

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS *ERROR* DAN ENERGI KWH METER 1 PHASA
ELEKTROMEKANIK DAN DIGITAL**



Oleh:

Komang Ayu Putri Wardani

NIM. 1915313041

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

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS *ERROR* DAN ENERGI KWH METER 1 PHASA
ELEKTROMEKANIK DAN DIGITAL**



Oleh:

Komang Ayu Putri Wardani

NIM. 1915313041

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS *ERROR* DAN ENERGI KWH METER 1 PHASA
ELEKTROMEKANIK DAN DIGITAL**

Oleh:

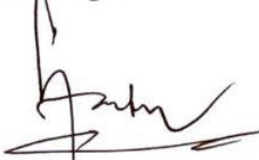
Komang Ayu Putri Wardani

NIM. 1915313041

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:



Drs. I Nyoman Sugiarta, M.T.

NIP. 196708021993031003

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

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

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Komang Ayu Putri Wardani

NIM : 1915313041

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali **Hak Bebas Royalty Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul “ANALISIS *ERROR* DAN ENERGI KWH METER 1 PHASA ELEKTROMEKANIK DAN DIGITAL” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 5 Agustus 2022



Yang membuat pernyataan

Komang Ayu Putri Wardani

NIM. 1915313041

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Komang Ayu Putri Wardani

NIM : 1915313041

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “ANALISIS *ERROR* DAN ENERGI KWH METER 1 PHASA ELEKTROMEKANIK DAN DIGITAL” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian 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, 5 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Komang Ayu Putri Wardani

NIM. 1915313041

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISIS *ERROR* DAN ENERGI KWH METER 1 PHASA ELEKTROMEKANIK DAN DIGITAL” 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.

Dengan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis, maka penulis membutuhkan peran serta dari pihak lain dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak I Putu Adi Maha Putra selaku Manajer PT PLN (Persero) ULP Tabanan.
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Listrik
5. Bapak Ir. Djoko Suhantono, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Drs. I Nyoman Sugiarta, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak / Ibu Dosen, dan Instruktur Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan pengarahan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak, Ibu dan kakak penulis yang dengan segala pengorbanannya tak akan pernah penulis lupakan atas jasa-jasa mereka. Doa restu, nasihat dan petunjuk dari mereka kiranya merupakan dorongan moril bagi kelanjutan studi penulis hingga saat ini.
9. Seluruh pihak yang membantu penyusunan laporan ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jimbaran, 5 Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Komang Ayu Putri Wardani

Analisis *Error* dan Energi KWh Meter 1 Phasa Elektromekanik dan Digital

PT PLN (Persero) menggunakan kWh Meter sebagai alat yang berfungsi untuk mengukur energi listrik yang digunakan oleh konsumen. Semakin tua usia kWh meter, maka perlu dilakukan pengecekan *error* kWh meter agar kualitas pengukuran kWh meter tersebut sesuai dengan standar PLN. Dalam laporan tugas akhir ini menggunakan metode observasi dan analisis hasil pengukuran *error* kWh meter elektromekanik dan digital di laboratorium Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali dengan menggunakan beban yang sama yaitu beban resistif dan induktif, kemudian didapatkan hasil rata-rata pengukuran *error* kWh meter elektromekanik dengan beban resistif adalah 3,467%, dan *error* kWh meter elektromekanik dengan beban induktif adalah -19,033%. Sedangkan kWh meter digital dengan beban resistif memiliki rata-rata pengukuran *error* 2,677%, dan *error* kWh meter digital dengan beban induktif adalah -9,847%. Dari rata-rata hasil pengukuran tersebut membuktikan bahwa *error* dari kWh meter digital lebih baik dari *error* kWh meter elektromekanik yang menggunakan sistem pengukuran putaran piringan aluminium. Nilai *error* tersebut dipengaruhi beberapa faktor diantaranya perbedaan prinsip kerja alat ukur, variasi arus, suhu, tegangan, dan usia alat ukur tersebut.

Kata Kunci: KWh Meter, *Error*, Induktif, Pengukuran, Elektromekanik dan Digital

ABSTRACT

Komang Ayu Putri Wardani

***Error* and Energy Analysis of the Single Phase KWh Meters Electromechanic and Digital**

PT PLN (Persero) uses a kWh Meter as a tool that functions to measure electrical energy used by consumers. The older the kWh meter, it is necessary to check the kWh meter error so that the quality of the kWh meter measurement is in accordance with PLN standards. In this final report using the method of observation and analysis of the measurement results of the electromechanical and digital kWh meter error in the Electrical Engineering laboratory of the Bali State Polytechnic using the same load, namely resistive and inductive loads, then the average results of the measurement of the kWh meter electromechanical error with a resistive load are obtained. is 3.467%, and the error of the electromechanical kWh meter with inductive load is -19.033%. Meanwhile, the digital kWh meter with resistive load has an average measurement error of 2.677%, and the error of the digital kWh meter with inductive load is -9.847%. From the average measurement results, it proves that the error of the digital kWh meter is better than the error of the electromechanical kWh meter that uses an aluminum disc rotation measurement system. The error value is influenced by several factors including differences in the working principle of the measuring instrument, variations in current, temperature, voltage, and the age of the measuring instrument.

Keywords: KWh Meter, Error, Inductive, Measurement, Electromechanical and Digital

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan	I-2
1.5 Manfaat	I-2
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	II-1
2.2 KWh Meter.....	II-2
2.2.1 KWh Meter Elektromekanik.....	II-2
2.2.2 KWh Meter Digital	II-3
2.3 Karakteristik Beban Listrik.....	II-4
2.3.1 Beban Resistif (R).....	II-4
2.3.2 Beban Induktif (L)	II-4
2.3.3 Beban Kapasitif (C)	II-5
2.4 Tegangan Listrik	II-5
2.5 Arus Listrik	II-5
2.6 Daya Listrik.....	II-6
2.6.1 Daya Aktif (P).....	II-6
2.6.2 Daya Semu (S).....	II-6
2.6.3 Daya Reaktif (Q).....	II-7
2.7 Faktor Daya.....	II-7
2.7.1 Faktor Daya Unity	II-8
2.7.2 Faktor Daya Terbelakang (Lagging).....	II-8

2.7.3	Faktor Daya Mendahului (<i>Leading</i>)	II-8
2.8	Energi Listrik	II-9
2.9	<i>Error</i> KWh Meter	II-9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2	Alur Pikir Penelitian.....	III-1
3.3	Metode Pengukuran/Pengambilan Data.....	III-2
3.3.1	Metode Observasi	III-2
3.3.2	Metode Diskusi atau Wawancara	III-2
3.3.3	Metode Studi Literatur.....	III-2
3.3.4	Metode Analisis	III-3
3.4	Pengolahan Data.....	III-3
3.5	Analisis Hasil Penelitian	III-3
3.6	Gambar Rangkaian Pengujian <i>Error</i> KWh Meter	III-4
3.6.1	Gambar Rangkaian Pengujian <i>Error</i> KWh Meter Elektromekanik.....	III-4
3.6.2	Gambar Rangkaian Pengujian <i>Error</i> KWh Meter Digital	III-5
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Gambaran Umum Pengujian <i>Error</i> KWh Meter.....	IV-1
4.1.1	Spesifikasi KWh Meter Elektromekanik	IV-1
4.1.2	Spesifikasi KWh Meter Digital.....	IV-2
4.2	Data Hasil Perhitungan	IV-2
4.2.1	Perhitungan Energi yang Dicatat oleh Meteran yang Terpasang (ϵ_p)....	IV-2
4.2.2	Perhitungan Jumlah Pemakaian Energi Listrik yang Sebenarnya (ϵ_s)...IV-4	
4.3	Perhitungan Persentase <i>Error</i> KWh Meter Elektromekanik dan Digital....IV-17	
4.3.1	Persentase <i>Error</i> KWh Meter Beban Resistif.....	IV-17
4.3.2	Persentase <i>Error</i> KWh Meter Beban Induktif	IV-22
4.3.3	Persentase <i>Error</i> KWh Meter Beban Campuran	IV-26
4.4	Perbandingan Persentase <i>Error</i> KWh Meter Elektromekanik dan Digital .IV-29	
4.4.1	Perbandingan Persentase <i>Error</i> Beban Resistif 1 Lampu Pijar	IV-29
4.4.2	Perbandingan Persentase <i>Error</i> Beban Resistif 2 Lampu Pijar	IV-31
4.4.3	Perbandingan Persentase <i>Error</i> Beban Resistif 3 Lampu Pijar	IV-33
4.4.4	Perbandingan Persentase <i>Error</i> Beban Induktif 1 Lampu TL 18 W ...IV-35	
4.4.5	Perbandingan Persentase <i>Error</i> Beban Induktif 2 Lampu TL 18 W ...IV-37	
4.4.6	Perbandingan Persentase <i>Error</i> dengan Beban Campuran	IV-39
4.5	Energi yang Terserap oleh Beban KWh Meter	IV-41
4.6	Analisis Faktor Penyebab <i>Error</i> pada KWh Meter.....	IV-48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Kesalahan yang Diizinkan KWh Meter 1 Phasa	II-10
Tabel 4.1 Spesifikasi KWh Meter Elektromekanik	IV-1
Tabel 4.2 Spesifikasi KWh Meter Digital.....	IV-2
Tabel 4.3 Data Energi Yang Dicatat Oleh KWh Meter Elektromekanik.....	IV-3
Tabel 4.4 Data Energi Yang Dicatat Oleh KWh Meter Digital	IV-3
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan ϵ_s KWh Meter Elektromekanik Beban Resistif.....	IV-5
Tabel 4.6 Rata-rata Perhitungan ϵ_s KWh Meter Elektromekanik Beban Resistif	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan ϵ_s KWh Meter Elektromekanik Beban Induktif.....	IV-8
Tabel 4.8 Rata-rata Perhitungan ϵ_s KWh Meter Elektromekanik Beban Induktif.....	IV-9
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan ϵ_s KWh Meter Elektromekanik Beban Campuran.....	IV-10
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan ϵ_s KWh Meter Digital Beban Resistif.....	IV-11
Tabel 4.11 Rata-rata Perhitungan ϵ_s KWh Meter Digital Beban Resistif.....	IV-13
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan ϵ_s KWh Meter Digital Beban Induktif	IV-13
Tabel 4.13 Rata-rata Perhitungan ϵ_s KWh Meter Digital Beban Induktif	IV-15
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan ϵ_s KWh Meter Digital Beban Campuran	IV-15
Tabel 4.15 Hasil Persentase Error KWh Meter Elektromekanik Beban Resistif.....	IV-17
Tabel 4.16 Hasil Persentase Error KWh Meter Digital Beban Resistif	IV-20
Tabel 4.17 Hasil Persentase Error KWh Meter Elektromekanik Beban Induktif	IV-22
Tabel 4.18 Hasil Persentase Error KWh Meter Digital Beban Induktif	IV-24
Tabel 4.19 Hasil Persentase Error KWh Meter Elektromekanik Beban Campuran	IV-26
Tabel 4.20 Hasil Persentase Error KWh Meter Digital Beban Campuran.....	IV-27
Tabel 4.21 Persentase Error kWh Meter Beban Resistif 1 Lampu Pijar.....	IV-29
Tabel 4.22 Persentase Error kWh Meter Beban Resistif 2 Lampu Pijar.....	IV-31
Tabel 4.23 Persentase Error kWh Meter Beban Resistif 3 Lampu Pijar.....	IV-33
Tabel 4.24 Persentase Error kWh Meter Beban Induktif 1 Lampu TL.....	IV-35
Tabel 4.25 Persentase Error kWh Meter Beban Induktif 2 Lampu TL.....	IV-37
Tabel 4.26 Persentase Error kWh Meter Beban Campuran Resistif-Induktif.....	IV-39
Tabel 4.27 Energi yang Terserap oleh Beban KWh Meter Elektromekanik	IV-47
Tabel 4.28 Energi yang Terserap oleh Beban KWh Meter Digital	IV-47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik ^[1]	II-1
Gambar 2.2 KWh Meter Elektromekanik	II-2
Gambar 2.3 Medan Magnet pada KWh Meter Elektromekanik ^[2]	II-3
Gambar 2.4 KWh Meter Digital.....	II-4
Gambar 2.5 Arus dan Tegangan pada Beban Resitif ^[4]	II-4
Gambar 2.6 Arus dan Tegangan pada Beban induktif ^[4]	II-4
Gambar 2.7 Arus dan Tegangan pada Beban Kapasitif ^[4]	II-5
Gambar 2.8 Segitiga Daya ^[6]	II-6
Gambar 2.9 Arus Sephasa dengan Tegangan ^[8]	II-8
Gambar 2.10 Arus Tertinggal dari Tegangan Sebesar Sudut φ ^[8]	II-8
Gambar 2.11 Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut φ ^[8]	II-9
Gambar 3.1 Alur Pikir Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Rangkaian Pengujian KWh Meter Elektromekanik	III-4
Gambar 3.3 Rangkaian Pengujian KWh Meter Digital.....	III-5
Gambar 4.1 Grafik Persentase <i>Error</i> KWh Elektromekanik Beban Resistif	IV-19
Gambar 4.2 Grafik Persentase <i>Error</i> KWh Digital Beban Resistif	IV-21
Gambar 4.3 Grafik Persentase <i>Error</i> KWh Elektromekanik Beban Induktif	IV-23
Gambar 4.4 Grafik Persentase <i>Error</i> KWh Digital Beban Induktif.....	IV-25
Gambar 4.5 Grafik Persentase <i>Error</i> KWh Elektromekanik Beban Campuran	IV-27
Gambar 4.6 Grafik Persentase <i>Error</i> KWh Digital Beban Campuran	IV-28
Gambar 4.7 Grafik Rata-Rata Persentase <i>Error</i> kWh Meter 1 Lampu Pijar	IV-30
Gambar 4.8 Grafik Rata-Rata Persentase <i>Error</i> kWh Meter 2 Lampu Pijar	IV-32
Gambar 4.9 Grafik Rata-Rata Persentase <i>Error</i> kWh Meter 3 Lampu Pijar	IV-34
Gambar 4.10 Grafik Rata-Rata Persentase <i>Error</i> kWh Meter 1 Lampu TL	IV-36
Gambar 4.11 Grafik Rata-Rata Persentase <i>Error</i> kWh Meter 2 Lampu TL.....	IV-38
Gambar 4.12 Grafik Rata-Rata Persentase <i>Error</i> kWh Meter Beban Campuran	IV-40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengawatan KWh Meter 1 Phasa Sambungan Langsung.....	L-1
Lampiran 2. Rangkaian Pengujian <i>Error</i> KWh Meter 1 Phasa	L-1
Lampiran 3. Pengukuran Arus KWh Meter	L-2
Lampiran 4. Mencatat Hasil Pengukuran yang Diperoleh	L-2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai satu-satunya BUMN yang bergerak di bidang usaha jasa ketenagalistrikan, PT PLN (Persero) menggunakan kWh Meter sebagai alat yang berfungsi untuk mengukur energi listrik yang digunakan oleh konsumen. kWh meter merupakan bagian dari pekerjaan dan tanggung jawab dari PLN sehingga PLN memiliki tugas untuk melaksanakan pemeliharaan terhadap kualitas kWh meter, sehingga terciptanya kenyamanan dan bisnis yang adil antara pelanggan dengan PLN.

Dalam penyaluran energi listrik untuk setiap pemakaiannya perlu dicatat, sehingga akan diketahui jumlah pemakaian energi listrik dalam jangka waktu tertentu. Mengingat akan pentingnya hal ini, maka diperlukan kWh meter yang tingkat *error*nya sesuai dengan standar yang telah ditentukan sesuai dengan kelas kWh meternya, karena akan menyangkut berapa besarnya energi yang terukur dan biaya yang akan dibayar oleh konsumen.

Kesalahan pengukuran (*error*) pada kWh meter dapat diakibatkan karena kWh tersebut sudah usang sehingga komponen-komponen pada kWh meter mengalami malfungsi. Salah satu malfungsi yang terjadi adalah putaran piringan kWh meter berputar melambat dan pada beberapa kasus, beberapa bulan kemudian semakin lama piringan kWh meter tersebut menjadi macet. Semakin tua usia kWh meter, maka perlu dilakukan pengecekan *error* kWh meter agar kualitas pengukuran kWh meter tersebut tetap terjaga dan sesuai dengan standar PLN.

Satu sisi, di PT PLN (Persero) ULP Tabanan ditemukan bahwa beberapa kWh meter terjadi kesalahan pengukuran (*error*) pada saat dilakukan pengecekan atau pemeriksaan bersama tenaga PPTL (Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik). Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk membandingkan *error* dan energi dari kedua kWh meter dilakukan pengujian di laboratorium Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali dengan menggunakan beban yang sama.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan. Adapun rumusan masalah yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar perbandingan persentase *error* kWh meter 1 fasa elektromekanik dan digital?
2. Seberapa besar nilai energi yang terserap oleh beban pada kWh meter elektromekanik dan digital?
3. Apa saja faktor penyebab *error* pada kWh meter elektromekanik dan digital?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian mencakup analisis *error* kWh meter 1 fasa elektromekanik dan digital dengan data sampel berupa merk kWh meter yang acak. *Error* kWh meter disesuaikan dengan batasan *error* berdasarkan tipe kWh meter yang dijadikan sampel. Asumsi dari PLN bahwa konstanta kWh meter 1 fasa elektromekanik setara dengan konstanta kWh meter 1 fasa digital 3200 impuls/kWh.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui besar perbandingan persentase *error* kWh meter 1 fasa elektromekanik dan digital.
2. Untuk mengetahui seberapa besar nilai energi yang terserap oleh beban pada kWh meter elektromekanik dan digital.
3. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan *error* pada kWh meter elektromekanik dan digital.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui perbandingan persentase *error* kWh meter yaitu kWh meter elektromekanik dan kWh meter digital 1 fasa.
2. Dapat mengetahui perbandingan tingkat kesalahan kWh meter 1 fasa yang terdapat di laboratorium Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Dapat mengetahui faktor penyebab kesalahan atau *error* pada kWh meter 1 fasa elektromekanik dan digital.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan diklarifikasikan ke dalam 5 (lima) BAB yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada BAB ini menguraikan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat dan Sistematika Penulisan Tugas Akhir.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada BAB ini menguraikan tentang teori – teori dasar yang menunjang dalam pembahasan dan analisis.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB ini menguraikan tentang metode yang digunakan untuk pengambilan data, pengolahan data, analisis data, dan hasil yang diharapkan dalam Tugas Akhir ini.

BAB IV: PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Pada BAB ini menguraikan tentang pembahasan dalam menyelesaikan tugas akhir dan menganalisis yang diperoleh dari pembahasan tugas akhir ini.

BAB V: PENUTUP

Pada BAB ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan sebelumnya, serta saran – saran dari permasalahan yang dikembangkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Dari hasil pengukuran dan analisa yang dilakukan terhadap kWh meter elektromekanik dan digital dengan menggunakan beban yang sama, dapat disimpulkan bahwa nilai *error* kWh meter digital lebih baik dibandingkan dengan kWh meter elektromekanik. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata hasil pengujian *error* kWh meter untuk semua jenis beban yang digunakan. Perbandingan nilai *error* kWh meter elektromekanik dan digital jika dirata-ratakan untuk semua percobaan dengan beban resistif adalah 3,467% dan 2,677%. Sehingga kWh meter digital dengan beban resistif memiliki ketelitian yang lebih sebesar 0,709% dibandingkan dengan kWh meter elektromekanik.
2. Nilai energi yang diserap beban dipengaruhi oleh besarnya nilai tegangan, arus, dan $\cos \phi$ yang terukur pada saat melakukan pengujian, dimana tegangan, arus dan $\cos \phi$ berbanding lurus dengan nilai energi yang terserap oleh beban. kWh meter digital dengan beban campuran 3 lampu pijar 100 W dan 2 lampu TL 18 W menghasilkan nilai energi yang diserap oleh beban tertinggi dibandingkan dengan pengujian lain yaitu sebesar 2,607 kWh dengan estimasi waktu lampu menyala selama 8 jam.
3. Beberapa faktor yang mempengaruhi persentase *error* saat melakukan pengujian adalah peningkatan suplai tegangan, arus dan nilai $\cos \phi$ berbanding lurus dengan besar konsumsi energi yang dihitung oleh kWh meter. Selain itu, perbedaan prinsip kerja kWh meter juga berdampak pada hasil pengukuran, dengan kesimpulan kWh meter elektromekanik yang bekerja dengan prinsip putaran piringan memiliki tingkat kesalahan yang lebih besar dibandingkan dengan kWh meter digital.
4. Dari hasil pengujian yang dilakukan, nilai *error* kWh meter yang diperoleh melebihi batas *error* kWh meter yang diizinkan sesuai dengan tabel batas *error* yang diizinkan untuk kWh meter kelas 1 yaitu $\pm 1\%$, sehingga apabila digunakan untuk keperluan komersil kWh meter tersebut harus diganti untuk memperbaiki kualitas pengukurannya.

5.2 Saran

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

1. Pengujian sebaiknya dilakukan dengan menggunakan lebih dari 1 kWh meter yang memiliki prinsip kerja yang sama dengan merek yang berbeda untuk mendapatkan perbandingan nilai *error* kWh meter yang memiliki prinsip kerja yang sama.
2. Untuk mempertahankan kualitas pengukuran kWh meter, sebaiknya PT PLN (Persero) selalu memperhatikan nilai *error* kWh meter terlebih untuk kWh meter yang usianya sudah tua sebagai bentuk pemeliharaan terhadap kWh meter tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syufrijal Readysal Monantun. (2014). *Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*. [Online]. Available: <http://sipeg.unj.ac.id/>.
- [2] Salahuddin, 2016. PERBANDINGAN ENERGI LISTRIK KWH PRABAYAR DENGAN PASCABAYAR. *Jurnal Energi Elektrik Volume V Nomor 2 Tahun 2016*.
- [3] Muchlis, Imamul & Santoso, Adi. *Watt-hour Meter Digital*. PUSLITBANG KIM-LIPI.
- [4] 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.
- [5] Kiswanto, Kiki. (2017). *Pembangunan Sistem Monitoring Energi menggunakan konsep Internet Of Thing*. Bandung: UNPAS.
- [6] Barlian, Taufik, Yosi Afriani, dkk. 2020. ANALISIS KAPASITOR BANK UNTUK MEMPERBAIKI TEGANGAN. *Jurnal Surya Energy*, Volume 4, Nomor 2/Maret.
- [7] Shintawaty, Letifa, 2013, PERANAN DAYA REAKTIF PADA SISTEM KELISTRIKAN. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, Volume 1, No. 2/Juli.
- [8] Listiani, Abang Razikin, dan Syaifurrahman, 2020, Identifikasi dan Analisis Jenis Beban Listrik Rumah Tangga Terhadap Faktor Daya ($\cos \Phi$). *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, Volume 1 Nomor 1.
- [9] Wahid, Ahmad, Ir. Junaidi, Msc, dkk. (2017). Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- [10] Anisah, Siti, Rahmaniar & Pratiwi Indayani. 2019. IMPLEMENTASI BEBAN RESISTIF DAN INDUKTIF UNTUK PENGUJIAN KESALAHAN PADA KWH METER SATU FASA. *Journal of Electrical and System Control Engineering* 3 (1)/Agustus.
- [11] Hanafi, S. & Sjani, M. 2013. Analisis pengaruh beban nonlinier terhadap kinerja Kwh meter induksi satu fasa, *Singuda Ensikom*, Vol. 2, No. 2, 50.