

## PELATIHAN DAN PENGUJIAN KUALITAS TAHANAN ISOLASI KABEL DAN PENTANAHAN ARDE INSTALASI LISTRIK

Agung Budi Muljono dan I Made Ari Nnartha  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram  
Korespondensi: agungbm@unram.ac.id

Diterima 29 Oktober 2016 / Disetujui 2 Januari 2017

### ABSTRAK

Kegiatan ini bertujuan untuk melaksanakan pelatihan teknis instalasi listrik yang bersertifikat. Program pelatihan dilaksanakan dalam tiga tahap, tahap pertama meliputi pengukuran kemampuan dasar peserta mengenai listrik dan instalasi listrik melalui pretest, dilanjutkan dengan pemberian materi-materi dasar dan lanjut meliputi sistem tenaga listrik, manfaat dan bahaya listrik, standar dan sertifikasi tenaga listrik, instalasi listrik menurut PUIL 2011, penggunaan alat ukur, perhitungan kebutuhan instalasi untuk gedung, instalasi listrik tiga fase dan kesehatan dan keselamatan kerja listrik. Di bagian akhir tahap pertama dilaksanakan posttest untuk mengukur penyerapan peserta pada materi yang diberikan. Tahap kedua peserta mendapatkan praktek instalasi pada modul instalasi beserta cara pengukuran arus dan tegangan menggunakan multitester, pengukuran kelayakan isolasi kabel dengan meger dan pemasangan arde beserta kelayakan tahanannya dengan earthtester. Pelaksanaan tahap ketiga, peserta yang diberikan kesempatan untuk praktek langsung pemasangan instalasi listrik dengan bahan dan peralatan yang sudah dipersiapkan oleh tim pengabdian. Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh nilai rerata pretest 25,5 menjadi 56,1 pada rerata posttest atau terjadi peningkatan pemahaman dasar dan lanjut peserta sebesar 52%. Hasil pengujian tahanan pentanahan pada instalasi listrik di Musholla Al-Kausar dengan *earth tester* diperoleh rerata hasil 38  $\Omega$  dilokasi pemasangan arde. Hasil pengujian tahanan isolasi kabel dari instalasi yang dipasang untuk menghindari arus bocor pada instalasi listrik sudah sesuai dengan standar PUIL 2011 yaitu lebih besar dari 50 M $\Omega$ .

**Kata kunci:** karang taruna, pelatihan, pengujian, tahanan isolasi.

### PENDAHULUAN

Desa Kekait Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat adalah salah satu mitra yang menjadi desa binaan Universitas Mataram. Desa Kekait berjarak kurang lebih 10 kilometer dari kota Mataram dengan luas wilayah 1671 km<sup>2</sup> (data dasar profil Desa 2014). Desa Kekait terdapat 7 dusun dan secara geografis terletak antara 0°24-1°02'

Lintang Utara dan 121-121°32' Bujur Timur. Jumlah penduduk Desa Kekait tahun 2011 sebanyak 6.804 jiwa dengan jumlah keluarga 2.055 KK, yang terdiri dari 3.395 jiwa laki-laki dan 3.536 jiwa perempuan. Penduduknya sebagian besar berpendidikan tingkat dasar SD (25%), SMP (28%) dan SLTA (18%). Pekerjaan penduduk sebagai petani 1.022 orang, pedagang 1.029 orang, buruh tani 489 orang, peternak 509 orang, buruh swasta dan lain-

lain 195 orang, PNS 97 orang dan montir 9 orang.

Melihat kondisi data penduduk di desa Kekait ini mendorong kepala desa melakukan pembinaan secara organisasi dengan membentuk kepengurusan Karang Taruna Tekad Maju dengan SK Kepala Desa Kekait No. 141/01/2004/I/2015, dengan anggota terdiri dari perwakilan 7 dusun yang ada di desa Kekait. Di dalam kepengurusan tersebut terdapat seksi pendidikan dan usaha ekonomi yang sampai saat ini belum berjalan sesuai yang diharapkan.

Hal ini diakibatkan oleh minimnya keterampilan dan binaan yang lebih intensif dan terarah seperti keterampilan tentang instalasi Listrik, di bidang elektronika, dan keterampilan lainnya, sehingga mereka tidak dapat bersaing dan menjalankan fungsi organisasinya secara optimal. Hal ini menunjukkan upaya pengorganisasian ini tidak memberikan dampak nyata terlihat dari jumlah penyerapan tenaga kerja dari karang taruna yang kurang.

Banyak fakta dilapangan bahwa banyak pencari kerja tidak dapat diterima bekerja disuatu lowongan pekerjaan secara institusi atau secara perorangan karena kurangnya atau bahkan tidak adanya keterampilan yang dikuasai oleh pencari kerja. Memiliki suatu pengetahuan atau keterampilan salah satu syarat mutlak untuk mendapatkan suatu pekerjaan yang pada gilirannya dapat meningkatkan taraf hidup yang layak.

Bertolak dari uraian di atas, maka diusulkan melasanakan suatu kegiatan pelatihan keterampilan melalui program IbM yang diusulkan oleh tim dosen bidang keahlian sistem tenaga Teknik Elektro Fakultas Teknik. Tim IbM telah melakukan orientasi lapangan dengan bertemu

langsung kepala desa dan kolompok karang taruna desa Kekait.

Hasil observasi awal rencana kegiatan IbM ini sangat dibutuhkan dan diharapkan dapat dilaksanakan di desa Kekait. Hal ini dibuktikan dengan surat kesediaan kerja sama mitra yang ditanda tangani oleh kepala desa dan ketua Karang Taruna Tekad Maju yang membawahi 7 dusun.

Program yang diajukan ini sebagai tindak lanjut dari kegiatan PkM yang sudah dilakukan melalui penyuluhan dan sosialisasi, sehingga perlu untuk kegiatan evaluasi keberlanjutan dengan tindakan praktik secara nyata sampai bersertifikat sesuai standar peraturan instalasi listrik (SNI 0225:2011, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)) yang diakui di dunia kerja dan berdaya saing untuk memberdayakan salah satu usaha pendidikan dan ekonomi Karang Taruna Tekad Maju.

## **METODE KEGIATAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berbasis IbM ini dilaksanakan di desa Kekait Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat, yaitu sekitar 10 kilometer dari kampus Universitas Mataram. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Oktober 2016.

Metode kegiatan untuk mencapai target tujuan yaitu dengan suatu pelatihan, bimbingan dan pandampingan untuk memberikan suatu keterampilan atau keahlian memasang dan memperbaiki instalasi listrik.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melaksanakan program pelatihan yang ditawarkan kepada mitra adalah:

### a. Survei awal

Kegiatan ini didahului dengan melakukan suatu orientasi lapangan untuk mendapatkan data tentang keadaan penduduk. Hasil observasi awal rencana kegiatan program IbM ini sangat dibutuhkan dan diharapkan dapat dilaksanakan di desa Kekait. Hal ini diteruskan dengan kesediaan kerja sama yang ditandatangani oleh Kepala Desa Kekai dan ketua Karang Taruna Tekad Maju yang membawahi 7 dusun sebagai Mitra.

### b. Rancangan Materi Pelatihan

Materi pelatihan dirancang sedemikian rupa, dilengkapi dengan contoh-contoh dan gambar sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh peserta. Materi pelatihan yang diberikan adalah meliputi pengetahuan dasar tentang instalasi listrik.

### c. Penyajian/penyampaian Materi

Penyajian materi dapat dilakuan dengan metode ceramah yaitu dengan memberikan contoh-contoh kasus, gambar-gambar dan alat peraga untuk lebih mudah dimengerti oleh peserta pelatihan.

### d. Praktik

Praktik dilakukan yang didampingi oleh tim dan teknisi berdasarkan kapakaran yang dimiliki masing-masing tim. Tim juga dibantu oleh 6 orang mahasiswa dalam proses persiapan, pelaksanaan dan evaluasi.

### e. Evaluasi

Evaluasi dilakukan guna mengukur tingkat keberhasilan peserta selama mengikuti pelatihan. Evaluasi dilakukan dengan ujian teori dengan cara tertulis dan ujian praktik. Tindak lanjut hasil evaluasi akan dipilih peserta yang mempunyai

potensi untuk dibimbing lebih intensif kembali di bidang instalasi listrik sehingga mereka layak mendapatkan sertifikat yang diakui di dunia kerja dan berdaya saing.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kegiatan Survei Lapangan

Survei dilaksanakan melalui kunjungan ke beberapa dusun di desa Kekait seperti dusun Kekait Daye, dusun Kekait Puncang dan dusun Batu Butir. Kunjungan ke dusun-dusun untuk meninjau pemasangan instalasi listrik pada bangunan-bangunan seperti rumah-rumah penduduk, musholla, madrasah, yayasan, dan balai posyandu yang ada di desa Kekait.

Hasil pertemuan ini disepakati pelatihan dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap pertama berupa pemberian materi dalam bentuk teori instalasi listrik dasar sampai lanjut yang sesuai dengan standar PUIL 2011. Tahap kedua diberikan praktek pengenalan dan pemilihan bahan instalasi, penggunaan *tools* instalasi dan penggunaan alat ukur untuk menguji nilai tegangan, arus dan tahanan pentanahan arde hasil pemasangan instalasi tersebut. Tahap ketiga praktek lapangan beserta pengukuran kualitas pemasangan dengan meger untuk mengetahui instalasi yang terpasang sudah benar.

### B. Persiapan Pelaksanaan Pengabdian Program IbM.

Tahap awal persiapan, tim mengumpulkan mahasiswa Teknik Elektro konsentrasi Sistem Tenaga yang akan membantu dari persiapan pembuatan materi pelatihan, pelaksanaan sampai evaluasi hasil pelatihan. Kegiatan ini dilaksanakan di Laboratorium Sistem Tenaga.



Gambar 1. Rapat persiapan untuk program ibm antara tim dengan mahasiswa

Modul yang dipersiapkan untuk pelatihan terdiri dari dua jenis modul. Modul pertama berupa materi pelatihan dalam bentuk teori/slide (*power point*). Modul kedua adalah modul fisik instalasi listrik untuk bangunan yang lengkap dengan pengaman arus lebih, pengaman arus hubung singkat dan pengaman tegangan sentuh yang berbahaya bagi manusia. Modul dilengkapi dengan stop kontak, saklar tunggal, saklar seri/ganda dan saklar tukar. Saklar tukar sangat berguna untuk bangunan berlantai lebih dari satu.



Gambar 2. Proses pembuatan modul

### C. Pelaksanaan Program IbM

Program pelatihan dibuka oleh mitra (Kepala Desa dan Ketua Karang Taruna Desa Kekait, Kecamatan Gunungsari, Kabupaten Lombok Barat). Pelatihan dilakukan dalam tiga tahap yaitu Tahap pertama pemaparan materi Sistem Tenaga Listrik, Manfaat dan Bahaya Listrik, Standar dan Sertifikasi Tenaga Listrik,

Instalasi Listrik menurut PUIL 2011, Penggunaan Alat Ukur, Perhitungan Kebutuhan Instalasi untuk Gedung, Instalasi Listrik Tiga Fase dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Listrik



Gambar 3. Pemaparan materi

Tahap kedua materi dan praktek, teori tambahan dilanjutkan dengan penanaman arde sedalam tiga meter di fasilitas umum (Musholla al-Kausar, desa Kekait) untuk perlindungan tegangan sentuh. Setelah pemasangan dilakukan praktek pengukuran tahanan pentanahan dari arde tersebut.

Pengukuran menggunakan alat ukur earth tester. Jarak arde/elektrode pentanahan diukur dari jarak lima meter dan sepuluh meter. Pengukuran dilakukan dalam beberapa arah. Nilai pengukuran rata-rata sebesar  $38 \Omega$ . Nilai ini sudah layak untuk perlindungan tegangan sentuh pada peralatan (pada stop kontak) yang diketanahkan melalui arde tersebut.



Gambar 4. Praktek pengukuran tahanan arde

Sebelum pelaksanaan pelatihan tahap ketiga, tim berkoordinasi dengan mitra untuk pelaksanaan pelatihan tahap ketiga sekaligus penyerahan bantuan dari tim ke mitra berupa satu set bahan instalasi untuk satu gedung dan tools instalasi serta alat ukur yang sangat penting untuk mengetahui kualitas hasil instalasi listrik.

Alat ukur yang diserahkan yaitu *multitester* dan *earth tester* (alat ukur tahanan tanah arde) beserta petunjuk penggunaan alat ukur tersebut. Disamping tools dan alat ukur, diserahkan juga buku standar instalasi listrik yaitu PUIL 2011.



Gambar 5. Serah terima Bahan Instalasi, tools, alat ukur dan Buku PUIL 2011.

Lokasi yang dipilih dan memang membutuhkan/prioritas untuk diberikan bantuan instalasi listrik adalah Madrasah At-Attahzib. Pada madrasah tersebut kegiatan malam hari sering dilakukan tetapi tidak ditunjang oleh penerangan dan penunjang peralatan listrik yang lain.

Pelaksanaan tahap ketiga tim dan peserta dibagi dalam tiga kelompok, untuk menangani pemasangan instalasi listrik untuk dua ruang kelas dan satu selasar. Pemandu tim memberikan arahan cara bekerja sama supaya pekerjaan instalasi listrik dapat dilaksanakan dengan cepat dengan hasil yang baik.



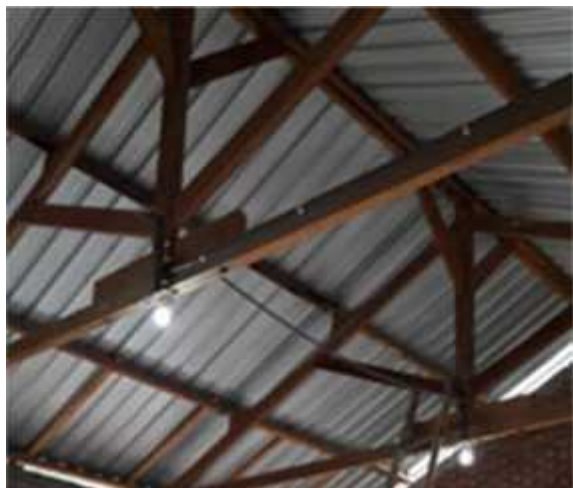
Gambar 6. Praktek pemasangan instalasi listrik di madrasah at-attahzib

Sebelum dialiri arus listrik, dilakukan pengujian kebenaran dan kualitas instalasi yang telah dipasang. Pengukuran kebenaran dan kualitas instalasi dilakukan dengan alat ukur meger. Pengujian dengan meger menunjukkan kualitas pemasangan sudah benar dan baik. Nilai yang ditunjukkan oleh merger untuk hubungan antara fase ke netral, fase ke tanah dan netral ke tanah sudah mempunyai tahanan yang tinggi sehingga arus bocor pada instalasi tidak terjadi. Arus bocor dapat menyebabkan arus pendek dan bahaya kesetrum. Besar tahanan isolasi yang diperoleh sudah lebih besar dari 50 M $\Omega$ . Nilai ini sudah sangat layak sesuai dengan ketentuan dari alat ukur meger yang digunakan.



Gambar 7. Pengukuran kualitas instalasi yang telah dipasang

Setelah kelayakan instalasi listrik diperoleh, kemudian dilakukan penyambungan ke sumber listrik dan mengoperasikan instalasi tersebut.



Gambar 8. Salah satu hasil pemasangan instalasi listrik

#### D. Evaluasi Kegiatan Program IbM

Beberapa evaluasi telah dilakukan pada pelaksanaan pelatihan seperti evaluasi kemampuan awal peserta, kemampuan peserta setelah mendapatkan materi dan evaluasi praktek yang meliputi: pengetahuan memilih bahan instalasi, cara mengupas kabel, cara menyambung kabel, mengamankan posisi sambungan satu dengan yang lainnya, dan penggunaan alat ukur. Proses evaluasi dilakukan dengan dua tahapan yaitu Pretest dan Postest.



Gambar 9. Pelaksanaan test tulis

Hasil evaluasi secara tertulis berupa evaluasi kemampuan awal peserta dan evaluasi kemampuan setelah pemberian materi.

#### KESIMPULAN

Kepercayaan diri peserta dalam menyelesaikan permasalahan instalasi listrik meningkat yaitu untuk pemasangan, perbaikan, dan pengujian instalasi listrik pada bangunan.

Semangat belajar peserta yang tinggi dilihat dari tidak ada peserta yang absen di setiap pelatihan dan aktif bertanya saat penyampaian teori maupun praktik.

Berdasarkan evaluasi program, terjadi peningkatan kemampuan peserta dari sisi teori dan praktek dengan peningkatan kemampuan yang cukup tinggi yaitu 52 %.

Secara ekonomi peserta sudah mendapatkan pembayaran pertitik untuk pemasangan instalasi listrik di Madrasah Al Attahzib walaupun pendapatan yang diperoleh peserta tidak begitu besar karena pembayaran pertitik dibagi rata peserta sebagai jasa mereka dalam membantu pemasangan instalasi listrik di madrasah tersebut.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana mengucapkan banyak terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat sesuai surat perjanjian NO. 028/SP2H/PPM/DITLITABMAS/II/2016 atas dana yang telah diberikan. Dan juga bagi semua pihak yang terlibat dan telah membantu kegiatan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2012, "Monografi Desa Kekait", Desa Kekait, Kecamatan Gunungsari.

- Anonim, 2007, "Opini Publik (Instalasi Listrik Harus Standar, Korsleting Listrik Mengapa Terus Terjadi?, Kenali Bahaya Korsleting Listrik, Pencegahan jadi Langkah terbaik", Media Indonesia.
- Anonim, 2011, "Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011", Kementerian ESDM, Jakarta.
- Citarsa, I.B. 2012, "Penyuluhan Keamanan Instalasi Listrik Rumah dan Penggunaan Gas LPG 3 Kg Yang Aman di Desa Pandem Kecamatan Janapria Kabupaten Lombok Tengah", Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat, SPP/DPP Unram, Mataram.
- Muljono A.B. 2011, "Sosialisasi Teknologi Keamanan Instalasi Listrik Rumah dan Penghematan pemakaian Energi Listrik Sebagai Upaya Budaya Hemat Energi di Desa Selubung Kecamatan Batukliang Kabupaten Lombok Tengah", Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat, SPP/DPP Unram, Mataram.
- Muljono A.B. 2013, "Pelatihan Dasar Pemasangan Instalasi Listrik yang Aman untuk Bangunan Bagi Warga Karang Taruna Desa Kekait Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat," Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat, BOPTN Unram, Mataram.
- Tunggal Hadi Sitia. 2007, "Peraturan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja", Jakarta, Harvarindo.