

## **Pelatihan Penggunaan Alat Ukur Voltmeter Untuk mengukur Tegangan Dan Arus Solar Panel di Pesantren AT-Taubah**

**<sup>1</sup>Karyadi, <sup>2\*</sup>Rizki Aulia Nanda, <sup>3</sup>Fathan Mubina Dewadi, <sup>4</sup>Muhammad Faiz Ramadhan, <sup>5</sup>Khafid Khaulsar Akmal**

<sup>1,2,4,5</sup>Universitas Buana Perjuangan Karawang, Karawang, Jln H.S.Ronggo Waluyo, Karawang, Jawa Barat

<sup>3</sup>Politeknik Negeri Jakarta(PDSKU), Jl. Darma Bakti No.39, Medono, Kec. Pekalongan Bar., Kota Pekalongan, Jawa Tengah

Email : <sup>1</sup>karyadi@ubpkarawang.ac.id, <sup>2</sup>rizki.auliananda@ubpkarawang.ac.id,

<sup>3</sup>fathan.mubinadewadi@mesin.pnj.ac.id, <sup>4</sup>tm23.muhammadr Ramadhan@mhs.ubpkarawang.ac.id,

<sup>5</sup>tm23.khafidakmal@mhs.ubpkarawang.ac.id

### **Abstrak**

Kegiatan pengabdian ini menjadi fokus para dosen TM UBP Karawang untuk memberikan pengembangan pendidikan dan teknologi di Pesantren At-Taubah. Teknologi yang diperkenalkan adalah solar panel, solar panel adalah sebuah rangkaian sistem kelistrikan yang mengubah cahaya menjadi energi listrik. Pada siswa pondok pesantren At-Taubah akan diberikan arahan tatacara pemasangan solar panel, fungsi perkomponen dan ujicoba solar panel, maka setelah semua dilakukan proses pemasangan solar panel maka dari itu para santri pondok pesantren ini akan diajarkan tata cara dalam menggunakan alat ukur sistem kelistrikan untuk mengetahui seberapa besar arus listrik yang masuk pada sistem solar panel. Hasil dari kegiatan ini terdapat 6 siswa yang berpartisipasi dalam melatih untuk kegiatan pengukuran alat ukur dan keenam siswa tersebut mampu menggunakan alat ukur listrik dengan baik. Pelatihan ini memang didasarkan untuk mengembangkan para siswa dalam pemahamannya bagaimana memasang solar panel dan menghubungkan ke sistem listrik rumahan, dan selanjutnya agar listrik tersebut memiliki indikator sesuai spesifikasi dan keselamatan maka para siswa juga dilatih untuk bisa mengukur alat listrik dengan standar dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

**Kata Kunci :** Alat ukur Listrik, Instrumentasi, Solar Panel

### **Abstract**

*This service activity is the focus of the TM UBP Karawang lecturers to provide educational and technological development at the At-Taubah Islamic Boarding School. The technology introduced is solar panels, solar panels are a series of electrical systems that convert light into electrical energy. At-Taubah Islamic boarding school students will be given directions on how to install solar panels, the function of the components and solar panel testing, so after all the solar panel installation processes have been carried out, the Islamic boarding school students will be taught how to use electrical system measuring instruments to find out how much electric current enters the solar panel system. As a result of this activity, there were 6 students who participated in training for measuring instrument activities and all six students were able to use electrical measuring instruments well. This training is based on developing students' understanding of how to install solar panels and connecting them to a home electrical system, and then so that the electricity has indicators according to specifications and safety, students are also trained to be able to measure electrical equipment according to established standards and specifications.*

**Keywords:** *Electrical measuring instruments, instrumentation, solar panels*

---

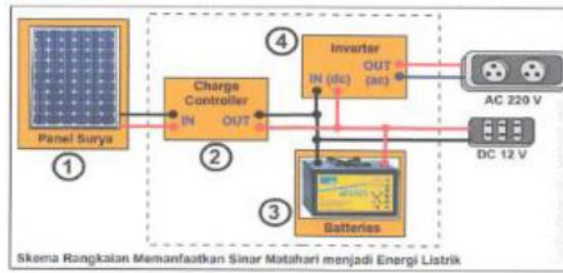
## **PENDAHULUAN**

Kebutuhan Sebuah alat instrumentasi dalam proses pengukuran sangat berdampak penting bagi seluruh sektor, salah satunya industri kelistrikan yang membutuhkan sebuah alat ukur untuk melihat kapasitas sebuah kelistrikan yang akan digunakan. Setiap user yang bekerja pada sistem kelistrikan diharapkan bisa menggunakan alat ukur agar bisa mengestimasi seberapa kuat tegangan listrik yang dihasilkan, untuk era saat ini pengembangan alat listrik sudah mencapai pada tahap solar panel sistem dimana pencahayaan matahari digunakan untuk mengkonversikan menjadi energi listrik. untuk siklus kelistrikan untuk siklus kelistrikan sistem solar panel dimulai dari cahaya yang masuk ke tahapan solar panel akan disimpan pada baterai dan selanjutnya sambungan baterai akan dikonversikan ke arus AC, maka dengan demikian sistem solar panel dapat digunakan di rumah-rumah untuk menghidupkan listrik. namun pemasangan solar panel ini juga harus bisa dikendalikan dengan menggunakan alat ukur instrumentasi atau alat ukur sistem kelistrikan. pengabdian ini dilakukan di pondok pesantren untuk melatih para siswa-siswa agar mampu menggunakan alat ukur sistem solar panel dan bisa menunjang Bakat dan minat serta memiliki kompetensi di bidang sistem kelistrikan. Situasi saat ini terjadi yaitu Di mana para siswa condong tidak memperdulikan soal alat ukur yang pada umumnya digunakan oleh masyarakat sehari-hari untuk melihat bagaimana konsumsi daya listrik ataupun daya yang masuk pada sistem rumahan, maka dari itu pengabdian ini dilakukan di Pondok Pesantren At-taubah, Tirtasari, Tirtamulya. Para siswa di pesantren tersebut akan dilatih bagaimana menggunakan alat ukur dan serta dilatih Bagaimana memasang sistem solar panel agar dapat menghidupi lampu dan listrik di ruangan ataupun di kamar-kamar Santri. Luaran dari Pengabdian ini diharapkan pada santri dapat memahami Bagaimana cara memasang sistem senapan panel dan menggunakan peralatan sistem solar panel. masalah dari kegiatan pengabdian ini timbul setelah dilakukan observasi ke lapangan langsung pada Pondok Pesantren At-taubah, adapun rumusan masalah sebagai berikut: Apakah dampak bagi santri Pondok Pesantren At-taubah apabila diberi pelatihan pembacaan alat ukur solar panel? Bagaimana memberikan pengetahuan kepada santri Pondok Pesantren At-taubah agar dapat memahami pentingnya sistem solar panel dalam kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan rumusan masalah yang telah di berikan maka tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan pelatihan bagi santri Pondok Pesantren At-taubah untuk melek terhadap teknologi solar panel dan paham bagaimana merakit dan mengukur menggunakan alat ukur dalam penggunaan solar panel. Manfaat yang dirasakan adalah memberikan ilmu sains dan teknologi di dunia pendidikan pondok pesantren, diharapkan dampak yang diberikan dapat menunjang karir siswa Pondok Pesantren At-taubah dibidang teknologi solar panel dan pemahaman tentang alat instrumentasi.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **1. Solar Panel**

Panel surya (atau modul surya) terdiri dari kumpulan beberapa sel surya (sel surya) yang berfungsi untuk menyerap sinar matahari dan mengubahnya secara langsung menjadi arus listrik. Efek photovoltaic disebut sebagai "sel photovoltaic", dan jumlah sel surya yang terlibat dalam panel surya sebanding dengan jumlah arus listrik yang dihasilkan. Dalam kondisi penyinaran normal(Nanda et al., 2024), setiap sel surya akan menghasilkan tegangan DC sebesar 0,5V-1V. Sekitar 28-36 sel surya diperlukan untuk membangun panel surya yang menghasilkan tegangan DC 12V. Rangkaian sistem solar panel dapat dilihat pada Gambar 1(Handoko et al., 2023).



**Gambar 1.** Rangkaian solar panel  
Sumber: (Handoko et al., 2023)

Energi surya adalah salah satu sumber energi alternatif yang berpotensi besar dan ramah lingkungan yang dapat digunakan di Indonesia (Fakhira et al., 2023).

## 2. Alat Ukur Listrik

Arus listrik adalah energi yang dapat disalurkan melalui konduktor listrik melalui perubahan muatan per waktu di suatu titik dalam konduktor listrik. Clamp meter atau tang ampere adalah jenis alat pengukur arus listrik yang dapat mengukur besarnya arus listrik baik DC maupun AC (Nanda, Supriyanto, et al., 2023) dalam rentang yang luas, bahkan hingga 2000A. Clamp meter saat ini memiliki transduser efek Hall yang memungkinkannya mengukur arus DC atau AC pada frekuensi hingga 100 kHz (Satya et al., 2020). Sensor arus Hall Effect Allegro ACS712 sangat presisi untuk membaca arus AC atau DC dalam industri, mobil, bisnis, dan sistem komunikasi (Nanda et al., 2022).

## 3. Instrumentasi

Serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menghitung nilai suatu besaran. Oleh karena itu, mengukur adalah suatu proses mengaitkan angka secara objektif dan empirik pada karakteristik objek atau kejadian nyata sehingga angka yang diperoleh dapat memberikan gambaran yang jelas tentang objek atau kejadian tersebut. Dengan kata lain, membandingkan besaran dengan harga yang tidak diketahui dengan besaran dengan nilai yang telah diketahui. Untuk pengukuran, alat ukur digunakan. Instrument adalah alat ukur yang memiliki sifat KOMPLEK, yang minimal terdiri dari tiga komponen: (a) Transducer atau Sensor atau komponen pengindera, (b) Pengkondisi Sinyal, yang mencakup amplifier, penguat, peredam, dan penyaring, dan (c) Unit Keluaran Analog, seperti skala jarum atau peraga digital atau monitor. Sensor digunakan untuk menangkap perubahan sinyal, Pengkondisi Sinyal mengubah nilai kekuatan sinyal yang ditangkap, dan Monitor digunakan sebagai penunjuk pengukuran

## 4. Pelatihan Alat Ukur Listrik

Selama praktikum fisika, pengukuran adalah hal yang tidak dapat dihindari. Praktikum Elektronika Dasar (Nanda, Fauzi, et al., 2023) adalah salah satu kursus di jurusan fisika. Multimeter adalah gabungan dari tiga alat ukur: voltmeter untuk mengukur tegangan atau perbedaan potensial, ammeter untuk mengukur arus listrik yang kuat, dan ohmmeter untuk mengukur hambatan listrik. Menggunakan multimeter, mulai dari kalibrasi hingga menentukan hasil pengukuran, adalah keterampilan penting yang harus dikuasai oleh siswa selama praktikum Elektronika Dasar (Prihatiningtyas putra, 2022).

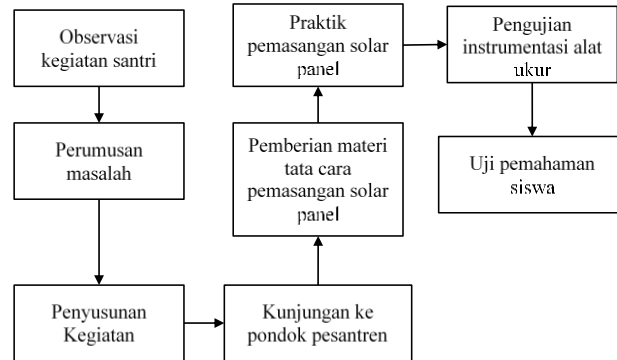
## METODE PENELITIAN

Strategi dari pengabdian ini agar dapat memecahkan sebuah masalah maka dapat dibahas sebagai berikut:

1. Memberikan sebuah pelatihan yang berkaitan dengan dengan pelatihan tentang solar panel.

2. Membuka pelatihan khusus bagi santri pondok pesantren.
3. Melihat langsung perakitan sistem solar panel.
4. Mempraktikkan tata cara penggunaan alat ukur.

Rancangan untuk pengabdian ini dapat dilihat pada Gambar 2 sebagaimana rancangan tersebut terstruktur.



**Gambar 2.** Rancangan Solusi

Kegiatan pertama dilakukan yaitu observasi, di mana tim Teknik Mesin mendatangi pondok pesantren untuk melihat sebagaimana para santri ini memahami singkat pengetahuan tentang sistem solar panel, ketika dirasa sudah cukup untuk mengobservasi maka selanjutnya adalah menyusun perancangan untuk pelatihan solar panel di pondok pesantren. Setelah dilakukan penyusunan untuk perancangan pelatihan solar panel di pondok pesantren maka selanjutnya yaitu melakukan kunjungan ke pondok pesantren tersebut. Dilakukannya pemberian materi seperti menjelaskan apa itu tentang solar panel, cara merakit solar panel dan cara menghubungkan solar panel ke sistem listrik kamar pada pondok pesantren. Maka dari itu setelah kegiatan tersebut berlangsung para siswa diuji untuk melakukan praktik pemasangan sistem solar panel yang ada di pesantren, setelah dilakukan praktik maka siswa akan diberikan pengetahuan atau tes pemahaman bagaimana tata cara memasang sistem solar panel. diharapkan dari kegiatan ini para siswa mampu menggunakan teknologi solar panel untuk menghemat sistem kelistrikan sebuah gedung, rumah ataupun kamar. siswa juga diajarkan bagaimana menggunakan sebuah alat ukur yang akan digunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun sebagai penunjang keahlian di dunia kerja nanti. Perencanaan kegiatan pengabdian ini dimulai setelah dilakukan proses observasi pada pesantren At-taubah, adapun rencana kegiatan sebagai berikut:

1. Observasi lapangan
2. Penyusunan panitia
3. Pembuatan materi
4. Persiapan alat dan bahan
5. Penyampaian materi
6. Praktik pemasangan solar panel
7. Simulasi atau pengujian
8. Tanya jawab atau diskusi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengumpulan Siswa

Kegiatan diawali dengan mengumpulkan para siswa yang ada di pesantren untuk dilakukan pengenalan Sebuah alat ukur, maka dalam proses pengumpulan siswa tersebut terdapat 6 siswa yang berpartisipasi untuk mengikuti kegiatan pengenalan alat ukur listrik untuk pemasangan solar panel, maka dari itu para siswa-siswa ini akan diajarkan Bagaimana cara menggunakan alat ukur

yang baik dan benar dalam menghitung seberapa besar tegangan dan arus listrik yang akan dari sistem solar panel.

## 2. Pengenalan Alat Ukur Listrik

Setelah mengumpulkan para siswa tersebut maka siswa akan diberi beberapa pemahaman tentang pengenalan Sebuah alat ukur listrik yaitu voltmeter, dan para siswa ini juga akan diberikan sebuah ujian pemahaman apabila telah mengikuti kegiatan pemasangan solar panel dan mengukur listrik yang ada pada solar panel tersebut. Perhatikan Gambar 3 yang menunjukkan bagian indikator yang akan digunakan dan alat ukur voltmeter yang akan digunakan dalam pengukuran solar panel.



**Gambar 3.** Alat Ukur Volt Meter

Setiap siswa akan diberikan arahan untuk menggunakan alat ukur voltmeter, pengukuran listrik yang digunakan yaitu pengukuran listrik DC dan pengukuran listrik AC. pengukuran listrik DC bersumber dari solar panel dengan kapasitas 12 volt DC, dan pengukuran listrik AC memiliki kapasitas tegangan sebesar 220 volt AC. setiap siswa akan diarahkan untuk memutar indikator tegangan AC dan tegangan DC yang dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Indikator Tegangan AC dan DC

Setelah memberi pemahaman tentang siswa untuk mengukur tegangan pada solar panel baik listrik AC maupun listrik DC maka selanjutnya dilakukan indikator untuk pengukuran arus, Yaitu indikatornya dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Indikator Arus

Setelah diberikan arahan terhadap pengenalan alat ukur listrik baik itu untuk tegangan maupun arus listrik maka para siswa tersebut akan diberikan ujian untuk mengulang kembali bagaimana para siswa tersebut dapat memahami bagaimana menggunakan alat ukur listrik tersebut. maka Adapun indikator keberhasilan dari pengukuran alat tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

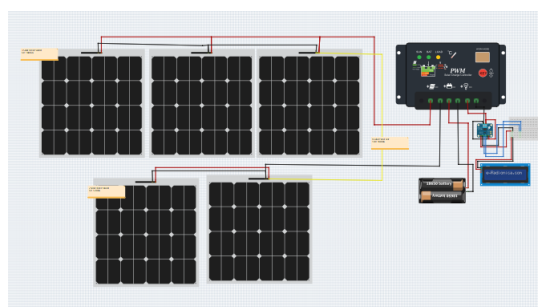
**Tabel 1.** Ujian Pemahaman Penggunaan Alat Ukur

Anggota Siswa	Tingkatan				
	Sangat Kurang	Kurang	Baik	Cukup Baik	Sangat Baik
1				✓	
2					✓
3				✓	
4					✓
5					✓
6					✓

Pada ujian ini nama siswa tidak ditulis nama dan hanya melihat tingkat keaktifan siswa dalam menggunakan sebuah alat ukur, pada dasarnya siswa rata-rata sangat baik dalam menggunakan alat ukur setelah memahami Bagaimana cara menggunakan alat ukur tersebut, indikator sangat kurang apabila siswa tersebut sama sekali tidak paham, indikator kurang walaupun siswa tersebut paham namun masih ragu untuk menggunakannya dan indikator baik siswa mampu menggunakannya namun masih ragu-ragu untuk pelaksanaannya. indikator cukup baik siswa sudah paham Bagaimana mengukur tegangan dan arus cuman masih paham nilai dan satuan. indikator sangat baik menunjukkan siswa cepat memahami penggunaan alat ukur listrik baik dari segi satuan, pemilihan indikator dan pembacaan angka yang ada pada alat ukur tersebut. maka jika siswa tersebut sudah dirasa baik dalam menggunakan sebuah alat ukur maka dilakukan pemasangan solar panel pada Pesantren tersebut.

### 3. Percobaan Pemasangan Solar Panel

Proses pemasangan solar cell dilakukan oleh keenam para siswa tersebut di mana solar cell terpasang antara panel cell dan panel controller, untuk melihat proses perancangannya dan sambungan rangkaiannya dapat dilihat pada Gambar 6.



### Gambar 6. Rangkaian Solar Panel

Dari Gambar 6 menunjukkan bahwa semua rangkaian dari baterai ke solar control dari solar panel ke solar control dan dari isolator tersambung ke arus AC 220 volt atau tepatnya yaitu converter dari DC ke arus AC. Para siswa tersebut melakukan praktikal dengan alat-alat yang sudah safety. Perhatikan Gambar 7 yang menunjukkan siswa pemasangan solar panel.



### Gambar 7. Pemasangan Solar Panel

Gambar 7 a menunjukkan bahwa pemasangan dari sistem kontrol ke baterai dengan kapasitas 12 volt DC, pada Gambar titik 7 B menunjukkan bahwa pemasangan solar panel dari panel ke sistem kontrol pada Gambar 7 C menunjukkan bahwa semua sistem disimpan dalam box dengan baik agar terhindar dari cuaca yang ada di luar. Setelah semua proses pemasangan selesai maka dilakukanlah pengujian listrik solar panel dengan Melihat indikator yang ada pada sistem solar charger control.

#### 4. Pengujian Listrik Solar Panel

Setelah semua sambungan rangkaian yang sudah dipasang dengan benar maka selanjutnya dilakukanlah pengujian listrik dari solar panel, kemudian sistem listrik pada solar panel ditunjukkan dengan lampu indikator pada display solar charger control. Dan dari situ dapat dilihat bahwa ada terjadinya perbandingan nilai antara arus DC 12 volt ke converter AC 220 volt AC. Perhatikan Gambar 8 yang menunjukkan indikator bahwa sistem solar panel tersebut sudah tersambung dengan baik.



### Gambar 8. Uji Coba listrik Solar Panel

Dapat dilihat dari Gambar 8 menunjukkan bahwa indikator sistem solar charger dapat menyala dengan baik dan tersambung pada converter AC dengan kapasitas 220 volt. Maka selanjutnya adalah dilakukanlah pemasangan dari solar charger control ke listrik pesantren yang dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Pemasangan Solar Panel Ke Ruang Pesantren

Setelah semua pemasangan solar paling bekerja dan lampu juga sudah menyala maka selain para siswa diuji untuk mengukur listrik dari solar panel atau listrik DC dan pengukuran listrik AC.

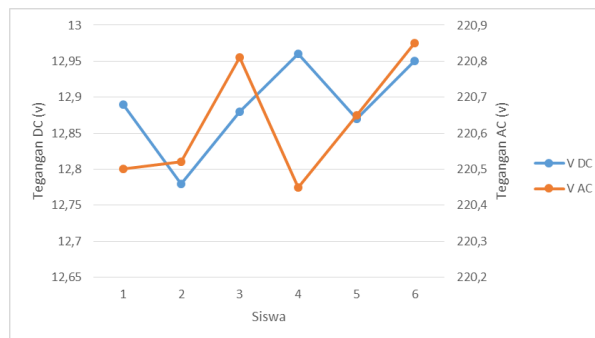
#### 5. Pengukuran Listrik

Sesuai dengan indikator sebelumnya bahwa para siswa akan diuji untuk mengukur arus listrik DC yang bersumber dari solar panel sistem. indikatornya sesuai dengan yang telah dijelaskan pada Gambar 4 dan 5, masing-masing siswa akan mengukur tegangan DC dan tegangan AC secara bergantian sebanyak 6 siswa. dan selanjutnya siswa akan dilakukan pengukuran arus secara bergantian, hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pnegukuran listrik

Siswa	Hasil Pengukuran			
	V DC	V AC	A (DC)	A (AC)
1	12.89	220.50	8.28	6.45
2	12.78	220.52	8.25	6.48
3	12.88	220.81	8.23	6.42
4	12.96	220.45	8.23	6.44
5	12.87	220.65	8,28	6.48
6	12.95	220.85	8,29	6.50

Dari data yang telah dijelaskan pada Tabel 2 maka dapat dilihat grafik tegangan dan grafik arus yang ada pada Gambar 10 dan 11.



**Gambar 10.** Pengukuran Tegangan

Data yang telah dikumpulkan akan diuji kelayakannya, perhatikan pada Gambar 10 pengukuran tegangan baik arus DC ataupun arus AC, pengukuran tegangan tertinggi arus DC berada pada pengukuran siswa nomor 4 dan yang paling terendah ada siswa nomor 2, Pengukuran tegangan AC dengan nilai tertinggi berada pada siswa nomor 6 dan yang paling terendah pada siswa nomor 4. perbedaan ini terjadi karena adanya tanjakan arus dan alat ukur yang perlu dikalibrasi ulang sehingga tidak ada perbedaan tegangan yang terjadi namun perbedaan ini masih bisa ditoleransi karena memang spesifikasi dari sebuah sistem DC yaitu sebesar 12 volt DC dan arus sebesar 220 Volt AC maka dengan demikian pengukuran pada siswa tersebut berhasil dan



siswa-siswa ini paham menggunakan alat ukur listrik sesuai dengan penggunaannya selanjutnya yaitu pada Gambar 11 pengukuran arus.



**Gambar 11.** Pengukuran Arus

Selanjutnya pada pengukuran arus arus DC dan arus AC dapat dijelaskan bahwa pengukuran tertinggi pada arus AC berada pada siswa nomor 6, dan pada pengukuran arus DC siswa tertinggi berada pada nomor 6 namun pengukuran terendah terjadi pada siswa nomor 3 arus AC dan siswa Nomor 4 pada arus DC hal itu juga sama pada pengukuran tegangan yaitu akibat terjadinya loncatan arus ataupun kalibrasi alat ukur yang perlu ditingkatkan namun karena spesifikasi dari ampere DC sebesar 8 dan ampere arus AC sebesar 6 maka hal ini masih bisa ditoleransi karena masih tidak menyimpang nilai utama dari sebuah spesifikasi alat Nah dengan demikian para siswa ini juga Mulai Paham bagaimana cara mengukur alat listrik menggunakan voltmeter.

## KESIMPULAN

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada pada bab 1 dan strategi yang ada pada bab 3 maka kesimpulan dari pengertian ini yaitu para siswa pondok pesantren At-taubah diberikan sebuah pelatihan yang dapat menggunakan alat ukur sistem kelistrikan dan pelatihan dalam proses pemasangan solar panel, dari ke-6 siswa tersebut maka mereka layak untuk dinyatakan paham mengenai penggunaan Sebuah alat ukur sistem dari solar panel. pelatihan ini memang didasarkan untuk mengembangkan para siswa dalam pemahamannya bagaimana memasang solar panel dan menghubungkan ke sistem listrik rumahan, dan selanjutnya agar listrik tersebut memiliki indikator sesuai spesifikasi dan keselamatan maka para siswa juga dilatih untuk bisa mengukur alat listrik dengan standar dan spesifikasi yang telah ditetapkan. maka dari itu kesimpulan ini sudah menjawab rumusan masalah dan strategi yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

## SARAN

Saran yang dapat disampaikan untuk pengabdian ini yaitu bahwa untuk pengembangan sistem solar panel ini tidak hanya sampai pada kapasitas yang 1000 watt tetapi bisa ditingkatkan lebih besar lagi sehingga tidak hanya satu ruangan yang terfokuskan dalam pemasangan solar panel ini tapi bisa satu pesantren, untuk penghematan listrik PLN maka disarankan untuk mengembangkan kembali sistem solar panel ke seluruh ruangan yang ada di pesantren.

## DAFTAR PUSTAKA

Fakhira, A. A., . S., & . Y. (2023). Analisis Pemanfaatan Panel Surya Tipe Polycrystalline 100 Wp Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Pedesaan Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(4), 982–985. <https://doi.org/10.47233/jpst.v2i4.1318>

- 
- Handoko, S., Novianto, H., & Nurin Hamdani, C. (2023). Pemasangan Pompa untuk Irigasi Lahan Pertanian Menggunakan Solar Panel bagi Masyarakat Cepu. *Jurnal ESDM*, 11(2), 66–73. <https://doi.org/10.53026/jesdm.v11i2.1023>
- Nanda, R. A., Fauzi, A., Suhara, A., & Khaerudin, M. (2023). Mechatronic System for ESP32CAM OpenCV Rice Plant Pest Detection. *2023 Eighth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 1–6.
- Nanda, R. A., Karyadi, K., & Dewadi, F. M. (2022). Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor BH-1750 Berbasis Mikrokontroler: Studi Kawasan Kampus UBP Karawang. *Praxis: Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat Dan Jejaring*, 5(1), 74–81.
- Nanda, R. A., Karyadi, K., & Roban, R. (2024). Use of Mini Solar Panels for Battery Charging in the Mini Robot Warehouse. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 8(1), 1–15.
- Nanda, R. A., Supriyanto, A., & Karyadi, F. M. D. (2023). Penggunaan Sensor MPX5500DP Untuk Monitoring Sistem HVAC Berbasis Mikrokontroler dan IOT. *REM (Rekayasa Energi Manufaktur)*, 8(1), 1–8.
- prihatiningtyas putra, pertiwi. (2022). Analisis kemampuan mahasiswa pendidikan fisika menggunakan multimeter sebagai alat ukur besaran listrik dalam praktikum elektronika dasar. *Eduscope*, 08(01), 64–68. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/eduscope/article/view/2621>
- Satya, T. P., Puspasari, F., Prisyanti, H., & Meilani Saragih, E. R. (2020). Perancangan Dan Analisis Sistem Alat Ukur Arus Listrik Menggunakan Sensor Acs712 Berbasis Arduino Uno Dengan Standard Clampmeter. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 39–44. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3548>