

Pembuatan Alat Peraga Instalasi Listrik Sebagai Alat Pembelajaran di SMKS Sunan Kalijogo Jabung Kabupaten Malang

B.E. Prasetyo*¹, Sulistyowati², R.A.Ananto³, A.Hariz⁴, P.S. Harijanto⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Negeri Malang; Jalan Sukarno Hatta No. 9 Kota Malang, telp/fax (0341) 404424

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

e-mail: *¹be.prasetyo12@gmail.com, ²sulistyowati@polinema.ac.id, ³rhezaalnanto@polinema.ac.id

⁴asfari.hariz87@gmail.com, ⁵priya.surya@polinema.ac.id

Abstrak

Instalasi listrik rumah tangga harus dipasang secara baik dan benar oleh orang yang telah menjalani pelatihan khusus / Pendidikan. Di sisi lain, pemasangan instalasi listrik rumah tangga merupakan peluang bagi tumbuhnya lapangan kerja baru khususnya bagi para pelajar. Pada SMKS Sunan Kalijogo, Jabung Memiliki Program Keahlian keteknikan yang terbagi menjadi jurusan Komputer, Listrik, dan Mesin. Setelah dilakukan wawancara dan survei secara langsung ke lokasi, didapati laboratorium kelistrikan / bengkel listrik belum memiliki alat peraga untuk instalasi listrik yang memadai. Hal tersebut akan membuat kualitas pembelajaran praktik kurang relevan dengan kebutuhan di pasaran. Dilatarbelakangi hal tersebut yang mendasari pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini akan memberikan / merancang alat peraga instalasi listrik yang secara kualitas dan kebutuhan pengetahuan teknologi instalasi listrik terbaru dapat terpenuhi, terutama untuk instalasi listrik di rumah / hunian.

Kata kunci— alat peraga, instalasi listrik, alat pembelajaran

1. PENDAHULUAN

Pada SMKS Sunan Kalijogo, Jabung Memiliki Program Keahlian keteknikan yang terbagi menjadi jurusan Komputer, Listrik, dan Mesin. Setelah dilakukan wawancara dan survei secara langsung ke lokasi, didapati laboratorium kelistrikan / bengkel listrik belum memiliki alat peraga untuk instalasi listrik yang memadai. Hal tersebut akan membuat kualitas pembelajaran praktik kurang relevan dengan kebutuhan di pasaran. Dilatarbelakangi hal tersebut yang mendasari pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini akan memberikan / merancang alat peraga instalasi listrik yang secara kualitas dan kebutuhan pengetahuan teknologi instalasi listrik terbaru dapat terpenuhi, terutama untuk instalasi listrik di rumah / hunian. Pada SMKS Sunan Kalijogo, Jabung Memiliki Program Keahlian keteknikan yang terbagi menjadi jurusan Komputer, Listrik, dan Mesin. Setelah dilakukan wawancara dan survei secara langsung ke lokasi, didapati laboratorium kelistrikan / bengkel listrik belum memiliki alat peraga untuk instalasi listrik yang memadai. Hal tersebut akan membuat kualitas pembelajaran praktik kurang relevan dengan kebutuhan di pasaran. Sehingga tim pengabdian ini akan memberikan / merancang alat peraga instalasi listrik yang secara kualitas dan kebutuhan pengetahuan teknologi instalasi listrik terbaru dapat

terpenuhi, terutama untuk instalasi listrik di rumah / hunian. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, permasalahan yang dialami mitra adalah kurangnya dana pengembangan pendidikan dan kurangnya pengetahuan untuk membuat pembelajaran yang menarik bagi para siswa di SMKS Jabung Kabupaten Malang. Dengan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan memberikan bantuan untuk membuat alat peraga yang bisa dimanfaatkan sekolah untuk memperbarui alat peraga maupun materi yang ada di sekolah tersebut.

Permasalahan yang dialami mitra adalah kurangnya dana pengembangan pendidikan dan kurangnya pengetahuan untuk membuat pembelajaran yang menarik bagi para siswa di SMKS Jabung Kabupaten Malang. Dengan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan memberikan bantuan untuk membuat alat peraga yang bisa dimanfaatkan sekolah untuk memperbarui alat peraga maupun materi yang ada di sekolah tersebut.

Solusi yang ditawarkan kepada mitra bersesuaian dengan permasalahan yang telah didefinisikan sebelumnya. Adapun poin-poin permasalahan mitra beserta solusi yang ditawarkan adalah sebagai berikut :

1. Merancang alat peraga untuk keahlian instalasi listrik yang sesuai dengan kebutuhan pasar terkini, seperti lampu *downlight*, saklar *outbow*, stop kontak outdoor, dan selkon.

2. Melakukan simulasi penggunaan alat agar siswa dapat mengetahui cara penggunaan alat simulasi dengan baik.

3. Membuat alat peraga yang mudah untuk di bongkar pasang (*knockdown*).

2. METODE

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Jangka waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dimulai pada 1 Maret 2021 hingga 31 Oktober 2021. Dimana kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan melibatkan mitra, yaitu SMKS Sunan Kalijogo Jabung Kab. Malang.

2.2 Rencana Kegiatan

Penerangan Pada fase pertama tim dosen akan melaksanakan *preliminary survei* (survei awal) untuk mendapatkan data tentang jumlah alat peraga yang dibutuhkan dan kebutuhan teknologi alat peraga. Kemudian tim dosen akan melakukan analisa kebutuhan dengan pembuatan RAB yang dapat disesuaikan dengan budget. Kemudian tim mahasiswa yang akan membelanjakan keperluan dan merakit peralatan. Setelah itu akan dilakukan pengujian. Setelah pengujian dianggap berhasil maka akan dibuatkan buku petunjuk penggunaan dan modul praktik.

Modul praktik ini berguna untuk siswa – siswi melakukan pembelajaran. Pada modul praktik ini akan ada petunjuk penggunaan dan pemasangan peralatan – peralatan yang ada. Setelah selesai semua baru akan dilaksanakan serah terima alat dari pihak polinema ke pihak mitra.

2.3 Kontribusi Mitra

Mitra merupakan Lembaga Pendidikan yang memiliki program keahlian sesuai dengan bidang ilmu yang dimiliki pengusul. Sehingga keilmuan dan pengalaman tim pengusul untuk pengadaan alat peraga dan perancangan alat peraga dan pembuatan materi ajar akan sangat berguna bagi mitra terutama peningkatan fasilitas Pendidikan, penyegaran materi ajar, dan pemberian ilmu yang relevan dengan keadaan terkini. Kesinergian ini juga dapat dibangun melalui pengabdian masyarakat yang diberikan melalui program ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Survei Lokasi Pengabdian

Tim dosen dan mahasiswa melakukan survei lokasi yang sesuai dengan tujuan PKM, survei dilakukan ke sekolah – sekolah kejuruan Teknik yang memiliki program studi Teknik Tenaga Listrik sebagai kriteria utama, sebagai kriteria tambahan dipilih sekolah dengan kondisi yang tidak memiliki alat peraga untuk instalasi listrik rumah tangga. Setelah melakukan survei lokasi ke beberapa titik sekolah, maka dipilih SMKS Sunan Kalijogo, Jabung, Kab. Malang yang layak dipilih sebagai lokasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Survei awal dilakukan para anggota tim pengabdian masyarakat meliputi dosen dan mahasiswa untuk melakukan pendataan macam – macam alat peraga yang tersedia di sekolah tersebut. Pendataan ini diperlukan agar tim dosen dan mahasiswa dapat melakukan perencanaan anggaran biaya untuk belanja keperluan pembuatan panel peraga instalasi listrik. Kebutuhan jenis komponen dan jumlah komponen yang dibutuhkan ini disesuaikan dengan percobaan atau materi pembelajaran yang akan disampaikan pada modul / alat peraga pembelajaran ini.

3.2 Penyusunan Materi Pembelajaran Pada Alat Peraga

Adapun materi pembelajaran yang akan dibuat pada panel peraga instalasi listrik adalah sebagai berikut:

1. Pemasangan KWH meter dan Penyambungan SR;
2. Pemasangan Box MCB Utama;
3. Pemasangan Box MCB Grup (Dalam Rumah) Hubung Bagi (PHB);
4. Pemasangan Beban Stop Kontak;
5. Pemasangan Beban Saklar Tunggal + 1 Lampu;
6. Pemasangan Beban Saklar Ganda + 2 Lampu;
7. Pemasangan Beban Saklar Tukar / Hotel

3.3 Perakitan Alat Peraga

Sebelum melakukan perancangan alat peraga, syarat-syarat yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan antara lain sebagai berikut:

1. Memerlukan gambar instalasi, berupa gambar perencanaan semua peralatan listrik yang akan dipasang dan sarana pelayanannya, misalnya titik lampu, saklar, dan stop kontak, panel hubung bagi, dan data teknis yang paling penting dari setiap peralatan listrik yang akan dipasang.

2. Rekapitulasi Bahan dan Material yang berisikan komponen yang diperlukan beserta volume yang dibutuhkan.

Selain itu, terdapat persyaratan lainnya yang harus terpenuhi dalam pemasangan instalasi listrik dan tenaga antara lain:

a. Sumber Tegangan

Sumber Tegangan yang diperlukan untuk menyuplai instalasi listrik alat peraga ini adalah listrik 1 fasa 220 Volt.

b. Pemasangan penghantar

Penghantar yang digunakan untuk instalasi penerangan (rangkaiannya akhir) adalah penghantar jenis NYA dan untuk instalasi daya (*feeder/pengisi/incoming*) dengan menggunakan penghantar jenis NYM yang memiliki isolasi yang baik, agar mudah cara pemasangan dan perbaikan pemasangan penghantar tersebut masuk ke dalam pipa instalasi. Ukuran penghantar jalur utama termasuk jalur ke stop kontak dan penghantar jalur cabang dari saklar ke lampu yaitu 2,5 mm² dengan menggunakan penghantar yang sesuai ketentuan maka keselamatan instalasi dapat terjamin dan apabila instalasi akan diperluas masih dalam batas kemampuannya. Penghantar untuk jenis NYM dilengkapi hantaran pentanahan / arde karena untuk instalasi daya, misal untuk AC, motor listrik dimaksudkan agar bagian yang terbuat dari logam dapat ternetralisir dan apabila terjadi hubung singkat aliran arus akan segera ke tanah.

c. Pipa Instalasi

Semua penghantar dalam instalasi listrik dimasukkan dalam pipa PVC dengan ukuran 5/8 – 1/2 inch agar penghantar aman dari benturan mekanis, disamping itu juga penghantar akan terisolasi serta mudah dalam perawatan apabila terjadi kerusakan selama perbaikan.

d. Saklar dan Kotak Kontak

Saklar yang digunakan menggunakan jenis saklar tunggal, saklar seri, dan saklar tukar (hotel) jenis *inbow* (terpendam dalam tembok)

e. Rating Pengaman

Rating pengaman yang dipakai menurut PUIL harus sama dengan atau lebih besar dari arus nominal beban ($I \text{ Pengaman} > I \text{ Nominal}$). Instalasi listrik rumah tinggal pun membutuhkan pengaman yang berfungsi untuk memutuskan rangkaian listrik apabila terjadi gangguan pada instalasi rumah tinggal tersebut, seperti gangguan hubung singkat atau short circuit atau konsleting.

f. Gambar Kerja

Gambar yang berisikan simbol dan pengawatan rangkaian dan komponen instalasi listrik yang akan

dipasang, sehingga instalatur memiliki pedoman / arahan dalam bekerja sesuai dengan spesifikasi dan fungsi dari masing – masing peralatan.

g. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan akan disediakan mitra sebagai pengelola alat dan pemakai alat, sehingga pihak tim dosen dan mahasiswa (penyelenggara) tidak menyediakan. Adapun alat – alat tersebut meliputi: tang kombinasi, tang jepit, obeng besar dan kecil, palu, pisau, klem, tule, lampu, sekrup, dan stop kontak.

Sedangkan untuk bahan – bahan akan disiapkan pihak penyelenggara dalam hal ini adalah tim dosen dan mahasiswa yang di antaranya, adalah Papan Triplek 9 mm, KWH meter analog, MCB 6A, 4A, Box MCB Single, Box MCB isi 4 + arde, T Dose, Inbow Dose, Saklar seri, saklar ganda, saklar tukar, stop kontak, fitting lampu, pipa listrik, knee, isolasi listrik, las dop, kabel NYM 3 x 2,5 mm², dan kabel NYA 1,5 mm² (hitam dan biru).

Seluruh rangkaian instalasi listrik diatas, dirangkai sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat pada satu papan / panel peraga kerja instalasi listrik menggunakan papan triplek kayu berukuran 9 mm. Beban papan yang ringan memungkinkan bisa dipindah – pindahkan dengan mudah. Pada tahap selanjutnya, panel akan dicoba untuk dioperasikan sebagaimana mestinya oleh tim dosen dan mahasiswa dan dipastikan bahwa seluruh komponen aman dan bekerja sebagaimana mestinya, termasuk alat *safety* untuk memutus aliran listrik seketika apabila terjadi kesalahan pemasangan pada rangkaian para peserta didik yang sedang melakukan praktikum instalasi listrik menggunakan alat peraga papan panel ini. Berikut hasil dokumentasi setelah dilakukan percobaan pada alat instalasi.

Berikut dokumentasi pembuatan alat :





Gambar 1. Foto Kegiatan Perakitan Alat Peraga

3.4 Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Pelaksanaan dilaksanakan saat musim liburan sekolah, maka peserta kebanyakan datang secara sukarela ke sekolah, karena beberapa siswa juga tinggal di pondok pesantren sekolah. Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan oleh 1 orang dosen dan 2 orang mahasiswa sebagai pembantu / instruktur para siswa untuk mempraktikkan alat peraga. Peserta adalah para siswa tingkat akhir yaitu kelas 10 siswa SMK. Agar memaksimalkan pelaksanaan kegiatan ini sehingga ilmu yang disampaikan dapat diserap secara maksimal oleh para peserta, saat praktik para peserta dibagi menjadi beberapa kelompok kecil yang terdiri dari masing – masing 6 orang orang tiap kelompok. Tiap kelompok didampingi oleh seorang pendamping dari tim mahasiswa dan dosen. Tugas pendamping adalah mengawasi pekerjaan siswa agar sesuai dengan prosedur pekerjaan yang sesuai dengan gambar kerja dan sesuai dengan prosedur keselamatan kerja. Dengan skema praktik yang dilaksanakan diatas, kegiatan berlangsung selama 6 jam, dan hal tersebut terbukti efektif, seluruh peserta dapat mencoba dan mempraktekan pemasangan instalasi tersebut. Pengujian instalasi yang dipasang oleh peserta dilakukan dengan mengalirkan arus listrik ke KWH meter. Sebelum dilakukan pengujina hasil pemasangan oleh peserta, rangkaian akan diperiksa terlebih dahulu kesesuaiannya terhadap gambar kerja dan ketentuan berlaku yang telah diberikan. Sehingga, apabila ada kekurangan dan kesalahan akan diberikan arahan oleh pendamping untuk melakukan perbaikan. Setelah dilakukan pemeriksaan dan dipastikan keamanan instalasi yang dipasang oleh peserta, baru arus dialirkan menuju kWh meter menggunakan colokan di stop kontak. Pada pengujian ini system

instalasi listrik sudah sesuai dengan gambar kerja dan instalasi bekerja dengan keadaan baik.



Gambar 2 Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan

4. KESIMPULAN

Dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat ini, kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut :

1. Alat peraga yang dibuat dapat mewadahi praktik beberapa komponen utama pada instalasi rumah sederhana yang meliputi pemasangan kWh meter, pemasangan box panel MCB, pemasangan box PHB, pemasangan saklar tunggal, seri, tukar, dan pemasangan stop kontak. Seluruh peraga instalasi listrik tersebut ditempatkan pada satu papan panel berbahan triplek kayu berukuran 9 mm dengan system knockdown yang bisa dibongkar pasang.
2. Pada saat pelaksanaan uji coba praktik Bersama para siswa yang dilaksanakan pada sekolah, antusias peserta cukup baik dihadiri dengan 20 orang peserta walaupun saat pelaksanaan adalah saat musim libur sekolah.
3. Hasil praktik peserta dapat mengikuti arahan para pendamping dengan baik, acara praktik berjalan sesuai prosedur gambar rencana instalasi, waktu yang disediakan dan prosedur keamanan.
4. Prosedur keselamatan kerja belum terpenuhi karena beberapa siswa yang mengikuti praktik belum menggunakan alat pelindung diri yang standar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000*. Yayasan PUIL: Jakarta.
- [2] Setiawan, E., 1986. *Instalasi Arus Kuat*. PT. Bina Cipta: Jakarta.
- [3] Harten, V. & Setiawan, E., 1981, *Instalasi Listrik Arus Kuat 1*. Bina Cipta: Jakarta
- [4] Harten, V. & Setiawan, E., 1981, *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*. Bina Cipta: Jakarta
- [5] F. Kismet, 1999, *Instalasi Motor Listrik*. PT Angkasa: Bandung.
- [6] Perusahaan Listrik Negara., 1986, *Teknologi Jaringan Distribusi*. Pusdiklat: Jakarta.
- [7] Sumaryono, M.,1999, *Petunjuk Keselamatan Kerja*. Departemen Pendidikan & Kebudayaan: Jakarta.
- [8] Asi, S., 2000, *Buku Pegangan Kerja Menangani Teknik Tenaga Listrik Untuk Instalasi Listrik Rumah Tangga, Biro Teknik Listrik DLL*. CV Aneka: Solo.
- [9] Linsley, T., 2004, *Instalasi Listrik Dasar*. Erlangga: Jakarta.
- [10] Mulyana R.Y., 2010, *Dasar-Dasar Instalasi Listrik*, terdapat pada laman <https://rohmatyusufmulyana.wordpress.com/elektro/dasar-dasar-instalasi-listrik>, diakses pada 7 Oktober 2022.
- [11] Zuhail., 2000, *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.