

# ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA KWH PASCABAYAR DAN PRABAYAR TERHADAP JUMLAH PUTARAN KWH METER

**Andik Bintoro**

Staff Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Malikussaleh  
email:andik.bintoao@gmail.com

## ABSTRAK

Kwh meter Pascabayar dan Prabayar adalah alat ukur pemakaian daya konsumen, ada pemikiran bahwa kwh meter Prabayar lebih mahal dibandingkan dengan kwh meter Pascabayar. Penelitian ini untuk membandingkan antara kwh meter Pascabayar dan kwh meter Prabayar dengan cara penggunaan beban bervariasi dengan perlakuan penurunan tegangan dengan tegangan 230 volt, 220 volt, 198 volt dan 165 volt. Maka Pada beban motor induksi, LHE dan beban variasi LHE dan lampu Pijar dengan tegangan sumber 230 volt, 220 volt, 198 volt dan 165 volt maka dapat dikatakan bahwa KWH-meter Prabayar lebih baik putaran KWH nya daripada KWH-meter Pascabayar. Pada Pembebanan yang bervariasi pada pengujian putaran kwh meter, kecepatan putaran prabayar lebih lama dibandingkan dengan kecepatan putaran pascabayar dengan selisih putaran 0,53 jam atau 32 menit. Sedangkan pada beban lampu hemat Energi (LHE) penelitian terdapat perbedaan yang sangat signifikan dari putaran kwh meter dengan tegangan 198 Volt dan beban LHE selama 3.53 jam atau 212 menit antara prabayar dengan pasca bayar, sehingga prabayar lebih baik dari pascabayar.

Kata Kunci : *energi listrik, kwh meter Pascabayar, kwh meter prabayar, putaran kwh meter, beban listrik, .*

## 1. PENDAHULUAN

Listrik memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan. Dapat dikatakan bahwa listrik telah menjadi sumber energi utama dalam setiap kegiatan baik dirumah tangga maupun industri.

PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan penyedia jasa kelistrikan terbesar di Indonesia. Perusahaan ini telah banyak memberikan kontribusi yang besar dalam memasok kebutuhan listrik untuk masyarakat.

Pelanggan PT. PLN (Persero) sebelumnya mendapat layanan program listrik Pascabayar, yaitu menggunakan energi listrik terlebih dahulu kemudian membayar pada bulan berikutnya. Setiap bulan PT. PLN(Persero) harus mencatat meter, menghitung dan menerbitkan rekening yang harus dibayar pelanggan.

PLN melaksanakan penagihan kepada pelanggan terkadang ada pelanggan yang terlambat atau tidak membayar, sehingga PLN

akan memutus aliran listrik ke pelanggan jika menunggak atau terlambat dalam jangka waktu tertentu (PLN,2013).

Untuk mengembangkan pelayanan kepada masyarakat dan mengurangi pemutusan sambungan, perusahaan mencoba inovasi dengan mengeluarkan program listrik prabayar atau disebut juga Listrik Pintar. Program listrik prabayar yaitu masyarakat mengeluarkan biaya terlebih dahulu untuk membeli energi listrik yang akan dikonsumsinya dalam bentuk deposit (TOKEN), kemudian masyarakat dapat mengukur dan menghitung sendiri pemakaian listrik setiap harinya. Pelanggan tidak perlu berurusan dengan pencatat meter yang mencatat pemakaian listrik pada setiap bulan dan tidak

perlu mengantre untuk membayar listrik pada loket pembayaran listrik.

Namun bentuk inovasi yang ditawarkan oleh PT. PLN (Persero) tidak semulus yang diharapkan, karena pengguna masih enggan menggunakan kWh meter prabayar karena dianggap agak mahal dibandingkan dengan pasca bayar. PLN dalam mensikapi pelanggan yang tidak beralih ke prabayar dapat mengganti kWh meter yang baru tetap sebagai pascabayar tetapi menggunakan sistem digital dalam pencatatan penggunaan listriknya.

## 2. Dasar Teori

### Kwh Meter Pascabayar

Kwh meter adalah alat yang digunakan oleh pihak PLN untuk menghitung besar pemakaian daya konsumen. Alat ini sangat umum dijumpai di masyarakat. Bagian utama dari sebuah kwh meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, piringan aluminium, magnet tetap yang tugasnya menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet dan gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium. Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Putaran piringan tersebut akan menggerakkan pencacah digit sebagai tampilan jumlah kwhnya.



Gambar 2.1 Kwh Meter Pascabayar.

### Kwh Meter Prabayar

Kwh meter prabayar ini dirancang dengan menggunakan kWh meter elektrik yang baru. Sistem pembayaran atau pengisian

rekening listrik adalah dengan menggunakan aplikasi chip card. Aplikasi ini sangat memudahkan masyarakat dan PLN dalam hal proses pengisian rekening listrik yang efektif. Chip card adalah suatu jenis kartu alat pembayaran yang semakin populer seiring dengan kemajuan teknologi mikroelektronika serta semakin meningkatnya tuntutan masyarakat terhadap alat pembayaran yang praktis. Kehadiran chip card tidak dapat dihindari dimana penggunaannya semakin luas baik volume maupun lingkup aplikasinya. Salah satu kemungkinan aplikasi chip card adalah sebagai alat bayar konsumsi energi listrik. Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh oleh Pengelola Gedung dari penggunaan kWh meter pra-bayar di antaranya adalah:

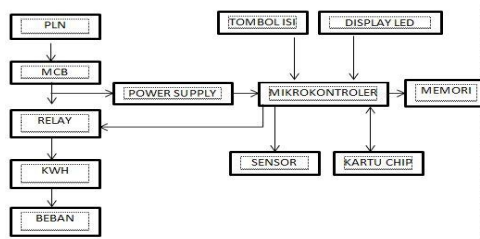
1. Mendapatkan uang kas lebih awal sebelum listrik diproduksi dan digunakan, sehingga dapat menambah likuiditas perusahaan ini.
2. Pengendalian transaksi lebih mudah sehingga mengurangi kemungkinan tagihan yang tidak terbayar dan pencurian listrik. Pemasaran listrik prabayar ini dapat juga diserahkan pada pihak ketiga.
3. Pengurangan overhead atau biaya yang diperlukan untuk pengecekan konsumsi listrik ke rumah-rumah atau konsumen lainnya. Sedangkan bagi konsumen, sistem ini juga dapat menguntungkan yaitu :
  - a) Pengendalian penggunaan listrik dapat lebih baik, karena pembayaran yang dilakukan diawal dapat digunakan untuk membatasi konsumsi
  - b) Perbaikan sistem pengukuran karena perangkat elektronik yang digunakan adalah elektronis dengan ketelitian dan keamanan yang lebih tinggi
  - c) Mengurangi kesalahan penagihan yang disebabkan human error.



Gambar 2.2 Kwh Meter Prabayar

**Prinsip Kerja Kwh Meter Prabayar**

Listrik dari PLN yang akan dialirkan ke rumah tangga (beban), terlebih dahulu dialirkan melalui MCB yang berfungsi sebagai pembatas arus sekaligus pengaman bila terjadi *short circuit*. Kemudian dialirkan juga ke dalam KWHmeter yang berfungsi untuk menghitung daya yang terpakai. Sistem prabayar ini tetap mempergunakan KWH meter yang sudah ada dengan sedikit modifikasi untuk memasang sensor dan unit sistem. Hal ini bertujuan untuk lebih mendayagunakan peralatan KWH meter yang sudah ada. Berikut alat-alat pada sistem KWH meter digital diantaranya: KWH meter, mikrokontroler, LCD, keypad, RTC, EEPROM, downloader usbsp. Blok diagram sistem KWH meter digital dapat dilihat pada gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.3 Blok Diagram Sistem KWH Meter Prabayar

KWH meter Prabayar termasuk dalam KWH meter statik yang menggunakan komponen elektronik sebagai pemroses utama. Komponen elektronik mendeteksi tegangan dan arus sesaat diproses untuk menghasilkan pulsa yang mempunyai frekuensi sebanding dengan energi yang diukur (KWH). KWH meter digital ini mempunyai empat bagian utama yaitu:

1. Bagian sensor tegangan dan arus

2. Bagian pemroses
3. Bagian pengali
4. Bagian tampilan/display

**3. Metode Penelitian**

Melakukan pengujian pada pengaruh variasi tegangan pada kwh Pascabayar dan kwh prabayar terhadap jumlah putaran kwh dengan menggunakan beban yang bervariasi.

**Data KWH Meter**

Dibawah ini merupakan data spesifikasi *Kwh Meter Prabayar* yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.1.spefikasi kwh meter Prabayar**

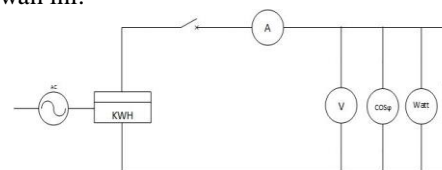
Merek	Smart Meter
Tegangan (V)	230 volt
Kapasitas	5(60) A
Type	Smi-810
Putaran	1600 putaran 1 kWh

Dibawah ini merupakan data spesifikasi *Kwh Meter Pascabayar* yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.2.spefikasi kwh meter Pascabayar**

Merek	Melcoinda
Tegangan (V)	230 volt
Kapasitas	5(25) A
Type	M2XS4V2
Putaran	1250 putaran 1 kWh

Rangkaian pengujian dari sumber sampai ke beban di rangkai seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.1 Rangkaian Beban kwh meter

Tegangan input diberikan oleh sumber dengan menggunakan regulator tegangan dan dihubungkan kepada kwh meter, dari keluaran kwh meter disambungkan dengan MCB (*Miniature Circuit Breaker*). Keluaran dari MCB di serikan dengan alat ukur ampere meter (I), kemudian paralelkan dengan tegangan,  $\cos \phi$ , watt meter, dan beban.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dengan menggunakan beban motor induksi yang tidak di bebani, lampu hemat energi dan paduan lampu hemat energi dan lampu pijar dengan tegangan sumber normal 220 volt diperoleh data pengujian sebagai berikut.

Tabel 4.1. hasil pengukuran pada tegangan 220 volt

NO	Beban	Arus (A)	Tegangan (V)	Cos $\phi$	Daya (Watt)	Kwh Prabayar Detik/putaran	Kwh Pascabayar Detik/putaran
1	Motor induksi	1.6	220	0.4 lag	198	11.22 detik	13.45 detik
2	LHE	0.25	220	0.98 lead	56	38.41 detik	41.43 detik
3	LHE dan Pijar	0.5	220	0.98lead	132	16.79 detik	20.13 detik

Perhitungan menggunakan manual:

$$tp = \frac{n \cdot k}{3600}$$

Dimana:

tp = Jumlah waktu untuk 1(satu) putaran kwh

N = Jumlah satu putaran konstanta dalam detik

t = jumlah waktu dalam jam 3600

K = konstanta meter putaran /kwh. untuk kwh meter Prabayar 1600 input /kwh dan untuk kwh meter Pascabayar 1250 input/kwh

Untuk mencari nilai waktu selisih didapatkan rumus sebagai berikut:

$$ts = t_{\max} - t_{\min}$$

dimana:

$t_s$  = Jumlah waktu selisih

$t_{\max}$  = Jumlah nilai waktu terbesar

$t_{\min}$  = Jumlah nilai waktu terkecil

Perhitungan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk 1 (satu) Putaran Kwh Meter dengan menggunakan tegangan sumber 220 Volt dengan beban:

- a. pengukuran terhadap beban motor induksi  
Kwh meter Prabayar  
11,22 detik x 1600 =17.952 detik  
=299,8 menit =4,98 jam

Kwh meter Pascabayar  
13,45 detik x 1250 =16.812 detik  
=280,2 menit =4,67 jam

$t_{\max} - t_{\min} = 299,8 - 280,2 = 19,6$   
menit atau 0,32 jam, jadi total selisih waktu putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter Prabayar adalah sebesar 19 menit atau 0,32 jam

- b. pengukura terhadap beban lampu hemat energi (LHE)

Kwh meter Prabayar

38,41 Detik X 1600 =61.456 detik  
=1024,2 menit =17,07 jam

Kwh meter Pascabayar

41,43 detik x 1250 =51.787detik = 863,125  
menit =14,38 jam

$t_{\max} - t_{\min} = 1024,2 - 863,125 = 161$   
menit atau 2,68 jam, jadi total selisih waktu putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter Prabayar adalah sebesar 161 menit atau 2,68 jam

- c. pengukuran terhadap beban lampu hemat energi (LHE) dan lampu pijar dengan tegangan sumber 220 volt

Kwh meter Prabayar16,79 Detik x 1600  
=26,864 detik =447,7 menit = 7,46 jam

Kwh meter Pascabayar20.13 detik x 1250  
=25.162 detik = 419.3 menit = 6.98 jam

$t_{\max} - t_{\min} = 447,7 - 419,3 = 29$   
menit atau 0,48 jam, jadi total selisih waktu putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter Prabayar adalah sebesar 29 menit atau 0,478 jam

Untuk menghitung arus dan daya listrik berdasarkan analisis dapat dihitung berdasarkan beban sebagai berikut :

- a. Beban motor induksi

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{195}{220}$$

$$I = 0,9A$$

dan besarnya daya listrik adalah :

$$P = I \cdot V \cdot \cos \phi$$

$$P = 0.8 \times 220 \times 0.4$$

$$P = 78 \text{ watt}$$

- b. Beban lampu hemat energi

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{59}{220} = 0.26 \text{ A}$$

besarnya daya listrik adalah :

$$P = I \cdot V \cdot \cos \phi$$

$$P = 0.26 \times 220 \times 0.98 \text{ lead}$$

$$P = 57.82 \text{ watt}$$

- c. Beban variasi lampu hemat energi(LHE) dan lampu Pijar

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{139}{220} = 0,63 \text{ A}$$

besarnya daya listrik adalah :

$$P = I \cdot V \cdot \cos \phi$$

$$P = 0.63 \times 220 \times 0.98 \text{ lead}$$

$$P = 136.2 \text{ watt}$$

### Menggunakan Tegangan 230 volt

Dibawah ini merupakan hasil pengujian dan pengukuran kwh meter Prabayar dan kwh meter Pascabayar dengan menggunakan tegangan sumber 230 volt pada beban motor induksi, lampu hemat energi (LHE), dan lampu pijar bervariasi LHE adalah sebagai berikut ;

**Tabel 4.2. hasil pengukuran pada tegangan 230 volt**

NO	Beban	Arus (A)	Tegangan (V)	Cos φ	Daya (Watt)	Kwh Prabayar Detik:putaran	Kwh Pascabayar Detik:putaran
1	Motor induksi	1.7	230	0.4 lag	232	09.22 detik	11.40 detik
2	LHE	0.25	230	0.99 lead	58	37.94 detik	40.39 detik
3	LHE dan Pijar	0.5	230	0.98lead	138	16.02 detik	19.41 detik

- a. pengukuran terhadap beban motor induksi  
Kwh meter Prabayar

$$09,43 \text{ detik} \times 1600 = 15.088 \text{ detik} = 251,4 \text{ menit} = 4,19 \text{ jam}$$

Kwh meter Pascabayar

$$11,40 \text{ detik} \times 1250 = 14.250 \text{ detik} = 237,5 \text{ menit} = 3,95 \text{ jam}$$

$$t_{\text{maksimum}} - t_{\text{minimum}} = 251,4 - 237,5 = 14 \text{ menit atau } = 0,23 \text{ jam, jadi total selisih waktu putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter Prabayar adalah sebesar } 14 \text{ menit atau } 0,23 \text{ jam}$$

- b. Pengukuran terhadap beban Lampun hemat energi (LHE)

Kwh meter Prabayar

$$37,94 \text{ detik} \times 1600 = 60.704 \text{ detik} = 1.011 \text{ menit} = 16,86 \text{ jam}$$

Kwh meter Pascabayar

$$40,39 \text{ detik} \times 1250 = 50.487 \text{ detik} = 841 \text{ menit} = 14,02 \text{ jam}$$

$$t_{\text{maksimum}} - t_{\text{minimum}} = 1.011 - 841 = 170 \text{ menit atau } = 2,83 \text{ jam, jadi total selisih waktu putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter Prabayar adalah sebesar } 170 \text{ menit atau } = 2,83 \text{ jam}$$

- c. Pengukuran terhadap beban Lampu Hemat Energi (LHE) dan Pijar

Kwh meter Prabayar

$$16,02 \text{ detik} \times 1600 = 25.632 \text{ detik} = 427,2 \text{ menit} = 7,12 \text{ jam}$$

Kwh meter Pascabayar

$$19,41 \text{ detik} \times 1250 = 24.262 \text{ detik} = 404,3 \text{ menit} = 6,73 \text{ jam}$$

$$t_{\text{maksimum}} - t_{\text{minimum}} = 427,2 - 404,3 = 24 \text{ menit atau } = 0,4 \text{ jam, jadi total selisih waktu putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter Prabayar adalah sebesar } 24 \text{ menit atau } 0,4 \text{ jam.}$$

Untuk menghitung arus dan daya listrik berdasarkan analisis dapat dihitung berdasarkan beban sebagai berikut :

- a. Beban motor induksi

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{232}{230}$$

$$I = 1 \text{ A}$$

Dan besarnya daya listrik adalah :

$$P = I \cdot V \cdot \cos \phi$$

$$P = 1 \times 230 \times 0.4 \text{ lag}$$

$$P = 92,8 \text{ watt}$$

- b. Beban lampu hemat energi

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{59}{220}$$

$$I = 0,25 \text{ A}$$

besarnya daya listrik adalah :

$$P = I \cdot V \cdot \cos \phi$$

$$P = 0,25 \times 230 \times 0.99 \text{ lead}$$

$$P = 58.41 \text{ watt}$$

- c. Beban variasi lampu hemat energi(LHE) dan lampu Pijar

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{139}{230}$$

$$I = 0,60 A$$

besarnya daya listrik adalah :

$$P = I \cdot V \cos \phi$$

$$P = 0,60 \times 230 \times 0,98 \text{ lead}$$

$$P = 136,22 \text{ watt}$$

Berdasarkan hasil pengujian pengukuran pada ketiga beban diatas dengan pemakaian tegangan 230 volt dan beban motor induksi kapasitas daya 92,8 watt, lampu hemat energi (LHE) kapasitas daya 59 watt. Untuk daya lampu pijar dan lampu LHE kapasitas daya 139 watt, maka dari hasil pengamatan diperoleh waktu dibutuhkan untuk 1 (satu) putaran kwh meter Pascabayar lebih cepat dibandingkan waktu kwh meter Prabayar, dan Pada saat beban lampu hemat energi (LHE) sangat jauh selisih waktu untuk putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter prabayar sebesar 170 menit atau 2,83 jam. Untuk beban motor induksi, 14 menit atau 0,23 jam dan beban variasi lampu pijar dan lampu hemat energi (LHE) hanya selisih waktu putaran kwh 24 menit atau 0,4 jam.

### Menggunakan Tegangan 165 volt

Dibawah ini merupakan hasil pengujian dan pengukuran kwh meter Prabayar dan kwh meter Pascabayar dengan menggunakan tegangan sumber 165 volt pada beban motor induksi, lampu hemat energi (LHE), dan lampu pijar bervariasi LHE adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.3 hasil pengukuran pada tegangan 165 volt**

NO	Beban	Arus (A)	Tegangan (V)	Cos φ	Daya (Watt)	Kwh Prabayar Detik/putaran	Kwh Pascabayar Detik/putaran
1	Motor induksi	1.2	165	0.35 lag	74	29.13 detik	31.41 detik
2	LHE	0.25	165	0.98 lead	42	53.52 detik	59.13 detik
3	LHE dan Pijar	0.5	165	0.98 lead	92	24.39 detik	29.71 detik

Perhitungan Putaran Kwh Meter Dengan Tegangan 165 Volt

- a. Pada tegangan 165 volt pengukuran terhadap beban motor induksi Kwh meter Prabayar

$$29,13 \text{ detik} \times 1600 = 46.608 \text{ detik} = 776,8 \text{ menit} = 12,94 \text{ jam}$$

Kwh meter Pascabayar

$$31,41 \text{ detik} \times 1250 = 39.262 \text{ detik} = 654,3 \text{ menit} = 10,90 \text{ jam}$$

$$t_{\text{maksimum}} - t_{\text{minimum}} = 776,8 - 654,3 = 122 \text{ menit atau} = 2,03 \text{ jam, jadi lebih cepat putaran kwh meter Pascabayar adalah sebesar 122 menit atau 2,03 jam}$$

- b. Pada tegangan 165 volt pengukuran terhadap beban Lampun hemat energi (LHE)

Kwh meter Prabayar

$$53,52 \text{ Detik} \times 1600 = 85.632 \text{ detik} = 1.427,2 \text{ menit} = 23,78 \text{ jam}$$

Kwh meter Pascabayar

$$59,13 \text{ detik} \times 1250 = 73.912 \text{ detik} = 1.231,8 \text{ menit} = 20,53 \text{ jam}$$

$$t_{\text{maksimum}} - t_{\text{minimum}} = 1.427,2 - 1.231,8 = 196 \text{ menit atau} 3,26 \text{ jam, jadi lebih cepat putaran kwh meter Pascabayar sebesar 196 menit atau 3,26 jam}$$

- c. Pada tegangan 165 volt pengukuran terhadap beban Lampu Hemat Energi (LHE) dan Pijar

Kwh meter Prabayar

$$24,39 \text{ Detik} \times 1600 = 39.024 \text{ detik} = 650,4 \text{ menit} = 10,84 \text{ jam}$$

Kwh meter Pascabayar

$$29,71 \text{ detik} \times 1250 = 37.137 \text{ detik} = 618,9 \text{ menit} = 10,31 \text{ jam}$$

$$t_{\text{maksimum}} - t_{\text{minimum}} = 650,4 - 618,9 = 32 \text{ menit atau} = 0,53 \text{ jam, jadi lebih cepat putaran kwh meter Pascabayar adalah sebesar 32 menit atau 0,53 jam}$$

Untuk menghitung arus dan daya listrik berdasarkan analisis dapat dihitung berdasarkan beban sebagai berikut :

- a. Beban motor induksi

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{74}{165}$$

$$I = 0,44 A$$

Dan besarnya daya listrik adalah :



$$P = I.V. \cos \phi$$

$$P = 0,44 \times 165 \times 0,35 \text{ lag}$$

$$P = 25,9 \text{ watt}$$

b. Beban lampu hemat energi

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{59}{165}$$

$$I = 0,35 \text{ A}$$

besarnya daya listrik adalah :

$$P = I.V. \cos \phi$$

$$P = 0,35 \times 165 \times 0,98 \text{ lead}$$

$$P = 57,82 \text{ watt}$$

c. Beban variasi lampu hemat energi(LHE) dan lampu Pijar

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{139}{165}$$

$$I = 0,84 \text{ A}$$

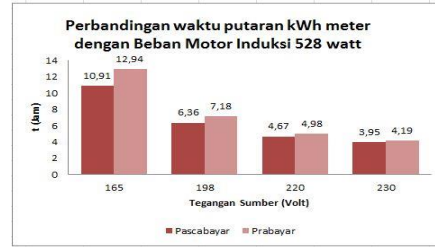
besarnya daya listrik adalah :

$$P = I.V. \cos \phi$$

$$P = 0,84 \times 165 \times 0,98 \text{ lead}$$

$$P = 136,22 \text{ watt}$$

Berdasarkan hasil pengujian pengukuran pada ketiga beban diatas dengan pemakaian tegangan 165 volt dan beban motor induksi kapasitas daya 25,9 watt, lampu hemat energi (LHE) kapasitas daya 59 watt. untuk daya lampu pijar dan lampu LHE kapasitas daya 139 watt, maka dari hasil pengamatan diperoleh waktu dibutuhkan untuk 1 (satu) putaran kwh meter Pascabayar lebih cepat dibandingkan waktu kwh meter Prabayar dan Pada saat beban lampu hemat energi (LHE) sangat jauh selisih waktu untuk putaran kwh meter Pascabayar dengan kwh meter prabaya sebesar 196 menit atau 3,26 jam dan beban motor induksi 122 menit atau 2,03 jam, untuk beban variasi lampu pijar dan lampu hemat energi (LHE) hanya selisih waktu putaran kwh 32 menit atau 0,53 jam.



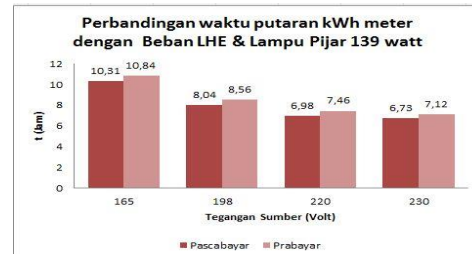
Gambar 4.1 Perbandingan putaran kwh prabayar dengan pascabayar dengan beban motor induksi

Gambar di atas menunjukkan putaran kwh meter pascabayar lebih lambat dibandingkan dengan prabayar ketika menggunakan tegangan sumber 165 volt. Namun pada tegangan sumber normal 220 volt putaran antara pasca bayar dengan prabayar tidak terlalu jauh selisih putarannya



Gambar 4.2 Perbandingan putaran kwh meter prabayar dengan pascabayar menggunakan beban LHE

Grafik di atas menunjukkan putaran kwh meter dengan tegangan 165 volt terjadi selisih antara pascabayar dengan prabayar, sedangkan pada tegangan normal 220 volt juga terjadi selisih antara keduanya.



Gambar 4.3 perbandingan jumlah putaran kwh meter pascabayar dengan prabayar menggunakan beban lampu hemat energi dengan lampu pijar

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengukuran yang telah dilakukan maka pengaruh variasi tegangan pada KWH-meter Prabayar dan Pascabayar terhadap jumlah putaran KWH dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada saat beban Motor induksi, LHE dan beban Variasi LHE dan lampu Pijar dengan tegangan sumber 230volt, 220volt, 198 volt dan 165 volt maka dapat dikatakan bahwa KWH-meter Prabayar lebih baik putaran KWH nya daripada KWH-meter Pascabayar.
2. Pembebanan yang bervariasi pada pengujian putaran kwh meter, kecepatan putaran prabayar lebih lama dibandingkan dengan kecepatan putaran pasca bayar dengan selisih putaran 0,53 jam atau 32 menit
3. Dari hasil penelitian terdapat perbedaan yang sangat signifikan dari putaran kwh meter dengan tegangan 198 Volt dan beban LHE selama 3.53 jam atau 212 menit antara prabayar dengan pasca bayar, sehingga prabayar lebih baik dari pasca bayar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakshin.U.A, Bakshi. A.V, 2008, *Electrical Measurements*. Pune, Technical Publication Pune.
- [2] Ortiz Alfredo, 2007, *Electric Power Componen And Systems*. Taylor & Francis Group. Spain.
- [3] Sapie,Soedjana, 1979. *Pengukuran dan Alat-Alat Ukur Listrik*. PT Prandya Parramita, Jakarta.
- [4] Johnson, David E. 1997. *Elektric Circuit Analysis*. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- [5] PT.PLN (persero). 2010. *prosedur pelayanan listrik prabayar*: PT.PLN (persero). Jakarta.
- [6] Ariani, D.W. 1991. *Manajemen Kualitas*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta:
- [7] Melcoinda. 2003. *Analog Device Type: M2XS4F2 Single Phase Metering*. Url: [www.melcoinda.com](http://www.melcoinda.com). Diakses pada 39|P a g e tanggal 22-januari-2016
- [8] Smartmeterindo. *Spesifikasi teknis KWH meter tipe SM-810* . Url: <http://www.smartmeterindo.com/produk/6>. Diakses pada tanggal 22-januari-2016