

**PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING ENERGI VIA WEB  
BERBASIS ARDUINO PADA GEDUNG TERINTEGRASI  
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

**Fariz Ahmad Nurudin, Kustori, Lady Silk Moonlight**

Politeknik Penerbangan Surabaya  
Email: farizahmadnurudin@gmail.com

**Abstrak**

Politeknik Penerbangan Surabaya adalah salah satu perguruan tinggi kedinasan dibidang penerbangan yang didirikan oleh BPSDM Perhubungan Udara. Didalam kampus Politeknik Penerbangan Surabaya ini, para taruna taruni dicetak untuk menjadi personel penerbangan yang baik dan profesional. Maka dari itu harus memiliki segala fasilitas yang lebih baik guna menunjang segala pembelajaran taruna maupun taruni, terutama di dalam Laboratorium Terintegrasi. Laboratorium Terintegrasi ini adalah tempat para taruna taruni melaksanakan segala proses perkuliahan mulai dari teori ataupun praktek, segala peralatan – peralatan yang dipergunakan pada aktivitas perkuliahan juga memerlukan energi listrik yang stabil agar tidak mengalami gangguan. Oleh karena itu, untuk mengatasi gangguan tersebut dilakukan sebuah perawatan pada masing – masing *sub distribution panel* yang ada di Laboratorium Terintegrasi. *Prototype* yang peneliti kerjakan yaitu memonitoring arus, tegangan, daya, frekuensi, dan *cos phi* energi listrik secara *real time* yang akan ditampilkan ke dalam sebuah *web server* melalui jaringan internet atau lebih dikenal dengan sistem *internet of things*. *Prototype* ini menggunakan mikrokontroler *NodeMCU* sebagai penerima sinyal internet serta pengirim data ke *web server* tersebut, tetapi sebelumnya data akan diolah terlebih dahulu ke dalam mikrokontroler *arduino UNO* yang sebelumnya sudah diambil oleh sensor *PZEM-004T*. Fungsi dari *prototype* ini juga tidak hanya sebagai *monitoring*, namun juga sebagai sistem kontrol menghidupkan atau mematikan *power* pada energi listrik yang mengalir di Laboratorium Terintegrasi. Sistem kontrol ini dilakukan pada saat para teknisi akan melakukan pemeriksaan atau perawatan secara fisik pada *sub distribution panel* tersebut.

**Kata Kunci:** *internet of things, arduino UNO, web, PZEM-004T*

**Abstract**

*Surabaya Aviation Polytechnic is one of the official universities in the field of aviation which was founded by BPSDM Air Transportation. Within the Surabaya Aviation Polytechnic campus, cadets are printed to become good and professional aviation personnel. Therefore, it must have all the better facilities to support all learning for cadets and cadets, especially in the Integrated Laboratory. This Integrated Laboratory is a place for cadets to carry out all lecture processes ranging from theory or practice, all equipment used in lecture activities also requires stable electrical energy so as not to experience interference. Therefore, to overcome this disturbance, a maintenance is carried out on each sub-distribution panel in the Integrated Laboratory. The prototype that the researcher is working on is monitoring the current, voltage, power, frequency, and cos phi of electrical energy in real time which will be displayed on a web server via the internet network or better known as the internet of things system. This prototype uses a NodeMCU microcontroller as an internet signal receiver and sends data to the web server, but before that the data will be processed first into the Arduino UNO microcontroller which was previously taken by the PZEM-004T sensor. The function of this prototype is not only as monitoring, but also as a control system to turn on or turn off the power in the electrical energy flowing in the Integrated Laboratory. This control system is carried out when the technicians will carry out physical inspection or maintenance on the sub distribution panel.*

**Keywords:** *internet of things, arduino UNO, web, PZEM-004T.*

## **PENDAHULUAN**

Dunia teknologi berkembang begitu pesat. Dalam perkembangannya perlu adanya penyeimbangan dengan sumber daya manusia dan alat – alat yang memadai. Perkembangan otomatisasi mulai dipergunakan demi mempermudah kinerja suatu teknisi untuk menjalankan atau melakukan pekerjaannya. Teknologi memegang peran penting di era modernisasi seperti pada saat ini, dimana teknologi telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi saat ini telah merambah ke segala aspek kehidupan sehingga saat ini seolah kita dimanjakan oleh adanya alat-alat yang dapat memberi kemudahan. Tak dipungkiri kelistrikan pun sudah memasuki tahapan pengembangan menuju otomatisasi.

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting dan vital yang tidak dapat dilepaskan dari keperluan sehari-hari. Manusia hampir tidak dapat melakukan pekerjaan yang ada dengan baik ataupun memenuhi kebutuhannya. Kekurangan energi listrik dapat mengganggu aktivitas manusia.

Politeknik Penerbangan Surabaya adalah suatu sekolah kedinasan dibawah naungan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan, dimana berfungsi untuk mencetak perwira perhubungan yang unggul dan berintegritas. Dalam mewujudkan hal tersebut diperlunya fasilitas-fasilitas yang memadai dan sesuai jurusan yang diambil. Hampir seluruh menggunakan fasilitas pada setiap program studi yang terdapat di Politeknik Penerbangan Surabaya memerlukan sebuah energi listrik. Tidak terkecuali gedung Terintegrasi Politeknik Penerbangan Surabaya yang merupakan salah satu pusat proses kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pada Gedung Terintegrasi atau biasa disebut Lab T terdapat fasilitas yang lengkap yaitu ruang dosen, ruang kelas, ruang program studi, dan ruang laboratorium untuk seluruh program studi yang ada di Politeknik Penerbangan Surabaya yang dibagi menjadi tiga lantai.

Banyaknya ruang yang ada pada gedung Lab T memerlukan supply energi listrik yang cukup. Supply energi Politeknik Penerbangan Surabaya terpusat melalui Gedung *Power House II* Politeknik Penerbangan Surabaya yang berlangganan dari PLN sebesar 550 kVA merupakan pembagi, pengatur, dan penyuplai gedung-gedung Politeknik Penerbangan Surabaya khususnya Lab T. pada gedung Lab T memiliki beban lampu, air conditioner (AC), peralatan listrik, peralatan Navigasi, dan peralatan Praktek setiap laboratorium. Didalam Gedung Lab Terintegrasi, belum ada sistem yang bisa mengontrol dan *memonitoring* energi listrik, penggunaan daya dalam satuan waktu sehingga tidak terkontrol penggunaan energi listrik. Kondisi ini menyebabkan sulitnya mengumpulkan data – data penggunaan energi listrik di Gedung Lab Terintegrasi.

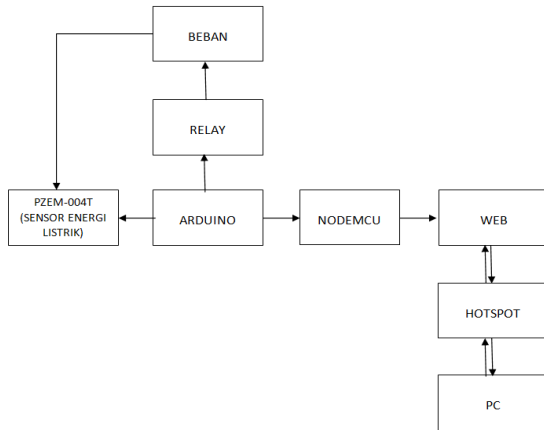
Sistem kontrol energi sebuah alat yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan sebuah energi listrik. Dimana kontrol yang digunakan untuk mempermudah teknisi tanpa harus menuju ke lapangan. Adapun sistem *monitoring* energi sebagai salah satu solusi untuk memudahkan pengumpulan data penggunaan energi dan dapat memonitoring dalam jarak jauh. Tujuan dari Sistem *monitoring* energi adalah untuk menjadi dasar efisiensi penggunaan energi dan manajemen di Gedung Lab Terintegrasi Politeknik Penerbangan Surabaya. *Monitoring* energi dapat dilakukan dengan menggunakan Mikrokontroler salah satunya adalah *Arduino*.

Pemilihan *Arduino* dilakukan disamping biaya yang relatif murah serta memiliki kehandalan untuk menjalankan suatu alat seperti *relay* dan mengirimkan data melalui perantara suatu alat menuju *Web* dan dilanjutkan menuju PC untuk dikelola dan ditampilkan sebagai media mengontrol dan memonitoring energi. Dengan demikian sebagai optimalisasi serta memudahkan untuk mengontrol dan memonitoring energi dengan jarak jauh maka penulis mengangkat judul sebagai tugas akhir dengan judul

**“PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING ENERGI VIA WEB BERBASIS ARDUINO PADA GEDUNG TERINTREGRASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”.**

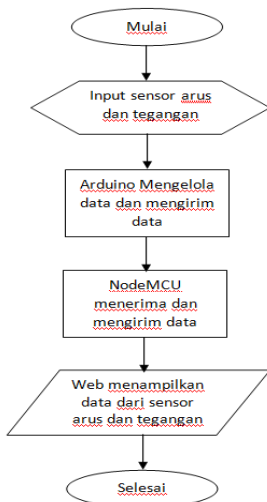
**METODE**

Disini penulis akan menjelaskan secara garis besar tentang konsep dasar rancangan. Berikut ini adalah diagram penelitian:



Gambar 1 Diagram Penelitian

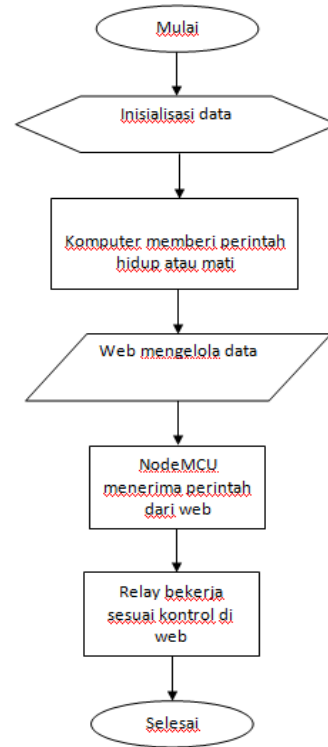
Pengambilan data dari *monitoring* energi listrik dari sensor PZEM lalu data dikelola oleh *Arduino* untuk dikirim melalui *Web* melalui *NodeMCU*



Gambar 2 Pengambilan Data

Selanjutnya pengambilan data untuk kontrol pada energi listrik dari PC yang memperlihatkan tampilan *Web* tentang menyalakan atau mematikan energi listrik yang berada pada Gedung Terintegrasi Politeknik Penerbangan

Surabaya lalu data diterima oleh *NodeMCU* untuk dikelola oleh *Arduino* dan menjalankan *relay*.

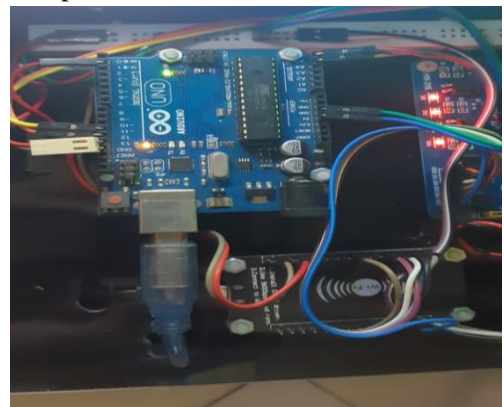


Gambar 3 Proses Penjalanan Relay

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Rangkaian Arduino**

Mikrokontroler *Arduino UNO* menghubungkan sensor arus dan tegangan. Tujuan dari pengujian pada mikrokontroler berfungsi untuk menguji kesiapan kondisi board mikrokontroler dalam menerima perintah.

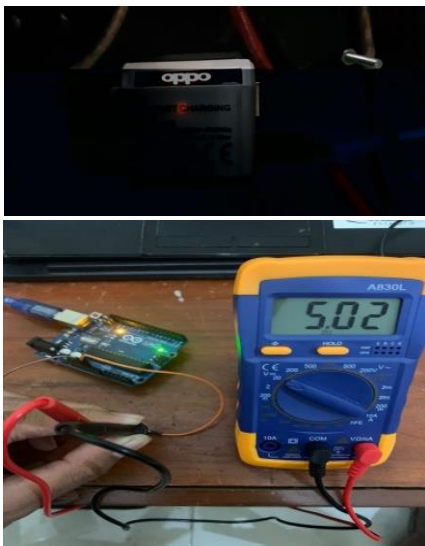


Gambar 4 Pengujian Arduino

Analisis : Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil bahwa *Arduino* dalam kondisi baik. Hal ini dapat dilihat dari LED Indikator pada *Arduino UNO* yang menunjukkan mikrokontroler masih berfungsi dengan baik.

### Rangkaian Catu Daya

Pada pengujian kali ini, *power supply* / catu daya akan diuji oleh penulis agar dapat mengetahui apakah rangkaian *power supply* berfungsi dengan baik dan benar, untuk mengetahui apakah keluaran *power supply* sudah stabil atau belum, serta memastikan sumber tegangan untuk rangkaian kontrol mendapatkan 5VDC.



Gambar 5 Pengujian Catu Daya

Analisis : Pada percobaan ini dapat disimpulkan pada pengujian *power supply* ini data yang di ambil menunjukkan *power supply* bekerja dengan normal dan pada kondisi baik karena menghasilkan nilai output yang baik yaitu masih dengan toleransi 5.02 Vdc.

### Rangkaian PZEM-004T

Mikrokontroler *Arduino UNO* menghubungkan sensor *PZEM-004T*. Tujuan dari pengujian pada mikrokontroler berfungsi untuk menguji kesiapan kondisi board mikrokontroler dalam menerima perintah.

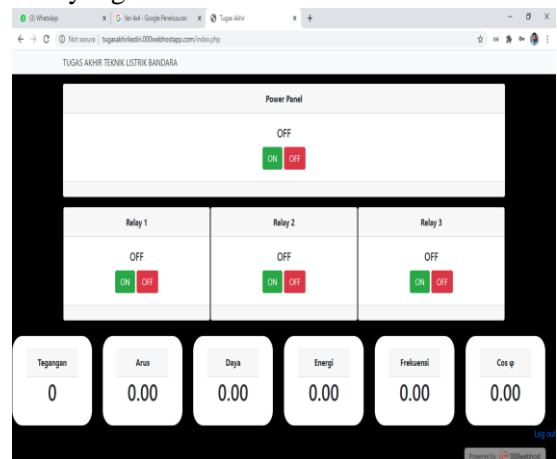


Gambar 6 Pengujian PZEM-004T

Analisis : Pada hasil percobaan yang dilakukan pada komponen *PZEM-004T* yang merupakan sensor arus, tegangan dan cos phi berjalan baik meski terdapat sedikit perbedaan pada hasil pengukuran yang dilakukan dengan AVOMeter akan tetapi masih dalam tahap toleransi. Adapun *PZEM-004T* berjalan baik ketika LED pada sensor tersebut menyala.

### Program Interface Web

Pada sistem interface ini akan membahas tentang bagian - bagian yang ada pada software yang penulis buat yaitu system kontrol dan *monitoring*. Pada sistem kontrol ini penulis menampilkan opsi yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan *power* melalui *Web*. Kemudian juga menampilkan hasil *monitoring* dari sensor *PZEM-004T* berupa nilai arus, tegangan, daya, energi, cos phi, dan frekuensi yang masuk.



Gambar 7 Interfecae Web

Analisis : pada pengujian untuk control dan *monitoring* dapat berjalan normal akan tetapi terkadang tidak pada langsung merespon dikarenakan beberapa sebab. Untuk waktu delay biasanya 5 sampai 10 detik. Untuk faktor yang memengaruhinya koneksi internet, delay dari mikrokontroler, dan delay pada *Web server* yang menggunakan hosting gratis.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Dari implementasi serta hasil pengujian dan pengukuran terhadap system tersebut yang dibuat untuk tugas akhir ini yaitu tentang “Prototype Sistem Kontrol Dan *Monitoring* Energi *Via Web* Berbasis *Arduino* pada Gedung Terintegrasi Politeknik Penerbangan Surabaya ” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem kontrol dan *monitoring* penerangan jarak jauh menggunakan *Web* lebih efektif dan efisien karena teknisi tidak harus turun kelapangan langsung untuk mengatasi masalah pada ON/OFF *power* .
2. Data nilai arus, tegangan, daya, cos phi, energi, dan frekuensi diolah oleh mikrokontroler *Arduino UNO* yang dikirim ke *Web* melalui Mikrokontroler *NodeMCU*.
3. Pengiriman data untuk kontrol On/Off melalui *NodeMCU* ke *Web* dengan media perantara ke beban melalui modul *Relay*.

### **Saran**

Dalam bab ini juga berisi saran tentang alat yang telah dibuat diharapkan kedepannya dapat lebih baik lagi, yaitu :

1. Untuk penelitian selanjutnya *Web server* yang digunakan sebaiknya *Web server* jenis pra bayar dikarenakan saat ini *Web server* yang digunakan pengiriman data dari *NodeMCU* ke *Web server* tersebut memiliki delay 1 – 10 detik.
2. Untuk penelitian selanjutnya ditambahkan proteksi pengaman atau alarm jika terjadi *overload*.
3. Sistem kontrol dan *monitoring* energi listrik via *Web* merupakan rancangan yang sederhana, diharapkan diwaktu yang akan

datang dapat dikembangkan dan diperbaiki lebih baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Haji, M. S. (2019). RANCANGAN KONTROL DAN MONITORING KADAR GAS BERBAHAYA DI UDARA SECARA WIRELESS BERBASIS X-BEE DI UPBU JUWATA TARAKAN. *SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP)* , 1-5.
- [2] Indiatama, R. (2019). *VISUALISASI MONITORING PERFORMANCE PADA PADA MOTOR LISTRIK AC 1 FASA BERBASIS VISUAL AUGMENTED REALITY*. Surabaya.
- [3] Kho, D. (2020, Maret 1). *Prinsip Kerja Power Supply (Adaptor)*. Retrieved Juni 28, 2020, from Teknik Elektronika: <https://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>
- [4] Kho, D. (2020, Maret 7). *Teknik Elektronika*. Retrieved Juni 29, 2020, from Pengertian *Relay* dan Fungsinya: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- [5] Khoiriyah, R. Z. (2017, November 18). *Apa itu XAMPP*. Retrieved Juli 20, 2020, from Azzahrah: <https://zahrohsite.wordpress.com/2017/11/18/apa-itu-xampp/>
- [6] Munandar, A. (2012, Juni 27). *Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2*. Retrieved Juli 20, 2020, from Les Elektronika: <http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>
- [7] Rahma, P. H. (2019). RANCANG BANGUN MONITORING ENERGI MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS WEB CLOUD DI GEDUNG LAB TERINTEGRASI LANTAI II POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA. *SEMINAR NASIONAL INOVASI*

*TEKNOLOGI PENERBANGAN*  
(SNITP) , 1-5.

- [8] Sinaryuda. (2017, Januari 22). *Mengenal Arduino IDE dan Arduino Sketch*. Retrieved Juli 20, 2020, from <https://www.sinaryuda.web.id/>
- [9] Wahidah, R. A. (2019). PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PENDISTRIBUSIAN LISTRIK PADA TENANT DI TERMINAL BANDAR UDARA VIA WEB BERBASIS ARDUINO. *SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP)* , 1-7.
- [10] Wicaksono, M. F. (2017). IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME. *Teknik Komputer Unikom* , 1-16.