

# RANCANG BANGUN PEMANTAU TEGANGAN PADA PANEL SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Nur Fauzi Hidayat<sup>[1]</sup>, Iswanto<sup>[2]</sup>, Faaris Mujaahid<sup>[3]</sup>  
Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Email: <sup>[1]</sup>nfh.hidayat@gmail.com, <sup>[2]</sup>iswanto2013te@gmail.com,  
<sup>[3]</sup>f.mujaahid@umy.ac.id

## INTISARI

Pemanfaatan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) saat ini telah banyak digunakan, terutama pada sistem *Off Grid*. Kendala yang biasa terjadi yaitu pemantauan pada sistem yang harus dilakukan selama 24 jam tanpa henti. Dengan memanfaatkan *Node MCU ESP8266* sebagai komponen utama *wireless box volt meter*, maka alat diharapkan mampu mengukur tegangan keluaran dari panel surya dan dapat mengirimkan data ke pengguna melalui aplikasi *Blynk*. Metodologi yang digunakan secara keseluruhan pada studi lapangan yaitu terlibat langsung sejak pengadaan hingga pemasangan *solar system* pada *Muhammadiyah Boarding School (MBS)*. Hasil yang didapatkan yaitu *wireless box volt meter* mampu mengukur keluaran dan mendistribusikan data hingga dapat ditampilkan pada pengguna *Blynk*.

Kata Kunci : *Node ESP 8266, Wireless Box Volt Meter, Blynk, Solar System*

### 1. PENDAHULUAN

Pada pembangkit listrik tenaga surya skala kecil maupun besar, diperlukan pemantauan penuh dalam jangka waktu yang lama. Pemantauan tersebut ditujukan untuk mengetahui kondisi dari perangkat pembangkit tersebut sedang berada dalam kondisi yang baik atau tidak. Sebagai contoh pada panel surya sebagai pengonversi cahaya matahari menjadi energi listrik. Jika dalam pemantauan terjadi hal-hal yang mengindikasikan komponen bermasalah seperti turunnya tegangan yang terukur, bisa jadi panel tersebut mengalami gangguan (tertutup debu, tertutup bayangan, atau kerusakan fisik lainnya). Selain itu, pemantauan secara *real-time* tidak bisa dilakukan oleh operator/ pengguna karena membuang banyak waktu.

### 2. TUJUAN

Tujuan dari penulisan ini adalah mengetahui cara merancang dan memrogram alat pemantau tegangan

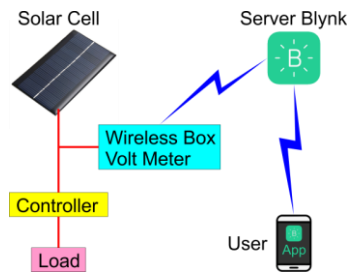
pada panel surya yang terkoneksi dengan internet serta mengetahui kinerja dari alat pemantau tegangan tersebut.

### 3. PERANCANGAN

Dalam penelitian ini dibagi menjadi 2(dua) bagian perancangan yaitu perancangan perangkat keras dan lunak.

#### 3.1. Deskripsi Sistem

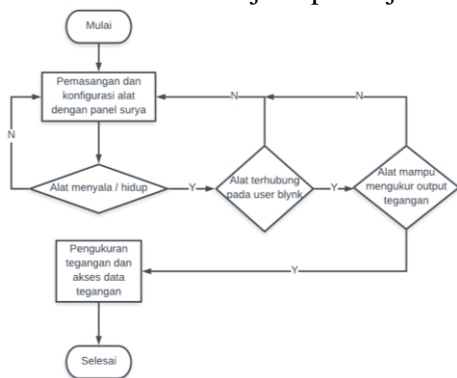
Prinsip dasarnya, menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler pengatur jalannya program pengukuran dari *ADS1115* sebagai pengonversi sinyal analog ke digital. Data pengukuran dikirim ke *server blynk* dan diteruskan ke *user* sehingga dapat diakses lewat aplikasi *blynk* pada *smartphone*. Berikut deskripsi sistem kerja *Wireless Box Volt Meter* ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 : Deskripsi sistem kerja Wireless Box Volt Meter

Untuk pemaparan lebih detail menggunakan blok diagram cara kerja sistem wireless box volt meter.

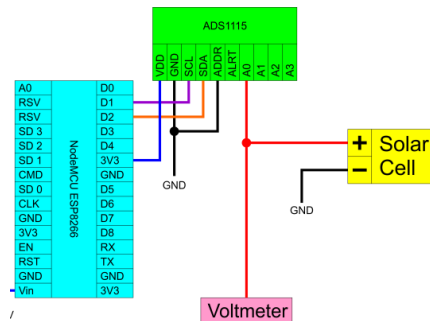
- a. Pemasangan dan konfigurasi alat. Alat dipasang pada rangkaian sumber tegangan yang diperoleh dari baterai / tegangan PLN dengan adaptor AC-DC / tegangan keluaran dari panel surya yang telah disesuaikan oleh *controller*. Input analog pada *ADS1115* dihubungkan pada kutub positif antara panel surya dengan *controller*. Dipasang juga *voltmeter* digital sebagai penanda dan pembanding pengukuran.
- b. Alat akan diuji terlebih dahulu dengan beberapa tahapan. Pertama, aktifasi alat. Kedua, terhubung dengan *user blynk*. Ketiga, keluaran panel surya.
- c. Jika seluruh tahapan sudah selesai, maka alat dapat beroperasi dengan benar dan mampu diakses oleh *user* dari mana saja kapan saja.



Gambar 3.2 : Cara kerja sistem wireless box volt meter

### 3.2. Perancangan Perangkat Keras

Berikut skematik yang digunakan ditunjukkan pada gambar 3.3 dengan menggunakan komponen utama *NodeMCU ESP8266*, *ADS1115*, *solar cell*, dan *voltmeter*.



Gambar 3.3 : Skematik dasar perancangan alat

### 3.3. Perancangan Perangkat Lunak

#### 3.3.1. Interface pada Aplikasi Blynk

Untuk membuat *interface* pemantau tegangan pada aplikasi *blynk*, dijelaskan sebagai berikut (gambar pada lampiran).

##### a. Memasang aplikasi *Blynk*

Pada versi *android*, dapat diunduh pada *google playstore* dengan kata kunci *blynk*.

##### b. Membuat proyek baru

Setelah membuka *blynk* >> *Log In* >> *New Project* >> Sesuaikan nama proyek, *device* yang digunakan (*ESP8266*) >> *Create*.

##### c. Sesuaikan kode autentifikasi

Pada *blynk*, kode autentifikasi menggunakan token khusus. Salin langsung atau kirim kode autentifikasi melalui *email*.

##### d. Menyesuaikan *widget*

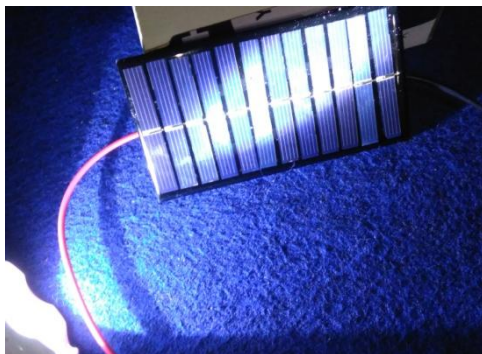
Tambahkan *widget* sesuai kebutuhan. Pada proyek ini, digunakan "*Gauge*" pada kelompok "*Display*". Klik *widget gauge* tersebut untuk menyesuaikan pengaturan >> pilih PIN yang digunakan (digunakan pin virtual. Pilih V0).

### 3.3.2. Pemrograman ESP8266

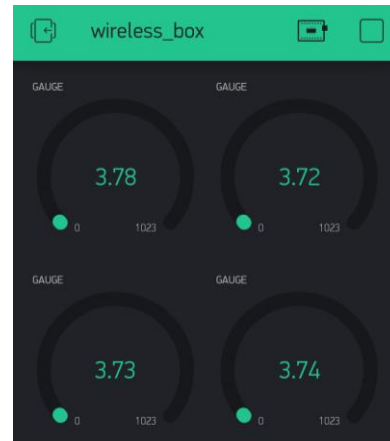
Pemrograman pada ESP8266 menggunakan Arduino IDE dengan beberapa pengaturan tertentu. Diperlukan memperbarui ESP8266 board pada board management seperti gambar 3.12. Selanjutnya, menambahkan blynk library dan ADS1115 library pada library management. Pada menu tools, diubah board sesuai kebutuhan yaitu NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) dan beberapa tambahan lainnya. Digunakan script yang menghubungkan komponen pada skematik, berfungsi menjalankan sistem dari alat tersebut.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan awal, digunakan solar panel dengan kapasitas 1 watt 6 volt sebagai objek pengukuran guna mengalibrasikan alat. Uji coba data keluaran dari alat wireless box volt meter, disandingkan dengan voltmeter digital dan voltmeter analog untuk membandingkan apakah keluaran dari alat sesuai atau tidak (mengalami perbedaan nilai keluaran panel surya). Berikut hasil pengujiannya seperti pada gambar 4.1, 4.2, dan 4.3.



Gambar 4.1 : Panel surya terpapar cahaya



Gambar 4.2 : Data terbaca pada aplikasi blynk



Gambar 4.3 : Data terbaca pada voltmeter digital dan analog

Panel surya diberikan cahaya lampu agar memberi keluaran tegangan, ditunjukkan pada gambar 4.1. Pada aplikasi blynk, terbaca tegangan sebesar 3,78 volt ditunjukkan oleh gauge pin V0 (kiri atas), tampak gambar 4.2. Pengujian dilakukan juga pada gauge pin V1 (kanan atas), V2 (kiri bawah), dan V3 (kanan bawah). Membandingkan pengukuran dari wireless box, pada voltmeter digital terbaca tegangan sebesar 3,8 volt dan pada voltmeter analog terbaca tegangan sebesar 4 volt (skala 1-10 volt), tampak gambar 4.3.

Dari pengujian pertama, dapat dipastikan akurasi dari wireless box tidak terlampaui jauh dengan voltmeter pembanding lainnya. Selanjutnya

dapat digunakan pada pengukuran panel surya lainnya.

#### 4.1. Pengujian *Solar Home System*

Pengujian berikutnya dilakukan dengan mengganti panel surya dengan spesifikasi tertentu pada wilayah dan kondisi tertentu. Pengujian selanjutnya dilakukan pada *Solar Home System* milik *Muhammadiyah Boarding School (MBS)* yang berlokasi di Marangan, Bokoharjo, Prambanan, Majasem, Bokoharjo, Kec. Prambanan, Kab. Sleman. Sistem yang digunakan adalah *Off Grid*, karena berdiri sendiri dan tidak terhubung dengan sumber PLN. Berikut adalah panel surya pada *Solar Home System* yang akan dijadikan objek pengukuran selanjutnya, ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 : Panel surya *Solar Home System MBS*

Berikut spesifikasi dari panel surya pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Spesifikasi panel surya *Solar Home System MBS*

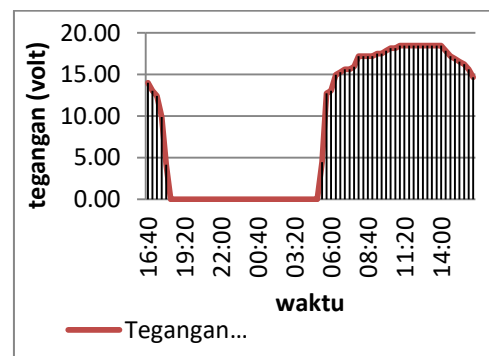
Merk	:	SUNLITE dan SUCCESS
Peak power (Pmax)	:	100 watt
Tipe modul	:	P-100W
Toleransi produksi	:	3%
Max. power current (Imp)	:	5,23 A
Max. power voltage (Vmp)	:	19,12 V
Short circuit	:	5,60 A

current (Isc)	:	
Open circuit voltage (Voc)	:	22,68 V

Pemasangan *wireless box* untuk mengetahui besar tegangan masukan dari panel surya serta data yang dikirim oleh alat. Pada malam hari tidak muncul tegangan karena gelap (pengaturan dari *controller* saat malam *off*)

#### 4.2. Data Hasil Pemantauan

Berikut data hasil pemantauan tegangan panel surya melalui *interface* pada aplikasi *blynk*, ditunjukkan dengan grafik pada gambar 4.7.



Gambar 4.5 : Grafik pemantauan tegangan panel surya

#### 4.3. Pembahasan

Dengan data perubahan tegangan panel surya yang didapatkan, menunjukkan bahwa alat mampu bekerja sesuai tujuan perancangannya yaitu membaca perubahan tegangan dan mentransmisikan data hasil pengukuran ke *server blynk* dan dapat dibaca oleh *user* pada aplikasi *blynk*. Selain itu, jarak antara alat dengan *user* tidak berpengaruh. Beberapa kendala muncul saat perancangan dan uji coba. Pertama, alat harus mendapat konektivitas dari *access point* terdekat agar dapat online secara *real-time*. Kedua, sumber catu daya alat beberapa kali mengalami kerusakan seperti

tegangan yang melebihi ambang batas. Datasheet yang ditemukan tidak sesuai dengan saat dipraktekkan. Seperti pada *NodeMCU board* menggunakan catu daya 4-24 volt DC, tetapi saat diuji coba dengan 19 volt DC, sirkuit terbakar. Solusi yang dilakukan untuk menanggulangi beberapa hal tersebut. Untuk ketersediaan *access point* internet, menggunakan koneksi internet dari ponsel atau modem. Sedangkan untuk catu daya, menggunakan *powerbank* atau *adapter charger* ponsel yang dihubungkan dari sumber PLN.

## 5. KESIMPULAN

Dari materi dan percobaan yang telah dilakukan saat penelitian, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut.

- a. *NodeMCU ESP8266* dapat bekerja sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan jaringan internet.
- b. *ADS1115* dapat mengukur dan mengonversikan data analog ke digital.
- c. Aplikasi dan *server blynk* dapat diakses selama mikrokontroler hidup dan terkoneksi internet.
- d. *Wireless box volt meter* dapat berfungsi dengan baik pada pengukuran tegangan. Dibuktikan dari hasil perbandingan pengukuran tegangan terhadap *voltmeter* lainnya.
- e. *Wireless box volt meter* dapat berfungsi dengan baik pada pengiriman dan penerimaan data. Dibuktikan dari tampilan data pengukuran tegangan pada aplikasi *blynk*.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- a. Alifyanti, D. F. (2018). JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO Vol1.No.1. *Pengaturan Tegangan*

*Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 1000 Watt*, 79-95. Penerbit: Jurusan Teknik Elektro, STT PLN Jakarta

- b. Blynk Inc. (2019). *Blynk IoT Platform*. Diambil kembali dari Blynk Docs: <https://docs.blynk.cc/>
- c. Djatmiko, W. (2017). Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Prototipe Resistansi Meter Digital*, 1-8. Penerbit: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
- d. Einstronic. (2017, Juli 12). Introduction to Node MCU ESP8266 DevKit v1.0. Chicago, Washington, United State of America.
- e. I Putu Gede Budisanjaya, I. W. (2016, Oktober). Pemantau Suhu dan Kadar Air Kompos Berbasis Internet Of Things (Iot) dengan Arduino Mega dan Esp8266. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 70-77. Penerbit: Fakultas Teknik Pertanian, Universitas Udayana
- f. Mario, B. P. (2018). PRISMA FISIKA, Vol. VI, No. 01. *Rancang Bangun Sistem Proteksi dan Monitoring Penggunaan Daya Listrik*, 26-23. Penerbit: FMIPA Universitas Tanjungpura
- g. Winasis, A. W. (2016). Desain Sistem Monitoring Sistem Photovoltaic Berbasis. *JNTETI, Vol. 5, No. 4*, 328-333. Penrebit: ISSN 2301 – 4156