

**PENINGKATAN EFESIENSI ENERGI GEDUNG L2  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA MELALUI AUDIT ENERGI  
KELISTRIKAN DALAM RANGKA DETEKSI DINI TERHADAP BAHAYA KEBAKARAN**

<sup>1</sup>Massus Subekti, <sup>2</sup>Irzan Zakir, <sup>3</sup>Imam Arif Rahardjo

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

<sup>1</sup>Email : masus@unj.ac.id

**Abstract**

*This study aims to identify the magnitude of energy consumption currently used and identify all possible energy savings including detecting all possible fire hazards based on audit data obtained using Power Quality Analyzer (PQA) and Thermal Imager.*

*The methods included include: collection and introduction of historical data, calculating IKE, measuring real power (kW) / apparent power (kVA), power factor, maximum / minimum frequency, voltage / current between phases, voltage / load unbalance, voltage harmonic / flow, checking Energy Consumption Intensity (IKE), recognizing the possibility of Energy Saving Opportunities (PHE), analyzing PHE, Making PHE recommendations and implementing PHE in the field to obtain the value of Energy Consumption Instances according to standards. Based on the measurement results show the carrying frequency, voltage fluctuations, voltage harmonics, and voltage imbalances are still in accordance with the standard. So that it can be concluded that the Faculty of Engineering, Jakarta State University, is still safe from the danger of building fires.*

**Keywords:** *Efficiency, Building, Energy Audit, Fire*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan dilakukan guna mengidentifikasi besarnya konsumsi energi yang saat ini digunakan dan mengidentifikasi segala kemungkinan penghematan energy termasuk mendeteksi segala kemungkinan bahaya kebakaran berdasarkan data audit yang diperoleh dengan menggunakan Power Quality Analyzer (PQA) dan Thermal Imager.

Metode yang dilakukan meliputi: pengumpulan dan penyusunan data historis, menghitung IKE, melakukan pengukuran daya nyata (kW)/daya semu (kVA), faktor daya, frekwensi maksimum/minimum, tegangan/ antar phasa, unbalance tegangan/beban, harmonik tegangan/ , pemeriksaan Intensitas Konsumsi Energi (IKE), mengenali kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE), menganalisa PHE, Membuat rekomendasi PHE serta mengimplementasikan PHE dilapangan guna mendapatkan nilai Instensitas Konsumsi Energi sesuai standar. Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan bawa frekuensi, fluktuasi tegangan ,harmonisa tegangan, dan ketidakseimbangan tegangan masih dalam sesuai dengan standar . Sehingga dapat disimpulkan bahwa Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dari sisi kelistrikan masih aman dari bahaya kebakaran gedung.

**Kata Kunci:** Efisiensi, Gedung, Audit Energi, Kebakaran

## **PENDAHULUAN**

Sebagai salah satu upaya untuk menurunkan pemakaian energi nasional pemerintah telah mengeluarkan kebijakan konservasi energi. Sebagai kebijakan energi nasional, program konservasi energi telah cukup kuat memiliki landasan hukum ini terutama dengan telah adanya Undang Undang No.30 tentang Energi, yang kemudian di tindaklanjuti dengan Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi yang mewajibkan pengguna energi diatas 6000 TOE untuk melaksanakan Konservasi Energi yaitu menunjuk Manajer Energi, menyusun program Konservasi Energi, melaksanakan Audit Energi secara berkala, melaksanakan rekomendasi hasil audit energi,

dan melaporkan hasil pelaksanaan Manajemen Energi setiap tahun.

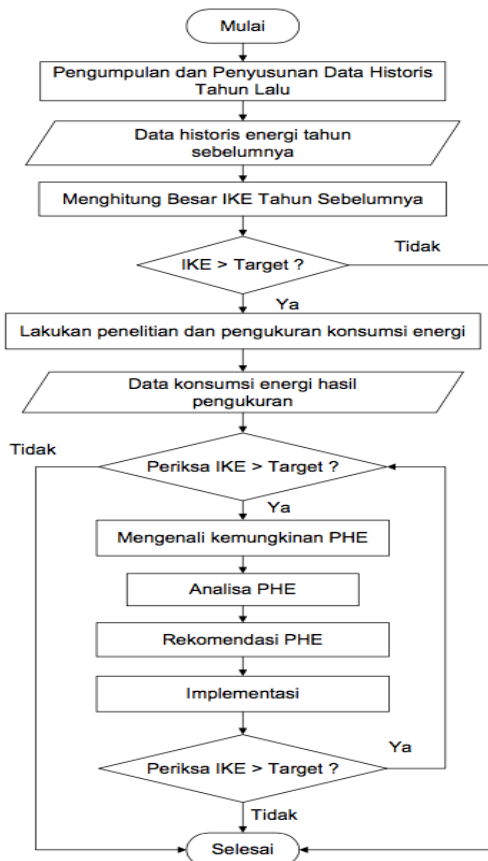
Selain itu tahun 2011, telah dikeluarkan Instruksi Presiden Nomor 13 Tahun 2011 sebagai pengganti Instruksi Presiden Nomor 2 Tahun 2008 mengenai Penghematan Energi dan Air. Secara substantif, Inpres tersebut meminta seluruh instansi pemerintah melakukan penghematan energi dan air di tempatnya serta membentuk gugus tugas untuk mengawasi pelaksanaan penghematan energi dan air. Namun pada kenyataannya proses audit energi masih jarang diterapkan di Indonesia terutama bagi gedung komersial seperti gedung perkantoran, sekolah, rumah sakit termasuk universitas.

Sebagai salah satu lembaga pemerintah yang sangat tergantung terhadap kebutuhan energi

listrik Universitas Negeri Jakarta dituntut untuk dapat melakukan efisiensi energi dalam bentuk audit energi terhadap semua gedung salah satunya gedung L Fakultas Teknik yang merupakan salah satu gedung lama yang telah mengalami banyak perubahan beban listrik akibat dari penambahan AC dan perubahan ruang. Audit tersebut dilakukan guna mengidentifikasi besarnya konsumsi energi yang saat ini digunakan dan mengidentifikasi segala kemungkinan penghematan energi termasuk mendeteksi segala kemungkinan bahaya kebakaran yang banyak terjadi di beberapa kampus diantaranya yang terbaru Universitas Parahyangan Bandung pada 21 Mar 2017 dan Institut Pertanian Bogor (IPB) Dramaga, Kabupaten Bogor pada 29 Maret 2017 berdasarkan data audit yang diperoleh dengan menggunakan Power Quality Analyzer (PQA) dan Thermal Imager.

**METODE**

Penelitian dilakukan di gedung L Fakultas Teknik Univeritas Negeri selama 10 bulan di tahun 2017



Gambar 1. Alur Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Beban Terpasang**

**a. Beban Panel Penerangan Lantai 1**

Tabel 1 Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 1 Panel Penerangan

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya		
					R	S	T
1	Lorong Lt. 1	Lampu TL	1×36 Watt	3			108
2	Toilet Lt. 2	Lampu TL	2×18Watt	5			180
		Lampu Pijar	18 Watt	1	18		
3	R. Dosen Lama	Lampu TL	3×18 Watt	3			108
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1			300
4	Lab. Teknik Pendingin	Lampu TL	1×36 Watt	1			36
		Lampu TL	3×18 Watt	2			108
5	Lab. Pengendalian Motor	Stop Kontak 1 Fasa	100 watt	2			200
		Lampu TL	3×18 Watt	4	216		
6	Lab. Gambar Teknik	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	2	200		
		Lampu TL	2×18 Watt	6			216
7	Lab. PLC	Lampu TL	2×18 Watt	6			216
8	Lab. Bengkel Mekanik	Lampu TL	18 Watt	6			108
		Lampu TL	1×36 Watt	7			106
9	Lab. Mesin Listrik	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	5			200
		Lampu TL	2×18 Watt	4	144		
10	Ruang Dosen	Stop Kontak LCD	100 Watt	4	400		
		Proyektor	150 Watt	1	150		
11	R. Kantin	Lampu TL	2×18 Watt	2			72
		Lampu TL	1×36 Watt	6	72		
12	Lab. Instalasi Listrik	Stop Kontak	100 Watt	9			900
		Daya Total (Watt)					118
					2	7	0
					5,4	15,	7,3
					82	571	28
					9,482		

Berdasarkan data ini ada perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel penerangan lantai 1 , kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 40A dengan data analisis beban panel Penerangan lantai 1 kapasitas MCB 3 Fasa 9,487A. Dan data ini sudah terlihat perbedaan penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 2175 watt, selisi beban fasa S – T adalah 1777 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 398 watt. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**b. Beban Panel AC Lantai 1**

Berdasarkan data ada perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel AC lantai 1, kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 40A dengan data analisis beban panel AC lantai 1 kapasitas MCB 3 Fasa 30,158A. Dan data ini sudah terlihat

perbedaan penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 11.490 watt, selisi beban fasa S – T adalah 402 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 11.088 watt. Hal ini tidak sesuai dengan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**Tabel 2** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 1 Panel AC

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya		
					R	S	T
1	Lab. Teknik Pendingin	AC Split	1120 Watt	1		1120	
2	Lab. Pengendalian Motor	AC Split Dash	1120 Watt	2	1120		
3	Lab. Gambar Teknik	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3			
		AC Split LG	1120 Watt	1	1120		
4	Lab. PLC	Stop Kontak	100 Watt	4	400		
		AC Split LG	1120 Watt	2	1120		
5	Lab. Bengkel Mekanik	Komputer Compaq	450 watt	7 set	3150		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	5			300
6	Lab. Kalibrasi	Lampu TL	1 x 36 Watt				72
		Stop Kontak	100 Watt				30
7	Lab. Mesin Listrik	AC Split LG	1120 Watt			1120	
		AC Split LG	1400 Watt	2	1400	1400	
8	Lab. Instalasi Listrik	AC Split Dash	1400 Watt	1			1400
		Daya Total (Watt) 1 Fasa (Ampere) 3 Fasa (Ampere)				14010 64,981 30,158	2520 2520

**c. Beban Panel AC Lantai 1**

**Tabel 3** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 1 Panel Daya

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya		
					R	S	T
1	Lab. Pengendali Motor	Stop Kontak 3 Fasa	1000 Watt	2	2000	2000	2000
2	Ruang Gudang	Lampu TL	1x36 Watt	2			72
3	Lab. Bengkel Mekanik	Stop Kontak	100 Watt	3		200	
		Lampu TL	1x36 Watt	7			144
4	Lab. Mesin Listrik	AC Split LG	1120 Watt	1			1120
		Stop Kontak 3 Fasa	1000 Watt	2	2000	2000	2000
		Daya Total (Watt) 1 Fasa (Ampere) 3 Fasa (Ampere)			6150 28,52 30,521	6200 28,75	7336 34,02

Berdasarkan data ini ada perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel Daya lantai 1 , kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 50A dengan data analisis beban panel daya lantai 1 kapasitas MCB 3 Fasa 30,521A. Dan data ini sudah terlihat perbedaan. Penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 50 watt, selisih beban fasa S – T adalah 1.136 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 1.186 watt. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**d. Beban Panel Penerangan Lantai 2**

**Tabel 4** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 2 Panel Penerangan

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya		
					R	S	T
1	Lorong Lt. 2	Lampu TL	1x36 Watt	5	180		
2	Toilet Lt. 2	Lampu TL	1x36 Watt	2	72		
		Lampu TL	3x18 Watt	4	216		
3	Dosen / 202	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	2	100		
		Dispenser	175 Watt	1	175		
		Lampu TL	1x36 Watt	3			108
4	Lab. Fisika Dasar / 208	Lampu TL	1x36 Watt	9		486	
		Lampu Pijar	1120 Watt	1		18	
5	Dosen / 207	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	2		200	
		Komputer Compaq	450 Watt	2set		900	
6	Dosen / 206	Lampu TL	1000 Watt	2	108		
		Stop Kontak 1 fasa	100 Watt	2		200	
7	Dosen / 205	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1		100	
		Televisi	200 Watt	1		200	
8	TU Administrasi	Printer Hp	100 Watt	1		100	
		Kipas Angin	150 Watt	1		150	
9	Anjungan	Lampu TL	1x36 Watt	1		36	
		Lampu TL	2x18 Watt	1		36	
10	Dosen / 204	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3		300	
		Lampu TL	1x36 Watt	3		108	
11	Dosen / 203	Lampu TL	2x18 Watt	1		36	
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3		300	
12	Dosen / 201	Lampu TL	1x36 Watt	1		36	
		Stop Kontak 1 Fasa	100 watt	1		100	
13	Dosen / 200	Komputer Acer	450 Watt	1 Set		450	
		Printer Hp	100 Watt	1		100	
14	Dosen / 199	Lampu TL	2x36 Watt	2	144		
		Komputer Acer	450 Watt	2 Set		900	
15	Dosen / 198	Lampu TL	2x36 Watt	2	144		
		Komputer Acer	450 Watt	1	450		
16	Dosen / 197	Printer Hp	100 Watt	1	100		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1	100		
17	Dosen / 196	Lampu TL	2x36 Watt	2		144	
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3		300	
18	Dosen / 195	Printer Hp	100 Watt	1	100		
		Televisi Panasonic	200 Watt	1	200		
		Daya Total (Watt) 1 Fasa (Ampere) 3 Fasa (Ampere)			3181 14,754 11,468	2258 10,473	1958 9,082

Berdasarkan data ini ada perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel penerangan lantai 2 , kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 40A dengan data analisis beban panel Penerangan lantai 2 kapasitas MCB 3 Fasa 11,468A. Dan data ini sudah terlihat perbedaan penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 923 watt, selisih

beban fasa S – T adalah 300 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 1.223 watt. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**e. Beban Panel AC Lantai 2**

**Tabel 5** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 2 Panel AC

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya			
					R	S	T	
1	Gudang Lt.2	Lampu TL	1x36 Watt	1	36			
		Stop Kontak 1 Fasa	1x18 Watt	1	18			
			100 Watt	1	100			
2	HMJ	Lampu TL	1x36 Watt	1	36			
			1x18 Watt	1	18			
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1	100			
3	Dosen / 202	Kipas Angin	150 Watt	1	150			
		AC Split Dash	1120 Watt	2		2240		
			1x18 Watt	2	36			
4	Dosen Lab. Komputer	Lampu TL	2x18 Watt	2	72			
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3	300			
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	2	200			
		AC Split LG	1120 Watt	1		1120		
		Komputer Compaq	450 Watt	3	1350			
		Printer Hp	100 Watt	1	100			
		Lampu TL	1x36 Watt	1	36			
		Lampu Pijar	18 watt	4	72			
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3	300			
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1	100			
		AC Split Thoshiba	1120 Watt	1	1120			
		Komputer Compaq	450 Watt	21	1700		6750	
AC AC Split LG	1120 Watt	2		1120	1120			
5	Lab. Komputer	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1		100		
		AC Split LG	1120 Watt	2		2240		
		LCD	150 Watt	1		150		
		Proyektor Benq	1120 Watt	1		1120		
		AC Split LG	1120 Watt	1	1120			
		AC Split Dash	1120 Watt	1	1120			
		Komputer Compaq	450 Watt	1	450			
		AC Split Dash	1120 Watt	1		1120		
		AC Split LG	1120 Watt	1		1120		
		Daya Total (Watt)				8414	4480	13720
		1 Fasa (Ampere)				39,02	20,779	63,63
		3 Fasa (Ampere)				6		6

Berdasarkan data ini ada perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel AC lantai 2 , kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 40A dengan data analisis beban panel AC lantai 2 kapasitas MCB 3 Fasa 41,262A. Dan data ini sudah terlihat perbedaan penggunaan beban

antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 3.934 watt, selisi beban fasa S – T adalah 9.240 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 5.306 watt. Ada perbedaan yang terlihat pada fasa T dengan penggunaan ruang lab. komputer lantai 2 menggunakan hanya 1 fasa saja. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**f. Beban Panel Penerangan Lantai 3**

**Tabel 6.** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 3 Panel Penerangan

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya			
					R	S	T	
1	Lorong Lt. 3	Lampu TL	1x36 Watt	4		144		
2	Toilet Lt.3	Lampu TL	1x36 Watt	2		72		
		Lampu TL	1x36 Watt	8		288		
3	Ruang 302	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	6		600		
		LCD	150 Watt	1		150		
		Proyektor Benq	1120 Watt	1		1120		
4	Perpustakaan	Lampu TL	1x36 Watt	2		72		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	4		400		
		Komputer Acer	450 Watt	2		900		
		Printer Hp	100 Watt	1		100		
		Lampu TL	1x36 Watt	6		432		
5	Ruang 307	Lampu Pijar	18 watt	2		36		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1		100		
		Lampu TL	2x36 Watt	4		288		
		Lampu Pijar	18 Watt	2		36		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3		300		
6	Ruang 306	Komputer Acer	450 Watt	1		450		
		LCD	100 Watt	1		100		
		Proyektor Benq	1120 Watt	1		1120		
		Lampu Pijar	18 Watt	2		36		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3		300		
7	Ruang 305	LCD	100 Watt	1		100		
		Proyektor Benq	1120 Watt	1		1120		
		Lampu Pijar	18 Watt	2		36		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3		300		
		Proyektor Benq	1120 Watt	1		1120		
8	Ruang 304	Komputer Acer	450 Watt	1		450		
		Lampu TL	2x36 Watt	6		432		
		Lampu Pijar	18 Watt	2		36		
		Lampu TL	1120 Watt	1		1120		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	4		400		
9	Multi Media	Lampu TL	1120 Watt	1		1120		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	4		400		
		Lampu TL	1120 Watt	1		1120		
		Televisi	200 Watt	1		200		
		LCD	100 Watt	1		100		
10	Ruang 303	Proyektor Benq	1120 Watt	1		1120		
		Lampu TL	2x36 Watt	2		144		
		Lampu Pijar	18 Watt	2		36		
		Daya Total (Watt)				0	5406	1800
		1 Fasa (Ampere)				0	25,074	8,349
3 Fasa (Ampere)						11,172		

Berdasarkan data tabel 6 ada perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel penerangan lantai 3 , kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 40A dengan data analisis beban panel Penerangan lantai 3 kapasitas MCB 3 Fasa 11,172. Dan data ini sudah terlihat perbedaan penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 5.406 watt, selisi beban fasa S – T adalah 3.606 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 1.800 watt. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**g. Beban Panel AC Lantai 3**

**Tabel 7.** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 3 Panel AC

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya		
					R	S	T
1	Ruang 302	AC Split Autech	1120 Watt	1	1120		
		Ac Split LG	1120 Watt	1			
2	Perpustakaan	AC Split National	1120 Watt	1	1120		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3	300		
3	Ruang 307	AC Split Panasonic LCD	1120 Watt	2	1120		
		Proyektor Benq	100 Watt	1	100		
4	Ruang 306	Komputer Acer	450 Watt	1 Set	450		
		AC Split Panasonic	1120 Watt	1	1120		
5	Ruang 305	AC Split Panasonic	1120 Watt	1	1120		
		AC Split Panasonic	1120 Watt	2	1120		
6	Ruang 304	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3	1120		
		Komputer Acer	450 Watt	1 Set	300		
7	Multi Media	Kipas Angin	150 Watt	2	450		
		AC Split Panasonic	1120 Watt	2	2240		
8	Ruang 303	Komputer Compaq	450 Watt	15 Set	6750		
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	3	300		
		AC Split Panasonic LCD	1120 Watt	1	1120		
		Proyektor Benq	100 Watt	1	100		
Daya Total (Watt)					12280	4210	4880
1 Fasa (Ampere)					56,957	19,527	22,635
3 Fasa (Ampere)						33,132	

Berdasarkan data tabel 7 ada perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel AC lantai 3 , kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 50A dengan data analisis beban panel AC lantai 3 kapasitas MCB 3 Fasa 33,132A. Dan data ini sudah terlihat perbedaan penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 8.070 watt, selisi beban fasa S – T adalah 670 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 7.400 watt. Ada perbedaan yang terlihat

pada fasa R dengan penggunaan ruang lab. Multi Media untuk beban komputer menggunakan hanya 1 fasa saja. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban

**h. Beban Panel Penerangan Lantai 4**

**Tabel 8** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 4 Panel Penerangan

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya		
					R	S	T
1	Lorong Lt. 4	Lampu TL	1x36 watt	4			144
2	Ruang Sidang	Lampu Pijar	18 Watt	5	54		36
		Stop Kontak	100 Watt	2	200		
3	Ruangan Kompenon Elektr onika / 402	Lampu TL	1x36 watt	2	72		
		Stop Kontak	100 Watt	1	100		
		Komputer Acer	450 Watt	1	450		
		Televisi Sony	200 Watt	1	200		
		Tipe Recorder	100 Watt	1	100		
		Dispenser	150 Watt	1	150		
4	Ruangan Dosen Lt. 4	Lampu TL	1x18 watt	2	72		
		Stop Kontak	100 Watt	2	200		
		AC Split Dash	1120 Watt	1	1120		
		Komputer Acer	450 Watt	2 Set	900		
		Televisi Sharp	200 Watt	1	200		
		Printer Hp	100 Watt	1	100		
5	Ruangan 407	Tipe Recorder	100 Watt	1	100		
		Dispenser	150 Watt	1	150		
		Lampu TL	3x18 watt	6	162		162
		Stop Kontak	100 Watt	2	200		
		Kipas Angin National	150 Watt	1	150		
		Lampu TL	2x18 watt	4	144		144
6	Ruangan 406	Printer Hp	100 Watt	1	100		100
		LCD Proyektor Benq	150 watt	1	150		150
7	Lab. Telekomunik asi	Lampu TL	2x18 watt	6			216
		Stop Kontak	100 Watt	3		300	
8	Ruangan 404	Komputer Acer	450 Watt	10 Set		450	
		Lampu TL	3x18 watt	6		324	
					100		100
					150		150
Daya Total (Watt)					4680	5410	916
1 Fasa (Ampere)					21,707	25,093	4,249
3 Fasa (Ampere)						17,064	

Terdapat perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel penerangan lantai 4 , kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 40A dengan data analisis beban panel Penerangan lantai 4 kapasitas MCB 3 Fasa 17,064A. Dan data ini sudah terlihat perbedaan penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 4.494 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 3.764 watt. Ada perbedaan yang terlihat pada fasa T digunakan beban terlalu sedikit. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**i. Beban Panel AC Lantai 4**

Terdapat perbedaan antara beban pengaman yang digunakan pada panel AC lantai 4, kapasitas pengaman MCB 3 Fasa 50A dengan

data analisis beban panel AC lantai 4 kapasitas MCB 3 Fasa 25,346A. Dan data ini sudah terlihat perbedaan penggunaan beban antara fasa R, S, T perbedaan selisi beban fasa R – S adalah 1.338 watt, selisi beban fasa S – T adalah 6.488 watt, dan selisi beban fasa R – T adalah 5.150 watt. Ada perbedaan yang terlihat pada fasa S dengan penggunaan ruang 403, ruang dosen D3, dan stop kontak R.407-404 untuk beban praktikum menggunakan hanya 1 fasa saja. Hal ini tidak sesuai dengan kriteria kehandalan instalasi listrik yang mensyaratkan penggunaan pembatas sesuai dengan pemakaian beban.

**Tabel 9** Pemakaian Komponen dan Beban Lantai 4 Panel AC

No.	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya		
					R	S	T
1	Ruang Sidang Ruang Komponen Elektronika / 402	AC Ssplit Dash	1120 Watt	1	1120		
2	Komponen Elektronika / 402	Kipas Angin Nasional	150 Watt	1		150	
		AC Split LG	1120 Watt	3			
3	Ruang 407	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	8		800	
	Ruang 406	AC Ssplit Dash	1120 Watt	1		1120	
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	1			100
		AC Split Panasonic	1120 Watt	1			1120
	Lab. Telekomunikasi	Stopn Kontak 1 Fasa	100 Watt	1			100
		AC Split Panasonic Televisi	1120 Watt	1	1120		
	Ruang 404	Kipas angin Nasional	150 Watt	1			150
		AC Split Panasonic	1120 Watt	2	1120	1120	
	Ruang Dosen D3	Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	8		800	
		AC Split Panasonic	1120 Watt	2	1120		
		Lampu TL	2x36 Watt	2		72	
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	2			200
	Ruang 303	Komputer Acer	450 Watt	2 Set		900	
		Stop Kontak 1 Fasa	100 Watt	6			600
		AC Split Panasonic	1120 Watt	2	1120	1200	
		Lampu TL	2x36 Watt	8		576	
		LCD Proyektor Benq	150 Watt	1			150
	Daya Total (Watt)				6720	8058	15870
	1 Fasa (Ampere)				31,169	37,375	7,282
	3 Fasa (Ampere)						25,346

**Hasil Pengukuran PQA**

**Tabel 10.** Nilai Aktual Frekuensi

Gedung L UNJ			
Item	Frekuensi (Hz)	SNI 04- 1922- 2022	Keterangan
Maksimum	50,25		
Minimum	49,78	49,5-50,5	Sesuai
Rata-Rata	50,00		

**Tabel 11.** Nilai Aktual Fluktuasi Tegangan

Gedung L UNJ			
Item	Tegangan (Volt)	Permen ESDM No. 4 Tahun 2009	Keterangan
Maksimum	240,9	-10%/+5% (Volt)	Sesuai
Minimum	208,6		
Rata-rata	230,9		

**Tabel 12.** Nilai Aktual Nilai Harmonisa

Gedung L UNJ					
Item	% THD Tegangan			Permen ESDM Tahun 2009	Keterangan
	R	S	T		
Maksimum	2,2	2,4	2,2	Maks. 5%	Sesuai
Minimum	0,9	1,1	0,8		
Rata-rata	1,5	1,5	1,2		

**Tabel 13.** Nilai Aktual Nilai Harmonisa

Gedung L UNJ			
Item	Unb. Tegangan (%)	SPLN D5.004-1 2012	Keterangan
Maksimum	1,3	2%	Sesuai
Minimum	0,2		
Rata-rata	0,5		

**Tabel 14** Nilai Aktual Nilai Faktor Daya

Gedung L UNJ			
Item	Faktor Daya (Hz)	Kepres 104 2003 TDL 2004	Keterangan
Maksimum	1	<0.85	Tidak sesuai
Minimum	0.39		
Rata-rata	0.78		

**Rekomendasi Peluang Peningkatan Efisiensi Energi**

**a. Efisiensi Penerangan**

- Menghidupkan lampu sesuai kebutuhan.
- Lakukan perhitungan yang tepat pemasangan armature pada ruangan, sehingga tidak terjadi losses dan overload daya penerangan.
- Mengatur posisi peralatan sehingga tidak mengganggu penerangan.
- Bila memungkinkan, mengganti warna dinding dan langit-langit dengan warna terang sehingga tidak membutuhkan penerangan yang berlebihan.
- Menambah atau mengganti lampu ruangan yang intensitas cahayanya kurang.

**b. Efisiensi Kualitas Daya Listrik**

- Memasang filter aktif maupun pasif pada alat elektronik non-linier untuk menghilangkan distorsi harmonisa pada kelistrikan.

- Menempelkan stiker atau tempelan himbauan hemat energy pada peralatan listrik yang sering digunakan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan bawa frekuensi jaringan listrik yang terpasang di gedung L2 Teknik Elektro masih dalam kategori sesuai antara 49,5-50,5 Hz sesuai dengan standar SNI 04-1922-2002, fluktuasi tegangan jaringan listrik yang terpasang di gedung L2 Teknik Elektro masih dalam kategori sesuai antara berkisar – 10% / + 5% (Volt) sesuai dengan standar Permen ESDM No.4 Tahun 2009, harmonisa tegangan jaringan listrik yang terpasang di gedung L2 Teknik Elektro masih dalam kategori sesuai masih diangka di bawah 5% sesuai dengan standar Permen ESDM No.4 Tahun 2009, ketidakseimbangan tegangan jaringan listrik yang terpasang di gedung L2 Teknik Elektro masih dalam kategori sesuai masih diangka di bawah 2% sesuai dengan standar SPLN D5.004-1:2012, faktor daya jaringan listrik yang terpasang di gedung L2 Teknik Elektro dalam kategori tidak lebih dari 0,85 sesuai dengan standar Keppres 104 2003 TDL 2004

### Saran

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan kontruksi bangunan dan ventilasi terhadap pemakaian energi listrik.
2. Guna memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap penghematan konsumsi energi listrik diperlukan peran serta civitas akademika Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, A. dan Kuahara, S. (1973). *Teknik Tegangan Tinggi.Jakarta (Jilid III)*.PT Dainippon Gitakarya Printing.
- Azizi, Muhamad Mukhsital. (2015). *Analisis Harmonisa Jaringan Listrik (Studi Pada Gedung L Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta)*. Skripsi.
- Effendi, Abdurachman. (2012). *Audit Awal Energi Listrik Pada Gedung Ps Kedokteran Universitas Lampung*.Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

- Universitas Lampung: Diterbitkan.
- Hutagulung, Abdu Rosyid. (2011) *Analisis Kehandalan Instalasi Listrik 3 Fasa Gedung Bertingkat ( Suatu Studi Kasus di Gedung Jurusan Teknik Elektro FT UNJ)*. Skripsi
- Paidjo. dan Haryanto Dedy. et al . (2007). *Kuat Penerangan (Iluminasi) Ruang Kendali Utama Untai Uji Termohidrolika Ptrkn-Batan*.Jurnal Ilmiah Pusat Teknologi Reaktor dan Keselamatan Nuklir-BATAN: Diterbitkan.
- Pasisarha, S Daeng. (2012). *Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di Kampus Polines*.Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang: Diterbitkan.
- Pistoniawan, Dani.(2010).Tips Mengetahui Kebutuhan PK AC dan Daya Pendingin (BTU/hr) [Online]. Tersedia:<http://www.serviceac.net/pk-ac-dan-daya-pendingin-btu.php.htm.php>[29 September 2012].
- Salpanio, Ricky. (2007). *Audit Energi Listrik Pada Gedung Kampus Undip Pleburan Semarang*.Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro: Diterbitkan.
- Sujatmiko, Wahyu. (2008). *Penyempurnaan Standar Audit Energi Pada Bangunan Gedung*.Jurnal Ilmiah Prosiding PPIS Bandung: Diterbitkan.