

ANALISIS DAN PEMELIHARAAN ALAT UKUR LISTRIK

Fahrel May Inzaghi, Adhi Kusmantoro.²

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Jl. Pawitan Luhur III No.1, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang

E-mail : : fahrelinzagi@gmail.com, adhiits17@yahoo.com²

Abstrak

Praktik Kerja Lapangan (PKL) merupakan salah satu upaya untuk mengintegrasikan teori dengan praktik yang dilakukan mahasiswa. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam memahami fungsi dan pemeliharaan alat ukur listrik yang digunakan di laboratorium. PKL dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas PGRI Semarang, dengan fokus pada analisis dan pemeliharaan alat ukur listrik seperti multimeter, osiloskop, dan alat ukur lainnya. Metode yang digunakan meliputi inspeksi fisik, pengujian fungsi, serta penerapan prosedur perawatan preventif sesuai standar. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemeliharaan rutin mampu menjaga akurasi alat dan mencegah kerusakan yang lebih besar. Selain itu, kegiatan ini memberikan wawasan kepada mahasiswa tentang pentingnya pengelolaan peralatan laboratorium dalam mendukung proses pembelajaran. Melalui PKL ini, mahasiswa tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis tetapi juga berkontribusi dalam memastikan keberlanjutan operasional laboratorium..

Kata Kunci: Alat Ukur Listrik, Teknik Elektro, Laboratorium

I. PENDAHULUAN

Laboratorium Teknik Elektro merupakan salah satu fasilitas penting dalam mendukung proses pembelajaran mahasiswa, khususnya dalam bidang teknik elektro. Laboratorium ini menyediakan berbagai alat ukur listrik, seperti multimeter, osiloskop, watt meter, dan alat-alat lainnya, yang digunakan untuk pengukuran, analisis, serta pemecahan masalah dalam sistem kelistrikan. Keberadaan alat ukur yang akurat dan berfungsi dengan baik sangat penting untuk menjamin validitas hasil eksperimen dan efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, analisis dan pemeliharaan alat ukur listrik menjadi aktivitas yang sangat relevan dan krusial dalam mendukung kualitas pendidikan. Alat ukur listrik, seperti multimeter dan osiloskop, sering kali mengalami penurunan kinerja akibat pemakaian yang terus-menerus atau karena kurangnya pemeliharaan. Masalah seperti pengukuran yang tidak akurat, kerusakan internal, atau kalibrasi yang tidak sesuai dapat memengaruhi hasil eksperimen yang dilakukan mahasiswa. Untuk itu, diperlukan kegiatan analisis kondisi alat serta pemeliharaan rutin guna memastikan alat-alat tersebut tetap dalam kondisi optimal dan siap digunakan. Dalam pemeliharaan peralatan listrik, hal ini akan bergantung pada usia peralatan listrik itu sendiri dan besarnya beban relatif yang dipikul oleh peralatan listrik tersebut selama pengoperasiannya. Masa pakai peralatan listrik dapat dijadikan ukuran keberhasilan suatu sistem pemeliharaan. Semakin panjang umur peralatan listrik, semakin baik sistem pemeliharaannya. Sebaliknya, umur pakai peralatan listrik yang pendek menunjukkan buruknya pemeliharaan[1].

Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis mahasiswa, tetapi juga melatih keterampilan analisis, ketelitian, dan tanggung jawab terhadap perawatan aset laboratorium. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan kualitas kinerja alat ukur listrik di laboratorium Teknik Elektro. Alat-alat yang sebelumnya tidak berfungsi optimal dapat kembali digunakan dengan akurasi yang baik, sehingga mendukung aktivitas praktikum mahasiswa. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan alat laboratorium, mengurangi biaya perbaikan eksternal, serta memperpanjang umur pakai alat-alat tersebut. Keberhasilan kegiatan PKL ini tidak hanya dirasakan oleh mahasiswa yang terlibat langsung, tetapi juga oleh seluruh pengguna laboratorium, baik dosen maupun mahasiswa lainnya.

Dengan alat ukur yang terawat dan terkalibrasi, proses praktikum dapat berjalan lebih lancar, efisien, dan menghasilkan data yang lebih valid. Kegiatan ini juga memberikan bekal penting bagi mahasiswa untuk menghadapi tantangan di dunia kerja, di mana kemampuan analisis dan pemeliharaan alat menjadi salah satu kompetensi yang dibutuhkan. Melalui kegiatan ini, diharapkan mahasiswa mampu memahami pentingnya pemeliharaan alat ukur listrik dan dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut di masa depan, baik dalam lingkup akademik maupun profesional. Dengan demikian, kegiatan PKL ini tidak hanya menjadi bagian dari kurikulum pendidikan, tetapi juga memberikan dampak nyata dalam mendukung keberlanjutan proses pembelajaran di laboratorium Teknik Elektro.

II. METODOLOGI PENELITIAN

9. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa metode yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data tentang inventaris di laboratorium teknik elektro. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa deskripsi instrumen materi yang dikumpulkan dengan menggunakan teknik observasi, tabulasi, dan wawancara[2]. Selanjutnya adalah melakukan inspeksi fisik, memeriksa kondisi fisik alat ukur listrik (seperti multimeter, osiloskop) untuk mendeteksi kerusakan atau keausan pada komponen. Kegiatan pemeriksaan dengan metode in-use Inspection memerlukan tindakan seperti pembersihan, perbaikan, atau bahkan penggantian tergantung pada tingkat kerusakannya[3], kemudian dilakukan sebuah pengujian fungsi beserta kalibrasi untuk membandingkan hasil pengukuran dengan standar yang berlaku untuk mengevaluasi akurasi dan kinerja alat. Fungsi pengujian merupakan suatu kegiatan yang dilakukan sesuai dengan evaluasi dan ketepatan proses manufaktur mekanik yang berfungsi menghasilkan produk yang baik dan bermutu[4]. Kemudian dilakukan pemeliharaan rutin untuk melaksanakan pemeliharaan preventif, seperti pembersihan, penggantian komponen yang rusak, dan penyetelan alat sesuai kebutuhan serta analisis kerusakan guna menganalisis penyebab kerusakan dan mengidentifikasi solusi untuk memperbaiki alat yang tidak berfungsi dengan baik. Dan terakhir dilakukan penyusunan laporan, menyusun laporan hasil pemeliharaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian besar alat ukur, seperti multimeter dan osiloskop, menunjukkan penurunan akurasi pengukuran akibat pemakaian yang intensif dan kurangnya pemeliharaan rutin. Beberapa alat juga mengalami kerusakan komponen, seperti kabel yang aus dan display yang tidak berfungsi. Setelah dilakukan pemeliharaan, termasuk pembersihan, penggantian komponen yang rusak, dan kalibrasi, alat-alat ukur menunjukkan peningkatan kinerja. Akurasi pengukuran kembali sesuai dengan standar. Pemeliharaan rutin membantu memperpanjang umur pakai alat dan mengurangi biaya perbaikan eksternal. Penggunaan alat menjadi lebih efisien, mendukung kegiatan praktikum mahasiswa dengan hasil yang lebih valid. Diperlukan pemeliharaan rutin dan kalibrasi alat ukur setiap semester untuk menjaga akurasi dan keandalan alat. Selain itu, pelatihan mahasiswa dalam penggunaan dan perawatan alat perlu ditingkatkan.

1. Hasil Inventarisasi Komponen Elektronika

Tabel 1. Hasil Inventarisasi Komponen Elektronika

No.	Jenis Komponen	Nilai Spesifikasi	Toleransi	Daya Tegangan Kerja	Jumlah	Kondisi	Penyimpanan
1	Resistor	1k Ohm	$\pm 5\%$	1/4 W	50 pcs	Baik	Rak A, Kotak1
2	Resistor	2.2k Ohm	$\pm 1\%$	1/2 W	30 pcs	Baik	Rak A, Kotak2
3	Kapasitor Keramik	10nF	$\pm 10\%$	50V	100 pcs	Baik	Rak B, Kotak3
4	Kapasitor Elektrolit	47uF	$\pm 20\%$	16V	50 pcs	Baik	Rak B, Kotak4
5	Transistor NPN	BC547	-	V _{ceo} : 45V, I _c : 100mA	100 pcs	Baik	Rak C, Kotak1
6	Transistor PNP	BC557	-	V _{ceo} : 45V, I _c : 100mA	50 pcs	Baik	Rak C, Kotak2
7	Dioda Penyearah	1N4007	-	V _{rr} : 1000V, I _f : 1A	200 pcs	Baik	Rak C, Kotak3
8	Dioda Zenker	1N4733A	$\pm 5\%$	V _z : 5.1V, P _d : 0.5W	50 pcs	Baik	Rak C, Kotak4
9	IC Operasional	LM741	-	$\pm 15V$, BW: 1MHz	20 pcs	Baik	Rak D, Kotak1
10	MOSFET N-channel	IRF520	-	V _{ds} (max): 100V, I _d (max): 33A	10 pcs	Baik	Rak D, Kotak2
11	Induktor	10mH	$\pm 20\%$	1A	20 pcs	Baik	Rak E, Kotak1
12	Resistor Trimmer	10k Ohm	$\pm 20\%$	1/4 W	10 pcs	Baik	Rak A, Kotak5
13	Potensiometer	100k Ohm	$\pm 10\%$	1/4 W	5 pcs	Baik	Rak A, Kotak6

14	Kapasitor Variabel	10-100pF	-	50V	5 pcs	Baik	Rak B, Kotak5
15	Dioda LED	Merah	-	2V, 20mA	100 pcs	Baik	Rak C, Kotak5
16	Transistor Darlington	TIP31	-	V _{ceo} : 80V, I _c : 3A	10 pcs	Baik	Rak C, Kotak6
17	IC Regulator Tegangan	7805	-	Output: 5V, I _o : 1A	5 pcs	Baik	Rak D, Kotak3
18	IC Timer 555	NE555	-	V _{cc} : 5-15V	10 pcs	Baik	Rak D, Kotak4
19	Kristal Oscillator	10MHz	±0.01%	-	5 pcs	Baik	Rak E, Kotak2
20	Thermistor NTC	10k Ohm (25°C)	±1%	-	5 pcs	Baik	Rak E, Kotak3
21	Fotodioda	BPW34	-	-	10 pcs	Baik	Rak C, Kotak7
22	Transistor FET	2N7000	-	V _{gs(th)} : 2-4V, I _{d(max)} : 200mA	10 pcs	Baik	Rak D, Kotak5
23	Optocoupler	PC817	-	CTR: 50%	15 pcs	Baik	Rak D, Kotak6
24	Relay	5V, 1A	-	-	15 pcs	Baik	Rak E, Kotak4
25	Sensor Suhu	LM35	-	Output: 10mV/°C	15 pcs	Baik	Rak E, Kotak5

2. Hasil Pengecekan Alat Ukur

Tabel 2. Pengecekan Multimeter

No.	Multimeter	Tegangan (V) PLN 220V	Arus (mA) 30m A	Resistansi (Ω)1k Ohm	Kondisi
1	A	221	29.8	995	Baik
2	B	218	30.2	1010	Baik
3	C	225	31	960	Perlu Kalibrasi
4	D	219	29.5	990	Baik
5	E	220	30	1000	Baik
6	F	215	28.5	1030	Perlu Kalibrasi
7	G	222	30.5	980	Baik
8	H	230	32	910	Perlu Kalibrasi
9	I	217	29	1020	Baik
10	J	223	31.5	970	Baik

Tabel 3. Pengecekan Osiloskop

No.	Osiloskop	Tegangan Puncak-ke- Puncak (Vpp)	Frekuensi (Hz)	Bentuk Gelombang	Kondisi
1	A	5.2	1000	Sinusoidal	Baik
2	B	4.8	500	Sinusoidal	Perlu Kalibrasi
3	C	10.1	2000	Kotak	Baik
4	D	3.9	1000	Sinusoidal Terdistorsi	Perlu Diperbaiki
5	E	7.5	500	Segitiga	Baik
6	F	6.2	1000	Sinusoidal	Baik
7	G	8.9	2000	Kotak	Baik
8	H	5.0	1000	Sinusoidal	Baik

9	I	4.5	500	Sinusoidal Terdistorsi	Perlu Diperbaiki
10	J	9.8	2000	Kotak	Baik

Tabel 4. Pengecekan Power Supply DC

No.	Power Supply	Tegangan Keluaran (V)	Arus Keluaran Maksimum (A)	Riak Tegangan (mVpp)	Regulasi Beban (%)	Efisiensi (%)	Kondisi
1	PS1	05.02	2.48	10	2.5	82	Baik
2	PS2	4.98	2.52	15	3.0	80	Perlu Dikalibrasi
3	PS3	5.10	2.45	20	4.0	78	Perlu Dilihat Lebih Lanjut
4	PS4	4.85	2.30	5	5.0	75	Perlu Diperbaiki
5	PS5	05.05	2.55	8	1.5	85	Baik Sekali

IV. KESIMPULAN

Kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas PGRI Semarang telah memberikan pengalaman berharga bagi mahasiswa dalam memahami prinsip kerja, analisis, dan pemeliharaan alat ukur listrik seperti multimeter, osiloskop, dan watt meter. Melalui kegiatan ini, mahasiswa mampu mengidentifikasi kerusakan, melakukan kalibrasi, serta memastikan alat-alat tersebut berfungsi dengan optimal, sehingga mendukung kegiatan praktikum di laboratorium.

Kegiatan ini juga berhasil memberikan manfaat yang nyata bagi laboratorium, terutama dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi alat-alat ukur. Selain itu, PKL ini membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan teknis, berpikir kritis, dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas. Secara keseluruhan, kegiatan ini menjadi langkah penting dalam mendukung proses pembelajaran serta meningkatkan kesiapan mahasiswa untuk menghadapi tantangan di dunia kerja.

VI. REFERENSI

T. G. Setiawan, S. Nisworo, and ..., "Uji Hambatan Isolasi dan Pemeliharaan Peralatan Pemutus Tenaga (PMT) pada Gardu Induk Secang 150 kV," ... " *Semin. Nas. Ris.* ..., 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/viewFile/4656/2242>

F. M. Arif Syaiful, "Jurnal IPA Terpadu," *Aksara J. Ilmu Pendidik. Nonform.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.

S. Imammah and M. I. Marzuki, "Implementasi Strategi Pemeliharaan Preventif untuk Mengoptimalkan Kinerja Disconnecting Switch Line dan Lightning Arrester pada Gardu Induk 150kV," *JSI J. Sist. Inf.*, vol. 15, no. 1, pp. 3060–3079, 2023, doi: 10.18495/jsi.v15i1.21450.

NOERMALA ATIKA SARI, "Perancangan Sistem Perawatan Berdasarkan Kondisi Pada Mesin Perkakas Bubut Bemato Di Laboratorium Mekanik Polman Babel," 2022, [Online]. Available: http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/585/1/SKRIPSI_NOERMALA_BENAR.pdf