

**ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA SISTEM  
INSTALASI LISTRIK 3 FASA**  
(Suatu Penelitian di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 55 Jakarta)



**SUTRISNO**  
**511511697**

**Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2015**

## ABSTRAK

**SUTRISNO. Analisa Ketidakseimbangan Beban Pada Sistem Instalasi Listrik 3 Fasa (Suatu Penelitian di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 55 Jakarta).**  
Pembimbing Drs. Irzan Zakir, M.Pd dan Drs. Readysal Monantun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketidakseimbangan beban pada sistem instalasi listrik 3 fasa di gedung SMK Negeri 55 Jakarta yang dilaksanakan pada Nopember 2015.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur arus tiap fasa pada panel utama (fasa R, fasa S dan fasa T), sub – sub panel distribusi (fasa R, fasa S dan fasa T) yang berada di setiap lantai gedung SMKN 55 Jakarta dan menghitung persentase ketidakseimbangan beban.

Berdasarkan hasil penelitian terjadi ketidakseimbangan beban pada tiap fasa di gedung SMKN 55 Jakarta dengan prosentase ketidakseimbangan sebesar 14,3% untuk panel utama, untuk panel LP/D1 sebesar 60,6%, untuk panel LP/D2 sebesar 9%, untuk panel PP/D1 sebesar 16,6%, untuk panel PP/D2 sebesar 8,6%, untuk panel LP/2.1 sebesar 28%, untuk panel LP/2.2 sebesar 53%, untuk panel PP/2.1 sebesar 32,6%, untuk panel PP/2.2 sebesar 29,3%, untuk panel LP/3.1 sebesar 10.3%, untuk panel LP/3.2 sebesar 1% dan untuk panel LP/4 sebesar 72%. Sedangkan ketidakseimbangan beban rata – rata antar fasa sebesar 27,94%.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada instalasi listrik 3 fasa di gedung SMK Negeri 55 Jakarta terjadi ketidakseimbangan beban.

**Kata Kunci: analisa, sistem pembebanan dan ketidakseimbangan beban.**

## ABSTRACT

SUTRISNO. **Analitical load unbalance on a system electricity installation 3 the phases (Research in vocational high school 55 Jakarta)**. Supervisor Drs. Irzan Zakir, M.Pd and Drs. Readysal Monantun.

This study attempts to know the condition unbalance a load on system the electricity installation in school buildings vocational 55 Jakarta implemented on the november 2015.

Research methodology used is descriptive. This report is written with measuring currents every the phase on the panel of (the phase R, the phase S and the phase T), sub - sub panel distribution (the phase R, the phase S and the phase T) that is in every floor vocational 55 Jakarta and counting the percentage unbalance load.

Based on the research done happened unbalance a load on every the phase in the building vocation 55 Jakarta and prosentase unbalance of 14,3% to panel main, to panel LP/D1 of 60,6%, to panel LP/D2 of 9%, to panel PP/D1 of 16,6%, to panel PP/D2 of 8,6%, to panel LP/2.1 by 28%, to panel LP/2.2 of 53%, to panel PP/2.1 of 32,6%, to panel PP/2.2 of 29,3%, to panel LP/3.1 of 10,3%, to panel LP/3.2 of 1% and to panel LP/4 of 72%. While unbalance load average between the phase of 27,94% .

The research can be concluded that in electricity installation 3 the phase in the school land 55 jakarta in unbalance load.

**Keywords : analysis, disposition and unbalance load system.**

## HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Irzan Zakir, M.Pd (Dosen Pembimbing I)	.....	.....
Drs. Readysal Monantun (Dosen Pembimbing II)	.....	.....

## PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Suyitno, M.Pd (Ketua Peguji)	.....	.....
Massus Subekti, MT (Sekretaris)	.....	.....
Imam AR, MT (Dosen Ahli)	.....	.....

**Tanggal Lulus :**

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Oktober 2015

Yang membuat pernyataan

Sutrisno

5115116917

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “**Analisa Ketidakseimbangan Beban Pada Sistem Instalasi Listrik 3 Fasa (Suatu Penelitian di Sekolah Menengah Kejuruan Neger 55 Jakarta)**” dapat diselesaikan dengan lancar.

Keterbatasan kemampuan saya dalam penelitian ini, menyebabkan saya sering menemukan kesulitan. Oleh sebab itu skripsi ini tidaklah dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, saran-saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd, MT selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
2. Bapak Drs. Irzan Zakir, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar memberikan pengarahan serta bimbingan selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Drs. Readysal Monantun selaku Pembimbing II yang dengan sabar memberikan pengarahan serta bimbingan selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. H. Ansyori Bunyamin, M.Pd selaku Kepala SMK Negeri 55 Jakarta yang telah memberi izin untuk melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi.
5. Bapak Supono dan Ibu Maryatun sosok yang menjadikan motivasi dan memberikan semangat serta senantiasa mendoakan.
6. Edy Susanto adik yang selalu memberikan semangat dan selalau mendoakan.
7. Nia Ramadhani wanita cantik yang selalu memberikan semangat dan doa.
8. Seluruh Dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya guna menambah pengetahuan dan pengalaman yang berguna.
9. Seluruh rekan mahasiswa Universitas Negeri Jakarta selaku teman dan sahabat yang selalu memberikan motivasi.
10. Serta pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karenanya saya mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penelitian dan pengembangan selanjutnya.

Jakarta, Oktober 2015

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Kegunaan Penelitian .....	4
<b>BAB II KERANGKA TEORITIS DAN KERANGKA BERFIKIR</b>	
2.1 Kerangka Teoritis .....	5
2.1.1 Analisa .....	5
2.1.2 Keseimbangan Beban .....	6
2.1.3 Akibat Ketidakseimbangan Beban .....	7
2.1.4 Sistem 3 Fasa .....	8
2.1.4.1 Hubungan Bintang (Ywye) .....	9
2.1.4.2 Hubungan Segitiga .....	10
2.1.5 Daya pada Sistem 3 Fasa .....	11
2.1.5.1 Daya sistem 3 fasa pada beban yang seimbang .....	11
2.1.5.2 Daya sistem 3 fasa pada beban yang tidakseimbang .....	13
2.1.6 Analisa ketidakseimbangan beban .....	14
2.1.7 Instalasi Listrik atau Instalasi Tenaga Listrik .....	15

2.1.8	Perencanaan Instalasi Listrik .....	16
2.1.9	Jenis Daya .....	18
2.1.9.1	Daya Aktif .....	18
2.1.9.2	Daya Reaktif .....	19
2.1.9.3	Daya Nyata .....	19
2.1.10	Pembagian Beban Listrik .....	20
2.1.11	Daya Seimbang .....	21
2.1.12	Tang Ampere .....	22
2.2	Kerangka Berfikir .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.2	Metode Penelitian .....	24
3.3	Instrumen dan Alat Penelitian .....	24
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	25
3.5	Prosedur Penelitian .....	25
3.6	Teknik Analisa Data .....	26
3.7	Single Line Diagram Kabel Feeder .....	28
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	33
4.1.1	Sistem Instalasi Listrik di Gedung SMKN 55 Jakarta .....	33
4.1.2	Permasalahan yang Ditemukan .....	33
4.1.3	Konfigurasi Panel Instalasi Listrik .....	34
4.1.3.1	Konfigurasi Panel Utama Instalasi Listrik .....	34
4.1.3.2	Konfigurasi Panel Distribusi Instalasi Listrik ..	34
4.1.3.3	Konfigurasi Panel Sub Distribusi Lantai 1 .....	36
4.1.3.4	Konfigurasi Panel Sub Distribusi Lantai 2 .....	42
4.1.3.5	Konfigurasi Panel Sub Distribusi Lantai 3 .....	49
4.1.3.6	Konfigurasi Panel Sub Distribusi Lantai 4 .....	52
4.1.4	Analisa Pengukuran Beban Listrik .....	55
4.1.5	Pengukuran Beban Rata – rata .....	55
4.1.5.1	Panel Utama .....	56
4.1.5.2	Panel Lantai 1 (LP/D1) .....	58



4.1.5.3	Panel Lantai 1 (LP/D2) .....	59
4.1.5.4	Panel Lantai 1 (PP/D1) .....	61
4.1.5.5	Panel Lantai 1 (PP/D2) .....	62
4.1.5.6	Panel Lantai 2 (LP/2.1) .....	64
4.1.5.7	Panel Lantai 2 (LP/2.2) .....	65
4.1.5.8	Panel Lantai 2 (PP/2.1) .....	67
4.1.5.9	Panel Lantai 2 (PP/2.2) .....	68
4.1.5.10	Panel Lantai 3 (LP/3.1) .....	70
4.1.5.11	Panel Lantai 3 (LP/3.2) .....	71
4.1.5.12	Panel Lantai 4 (LP/4) .....	73
4.2	Pembahasan .....	75
4.2.1	Ketidakseimbangan Beban Pada Panel Distribusi .....	75
4.2.2	Hal yang Harus diubah .....	76
4.2.3	Memutuskan Beban Penerangan dan Beban Tenaga ...	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	78
5.2	Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>80</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>81</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Vektor Diagram Arus .....7
Gambar 2.2	Sistem 3 Fasa .....9
Gambar 2.3	Hubungan Bintang (Y, wye) .....10
Gambar 2.4	Hubungan Segitiga (delta).....11
Gambar 2.5	Hubungan Bintang dan Segitiga yang Seimbang .....12
Gambar 2.6	Ketidakseimbangan beban pada sistem 3 fasa .....13
Gambar 2.7	Diagram satu garis instalasi listrik tegangan rendah .....17
Gambar 2.8	Segitiga Daya .....20
Gambar 2.9	Tang Ampere .....22
Gambar 3.1	Single Line diagram Kabel Feeder .....28
Gambar 4.1	Panel LP/D1 .....38
Gambar 4.2	Panel LP/D2 .....40
Gambar 4.3	Panel PP/D1 .....41
Gambar 4.4	Panel PP/D2 .....42
Gambar 4.5	Panel LP/2.1 .....44
Gambar 4.6	Panel LP/2.2 .....46
Gambar 4.7	Panel PP/2.1 .....47
Gambar 4.8	Panel PP/2.2 .....48
Gambar 4.9	Panel LP/3.1 .....50
Gambar 4.10	Panel LP/3.2 .....52
Gambar 4.11	Panel LP/4 .....54
Gambar 4.12	Grafik Beban Rata-rata Panel Utama .....58
Gambar 4.13	Grafik Beban Rata-rata Panel LP/D1 .....59
Gambar 4.14	Grafik Beban Rata-rata Panel LP/D2 .....61
Gambar 4.15	Grafik Beban Rata-rata Panel PP/D1 .....62
Gambar 4.16	Grafik Beban Rata-rata Panel PP/D2 .....64
Gambar 4.17	Grafik Beban Rata-rata Panel LP/2.1 .....65
Gambar 4.18	Grafik Beban Rata-rata Panel LP/2.2 .....67
Gambar 4.19	Grafik Beban Rata-rata Panel PP/2.1 .....68
Gambar 4.20	Grafik Beban Rata-rata Panel PP/2.2 .....70

Gambar 4.21	Grafik Beban Rata-rata Panel LP/3.1 .....	71
Gambar 4.22	Grafik Beban Rata-rata Panel LP/3.2 .....	73
Gambar 4.23	Grafik Beban Rata-rata Panel LP/4 .....	74

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1	Tabel Rekapitulasi Beban (Per Lantai) .....	29
Tabel 3.2	Tabel Rekapitulasi Pengukuran Pemakaian Beban .....	30
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Rata-rata Beban Panel Utama .....	56
Tabel 4.2	Hasil Ukur Rata-rata seluruh panel sub distribusi .....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I DENAH INSTALASI.....	81
Denah Instalasi Lantai 1 .....	83
Denah Instalasi Lantai 2 .....	84
Denah Instalasi Lantai 3 .....	85
Denah Instalasi Lantai 4 .....	86
Lampiran II SINGLE LINE.....	87
Single Line LP/D1 .....	88
Single Line PP/D1 .....	88
Single Line LP/D2 .....	89
Single Line PP/D2 .....	89
Single Line LP/2.1 .....	90
Single Line PP/2.1 .....	90
Single Line LP/2.2 .....	91
Single Line PP/2.2 .....	91
Single Line LP/3.1 .....	92
Single Line LP/3.2 .....	93
Single Line LP/4 .....	94
Lampiran III PENGUKURAN BEBAN.....	95
Lampiran IV SURAT.....	106
Surat Izin Penelitian UNJ .....	107
Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	108
Lampiran V DOKUMENTASI.....	109