

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* PADA *TRAINER*  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MULTIPANEL**

**Olaeni Ertina<sup>1</sup>, Fiqqih Faizah<sup>2</sup>, Lady Silk Moonlight<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya, Jalan Jemur Andayani I No 73, Surabaya 60236

Email: [olaeniertina08@gmail.com](mailto:olaeniertina08@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Trainer* ialah suatu bentuk media pembelajaran, yang bisa digunakan sebagai media praktik, media sebagai pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu untuk menyampaikan informasi kepada praktikan, alat bantu yang dimaksud penulis adalah alat bantu pembelajaran peraktik atau alat peraga peraktik

Perancangan *trainer* pembangkit listrik tenaga surya ini bertujuan untuk mempermudah sistem pembelajaran dan pada sistem pembangkit listrik tenaga surya yang dirancang dilengkapi dengan sensor arus dan tegangan INA219 , Arduino mega dan Wemos D1 mini yang dihubungkan dengan aplikasi *android*.

Pada program arduino bisa ditampilkan keluaran arus dan tegangan panel surya 1, keluaran arus dan tegangan panel surya 2, keluaran arus dan tegangan baterai, dan keluaran arus dan tegangan beban.

**Kata Kunci :** *Trainer*, Panel Surya, mikrokontroler Arduino Mega, sensor arus dan tegangan.

**ABSTRACT**

*Trainer is a form of learning media, which can be used as a practical medium, media as learning serves as a tool to convey information to practitioners, the tools referred to by the author are practical learning aids or practical teaching aids*

*The design of this solar power plant trainer aims to facilitate the learning system and the solar power generation system which is designed to be equipped with current and voltage sensors INA219, Arduino mega and Wemos D1 mini which is connected to the android application. The Arduino program can display the current and voltage output of the solar panel 1, the output current and voltage of the solar panel 2, the output current and voltage of the battery, and the output current and voltage of the load.*

*Keywords: Trainer, Solar Panel, Arduino Mega microcontroller, current and voltage sensor.*

## **PENDAHULUAN**

Tenaga Surya merupakan energi mutakhir yang dimanfaatkan atau dipakai pada umumnya, energi ini menciptakan daya tidak merusak alam atau lingkungan melalui konversi dari sinar matahari menjadi tenaga atau daya listrik memakai *solar panels* (panel surya). Besarnya kekuatan cahaya atau sinar matahari dan temperatur kerja *solar panels* bisa menentukan atau mengestimasi tenaga listrik yang diciptakan oleh *solar panels*. Energi output atau daya yang dihasilkan *solar panels* sifatnya naik turun atau tidak konstan pada limitasi energi terbesar disebabkan karena keadaan iklim dan letak dari matahari sering berganti atau tidak tetap.

Preferensi lain untuk memanifestasikan tenaga listrik sangat esensial untuk dilakukan mengingat saat ini makin mengempisnya minyak bumi sebagai bahan bakar penghasil tenaga listrik. BPPT memaparkan sebesar 4,8 KWh dalam satu hari kapasitas tenaga listrik dihasilkan di Indonesia yang berujung pada besarnya perolehan tenaga listrik apabila dipakai untuk memanifestasikan tenaga listrik memakai *solar cell* (sel surya). Kendatipun pengaktifan *solar cell* bisa dilakukan di wilayah terisolasi dan pada akhirnya bisa menanggulangi dependensi jangkauan

jaringan listrik di wilayah yang saat ini belum terjangkau jaringan listrik.

Sebuah wujud perangkat pembelajaran salah satunya ialah *trainer* (pelatih), yang dapat dipakai untuk alat penerapan, perangkat sebagai penataran berperan menjadi fasilitas pendukung untuk mengantarkan keterangan terhadap individu yang mengikuti praktik, fasilitas pendukung yang dimaksud penulis ialah fasilitas pendukung penataran penerapan.

Wawasan mengenai PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) sebagai sebuah ulasan esensial yang harus dipahami oleh Taruna Politeknik Penerbangan Surabaya jurusan teknik listrik bandara mengingat fungsi, manfaat, dan makin majunya sistem PLTS. Untuk dipakai menjadi perangkat penataran atau pembelajaran dengan cara teknis, fungsi, dan unjuk kerja maka dibutuhkan suatu *trainer* mengenai sistem PLTS dengan rancangan yang akurat dan memadai untuk dipakai.

Penelitian mengenai Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya, salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Mohammad Eko Setiawan., Eko Suprpto., Ishartono 2014) pada jurnal yang berjudul Penerapan Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dalam Pembelajaran Praktik Dasar Pengukuran Besaran Listrik di SMK. Tujuan dari riset ini ialah untuk melihat kegiatan dan

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

eskalasi capaian belajar murid.

Untuk itulah inovasi ini sebagai upaya penghematan, pembelajaran dan praktik energi yang perlu dilakukan, khususnya pada saat ini, maka penulis menuangkan inovasi dalam bentuk tugas akhir dengan judul. **“IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA TRAINER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MULTI PANEL”**.

Berikut rumusan masalah yang dapat penulis rangkum:

1. Bagaimana membuat/merancang sebuah trainer pembangkit listrik tenaga surya multi panel ?
2. Bagaimana cara kerja dari trainer pembangkit listrik tenaga surya multi panel ?
3. Bagaimana metode pembelajaran untuk trainer pembangkit listrik tenaga surya multi panel ?

Mengacu pada identifikasi masalah di atas, maka ruang lingkup akan dibatasi pada pokok permasalahan yaitu:

1. Rancangan trainer pembangkit listrik tenaga surya ini hanya dibuat untuk perangkat pembelajaran.
2. Implementasi sistem diterapkan pada sebuah alat.
3. Kepadanan trainer pembangkit listrik tenaga surya hanya dibuat untuk perangkat pembelajaran.

Tujuan dari perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan trainer pembangkit listrik tenaga surya sesuai kebutuhan untuk perangkat pembelajaran.
2. Sebagai bentuk inovasi dalam mempelajari sistem trainer pembangkit listrik tenaga surya.
3. Menerapkan ilmu yang didapat selama pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Manfaat yang bisa kita dapat dari perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Manfaat dari riset ini adalah mampu menambah wawasan serta mengerti dan memahami Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang ada di bandar udara.

2. Manfaat Praktis

Riset ini bisa dijadikan sebagai referensi ajar dan praktikum taruna Politeknik Penerbangan Surabaya.

### METODE

#### A. *Trainer*

Sebuah perangkat yang bisa dipakai sebagai media untuk membantu atau menopang pembelajaran sehingga bisa menyederhanakan penyajian atau pengutaraan suatu keterangan ke murid disebut dengan *Trainer* (Fitrianto, 2014).

Meningkatkan atau meluaskan wawasan murid sebab sifat dalam pembelajaran bukan cuma pemaparan teori tetapi pula praktik merupakan dampak atau akibat positif dari pemakaian *trainer*.

Media dijadikan sebagai rujukan yang mendasar sehingga penting dipahami maknada dari media itu sendiri. Meduis merupakan bahasa latin dari kata media yang maknanya ialah penghubung, introduksi atau pengantar, dan sentral atau tengah. Sehingga bisa dimafhumi bahwa murid memakai media atau trainer menjadi penghubung atau perantara, untuk mengembangkan limitasi pembelajaran yang pada akhirnya bisa menghasilkan alterasi wawasan, kompetensi atau kualitas, dan perilaku murid.

Pada aktivitas pembeljaran kerap dijumpaia penggunaan kata media dengan sebutan berupa alat pandang dengan *instructional material* (referensi wejangan), *audio-visual* 12 *communication* (komunikasi atau koneksi pandang), *educational technology* (teknologi edukasi) perangkat pengurai dan media peraga.

#### **B. Panel Surya**

Perangkat yang sanggup merubah cahaya matahari menjadi tenaga listrik yaitu *solar panels* atau panel surya. Sumber energi yang amat profitabel atau berrguna sebab tidak memiliki

keterbatasan jumlah dan tidak merusak lingkungan salah satunya ialah energi matahari. Kekuatan pancaran matahari dan temperatur permukaan panel surya bisa menentukan energi listrik yang diciptakan oleh *solar panles* (panel surya.)

#### **Solar Charging Controller**

Berfungsi untuk pengisian daya baterai yang efisien atau beralih antara sumber daya yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan sitem dan menjaga agar masa pakai baterai dapat dimaksimalkan.

#### **C. Baterai**

Sebuah alat yang memuat sel listrik yang bisa dipakai untuk menyimpan daya yang mana daya itu bisa disimpan atau dikonservasi sebagai energi disebut dengan baterai. Dapat diperhatikan pada gambar 2.8 yang merupakan wujud fisik dari baterai, sistem elektrokimia yang sifatnya *reversible* dengan efisiensi yang maksimal berlangsung melalui sel listrik yang ada pada baterai. Adanya proses pengalihan daya kimia ke daya listrik dan timbulnya daya listrik ke kimia melalui metode pembaruan dari elektroda yang digunakan, yakni melalui metode menyalurkan arus listrik pada arah polaritas yang berseberangan di dalam sel merupakan makna dari proses elektrokimia *reversible*. (Albright, 2012)

#### **D. Arduino**

Papan eskalasi (*development*) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P disebut Arduino. Arduino Uno mempunyai 14 digital pin *input/output* (I/O, yang mana di antara 14 pin meliputi pin 0-13 bisa dipakai sebagai *output* PWM), *input* analog berjumlah 6 pin, memakai kristal 16MHz meliputi pin A0-A5, *USB connection*, *electric jack*, *ICSP header*, dan *reset button*. Perihal itu ialah seluruhnya diperlukan untuk memabntu suatu susunan mikrokontroler.

#### **E. Sensor Arus & Tegangan INA219**

Alat yang membaca atau mengetahui arus listrik (DC/AC) di kawat dan menciptakan signal sepadan dengan hal tersebut merupakan makna dari sensor arus atau *current sensor* (Syahwill,2016). Voltase analog, arus, bahkan digital merupakan signal yang diciptakan oleh sensor arus. Sehingga bisa dipakai untuk menampakkan arus yang nantinya dihitung dalam pengukur amper atau bisa di *save* untuk dikaji lebih lanjut dalam perolehan data atau bisa dipakai untuk tujuan peninjauan.

Modul sensor yang bisa memantau voltase dan arus pada sebuah susunan listrik yaitu INA 219. Modul ini dibantu dengan SMBUS-COMPATIBLE atau antarmuka (*interface*) I2C yang mana perangkat ini sanggup memantau voltase melangsir (*shunt*) dan suplai (*supply*)

voltase bus, 24 dengan alterasi program

INA219 merupakan modul sensor yang dapat memonitoring tegangan dan arus pada suatu rangkaian listrik. INA 219 didukung dengan interface I2C atau SMBUS-COMPATIBLE dimana peralatan ini mampu memonitoring tegangan shunt dan suplai tegangan bus, 24 dengan *program conversion* waktu (*times*) dan penyaring (*filtering*). Masukan penguat (*amplifier input*) maksimum yang dimiliki INA 219 ialah  $\pm 320\text{mV}$ , artinya bisa menghitung arus sampai  $\pm 3,2\text{A}$ . Resolusi pada sekitar 3.2A ialah 0,8 mA melalui data internal 12 bit. Dengan data internal yang ditentukan paling rendah div8, paling tinggi sekarang ini ialah kurang lebih 400mA dan resolusi 0,1 mA. Voltase melangsir (*shunt*) pada bus 0 sampai 26 V dik diintroduksi atau dipersepsi oleh INA 219.

#### **Internet of Things (IoT)**

Internet of Things merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet. Perkembangan Internet of Things, semua peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari hari dapat dikendalikan dan dipantau

menggunakan IoT. Mayoritas proses dilakukan dengan bantuan sensor di IoT. Sensor dikerahkan di mana mana dan sensor ini mengkonversi data fisik mentah menjadi sinyal digital dan mengirimkan mereka ke pusat kontrol. Dengan cara ini memonitor perubahan lingkungan jarak jauh dari setiap bagian dari dunia melalui internet dapat dilakukan. Arsitektur sistem ini akan didasarkan pada konteks operasi dan proses dalam skenario real-time. Di otomasi rumah setiap kotak saklar listrik akan terhubung dengan ponsel. Akhirnya itu dapat difungsikan dari jarak jauh. Namun teknik dengan cara tersebut tidak membutuhkan prosesor dan alat storage dikenakan pada masing-masing switch box. Untuk mendeteksi signal dan cara tersebut (rata-rata berpindah ON/OFF) cuma memerlukan sensor.

### ***WEMOS MINI DI***

Bagian *board module* yang bisa bekerja dengan arduino terlebih untuk proyek yang membawa rancangan atau persepsi IoT yaitu Wemos. Tanpa mesti disambungkan dengan *microcontroller*, wemos bisa berjalan atau beroperasi sendiri (*running stand-alone*), berlainan dengan modul wifi yang lain yang masih memerlukan *microcontroller* menjadi pengatur atau otak dari susunan itu. Karena di dalamnya telah

ada CPU yang bisa bekerja dengan *serial port* atau via OTA dan mengirim program dengan cara nirkabel (*wireles*) sehingga wemos bisa berjalan atau beroperasi sendiri (*running stand-alone*). Wemos mempunyai 2 buah chipset yang dipakai sebagai otak kerja, meliputi:

a. Chipset ESP8266 ESP8266

model chip yang mempunyai *wifi features* dan membantu IP/TCP. Modul kecil tersebut membolehkan suatu 24 *microcontroller* tersambung ke dalam *wifi network* dan menghasilkan *connection* IP/TCP cuma melalui pemakaian memerintah (*command*) yang simpel. Chip ini disuplai dengan 4MB eksternal RAM melalui *clock* serta membantu format IEEE 802.11 b/g/h akhirnya tidak melahirkan usikan terhadap yang lainnya.

b. Chipset CH340 CH340

pengalihan serial USB ke atarmuka serial (*serial interface*), misalnya aplikasi konverter USB ke pencetak (*printer*) atau aplikasi konverter ke IrDA. CH340 mengantarkan atau menyampaikan signal penyambung yang biasanya dipakai pada modem melalui mode antarmuka serial (*serial interface*). Untuk membarui alat antarmuka serial biasanya untuk kontak

dengan bus USB dengan cara langsung maka bisa memakai CH340.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

pengujian terhadap perencanaan dari sistem yang telah dibuat pada bab-bab sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut dan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum.

**Hasil Pengujian Panel Surya**

Pengujian panel surya dilakukan untuk mengetahui apakah panel surya bekerja dengan baik atau tidak.

**Tabel 1** Hasil Pengujian Panel Surya

| Waktu Pengujian (WIB) | Nilai Arus (Ampere) | Nilai Tegangan (Volt) |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 10.20                 | 0,025               | 12,9                  |
| 10.40                 | 0,026               | 12,7                  |
| 11.00                 | 0,03                | 12,3                  |
| 11.20                 | 0,028               | 12,5                  |
| 11.40                 | 0,022               | 12,6                  |

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa panel surya berfungsi dengan baik .

**Hasil Pengujian Baterai**

Pengujian baterai bertujuan untuk mengetahui kondisi baterai apakah masih bagus atau tidak.

**Tabel 2** Hasil Pengujian Baterai

| Waktu Pengujian (WIB) | Nilai Tegangan (Volt) |
|-----------------------|-----------------------|
| 10.20                 | 12,9                  |
| 10.40                 | 12,7                  |
| 11.00                 | 12,3                  |
| 11.20                 | 12,5                  |
| 11.40                 | 12,5                  |

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran tegangan baterai sama dengan spesifikasi keluaran baterai jadi baterai tersebut bekerja dengan baik.

**Hasil Pengujian wemos D1 MINI**

Wemos D1 mini berfungsi untuk mengirimkan data ke android dengan bantuan sinya wifi. setelah dilakukan pengujian wemos bekerja dengan baik.

**Hasil Pengujian Sensor arus dan Tegangan**

Pengujian sensor arus dan tegangan INA219 dilakukan dengan melihat hasil tampilan yang ada pada desktop, setelah dilakukan pengujian data maka diperoleh data:

sistem pembangkit listrik tenaga surya.

2. Kerangka perangkat ini berfungsi dengan bagus, dengan memakai sensor arus dan sesor tegangan untuk mengetahui keluaran arus dan tegangan yang dihasilkan.
3. Pengiriman data ke wemos mini D1 sangat bergantung pada frekuensi sinyall wifi.

Dari perancangan, pembuatan, dan pengujian pada rancangan ini, terdapat beberapa saran, yaitu :

1. Alat Trainer pembangkit listrik tenaga surya multipanel ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan sensor arus dan tegangan agar trainer pembangkit listrik tenaga surya ini lebih efisien.
2. Solar charge controller yang digunakan bisa lebih besar kapasitasnya dari yang sekarang.
3. Panel surya yang digunakan bisa lebih besar lagi dari trainer yang digunakan saat ini.

**Tabel 4** Hasil Pengujian Sensor

| No | Waktu (WIB) | Panel Surya 1 | Panel Surya 2 | Baterai  | Beban     |
|----|-------------|---------------|---------------|----------|-----------|
|    |             | Arus (A)      | Arus (A)      | Arus (A) | Arus (mA) |
| 1  | 10.20       | 0,02          | 0,16          | 0,27     | 987       |
| 2  | 10.40       | 0,02          | 0,15          | 0,28     | 996       |
| 3  | 11.00       | 0,03          | 0,15          | 0,3      | 989       |
| 4  | 11.20       | 0,02          | 0,14          | 0,27     | 923       |
| 5  | 11.40       | 0,02          | 0,13          | 0,21     | 983       |

Dari data diatas menunjukkan bahwa sensor arus dan tegangan dapat bekerja dengan baik.

## PENUTUP

Dari keseluruhan pengujian terhadap penelitian penulis yang berjudul “Implementasi *Internet Of Things* Pada Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya Multipanel”, dan berlandaskan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berlandaskan data yang didapatkan penulis, dengan terdapatnya simulasi trainer ini berfungsi dengan baik sebagai pengenalan dasar tentang

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adani, Muhammad Robith. 2020. *Mengenal Apa Itu Internet Of Things dan Contoh Penerapannya*
- [2] Arwanda, D. 2017. *Tinjauan Pustaka Solar Cell*.From
- [3] Fitriah, Khonif Nur. 2019. *Trainer Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga*



*Surya (PLTS)*

- [4] Jatmiko W, I. 2010. *Elektronika Daya*. Yogyakarta : Kementrian Pendidikan Nasional Universitas Negeri Yogyakarta
- [5] Kadir, A. (2016). *Simulasi Arduino*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [6] Singh. 2008. *Elektronika Daya*. From
- [7] S. Wilman. 2013. *Sel Surya : Struktur dan Amp, Cara Kerja Teknologi Surya*.
- [8] Wafi, H. A. (2019). *Implementasi Internet Of Things (IOT) Dalam Sistem Kontrol Dan Monitoring Constant Current Regulator Berbasis Arduino Menggunakan Android*. Surabaya.
- [9] Zulkifli. (2019). *Rancang Bangun Smart Parking System dengan Konsep Internet of Thing Berbasis Mikrokontroller di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo*. Surabaya
- [10] Nurudin, F. A., Kustori., & Moonlight, L. S. (2020). *Prototype Smart Water Meter Terpusat Berbasis Raspberry Via Internet Of Things Sebagai Monitoring Debit Air Di Bandar Udara Internasional Supadio Pontianak*. Prosiding SNITP 2020.
- [11] Mubarak., Kusno., & Moonlight, L. S. (2019). *Optimalisasi Penggunaan Ground Support Equipment (Gse) Di Existing Area Terhadap Tingkat Kelancaran Operasional Di Sisi Udara Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali*. APPROACH: Jurnal Teknologi Penerbangan.