

TUGAS AKHIR

Analisa Perbandingan Pemakaian *Current Transformer* (CT) Kelas 0,5 dengan Kelas 0,2s pada Pelanggan Tegangan Menengah

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Anggitya Resti Perwitasari
NIM : 41413110052
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anggitya Resti Perwitasari

NIM : 41413110052

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : "Analisa Perbandingan Pemakaian *Current Transformer* (CT) Kelas 0.5 dengan Kelas 0.2s pada Pelanggan Tegangan Menengah"

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



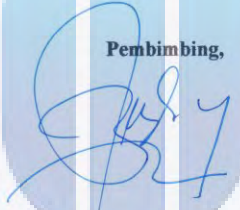
(Anggitya Resti P.)

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Perbandingan Pemakaian *Current Transformer* (CT)
Kelas 0,5 dengan Kelas 0,2s pada Pelanggan Tegangan Menengah**

Disusun oleh :

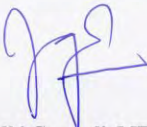
Nama : Anggitya Resti Perwitasari
NIM : 41413110052
Program Studi : Teknik Elektro



Pembimbing,

(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc)

UNIVERSITAS
Mengetahui,
Ketua Program Studi
MERCU BUANA



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada orang tua dan kekasih, Bachtiar Hidayat, S.T. yang selalu memberikan dorongan moril dan doa, Mas Romi Teguh serta rekan-rekan kerja PT PLN (Persero) Disjaya yang telah meluangkan waktu untuk membagi ilmu, memberikan saran, bimbingan maupun arahan. Kemudian kepada Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan serta arahnya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Semoga segala kebaikan yang mereka berikan dibalas oleh Allah SWT. Amin Ya Allah.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari semua pihak. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan terutama penulis sendiri.

Jakarta, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Grafik	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Permasalahan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.1.1. Jaringan Tegangan Menengah (JTM).....	6
2.1.2. Gardu Distribusi	7
2.1.3. Jaringan Tegangan Rendah (JTR)	8
2.2. Pengukuran Pemakaian Tenaga Listrik pada Pelanggan Tegangan Menengah	9
2.2.1. Alat Pengukur	9
2.2.2. Alat Pembatas	10
2.2.3. Alat Perlengkapan	11
2.3. Transformator Arus / <i>Current Transformers</i> (CT)	15
2.3.1. Fungsi Transformator Arus	15
2.3.2. Struktur Transformator Arus	15
2.3.3. Konstruksi Transformator Arus	16
2.3.4. Rangkaian Ekuivalen Transformator Arus	18
2.3.5. Sifat Transformator Arus untuk Pengukuran ...	19
2.3.6. Beban (<i>Burden</i>) Transformator Arus	19
2.3.7. Kelas Akurasi Transformator Arus	20
2.3.8. Rumus-Rumus tentang Transformator Arus	22
BAB III PENGUKURAN DAN PENGAMBILAN DATA	
3.1. Pengambilan Data Pengukuran Transformator Arus ..	25

	3.1.1. Peralatan yang Digunakan	25
	3.1.2. Rangkaian Pengukuran Transformator Arus	29
	3.1.3. Langkah Kerja Pengukuran Transformator Arus	29
	3.1.4. Hasil Pengukuran Transformator Arus	31
	3.1.5. Data Hasil Pengukuran Transformator Arus	40
BAB IV	ANALISA DATA	
	4.1. Perhitungan Kesalahan atau <i>Error</i> Rasio CT	
	antara kelas 0.5 dengan 0.2s	41
	4.1.1. Perhitungan Kesalahan Rasio Arus CT 20/5	41
	4.1.2. Hasil Perhitungan Kesalahan Rasio Arus	
	CT 20/5	46
	4.2. Perbandingan Pemakaian Energi pada Pelanggan	
	dengan Penggunaan CT 20/5 pada Kelas 0.5 dan 0.2s	47
	4.2.1. Perhitungan Pemakaian Energi pada Pelanggan	
	dengan Penggunaan CT 20/5 pada Kelas 0.5	
	dan 0.2s.	48
	4.2.2. Perbandingan Pemakaian Energi pada Pelanggan	
	dengan Penggunaan CT 20/5 pada Kelas 0.5	
	dan 0.2s.	52
	4.3. Analisa Perbandingan Penggunaan CT 20/5 pada	
	Kelas 0.5 dan 0.2s	53
BAB IV	PENUTUP	
	5.1. Kesimpulan	57
	5.1. Saran	58
	DAFTAR PUSTAKA	xi
	LAMPIRAN	xii

DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 2.1.	Tabel Kelas Akurasi Pengukuran sesuai IEC 60044-1	21
Tabel 3.1.	Peralatan Pengambilan Data Pengukuran CT	25
Tabel 3.2.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,5 (100% In)	32
Tabel 3.3.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,2s (100% In)	33
Tabel 3.4.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,5 (20% In)	34
Tabel 3.5.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,2s (20% In)	35
Tabel 3.6.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,5 (5% In)	36
Tabel 3.7.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,2s (5% In)	37
Tabel 3.8.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,5 (1% In)	38
Tabel 3.9.	Hasil Pengukuran CT 20 / 5 kelas 0,2s (1% In)	39
Tabel 3.10.	Hasil Pengukuran dengan CT 20 / 5 Kelas 0.5	40
Tabel 3.11.	Hasil Pengukuran dengan CT 20 / 5 Kelas 0.2s	40
Tabel 4.1.	Data Hasil Pengukuran dengan CT 20 / 5 Kelas 0,5	42
Tabel 4.2.	Data Hasil Pengukuran dengan CT 20 / 5 Kelas 0,2s	44
Tabel 4.3.	Data Perbandingan Kesalahan Arus CT 20 / 5 Kelas 0.5 dan 0.2s	46
Tabel 4.4.	Simulasi Pemakaian Beban Pemakaian CT Kelas 0.5	48
Tabel 4.5.	Lama Waktu dan Arus Terukur Simulasi Pemakaian Beban Pemakaian CT Kelas 0.5	49
Tabel 4.6.	Perhitungan Energi Simulasi Penggunaan CT Kelas 0.5 Selama 24 Jam	49
Tabel 4.7.	Simulasi Pemakaian Beban Pemakaian CT Kelas 0.2s	50
Tabel 4.8.	Lama Waktu dan Arus Terukur Simulasi Pemakaian Beban Pemakaian CT Kelas 0.2s	51
Tabel 4.9.	Perhitungan Energi Simulasi Penggunaan CT Kelas 0.2s Selama 24 Jam	51
Tabel 4.10.	Perbandingan Pemakaian Energi CT Kelas 0.5 dan 0.2s	52
Tabel 4.11.	Data Perbandingan Penggunaan CT Kelas 0.5 dan 0.2s	54
Tabel 4.12.	Tabel Batas Kesalahan Rasio Arus CT sesuai IEC 60044-1 untuk Kelas 0.5 dan 0.2s	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem Tenaga Listrik	5
Gambar 2.2. Contoh Trafo Tegangan	12
Gambar 2.3. Contoh Trafo Arus	13
Gambar 2.4. Konfigurasi Jaringan Tegangan Menengah ke Pelanggan	14
Gambar 2.5. Struktur dalam Transformator Arus	15
Gambar 2.6. Konstruksi CT dengan 2 Belitan Sekunder	17
Gambar 2.7. Contoh CT pada Kubikel untuk Daya Pelanggan > 200 kVA	17
Gambar 2.8. Rangkaian Ekuivalen CT	18
Gambar 3.1. Rangkaian Pengukuran CT	29
Gambar 3.2. Rangkaian kWh Meter Elektronik ke CT	30
Gambar 3.3. Rangkaian Kabel Injeksi Arus ke Terminal CT Primer	31

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1. Grafik Persentase Kesalahan Arus antara CT Kelas 0.5 dan 0.2s	47
Grafik 4.2. Grafik Pemakaian Energi Simulasi selama 24 Jam antara CT Kelas 0,5 dan 0,2s	53