

SURAT TUGAS

Nomor : 41-R/UNTAR/PENUNJANG/II/2023

Rektor Universitas Tarumanagara, dengan ini menugaskan kepada saudara:

SURAIDI, S.T., M.T.

Untuk melaksanakan kegiatan penunjang dengan data sebagai berikut:

Judul Kegiatan/Aktifitas	: Seminar Nasional Hasil Penerapan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Senapenmas 2022)
Tingkat	: nasional
Peran	: peserta
Periode/Tahun/Tanggal	: 2022/2022/20 Oktober 2022
URL/Repository	: https://journal.untar.ac.id/index.php/PSENAPENMAS/issue/view/558

Demikian Surat Tugas ini dibuat, untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan melaporkan hasil penugasan tersebut kepada Rektor Universitas Tarumanagara

19 Februari 2023

Rektor



Prof. Dr. Ir. AGUSTINUS PURNA IRAWAN

Print Security : 2400eb850046b58f9f65e9319654eafd

Disclaimer: Surat ini dicetak dari Sistem Layanan Informasi Terpadu Universitas Tarumanagara dan dinyatakan sah secara hukum.

Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11440
P: 021 - 5695 8744 (Humas)
E: humas@untar.ac.id

     [Untar Jakarta](#)

 untar.ac.id

Lembaga

- Pembelajaran
- Kemahasiswaan dan Alumni
- Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat
- Penjaminan Mutu dan Sumber Daya
- Sistem Informasi dan Database

Fakultas

- Ekonomi dan Bisnis
- Hukum
- Teknik
- Kedokteran
- Psikologi
- Teknologi Informasi
- Seni Rupa dan Desain
- Ilmu Komunikasi
- Program Pascasarjana



UNTAR
Universitas Tarumanagara

63 years of
excellence

LPPM UNTAR
Lembaga Penelitian dan
Pengabdian kepada Masyarakat



SENAPENMAS
2022

PENGUATAN EKONOMI BANGSA MELALUI
INOVASI DIGITAL HASIL PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
YANG BERKELANJUTAN



Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

SERTIFIKAT

Nomor: 126A /S-Pem/Senapenmas-UNTAR/X/2022
diberikan kepada:

Suraidi.,ST.,MT

sebagai :

Pemakalah

dengan judul makalah :

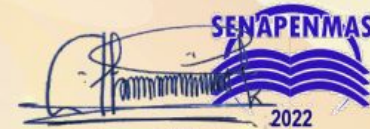
Pelatihan Pemasangan Listrik Satu Phasa untuk Anggota Teknisi di
Kecamatan Grogol Petamburan

Ketua LPPM
Universitas Tarumanagara,



Ir. Jap Tji Beng, MMSI., M.Psi., Ph.D.

Ketua Panitia
SENAPENMAS 2022,



Nafiah Solikhah, S.T., M.T.



Untar Jakarta



Untar.ac.id

UNTAR untuk INDONESIA

PELATIHAN PEMASANGAN LISTRIK SATU PHASA UNTUK ANGGOTA TEKNISI DI KECAMATAN GROGOL PETAMBURAN

Suraidi¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara

Surel: suraidi@ft.untar.ac.id

ABSTRACT

At this time with the Covid-19 pandemic many people are experiencing economic difficulties. This situation encourages people to think of making money in other ways than usual, for example, people usually work, but with the pandemic, they get laid off. One way to make money is to add a skill. An expertise can be obtained from studying courses or by attending training, where training is to hone everyone's abilities, especially in the field of electrical engineering. Electrical engineering training that can be done is the installation of single-phase electrical installations at homes, which is a request from the Grogol sub-district. The activity was held on May 24, 2022. The training was attended by 12 people, divided into 4 groups of 3 people each. Each group consists of 3 people, to maximize the acceptance of knowledge in theory and practice. The system created in this training is in the form of a minimal system from a home electrical installation that is practiced directly on the practice board. The system consists of 1 main MCB, 2 lamp line MCBs and sockets. The outlet line consists of 2 sockets, the light line consists of 1 single switch and 1 double switch along with 3 lights. The training is carried out in several stages, the first stage is filled with an explanation of the theoretical system equipped with a book module. The second stage explains the use of cutting pliers and peeling pliers. The third stage is the practice of making the system. All training participants can understand and have a clear picture of a single-phase electrical installation system, so that this knowledge can be useful for providing electrical installation services in homes, as evidenced by the practical results of all systems that are made to function properly. The results of the training, which was attended by 12 participants, produced 4 prototypes of a 1-phase electrical system, and the system worked well

Keywords: *single phase electricity, home electrical installation, simple system, hands-on practice.*

ABSTRAK

Pada saat ini dengan adanya pandemi covid-19 banyak orang mengalami kesulitan ekonomi. Keadaan ini mendorong orang berfikir untuk menghasilkan uang dengan cara lain daripada biasanya, misalnya orang biasanya bekerja, tetapi dengan adanya pandemi maka terkena PHK. Salah satu cara untuk dapat menghasilkan uang, yaitu dengan menambah suatu keahlian. Suatu keahlian dapat diperoleh dari belajar kursus atau dengan mengikuti pelatihan, dimana pelatihan untuk mengasah kemampuan setiap orang khususnya di bidang teknik elektro. Pelatihan bidang teknik elektro yang dapat dilakukan adalah pemasangan instalasi listrik satu phasa pada rumah, yang mana kegiatan ini merupakan permintaan dari kecamatan Grogol. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2022. Pelaksanaan pelatihan ini diikuti oleh 12 orang, dengan pembagian menjadi 4 kelompok dengan masing-masing terdiri dari 3 orang. Setiap kelompok terdiri dari 3 orang, untuk memaksimalkan penerimaan ilmu secara teori maupun praktek. Sistem yang dibuat pada pelatihan ini berupa sistem minimal dari sebuah instalasi listrik rumah yang dipraktekkan secara langsung pada papan praktek. Sistem terdiri dari 1 MCB utama, 2 MCB jalur lampu dan stop kontak. Jalur stop kontak terdiri dari 2 buah stop kontak, jalur lampu terdiri dari 1 buah saklar single dan 1 buah saklar double beserta 3 buah lampu. Pelatihan dilaksanakan dengan beberapa tahap, yaitu tahap pertama diisi dengan penjelasan sistem secara teori yang dilengkapi dengan modul buku. Tahap kedua penjelasan penggunaan tang potong dan tang kupas. Tahap ketiga praktek pembuatan sistem. Semua peserta pelatihan dapat mengerti dan mempunyai gambaran jelas tentang sistem pemasangan listrik satu phasa, sehingga ilmu ini dapat bermanfaat untuk penyedia jasa pemasangan listrik di rumah-rumah, dibuktikan dengan hasil praktek semua sistem yang dibuat berfungsi dengan baik. Hasil pelatihan yang diikuti oleh 12 orang peserta yaitu menghasilkan 4 buah prototipe sistem listrik 1 fasa, dan sistem dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci: listrik satu phasa, pemasangan listrik rumah, sistem sederhana, praktek langsung.

1. PENDAHULUAN

Kecamatan grogol merupakan kawasan di sekitar kampus, dengan jarak kurang dari 5 km. Kecamatan ini mempunyai susunan organisasi terdiri atas:

- Camat

- Wakil Camat
- Sekretaris Kecamatan
- Subbagian Umum
- Subbagian Perencanaan dan Anggaran
- Subbagian Keuangan
- Seksi Pemerintahan, Ketentraman dan Ketertiban
- Seksi Kesejahteraan Rakyat
- Seksi Ekonomi, Pembangunan dan Lingkungan Hidup

Wilayah Kecamatan Grogol Petamburan yang luas wilayahnya $\pm 1.131,66$ Ha meliputi 7 Kelurahan yaitu grogol, jelambar, jelambar baru, tanjung duren selatan, tanjung duren utara, tomang dan wijaya kusuma, 7 kelurahan tersebut terdiri atas 73 Rukun Warga (RW) dan 863 Rukun Tetangga (RT) dengan jumlah penduduk 227.549 jiwa. Kantor kecamatan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Kantor Kecamatan Grogol

Mengingat letak wilayah Kecamatan Grogol Petamburan dengan peruntukan tipe masyarakat yang heterogen, sehingga diperlukan pola pembinaan dan pola pendekatan yang terkonsep dan terprogram. Wilayah ini merupakan pemukiman dengan semangat kebersamaan yang sangat tinggi dan aktif dalam melakukan kegiatan sosial kemasyarakatan. Bagian dari struktur organisasi kecamatan terdapat bagian umum, yang tugasnya mendukung dalam sarana dan prasarana di lingkungan kecamatan dan kelurahan. Salah satu kegiatan yang rutin, yaitu memasang listrik pada sebuah ruangan baik menambah jumlah lampu atau menambah jumlah titik stop kontak, mencari kerusakan listrik yang mengakibatkan lampu tidak menyala pada sebuah ruangan, dan membetulkan lampu jalanan. Pekerjaan ini mengalami hambatan dikarenakan pengetahuan yang minim tentang kelistrikan, sehingga pekerja ketakutan saat ada tugas tersebut. Ketakutan timbul karena ada resiko tersetrum dan bisa berakibat fatal yaitu kematian. Kekhawatiran ini yang merupakan alasan utama permintaan pelatihan tentang listrik satu phasa oleh pihak kecamatan, dikarenakan kekurangan tenaga pelatihan yang mempunyai keahlian tentang elektro arus kuat. Kekhawatiran dan ketidaktahuan tentang perlistrikan ini membuat tim PKM merasa perlu memberikan bantuan pelatihan, sehingga solusi yang ditawarkan berupa pelatihan pembuatan sistem listrik satu phasa sederhana dengan aplikasi 2 jalur, yaitu jalur lampu dan jalur stop kontak.

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Tahapan pelaksanaan kegiatan PKM ini dimulai dari menghubungi sekretaris camat perihal kegiatan PKM, lalu beliau mengutarakan masalah yang sedang dihadapi berkaitan dengan bidang teknik elektro, yaitu tentang kelistrikan, baik untuk pemasangan atau untuk membetulkan.

Masalah ini diperjelas dengan penjelasan awal tentang pelaksanaan pelatihan yang dapat diberikan oleh tim serta penjelasan materi yang kira-kira akan diberikan pada pelatihan tersebut. komunikasi tersebut untuk menyepakati mengenai kesanggupan tim dalam menanggapi permasalahan kecamatan yang kemudian diaplikasikan dalam kegiatan PKM. Sejak komunikasi pertama dilakukan, maka dilakukan komunikasi berikutnya mengenai jumlah peserta, tempat pelaksanaan dan waktu pelaksanaan, disepakati bahwa pelaksanaan pada bulan Mei 2022. Tim pelaksana melakukan beberapa kali rapat untuk persiapan dan diskusi materi. Dilakukan pula pembelian bahan habis pakai dan alat bantu. Bahan habis pakai yang digunakan diantaranya seperti kabel, stop kontak, lampu, fitting lampu, MCB, papan MDF, saklar, dan komponen pendukung lain. Alat bantu yang digunakan seperti tang potong, tang jepit, tang kupas dan cutter.

Tim pelaksana terlebih dahulu membuat dan menguji sistem sebagai contoh dan prototype dari sistem yang akan dibuat pada saat pelatihan. Prototype dari pembuatan dan pengujian diperoleh beberapa kekurangan komponen sehingga dilakukan pembelian bahan habis pakai yang lain. Setelah selesai pembuatan prototype maka langkah selanjutnya mempersiapkan materi pelatihan lain seperti modul hardcopy dan file ppt. Pelaksanaan pelatihan dilakukan pada tanggal 24 Mei 2022. Pelatihan dilakukan selama 3 jam, dari penjelasan sampai troubleshooting sistem untuk memastikan semua dalam kondisi bekerja dengan baik.

Setelah pelaksanaan dilakukan evaluasi kegiatan, untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari hasil kegiatan tersebut. Mengumpulkan data dan menganalisa, serta membuat laporan pada bagian akhir. Membuat draft artikel luaran wajib untuk kegiatan ini berupa artikel seminar Senapenmas 2022. Metode pelaksanaan PKM dengan praktek langsung membuat sistem listrik satu phasa sederhana dibantu oleh para pengajar. Setiap komponen habis pakai, alat bantu dan modul hardcopy disediakan oleh tim PKM dan dibawa pada saat pelaksanaan pelatihan. Peserta pelatihan 12 orang, dibagi dalam 4 kelompok dengan peserta masing-masing 3 orang. Pelaksanaan dilakukan satu kali kunjungan maksimal 3 jam. Pada pelaksanaan pelatihan dibagi dalam 3 tahap, yaitu penjelasan teori, demo penggunaan alat, dan praktek. Pelaksanaan pelatihan ini dilakukan pada tanggal 24 Mei 2022. Hasil kuantitatif yang dapat diberikan yaitu dengan mengadakan kuisioner sebelum kegiatan dan sesudah kegiatan.

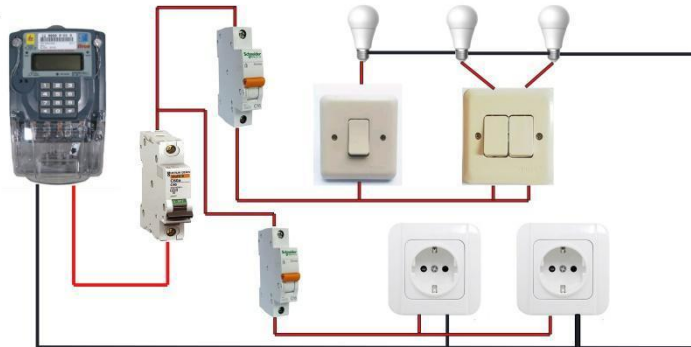
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM ini merupakan aplikasi dari hasil diskusi dan pengumpulan materi, serta permintaan dari pihak mitra. Pelatihan ini mengenai pemasangan jalur listrik satu phasa di sebuah bangunan dan menggunakan sistem yang paling sederhana, yaitu listrik hanya dibagi menjadi 2 jalur, jalur lampu dan jalur stop kontak. Pelatihan pembuatan sistem berdasarkan materi yang digambarkan pada Gambar 2.

Setiap sistem terdiri dari :

- 3 buah MCB (1 MCB utama dan 2 MCB untuk jalur)
- 1 buah saklar single
- 1 buah saklar double
- 3 buah fitting lampu
- 3 buah lampu
- 2 buah stop kontak
- Kotak MCB
- Papan MDF tebal 9mm ukuran 60 x 40 cm

- Kabel 2x1,5mm
- Selotip listrik
- Konektor T – untuk pencabangan kabel



Gambar 2. Sistem Pengkabelan Sederhana

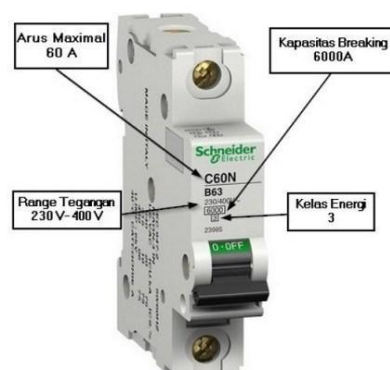
Peralatan :

- Tang potong
- Tang jepit
- Tang crimping skun
- Cutter

Bahan untuk pelatihan disediakan 4 set, dikarenakan terdapat 4 kelompok. Bentuk maket berupa papan dengan kotak MCB untuk memperlihatkan prototipe dari sistem ini.

MCB (Miniature Circuit Breaker)

MCB merupakan komponen kelistrikan yang mempunyai fungsi untuk memutus aliran listrik ketika terjadi arus lebih atau biasa dikenal dengan konsleting. Pemutusan alur listrik secara otomatis karena salah satu karakteristik dari MCB tersebut dan pemutusan tersebut untuk memberi keamanan terhadap pemakai listrik baik di rumah, kantor maupun tempat lainnya. Bentuk fisik MCB dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. MCB

MCB berbeda dengan sekering atau fuse, walau sama fungsinya sebagai komponen keamanan listrik. Perbedaannya adalah sekering jika kelebihan beban putus dan harus beli baru agar dapat digunakan lagi, tetapi MCB bisa diaktifkan lagi dengan menggeser switchnya.

Terdapat 3 fungsi utama MCB yaitu:

- Pemutus arus = pemutusan secara otomatis bila terjadi masalah pada instalasi listrik, dan secara manual dengan menggeser switch bila pengguna merasa butuh diputus aliran listriknya.
- Proteksi terhadap beban lebih (overload) = pemutusan dikarenakan kelebihan beban, misalkan MCB dengan kapasitas 6 Ampere, bila penggunaan lebih dari itu, maka MCB akan terputus secara otomatis.
- Proteksi adanya hubung singkat (konsleting) = kondisi konsleting atau hubung singkat mengakibatkan arus yang dialirkan besar sekali melebihi kapasitas maksimal, sehingga secara otomatis akan terputus juga.

Jika dibedakan menurut ketahanan arusnya terdapat banyak jenis MCB mulai dari 6A, 10A, 13A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 63A, 80A, 100A dan paling tinggi 125A. Sedangkan menurut karakteristik pemutusan arusnya komponen MCB terbagi menjadi 3 jenis, yaitu :

- MCB tipe B = ketahanan listrik antara 3 sampai 5 kali dari arus maksimum yang tertulis. Contoh apabila tertulis 6A maka ketahanannya tidak lebih dari 18A. MCB jenis ini biasanya untuk aplikasi di rumah atau industri kecil.
- MCB tipe C = ketahanan listrik 5 sampai 10 kali dari arus maksimum. Aplikasi pada gedung bertingkat, motor listrik, dan aplikasi lain untuk arus sedang.
- MCB tipe D = ketahanan listrik 10 sampai 25 kali dari arus maksimum. Aplikasi pada pabrik produksi, mesin sinar X-ray, dan aplikasi lain untuk arus besar.

Saklar

Saklar yang digunakan pada pelatihan ini ada 2 jenis, yaitu single dan double, diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Saklar Single dan Double

Saklar jenis ini biasa digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu. Saklar single untuk beban lampu satu buah, atau bisa pula lampu lebih dari satu, tetapi fungsi saklar akan menyalakan dan mematikan lampu tersebut secara serentak. Saklar double digunakan untuk beban lampu 2 buah. Setiap saklar mempunyai batas maksimum, misalkan 6A artinya arus yang melalui saklar tersebut maksimum 6A, oleh karena itu satu saklar dapat untuk menyalakan lebih dari beban satu lampu.

Stop Kontak

Stop kontak merupakan komponen untuk penyambungan supply listrik untuk alat-alat listrik. Stop kontak biasa digunakan untuk aplikasi tegangan 220 Vac satu fasa. Gambar stop kontak dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Stop Kontak

Stop kontak ini juga mempunyai spesifikasi, misalnya 240 Vac 6A artinya aplikasi untuk tegangan 220 Vac satu fasa dan maksimum 6A.

Fitting dan Lampu

Fitting merupakanudukan untuk lampu, dan mempunyai standar internasional dari ukuran dan maksimum daya. Fitting lampu yang digunakan jenis untuk plafon (lihat Gambar 6). Lampu yang digunakan yaitu lampu biasa pada umumnya (lampu pijar, lampu led atau lampu SL) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Fitting Lampu Plafon



Gambar 7. Jenis Lampu

Pelatihan pemasangan dilakukan berdasarkan seperti Gambar 2, dengan semua komponen menggunakan bahan sesuai yang sudah dibahas.

Kegiatan dimulai dari penjelasan sistem (Gambar 8), mempraktekkan cara penyambungan kabel (Gambar 9), dan praktek pembuatan sistem (Gambar 10).



Gambar 8. Penjelasan Sistem



Gambar 9. Praktek Penyambungan Kabel



Gambar 10. Pembuatan Sistem

Pengujian sistem dengan mencoba mengoperasikan saklar lampu, apakah lampu dapat menyala jika saklar di-on-kan dan lampu mati jika saklar di-off-kan. Stop kontak dicoba dengan menancapkan peralatan listrik, stop kontak dikatakan bekerja dengan baik jika peralatan listrik dapat menyala. Bila lampu tidak menyala pada saat saklar dioperasikan atau stop kontak tidak menghantarkan listrik, maka dilakukan troubleshooting. Tahap terakhir adalah troubleshooting, tahap ini dilakukan bila sistem yang dibuat mengalami kendala sehingga tidak bekerja dengan baik. Setiap bagian di tes satu persatu sehingga tahu bagian yang tidak berfungsi, dan dilakukan perbaikan, sehingga semua sistem yang dibuat oleh 4 kelompok dapat bekerja dengan baik. Gambar 11 foto bersama beserta alat yang dibuat oleh masing-masing kelompok.



Gambar 11. Foto Bersama Peserta dan Tim PKM

3. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pelatihan ini adalah :

- Semua peserta pelatihan dapat mengerti dan memahami materi pelatihan.
- Semua peserta berhasil membuat sistem dengan baik.
- Setiap langkah pembuatan sistem harus diperhatikan dengan baik oleh pengajar untuk mengurangi kesalahan penyambungan pada sistem.
- Penjelasan dibuat detail untuk lebih dimengerti oleh para peserta.

Dengan berhasilnya pembuatan prototipe dari sistem listrik 1 phasa, semua peserta diharapkan mengerti cara penanganan tentang perlistrikan, sehingga dapat mengatasi masalah awal yaitu ketakutan resiko tersetrum, dan dapat memperbaiki lampu rusak, serta dapat melakukan penambahan titik lampu dan stop kontak pada jalur listrik baik di lingkungan kantor maupun di lingkungan rumah.

Saran yang dapat diberikan adalah kerjasama yang terus lanjut dengan pihak mitra, dan materi pelatihan dikembangkan untuk sistem yang lebih kompleks.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Ucapan terima kasih diberikan kepada pihak-pihak yang mendukung pelaksanaan pelatihan ini, yaitu LPPM Untar, Prodi Teknik Elektro Untar, Kecamatan Grogol dalam hal ini diwakilkan oleh pak Wahyu, dan mahasiswa yang terlibat (Wiryo Tanjung, Jerico Alfa Deo dan Ahmad Fawzi).

REFERENSI

1. Prok, A.D, Tumaliang, H dan Pakiding, M. (2018). Penataan Dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik Unsrat 2017. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol 7, No 3 (2018). 207-218.
2. Mustofa, B dan Asy'ari, H. (2017). Perancangan Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Alisha Rahman Sejahtera Karawang. Diploma thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/54384/>
3. Binoto, M dan Winarno, P.S. (2020). Pelatihan Dasar Instalasi Listrik 1Ø Bagi Warga RW 20, Jaten , Kabupaten Karanganyar. Jurnal Pengabdian pada Masyarakat Vol 1 No 1 November 2020 Sekolah Tinggi Teknologi Warga. 7 -14.
4. Dien, A.B.C, Poekoel, V.C, dan Pakiding, M. (2018). Redesain Instalasi Listrik Dikantor Pusat Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol 7, No 3 (2018). 303-314.
5. Hendratno, B dan Choliburrahman, R.A. (2018). Perencanaan Dan Pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Rumah Tinggal Bertingkat Di Graha Family Blok I Nomor 33 Surabaya. Jurnal Cyclotron Vol 1, No 1 (2018). 1 -11.
6. Sinaga, J. (2019). Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Toko Tiga Lantai Dengan Daya 12 KW. Jurnal Teknologi Energi Uda, Jurnal Teknik Elektro Volume VIII, Nomor 2, September 2019 :102-112.
7. Putera, P, Syafri,E , Irwan A , Trianto, dan Laksmana, I. (2022). Pelatihan Instalasi Listrik Bagi Pemuda Putus Sekolah dan Pengangguran. JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia) Vol. 1, No. 2, Mei 2020, Hal. 42-48.
8. Syamsuri, T.U, Mukti K,H , Amalia, R.N , Duanaputri, R, dan Joto, R. (2022). Pelatihan Instalasi Listrik RT 01 RW 06 Dusun Ngoro Karangwidoro Dau Malang. Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat (JPPKM) Vol.9 No.1, Hal 75-80.

9. Novfowan, A.D, Mieftah,M , Sutjipto,R , Kharisma,D.D, dan Sukamdi. (2022). Pelatihan Pemasangan Instalasi Listrik Tenaga Untuk Masyarakat Binaan Disnaker Di Pemkot Malang. J-ABDIMAS. Volume : 9 Nomor : 1 Juni 2022. Hal.14-18.
 10. Cahyono,T.D dan Pramuyanti, R.K. (2020). Pelatihan Perancangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana. Proceeding SENDIU 2020. Hal 454-458.
 11. Kurniadi, F. Kusuma, T, dan Diyuksamana, G. (2020). Redesain Penampang Kabel Wiring App Pelanggan Tm Untuk Perbaikan Akurasi Pengukuran Kwh. Energi Dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah Vol. 12, No. 2, Juli - Desember 2020. 165-169.
-