

**ANALISIS PENGARUH PEMBUMIAN INSTALASI MILIK
PELANGGAN TERHADAP *ERROR* KWHMETER
PASCABAYAR 1 PHASA DENGAN SISTEM *DUAL SENSING***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



KUNTO ARIEF WIBOWO
17520449

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2022**


HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Kunto Arief Wibowo
NIM : 17520449
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pembumian Instalasi Milik Pelanggan Terhadap *Error* KWHMeter Pascabayar 1 Phasa Dengan Sistem *Dual sensing*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk mengikuti seminar proposal skripsi Pada Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 18 Januari 2022


Menyetujui,
Dosen Pembimbing I,


Edy Kurniawan, S.T.,M.T
NIK. 1977102620081012

Mengetahui,

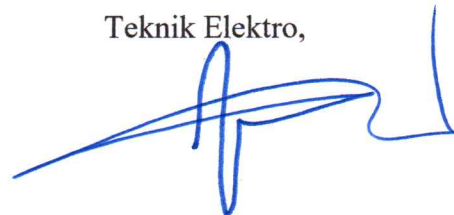
Dekan Fakultas Teknik,




Edy Kurniawan, S.T.,M.T
NIK. 1977102620081012

Ketua Program Studi

Teknik Elektro,



Didik Riyanto, ST., M.Kom
NIK. 1980112520130913

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kunto Arief Wibowo

NIM : 17520449

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan Skripsi yang saya buat dengan judul : “Analisis Pengaruh Pembumian Instalasi Milik Pelanggan Terhadap *Error* KWHMeter Pascabayar 1 Phasa Dengan Sistem *Dual Sensing* ” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 18 Januari 2022

Mahasiswa,



Kunto Arief Wibowo

NIM. 17520449

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Kunto Arief Wibowo
NIM : 17520449
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pembumian Instalasi Milik
Pelanggan Terhadap *Error* KWHMeter Pascabayar
1 Phasa Dengan Sistem *Dual Sensing*

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 19 Januari 2022
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,


Didik Riyanto, ST., M.Kom
NIK. 1980112520130913


Desriyanti, S.T., M.Kom
NIK. 1977031420111213


Mengetahui,

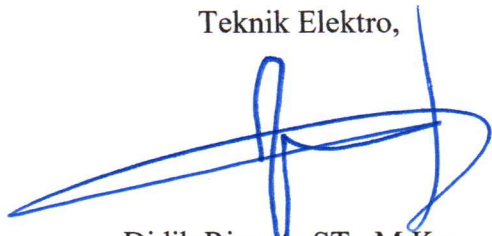
Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi

Teknik Elektro,




Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 1977102620081012


Didik Riyanto, ST., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI





Nama : KUNTO ARIEF WIBOWO




NIM : 17520449

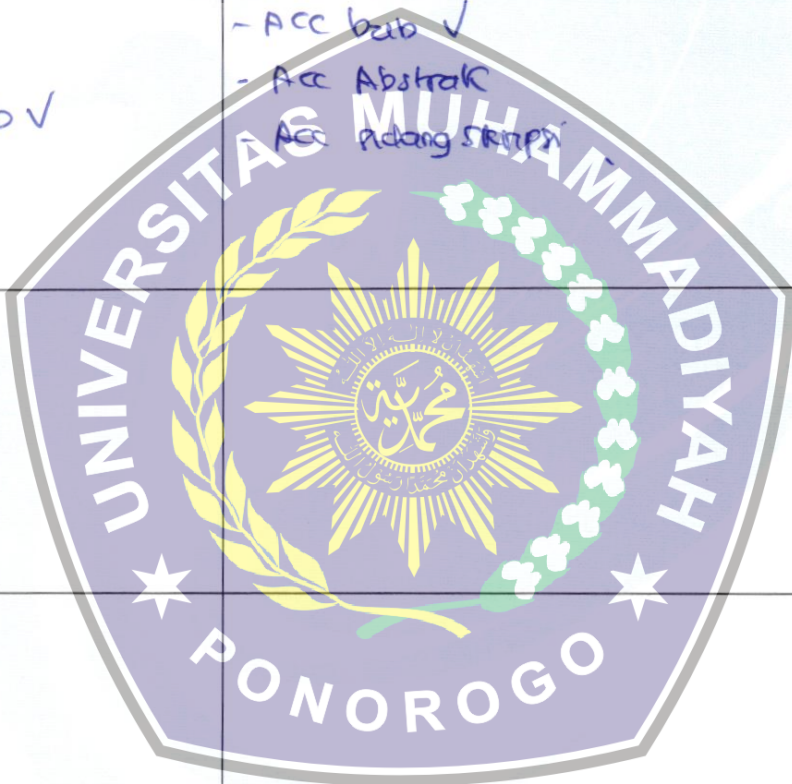
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH PEMBUNIAN INSTALASI MIUK
PELAMBEKAN TERHADAP ERROR KUWIMETER PASCA DATAR 1 PHASA
DENGAN SISTEM DUAL GENYANG

Dosen Pembimbing I : EDY KURNIAWAN, ST. MT.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	01-12-2020	- Bab I Rumusan masalah.	- Revisi Rumusan Masalah. - Revisi Batasan Masalah. - Manfaat penelitian lebih spesifik.	
2	12-12-2020	- Bab I Rumusan masalah - Bab II	- Bab I sudah sesuai - Bab II revisi sumber gambar - Bab II revisi label cara penulisan rumus	
3	30-12-2020	- Bab II - Bab III	- Bab II sudah sesuai - Bab III Revisi judul bab. flowchart disesuaikan - jadwal penelitian ditetapkan - Acc sedang sempur.	
4	28-10-2021	Bab IV	- Revisi penulisan label. - Pencantuman informasi kelangkaan disesuaikan dengan ukuran yang berlaku di PUN - Perlu penambahan simbol, keterangan bulan dan pencantuman axis label.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	04-11-2021	Bab IV	- Acc bab IV - penulisan bab V	
6	11-11-2021	Bab V	- Revisi bab V penulisan saran, - penambahan saran - Revisi bab V penulisan kesimpulan diperjelas - penambahan kesimpulan. - Penulisan Abstrak.	
7	17-12-2021	Bab V	- Acc bab V - Acc Abstrak Acc Adang Sampri	
8				
9				
10				



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan salat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar." (**Surat Al-Baqarah ayat 153**)

"Setiap bertemu dengan orang baru, saya selalu mengosongkan gelas saya terlebih dahulu." (**Bob Sadino**)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Karya sederhana ini penulis persembahkan untuk :

1. Ibunda dan Alm. Ayahanda tercinta yang selalu senantiasa mendoakan, serta sebagai seorang motivator pembangkit semangat untuk tetap melakukan terbaik.
2. Istri tercinta yang selalu senantiasa mendoakan, serta sebagai seorang motivator pembangkit semangat untuk tetap melakukan terbaik.
3. Saudara dan saudari kandung terbaik saya yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman terbaik, Dony Kurniawan dan Aldisha Orchilianda yang selalu memberikan motivasi dengan cara yang unik untuk tetap semangat dan cepat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

ANALISIS PENGARUH PEMBUMIAN INSTALASI MILIK PELANGGAN TERHADAP *ERROR* KWHMETER PASCABAYAR 1 PHASA DENGAN SISTEM *DUAL SENSING*

Kunto Arief Wibowo, Edy Kurniawan, Gus Nanang Syaifuddin
Program Studi Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
email : karief49@gmail.com

Abstrak

KWHMeter paskabayar dengan sistem *dual sensing* sangat sensitif terhadap adanya *Error*. Salah satu penyebab *Error* tersebut muncul adalah dari pemasangan pembumian instalasi milik pelanggan yang tidak sesuai dengan petunjuk PUIL 2011 sehingga berpengaruh terhadap besaran nilai tagihan rekening pelanggan setiap bulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pembumian instalasi milik pelanggan terhadap penyimpangan pengukuran pada KWHmeter paskabayar dengan sistem *dual sensing*. Metode yang dilakukan yaitu dengan mengukur tegangan, arus bocor, kondisi indikator *tamper*, daya sesaat, energi harian dan rata-rata pemakaian pelanggan. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah dilakukan perubahan terhadap pembumian instalasi milik pelanggan dan rata-rata pemakaian energi listrik pelanggan selama total 6 bulan. Dengan dilakukan perubahan terhadap pembumian instalasi milik pelanggan diketahui lampu indikator *tamper* yang menyala mengalami penurunan sebesar 80%. Tegangan mengalami penurunan rata-rata sebesar 9,93 V atau sebesar 4,52%. Pada arus bocor mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,924 A atau sebesar 97,37%. Daya sesaat terukur turun sebanyak 0,19kW atau setara dengan 100%. Konsumsi energi harian rata-rata tercatat turun sebanyak 4,41 kW atau setara 97,75%. Sedangkan rata-rata pemakaian pelanggan turun sebesar 80,73 kWh atau setara 32,59%. Dan *Error* pengukuran pada KWHmeter terjadi pada 100% total sampel. Pembumian instalasi milik pelanggan mempengaruhi *Error* KWHmeter paskabayar 1 phasa dngan sistem *dual sensing* dan semua kerugian ditanggung oleh pelanggan.

Kata kunci: Pembumian, Arus bocor, Energi listrik, *Dual sensing*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang tiada pernah berhenti mencurahkan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada semesta alam. Dengan kemudahan dan pertolongan Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Pembumian Instalasi Milik Pelanggan Terhadap *Error* KWHMeter Pascabayar 1 Fasa Dengan Sistem *Dual sensing*”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari akan keterbatasan, kemampuan, dan pengetahuan penulis dalam penyusunannya. Namun kesulitan tersebut dapat dibantu oleh beberapa pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa tenaga dan pikiran. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan perhatiannya dalam membimbing dan menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak Didik Riyanto, ST., M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo sekaligus sebagai Penguji I.
3. Ibu Desriyanti, S.T., M.Kom selaku Penguji II sekaligus dosen wali yang membimbing mulai dari semester awal sampai dengan semester akhir.
4. Bapak Gus Nanang Syaifuddin, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing II yang telah memberikan waktu dan bimbingannya dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Seluruh Staf Pengajar yang telah menyumbangkan pengetahuan dan bimbingan dalam perkuliahan sampai peneliti selesai dalam penulisan penelitian ini.
6. Pimpinan dan seluruh Akademik pada Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

7. Pimpinan dan seluruh karyawan dan karyawan PT.PLN (Persero) ULP Madiun Kota yang dengan senang hati telah memberikan bantuan keterangan pengumpulan data dan melakukan observasi.
8. Yang tercinta Ibunda, beserta keluarga dan saudara yang telah membantu dan mendorong peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
9. Rekan-rekan Mahasiswa/i, teman-teman serta segenap sahabat yang telah banyak memberikan masukan serta dorongan kepada peneliti hingga selesainya penelitian ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, walaupun penulis telah berusaha dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan penyusunan dan penulisan skripsi ini.

Penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat dan dapat memperluas serta menambah pengetahuan bagi kita semua.



Ponorogo, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN PROPOSAL SKRIPSI.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 KWHmeter	6
2.3 Jenis – Jenis KWHmeter Paskabayar 1 Phasa.....	7

2.3.1 KWHmeter Analog.....	7
2.3.2 KWHmeter Semi <i>Elektronik</i>	9
2.4 Sistem Dual Sensing.....	10
2.5 Pembumian.....	11
2.6 Tipe – Tipe Sistem Pembumian	12
2.6.1 Sistem T-N.....	12
2.6.2 Sistem T-T	13
2.6.3 Sistem I-T	14
2.7 Arus Listrik.....	14
2.8 Tegangan Listrik.....	16
2.9 Energi Listrik.....	17
2.10 Daya Listrik.....	18
2.11 Diagram Pengawatan KWHmeter.....	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Variabel Penelitian	20
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4 Bagan Alur Penelitian	23
3.4.1 Identifikasi Masalah	23
3.4.2 Penentuan Lokasi Penelitian.....	24

3.4.3 Pengumpulan Data Sebelum Perubahan Pembumian Instalasi Pelanggan	25
3.4.4 Pengumpulan Data Setelah Perubahan Pembumian Instalasi Pelanggan	26
3.4.5 Analisis Data	27
3.5 Validasi Data	29
3.5.1 Perhitungan <i>Error</i> KWHmeter	29
3.5.2 Uji Signifikan	30
3.5.3 Uji Hipotesis Komparatif Dua Sampel (<i>Paired Sample T-test</i>)	31
3.5.4 Hipotesis Statistik	32
3.6 Perencanaan Jadwal Proses Penelitian	33
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Data sampel	34
4.2 Kondisi Instalasi Milik Pelanggan Sebelum Dilakukan Perubahan	35
4.2.1 Pembumian Instalasi Milik Pelanggan	35
4.2.2 Indikator Fisik Pada KWHmeter	38
4.2.3 Hasil Pengukuran Pada Instalasi Milik Pelanggan	39
4.2.4 Pemakaian Energi Pelanggan Sebelum Dilakukan Perubahan	43
4.3 Kondisi Instalasi Milik Pelanggan Setelah Dilakukan Perubahan	44
4.3.1 Pembumian Instalasi Milik Pelanggan	45
4.3.2 Indikator Fisik Pada KWHmeter	46

4.3.3 Hasil Pengukuran Pada Instalasi Milik Pelanggan.....	48
4.3.4 Pemakaian Energi Pelanggan Setelah Dilakukan Perubahan.....	51
4.4 Pembahasan.....	53
4.5 Penentuan Skala	66
4.6 Hasil Analisis	75
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 KESIMPULAN.....	83
5.2 SARAN	84
DAFTAR PUSTAKA.....	86



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel penentuan skala.....	29
Tabel 3.2	Tabel rencana penelitian	33
Tabel 4.1	Tabel validasi sampel.....	34
Tabel 4.2	Tabel kondisi <i>tamper</i> sebelum perubahan	38
Tabel 4.3	Tabel pengukuran sebelum perubahan	40
Tabel 4.4	Tabel pemakaian pelanggan sebelum perubahan.....	43
Tabel 4.5	Tabel indikator <i>tamper</i> setelah perubahan.....	47
Tabel 4.6	Tabel pengukuran setelah perubahan.....	49
Tabel 4.7	Tabel pemakaian energi pelanggan setelah perubahan.....	52
Tabel 4.8	Tabel indikator <i>tamper</i> sebelum dilakukan perubahan.....	53
Tabel 4.9	Tabel indikator <i>tamper</i> sesudah dilakukan perubahan	53
Tabel 4.10	Tabel hasil analisis tegangan	56
Tabel 4.11	Tabel hasil analisis arus	57
Tabel 4.12	Tabel hasil analisis daya sesaat.....	59
Tabel 4.13	Tabel hasil analisis energi harian.....	61
Tabel 4.14	Tabel hasil analisis pemakaian rata-rata	63
Tabel 4.15	Tabel <i>error</i> kWhmeter	65
Tabel 4.16	Tabel penentuan skala pada tegangan.....	67
Tabel 4.17	Tabel penentuan skala pada arus	68
Tabel 4.18	Tabel penentuan skala pada daya sesaat	69
Tabel 4.19	Tabel penentuan skala P1	71
Tabel 4.20	Tabel penentuan skala P2	72
Tabel 4.21	Tabel nilai skala	73

Tabel 4.22	Tabel <i>paired samples statistics</i>	78
Tabel 4.23	Tabel <i>paired samples correlations</i>	78
Tabel 4.24	Tabel <i>paired samples test</i>	78
Tabel 4.25	Tabel nilai t_{tabel}	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen KWHmeter analog.....	8
Gambar 2.2	KWHmeter analog.....	9
Gambar 2.3	KWHmeter semi <i>elektronik</i>	10
Gambar 2.4	Pengawatan dalam KWHmeter dual sensing.....	11
Gambar 2.5	Sistem pembumian TN – S.....	12
Gambar 2.6	Sistem pembumian TN-C.....	13
Gambar 2.7	Sistem pembumian TN-C-S.....	13
Gambar 2.8	Sistem pembumian TT.....	14
Gambar 2.9	Sistem pembumian IT.....	14
Gambar 2.10	Pengawatan KWHmeter dan Instalasi Milik Pelanggan.....	19
Gambar 3.1	Bagan alur penelitian.....	23
Gambar 4.1	Pengawatan kWHmeter 1 phasa.....	35
Gambar 4.2	Pembumian instalasi digabung dengan penghantar netral.....	36
Gambar 4.3	Pembumian instalasi ditambahkan pada penghantar netral.....	37
Gambar 4.4	Pembumian instalasi ditambahkan pada penghantar netral dan tidak terhubung pada KWHmeter.....	38
Gambar 4.5	Diagram pengukuran arus bocor.....	40
Gambar 4.6	Diagram pembumian instalasi sesudah perubahan.....	45
Gambar 4.7	Diagram pembumian instalasi tanpa penghantar pembumian.....	46
Gambar 4.8	Grafik kondisi visual indikator <i>tamper</i> sebelum dilakukan perubahan.....	54
Gambar 4.9	Grafik kondisi visual indikator <i>tamper</i> setelah dilakukan perubahan.....	54

Gambar 4.10	Grafik kondisi tegangan	56
Gambar 4.11	Grafik kondisi arus.....	58
Gambar 4.12	Grafik kondisi daya sesaat	60
Gambar 4.13	Grafik kondisi energi harian	61
Gambar 4.14	Grafik kondisi pemakaian rata-rata.....	63

