

Pelatihan Instalasi Listrik Penerangan Bagi Remaja Masjid Albayaan Politeknik Negeri Lhokseumawe

Yassir*, Zamzami, Ibnu Khaldun, Yuli Mauliza, Supri Hardi

*Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

*yassir@pnl.ac.id

Abstrak—Kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan sarana untuk menghubungkan aktivitas akademik di perguruan tinggi dengan kehidupan masyarakat secara langsung. Kegiatan ini dilaksanakan untuk mengatasi kendala dalam kegiatan Remaja Masjid sebagai bagian dari Badan Kemakmuran Masjid (BKM) untuk mengelola masjid dengan menerapkan iptek, khususnya penerangan listrik di Masjid Al-Bayaan Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kecamatan Blang Mangat, Kota Lhokseumawe. Selama ini, proses pengelolaan saat terjadi permasalahan pada penerangan Masjid secara pengetahuan mendasar belum dikuasai Remaja Masjid. Hal ini karena belum memiliki pengetahuan memadai tentang instalasi listrik penerangan. Sebagai solusi, dilakukan pelatihan instalasi listrik penerangan bagi remaja Masjid Al Bayaan. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama lima pertemuan, terdiri atas tiga kali pertemuan daring dan dua kali pertemuan tatap muka yang diselenggarakan di Masjid Al Bayaan, Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kegiatan mencakup pelatihan Identifikasi Komponen yang dibutuhkan untuk instalasi listrik penerangan berbasis IoT, Diagram pengawatan instalasi listrik penerangan sederhana, Pemasangan instalasi listrik penerangan sederhana, Pengujian dan pengambilan data tegangan dan arus beban pada instalasi listrik penerangan sederhana berbasis IoT. Berdasarkan nilai yang diperoleh tingkat kemampuan awal peserta pelatihan mempunyai nilai rata-rata 66 yaitu dengan kategori cukup. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat yaitu dengan nilai rata-rata 95 yaitu dengan kategori kemampuan sangat baik. Perbandingan kemampuan peserta pelatihan sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan terjadi peningkatan sebesar 30 %.

Kata kunci— Instalasi listrik, Penerangan, Smart Plug, Smart Life, IoT.

Abstract— Community service activities are a means to connect academic activities in higher education with community life directly. This activity was carried out to overcome obstacles in the activities of the Mosque Youth as part of the Mosque Prosperity Agency (BKM) to manage mosques by implementing science and technology, especially electric lighting at the Al-Bayaan Mosque, Lhokseumawe State Polytechnic, Blang Mangat District, Lhokseumawe City. So far, the management process when problems occur with the Mosque lighting has not been mastered in basic knowledge by the Mosque Youth. This is because they do not have adequate knowledge about lighting electrical installations. As a solution, lighting electrical installation training was conducted for the Al Bayaan Mosque youth. The implementation of the activity lasted for five meetings, consisting of three online meetings and two face-to-face meetings held at the Al Bayaan Mosque, Lhokseumawe State Polytechnic. The activities included training on Identifying Components needed for IoT-based lighting electrical installations, Wiring diagrams for simple lighting electrical installations, Installation of simple lighting electrical installations, Testing and data collection of voltage and load current in simple IoT-based lighting electrical installations. Based on the scores obtained, the average initial skill level of the training participants was 66, which is considered adequate. After the training, the participants' skills increased to an average score of 95, which is considered very good. A comparison of the participants' skills before and after the training showed a 30% increase.

Keywords— Electrical Installation, Lighting, Smart Plug, Smart Life, IoT.

I. PENDAHULUAN

Analisa Situasi

Mesjid Al-Bayaan terletak di kompleks Politeknik Negeri Lhokseumawe, mesjid ini adalah sebagai satu-satunya pusat sarana beribadah yang presentatif di Politeknik Negeri Lhokseumawe. Dilingkungan mesjid ini juga terdapat beberapa gedung antara lain gedung Kantor Pusat Administrasi, Gedung TDC, Perpustakaan, Jurusan Bisnis, Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Kimia, Teknologi Informasi dan Komputer, Teknik Elektro dan gedung asrama serta kompleks perumahan dosen. Semua kegiatan keagamaan baik untuk mahasiswa dan dosen terpusat pada mesjid ini. Mahasiswa/i Politeknik Negeri Lhokseumawe bukan hanya berasal dari kota Lhokseumawe dan Aceh Utara tetapi juga berasal dari daerah Provinsi Aceh lainnya bahkan dari luar provinsi Aceh Karena itu, Politeknik Negeri Lhokseumawe menyediakan fasilitas penginapan atau tempat tinggal berupa asrama bagi mahasiswa dan mahasiswi yang bertempat tinggal jauh dari lingkungan kampus, dengan biaya yang relatif rendah, sehingga dapat meringankan beban biaya transportasi dan penginapan. Fasilitas asrama tersebut terdiri dari 2 gedung asrama untuk mahasiswa dan mahasiswi masing-masing terdiri atas 3 lantai, tiap lantai memiliki 16 kamar, dan tiap kamar mampu menampung maksimal 4 orang. Jadi, secara keseluruhan kapasitas asrama adalah sebanyak 387

orang mahasiswa. Sebagian besar dosen Politeknik Negeri Lhokseumawe berasal dari luar Lhokseumawe bahkan dari propinsi lain. Untuk kelancaran proses PBM politeknik menyediakan fasilitas rumah tinggal untuk dosen dan keluarganya dan umumnya para dosen dan keluarganya adalah beragama islam. Dari semua kegiatan keagamaan baik mahasiswa maupun dosen dan kegiatan shalat lima waktu dipusat kan di masjid Albayaan.

Kemajuan teknologi saat ini semakin pesat, terutama dalam bidang Internet of Things (IoT), yang telah membawa banyak perubahan pada kehidupan sehari-hari, termasuk dalam sistem pengelolaan energi listrik. Salah satu aplikasi yang dapat diadopsi adalah penerangan listrik berbasis IoT. Teknologi ini tidak hanya memungkinkan penghematan energi, tetapi juga memberikan kontrol lebih terhadap sistem penerangan.

Masjid Al-Bayaan sebagai pusat kegiatan umat Islam di Politeknik Negeri Lhokseumawe memiliki potensi besar dalam penerapan teknologi baru, termasuk IoT, yang dapat memberikan manfaat besar bagi masyarakat sekitar. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan bagi remaja Masjid Al-Bayaan agar mereka dapat memahami dan mengimplementasikan teknologi tersebut, baik dalam hal instalasi maupun pengoperasian [1].

Permasalahan Mitra

Identifikasi permasalahan yang dihadapi mitra. Jika dilihat dari latar belakang pendidikan remaja mesjid yang berdomisili di masjid al-bayan kompleks Politeknik negeri Lhokseumawe adalah berbeda-beda Jurusanya yaitu dari jurusan Teknik Sipil, Teknik Kimia, Teknik Mesin dan Teknologi Informasi dan Komputer. Secara umum mereka tidak punya skill kususny di bidang instalasi penerangan listrik sehingga apa bila terjadi sekecil apapun gangguan sistem penerangan di mesjid al-bayan mereka harus memanggil tenaga dari luar yang seharusnya bisa di tangani oleh mereka sendiri. Untuk itu perlu adanya pelatihan khusus tentang instalasi penerangan listrik untuk remaja mesjid al-bayan agar mereka mempunyai skill khususnya di bidang penerangan listrik maupun bidang IoT. Pelatihan ini sangat berguna baik untuk mesjid al-bayan sendiri maupun kepada peserta pelatihan dan merupakan bekal bagi mereka sendiri ketika mereka meninggalkan politeknik suatu saat nanti.

Dalam pelaksanaan pelatihan harus di perhitungkan efisien dan efektifitasnya. Sangat tidak efektif kalau pesertanya berganti-ganti setiap tahunnya dikarenakan mereka sudah lulus di politeknik dan pelatihan dilakukan setiap tahun di masjid yang sama. Untuk itu perlu dilakukan multi lever traing (MLT) dimana perserta akan melatih angkatan berikutnya setiap mereka mau menyelesaikan kuliah di politeknik. Adapun permasalahan yang muncul dari situasi ini adalah bagaimana membantu masyarakat khususnya jamaah masjid Al-bayan untuk memperoleh kenyamanan didalam mesjid dengan penerangan yang memadai dan merata di setiap sudut ruangan dan bagaimana menambah skill mahasiswa kususny remaja mesjid al-bayan dalam hal instalasi penerangan dan memperbaiki jika terjadi permasalahan. Secara umum Target dalam program pengabdian ini adalah melatih peserta didik untuk dapat langsung menangani permasalahan pemasangan instalasi penerangan listrik mesjid. Diharapkan nantinya peserta pelatihan dapat merancang instalasi penerangan listrik masjid dengan kualitas penerangan yang memenuhi standar ruang masjid.

Untuk mendapatkan capaian pembelajaran sebagai yang diuraikan pada paragraf diatas ada beberapa permasalahan diantaranya:

1. Belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai instalasi penerangan listrik sederhana.
2. Belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai instalasi penerangan listrik berbasis IoT.
3. Remaja masjid belum dapat merancang, menginstal, dan memelihara sistem penerangan Listrik.
4. Belum memiliki peralatan pengukuran tegangan dan arus secara real time pada instalasi penerangan.

Jastifikasi Prioritas permasalahan yang harus ditangani.

Dari jastifikasi permasalahan di atas kami mencoba memberikan pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai instalasi penerangan listrik sederhana dan pengetahuan instalasi penerangan berbasis IoT. Keterampilan tersebut diantaranya adalah:

1. Memberikan pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai instalasi penerangan listrik sederhana.
2. Memberikan pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai instalasi penerangan listrik berbasis IoT.

3. Menumbuhkan kesadaran akan pentingnya teknologi IoT dalam pengelolaan energi listrik di lingkungan masjid dan sekitarnya.
4. Melatih remaja masjid untuk dapat merancang, menginstal, dan memelihara sistem penerangan berbasis IoT.
5. Memberikan peluang bagi remaja masjid untuk terlibat dalam penggunaan teknologi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Keterampilan yang diperoleh tersebut diharapkan sebagai modal dasar untuk memperoleh keahlian bidang instalasi penerangan listrik sederhana bagi Remaja Masjid. Oleh sebab hasil analisis kami menyimpulkan bahwa perlunya pendidikan dan pelatihan dibidang instalasi penerangan listrik sederhana dan Monitoring Tegangan dan Arus secara real time dari jarak jauh.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Gambaran Umum

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 27-28 Juli 2025 di Masjid Al Bayaan Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama, diselesaikan proses administrasi. Dalam hal ini pelaksana menyelesaikan surat-menysurat yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilaksanakan. Proses ini dilaksanakan minggu empat bulan April 2025. Setelah mendapat informasi secara resmi dari pihak P3M Politeknik Negeri Lhokseumawe, tim mendatangi mitra.

Kegiatan ini dilaksanakan untuk Remaja Masjid Politeknik Negeri Lhokseumawe. Pesertanya berjumlah 6 orang (daftar hadir peserta terlampir). Adapun nama-nama peserta dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Peserta

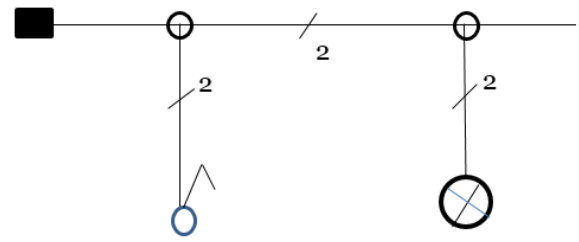
Nomor	Nama Peserta	Nama Kelompok
1.	Jamaluddin	Kelompok I
2.	Muhammad Fajar	Kelompok I
3.	Filipus Meitri Boygullu	Kelompok I
4.	Aldo Kurniawan	Kelompok I
5.	Muhammad Balqis	Kelompok I
6.	Syahrul Ramadhan	Kelompok I

Materi Instalasi Listrik Penerangan

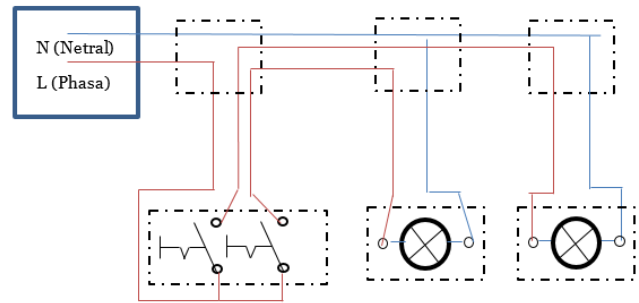
Perancangan Instalasi Listrik Penerangan. PUIL 2000 pasal 4.1.2.1 mendefinisikan rancangan instalasi listrik ialah berkas gambar rancangan dan uraian teknik yang di gunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembangunan suatu instalasi listrik berupa :

- a. Gambar situasi, menunjukkan :
 - letak gedung/lahan
 - Situasi gedung/lahan
- b. Gambar instalasi/jaringan yang meliputi :
 - Rancangan tata letak perlengkapan instalasi listrik
 - Rancangan gawai kendali
- c. Gambar rangkaian sirkit utama, sirkit cabang dan sirkit akhir.

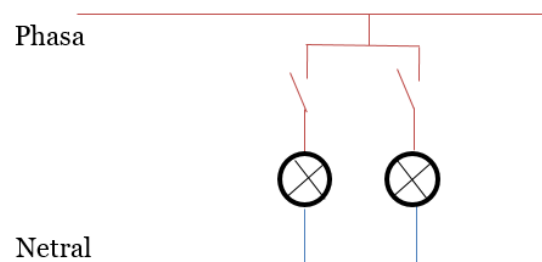
- Tanda gambar
 - Diagram garis tunggal
 - Diagram PHB lengkap
 - Data beban terpasang dan jenisnya
 - Sistem pembumian
 - Ukuran dan jenis penghantar
- d. Gambar rinci fisik
- PHB
 - Perlengkapan lain
 - Cara pemasangan
 - Cara pengoperasian
- e. Perhitungan Teknis
- Susut tegangan
 - Beban terpasang dan beban maksimum
 - Arus hubung pendek dan daya hubung pendek
 - Jenis penghantar dan KHA penghantar
- f. Bahan instalasi
- Jumlah dan jenisnya
 - Spesifikasi teknis yang disyaratkan
 - Uraian teknis
- g. Ketentuan sistem proteksi
- Prosedur pengujian
 - Jadwal waktu pelaksanaan
- h. Perkiraan biaya



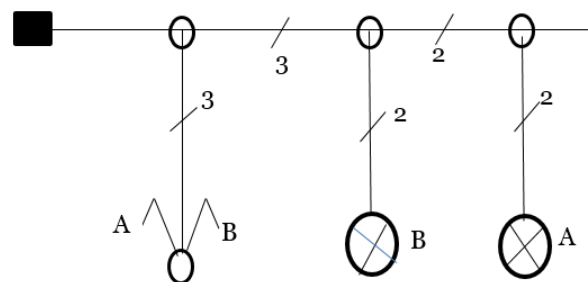
Gambar 3. Diagram Garis Tunggal Sakelar Tunggal



Gambar 4. Pengawatan Rangkaian Sakelar Seri



Gambar 5. Diagram Lingkaran Arus Sakelar Seri



Gambar 6. Diagram Garis Tunggal Sakelar Seri

Pemilihan Penghantar dan Gawai Proteksi

Penghantar pada instalasi listrik penerangan gedung dipilih dengan ketentuan sebagai berikut:

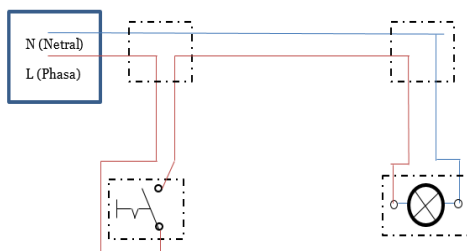
- a. Sebuah penghantar harus mempunyai kemampuan hantar arus lebih tinggi dari arus beban penuh.
- b. Penghantar fasa utama harus lebih besar dari 2,5 mm² dan tidak kurang dari arus yang dilaluinya.
- c. Penghantar Netral lebih besar dari 2,5 mm² dan tidak kurang dari arus beban penuh.
- d. Penghantar tufur yaitu penghantar dari APP ke PHB harus lebih besar dari 4 mm² dan tidak kurang dari arus yang laluinya.

Rangkaian Sakelar Pada Instalasi Penerangan

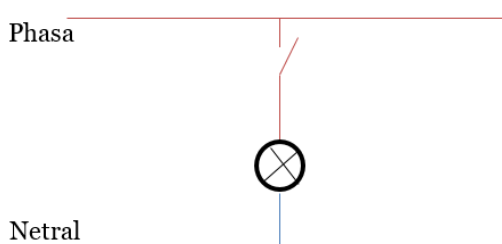
Rangkaian pengawatan Sakelar merupakan bagian penting dalam proses instalasi di lapangan. Berdasarkan gambar pengawatan, dapat disusun diagram satu garis (single line diagram) yang berguna untuk mempermudah proses perencanaan serta memperkirakan kebutuhan dan biaya pengadaan kabel. Secara umum rangkaian Sakelar yang digunakan pada instalasi listrik penerangan rumah sederhana yaitu:

- a. Sakelar tunggal
- b. Sakelar seri

Gambar rangkaian Sakelar tersebut baik diagram pengawatan, diagram lingkaran arus maupun diagram garis tunggal seperti ditunjukkan pada Gambar 1 – 12 berikut ini.

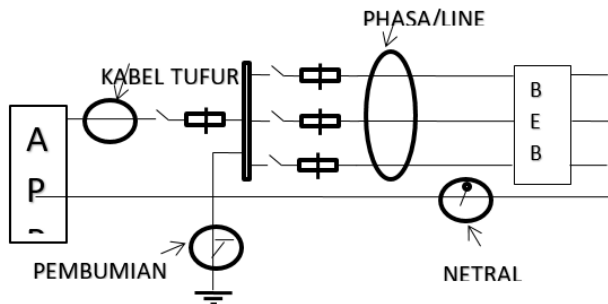


Gambar 1. Rangkaian Pengawatan Sakelar Tunggal



Gambar 2. Diagram Lingkaran Arus Sakelar Tunggal

e. Penghantar pembumian menggunakan penghantar BC (bare conductor) dengan ukuran minimal 6 mm². Gambar 7 berikut menunjukkan diagram satu garis dari sebuah instalasi rumah yang sangat sederhana dengan tiga group.

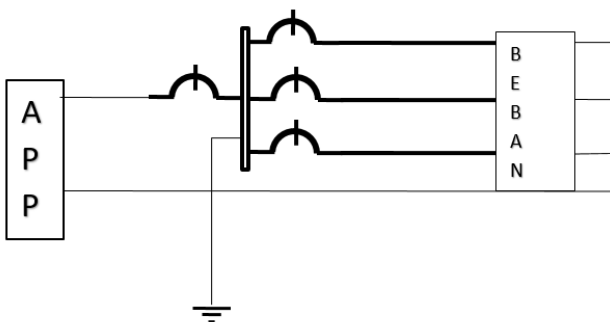


Gambar 7. Diagram Satu Garis Instalasi rumah

Gawai proteksi pada instalasi listrik penerangan dipilih dengan ketentuan sebagai berikut:

- Gawai proteksi harus dipilih dengan arus nominal lebih besar dari arus beban penuh.
- Arus nominal gawai proteksi tidak boleh melebihi dari kemampuan hantar arus penghantar.
- Mempunyai kemampuan mengaliri arus sampai dengan 6000 A.

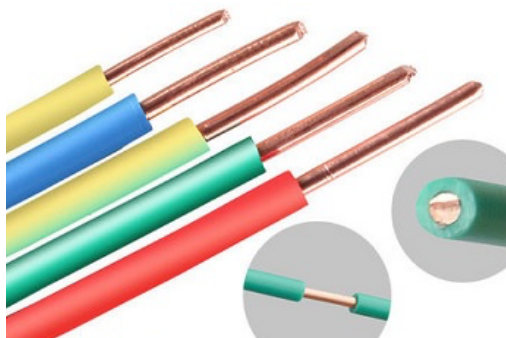
Gambar 8 dibawah menunjukkan one line diagram dari dari penempatan mcb sebuah instalasi rumah yang sangat sederhana dengan tiga group.



Gambar 8. Penempatan MCB pada Instalasi Penerangan

Kabel Penghantar NYA

Kabel NYA adalah kabel listrik berisolasi satu lapis dan berinti tunggal untuk instalasi rumah tangga



Gambar 9. Kabel NYA

Kabel Penghantar NYM

Kabel NYM adalah kabel listrik multi konduktor tembaga berselubung PVC yang cocok untuk tegangan rendah.



Gambar 10. Kabel NYM

- Pipa PVC
- Tdos
- MCB
- Klam pipa
- Steker
- Kotak kontak
- Fitting Lampu
- Lampu
- Smart Plug

Smart Plug adalah Kotak Kontak berbasis Internet of Things (IoT). Smart Plug memiliki dilengkapi dengan jaringan wifi untuk pengendalian jarak jauh dan dilengkapi dengan tombol push button. Pengendalian smart plug menggunakan aplikasi cozy life yang tersedia di playstore. Gambar 11 menunjukkan Smart Plug.



Gambar 11. Smart Plug

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sebelum dilaksanakan pelatihan terlebih dahulu digali kemampuan awal dari peserta dengan melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan memberikan *pre-test* yaitu berupa soal-soal dalam bentuk pertanyaan tentang instalasi Listrik Penerangan. Bentuk soal *pre-test* antara lain berkenaan dengan:

1. Proteksi pada Instalasi Listrik Penerangan
2. Penghantar

3. Komponen pada instalasi listrik penerangan
4. Komponen berbasis IoT

Setelah dilakukan *pre-test* terhadap peserta pelatihan hasilnya dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil *pretest* peserta pelatihan

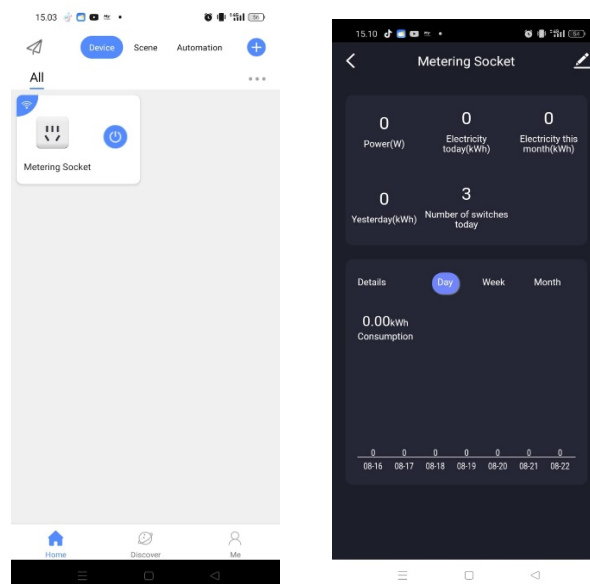
No	Nama	Nilai	Kemampuan
1.	Jamaluddin	60	Cukup
2.	Muhammad Fajar	60	Cukup
3.	Filipus Meitri Boygullu	70	Baik
4.	Aldo Kurniawan	70	Baik
5.	Muhammad Balqis	60	Cukup
6.	Syahrul Ramadhan	60	Cukup

Hasil *pre-test* menunjukkan kemampuan awal peserta pelatihan terhadap instalasi listrik penerangan masih belum memadai. Sehingga dalam pelaksanaan pelatihan kepada peserta diberi penjelasan secara sistematis tentang instalasi listrik penerangan yang telah dijelaskan dalam metode pendekatan.

Sesi pertama dimulai dengan teori dasar tentang listrik. Para peserta diajarkan mengenai konsep arus, tegangan, tahanan, dan daya listrik. Pemateri menjelaskan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami, diselingi dengan contoh-contoh praktis dalam kehidupan sehari-hari. Tak lupa, materi tentang keselamatan kerja menjadi fokus utama. Peserta diajarkan cara menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti helm, sarung tangan, dan sepatu isolasi. Mereka juga diberi pemahaman tentang potensi bahaya listrik dan cara menghindarinya.

Setelah memahami teori, peserta diajak ke ruang praktik. Di sini, mereka diajarkan cara memasang instalasi listrik penerangan sederhana, mulai dari pemasangan saklar, stop kontak, hingga lampu. Pelaksana memberikan contoh langkah demi langkah, kemudian peserta mencoba sendiri dengan bimbingan.

Penerapan IoT pada instalasi Listrik penerangan menggunakan smart plug. Smart Plug adalah Kotak Kontak berbasis *Internet of Things* (IoT). Smart Plug memiliki dilengkapi dengan jaringan wifi untuk pengendalian jarak jauh dan dilengkapi dengan tombol *push button*. Pengendalian smart plug menggunakan aplikasi cozylife yang tersedia di playstore. Gambar 12 menunjukkan tampilan aplikasi cozy life.



Gambar 12. Tampilan Cozy life

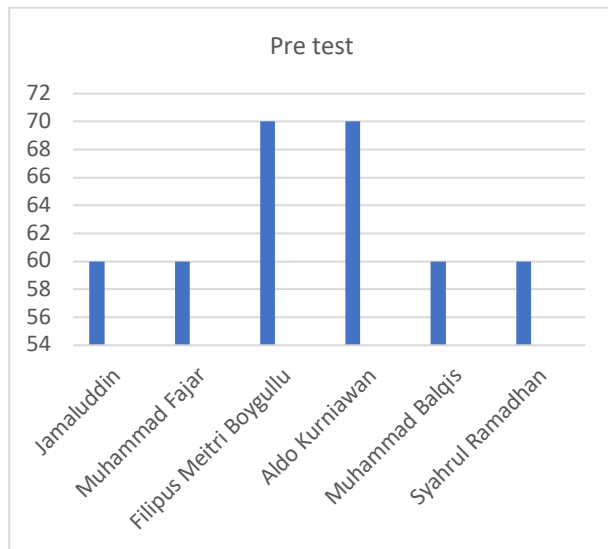
Di akhir pelatihan, peserta mengikuti post test. Ujian ini bertujuan untuk mengukur pemahaman dan keterampilan peserta dalam instalasi listrik penerangan. Hasil evaluasi yang diperoleh oleh setiap peserta pelatihan dapat dilihat seperti seperti Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Post-Test* peserta pelatihan

No	Nama	Nilai	Kemampuan
1.	Jamaluddin	90	Sangat baik
2.	Muhammad Fajar	100	Sangat baik
3.	Filipus Meitri Boygullu	100	Sangat baik
4.	Aldo Kurniawan	100	Sangat baik
5.	Muhammad Balqis	90	Sangat baik
6.	Syahrul Ramadhan	95	Sangat baik

Pembahasan

Hasil *pre-test* seperti yang terlihat pada Tabel IV.2 menunjukkan bahwa kemampuannya rata-rata peserta pelatihan dengan nilai 60 yaitu dengan katagori kurang, peserta pelatihan masih kurang memiliki dan memahami tentang instalasi listrik penerangan. Hasil evaluasi awal dapat ditunjukkan pada Gambar 13.

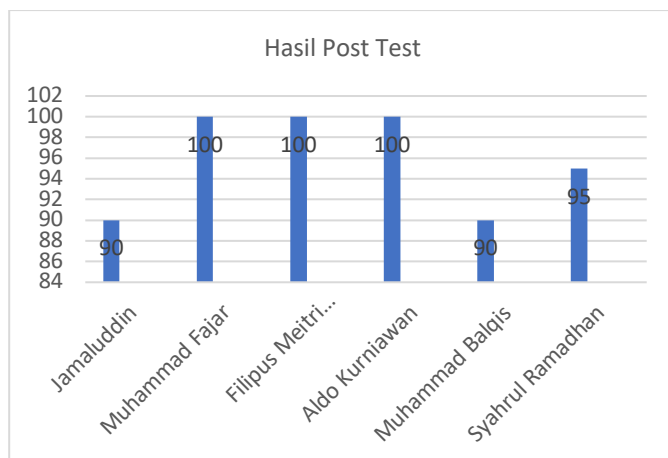


Gambar 13. Grafik nilai evaluasi awal

Dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini, peserta pelatihan didampingi oleh tim pelaksana untuk memberikan panduan dan bisa saling membantu sesuai dengan tingkat kemampuannya.

Kemampuan peserta setelah pelatihan dilaksanakan dengan penerapan teori-teori pendukung yang harus diikuti oleh peserta dan diberikan petunjuk yang di dalamnya berisikan komponen-komponen instalasi listrik penerangan dan rangkaian instalasi listrik. Kemampuan peserta berdasarkan pengamatan dan evaluasi mengalami peningkatan dan sangat signifikan. Semua peserta sudah dapat memahami material dan rangkaian instalasi listrik.

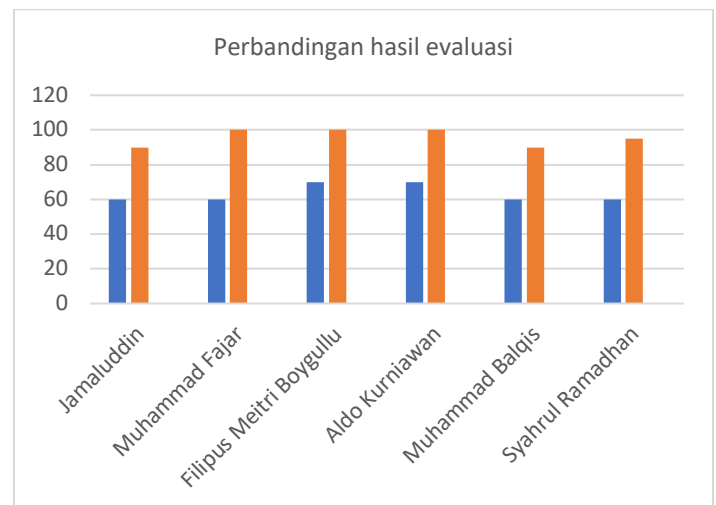
Hasil evaluasi akhir seperti yang ada dalam Table 3, evaluasi dilakukan terhadap 6 orang peserta yang mengikuti pelatihan perakitan modul instalasi listrik yaitu mempunyai nilai rata-rata 80 dengan katagori baik, artinya dapat dinyatakan bahwa seluruh peserta telah mempunyai kemampuan untuk pemasangan instalasi listrik adalah mencapai 90% seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik nilai evaluasi akhir

Setelah tim pelaksana melakukan evaluasi awal dan evaluasi akhir dapat dilihat perbandingan hasil evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan seperti terlihat pada Gambar 15. Dari grafik perbandingan hasil evaluasi awal dan evaluasi akhir

terlihat terjadinya peningkatan sebesar 30%. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil sesuai dengan target dari tujuan pelaksanaan pelatihan.



Gambar 14 Grafik Perbandingan Hasil Evaluasi Awal dan Akhir

IV. KESIMPULAN

Setelah mengikuti pelatihan instalasi penerangan listrik ini, peserta diharapkan dapat segera mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dalam kegiatan sehari-hari. Misalnya, dengan membantu memperbaiki instalasi listrik di rumah, memasang lampu hemat energi, atau menggunakan peralatan instalasi berbasis IoT.

1. Berdasarkan nilai yang diperoleh tingkat kemampuan awal peserta pelatihan mempunyai nilai rata-rata 66 yaitu dengan kategori cukup.
2. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat yaitu dengan nilai rata-rata 95 yaitu dengan kategori kemampuan sangat baik.
3. Perbandingan kemampuan peserta pelatihan sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan terjadi peningkatan sebesar 30 %.

REFERENSI

- [1] Olanda, Beto, and Dody Susilo. "Desain dan Rancang Instalasi Listrik Sederhana Skala Rumah Tangga." *Jurnal ELECTRA: Electrical Engineering Articles* 1.2 (2021): 7-12.
- [2] Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IOT) sistem pengendalian lampu menggunakan Raspberry PI berbasis mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 4(2), 21-27.
- [3] Kalukar, Samuel J., Hans Tumaliang, and Maickel Tuegeh. "Desain Instalasi Penerangan Pada Bangunan Multi Fungsi." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 4.3 (2015): 12-17.
- [4] Nusa, T., Sompie, S. R., & Rumbayan, M. (2015). Sistem monitoring konsumsi energi listrik secara *real time* berbasis mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(5), 19-26.
- [5] Jamilah, Handayani Nur, Toto Tohir, and Robert Adrian. "Perancangan Ulang Instalasi Listrik Penerangan Laboratorium Mesin SMK 2 Perkasa." *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*. Vol. 12. 2021.
- [6] Purwito, Purwito, Nirwan A. Noor, and Ahmamad Mukhaidir Shidiq. "Modul Praktikum Smarthome Instalasi Penerangan." *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*. Vol. 6. 2021.
- [7] Pangestu, Ade Aji, T. Rijanto Joko, and E. Ismayati. "PENGEMBANGAN TRAINER INSTALASI PENERANGAN

- LISTRIK 3 FASA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK SISWA SMK KELAS XI TITL DI SMK NEGERI 3 SURABAYA." *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 12.01 (2023): 69-77.
- [8] Arafat, A. (2016). Sistem pengamanan pintu rumah berbasis Internet Of Things (IoT) dengan ESP8266. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 7(4).
- [9] Furqon, A., Prasetyo, A. B., & Widiyanto, E. D. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 18(2), 93-104.
- [10] Panjaitan, Bontor. *ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN PEMUTUS DAYA BERBASIS IOT PADA SISTEM PENERANGAN SMART BUILDING*. Diss. Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 2024.