

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
ANALISA KESALAHAN/ERROR DAN BIAYA KWH METER SEMI DIGITAL
PASCABAYAR DAN DIGITAL PRABAYAR 1 FASA



Oleh:

I Made Agus Vicki Asmara

NIM. 1915313008

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
**ANALISA KESALAHAN/ERROR DAN BIAYA KWH METER SEMI DIGITAL
PASCABAYAR DAN DIGITAL PRABAYAR 1 FASA**



Oleh:

I Made Agus Vicki Asmara

NIM. 1915313008

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISA KESALAHAN/ERROR DAN BIAYA KWH METER SEMI DIGITAL
PASCABAYAR DAN DIGITAL PRABAYAR 1 FASA**

Oleh:

I Made Agus Vicki Asmara

NIM. 1915313008

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
di
Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I:



Ir. Djoko Suhantono, M.T.

NIP. 195812281989031004

Pembimbing II:



I Made Sumerta Yasa, S.T.,M.T.

NIP. 196112271988111001

Disahkan Oleh:



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Made Agus Vicki Asmara
NIM : 1915313008
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: ANALISA KESALAHAN/ERROR DAN BIAYA KWH METER SEMI DIGITAL PASCABAYAR DAN DIGITAL PRABAYAR 1 FASA beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan. Mengelola dalam bentuk pangkal data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 1 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



I Made Agus Vicki Asmara

NIM. 1915313008

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : I Made Agus Vicki Asmara
NIM : 1915313008
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISA KESALAHAN/ERROR DAN BIAYA KWH METER SEMI DIGITAL PASCABAYAR DAN DIGITAL PRABAYAR 1 FASA adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 1 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan,



I Made Agus Vicki Asmara

NIM. 1915313008

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Analisa Kesalahan/error dan Biaya KWh Meter Semi Digital Pascabayar Dan Digital Prabayar 1 Fasa**” tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Ir. Djoko Suhantono, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dalam Tugas Akhir ini yang telah banyak membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak I Made Sumerta Yasa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Manajer, Supervisor, dan seluruh Pegawai PT. PLN (Persero) ULP Denpasar yang telah banyak membantu penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Keluarga dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak / Ibu Dosen, dan Instruktur Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan pengarahan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran-saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 1 Agustus 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. S.', written in a cursive style.

Penulis

ABSTRAK

I Made Agus Vicki Asmara

ANALISA KESALAHAN/ERROR DAN BIAYA KWH METER SEMI DIGITAL PASCABAYAR DAN DIGITAL PRABAYAR 1 FASA

PT. PLN (Persero) menggunakan Alat Pengukur dan Pembatas untuk mengetahui besarnya tenaga listrik yang digunakan oleh pelanggan. KWh meter sebagai alat untuk menghitung jumlah pemakaian energi listrik di sisi pelanggan tentu memiliki kesalahan/*error* dari segi sisi pengukuran yang tergantung dari kelas alat ukur tersebut. Perbandingan hasil pengukuran yang dimiliki antara kWh meter semi digital pascabayar dan kWh meter digital prabayar sering kali dipertanyakan oleh masyarakat yang mengakibatkan PT. PLN (Persero) mengalami kesulitan saat melaksanakan proses migrasi menuju pelanggan prabayar. Dengan adanya analisis perbandingan kesalahan pengukuran kWh meter ini diharapkan dapat membantu menjawab pertanyaan masyarakat yang beropini kWh meter digital prabayar lebih boros. Dalam laporan tugas akhir ini menggunakan metode observasi dan analisa hasil pengukuran *error* kWh meter semi digital pascabayar dan digital prabayar di Laboratorium Elektronika Politeknik Negeri Bali, didapatkan hasil rata-rata pengukuran *error* kWh meter semi digital pascabayar dengan menggunakan beban 1 Lampu Pijar 0,66%, 2 Lampu Pijar 0,70%, 3 Lampu Pijar 0,82%, 1 Lampu TL 0,62%, 2 Lampu TL 0,58%, 3 Lampu Pijar dan 2 Lampu TL 0,48%. Dan kWh meter digital prabayar memiliki rata-rata pengukuran dengan menggunakan beban 1 Lampu Pijar 0,36%, 2 Lampu Pijar 0,55%, 3 Lampu Pijar 0,61%, 1 Lampu TL 0,62%, 2 Lampu TL 0,35%, 3 Lampu Pijar dan 2 Lampu TL 0,38%. Hasil tersebut membuktikan bahwa ketelitian akurasi dari kWh meter digital prabayar lebih baik dari kWh meter semi digital pascabayar. Nilai kesalahan pengukuran tersebut dipengaruhi beberapa faktor diantaranya variasi arus, suhu, tegangan, usia dan perbedaan prinsip kerja alat ukur.

Kata Kunci: KWh Meter, Pengukuran, akurasi

ABSTRACT

I Made Agus Vicki Asmara

ANALYSIS OF ERROR AND COST OF POSTPAID SEMI DIGITAL KWH METERS AND PREPAID DIGITAL KWH METERS 1 PHASE

PT. PLN (Persero) uses Gauges and Limiters to determine the amount of electricity used by customers. The kWh meter as a tool for calculating the amount of electrical energy consumption on the customer side of course has errors / errors in terms of the measurement side depending on the class of the measuring instrument. The comparison of measurement results between postpaid semi-digital kWh meters and prepaid digital kWh meters is often questioned by the public which has resulted in PT. PLN (Persero) has difficulty in carrying out the migration process to prepaid customers. With this comparison analysis of the kWh meter measurement error, it is hoped that it can help answer questions from people who think that prepaid digital kWh meters are more wasteful. In this final project report using the method of observation and analysis of the measurement results of semi-digital postpaid and digital prepaid kWh meter errors at the Bali State Polytechnic Electronics Laboratory, the average results of postpaid semi-digital kWh meter error measurements using a load of 1 incandescent lamp are 0.66% , 2 0.70% incandescent lamps, 3 0.82% incandescent lamps, 1 0.62% TL lamp, 2 0.58% TL lamps, 3 incandescent lamps and 2 0.48% TL lamps. And the prepaid digital kWh meter has an average measurement using a load of 1 incandescent lamp 0.36%, 2 incandescent lamp 0.55%, 3 incandescent lamp 0.61%, 1 lamp TL 0.62%, 2 lamp TL 0, 35%, 3 Incandescent Lamps and 2 0.38% TL Lamps. These results prove that the accuracy of the prepaid digital kWh meter is better than the postpaid semi digital kWh meter. The measurement error value is influenced by several factors including variations in current, temperature, voltage, age and differences in the working principle of measuring instruments.

Keywords: kWh Meter, Measurement, accuracy

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan	I-2
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	II-1
2.2 Jaringan Distribusi Tegangan Rendah	II-2
2.3 Sambungan Rumah (SR).....	II-2
2.4 KWh Meter.....	II-2
2.5 Jenis-jenis KWh Meter.....	II-3
2.5.1 KWh Meter Pascabayar	II-3
2.5.2 KWh Meter Prabayar	II-4
2.6 Karakteristik Beban Listrik	II-7
2.6.1 Beban Resistif (R)	II-7
2.6.2 Beban Induktif (L).....	II-8
2.6.3 Beban Kapasitif (C).....	II-8
2.7 Daya Listrik.....	II-8
2.7.1 Daya listrik AC (<i>Alternating Current</i>).....	II-9
2.7.2 Daya Listrik DC (<i>Direct Current</i>).....	II-10
2.8 Faktor Daya.....	II-10
2.9 Kesalahan kWh Meter.....	II-10
2.10 Tarif Dasar Listrik.....	II-12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Sistem Pengukuran/Pengambilan Data	III-1
3.2 Jenis-jenis Data	III-1
3.2.1 Data Kuantitatif	III-1
3.2.2 Data Kualitatif	III-1
3.3 Metode Pengambilan Data	III-1
3.3.1 Metode Observasi	III-2
3.3.2 Metode Wawancara	III-2
3.3.3 Metode Studi Literatur	III-2
3.3.4 Papan Rangkaian	III-2
3.4 Pengolahan Data.....	III-3
3.5 Gambar Rangkaian.....	III-4
3.6 Diagram Alur Penelitian	III-6
3.7 Analisis Data	III-7
3.8 Hasil Yang Diharapkan	III-8
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Gambaran Umum Penelitian	IV-1
4.1.1 Spesifikasi KWh Meter Semi Digital Pascabayar	IV-1
4.1.2 Spesifikasi KWh Meter Digital Prabayar	IV-2
4.2 Data Pengukuran	IV-2
4.2.1 Data Pemakaian Energi Listrik Yang Sebenarnya (t).....	IV-2
4.2.2 Data Hasil Perhitungan Energi Yang Terukur Di kWh Meter (td)	IV-10
4.3 Perhitungan Persentase Kesalahan/ <i>error</i> kWh Meter	IV-17
4.3.1 Perhitungan <i>Error</i> kWh Meter Semi Digital Pascabayar	IV-17
4.3.2 Perhitungan <i>Error</i> kWh Meter Digital Prabayar	IV21
4.3.3 Analisis Perbandingan Akurasi kWh Meter Semi Digital dan Digital.....	IV26
4.4 Analisis Faktor Penyebab Kesalahan Pengukuran Pada kWh Meter.....	IV27
4.5 Analisis Pengaruh Persentase <i>Error</i> kWh Meter Terhadap Hasil Pengukuran	IV-28
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penyaluran Energi Listrik	II-1
Gambar 2. 2 KWh Meter Semi Digital Pascabayar	II-4
Gambar 2. 3 KWh Meter Digital Prabayar	II-7
Gambar 2. 4 Arus dan Tegangan pada Beban Resistif	II-7
Gambar 2. 5 Arus dan Tegangan pada Beban induktif.....	II-8
Gambar 2. 6 Arus dan Tegangan pada Beban Kapasitif.....	II-8
Gambar 2. 7 Segitiga Daya	II-9
Gambar 3. 1 Rangkaian Pengukuran KWh Meter Semi Digital Pascabayar	III-4
Gambar 3. 2 Rangkaian Pengukuran KWh Meter Digital Prabayar	III-5
Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian	III-6
Gambar 4. 1 Grafik Persentase Kesalahan/error KWh Meter Semi Digital Pascabayar	IV-21
Gambar 4. 2 Grafik Persentase Kesalahan/error KWh Meter Digital Prabayar	IV-25
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Kesalahan/error KWh Meter	IV-26

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Nomor Kode Singkat ^[7]	II-6
Tabel 2. 2 Batas Kesalahan Yang Diizinkan KWh Meter ^[11]	II-11
Tabel 2. 3 Tarif Dasar Listrik Golongan Non Subsidi ^[12]	II-12
Tabel 4. 1 Spesifikasi KWh Meter Semi Digital Pascabayar	IV-2
Tabel 4. 2 Spesifikasi KWh Meter Digital Prabayar	IV-2
Tabel 4. 3 Data Pemakaian Energi Yang Sebenarnya (t) KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Resistif	IV-4
Tabel 4. 4 Data Pemakaian Energi Yang Sebenarnya (t) KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Induktif	IV-5
Tabel 4. 5 Data Pemakaian Energi Yang Sebenarnya (t) KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Campuran.....	IV-6
Tabel 4. 6 Data Pemakaian Energi Yang Sebenarnya (t) KWh Meter Prabayar Dengan Beban Resistif.....	IV-7
Tabel 4. 7 Data Pemakaian Energi Yang Sebenarnya (t) KWh Meter Prabayar Dengan Beban Induktif	IV-8
Tabel 4. 8 Data Pemakaian Energi Yang Sebenarnya (t) KWh Meter Prabayar Dengan Beban Campuran.....	IV-9
Tabel 4. 9 Rata Rata Data Pemakaian Energi Yang Sebenarnya (t).....	IV-9
Tabel 4. 10 Data Pemakaian Energi Yang Terukur (td) KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Resistif.....	IV-11
Tabel 4. 11 Data Pemakaian Energi Yang Terukur (td) KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Induktif	IV-12
Tabel 4. 12 Data Pemakaian Energi Yang Terukur (td) KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Campuran.....	IV-13
Tabel 4. 13 Data Pemakaian Energi Yang Terukur (td) KWh Meter Prabayar Dengan Beban Resistif.....	IV-14
Tabel 4. 14 Data Pemakaian Energi Yang Terukur (td) KWh Meter Prabayar Dengan Beban Induktif	IV-15
Tabel 4. 15 Data Pemakaian Energi Yang Terukur (td) KWh Meter Prabayar Dengan Beban Campuran.....	IV-16

Tabel 4. 16 Rata-rata Energi Yang Terukur Di KWh Meter (td).....	IV-16
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Kesalahan/error KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Resistif	IV-18
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Kesalahan/error KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Induktif.....	IV-19
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Kesalahan/error KWh Meter Pascabayar Dengan Beban Campuran.....	IV-20
Tabel 4. 20 Rata-rata Kesalahan/error KWh Meter Pascabayar	IV-20
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Kesalahan/error KWh Meter Prabayar Dengan Beban Resistif	IV-22
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Kesalahan/error KWh Meter Prabayar Dengan Beban Induktif.....	IV-23
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Kesalahan/error KWh Meter Prabayar Dengan Beban Campuran.....	IV-24
Tabel 4. 24 Rata-rata Kesalahan/error KWh Meter Prabayar.....	IV-24
Tabel 4. 25 Perbandingan Rata-rata Kesalahan KWh Meter	IV-25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Papan Rangkaian Percobaan Akurasi KWh Meter.....	L1
Lampiran 2. KWh Meter Semi Digital Pascabayar	L2
Lampiran 3. KWh Meter Digital Prabayar	L2
Lampiran 4. Tang Ampere.....	L3
Lampiran 5. Cos Phi Meter.....	L3
Lampiran 6. Diagram Pengawatan Cos Phi Meter.....	L4
Lampiran 7. Pengukuran Data KWh Meter Semi Digital Pascabayar.....	L5
Lampiran 8. Pengukuran Data KWh Meter Digital Prabayar.....	L6
Lampiran 9. Kondisi Acuan Tera dan Tera Ulang kWh Dinamis	L7
Lampiran 10. Titik Pengujian Meter kWh Dinamis 1 Fase Tidak Pada Kondisi Acuan....	L7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Teknologi dan Internet telah membawa pengaruh yang sangat besar dalam sistem pembayaran pemakaian listrik. Dimana pembayaran rekening listrik yang dulunya dibayar oleh pelanggan listrik adalah rekening hasil pemakaian setiap bulan yang dicatat kemudian diproses menjadi rekening listrik bulanan atau sering dikenal rekening pascabayar. Sedangkan pada sistem Prabayar, pelanggan harus melakukan pembelian stroom token terlebih dahulu sebelum bisa memakai energi listrik.

PT. PLN (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak pada bidang jasa penyedia listrik untuk masyarakat dan telah berkontribusi menangani permasalahan kepentingan listrik di Indonesia yang selalu meningkatkan pelayanan dengan menawarkan berbagai program untuk kemudahan masyarakat. Di PT. PLN (Persero) terdapat berbagai macam bidang untuk menunjang pekerjaan di perusahaan salah satunya adalah bidang Transaksi Energi (TE) sub bidang pemeliharaan meter transaksi yang bertugas memelihara kWh meter pelanggan agar proses transaksi atau pengukuran energi dapat berjalan dengan baik

PT. PLN (Persero) menggunakan Alat Pengukur dan Pembatas (APP) untuk mengetahui besarnya tenaga listrik yang digunakan oleh konsumen. kWh meter sebagai alat untuk menghitung jumlah pemakaian energi listrik di sisi pelanggan tentu memiliki kesalahan/*error* dari segi sisi pengukuran yang tergantung dari kelas alat ukur tersebut. Perbandingan hasil pengukuran antara kWh meter pascabayar dan kWh meter Prabayar sering dipertanyakan oleh masyarakat yang mengakibatkan PT. PLN (Persero) mengalami kesulitan saat melaksanakan proses migrasi pelanggan menuju pelanggan Prabayar.

Uji akurasi meter adalah salah satu metode untuk memastikan kesesuaian hasil pengukuran kWh meter dengan pemakaian listrik konsumen. Apabila kWh meter tidak mengukur dengan benar, yang mengakibatkan hasil pengukuran daya aktif pada kWh meter pascabayar dan kWh meter Prabayar berbeda hingga melebihi kelas meter itu sendiri maka tentunya akan merugikan banyak pihak dari segala sisi.

Satu sisi di ULP Denpasar masih terdapat kesalahan-kesalahan yang terjadi pada kWh meter pelanggan 1 fasa, pada saat tim P2TL melaksanakan pemeriksaan yang didampingi oleh pegawai PT. PLN (Persero). Untuk membandingkan kWh meter semi digital pascabayar dan kWh meter digital prabayar tersebut, maka perlu dilakukan kajian di Laboratorium Elektronika Politeknik Negeri Bali menggunakan beban yang sama dan konstan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan oleh penulis, adapun masalah yang akan dianalisis dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Apa saja faktor penyebab persentase kesalahan/*error* di kWh meter?
2. Bagaimana besar perbandingan persentase kesalahan/*error* pada kWh meter semi digital pascabayar dengan kWh meter digital prabayar?
3. Seberapa besar pengaruh persentase kesalahan/*error* terhadap ketidaksesuaian pemakaian pada konsumen?
4. Berapa biaya antara kWh meter semi digital pascabayar dengan digital prabayar?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan dan untuk menghindari perluasan masalah, maka diadakan pembatasan masalah serta asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Pembahasan yang dilakukan terbatas hanya pada listrik 1 fasa saja.
2. Hasil pengukuran kesalahan/*error* kWh meter adalah hasil pengukuran menggunakan beban resistif dan beban induktif.
3. Pelaksanaan pengambilan data di laboratorium elektronika (PNB).
4. Data perhitungan persentase kesalahan/*error* meter berdasarkan data ukur secara langsung dilaboratorium elektronika (PNB).

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Mengetahui faktor penyebab persentase kesalahan/*error* kWh meter.
2. Mengetahui besar perbandingan persentase kesalahan/*error* pada kWh meter semi digital pascabayar dan kWh meter digital prabayar.

3. Mengetahui pengaruh persentase kesalahan/*error* terhadap perhitungan pemakaian energi listrik pada konsumen.
4. Mengetahui besar biaya antara kWh meter semi digital pascabayar dengan digital prabayar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah penulis lakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Faktor-faktor yang mempengaruhi persentase *error* saat melakukan pengujian adalah variasi tegangan, frekuensi, dan suhu di lokasi pengujian yang berubah-ubah setiap waktu. Peningkatan supply tegangan berbanding lurus dengan besar konsumsi energi yang dihitung oleh kWh meter. Selain itu pengaruh usia kWh meter juga berdampak pada hasil pengukuran, dengan kesimpulan kWh meter dengan usia yang lebih tua memiliki persentase kesalahan pengukuran yang lebih tinggi dari pada kWh meter yang lebih muda.
- b. Dari hasil pengukuran dan analisa yang dilakukan terhadap kWh meter semi digital pascabayar dan kWh meter digital prabayar yang dilakukan pengujian di Laboratorium Elektronika Politeknik Negeri Bali dapat disimpulkan bahwa tingkat ketelitian akurasi kWh meter digital prabayar lebih baik dibandingkan dengan kWh meter semi digital pascabayar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengukuran maupun hasil perhitungan yang telah dilakukan pada penelitian. Untuk kWh meter semi digital pascabayar memiliki rata-rata kesalahan pengukuran pada saat menggunakan beban 1 lampu pijar sebesar 0,66%, 2 lampu pijar sebesar 0,70%, 3 lampu pijar sebesar 0,82%, 1 lampu TL sebesar 0,62%, 2 lampu TL sebesar 0,58%, dan beban campuran 0,48%. Sedangkan kWh meter digital prabayar memiliki rata-rata kesalahan pengukuran pada saat menggunakan beban 1 lampu pijar sebesar 0,36%, 2 lampu pijar sebesar 0,55%, 3 lampu pijar sebesar 0,61%, 1 lampu TL sebesar 0,62%, 2 lampu TL sebesar 0,35%, dan beban campuran sebesar 0,38%.
- c. Pengaruh persentase kesalahan pengukuran terhadap ketidaksesuaian pemakaian pada pelanggan bergantung pada 2 hal yaitu besar persentase error dan yang kedua adalah daya yang terpasang pada sisi pelanggan, semakin besar daya yang terpasang pada sisi pelanggan, maka semakin besar tingkat pemakaian energi listrik pelanggan sehingga error 0,5% pun sangat berpengaruh terhadap perhitungan pemakaian pada kWh meter. Pada penelitian ini, pengaruh terbesar ada pada percobaan kWh meter

semi digital pascabayar menggunakan beban 3 lampu pijar 100 W dengan perbedaan pengukuran hingga 5,31 kWh terhadap energi yang sebenarnya.

- d. Besar biaya antara kWh meter semi digital pascabayar dengan kWh meter digital prabayar dapat dilihat pada perhitungan 4.5. Dapat disimpulkan bahwa biaya kWh meter semi digital pascabayar lebih besar dari pada kWh meter digital prabayar dengan selisih pada saat dengan beban 1 lampu pijar yaitu sebesar Rp.2.622,88, beban 2 lampu pijar yaitu sebesar Rp.1.311,44, beban 3 lampu pijar yaitu sebesar Rp.1.838,72, beban 1 lampu TL yaitu sebesar Rp.0, beban 2 lampu TL yaitu sebesar Rp.2.014,48, dan beban campuran yaitu sebesar Rp.878,80. Penelitian ini menggunakan 3 jenis beban yang berbeda yaitu yang pertama menggunakan beban resistif lampu pijar 100W, yang kedua dengan beban induktif lampu TL 18 W dan yang ketiga dengan beban campuran lampu pijar 100 W dan lampu TL 18 W.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisa yang diperoleh, maka disampaikan beberapa saran sebagai berikut :

- a. Untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat dan tepat dapat menggunakan kWh meter standar yang sudah diuji di laboratorium sebagai dasar acuan pengukuran energi yang terukur di kWh meter (*td*) dan menggunakan stavolt untuk penstabil tegangan sehingga hasil pengukuran *error* dapat dihitung dengan membandingkan angka stand pada kWh meter yang diuji dengan kWh meter standar laboratorium.
- b. Penggunaan variasi beban seperti beban resistif, induktif, dan kapasitif yang lebih besar dayanya untuk mendapatkan hasil yang lebih obyektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT PLN (Persero), *Buku 1 Kriteria Disain Enjinerig Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*, Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2010.
- [2] Adiwarsito, 2009. *Energi dan Daya Listrik*. Erlangga, Jakarta
- [3] Candra₁ H, Setyaningsih dan Beng₃, 2018. Analisis Efisiensi Konsumsi Daya Listrik Dan Biaya Operasional Lampu TL-LED Terhadap Lampu TL-T8 . *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan* ISSN 2579-6402 Vol. 2, No. 1, April 2018: hlm 186-193
- [4] Darma S , Yusmartato, Akhiruddin , 2019, Studi Sistem Peneraan Kwh Meter, *Journal of Electrical Technology*, Vol. 4, No.3
- [5] ESDM, Menteri, 2019, Rencana Umum Ketenagalistrikan NO. 143k/20/MEM/2019, Jakarta.
- [6] Fitriastuti, F. dan Siswadi, Aplikasi KWH (Kilo Watt Hour) Meter Berbasis Microntroller Atmega 32 untuk Memonitor Beban Listrik. *Jurnal Kompetensi Teknik* Vol. 2, No. 2, 2011.
- [7] PT PLN (Persero), *SPLN D3.009-1 Meter Statik Energi Aktif Fase Tunggal Prabayar Dengan Sistem Standard Transfer Specification (STS)*, Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2010.
- [8] Risjayanto, Baktiyar F, dan Tri Wrahatnolo. (2019). *Optimal Capacitor Placement (OCP) Pada Sistem Jaringan Distribusi 20 kV Menggunakan ETAP*. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(1): 113-121.
- [9] Jumadi, dan Juara Mangapul Tambunan. (2015). *Analisis Pengaruh Jenis Beban Listrik Terhadap Kinerja Pemutus Daya Listrik Di Gedung Cyber Jakarta*. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, 7(2): 108-117.
- [10] Munawar, Cecep. *Pengukuran Error kWh Meter Dan Error CT Menggunakan Tang KW* : PT PLN (Persero), 2018.
- [11] PT PLN (Persero), *Teori Dasar kWh Meter*, Jakarta: PT PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan.
- [12] Dendi Gunawan et al. (2018). *Studi Komparasi Kwh Meter Pascabayar Dengan Kwh Meter Prabayar Tentang Akurasi Pengukuran Terhadap Tarif Listrik Yang Bervariasi*. *Setrum*, 7(1): 158-168.