

## Studi Komparasi Kwh Meter Pascabayar Dengan Kwh Meter Prabayar Tentang Akurasi Pengukuran Terhadap Tarif Listrik Yang Bervariasi

Dendi Gunawan<sup>1</sup>, Yanu Shalahuddin<sup>1</sup>, Danang Erwanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri, Kediri, Jawa Timur.

### Informasi Artikel

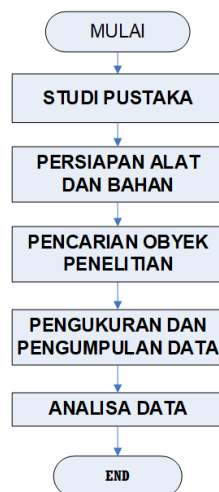
Naskah Diterima : 16 Maret 2018

Direvisi : 14 April 2018

Disetujui : 15 Juni 2018

\*Korespondensi Penulis :  
gunawandendi92@gmail.com

### Graphical abstract



### Abstract

There are two types of kwh meter installed PT PLN to measure electricity consumption customers, ie kwh meter postpaid and prepaid meters. There is a customer assumption that using a prepaid kwh meters will make the electricity bill increase. Because there is a suspicion that the meter prepaid customers have incorrect measurements. A comparative study of the kwh meter postpaid and prepaid kwh meter in this study is intended to determine the accuracy of the measurement of kwh meter postpaid and prepaid kwh meter. The sample of research is based on varied electricity tariff class which are the electricity of household, industry, UMKM and offices. The comparison of the results obtained by the analysis results that, for postpaid kwh analog and digital meters have an average error an accuracy of 3.252% and 4.176%, while the prepaid kwh has an average error of 1.186% accuracy. From these data it can be concluded that prepaid kwh meter has a higher level of accuracy than postpaid kwh meter.

**Keywords:** KWh Postpaid Meter, Prepaid KWh meter, Accuracy

### Abstrak

Ada dua jenis kwh meter yang dipasang PT PLN untuk mengukur konsumsi listrik pelanggannya, yaitu kwh meter pascabayar dan meter prabayar. Ada asumsi pelanggan bahwa menggunakan meter prabayar akan membuat tagihan listrik meningkat. Karena ada dugaan pelanggan bahwa pada meter prabayar mempunyai pengukuran yang salah. Studi komparasi terhadap kwh meter pascabayar dan kwh meter prabayar pada penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui akurasi pengukuran dari kwh meter pascabayar dan kwh meter prabayar. Sampel penelitian didasarkan pada golongan tarif listrik yang bervariasi yaitu listrik rumah tangga, industri, UMKM dan perkantoran. Dari hasil komparasi tersebut diperoleh hasil analisa yaitu, untuk kwh meter pascabayar analog dan digital mempunyai rata-rata kesalahan akurasi sebesar 3,252 % dan 4,176 %, sedangkan kwh prabayar mempunyai rata rata kesalahan akurasi sebesar 1,186 %. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kwh meter prabayar mempunyai tingkat ketelitian yang lebih tinggi daripada kwh meter pascabayar.

**Kata kunci:** KWh Meter Pascabayar, KWh meter Prabayar, Akurasi

© 2018 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved

## 1. PENDAHULUAN

Pada jaman modern seperti saat ini, manusia tidak dapat dipisahkan dengan energi listrik. Energi listrik merupakan kebutuhan dasar dalam mendorong segala jenis aktivitas roda kehidupan manusia, yaitu dapat digunakan sebagai penerangan, fasilitas umum, keperluan rumah tangga, keperluan industri dan juga membantu peningkatan perekonomian negara [1]. PT PLN (Perusahaan Listrik Negara) adalah perusahaan yang ditunjuk oleh negara untuk menyediakan jasa kelistrikan di Indonesia. Dalam mengukur konsumsi listrik pelanggannya, PT PLN menggunakan *Kilowatt hour meter* (kWh). Perhitungan kWh setiap bulannya adalah perkalian harga satuan tarif dasar listrik ditambah dengan nilai abodemen dan pajak [2]. Pada saat ini ada dua jenis kWh meter yang dipasang oleh PT PLN untuk mengukur konsumsi listrik pelanggannya, yaitu kWh meter pascabayar dan kWh

meter Prabayar. Untuk meter jenis pascabayar sudah lama digunakan PT PLN. Sistem ini memungkinkan konsumen mengalami tunggakan tagihan listrik, kesalahan pembacaan atau pencatatan KWH meter oleh petugas dan pelanggan tidak dapat mengetahui besar pemakaian konsumsi energi listrik setiap waktu [3]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sejak tahun 2010 PT PLN mempunyai gagasan untuk mengganti jenis meter pascabayar dengan meter Prabayar. Meter Prabayar digunakan untuk mempermudah PT PLN dalam hal pembayaran listrik. Karena pada meter Prabayar menggunakan sistem pembayaran dengan token pulsa. Token ini merupakan kode unik yang berisi informasi yang nantinya akan diinputkan pada MPB pelanggan [4].

Dalam penerapan listrik Prabayar, muncul asumsi dari pelanggan bahwa menggunakan meter Prabayar akan membuat tagihan listrik meningkat. Karena ada dugaan pelanggan bahwa pada meter Prabayar mempunyai pengukuran yang salah dan hasil pembacaan dari kWh meter Prabayar bisa dimanipulasi oleh PT PLN. Persoalan tersebut membuat ketidakpercayaan masyarakat terhadap pemasangan kWh meter jenis Prabayar sebagai alat ukur pembayaran listrik yang dilakukan oleh PT PLN. Bahkan pada saat ini ada suatu keharusan di mana setiap ada permintaan pemasangan baru harus menggunakan sistem Prabayar, dan tiap proses penambahan daya juga harus diikuti dengan penggantian kWh meter pascabayar beralih kWh meter sistem Prabayar.

Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian memiliki pemikiran ingin melakukan studi komparasi terhadap meter Prabayar dan meter pascabayar, untuk menguji akurasi pengukuran pada tarif listrik yang bervariasi yaitu listrik rumah tangga, industri, UMKM dan perkantoran, sehingga konsumen dapat mengetahui alasannya kenapa tagihan listrik pada meter Prabayar lebih mahal dibandingkan dengan listrik pascabayar.

### 1.1 kWh Meter

kWh Meter merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur atau menghitung besar energi yang digunakan oleh konsumen seperti perumahan, perkantoran dan industri [5]. Energi listrik yang digunakan oleh konsumen dihitung dalam persatuan jam. Ada dua jenis kWh meter yang ada saat ini, yakni jenis pasca bayar yang biasa disebut dengan kWh meter konvensional dan yang kedua adalah jenis Prabayar atau pulsa.

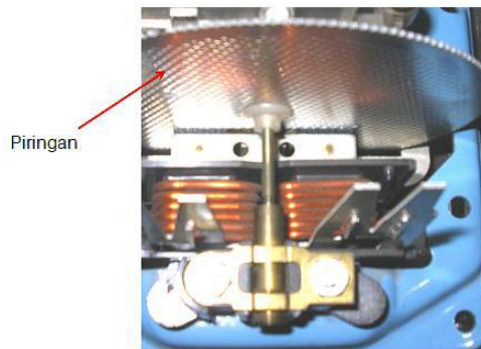
### 1.2 kWh Meter Pascabayar

kWh Meter Pascabayar yang sering digunakan oleh PLN adalah kWh meter Analog. kWh meter analog bekerja dengan memanfaatkan medan magnet yang memutar piringan aluminium, kecepatan putaran dipengaruhi oleh besar kecilnya arus listrik [6]. Pada piringan aluminium yang dipasangkan di kWh meter Analog terdapat poros yang mana poros tersebut akan menggerakkan counter digit sebagai tampilan jumlah kWh-nya. Selain itu, pada piringan aluminium kWh meter analog terdapat lubang atau garis penanda yang digunakan sebagai indikator putaran piringan aluminium. Untuk 1 kWh biasanya setara dengan 900 putaran (ada juga 450 putaran tiap kWh) [7].



Gambar 1. kWh meter analog [8]

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 [9]. Kumparan arus pada kWh meter analog dihubungkan secara seri dengan beban, sedangkan kumparan tegangan dihubungkan secara parallel dengan beban.



Gambar 2. Elemen putar [10]

### 1.3 kWh Meter Prabayar

kWh meter prabayar yang dipasangkan PT PLN pada rumah pelanggan menggunakan kWh Meter digital. Prinsip kerja kWh meter digital secara umum yaitu mengkonversi sinyal analog tegangan dan arus yang terukur menjadi sinyal digital atau diskrit dengan mengambil nilai-nilai sampel (menyampling) dari sinyal analog tegangan dan arus secara periodik setiap periode *sampling*, sehingga konsumsi energi listrik dapat diketahui dari perhitungan proses perkalian arus dan tegangan setiap selang waktu (*sampling time*) tertentu [11]. Berbeda dari kWh meter analog, pada sistem kWh meter digital prabayar, sistem pembayaran tidak lagi dilakukan berdasarkan pengukuran jumlah daya yang telah digunakan oleh pengguna dalam jangka waktu tertentu, melainkan berdasarkan token pulsa pada kWh meter tersebut [12]. Dengan sistem ini, pelanggan diuntungkan karena dapat meminimalisir kesalahan dalam pencatatan ketika kita akan membayar listrik [13].



Gambar 3. kWh Meter Prabayar [14]

### 1.4 Klasifikasi Tarif Listrik

Berdasarkan jenis konsumen energi listrik secara garis besar ragam tarif dapat diklasifikasikan ke dalam:

- a) Tarif rumah tangga
- b) Tarif komersial atau Bisnis
- c) Tarif industri
- d) Tarif Sosial

### 1.5 Kesalah Akurasi Pengukuran kWh Meter

Akurasi hasil pengukuran jenis kWh dibandingkan dengan hasil pengukuran watt meter dan tang ampere. Dalam hal ini watt meter dan tang ampere digunakan sebagai acuan untuk menentukan akurasi kesalahan pada kWh meter. Untuk menghitung presentase akurasi kesalahan pengukuran menurut hasil perhitungan energinya menggunakan persamaan 1 sebagai berikut [8]:

$$\% \text{ error} = \frac{EP-ES}{ES} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- EP : Pengukuran yang ditunjukkan kWh meter
- ES : Pengukuran yang ditunjukkan oleh Watt meter

**2. METODE PENELITIAN**

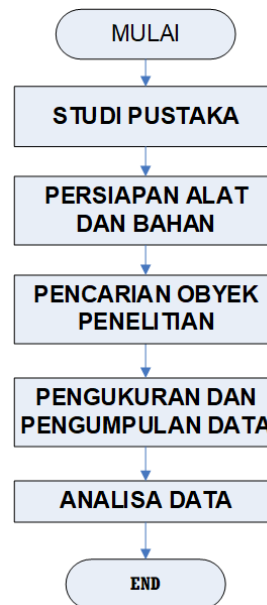
**2.1 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan oleh penyusun dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Studi Pustaka, yaitu dengan cara mencari, mempelajari dan mengkaji teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Teori-teori tersebut diperoleh dari jurnal ilmiah, hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan berbagai buku referensi yang mendukung dalam penelitian ini.
- b) Observasi Langsung, yaitu dengan cara mengumpulkan data-data yang diperoleh di lapangan yang diperlukan untuk menunjang penelitian. Data ini diperoleh dari hasil perbandingan pengukuran KWh meter Prabayar dan KWh meter Pascabayar terhadap hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh Watt meter

**2.2 Diagram Alir Penelitian**

Langkah-langkah dalam penelitian tentu perlu diperhatikan. Langkah yang sistematis akan memberikan arahan dalam proses pengerjaan dan dapat memudahkan dalam proses pemahaman dari tujuan yang diinginkan. Berikut merupakan langkah-langkah penelitian dalam bentuk diagram alir (*flowchart*).



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

**2.3 Persiapan Alat Dan Bahan**

- a) Watt Meter

Tabel 1. Spesifikasi Wattmeter

Merk	SUNWA Electric
Tegangan	80 – 260VAC
Arus	0 – 100A
Daya	0 – 22000W
Energi	0 – 9999 KWh
Frekuensi	50 hz



b) kWh Meter

Tabel 2. kWh Meter yang digunakan dan spesifikasinya

MERK	TIPE	FREK.	TAHUN PEMBUATAN	JENIS	BATAS ARUS	KECEPATAN PUTAR
Fuji Dharma elektrik	FA14AI1Z	50 Hz	1995	Fasa Tunggal 2 Kawat	20 A	900 Put/kWh
Smart Meter	SM-200S	50 Hz	2012	Fasa Tunggal 2 Kawat	40 A	3200 imp/kWh
ITRON (Prabayar)	700 JAVA	50 Hz	2015	Fasa Tunggal 2 Kawat	60 A	1000 imp/kWh

c) 3.Tang Ampere

Tang ampere meter dalam penelitian ini digunakan untuk membandingkan pembacaan arus listrik oleh kWh Meter. Data spesifikasi tang ampere

Tabel 3. Spesifikasi Tang Ampere

Merk	HIOKI
Tipe	3286 – 20
Arus	1000 A
Tegangan	600 V

d) Stop Kontak

e) Kabel NYM 3x2,5 mm

Kabel jenis NYM merupakan jenis kabel yang memiliki inti lebih dari satu. Pemilihan kabel NYM 3x2,5 mm karena kabel NYM memiliki isolator lapisan PVC (biasanya berwarna putih atau abu-abu). Kabel ini dapat dipergunakan dilingkungan yang kering dan dilingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam [15].

2.4 Lokasi Sampel Penelitian

Lokasi pengukuran untuk penelitian di klasifikasikan pada golongan tarif yang berbeda yaitu beban listrik rumah tangga, beban listrik perkantoran dan beban listrik UMKM. Untuk obyek penelitian, dicari tarif listrik yang menggunakan kWh meter (prabayar) yang beralamatkan, pada:

a) Listrik dengan tarif rumah tangga :

- 1) Dusun Bagol , Desa Ngablak Kec Banyakan Kab. Kediri
- 2) Dusun Jeben, Desa Sanggrahan Kec. Prambon Kab Nganjuk
- 3) Dusun Darungan, Desa Bendo Kec. Pare Kab. Kediri

b) Listrik dengan tarif perkantoran atau bisnis :

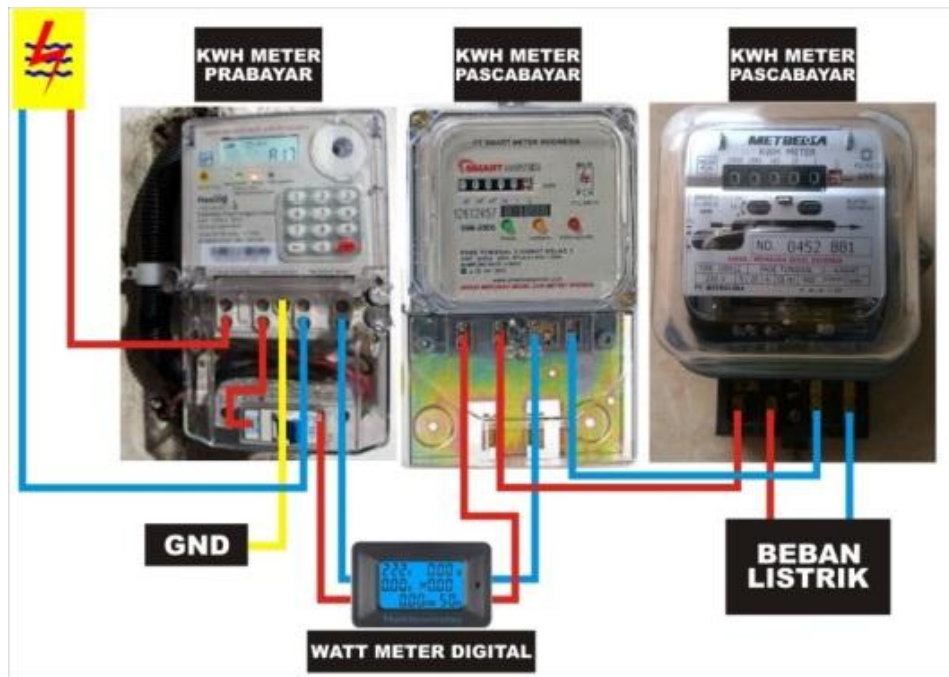
Kantor PT. Kharisma Pandulima Elektronika dengan alamat:Perumahan Putih Permai, Jalan Jawa , No.3 Kec. Gampengrejo, Kab. Kediri

c) Listrik dengan tarif industri UMKM :

Industri Mesin Bubut Bapak Teguh dengan alamat: Dusun Boto Lengket, Desa Bujel, Kec. Mojojoto Kota Kediri.

2.5 Pengukuran Dan Pengumpulan Data

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 pasca bayar dengan kwh meter prabayar. Sampel yang digunakan adalah tarif listrik rumah tangga, tarif listrik perkantoran atau bisnis dan tarif listrik industri UMKM. Penelitian ini dilakukan selama 1bulan di tiga aspek klasifikasi tarif yang berbeda. Sejumlah kWh meter pascabayar dengan berbagai jenis yang berbeda akan dimanfaatkan untuk keperluan pengukuran yang lebih obyektif.



Gambar 5. Rangkaian Pengukuran Sampel

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Hasil Pengukuran KWh Meter

##### a) Sampel Penelitian I

Lokasi : Rumah Ibu Nanik Purwati  
 Alamat : Dusun Bagol Desa Ngablak Kec. Banyakan Kab Kediri  
 Daya : 450 VA  
 Tarif : R1

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tanggal 15 Februari s/d 17 Februari 2018

TANGGAL	WAKTU	TEGANGAN	ARUS	STAN	STAN	STAN	PENGUKURAN DENGAN WATT METER
				MEIER KWH PASCABAYAR 1	METER KWH PASCABAYAR 2	METER KWH PRABAYAR	
15 FEBRUARI 2018	12.00 WIB	213 V	1.00 A	11494.5 KWH	00000.2 KWH	92.69 KWH	0000 KWH
15 FEBRUARI 2018	18.00 WIB	206 V	1.27 A	11496.0 KWH	00001.9 KWH	91.06 KWH	1.605 KWH
16 FEBRUARI 2018	08.00 WIB	212 V	1.02 A	11498.4 KWH	00004.4 KWH	88.48 KWH	4.220 KWH
16 FEBRUARI 2018	12.00 WIB	214 V	1.17 A	11498.9 KWH	00004.9 KWH	87.92 KWH	4.774 KWH
16 FEBRUARI 2018	18.00 WIB	206 V	1.17 A	11500.3 KWH	00006.3 KWH	86.47 KWH	6.226 KWH
17 FEBRUARI 2018	08.00 WIB	216 V	1.02 A	11502.8 KWH	00009.0 KWH	83.77 KWH	8.930 KWH
17 FEBRUARI 2018	12.00 WIB	213 V	1.12 A	11503.3 KWH	00009.5 KWH	83.19 KWH	9.434 KWH
17 FEBRUARI 2018	18.00 WIB	203 V	1.52 A	11504.3 KWH	00010.2 KWH	82.15 KWH	10.896 KWH
Jumlah Energi Yang Terbaca Dalam 3 Hari				9.8 KWH	10 KWH	10.54 KWH	10.896 KWH

##### b) Sampel Penelitian II

Lokasi : Rumah Wahyu Jatmiko  
 Alamat : Dusun Darungan Desa Bendo Kec. Pare Kab. Kediri  
 Daya : 900 VA ( Subsidi )  
 Tarif : R1

Tabel 5. Hasil pengukuran tanggal 15 Maret s/d 17 Maret 2018

TANGGAL	WAKTU	TEGANGAN	ARUS	STAN	STAN	STAN
				METER KWH	METER KWH	METER KWH
				PASCABAYAR 1	PASCABAYAR 2	PRABAYAR
15 MARET 2018	08.00 WIB	209 V	1.06 A	11576.0 KWH	000083.3 KWH	36.43 KWH
15 MARET 2018	12.00 WIB	197 V	0.88 A	11577.4 KWH	000084.7 KWH	35.00 KWH
15 MARET 2018	18.00 WIB	194 V	1.74 A	11578.7 KWH	000086.0 KWH	33.76 KWH
16 MARET 2018	08.00 WIB	206 V	1.11 A	11581.4 KWH	000088.8 KWH	30.98 KWH
16 MARET 2018	12.00 WIB	198 V	1.35 A	11582.8 KWH	000090.2 KWH	29.54 KWH
16 MARET 2018	18.00 WIB	197 V	2.32 A	11584.4 KWH	000091.0 KWH	27.91 KWH
17 MARET 2018	08.00 WIB	205 V	0.63 A	11587.2 KWH	000094.7 KWH	25.14 KWH
17 MARET 2018	12.00 WIB	203 V	1.01 A	11588.7 KWH	000096.2 KWH	23.61 KWH
17 MARET 2018	18.00 WIB	194 V	2.64 A	11589.8 KWH	000097.4 KWH	22.47 KWH
Jumlah Energi Yang Terbaca Dalam 3 Hari				13.8 KWH	14.1 KWH	13.96 KWH

c) Sampel Penelitian III

Lokasi : Rumah Alfian Ikhsan  
 Alamat : Dusun Jeben Desa Sanggrahan Kec. Prambon Kab. Nganjuk  
 Daya : 1300 VA  
 Tarif : R1

Tabel 6. Hasil pengukuran tanggal 5 Maret s/d 7 Maret 2018

TANGGAL	WAKTU	TEGANGAN	ARUS	STAN	STAN	STAN	PENGUKURAN
				METER KWH	METER KWH	METER KWH	DENGAN
				PASCABAYAR 1	PASCABAYAR 2	PRABAYAR	WATT METER
5 MARET 2018	08.00 WIB	217 V	1.02 A	05889.3 KWH	06634.8 KWH	74.52 KWH	00000.0 KWH
5 MARET 2018	12.00 WIB	216 V	1.00 A	05890.1 KWH	06635.6 KWH	73.72 KWH	0.900 KWH
5 MARET 2018	18.00 WIB	210 V	1.27 A	05892.5 KWH	06638.2 KWH	71.19 KWH	3.405 KWH
6 MARET 2018	08.00 WIB	218 V	1.02 A	05896.3 KWH	06642.2 KWH	67.06 KWH	7.589 KWH
6 MARET 2018	12.00 WIB	214 V	1.17 A	05897.1 KWH	06642.7 KWH	66.20 KWH	8.143 KWH
6 MARET 2018	18.00 WIB	209 V	1.17 A	05899.3 KWH	06644.9 KWH	63.88 KWH	10.466 KWH
7 MARET 2018	08.00 WIB	216 V	1.02 A	05903.3 KWH	06649.2 KWH	59.56 KWH	14.792 KWH
7 MARET 2018	12.00 WIB	213 V	1.12 A	05904.1 KWH	06650.0 KWH	58.68 KWH	15.596 KWH
7 MARET 2018	18.00 WIB	210 V	1.52 A	05906.5 KWH	06651.9 KWH	57.23 KWH	17.709 KWH
Jumlah Energi Yang Terbaca Dalam 3 Hari				17.2 KWH	17,1 KWH	17.29 KWH	17.709 KWH

d) Sampel Penelitian IV

Lokasi : PT. Pandulima Elektronika  
 Alamat : Perumahan Putih Permai Jl. Jawa no. 103 kab.Kediri  
 Daya : 2200 VA  
 Tarif : B1

Tabel 7. Hasil pengukuran tanggal 10 Maret s/d 12 Maret 2018

TANGGAL	WAKTU	TEGANGAN	ARUS	STAN	STAN	STAN
				METER KWH	METER KWH	METER KWH
				PASCABAYAR 1	PASCABAYAR 2	PRABAYAR
10 MARET 2018	08.00 WIB	229V	1.6 A	11546.7 KWH	00054.3 KWH	30.86 KWH
10 MARET 2018	12.00 WIB	230V	1.77 A	11550.7 KWH	00058.2 KWH	26.96 KWH
10 MARET 2018	18.00 WIB	228V	1.25 A	11554.4 KWH	00061.9 KWH	23.10 KWH
11 MARET 2018	08.00 WIB	234V	1.87 A	11555.9 KWH	00063.2 KWH	21.49 KWH
11 MARET 2018	12.00 WIB	229V	1.76 A	11559.9 KWH	00067.4 KWH	25.55 KWH
11 MARET 2018	18.00 WIB	228V	1.48 A	11563.7 KWH	00069.1 KWH	14.10 KWH
12 MARET 2018	08.00 WIB	231V	1.86 A	11565.1 KWH	00072.1 KWH	12.12 KWH
12 MARET 2018	12.00 WIB	228V	1.76 A	11568.9 KWH	00076.3 KWH	8.67 KWH
12 MARET 2018	18.00 WIB	234V	1.56 A	11572.8 KWH	00079.7 KWH	4.36 KWH
Jumlah Energi Yang Terbaca Dalam 3 Hari				26.1 KWH	25.4 KWH	26.5 KWH

e) Sampel Penelitian V

Lokasi : Bengkel Bubut “Jaya Teguh”  
 Alamat : Dusun Boto Lengket Desa Bujel Kec. Mojoroto Kota Kediri  
 Daya : 3500 VA  
 Tarif : II

Tabel 8. Hasil pengukuran tanggal 15 Maret s/d 17 Maret

TANGGAL	WAKTU	TEGANGAN	ARUS	STAN	STAN	STAN
				METER KWH	METER KWH	METER KWH
				PASCABAYAR 1	PASCABAYAR 2	PRABAYAR
15-Apr-18	08.00 WIB	218 V	2.3 A	11575.5 KWH	00081.8 KWH	96.05 KWH
15-Apr-18	12.00 WIB	220 V	2.6 A	11581.5 KWH	00087.6 KWH	90.20 KWH
15-Apr-18	18.00 WIB	219 V	1.7 A	11587.0 KWH	00093.1 KWH	84.41 KWH
16-Apr-18	08.00 WIB	229 V	2.9 A	11589.2 KWH	00095.1 KWH	81.99 KWH
16-Apr-18	12.00 WIB	224 V	2.2 A	11595.3 KWH	00101.4 KWH	75.84 KWH
16-Apr-18	18.00 WIB	222 V	1.9 A	11601.0 KWH	00103.9 KWH	70.91 KWH
17-Apr-18	08.00 WIB	220 V	2.7 A	11603.8 KWH	00108.4 KWH	67.94 KWH
17-Apr-18	12.00 WIB	221 V	2.5 A	11609.5 KWH	00114.7 KWH	62.76 KWH
17-Apr-18	18.00 WIB	227 V	2.0 A	11615.4 KWH	00119.8 KWH	56.30 KWH
2018	Jumlah Energi Yang Terbaca Dalam 3 Hari			39.9 KWH	38 KWH	39.75 KWH

3.2. Analisa Hasil Pengukuran KWh meter.

Setelah melakukan pengukuran dan pengumpulan data pada lima sampel penelitian, selanjutnya dilakukan analisa. Analisa perbandingan kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar terdiri dari analisa akurasi pengukuran. Hasil dari pengukuran kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar akan dibandingkan dengan hasil pengukuran watt meter dan tang ampere. Dalam hal ini watt meter dan tang ampere digunakan sebagai acuan untuk menentukan akurasi kesalahan pengukuran oleh kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar.



a) Sampel Penelitian I

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel I yang disajikan oleh tabel 4, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan yang menggunakan persamaan 1 dan hasil dari perhitungan tersebut diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan oleh tabel 9.

Tabel 9. Persentase kesalahan terhadap kWh meter pascabayar 1, kWh meter Pascabayar 2, kWh meter prabayar pada sampel penelitian I

KWH METER YANG DIGUNAKAN	HASIL PENGUKURAN KWH METER	HASIL PENGUKURAN WATT METER	% ERROR
KWh Meter Pascabayar 1	9,8 kWh	10,896 kWh	10,06 %
KWh Meter Pascabayar 2	10 kWh	10,896 kWh	8,22 %
KWh Meter Prabayar	10,54 kWh	10,896 kWh	3,24 %

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 3,24 %, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 1 yaitu sebesar 10,06 %.

b) Sampel Penelitian II

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel II yang disajikan oleh tabel 5 dan hasil pengukuran menggunakan wattmeter sebesar 14,0 kWh, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan yang menggunakan persamaan 1 dan hasil dari perhitungan tersebut diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan oleh tabel 10.

Tabel 10. Persentase kesalahan terhadap kWh meter pascabayar 1, kWh meter Pascabayar 2, kWh meter prabayar pada sampel penelitian II

KWH METER YANG DIGUNAKAN	HASIL PENGUKURAN KWH METER	HASIL PENGUKURAN WATT METER	% ERROR
KWh Meter Pascabayar 1	13,8 kWh	14,0 kWh	1,43 %
KWh Meter Pascabayar 2	14,1 kWh	14,0 kWh	0,71 %
KWh Meter Prabayar	13,96 kWh	14,0 kWh	0,28 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian II, kwh prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 0,28 %, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 1 yaitu sebesar 1,43 %.

c) Sampel Penelitian III

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel III yang disajikan oleh tabel 6, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan yang menggunakan persamaan 1 dan hasil dari perhitungan tersebut diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan oleh tabel 11.

Tabel 11. Persentase kesalahan terhadap kWh meter pascabayar 1, kWh meter Pascabayar 2, kWh meter prabayar pada sampel penelitian III

KWH METER YANG DIGUNAKAN	HASIL PENGUKURAN KWH METER	HASIL PENGUKURAN WATT METER	% ERROR
KWh Meter Pascabayar 1	13,8 kWh	14,0 kWh	1,43 %
KWh Meter Pascabayar 2	14,1 kWh	14,0 kWh	0,71 %
KWh Meter Prabayar	13,96 kWh	14,0 kWh	0,28 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian III, kwh prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 0,28 %, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 2 yaitu sebesar 0,71 %.

d) Sampel Penelitian IV

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel IV yang disajikan oleh tabel 7, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan yang menggunakan persamaan 1 dan hasil dari perhitungan tersebut diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan oleh tabel 12.

Tabel 12. Persentase kesalahan terhadap kWh meter pascabayar 1, kWh meter Pascabayar 2, kWh meter Prabayar pada sampel penelitian IV

KWH METER YANG DIGUNAKAN	HASIL PENGUKURAN KWH METER	HASIL PENGUKURAN WATT METER	% ERROR
KWh Meter Pascabayar 1	26,1 kWh	26,494 kWh	1,49 %
KWh Meter Pascabayar 2	25,4 kWh	26,494 kWh	4,13 %
KWh Meter Prabayar	26,5 kWh	26,494 kWh	0,02 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian IV, kwh prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 0,02 %, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 2 yaitu sebesar 4,13 %.

e) Sampel Penelitian V

Dari hasil pengukuran kWh meter pada sampel V yang disajikan oleh tabel 8, maka didapatkan perhitungan untuk mencari persentase kesalahan pembacaan yang menggunakan persamaan 1 dan hasil dari perhitungan tersebut diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan oleh tabel 13.

Tabel 13. Persentase kesalahan terhadap kWh meter pascabayar 1, kWh meter Pascabayar 2, kWh meter Prabayar pada sampel penelitian IV

KWH METER YANG DIGUNAKAN	HASIL PENGUKURAN KWH METER	HASIL PENGUKURAN WATT METER	% ERROR
KWh Meter Pascabayar 1	39,9 kWh	39,741 kWh	0,4 %
KWh Meter Pascabayar 2	38 kWh	39,741 kWh	4,38 %
KWh Meter Prabayar	39,75 kWh	39,741 kWh	0,02 %

Dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan diatas, diperoleh data bahwa pada sampel penelitian V, kwh prabayar mempunyai presentase kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 0,02 %, dan persentase kesalahan paling besar pada kWh meter Pascabayar 2 yaitu sebesar 4,38 %.

#### 4. KESIMPULAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa sementara yang telah dikemukakan di bab sebelumnya tentang Studi komparasi kWh meter Pascabayar dengan kWh meter Prabayar berdasarkan akurasi pengukuran terhadap tarif yang bervariasi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a) Dari hasil pengukuran dan analisa yang dilakukan terhadap lima sampel penelitian, dimana daya dan tarif dibuat bervariasi dapat disimpulkan bahwa tingkat ketelitian akurasi pengkuran 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. Untuk kWh meter pascabayar 1 dan 2 mempunyai rata – rata kesalahan akurasi sebesar **3,252 %** dan **4,176 %**, sedangkan kWh prabayar mempunyai rata - rata kesalahan akurasi hanya sebesar **1,186 %**.
- b) Dari hasil pengukuran yang dilakukan di lima sampel daya yang berbeda, menyatakan bahwa untuk tarif R1 beban puncak terjadi pada jam 18.00 wib sampai jam 08.00 wib, sedangkan untuk tarif B1 dan I1 beban puncak terjadi antara jam 08.00 wib dan 12.00 wib.

#### 4.2 Saran

Dalam penelitian ini masih banyak sekali kekurangan dan ketidaksempurnaan. Untuk itu, perlu dilakukan pengembangan agar kedepannya menjadi sempurna ataupun lebih baik lagi sehingga peneliti mengajukan beberapa saran untuk meningkatkan hasil studi komparasi kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar perlu ditambahkan aspek sebagai berikut:

- a) Untuk penelitian berikutnya, peneliti dapat menambahkan jenis beban kapasitif, dan beban induktif, sebagai sampel penelitian.
- b) Untuk penelitian berikutnya, peneliti dapat menambahkan daya aktif dan daya reaktif sebagai sampel penelitian.
- c) Untuk penelitian berikutnya, peneliti bisa melakukan komparasi kWh meter pascabayar dan kWh meter prabayar tidak hanya pada tegangan listrik 1 phase (220 V) tapi juga pada tegangan listrik 3 phase (380 V).

#### REFERENSI

- [1] S. Putra Dan C. Rangkuti, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah Tinggal," *Seminar Nasional Cendekiawan 2016*, 2016.
- [2] S. Nuranita, "Analisa Perbandingan Kwh Meter Prabayar Dengan Kwh Meter Non Prabayar Dari Segi Keekonomisannya," *Jurnal Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Medan*, Vol. 11, 2017.
- [3] Y. Permana, Asrizal Dan Z. Kamus, "Pengembangan Prototipe Sistem Pengukuran Kwh Meter Digital Presisi Komunikasi Dua Arah Menggunakan Short Message Service Berbasis Mikrokontroler At89s52 Dan Atmega16," *Pillar Of Physics*, Vol. I, No. 1, Pp. 92-101, 2013.
- [4] C. A. Pralingga, E. Susanto Dan U. Sunarya, "Perancangan Simulasi Sistem Pengisian Token Listrik Prabayar Menggunakan Komunikasi Berbasis Layanan Pesan Singkat (Lps)," *Eproceedings Of Engineering*, Vol. Ii, No. 3, Pp. 7038-7043, 2015.
- [5] J. S. Sebayang Dan M. Sj, "Perbandingan Kilowatthour Analog Dengan Kilowatthour Digital Aplikasi Pada Pt. Pln (Persero) Cabang Medan," *Jurnal Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (Usu)*, Vol. Vi, No. 1, Pp. 7-12, 2014.
- [6] A. A. Anwar Dan K. Adi, "Pengambilan Data Kwh Meter Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Komunikasi Inframerah," *Youngster Physics Journal*, Vol. Ii, No. 1, Pp. 1-6, 2014.
- [7] L. L. U. Tun Dan Hennyoltavia, "Kwh Meter Dengan Sistem Prabayar," *Proceedings, Komputer Dan Sistem Intelijen (Kommit 2002)*, 2002.
- [8] D. Suhantono, I. M. S. Yasa Dan K. A. Yasa, "Evaluasi Error Kwh Meter Analog Pengukuran Langsung Dengan Metode Peneraan Waktu Pada Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali," *Jurnal Matrix*, Vol. Vii, No. 1, Pp. 16-21, 2018.
- [9] E. Fahmi Dan Y. Permana, "Sistem Automatic Meter Reading Bulanan Melalui Sms Berbasis Mikrokontroler," *Journal Ict*, Vol. Vi, No. 11, Pp. 29-37, 2015.
- [10] M. R. R. Zuhri, "Perbandingan Akurasi Kwh Meter Digital Dan Kwh Meter Analog," *Jurnal Universitas Muhamadiyah Surakarta*, 2017.
- [11] A. Cahyani, Soeprapto Dan Soemarwanto, "Studi Analisis Pengaruh Harmonisa Beban Nonlinier Rumah Tangga Terhadap Hasil Penunjukan Kwh Meter Digital 1 Fasa," *Jurnal Mahasiswa Teub*, Vol. Ii, No. 1, 2014.
- [12] Kevin Dan F. Bacharuddin, "Sistem Peringatan Sisa Pulsa Pada Kwh Meter Digital Prabayar," *Jurnal Tesla*, Vol. Xix, No. 1, Pp. 68-80, 2017.
- [13] B. K. Lukito Dan H. Winarno, "Kwh Meter Digital Dengan Sistem Prabayar Berbasis Ic B10932 Dan Mikrokontroler 38024," *Gema Teknologi*, Vol. Xvii, No. 2, Pp. 53-59, 2013.
- [14] Kevin Dan F. Bacharuddin, "Sistem Peringatan Sisa Pulsa Pada Kwh Meter Digital Prabayar," *Tesla*, Vol. Xix, No. 1, Pp. 68-80, 2017.
- [15] H. H. Sutrisno, R. Wirawan Dan Triyono, "Uji Kemampu-Bakaran Pembungkus Kabel Nym Berstandar Sni Dengan Differential Scanning Calorimetric," *Jurnal Setrum*, Vol. Ii, No. 1, Pp. 22-24, 2013.