

**STUDI KESALAHAN PENGAWATAN PADA
KWH METER 3 PHASA 4 KAWAT**

PROYEK AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Studi
Pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia



**Disusun Oleh :
ASEP SETYAWAN
NIM : 0811640**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

BANDUNG

2010

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PROYEK AKHIR
DENGAN JUDUL :**

**STUDI KESALAHAN PENGAWATAN PADA
KWH METER 3 PHASA 4 KAWAT**

Ini telah disetujui dan disahkan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Mata Kuliah
Proyek Akhir pada jenjang Diploma III Program Studi Teknik Elektro
FPTK Universitas Pendidikan Indonesia

Menyetujui
Penguji/Pembimbing

Wasimudin Surya S, S.T., M.T.

NIP. 19700808 199702 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
FPTK Universitas Pendidikan Indonesia

Ketua Program Diploma III Teknik Elektro
FPTK Universitas Pendidikan Indonesia

Tasma Sucita, Drs., ST., MT.

NIP. 19641007 199101 1 001

Drs. I Wayan Ratnata, ST., M.Pd

NIP. 19580214 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

N a m a : Asep Setyawan

N I M : 0811640

menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul “*Studi Kesalahan Pengawatan Pada Kwh Meter 3 Phasa 4 Kawat*” adalah merupakan hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan duplikasi ataupun plagiasi (jiplakan) dari hasil karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Bilamana dikemudian hari pernyataan yang saya berikan tidak sesuai, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 29 Oktober 2010

Pembuat Pernyataan,

(Asep Setyawan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada kepada Allah SWT yang sejak semula menyertai bahkan sebelum laporan ini mulai dibuat dalam seluruh pertolonganNya sehingga laporan Proyek Akhir dengan judul “*Studi Kesalahan Pengawatan Pada kWh Meter 3 Phasa 4 Kawat*” ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini penulis pun menyadari dan tak menyangkal apabila dalam penulisan laporan ini mengalami kesulitan, kekurangan dan keterbatasannya waktu serta keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Tetapi sebagai seorang manusia, penulis tetap bersyukur Alhamdulillah karena kesulitan-kesulitan yang dihadapi selama penyusunan Proyek Akhir ini dapat diatasi berkat kehendak Yang Maha Kuasa serta bimbingan dari pihak dosen serta dari berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini.

Selesainya penyusunan laporan Proyek Akhir ini, tidak terlepas dari dukungan, dorongan, bantuan serta bimbingan baik berupa moral maupun materiil dari berbagai pihak yang penulis terima baik secara langsung ataupun tidak langsung selama melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan Proyek Akhir ini. Oleh sebab itu, izinkanlah pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan kasih sayangnya hingga memberikan pendidikan yang lebih tinggi hingga saat ini.
2. Bapak Tasma Sucita, Drs., ST., MT. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK Universitas Pendidikan Indonesia.
3. Bapak Drs. I Wayan Ratnata, ST., M.Pd selaku Ketua Program Diploma III Teknik Elektro FPTK Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Wasimudin Surya S, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, saran dan kesabarannya dalam pengerjaan laporan ini.
5. Dosen Penguji yang telah memberikan kesempatan dan waktu luangnya untuk menghadiri sidang Proyek Akhir.
6. Pihak AKLI Bandung yang telah bekerja sama dalam bidang peningkatan pendidikan dan pengetahuan terhadap SDM melalui pendidikan di Universitas Pendidikan Indonesia.
7. Bapak Iman dan Bapak Mansyur selaku pembimbing dari perusahaan PLN bidang peneraan yang membantu proses pengujian dilaboratorium.

8. Reny Wahyuni sebagai Umi manies yang selalu memberikan dukungan morilnya tanpa mengenal keluh kesah.
9. Rekan-rekan seluruh mahasiswa D3 AKLI UPI.
10. Bapak Atang dan Teh Ira selaku pihak administrasi jurusan di Teknik Elektro.
11. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Bandung, Oktober 2010

Penulis,

Asep Setyawan



DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	
Kata Pengantar	i
Abstrak	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1	Latar
Belakang	1
1.2	Rumusan
Masalah	2
1.3	Batasan
Masalah	2
1.4	Tujuan
Penelitian	2
1.5	Metodelo
gi Penelitian	3
1.6	Sistemati
ka Penulisan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1	Pengukur
an dan Faktor Kesalahan	5
2.1.1	Pengukur
an Listrik	5

2.1.2	Definisi	
Kesalahan		5
2.2	Besaran	
dan Satuan		6
2.3	Jenis-	
Jenis Konsumen Listrik		8
2.3.1	Konsume	
n Rumah Tangga		8
2.3.2	Penerang	
an Jalan Umum (PJU)		8
2.3.3	Konsume	
n Pabrik		9
2.3.4	Konsume	
n Komersial		9
2.4	Komponen	
Utama Kelistrikan Pada Bangunan		9
2.4.1	Alat	
Pengukur dan Pembatas		9
2.4.2	Papan	
Hubung Bagi (PHB)		10
2.4.3	Penghantar	
Listrik		11
2.4.4	Beban	
Listrik		12
2.5	Listrik	
Arus Bolak Balik		13
2.5.1	Tegangan	
Listrik		13
2.5.2	Arus	
Listrik		13
2.5.3	Pembentukan	
Listrik Arus Bolak-balik		14

2.6.....	Hubunga	
n Listrik Sistem 3 Fasa	14	
2.6.1	Hubunga	
n Segitiga	15	
2.6.2	Hubunga	
n Bintang	16	
2.6.3	Daya	
Listrik Arus Bolak-Balik	17	
2.7	Faktor	
Daya	19	
2.8	Pengenal	
n Kamar Tera	20	
2.9.....	kWh	
Meter	20	
2.9.1	Prinsip	
Kerja kWh Meter Elektro Mekanik	20	
2.9.2	Jenis	
kWh Meter	21	
2.9.3	Pengawat	
an kWh Meter Elektro Mekanik	23	
2.10	Diagram	
Fasor	24	

BAB III DATA PENELITIAN

3.1	Data	
Komponen dan Energi Yang Diujikan	28	
3.1.1	Data	
Komponen	28	
3.1.2	Data	
Besaran Yang Diukur	29	
3.2.....	Pengawat	
an kWh Meter 3 Fasa 4 Kawat	29	

3.2.1	Pengawatan kWh Meter Secara Benar	29
3.2.2	Pengawatan Arus Satu Fasa Terbalik	30
3.2.3	Pengawatan Arus Dua Fasa Terbalik	30
3.2.4	Pengawatan Arus Tiga Fasa Terbalik	31
3.2.5	Pengawatan Dua Tegangan Fasa S-T Terbalik	32
3.2.6	Pengawatan Dua Tegangan Fasa R-S Terbalik	32
3.2.7	Pengawatan Dua Tegangan Fasa R-T Terbalik	33
3.2.8	Pengawatan Tiga Tegangan Fasa Terbalik	34
3.3	Hasil Pengukuran Pengawatan kWh Meter 3 Fasa 4 Kawat	35

BAB IV ANALISA DATA

4.1	Analisa Perhitungan Pengawatan kWh Meter 3 Fasa 4 Kawat	36
4.1.1	Pengawatan Normal	36
4.1.2	Arus Satu Fasa Terbalik	40
4.1.3	Arus Dua Fasa Terbalik	44
4.1.4	Arus Tiga Fasa Terbalik	47
4.1.5	Dua Tegangan Fasa S-T Terbalik	51

4.1.6	Dua
Tegangan Fasa R-S Terbalik	54
4.1.7	Dua
Tegangan Fasa R-T Terbalik	58
4.1.8	Tiga
Tegangan Fasa R-S-T Terbalik	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpul
an	66
5.2	Saran
67	

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klas ketelitian alat ukur dan penggunaannya	6
Tabel 2.2 Satuan Turunan Besaran Listrik	7
Tabel 2.3 Besaran Dasar dan Satuan SI	7
Tabel 2.4 Besaran Listrik dan Satuan SI	8
Tabel 2.5. Standar Daya PLN	18
Tabel 3.1 Data Pengukuran Yang Diperoleh Pada Meja Tera	28
Tabel 3.2 Data Hasil Pengukuran Pengawatan kWh Meter 3 Fasa	34
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Normal	36
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Arus Satu Fasa Terbalik	42
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Arus Dua Fasa Terbalik	44
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Arus Tiga Fasa Terbalik	47
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Dua Tegangan Fasa S-T Terbalik..	51
Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Dua Tegangan Fasa R-S Terbalik .	55
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Dua Tegangan Fasa R-T Terbalik .	59
Tabel 4.8 Data Hasil Pengukuran Pengawatan Dua Tegangan Fasa R-S-T Terbalik	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 APP Sistem 1 Phasa	10
-------------------------------------	----

Gambar 2.2 APP Sistem Tiga Fasa	10
Gambar 2.3 Diagram satu garis instalasi listrik pada bangunan Tegangan Rendah 380/220V	11
Gambar 2.4 Penyaluran energi listrik dari sumber ke beban	12
Gambar 2.5 Rangkaian macam-macam Beban Sistem 3 phasa, 4 kawat	13
Gambar 2.6 Aliran Arus Listrik	14
Gambar 2.7 Pembentukan Gelombang Sinusoida Arus Bolak-balik	14
Gambar 2.8 Arus Bolak-balik Tiga Fasa	15
Gambar 2.9 Hubungan Delta	15
Gambar 2.10 Hubungan Bintang	16
Gambar 2.11 Perbedaan Tegangan 220/380V	17
Gambar 2.12 Segitiga Daya	19
Gambar 2.13 Meja Tera kWh Meter	20
Gambar 2.14 Prinsip Kerja kWh Elektromekanik	21
Gambar 2.15 kWh Meter Elektro Mekanik Satu Fasa	22
Gambar 2.16 kWh Meter Elektro Mekanik Tiga Fasa	22
Gambar 2.17 Pengawatan kWh Meter 3 Fasa Secara Langsung	23
Gambar 2.18 Pengawatan kWh Meter 3 Fasa Secara Tidak Langsung	23
Gambar 2.19 Sumbu X dan Y	24
Gambar 2.20 Metode Pertama Fasor Tegangan dan Arus	25
Gambar 2.21 Metode Kedua Fasor Tegangan dan Arus	26
Gambar 3.1 <i>Name Plate</i> kWh Meter 3 Fasa 4 Kawat	27
Gambar 3.2 Pengawatan Normal kWh Meter 3 Fasa 4 Kawat	28
Gambar 3.3 Pengawatan Arus Satu Fasa Terbalik	29
Gambar 3.4 Pengawatan Arus Dua Fasa Terbalik	30
Gambar 3.5 Pengawatan Arus Tiga Fasa Terbalik	30
Gambar 3.6 Pengawatan Tegangan Fasa S-T Terbalik	31
Gambar 3.7 Pengawatan Tegangan Fasa R-S Terbalik	32
Gambar 3.8 Pengawatan Tegangan Fasa R-T Terbalik	32
Gambar 3.9 Pengawatan Tegangan Fasa R-S-T Terbalik	33