

**STUDI PERBANDINGAN KWH METER PRABAYAR DAN KWH  
METER PASCA BAYAR**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

**OLEH:**

**WILDA AMALIA T**  
32119024

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **STUDI PERBANDINGAN ANTARA KWH METER PRABAYAR DAN KWH METER PASCABAYAR** oleh **WILDA AMALIA T (321 19 024)** telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar diploma Tiga pada Program Studi D-3 Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 10 Agustus 2022

Mengesahkan,

Pembimbing I,



Ahmad Rizal Sultan, S. T., M.T., Ph.D.  
NIP. 19760921 200003 1 00 1

Pembimbing II,



Kazman Riyadi, S.T., M. T.  
NIP. 19831010 201903 1 008

Mengetahui,  
Ketua Program Studi D3 Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Ruslan L, S.T., M.T.  
NIP. 19640918 199003 1 002

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, tanggal Agustus 2022, Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir telah menerima dengan baik Laporan Tugas Akhir oleh Wilda Amalia T NIM 321 19 024 dengan judul **“STUDI PERBANDINGAN ANTARA KWH METER PRABAYAR DAN KWH METER PASCABAYAR”**

Makassar, Agustus 2022

Tim Penguji Laporan Tugas Akhir :

1. Hamdani, ST., MT.

Ketua

(.....)

2. Sofyan, ST., MT.

Sekretaris

(.....)

3. Ir. Tadjuddin, MT.

Anggota

(.....)

4. Usman, S.T., MT.

Anggota

(.....)

5. Ahmad Rizal Sultan, S. T., M.T., Ph.D.

Pengarah I

(.....)

6. Kazman Riyadi, S.T., M. T.

Pengarah II

(.....)

# STUDI PERBANDINGAN ANTARA KWH METER PRABAYAR DAN KWH METER PASCABAYAR

## ABSTRAK

Pada umumnya kWh meter yang biasa digunakan PLN adalah kWh meter analog atau listrik konvensional, sehingga diperlukan alat pembaca meter untuk merekam data dan mentransfernya ke database PLN. Perbandingan kWh meter dilakukan untuk membantu menjawab pertanyaan masyarakat terkait penggantian kWh meter digital. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah membandingkan biaya penggunaan kWh meter Prabayar dan kWh meter Pascabayar, membandingkan perhitungan akurasi kWh meter Prabayar dan kWh meter Pascabayar serta membandingkan cara menghitung pembayaran kWh Prabayar dan Pascabayar. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh hasil analisis yaitu, untuk kWh meter pascabayar analog dan digital mempunyai rata-rata kesalahan akurasi pada percobaan pertama yaitu sebesar 2,8 % sedangkan kWh Prabayar mempunyai rata-rata kesalahan akurasi sebesar 1,5 %. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kWh meter Prabayar mempunyai tingkat ketelitian yang lebih tinggi daripada kWh meter pascabayar.

Kata Kunci : kWh Meter, Prabayar dan Pascabayar, Perbandingan

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Azza Wa Jalla atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “**STUDI PERBANDINGAN ANTARA KWH METER PRABAYAR DAN KWH METER PASCABAYAR**” . Sehingga pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan memberikan masukan kepada penulis, antara lain :

1. Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Ruslan L. S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Listrik
4. Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D, selaku pembimbing 1 yang mana beliau dengan penuh kesabaran memberikan bantuan, dorongan dan bimbingan sejak awal penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Kazman Riyadi, S.T., M. T., selaku pembimbing 2 yang mana beliau dengan penuh kesabaran memberikan bantuan, dorongan dan bimbingan sejak awal penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

6. Segenap Dosen dan Staf pengajar jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang yang dengan ikhlas telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Ujung Pandang.
7. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dengan penuh kasih sayang.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Karena penulis merupakan mahasiswa yang mempunyai keterbatasan ilmu pengetahuan dan juga sebagai manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi memajukan pihak penulis, maupun bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Agustus 2022



Wilda Amalia T

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Pengertian kWh Meter.....	6

2.1.1 Jenis-jenis kWh Meter .....	7
2.1.2 Prinsip Kerja kWh Meter.....	13
2.2 Layanan Listrik PT. PLN (Persero).....	15
2.2.1 Layanan Listrik Pascabayar .....	17
2.2.2 Layanan Listrik Prabayar.....	18
2.3 Konversi Satuan Watt ke Rupiah .....	17
2.4 Harga Listrik Pergolongan .....	18
2.4.1 Harga Token Listrik Prabayar untuk Rumah Tangga.....	21
2.5 Daya Listrik.....	21
2.6 Energi Listrik.....	24
2.7 Kesalahan Akurasi Pengukuran kWh Meter .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian .....	29
3.2 Alat Dan Bahan .....	29
3.3 Metode Penelitian.....	29
3.4 Analisis Data .....	30
3.4.1 Teknik Analisis Data .....	31
3.4.2 Gambar Rangkaian Pengujian .....	32



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
4.1 Pengukuran Dan Pengambilan Data .....	34
4.2 Perhitungan KWh Meter .....	48
BAB V PENUTUP .....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN.....	54



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Alat dan Bahan Beserta Spesifikasinya .....	28
Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Sampel 1 .....	34
Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Sampel 2 .....	35
Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Sampel 3 .....	36
Tabel 5.4 Hasil Pengukuran Sampel 4 .....	37
Tabel 5.5 Persentase Kesalahan Terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2 dan KWh Meter Prabayar pada Sampel Pengukuran 1 .....	38
Tabel 5.6 Persentase Kesalahan Terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2 dan KWh Meter Prabayar pada Sampel Pengukuran 2 .....	40
Tabel 5.7 Persentase Kesalahan Terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2 dan KWh Meter Prabayar pada Sampel Pengukuran 4 .....	42
Tabel 5.8 Persentase Kesalahan Terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2 dan KWh Meter Prabayar pada Sampel Pengukuran 5 .....	46
Tabel 5.9 Persentase Kesalahan Terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2 dan KWh Meter Prabayar pada Sampel Pengukuran 6 .....	47
Tabel 5.10 Tabel Perbandingna hasil perhitungan pemakaian kWh Meter Prabayar dan Pascabayar .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar KWh Meter Konvensional .....	9
Gambar 2.2 Gambar Bagian-bagian KWh Meter Konvensional .....	10
Gambar 2.3 Gambar Medan Magnet pada KWh Meter Konvensional.....	11
Gambar 2.4 Gambar KWh Meter Digital .....	13
Gambar 2.5 Gambar Bagian-bagian KWh Meter Digital .....	14
Gambar 2.6 Gambar Prinsip Dasar KWh Meter .....	15
Gambar 2.7 Gambar Perbandingan Listrik Prabayar Dan Pascabayar .....	19
Gambar 2.8 Gambar Segitiga Daya .....	24
Gambar 3.1 Gambar Diagram Alir Penelitian (Flowchart).....	29
Gambar 3.2 Gambar Rangkaian Percobaan .....	32

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di Indonesia yang berwenang menyediakan energi listrik adalah Perusahaan Listrik Negara (PLN). Untuk mengetahui besarnya energi listrik yang digunakan maka diperlukan alat yang disebut dengan kWh meter. Pada umumnya kWh meter yang biasa digunakan PLN adalah kWh meter analog atau listrik konvensional, sehingga diperlukan alat pembaca meter untuk merekam data dan mentransfernya ke database PLN. Pelanggan biasanya menggunakan listrik terlebih dahulu dan membayar tagihan bulan berikutnya. Sistem perhitungan manual ini seringkali menimbulkan permasalahan seperti seringnya pelanggan listrik tidak disiplin dalam membayar tagihan listrik setiap bulannya, kesalahan pencatatan meteran yang dilakukan oleh pegawai PLN, pencurian listrik dan lain sebagainya, sehingga membuat PLN mengeluarkan dan menerapkan sistem listrik Prabayar. Listrik Prabayar merupakan sistem kelistrikan yang menggunakan kWh meter digital, dimana pelanggan harus membeli voucher khusus untuk dapat menggunakan listrik dari PLN. Besarnya energi listrik yang telah dibeli pelanggan dimasukkan ke dalam meteran Prabayar (MPB).

Awalnya, PLN menggunakan kWh meter konvensional untuk menentukan jumlah listrik yang dibutuhkan. Setelah bertahun-tahun digunakan ternyata masih terdapat kelemahan pada kWh meter ini yaitu masih menggunakan sistem pasca

bayar, sehingga tidak jarang ditemui pelanggan yang menunggak tagihan listriknya. Oleh karena itu, PT. PLN punya solusinya yaitu dengan menggunakan atau mengganti kWh meter konvensional dan beralih 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 memudahkan pengoperasian dalam penggunaan listrik dengan menggunakan sistem Prabayar. Setelah beralih ke kWh meter digital, hampir semua rumah telah menggunakannya, namun ternyata masih banyak keluhan dari masyarakat dan tidak setuju dengan sistem Prabayar. Hal ini dikarenakan adanya anggapan dari masyarakat bahwa kWh meter digital yang menggunakan sistem Prabayar salah perhitungan sehingga banyak yang merasa boros dalam pengeluaran. kWh meter digital dirancang dan digunakan untuk lebih mempermudah pengoperasian dalam penggunaan listrik dengan menggunakan sistem Prabayar. Setelah beralih ke kWh meter digital, hampir sebagian besar rumah sudah menggunakannya, akan tetapi ternyata masih banyak juga keluhan dari masyarakat dan kurang setuju dengan adanya kWh meter digital ini. Hal tersebut disebabkan karena adanya pemikiran dari masyarakat bahwa kWh meter digital kurang baik untuk digunakan sehingga mengakibatkan banyak keraguan yang muncul dari pelanggan terhadap PLN. Keraguan itu muncul terkait adanya pandangan bahwa kWh digital itu lebih boros, ribet dalam penggunaannya.

Selain itu, pada tahun 2008 terdapat kebijakan baru mengenai adanya persyaratan dari PLN tentang pelanggan baru yang wajib menggunakan kWh meter digital dan setiap proses penambahan daya juga harus beralih ke kWh meter digital. Masalah ini semakin menambah keraguan masyarakat bahwa kWh meter digital cenderung dimanipulasi sehingga pembacaannya dapat menimbulkan kebingungan di masyarakat sekitar. Sehingga PLN mengevaluasi keadaan tersebut yang mengakibatkan pada tahun 2015 sampai saat ini PLN tidak mewajibkan penggunaan kWh meter digital hanya pada saat ada instalasi baru atau tambahan daya dari PLN menyarankan untuk menggunakan kWh meter digital saja sehingga keputusan ada di tangan pelanggan. Perbandingan kWh meter dilakukan untuk membantu menjawab pertanyaan masyarakat terkait penggantian kWh meter elektronik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah membandingkan biaya penggunaan kWh meter Prabayar dan kWh meter Pascabayar, membandingkan perhitungan akurasi kWh meter Prabayar dan kWh meter Pascabayar serta membandingkan cara menghitung pembayaran kWh Prabayar dan Pascabayar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan landasan yang telah dikemukakan, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menghitung biaya penggunaan listrik saat menggunakan kWh meter pascabayar?

2. Bagaimana cara menghitung biaya penggunaan listrik saat menggunakan kWh meter Prabayar?
3. Bagaimana perbandingan kesalahan akurasi kWh meter Prabayar dan kWh meter Pascabayar?
4. Bagaimana cara menghitung pembayaran kWh Prabayar dan pascabayar?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Pada penelitian ini yang dibandingkan yaitu antara kWh meter Prabayar dan kWh meter pascabayar digital dan analog.
2. kWh meter yang digunakan Prabayar adalah alat meteran listrik digital yang dapat digunakan untuk memasukkan kode pengisian listrik.
3. kWh meter yang digunakan pascabayar adalah alat meteran listrik digital dan analog yang menunjukkan besarnya daya yang telah digunakan.
4. kWh meter Prabayar adalah listrik yang pembayarannya berada di awal, yaitu dengan sistem pulsa. Listrik Prabayar juga biasa disebut dengan listrik pintar. Dimana pelanggan dapat mengendalikan pemakaian listrik sendiri.
5. kWh meter pascabayar adalah listrik yang pembayaran tagihannya pada akhir bulan sesuai dengan energi yang digunakan. Pembayaran

listrik pascabayar dapat dilakukan melalui bank, loket pembayaran dengan biaya admin yang dibebankan sebagai biaya jasa pembayaran tagihan listrik.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Melihat permasalahan yang ada, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui biaya penggunaan listrik saat menggunakan kWh meter pascabayar?
2. Untuk mengetahui biaya penggunaan listrik saat menggunakan kWh meter prabayar?
3. Untuk mengetahui perbandingan kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar?
4. Untuk mengetahui bagaimana cara menghitung pembayaran kWh di meter prabayar dan pascabayar?

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi informasi pada penulis dan pembaca mengenai perbandingan antara kWh meter prabayar dan pascabayar.
2. Dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk menambah wawasan penulis dan pembaca tentang kWh meter prabayar dan pascabayar.



## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pengertian KWh Meter**

KWh Meter adalah suatu alat untuk mengetahui pemanfaatan energi listrik. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan strategi penerimaan medan atraktif dimana medan atraktif menggerakkan pelat yang terbuat dari aluminium. Watt atau Kwatt meter yang biasa disebut Watt-meter/Kwatt meter disusun sedemikian rupa sehingga lilitan tegangan dapat berputar tanpa hambatan, sehingga daya listrik dapat diperkirakan, baik dalam satuan WH (*watt hour*) maupun dalam satuan kWh (kilowatt hour). Pemanfaatan tenaga listrik di industri dan keluarga menggunakan satuan kilowatt-hour (kWh), dimana 1 kWh setara dengan 3,6 MJ. Itulah alasan peralatan yang digunakan untuk mengukur energi dalam industri dan rumah tangga dikenal sebagai wathourmeters. Berapa tagihan listrik secara garis besar sesuai dengan angka yang tercatat pada kWh meter setiap bulannya untuk saat ini. Meteran penerima kWh adalah jenis utama yang digunakan dalam perkiraan daya listrik rumah tangga. Bagian prinsip dari kWh meter adalah loop tegangan, arus ikal, lingkaran aluminium, magnet super tahan lama, dan roda gigi mekanik yang mencatat jumlah putaran pelat. Setiap kali meteran dikaitkan dengan daya satu tahap, pelat mendapat gaya yang membuatnya berputar seperti mesin dengan tingkat akurasi yang serius. Semakin banyak daya yang digunakan, semakin menonjol kecepatan piringan begitu juga sebaliknya.

## 2.1.1 Jenis-jenis kWh Meter

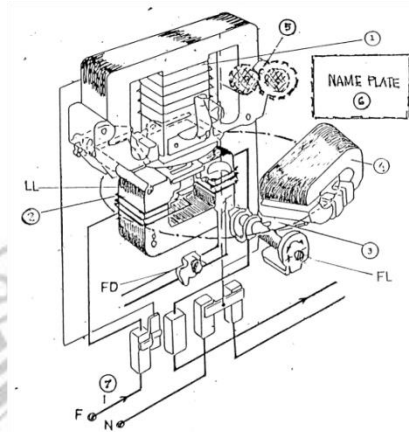
### a. kWh Meter Konvensional

kWh meter ini adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya listrik, alat ini sudah beberapa lama dioperasikan oleh PLN. Alat ini digunakan untuk mengukur kekuatan dalam industri dan rumah tangga. Secara konsisten tagihan listrik yang digunakan sebagian besar dinyatakan dalam angka pada kWh meter. Secara konsisten pembacaan meter dilakukan berapa kapasitas dalam pelaksanaan, pengaturan dan kontrol pembacaan, perekaman dan pencatatan angka posisi meter, kWh meter, kVArh meter, KVA meter paling maksimum untuk setiap pelanggan serta pedoman untuk membaca dan merekam sakelar. Setelah itu informasi meteran yang telah direkam dan dikirim dari pekerjaan pembuatan catatan, kemudian setelah itu, memastikan bahwa pembacaan meter akan terjadi dan mengurangi kesalahan pengguna meteran, membuat jawaban sesuai dengan bidangnya dan akan memberikan tagihan listrik setiap bulan, dan membuat angsuran terakhir di PT. PLN sesuai dengan penggunaan daya yang digunakan oleh pelanggan. Gambar kWh meter konvensional dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Gambar kWh Meter Konvensional  
(Sumber : nanopdf.com )

Adapun bagian utama dari kWh meter konvensional dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2. 2 Gambar Bagian-bagian KWh Meter Konvensional  
(Sumber : digilib.polban.ac.id)

Gambar 2.2 merupakan bagian-bagian dari kWh Meter Konvensional, dimana keterangan gambar dari gambar diatas sebagai berikut:

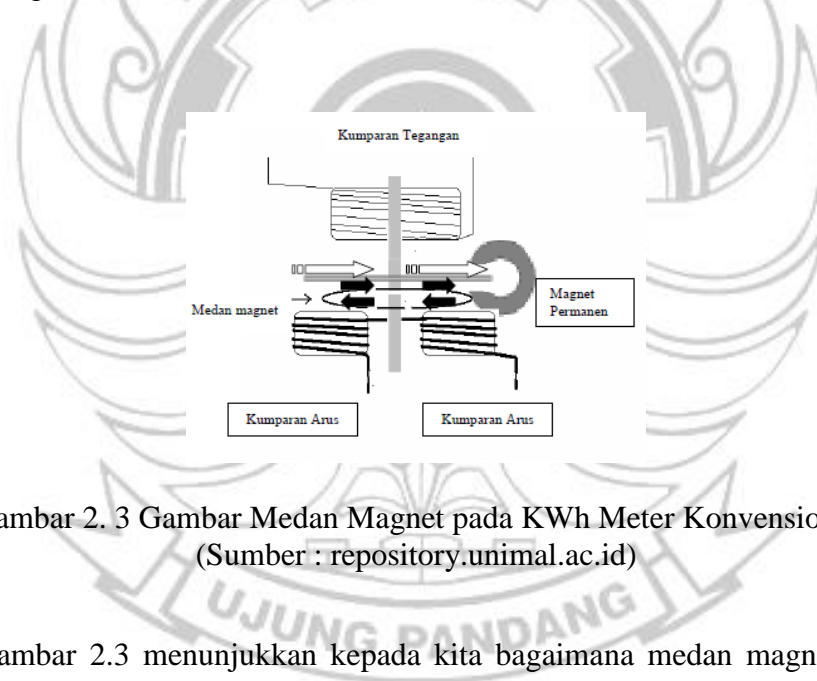
1. Kumparan tegangan
2. Kumparan arus
3. Piringan aluminium
4. Magnet tetap
5. Register
6. Name plate
7. Terminal Clamp
8. Gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium

9. Bendera pengereman berfungsi untuk mengatur cakram uji beban nol pada tegangan normal.

10. Lidah pengereman adalah merupakan pasangan dengan bendera. Posisi lidah pengereman dan bendera pengereman harus tepat sehingga:

- Pada beban nol, tegangan normal piringan berhenti ketika mereka berdekatan.
- Namun, arus awal (0,5% Id) dari piringan harus dapat berputar > 1 putaran.

Adapun gambar medan magnet pada kWh meter konvensional dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah



Gambar 2. 3 Gambar Medan Magnet pada KWh Meter Konvensional  
(Sumber : repository.unimal.ac.id)

Gambar 2.3 menunjukkan kepada kita bagaimana medan magnet memutar piringan aluminium. Arus listrik melalui kumparan arus mengalir sinkron dengan perubahan arus terhadap waktu. Ini menghasilkan medan pada permukaan kawat tembaga di kumparan arus. Kumparan tegangan membantu mengarahkan medan magnet sehingga mengenai bagian atas aluminium sehingga terjadi pengukiran di

antara pelat aluminium menggunakan medan magnet di sekitarnya. Dengan demikian, piringan mulai berputar dan kecepatan putaran ditentukan oleh besarnya arus listrik yang melewati kumparan arus.

### **b. KWh Meter Digital**

KWh meter digital adalah alat yang direncanakan PLN memanfaatkan kWh listrik lain, kerangka pengisian detak jantung. Untuk mulai membeli listrik di PLN, klien pertama-tama harus mengetahui kerangka kerja yang diterapkan PLN untuk klien listrik. Listrik Prabayar adalah teknik beli dimana klien membayar terlebih dahulu dan kemudian menghargai listrik, sebagai voucher isi ulang yang sekarang dapat diakses di ruang penyimpanan yang tersebar di seluruh Indonesia, voucher listrik Prabayar atau stroom ini diandalkan untuk memiliki pilihan untuk sampai ke tempat yang lebih luas. Lingkup perorangan melalui asosiasi pemanfaat bank, PT. Pos Indonesia dan pihak luar lainnya. Penyelenggaraan tenaga listrik Prabayar ini menggunakan perangkat luar biasa yang unik dalam kaitannya dengan penggunaan administrasi tenaga listrik pascabayar atau adat. Instrumen luar biasa ini dikenal sebagai kWh meter (meteran listrik) yang dibayar sebelumnya, atau disebut meteran Prabayar. Adapun gambar kWh meter digital dapat dilihat pada gambar 2.4.



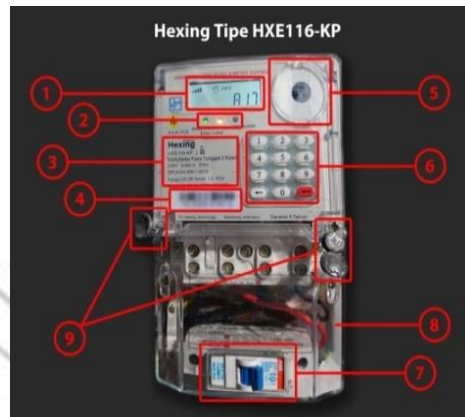
Gambar 2. 4 Gambar KWh Meter Digital  
(Sumber : riftom.info)

KWh Meter digital digunakan untuk mengatasi kekurangan KWh Meter biasa.

Keuntungan dari KWh Meter Digital mencakup hal-hal berikut:

- Kerangka angsuran adalah kerangka prabayar, di mana kerangka prabayar menggantikan teknik angsuran biasa, yang melibatkan kartu pra-muat elektronik sebagai pengganti biaya bulan ke bulan.
- KWh meter dengan tampilan komputerisasi yang menyala dan berukuran sangat besar.
- Ketepatan perhitungan kWh, kekurangan pembayaran kembali dalam angsuran biaya listrik, kesederhanaan pemutusan hubungan listrik untuk klien yang secara finansial lewat jatuh tempo dengan menggunakan

perangkat yang dapat diatur dari jarak paling ekstrim 200 meter. Adapun bagian-bagian KWh meter Digital antara lain,dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2. 5 Gambar Bagian-bagian KWh Meter Digital  
(Sumber : riftom.info)

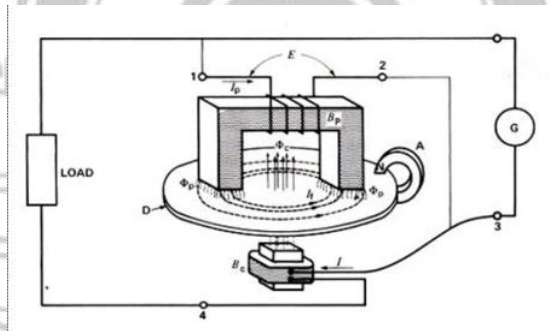
Gambar 2.5 merupakan gambar bagian-bagian dari kWh meter digital,adapun keterangan dari setiap bagian-bagian diatas yaitu sebagai berikut:

1. Layar LCD
2. Lampu LED Indikator
3. Spesifikasi Meter
4. Nomor meter
5. Optical Port
6. Papan Tombol / Keypad
7. MCB
8. Penutup Terminal
9. Penutup Meter

## 2.1.2 Prinsip Kerja kWh Meter

### a. kWh Meter Konvensional

Dilihat dari cara kerjanya, meteran ini menggunakan aturan penerimaan atau pedoman Ferrari. Biasanya alat pengukur ini digunakan untuk mengukur aliran listrik pengganti. Pada peralatan ini diperkenalkan sebuah lingkaran aluminium (pelat aluminium) yang dapat berputar, di depan sebuah tiang tarik listrik (Electro magnet). Magnet listrik ini ditingkatkan kembali, yang membuat lingkaran mulai berputar dan menggerakkan pengolah angka. Gambar prinsip dasar kWh meter dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Gambar Prinsip Dasar kWh Meter  
(Sumber : electrician.unila.ac.id)

Pada pembebanan bebas yang diminta, kecepatan rotasi pelat sangat bergantung pada hasil tegangan (E) x arus (I) dalam watt. Besarnya putaran pada kecepatan dan jangka waktu, dengan demikian kita dapat merencanakannya sebagai berikut:

$$\text{Tegangan} \times \text{Arus} \times \text{Waktu} = E \times I \times t \text{ dalam Watt jam (WH)} \quad (2.1)$$



Untuk pengukur arus rotasi Kilowatt hour (kWh), sebagian besar memiliki tiga kerangka kerja yang menarik, masing-masing dengan ikal arus dan tegangan yang mengikuti pada pelat progresif, di mana tiga lingkaran dipasang pada hub yang sama.

Adapun cara kerja kWh meter ini yaitu pada piringan kWh meter terdapat suatu garis penanda (biasanya berwarna hitam atau merah). Garis ini berfungsi sebagai indikator putaran piringan. Untuk 1 kWh biasanya setara dengan 900 putaran (ada juga 450 putaran tiap kWh). Saat beban banyak memakai daya listrik, maka putaran piringan kWh ini akan semakin cepat. Hal ini tampak dari cepatnya garis penanda ini melintas.

#### **b. kWh Meter Digital**

KWh meter digital dimulai dengan mengenali arus yang melalui sensor dan tegangan yang berasal dari kerangka daya, kemudian pada titik itu, hasil perulangan sensor arus dan tegangan akan disesuaikan sehingga membentuk kontras panggung melalui rangkaian, kemudian, pada saat itu, pengulangan informasi akan berubah menjadi tegangan DC, kemudian, pada saat itu, masuk ke ADC untuk diubah menjadi sinyal komputerisasi. Tanda lanjut kemudian ditangani dan ditampilkan ke LCD sebagai energi listrik habis beserta nilai transformasinya dalam rupiah.

Fungsi dari kWh meter canggih menggabungkan hal-hal berikut:

1. kWh meter canggih dibatasi oleh mikrokontroler dengan tipe AVR90S8515 dan menggunakan sensor terkomputerisasi tipe

ADE7757 apa kapasitas untuk memahami tegangan dan arus dan untuk memutuskan berapa banyak energi yang digunakan di perusahaan rumah.

2. Seven Segment untuk menampilkan informasi seberapa besar daya yang digunakan di rumah. Berdasarkan bagian-bagian ini, meter kWh lain diperoleh dengan layar komputerisasi yang dapat mengukur berapa banyak energi yang digunakan, dengan batas minimum 500 watt.

Adapun sistem pembayaran kWh Meter digital yaitu dengan sistem 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.

## **2.2 Layanan Listrik PT. PLN (Persero)**

### **2.2.1 Layanan Listrik Pascabayar**

Layanan Listrik Pascabayar adalah bantuan yang memungkinkan klien untuk menggunakan listrik terlebih dahulu untuk jangka waktu tertentu (sebagian besar multi bulan). Penggunaannya diperkirakan dengan alat estimasi yang dipasang di rumah klien, kemudian dicatat pada waktu tertentu secara konsisten (sebagian besar menjelang akhir setiap bulan) oleh petugas dari PT. PLN (Persero) yang nantinya

akan berubah menjadi tagihan yang harus dibayar oleh klien. Mengingat desain bantuan pascabayar, pemanfaatan penuh bulan berjalan harus dianggap sebagai pendapatan bagi PT. PLN (Persero) pada bulan berikutnya. Untuk situasi ini, masalahnya adalah titik di mana klien terlambat membayar atau melewati batas waktu angsuran, yaitu setiap tanggal dua puluh setiap bulan. Dengan asumsi bahwa batas waktu angsuran telah berlalu, pembayaran yang diterima akan berubah menjadi piutang transaksi listrik.

### **2.2.2 Layanan Listrik Prabayar**

Sistem Pelayanan Listrik Prabayar merupakan ide kerangka kerja bantuan yang dimulai dari PT. PLN (Persero) serta sistem power deals yang proses bisnisnya menampilkan kapasitas listrik kepada klien dimana angsuran penggunaan KWh/energi listrik harus dilakukan sejak awal, tepatnya dengan pembelian dalam bentuk voucher yang dapat dibeli di loket dari PT. PLN (Persero) terlebih dahulu. Dengan bantuan ini, akan membentuk karakteristik pelanggan, untuk menjadi disiplin khusus dalam membayar penggunaan manfaat energi listrik sehingga saat ini tidak ada lagi masalah tunggakan dalam pembayaran tagihan listrik yang mungkin dapat mengurangi pendapatan transaksi listrik bagi PT. PLN (Persero). Layanan Listrik Prabayar telah diberhentikan oleh PT. PLN (Persero) Sejak tahun 2008 dan sekarang dapat diapresiasi oleh sebagian besar pelanggan di berbagai daerah di Indonesia.

LISTRIK PASKA BAYAR	ITEM PERBANDINGAN	LISTRIK PRABAYAR
Ada blok tarif	Tarif	Flat (bebas blok tarif)
Setiap bulan	Pembayaran	Kapan saja
Ada petugas cater	Pencatatan pemakaian	Tanpa petugas cater
Ada UJL	Uang Jaminan	Tidak ada UJL
Pemutusan	Sanksi tunggakan rekening	Tidak ada sanksi
Ada denda	Sanksi keterlambatan membayar	Tidak ada denda
Rutinitas ptgs cater	Privasi	Tidak terganggu
Berdasarkan rekening	Pengecekan pemakaian	Dilakukan sendiri
BP Standar / Kepmen	Biaya Penyambungan	BP Standar / Kepmen

Gambar 2. 7 Gambar Perbandingan Listrik Prabayar dan Pascabayar

## 2.3 Konversi Satuan Watt ke Rupiah

### Menghitung Satuan Watt Menjadi KWh

KWh merupakan Kilo Watt Hour atau sebaliknya jika diterjemahkan adalah 1000 watt jam. KWh adalah satuan yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar energi listrik untuk bekerja suatu gadget elektronik.

KWh dapat digambarkan dengan 2 unit komponen:

- KW atau KiloWatt yang menyiratkan penggunaan daya dalam 1.000 watt (1000 watt)
- H atau Hour adalah rentang waktu penggunaan tenaga listrik dalam jam.
- Dengan tujuan bahwa kWh adalah seberapa besar daya listrik yang digunakan dalam satuan KiloWatt dan dalam jam. Jadi untuk menghitung banyaknya pemakaian daya (kWh) adalah:

$$KWh = \frac{watt \times jam}{1000} \quad (2.2)$$

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

$$Watt = \frac{kwh}{jam} \times 1000 \quad (2.3)$$

Sementara untuk menghitung lama pemakaian listrik (jam) adalah:

$$jam = kwh \times \frac{watt}{1000} \quad (2.4)$$

## 2.4 Harga Listrik Pergolongan

Penetapan tarif listrik di Indonesia berbeda-beda untuk setiap golongan. Untuk menghitung jumlah kWh yang Anda dapatkan ketika Anda membeli pulsa token listrik, baik itu 50 ribu atau 100 ribu atau apa pun, Anda perlu melihat aspek yang berbeda yang merupakan bagian dari perhitungan TDL (Tarif Listrik Dasar) dan PPJ (Jalan pajak penerangan).

Sebagai gambaran, berikut ini adalah data TDL per kWh PLN tahun 2022 untuk kebutuhan rumah tangga sesuai Permen ESDM :

1. Golongan R-1/ Tegangan Rendah (TR) 900VA, Rp 1352/kWh.
2. Golongan R-1 / TR daya 1300 VA, 1444,70 / kWh.

3. Golongan R-1 / TR Daya 2200 VA, 1444,70 / kWh.
4. Golongan R-2 / TR dengan kapasitas 3500-5500 VA, 1444,70 / kWh.
5. Golongan R-3/TR dengan kapasitas 6600 VA ke atas, 1444,70 / kWh.
6. Golongan B-2 / TR dengan kapasitas 6600 VA-200 kVA, 1444,70/ kWh.
7. Golongan B-3/Tegangan Menengah (TM) diatas 200kVA, Rp1.114,74/kWh.
8. Golongan I-3/TM dengan kapasitas diatas 200 kVA, Rp. 1114,74/ kWh.
9. Golongan I-4 / Tegangan tinggi (TT) dengan kapasitas 30.000 kVA ke atas,Rp. 996,74/kWh.
10. Grup P-1 / TR dengan kapasitas 6600 VA-200 kVA, 1444,70 / kWh.
11. Kelompok P-2/TM dengan kapasitas diatas 200 kVA, Rp. 1114,74/ kWh.
12. Kelas P-3/TR untuk penerangan jalan umum, Rp 1444,70/kWh.

Dalam proses tagihan listrik, ada 3 bagian yang harus dibayar, yaitu:

- a. Biaya administrasi

Berapa banyak biaya administrator bank ini bergantung pada tempat kami membeli kredit listrik. Jumlahnya antara Rp. 2000 sampai dengan Rp. 3500.

b. PPJ (Pajak Penerangan Jalan)

PPJ ini tidak diatur dalam tarif. Berapa PPJ yang berbeda di setiap kabupaten, karena masih didengungkan oleh setiap pemerintah terdekat melalui pedoman yang dibuat. Nilai PPJ Makassar adalah 10%. Cara untuk menghitung kWh meter prabayar adalah:

Nilai PPJ = Harga rupiah x PPJ daerah

Nilai token = Harga rupiah – nilai PPJ

$$kWh = \frac{\text{nilai token}}{\frac{Rp}{kWh}} \quad (2.5)$$

Sedangkan untuk perhitungan kWh meter pascabayar yaitu:

1. Total kWh = Stan akhir – stan awal
  2. Biaya Pemakaian = total kWh x harga daya
  3. Nilai PPJ = biaya pemakaian x PPJ daerah
  4. Total Pemakaian = biaya pemakaian + nilai PPJ
- (2.6)

c. Tarif listrik per kWh

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

#### **2.4.1 Harga Token Listrik Prabayar untuk Rumah Tangga**

Untuk mengetahui berapa kWh yang kita peroleh dari pembelian token listrik, kita harus mengetahui terlebih dahulu tarif dasar listrik. Karena setiap daya yang digunakan memiliki tarif dasar listrik yang berbeda, maka besaran kWh yang diperoleh dari token senilai 100 ribu antara daya 900 VA dan 1300 VA juga akan berbeda.

##### **a. Listrik Prabayar Daya 900 VA**

Listrik prabayar dengan daya 900 VA memiliki batas maksimal penggunaan 900 VA. Untuk listrik prabayar 900 VA ini, tarif dasar listriknya adalah 1.352 per kWh.

##### **b. Listrik Prabayar 1300 VA**

Listrik 1300 VA memiliki limit daya sebesar 1300 VA dengan tarif dasar listrik sebesar 1.467,28 rupiah per kWh.

#### **2.5 Daya Listrik**

Daya Listrik atau dalam bahasa Inggris disebut *Electrical Power* adalah seberapa besar energi yang diasimilasi atau diciptakan dalam suatu rangkaian.



Sumber energi, misalnya tegangan listrik akan menghantarkan daya listrik sedangkan timbunan yang terkait dengannya akan menahan daya listrik. Dengan demikian, daya listrik adalah tingkat pemanfaatan energi dalam suatu rangkaian atau rangkaian listrik. Dengan rumus sebagai berikut :

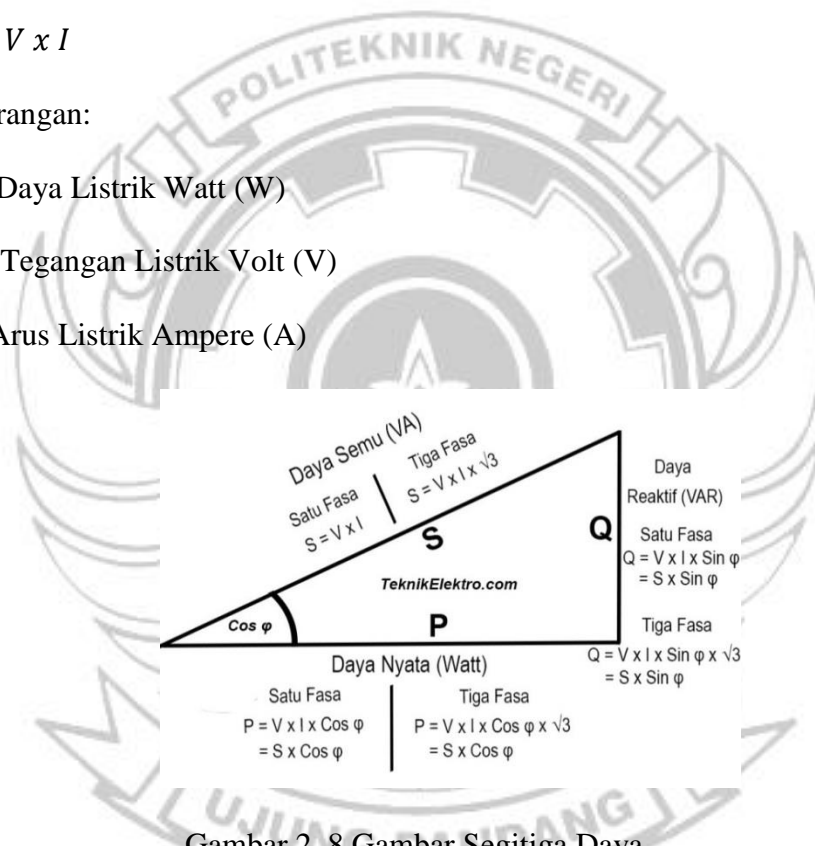
$$P = V \times I \quad (2.7)$$

Keterangan:

P = Daya Listrik Watt (W)

V = Tegangan Listrik Volt (V)

I = Arus Listrik Ampere (A)



Gambar 2. 8 Gambar Segitiga Daya  
(Sumber : Teknik Elektro.com)

Dari gambar di atas, sangat terlihat bahwa segitiga daya adalah segitiga siku-siku (*geometri*) yang digunakan untuk mempermudah dalam menghitung daya semu, daya nyata (*reaktif*), dan daya aktif.

### 1. Daya semu

Adalah daya yang diukur atau dibaca pada alat ukur. Daya semu juga bisa dikatakan gabungan antara daya aktif dan daya reaktif. Dengan rumus :

$$S = V \times I \quad (2.8)$$

Keterangan :

S = daya semu (VA)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus ( Ampere )

### 2. Daya reaktif

Adalah pembangkitan daya akibat pengaruh induksi magnet pada beban *induktif* (arus tertinggal) atau *kapasitif* (arus utama). Dengan rumus :

$$Q = V \times I \times \sin \phi \quad (2.9)$$

Keterangan :

Q = Daya Reaktif (VAR)

V = Tegangan volt ( V )

I = arus ampere (A)

### 3. Daya aktif

Adalah daya yang nyata atau sebenarnya Dengan rumus

$$P = V \times I \times \cos \phi \quad (2.10)$$

Keterangan :

$P = \text{daya aktif ( watt)}$

$V = \text{tegangan volt (V)}$

$I = \text{Arus ampere (A)}$

## 2.6 Energi Listrik

Energi Listrik ditimbulkan oleh muatan listrik yang bergerak, yang disebut aliran listrik (I). Energi listrik banyak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti menyalakan lampu, mengisi baterai ponsel, menyalakan PC, dll. Energi listrik yang sampai di rumah Anda melalui interaksi yang panjang. Sebagian besar pembangkit listrik di Indonesia diselesaikan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dengan rumus sebagai berikut :

$$W = P \times t \quad (2.11)$$

Keterangan:

$W = \text{Energi Listrik (kWh)}$

$P = \text{Daya Listrik (watt)}$

$t = \text{Waktu (jam)}$

## 2.7 Kesalahan Akurasi Pengukuran kWh Meter

Akurasi hasil pengukuran jenis kWh dibandingkan dengan hasil pengukuran watt meter. Dalam hal ini watt meter digunakan sebagai acuan untuk menentukan

akurasi kesalahan pada kWh meter. Untuk menghitung presentase akurasi kesalahan pengukuran menurut hasil perhitungan energinya menggunakan persamaan berikut :

$$\% \text{ error} = \frac{EP-ES}{ES} \times 100\% \quad (2.12)$$

Dimana:

EP : Pengukuran yang ditunjukkan kWh meter

ES : Pengukuran yang ditunjukkan oleh Watt meter



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2022 dan dilakukan di Lab. Elektronika Daya Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang. Pengukuran dan pengumpulan data ini pertama dilakukan dengan memasang seri kWh meter listrik Prabayar dengan dua (2) buah kWh meter listrik pascabayar. Data yang akan dikumpulkan adalah hasil perbandingan pengukuran yang di tunjukan oleh kWh meter pascabayar dengan kWh meter prabayar.

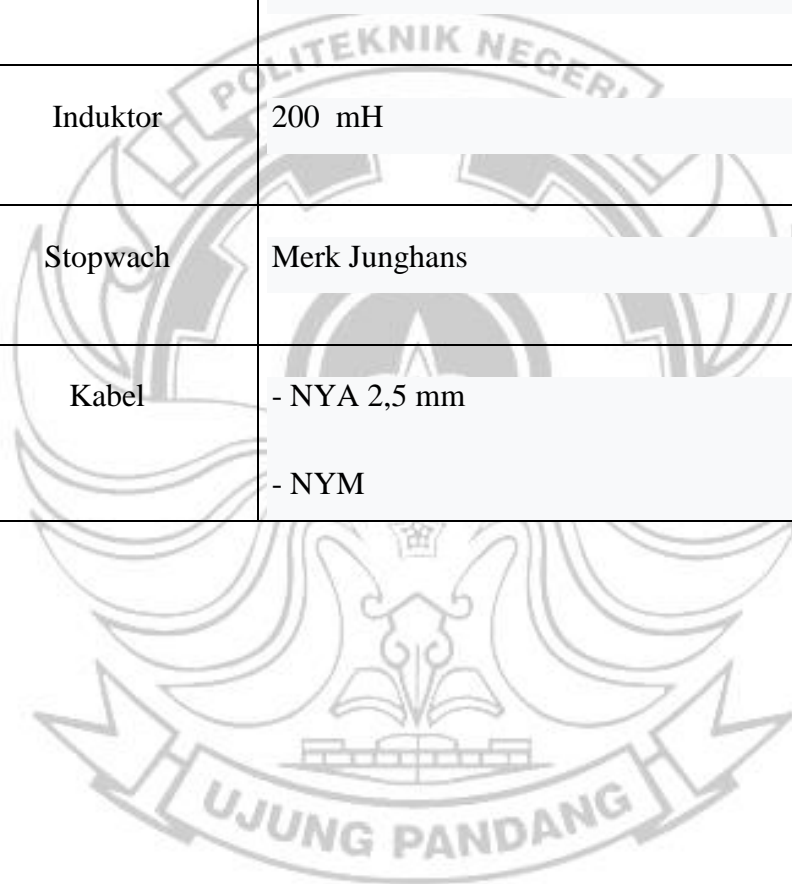
### **3.2 Alat dan Bahan**

Tabel 3.1 tabel Alat dan Bahan, beserta Spesifikasinya

<b>NO</b>	<b>NAMA ALAT</b>	<b>SPEKIFIKASI</b>	<b>JUMLAH</b>
<b>1.</b>	KWh Meter Prabayar	- EM512 TYPE 100 JAVA V1 - Fasa tunggal 2 kawat - 1000 Imp/kWh	1 Buah
<b>2.</b>	KWh Meter Pascabayar digital	- Tipe MS -98 E - Fasa tunggal 2 kawat - Tegangan = 230 V	1 Buah

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arus = 5(40) A</li> <li>- Frekuensi = 50 HZ</li> <li>- 3200 Imp/kWh</li> </ul>	
<b>3.</b>	<b>KWh Meter</b> <b>Pascabayar Analog</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fasa tunggal 2 kawat</li> <li>- Tegangan = 230 V</li> <li>- Arus = 5 (20) A</li> <li>- Frekuensi = 50 HZ</li> <li>- 900 Putaran/kWh</li> </ul>	<b>1 Buah</b>
<b>4.</b>	<b>Watt Meter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 20ATipe: Panel LCD Pengukur Daya AC dengan transformator arus AC</li> <li>- Daya maksimum: 5000W</li> <li>- Arus maksimum: 20A</li> <li>-Tegangan pengoperasian: AC 110-250V</li> <li>- Akurasi Pengukuran : Level 1 (mempunyai ketelitian dan presisi pada tingkat lebih rendah dari alat ukur kelas 0,5)</li> </ul>	<b>1 Buah</b>
<b>5.</b>	<b>Lampu pijar</b>	<b>500 Watt</b>	<b>1 Buah</b>

<b>NO</b>	<b>NAMA ALAT</b>	<b>SPESIFIKASI</b>	<b>JUMLAH</b>
<b>6.</b>	Lampu Pijar	200 Watt	1 Buah
<b>7.</b>	Induktor	100 mH	1 Buah
<b>8.</b>	Induktor	200 mH	1 Buah
<b>9.</b>	Stopwach	Merk Junghans	1 Buah
<b>10.</b>	Kabel	- NYA 2,5 mm - NYM	Secukupnya



### 3.3 Metode penelitian

Secara singkat, langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan dalam diagram alir pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Gambar Diagram Alir Penelitian (Flowhart)



Penjelasan tentang diagram alir diatas yaitu sebagai berikut:

#### 1. Identifikasi masalah

Adapun masalah yang akan diidentifikasi yaitu berdasarkan pada rumusan masalah pada bab 1.

#### 2. Studi Pustaka

Dalam studi literatur ini, kami mengumpulkan informasi dengan mencari buku, majalah dan modul yang terkait dengan judul penelitian sebagai referensi.

#### 3. Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini, peneliti mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengukuran dan pengumpulan data.

#### 4. Membuat rangkaian alat

Pada tahap ini peneliti membuat rangkaian seri kWh meter listrik prabayar dengan dua (2) buah kWh meter listrik pascabayar.

#### 5. Pengukuran dan pengumpulan data

Setelah kami membuat rangkaian, kami kemudian, pada saat itu, mencoba hal yang berbeda dengan rangkaian. Dari pengukuran dan pengumpulan data ini akan dikumpulkan hasil perbandingan pengukuran yang di tunjukan oleh kWh meter pasca bayar dengan kWh meter prabayar.

## 6. Hasil dan pembahasan

Setelah proses pemilahan informasi selesai, informasi akan dikumpulkan dan diselidiki untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dari hasil ini, kita dapat mencapai tekad dari ulasan ini.

### 3.4 Analisis Data

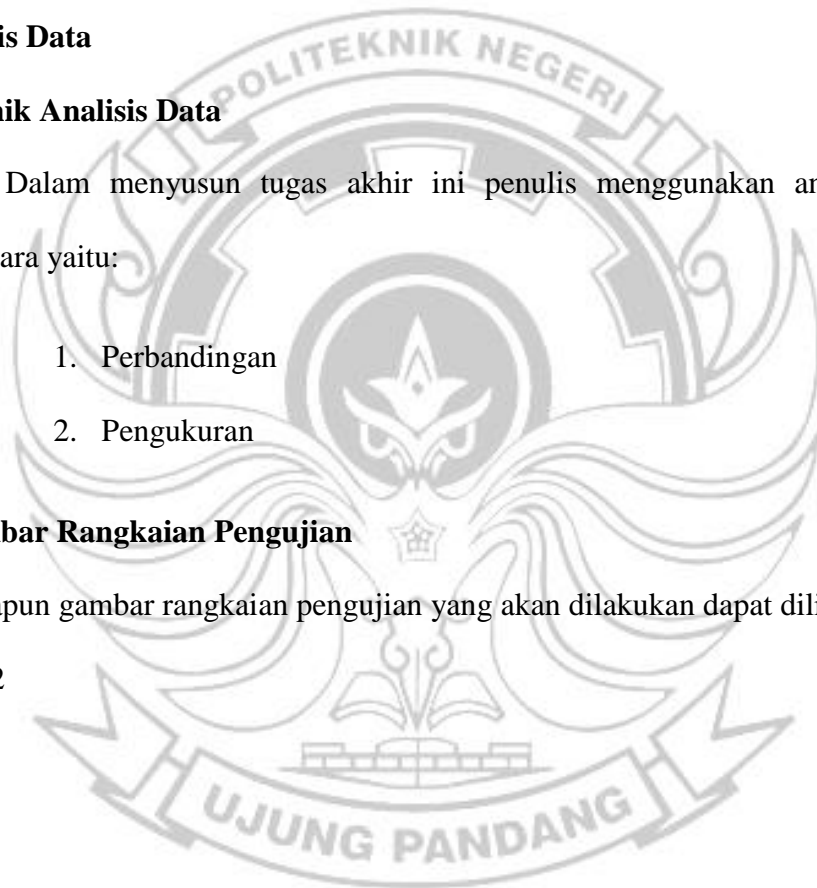
#### 3.4.1 Teknik Analisis Data

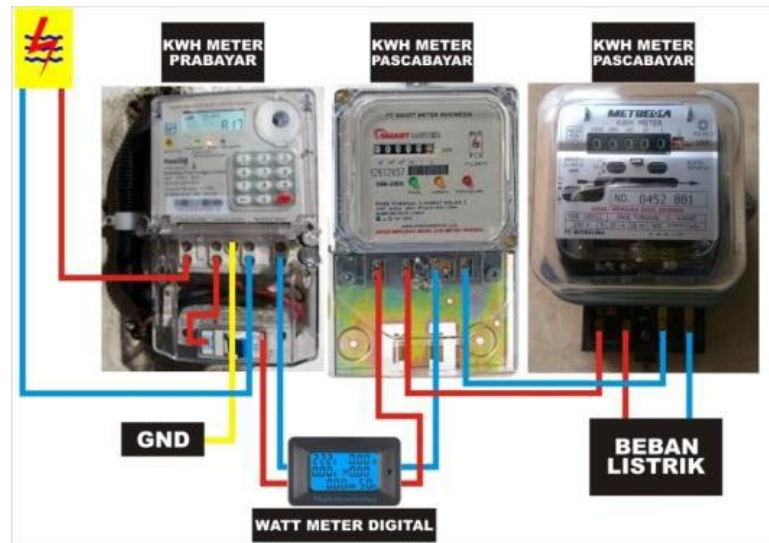
Dalam menyusun tugas akhir ini penulis menggunakan analisis data dengan 2 cara yaitu:

1. Perbandingan
2. Pengukuran

#### 3.4.2 Gambar Rangkaian Pengujian

Adapun gambar rangkaian pengujian yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.2





Gambar 3. 2 Gambar Rangkaian Pengujian

Dari gambar 3.2 diatas dapat dilihat rangkaian pengujian dengan menggunakan metode pengukuran daya pada kWh meter prabayar dan kWh meter pascabayar. Berdasarkan gambar rangkaian diatas dapat kita lihat rangkaian seri antara kWh meter prabayar dengan kWh meter pascabayar digital dan analog serta alat ukur watt meter.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengukuran Dan Pengambilan Data

a. Sampel Pengukuran 1, dapat dilihat pada tabel 5.1

Beban yang digunakan : Lampu 700 Watt

Tengangan : 226 V

Arus : 2.13 A

Frekuensi : 50 Hz

Power Faktor : 0.99

Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Sampel 1

Waktu/Menit	Stan KWh meter Prabayar	Stan KWh meter Pascabayar 1 (Digital)	Stan KWh meter Pascabayar 2 (Analog)	Pengukuran dengan Watt Meter
0	221,72	05129,1	01250.4	0,00
5	221,66	05129,1	01250.4	0,07
10	221,60	05129,2	01250.5	0,13
15	221,55	05129,2	01250.5	0,20
20	221,50	05129,3	01250.6	0,26
25	221,44	05129,3	01250.6	0,32
30	221,38	05129,4	01250.7	0,38
35	221,32	05129,4	01250.7	0,44
40	221,26	05129,5	01250,7	0,48
45	221,21	05129,5	01250.8	0,53
50	221,15	05129,6	01250.9	0,59

Waktu/Menit	Stan KWh meter Prabayar	Stan KWh meter Pascabayar 1 (Digital)	Stan KWh meter Pascabayar 2 (Analog)	Pengukuran dengan Watt Meter
55	221,09	05129,6	01250,9	0,65
60	221,03	05129,7	01251,0	0,71
Jumlah Energi yang terbaca	0,69 KWh	0,6 KWh	0,6 KWh	0,71 KWh

Dari tabel 5.1 hasil pengukuran sampel 1 diatas dapat dilihat bahwa jumlah energi yang terbaca yaitu sebesar 0,98 kWh pada kWh meter prabayar, 0,9 kWh pada kWh meter pascabayar 1 (Digital) dan 0,9 kWh pada kWh meter pascabayar (Analog), serta pengukuran yang terbaca pada alat ukur watt meter sebesar 1,00 kWh.

b. Sampel Pengukuran 2, dapat dilihat pada tabel 5.2

Beban yang digunakan : Induktif ( Induktor 100 mH + lampu 500 watt)

Tegangan : 222 V

Arus : 3.69 A

Frekuensi : 50 Hz

Power Faktor : 0.96

Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Sampel 2

Waktu/Menit	Stan KWh meter Prabayar	Stan KWh meter Pascabayar 1 (Digital)	Stan KWh meter Pascabayar 2 (Analog)	Pengukuran dengan Watt Meter
0	219,62	05131,1	01252,5	0,00
5	219,54	05131,2	01252,5	0,08
10	219,48	05131,2	01252,6	0,14
15	219,42	05131,3	01252,7	0,20
20	219,35	05131,3	01252,7	0,27
25	219,28	05131,4	01252,8	0,34
30	219,21	05131,5	01252,9	0,40
35	219,15	05131,5	01252,9	0,46
40	219,08	05131,6	01252,0	0,53
45	219,02	05131,7	01252,1	0,60
50	218,95	05131,7	01253,1	0,66
55	218,89	05131,8	01253,2	0,73
60	218,82	05131,8	01253,2	0,80
Jumlah Energi yang Terbaca	0,8 KWh	0,8 KWh	0,7 KWh	0,80 KWh

Dari tabel 5.2 hasil pengukuran sampel 2 diatas dapat dilihat bahwa jumlah energi yang terbaca yaitu sebesar 0,8 kWh pada kWh meter prabayar, 1 kWh pada kWh meter pascabayar 1 (Digital) dan 0,7 kWh pada kWh meter pascabayar (Analog),serta pengukuran yang terbaca pada alat ukur watt meter sebesar 0,80 kWh.

c. Sampel Pengukuran 3

Tanpa watt meter dengan beban computer selama 30 menit,dapat dilihat pada tabel 5.3

Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Sampel 3

Waktu	Stan KWh Meter Prabayar	Stan KWh Meter Pascabayar 1 (Digital)	Stan KWh Meter Pascabayar 2 (Analog)
0	218,61	05132,1	01253,4
5	218,61	05132,1	01253,4
10	218,61	05132,1	01253,4
15	218,60	05132,1	01253,4
20	218,60	05132,1	01253,5
25	218,59	05132,1	01253,5
30	218,59	05132,1	01253,5
Jumlah Energi yang terbaca	0,2 KWh	0 KWh	0,1 KWh

Dari tabel 5.3 hasil pengukuran sampel 3 diatas dapat dilihat bahwa jumlah energi yang terbaca yaitu sebesar 0,2 kWh pada kWh meter prabayar, 0 kWh pada kWh meter pascabayar 1 (Digital) dan 0 kWh pada kWh meter pascabayar (Analog). Dilihat dari pembacaan kWh meter Pascabayar 1 (Digital) energi yang terbaca hanya 0 kWh, ini mungkin terjadi karena daya beban yang digunakan kecil.

d. Sampel Pengukuran 4

Percobaan kWh meter tersendiri selama 30 menit, dapat dilihat pada table 5.4

Beban yang digunakan : Lampu 700 watt

Tengangan : 228 V

Arus : 3.10 A

Frekuensi : 50 Hz

Power Faktor : 0.99

Tabel 5.4 Hasil Pengukuran Sampel 4

Jenis kWh Meter	Stan Awal	Stan Akhir	Pengukuran Watt meter	Jumlah Energi Yang Terbaca
KWh meter Prabayar	218,55	218,19	0,35 KWh	0,36 KWh
KWh Meter Pascabayar 1 Digital	05132,1	05132,5	0,36 KWh	0,4 KWh
KWh Meter Pascabayar 2 Analog	01253,5	01253,9	0,36 KWh	0,4 KWh

Dari tabel 5.4 hasil pengukuran sampel 4 diatas dapat dilihat bahwa jumlah energi yang terbaca yaitu sebesar 0,36 kWh pada kWh meter prabayar, 0,4 kWh pada kWh meter pascabayar 1 (Digital) dan 0,4 kWh pada kWh meter pascabayar (Analog),serta pengukuran yang terbaca pada alat ukur watt meter pada percobaan kWh meter prabayar yaitu sebesar 0,35 kWh, pada pengukuran kWh meter pascabayar 1 yaitu 0,36 dan pada pengukuran kWh meter pascabayar 2 yaitu 0,36 kWh.

e. Sampel Pengukuran 5 Pengujian berulang

Beban : Lampu 700 Watt

Tegangan : 225 V

Arus : 3,08 A



Frekuensi : 50 Hz

Power Faktor : 0,99

Tabel 5.5 Hasil Pengukuran Sampel 5

Waktu/Menit	Stan KWh meter Prabayar	Stan KWh meter Pascabayar 1 (Digital)	Stan KWh meter Pascabayar 2 (Analog)	Pengukuran dengan Watt Meter
0	218,23	05132,5	01253,6	0,00
5	218,17	05132,6	01253,7	0,08
10	218,08	05132,6	01253,7	0,15
15	218,01	05132,7	01253,8	0,22
20	217,99	05132,7	01253,8	0,27
25	217,92	05132,8	01253,9	0,34
30	217,85	05132,8	01253,0	0,42
35	217,77	05132,9	01253,1	0,48
40	217,72	05132,9	01253,2	0,53
45	217,64	05133,0	01253,2	0,60
50	217,58	05133,1	01253,3	0,68
55	217,53	05133,1	01253,4	0,73
60	217,50	05133,2	01253,5	0,82
Jumlah Energi yang Terbaca	0,73 KWh	0,7 KWh	0,1 KWh	0,82 KWh

Dari tabel 5.5 hasil pengukuran berulang dari beban 700 watt diatas dapat dilihat bahwa jumlah energi yang terbaca yaitu sebesar 0,73 kWh pada kWh meter prabayar, 0,7 kWh pada kWh meter pascabayar 1 (Digital) dan 0,1 kWh pada kWh meter pascabayar (Analog) dan hasil pengukuran yang terbaca pada watt meter yaitu sebesar 0,82 kWh.

f. Sampel Pengukuran 6

Beban : Induktif ( Induktor 400 mH + lampu 200 Watt)

Tegangan : 231 V

Arus : 0,76 A

Frekuensi : 50 Hz

Power Faktor : 0,86

Tabel 5.5 Hasil Pengukuran Sampel 5

Waktu/Menit	Stan KWh meter Prabayar	Stan KWh meter Pascabayar 1 (Digital)	Stan KWh meter Pascabayar 2 (Analog)	Pengukuran dengan Watt Meter
0	217,28	05133,4	01254,6	0,00
5	217,25	05133,4	01254,7	0,01
10	217,22	05133,4	01254,7	0,03
15	217,21	05133,4	01253,8	0,04
20	217,19	05133,5	01254,9	0,05
25	217,18	05133,5	01253,9	0,07
30	217,17	05133,5	01254,9	0,08
35	217,16	05133,6	01254,9	0,09
40	217,15	05133,6	01254,9	0,10
45	217,13	05133,6	01254,9	0,12
50	217,11	05133,6	01254,9	0,13
55	217,10	05133,6	01254,9	0,14
60	217,09	05133,6	01254,9	0,16
Jumlah Energi yang Terbaca	0,19 KWh	0,2 KWh	0,3 KWh	0,16 KWh

Dari tabel 5.6 hasil pengukuran diatas dapat dilihat bahwa jumlah energi yang terbaca yaitu sebesar 0,19 kWh pada kWh meter prabayar, 0,2 kWh pada kWh meter pascabayar 1 (Digital) dan 0,3 kWh pada kWh meter pascabayar (Analog) dan hasil

pengukuran yang terbaca pada watt meter yaitu sebesar 0,16 kWh. Hasil pengukuran diatas hasil pengukurannya kecil karena arus beban hanya 0,76 A.

#### 4.2 Analisis Hasil Pengukuran kWh meter.

Setelah melakukan pengukuran dan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan analisis. Analisis perbandingan kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar terdiri dari analisis akurasi pengukuran. Hasil dari pengukuran kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar akan dibandingkan dengan hasil pengukuran watt meter. Dalam hal ini watt meter digunakan sebagai acuan untuk menentukan akurasi kesalahan pengukuran oleh kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar.

##### a. Sampel Pengukuran I

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel I pada tabel 5.1, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan menggunakan rumus berikut:

##### 1. Pada kWh Meter Prabayar

$$\% Error = \frac{EP-ES}{ES} \times 100 \%$$

$$\% Error = \frac{0,69-0,71}{0,71} \times 100 \%$$

$$= 2,8 \%$$

2. Pada KWh Meter Pascabayar 1

$$\begin{aligned} \% Error &= \frac{0,6 - 0,71}{0,71} \times 100 \% \\ &= 15 \% \end{aligned}$$

3. Pada Kwh Meter Pascabayar 2

$$\begin{aligned} \% Error &= \frac{0,6 - 0,71}{0,71} \times 100 \% \\ &= 15 \% \end{aligned}$$

Tabel 5.5. Persentase kesalahan terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2, KWh Meter Prabayar pada sampel Pengukuran 1

Jenis KWh Meter	Hasil Pengukuran Kwh Meter	Hasil Pengukuran Watt Meter	% Error
KWh Meter Prabayar	0,69 KWh	0,71 KWh	2,8 %
KWh Meter Pascabayar 1	0,6 KWh	0,71 KWh	15 %
KWh Meter Pascabayar 2	0,6 KWh	0,71 KWh	15 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian I, kWh prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 2,8%, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 1 dan 2 yaitu sebesar 15%.

b. Sampel Pengukuran 2

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel 2 pada tabel 5.2, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan menggunakan rumus berikut:

1. Pada KWh Meter Prabayar

$$\% \text{ Error} = \frac{EP-ES}{ES} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{0,8 - 0,80}{0,80} \times 100 \% \\ &= 0 \% \end{aligned}$$

2. Pada KWh Meter Pascabayar 1

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{0,8 - 0,80}{0,80} \times 100 \% \\ &= 0 \% \end{aligned}$$

3. Pada KWh Meter Pascabayar 2

$$\% \text{ Error} = \frac{0,7 - 0,80}{0,80} \times 100 \%$$

$$= 12 \%$$

Tabel 5.6. Persentase kesalahan terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2, dan KWh Meter Prabayar pada sampel pengukuran 2

Jenis KWh Meter	Hasil Pengukuran Kwh Meter	Hasil Pengukuran Watt Meter	% Error
KWh Meter Prabayar	1,00 KWh	1,00 KWh	0 %
KWh Meter Pascabayar 1	1,00 KWh	1,00 KWh	0 %
KWh Meter Pascabayar 2	1,1 KWh	1,00 KWh	12 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian 2, kWh prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 0 %, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 2 yaitu sebesar 12 %.

c. Sampel Pengukuran 3

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel 3 pada tabel 5.3, dapat kita lihat pengukuran tanpa menggunakan watt meter. Pada percobaan ini dapat kita lihat bahwa perubahan yang terjadi hanya sedikit, ini mungkin disebabkan karena beban yang digunakan tidak terlalu besar serta waktu pengambilan data hanya 30 menit saja.

d. Sampel Pengukuran 4

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel 4 pada tabel 5.4, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan menggunakan rumus berikut:

1. Pada KWh Meter Prabayar

$$\% \text{ Error} = \frac{EP-ES}{ES} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Error} = \frac{0,36-0,35}{0,35} \times 100 \%$$

$$= 2,85 \%$$

2. Pada KWh Meter Pascabayar 1

$$\% \text{ Error} = \frac{0,4-0,36}{0,36} \times 100 \%$$

$$= 11 \%$$

3. Pada Kwh Meter Pascabayar 2

$$\% \text{ Error} = \frac{0,4-0,36}{0,36} \times 100 \%$$

$$= 11\%$$

Tabel 5.7. Persentase kesalahan terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh meter Pascabayar 2, dan KWh Meter Prabayar pada sampel pengukuran 4

Jenis KWh Meter	Hasil Pengukuran KWh Meter	Hasil Pengukuran Watt Meter	% Error
KWh Meter Prabayar	0,36 KWh	0,35 KWh	2,85 %
KWh Meter Pascabayar 1	0,40 KWh	0,36 KWh	11 %
KWh Meter Pascabayar 2	0,40 KWh	0,36 KWh	11 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian 4, kWh meter prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 2,86%, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 1 dan 2 yaitu sebesar 11%.

e. Sampel Pengukuran 5

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel 5 pada tabel 5.5, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan menggunakan rumus berikut:

1. Pada KWh Meter Prabayar

$$\% Error = \frac{EP-ES}{ES} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \% Error &= \frac{0,73-0,82}{0,82} \times 100 \% \\ &= 10 \% \end{aligned}$$

2. Pada KWh Meter Pascabayar 1

$$\% Error = \frac{0,7-0,82}{0,82} \times 100 \%$$

$$= 14 \%$$

3. Pada KWh Meter Pascabayar 2



$$\% \text{ Error} = \frac{0,1-0,82}{0,82} \times 100 \%$$

$$= 87 \%$$

Tabel 5.8. Persentase kesalahan terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2, dan KWh Meter Prabayar pada sampel pengukuran 5

Jenis KWh Meter	Hasil Pengukuran Kwh Meter	Hasil Pengukuran Watt Meter	% Error
KWh Meter Prabayar	0,95 KWh	1,00 KWh	10 %
KWh Meter Pascabayar 1	0,9 KWh	1,00 KWh	14 %
KWh Meter Pascabayar 2	1,2 KWh	1,00 KWh	87 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian 5, kWh meter prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 10%, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 1 dan 2 yaitu sebesar 14 % dan 87%.

#### f. Sampel Pengukuran 6

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel 6 pada tabel 5.6, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan menggunakan rumus berikut:

##### 1. Pada KWh Meter Prabayar

$$\% \text{ Error} = \frac{EP-ES}{ES} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Error} = \frac{0,19-0,16}{0,16} \times 100 \%$$

$$= 18 \%$$

2. Pada KWh Meter Pascabayar 1

$$\% \text{ Error} = \frac{0,2-0,16}{0,16} \times 100 \%$$

$$= 25 \%$$

3. Pada KWh Meter Pascabayar 2

$$\% \text{ Error} = \frac{0,3-0,16}{0,16} \times 100 \%$$

$$= 87 \%$$

Tabel 5.9. Persentase kesalahan terhadap KWh Meter Pascabayar 1, KWh Meter Pascabayar 2, dan KWh Meter Prabayar pada sampel pengukuran 6

Jenis KWh Meter	Hasil Pengukuran Kwh Meter	Hasil Pengukuran Watt Meter	% Error
KWh Meter Prabayar	0,22 KWh	0,21 KWh	18 %
KWh Meter Pascabayar 1	0,23KWh	0,21 KWh	25%
KWh Meter Pascabayar 2	0,27 KWh	0,21 KWh	87 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian 6, kWh meter prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 18 %, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 2 yaitu 87%.

### 4.3 Perhitungan KWh Meter

PT. PLN (PERSERO) menggunakan kWh meter untuk melakukan pengukuran pemakaian energi listrik yang digunakan/dipakai Konsumen. Besarnya Penggunaan energi listrik yang tercatat di kWh meter tergantung dari pemakaian energi listrik yang digunakan konsumen. Untuk membandingkan lebih hemat mana antara kWh meter elektronik dengan kWh meter elektromeknik dapat dilakukan dengan menghitung pemakaian setiap bulannya seperti di bawah ini:

#### 4.3.1 Perhitungan Pemakaian KWh Meter Pascabayar daya 900 VA

1. Pemakaian KW h = Stan Akhir – Stan Awal

$$= 00011679 - 00011508$$

$$= 171 \text{ kWh}$$

2. Biaya Pemakaian = total kWh x harga daya

$$= 171 \times \text{Rp } 1.352$$

$$= \text{Rp } 231.192$$

3. Nilai PPJ = Biaya pemakaian x 10%

$$= \text{Rp } 231.192 \times 10\%$$

$$= \text{Rp } 23.119,2$$

4. Total pemakaian = Biaya pemakaian + Nilai PPJ

$$= \text{Rp } 231.192 + \text{Rp } 23.119,2$$

$$= \text{Rp } 254.311,2$$

### 4.3.2 Perhitungan Pemakaian KWh Meter Prabayar

1. Nilai PPJ = ( Rp 250.000 x 10%) = Rp25 .000

2. Nilai token = Rp 250.000 - 25.000 = Rp 225.000

$$3. \text{ KWh yang didapat} = \frac{\text{Nilai token}}{\frac{\text{Rp}}{\text{KWH}}} \\ = \frac{\text{Rp 225.000}}{\text{Rp 1.352}} \\ = 166,42 \text{ kWh}$$

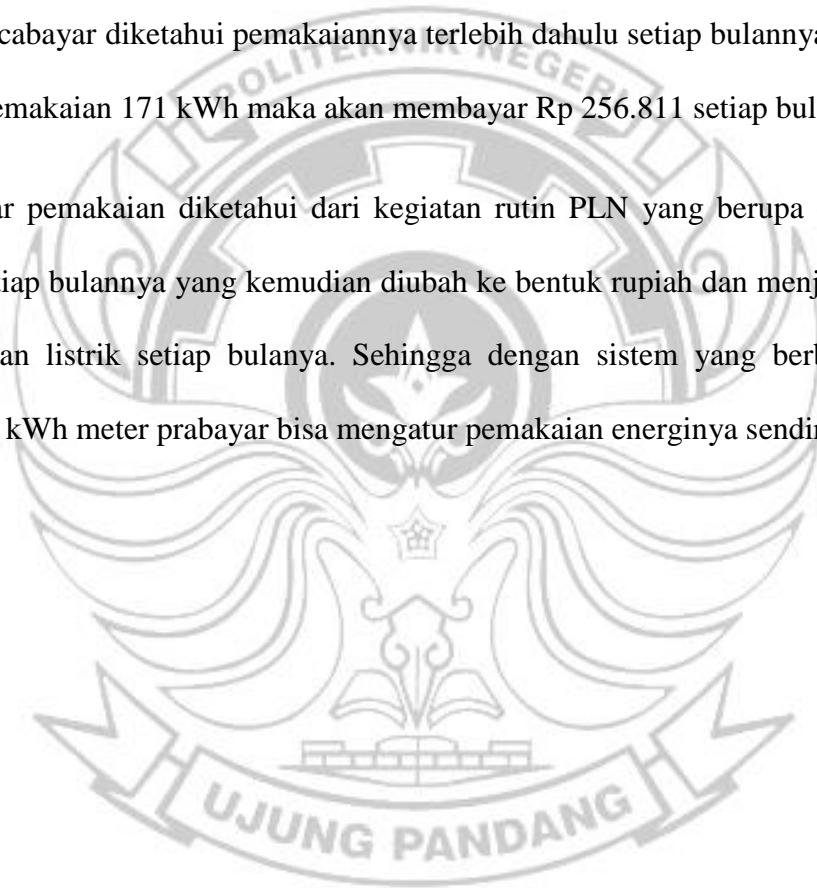
Jadi, dengan daya 900 VA ketika membeli token sebesar Rp 250.000 akan didapat jumlah kWh sebesar 166,42 kWh.

Tabel 5.10 tabel perbandingan hasil perhitungan pemakaian kWh meter prabayar dan pascabayar

No	Perbandingan	Pascabayar	Prabayar
1.	KWh terpakai	171 KWh	166,42 KWh
2.	Biaya pemakaian	Rp 231.192	Rp 250.000
3.	Nilai PPJ	Rp 23.119,2	Rp 25.000
4.	Pembayaran(Rp 1352/kWh)	Rp 254.311,2	Rp 250.000
5.	Total pembayaran + Biaya admin (Rp 2.500)	Rp 256.881	Rp 250.000

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat di lihat bahwa yang membedakan pada kedua kWh meter tersebut yaitu pada sistem mendapatkan kWhnya. Ketika pada kWh meter Prabayar untuk mendapatkan kWh harus membeli token terlebih dahulu sebesar Rp 250.000. Sehingga sistem yang digunakan yaitu dari bentuk rupiah diubah ke bentuk pulsa (token) dalam satuan kWh sedangkan pada pengguna kWh meter Pascabayar diketahui pemakaiannya terlebih dahulu setiap bulannya. Sehingga dengan pemakaian 171 kWh maka akan membayar Rp 256.811 setiap bulannya.

Besar pemakaian diketahui dari kegiatan rutin PLN yang berupa catat meter (cater) setiap bulannya yang kemudian diubah ke bentuk rupiah dan menjadi tagihan pembayaran listrik setiap bulanya. Sehingga dengan sistem yang berbeda inilah pengguna kWh meter Prabayar bisa mengatur pemakaian energinya sendiri.



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan Berdasarkan hasil analisis sementara yang telah dikemukakan di bab sebelumnya tentang Studi Perbandingan KWh Meter Pascabayar dan KWh Meter Prabayar, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan contoh perhitungan yang dilakukan maka biaya listrik yang digunakan ketika menggunakan kWh meter pascabayar daya 900 VA dengan pemakaian 171 kWh akan membayar Rp 256.811 setiap bulannya.
2. Berdasarkan contoh perhitungan yang dilakukan maka biaya listrik yang digunakan ketika menggunakan kWh meter prabayar daya 900 VA dengan pemakaian 166,42 kWh akan membayar Rp 250,000 setiap bulannya.
3. Dari hasil pengukuran dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tingkat ketelitian akurasi pengukuran kWh meter prabayar lebih besar dibandingkan dengan ketelitian akurasi pengukuran kWh meter pascabayar. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran maupun dari hasil perhitungan yang telah dilakukan pada penelitian, yang menunjukkan bahwa tingkat akurasi pengukuran kWh meter prabayar

pada sampel 1 sebesar 1,5%, pada sampel 2 sebesar 0%, dan pada sampel 4 sebesar 0,01 %.

4. Perbedaan sistem dari kWh meter Prabayar dan kWh meter Pascabayar terdapat pada sistem mendapatkan energi listrik ketika kWh meter Prabayar membeli token sedangkan kWh meter pascabayar dengan tagihan setiap bulannya.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dikemukakan yaitu:

1. Mempersiapkan terlebih dahulu beban yang akan diukur sebelum diadakannya percobaan.
2. Lebih teliti dalam melakukan pembacaan pengukuran.
3. Lebih berhati – hati dalam memasang rangkaian.
4. Untuk penelitian berikutnya, peneliti dapat menambahkan daya aktif dan daya reaktif sebagai sampel penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

<https://web.pln.co.id/pelanggan/tarif-tenaga-listrik>

<https://pintarelektro.com/1-kwh-berapa-watt/>

<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Download/37273/PERDA-No.3-2010-ttg-PAJAK-DAERAH-KOTA-MAKASSAR-2.pdf>

<https://www.teknikelektro.com/2020/06/memahami-segitiga-daya.html>

Dendi Gunawan, Y. S. (Juni 2018 ). Studi Komparasi Kwh Meter Pascabayar Dengan Kwh Meter Prabayar Tentang Akurasi Pengukuran Terhadap Tarif Listrik Yang Bervariasi. *Setrum volume 7, No.1.*

Jaya, N. K. (2018). Studi Komparatif Kepuasan pelanggan Antara Listrik Pintar (Prabayar) dan Listrik Konvensional (Pasa Bayar) pada PT. PLN (Persero) Area Bali Utara Rayon Singaraja. . *jurnal pendidikan Ekonomi Undiksha volume 10 No. 1 .*

Jayyid, u. I. (2016). analisa penggunaan kwh meter pasabayar dan kwh meter prabayar 1 fasa di pln .

M. R. R. Zuhri, “Perbandingan Akurasi Kwh Meter Digital Dan Kwh Meter Analog,” *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2017.

Maulana Akhmad dan Sulaiman. 2019. Analisis Perbandingan antara KWh Konvensional dan KWh Digital: Universitas Muhammadiyah Makassar.

Permen- ESDM-No.-28-Tahun 2016. (n.d.).

Salahuddin. (2016). Perbandingan energi listrik kwh prabayar dan pascabayar. *juurnal elektrik.*

Surya Darma, Y. A. (2019). Studi Sistem Peneraan KWh Meter. *Journal of Electrical Technology, Vol. 4, No.3,, 162.*

Wijayanti. (2020). . Perbandingan KWh Elektronik dan KWh Elektromekanik Satu Fasa di PT. PLN (Persero) UP3 Tanjung Priok: Institut Teknologi – PLN Jakarta.



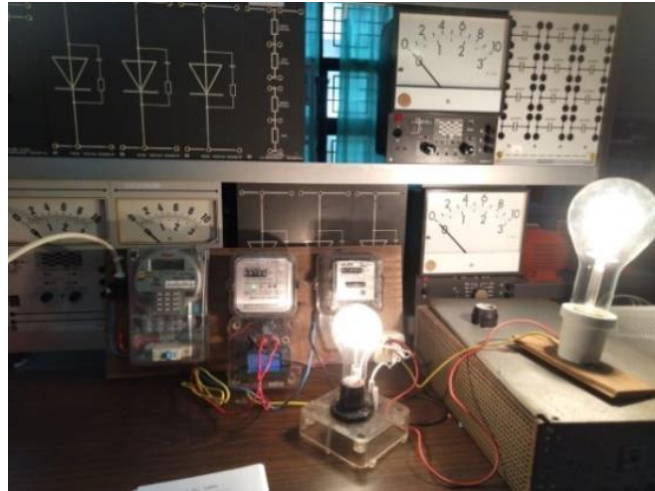
## LAMPIRAN

### DOKUMENTASI SAAT MELAKUKAN PENGUKURAN DAN PENGAMBILAN DATA

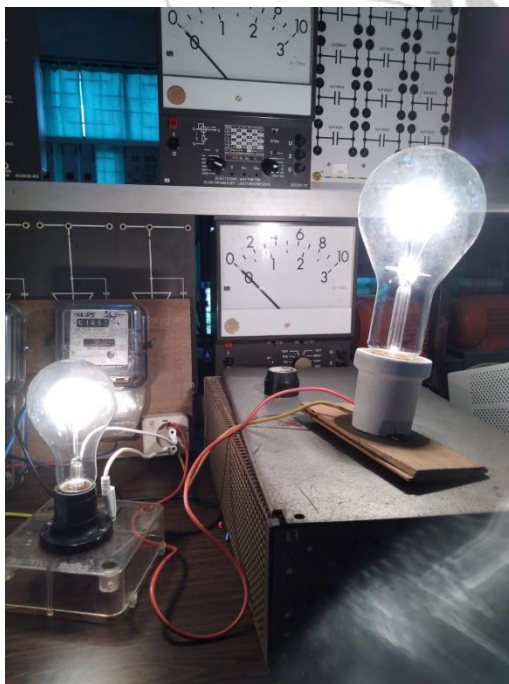
#### 1. PERCOBAAN PENGUKURAN KWH METER RANGKAIAN SERI



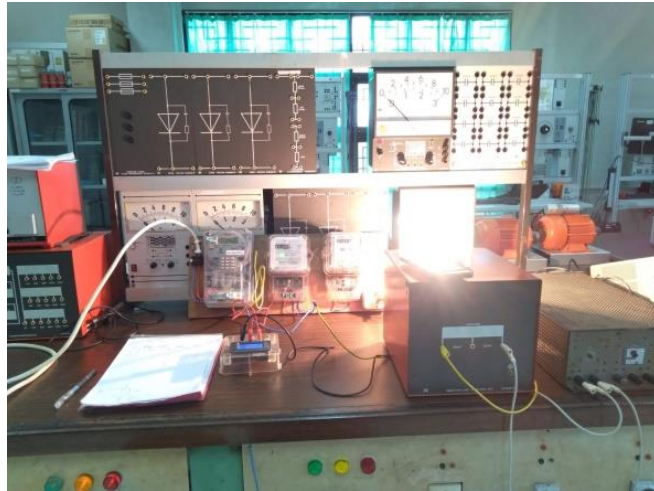
Rangkaian percobaan



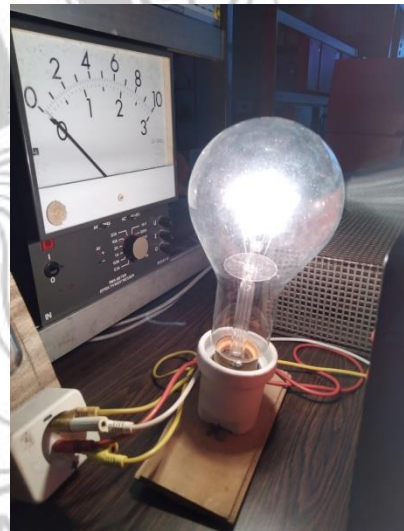
**Gambar Rangkaian Pengukuran 1**



**Gambar Beban yang digunakan pada pengukuran 1 Gambar pengambilan data**



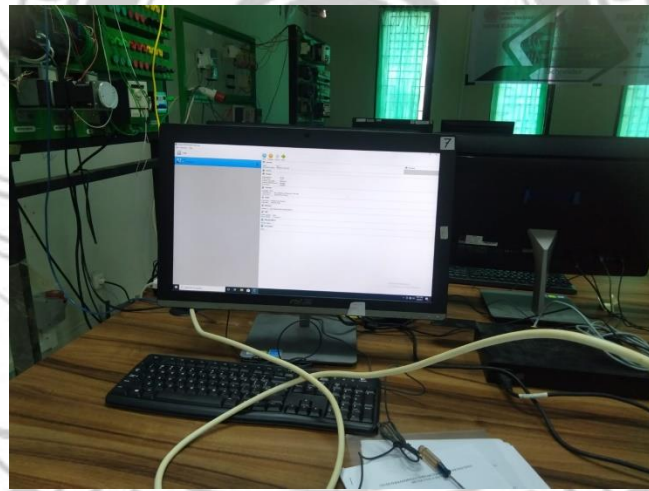
**Gambar Rangkaian Pengukuran 2**



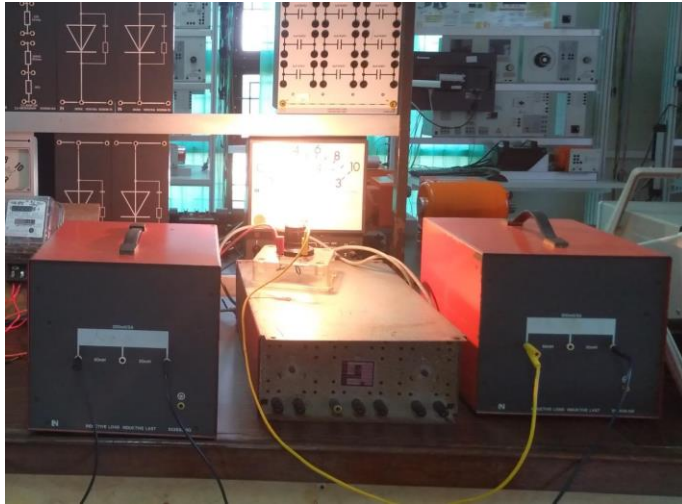
**Gambar beban yang digunakan pada pengukuran 2**



**Rangkaian pada Pengukuran 3**

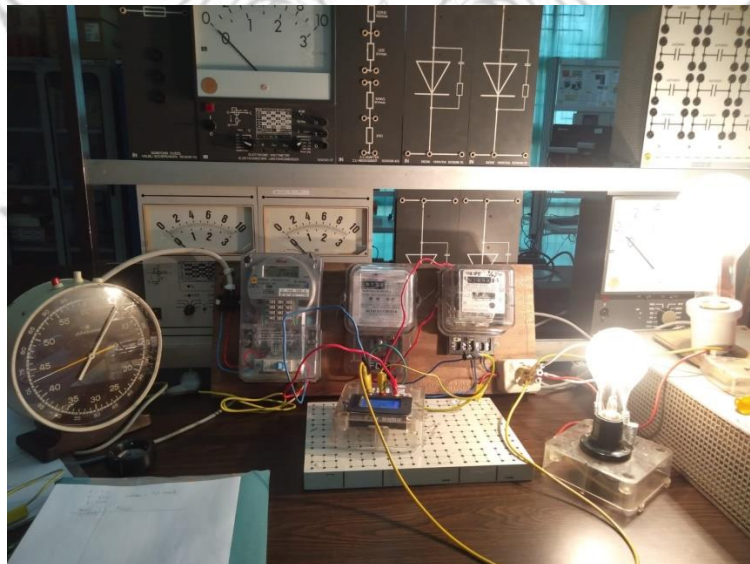


**Gambar beban yang digunakan pada Pengukuran 3**

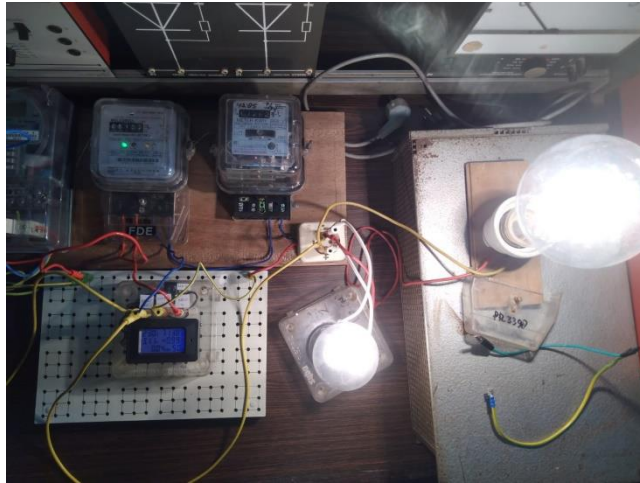


**Gambar beban yang digunakan pada percobaan 6**

## **2. PERCOBAAN PENGUKURAN KWH METER TERSENDIRI**



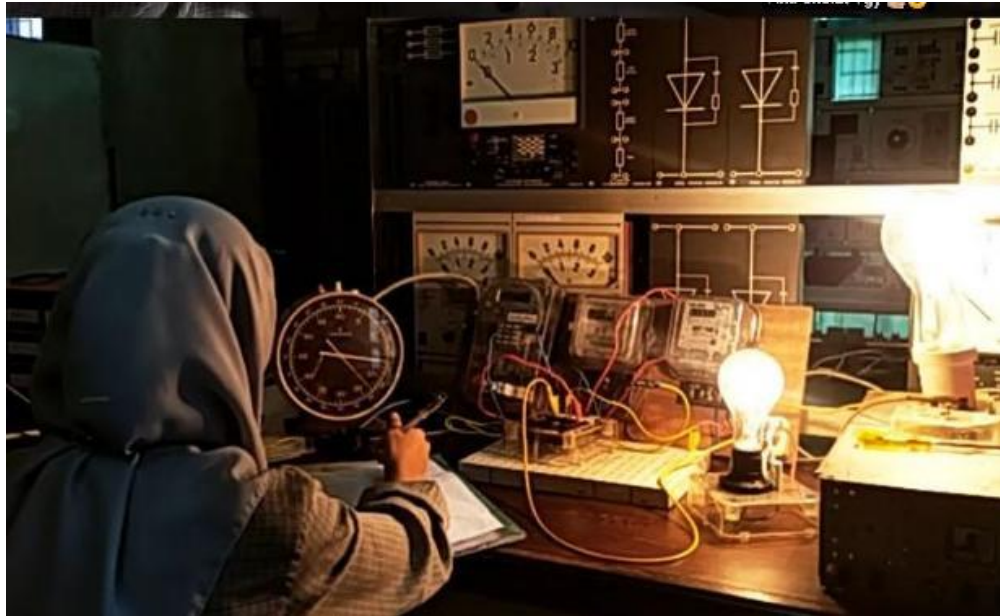
**Gambar rangkaian percobaan kWh meter prabayar**



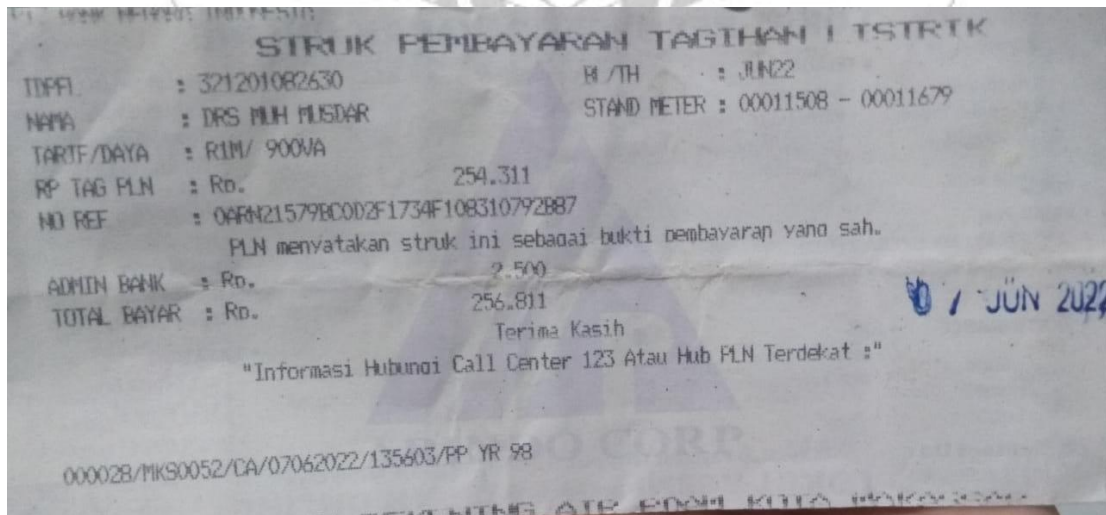
**Gambar rangkaian percobaan kWh meter pascabayar digital**



**Gambar rangkaian percobaan kWh meter pascabayar analog**



**Gambar saat pengambilan data**



**Gambar Rekening Pembayaran Listrik**