	R1M	900	KWH METER MACET
127	327360003652	H TALI	KP BUNTULU No. 0 RT. RW.	GCGBLFG	R1	450	KWH METER MACET
128	327360014447	SANNERU TAMBUNG	KP PALAJAU No. 0 RT. RW.	GCGBLVA	R1	450	KWH METER MACET
129	327360009472	ST RUKIAH	KP PALIPIRI No. 0 RT. RW.	GCGBLVC	R1	1300	KWH METER MACET
130	327360003067	SEHA	KP BALANG LOE No. 0 RT. RW.	GCGBLVD	R1	450	KWH METER MACET
131	327370000718	SALEH	DN CIKORO No. 0 RT. RW.	GCHMKWA	R1	450	KWH METER MACET
132	327370008749	DG KAMING	DN CAMPAGAYA No. 0 RT. RW.	GCHMKWB	R1	450	KWH METER MACET
133	327370005497	DG PAJJA	DN CAMPAGAYA No. 0 RT. RW.	GCHMKWB	R1	450	KWH METER MACET
134	327370003939	H MUH SAING	DN PATTABAKKANG No. 0 RT. RW.	GCHMKWF	R1	450	KWH METER MACET
135	327370027269	ARSYAD	DN JANGOANG No. 0 RT. RW.	GCHMKWF	R1	450	KWH METER MACET
136	327370028171	ISHAK A	DN JANGOANG No. 0 RT. RW.	GCHMKWF	R1	450	KWH METER MACET
137	327370002749	BAHARUDDIN SARIDO	DN MALAKAJI UTARA No. 0 RT. RW.	GCHMKWG	R1M	900	KWH METER MACET
138	327370011016	H SISI	DN BONTU BUDDUNG No. 0 RT. RW.	GCHMKXE	R1	450	KWH METER MACET
139	327370030999	NURDIN NENE	KP BULO LOE No. 0 RT. RW.	GCHMKXF	R1M	900	KWH METER MACET
140	327370000221	MISI	DN TAMALABBA No. 0 RT. RW.	GCHMKXG	R1	450	KWH METER MACET

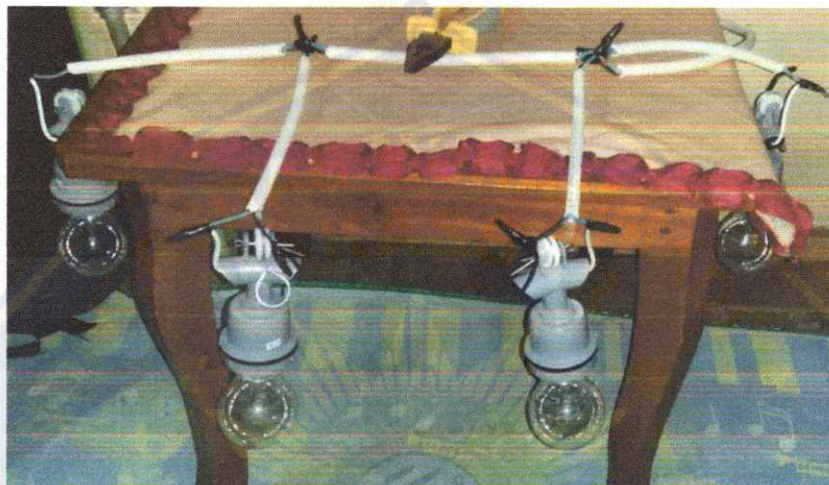
Keterangan : R1 = kWh meter konvensional

R1T = kWh meter digital

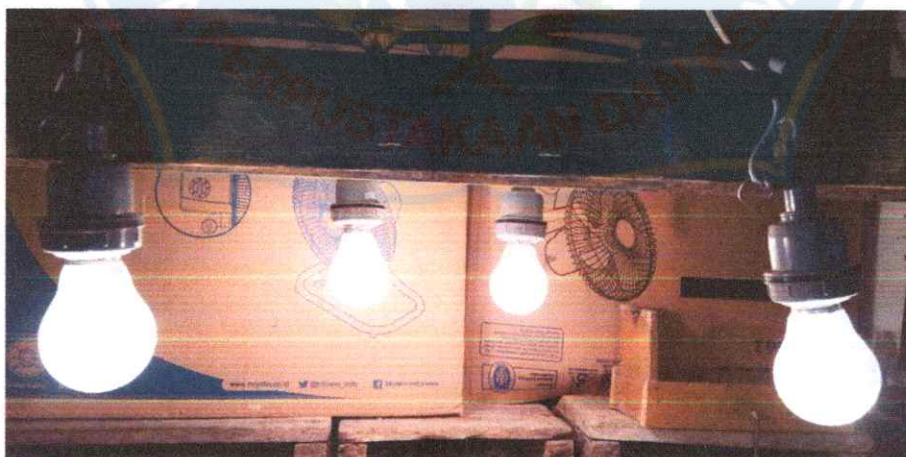
**PIHAK PERTAMA**PT. PLN (Persero) Rayon Jeneponto  
Supervisor Transaksi Energi**INCE ARDIANSYAH****PIHAK KEDUA**PT. ALMIRA LINTANG PRATAMA  
Koordinator Billman**SAMSURYA**

## LAMPIRAN 2

Gambar rangkaian alat percobaan



Gambar fisik rangkaian



Proses percobaan pada kWh meter



### LAMPIRAN 3

Foto wawancara dengan pelanggan pengguna kWh meter konvensional dan kWh meter digital



Foto setelah melakukan wawancara dengan pelanggan kWh meter konvensional



Foto setelah melakukan wawancara dengan pelanggan kWh meter konvensional



Foto setelah melakukan wawancara dengan pelanggan kWh meter digital

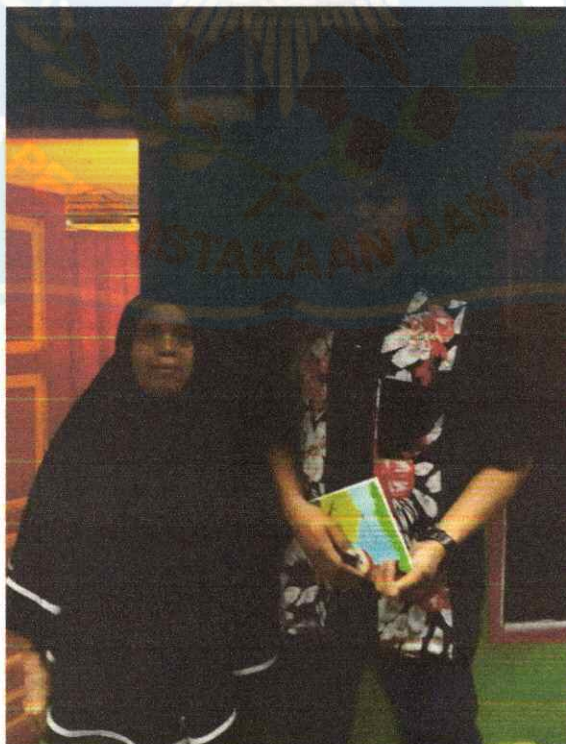


Foto setelah melakukan wawancara dengan pelanggan kWh meter digital



### LAMPIRAN 4

Foto hasil wawancara pada pelanggan pengguna kWh meter konvensional dan kWh meter digital

**WAWANCARA**

Nama Pelanggan: Syarifuddin  
Pekerjaan: PNS

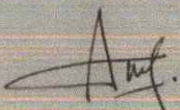
Pertanyaan 1  
1. Jenis KWh apa yang anda gunakan di rumah? Dan berapa besar dayanya?  
Jawab: kWh Meter Konvensional  
Daya 900 VA.

2. Berapa total tagihan listrik anda bulan lalu? Dan apakah setiap bulannya sama dengan yang anda bayarkan? (KWh Konvensional)  
Berapa rupiah voucher yang anda beli pada bulan lalu? Dan apakah setiap bulannya itu sama? (KWh Digital)  
Jawab: Bulan lalu kami membayar sebesar Rp 308.520  
Iya bisa berbeda tiap bulan, bisa karena banyak pemakaian atau karena waktu pemakaian itu bertambah jadi agak lama, nah itu juga banyak & bayar.

3. Bagaimana pendapat anda tentang KWh yang anda gunakan saat ini?  
Jawab: Bagus, karena tidak deribet penggunaannya, tapi itu masalahnya kalau tidak membayar tepat waktu pasti kena denda juga jadi harus cepat & bayar.

4. Jika diberikan pilihan, apakah anda ingin beralih menggunakan KWh jenis yang lain?  
Jawab: Tidak ji karena menurutku bagus ini ini & bandingkan dengan kWh pnbayar karena terbitat kalau itu habis, pulsa habis jadi lanjut juga.

5. Apa harapan anda kepada PT. PLN selaku penyedia listrik saat ini?  
Jawab:  
a. jangan cepat sekali & denda kalau tidak membayar, karena setiap orang beda penghasilannya, kadang orang-orang yang susah juga dapat uang tiap bulan  
b. Biaya listrik itu sekarang mahal jadi kalau bisa & diturunkan.

Jum'at 19 Desember 2018  
Pelanggan,  
  
Syarifuddin

Hasil wawancara pada pelanggan kWh meter konvensional



### WAWANCARA

Nama Pelanggan : ROSTINA  
Pekerjaan : wiraswasta

**Pertanyaan !**

1. Jenis KWh apa yang anda gunakan dirumah ? Dan berapa besar dayanya ?

Jawab : voucher (kwh digital)  
daya 500 VA

2. Berapa total tagihan listrik anda bulan lalu ? Dan apakah setiap bulannya sama dengan yang anda bayarkan ? (KWh Konvensional)

Berapa rupiah voucher yang anda beli pada bulan lalu ? Dan apakah setiap bulannya itu sama ? (KWh Digital)

Jawab : terakhir saya isi voucher 50.000, biasa Rp 150, lagi...  
kalau bungyi-bungyi. Menunggu...  
kalau sama tiap bulan kurang tau, yang saya...  
kalau bungyi-bungyi... ke... lagi...

3. Bagaimana pendapat anda tentang KWh yang anda gunakan saat ini ?

Jawab : Bagus, cuman itu kalau mati (kehabisan voucher) di...  
maka hari baru bisa dapat. Penawar voucher...  
gelemp-gelemp, dulu orang...

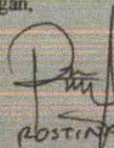
4. Jika diberikan pilihan, apakah anda ingin beralih menggunakan KWh jenis yang lain ?

Jawab : Kalau saya sebarang si... karena sama saja...  
di bayar.

5. Apa harapan anda kepada PT. PLN selaku penyedia listrik saat ini ?

Jawab : Bagus, cuman bisa kurang informasi kalau...  
atau ngecas, kadang...

Jum'at 14 Desember 2018  
Pelanggan,

  
ROSTINA

Hasil wawancara pada pelanggan kWh meter konvensional



### WAWANCARA

Nama Pelanggan  
Pekerjaan

Dg. Lanti  
Tukang ojek.

Pertanyaan !

1. Jenis KWh apa yang anda gunakan dirumah ? Dan berapa besar dayanya ?

Jawab :

KWh Meter Digital  
Daya 900 VA

2. Berapa total tagihan listrik anda bulan lalu ? Dan apakah setiap bulannya sama dengan yang anda bayarkan ? (KWh Konvensional)

Berapa rupiah voucher yang anda beli pada bulan lalu ? Dan apakah setiap bulannya itu sama ? (KWh Digital)

Jawab :

Bulan lalu itu saya isi kan pulsa sebanyak Rp 50.000. Biaya sama di tiap bulan ku isi kan pulsa, tidak berubah.

3. Bagaimana pendapat anda tentang KWh yang anda gunakan saat ini ?

Jawab :

Bagus karena bisa hemat, bisa kontrol itu penggunaan listrik di rumah.

4. Jika diberikan pilihan, apakah anda ingin beralih menggunakan KWh jenis yang lain ?

Jawab :

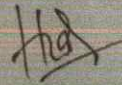
Tidak ji, karena menurutku murah dan tidak ribet. Cukup beli pulsa Rp 50.000 bisa di pakai sebulan. Apalagi untuk saya yang hanya tukang ojek. Insya Allah cukup.

5. Apa harapan anda kepada PT. PLN selaku penyedia listrik saat ini ?

Jawab :

Harapan saya, PLN itu bisa lebih baik lagi dalam menyediakan listrik. Karena listrik itu sudah menjadi kebutuhan sehari-hari.

Jum'at 19 Desember 2019  
Pelanggan,

  
Dg. Lanti

Hasil wawancara pada pelanggan kWh meter konvensional