

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

STUDI ALAT PEMBATAS DAN PENGUKUR ELEKTRONIK

Disusun Oleh :

Robby Anggara

NIM : 2010-11-262

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Pendidikan Sarjana Strata Satu Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK - PLN

Jakarta, 10 Agustus 2015

Mengetahui,

Disetujui,

Nurmiati Pasra, ST., MT
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sambodho Sumani
Dosen Pembimbing Skripsi

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul:

STUDI ALAT PEMBATAS DAN PENGUKUR ELEKTRONIK

ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari Skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan, baik di lingkungan STT-PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan diatas tidak benar.

Jakarta, 10 Agustus 2015

ROBBY ANGGARA

NIM : 2010-11-262

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada:

Bapak Ir. Sambodho Sumani. Selaku Pembimbing

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Terima kasih yang sama, saya sampaikan kepada Bapak Bobby Joe Adams sebagai Kepala Laboratorium kWh meter di PT PLN (Persero) Pusat Penelitian dan Pengembangan Ketenagalistrikan. Yang telah mengizinkan melakukan percobaan di laboratoriumnya.

Terima kasih yang sama, saya sampaikan kepada Bapak Ari Ramadi sebagai Supervisor bagian Sistem AMR di PT PLN Area Pelayanan Prima Utara. Yang telah mengizinkan melakukan percobaan dan mengambil data di laboratoriumnya.

Jakarta, 10 Agustus 2015

ROBBY ANGGARA

NIM : 2010-11-262

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Skripsi.....	1
1.3 Manfaat Skripsi.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
 BAB II PENGUKURAN DAN PEMBATASAN ENERGI LISTRIK.....	 3
2.1 Pengukuran Energi Listrik dengan kWh Meter.....	3
2.2 Daya Listrik	4
2.2.1 Daya Listrik Satu Fasa.....	5
2.2.2 Daya Listrik Tiga Fasa.....	6
2.3 Pengukuran Secara Elektronik.....	7
2.4 Pembatas.....	11

2.4.1 MCB (Miniature Circuit Breaker).....	11
2.4.2 OLR (Over Load Relay).....	13

BAB III METER ELEKTRONIK DENGAN SISTEM AUTOMATIC METER

READING (AMR) DAN ANATOMI TARIF LISTRIK.....	16
3.1 Meter Energi Listrik Elektronik.....	16
3.2 Klasifikasi Pelanggan di Tinjau dari Teknik Pengukuran.....	17
3.2.1 Pelanggan Tegangan Rendah 1 Fasa.....	17
3.2.2 Pelanggan Tegangan Rendah 3 fasa.....	17
3.2.3 Pelanggan Tegangan Rendah dengan Pengukuran Sekunder.....	17
3.2.4 Pelanggan dengan Pengukuran Tegangan dan Arus Secara Sekunder.....	18
3.3 Pengukuran di Tinjau dari Diagram Vektor.....	18
3.3.1 Pengukuran Tegangan Rendah 1 Fasa.....	18
3.3.2 Pengukuran Tegangan Rendah 3 Fasa Langsung.....	18
3.3.3 Pengukuran Tegangan Rendah 3 Fasa Sekunder, Arus Lewat Trafo Arus.....	19
3.3.4 Pengukuran Tegangan Menengah 3 Fasa.....	19
3.4 Tarif Dasar Listrik.....	20
3.4.1 Biaya Beban.....	20
3.4.2 Biaya Pemakaian.....	21
3.4.3 Biaya kVARh.....	23
3.5 Automatic Meter Reading.....	23
3.5.1 Fungsi Sistem AMR (Automatic Meter Reading).....	24

3.5.2 Keuntungan Sistem AMR.....	25
3.5.3 Kelemahan Sistem AMR.....	26
3.5.4 Perangkat Automatic Meter Reading.....	26
3.5.5 Komunikasi Sistem AMR.....	28

BAB IV KETELITIAN DAN DETEKSI KETIDAKNORMALAN PENGUKURAN

ENERGI LISTRIK DENGAN SISTEM AMR.....	30
4.1 Ketelitian Pengukuran dengan Sistem AMR.....	30
4.1.1 Pengukuran kVA Maks.....	31
4.2 Deteksi Ketidaknormalan Pengukuran Energi Listrik dengan Sistem AMR.....	33
4.2.1 Deteksi Satu Fasa Arus Hilang.....	34
4.2.2 AMR Tidak Membaca Tegangan dan Arus.....	38
4.3 Perhitungan Rekening Listrik Keperluan Industri.....	40
4.4 Menentukan Daya Tersambung	42

BAB V SIMPULAN	45
-----------------------------	-----------

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- A. Penetapan tarif tenaga listrik bulan juni 2015
- B. Informasi tagihan listrik PT Jakarta Prima Steel
- C. Daftar konsultasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Segitiga daya.....	5
Gambar 2.2a	Diagram line daya listrik tiga fasa.....	6
Gambar 2.2b	Vektor diagram.....	7
Gambar 2.3	Blok diagram meter elektronik.....	7
Gambar 2.4	Diagram blok kWh meter elektronik.....	9
Gambar 2.5	Konstruksi MCB yang terpasang pada PHB.....	11
Gambar 2.6	Grafik MCB tipe CL.....	13
Gambar 2.7	Grafik asymptot untuk melihat karakteristik OLR.....	14
Gambar 3.1	Meter elektronik.....	17
Gambar 3.2	Pengukuran pelanggan 1 fasa.....	18
Gambar 3.3	Pengukuran pelanggan 3 fasa.....	19
Gambar 3.4	Pengukuran pelanggan 3 fasa kumparan arus lewat trafo arus.....	19
Gambar 3.5	Pengukuran tegangan menengah 3 fasa.....	19
Gambar 3.6	Grafik biaya tenaga listrik menurut tarif dasar.....	22
Gambar 3.7	Sistem AMR komunikasi GSM.....	29
Gambar 4.1	Grafik tidak terbaca arus dan tegangan.....	48
Gambar 4.2	Informasi tagihan listrik PT. Jakarta Prima Steel.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Pembatas arus.....	21
Tabel 4.1	Load profile PT. Jakarta Prima Steel.....	32
Tabel 4.2	Load profile PT(Persero) KBN arus fasa S hilang.....	34
Tabel 4.3	Load profile PT(Persero) KBN keadaan normal.....	35
Tabel 4.4	Load profile PT. Alora Super Hitek.....	39
Tabel 4.5	Tarif tenaga listrik bulan juni 2015 pelanggan I4.....	41

ABSTRAK

Untuk mengetahui besarnya tenaga listrik yang digunakan oleh pemakai / pelanggan listrik (untuk keperluan rumah tangga, sosial, usaha / bangunan komersial, gedung pemerintah dan instansi), maka perlu dilakukan pembatas dan pengukur daya listrik. Pembatas digunakan untuk membatasi beban. Beban juga bisa tidak dibatasi tapi diukur. APP merupakan bagian dari pekerjaan dan tanggung jawab pengusaha ketenagalistrikan (PT PLN), sebagai dasar dalam pembuatan rekening listrik. Adapun alat ukur / instrumen yang digunakan adalah alat pengukur: kWh, kVARh, kVA maksimum, arus listrik dan tegangan listrik.

Kata kunci : besar pemakaian, besar beban, alat ukur arus dan tegangan.

ABSTRACT

To know customers' power consumption (for houses, social, commercial buildings, government's buildings and institutes), it is needed to do electrical power limitation and measurement. Limitation is used to limit the load. If there is no limitation, then it has to be measured. APP is a part of electricity company (PT PLN) that responsible in the making of electricity bill. Instruments that used are measurement tools for: kWh, kVARh, maximum kVA, electric current and electric voltage.

Keywords : power consumption, load, measurement tools for current and voltage