



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**KINERJA PENYIRAM TAMAN OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLLER DENGAN SISTEM LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) OFF GRID**

TUGAS AKHIR

**Bona Marco Aristo Hutapea
1903311091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**KINERJA PENYIRAM TAMAN OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLLER DENGAN SISTEM LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) OFF-GRID**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**Bona Marco Aristo Hutapea
1903311091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Bona Marco Aristo Hutapea

NIM : 1903311091

Tanda Tangan :

Tanggal : 8 Agustus 2022

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Bona Marco Aristo Hutapea
NIM : 1903311091
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Kinerja Penyiram Taman Otomatis Berbasis Mikrokontroller dengan Sistem Listrik Tenaga Surya (PLTS) Offgrid.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 26 Juli 2022..... dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I : Drs Indra Z.,S.S.T.,M.Kom.
NIP.195810021986031001

Pembimbing II : Ikhsan Kamil ,S.T.,M.Kom.
NIP.196111231988031003

Depok, 15 Agustus 2022.....

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 6305031991032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME karena atas berkat adan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan. Tugas Akhir ini dilakukan dalam sebagai salah satu untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Laporan Tugas Akhir ini berjudul “ Kinerja Penyiram Taman Otomatis Berbasis Mikrokontroller Dengan Sistem Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid”.Dimana fungsi dari penyiram taman ini sebagai penyiram taman berbasis internet Of thing.

Penyiram Taman dapat dikontrol dan dimonitoring melalui smartphone, sumber listrik dengan Off Grid. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan danbimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan

tugas akhir ini. Oleh Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs., Indra Z ,S.T.,M.Kom. dan Bapak Ikhsan Kamil ,S.T.,M.Kom.selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu,tenaga, dan gagasannya dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugasakhir ini.
2. Edward Richard Hutapea (Ayah) dan Masna Sidauruk (Ibu) selaku kedua Orang tua penulis, serta keluarga penulis yang selalu memanjatkan doa juga memberikan dukungan baik moral maupun materil kepada penulis.
3. Bapak Toha Zen S.T. selaku dosen yang sudah membagi ilmu dan Gagasannya kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Rekan - rekan kelompok Tugas Akhir ini yang telah membantu dalam doa, materil serta kontribusi langsung dalam pengerjaan

Akhir Kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juni 2022

Bona Marco Aristo Hutapea



ABSTRAK

Tanaman merupakan makhluk hidup yang penting bagi kebutuhan hidup manusia, Salah satu faktor tumbuh dan berkembangnya tanaman yaitu dengan proses penyiraman. Penyiraman dapat menjaga serta merawat tanaman agar tumbuh dengan subur. Oleh karena itu dibuatlah sistem penyiraman tanaman secara otomatis untuk memudahkan dalam penyiraman secara jarak jauh. Penyiraman ini menggunakan energi dari panel surya. Dengan menggunakan mikrokontroler Node MCU8266 dibuatlah sebuah sistem untuk menghidupkan dan mematikan penyiraman menggunakan aplikasi Blynk secara otomatis maupun manual. Sistem ini juga menampilkan tegangan, arus dan daya yang di hasilkan panel surya dan yang di simpan oleh baterai. Sistem ini juga dapat dimonitoring dengan menggunakan sensor INA219 dan aplikasi Blynk agar dapat dimonitoring dari jauh. Kemudian sistem Penyiram tanaman otomatis ini akan On pada jam 09:00 dan 15:00 lalu penyiraman hidup setelah 2 detik mendapatkan delay dan akan melakukan penyiraman selama 5 menit dan akan off setelah melakukan penyiraman selama 5 menit, dan juga terdapat mode manual yang dimana kita dapat menekan saklar On/Off yang terdapat pada box panel dan juga dapat dilakukan dengan menekan button On/Off pada aplikasi Blynk yang sudah ter-instal pada smartphone.

Kata kunci: Blynk, Mikrokontroler, NodeMCU ESP8266, INA219, Penyiraman

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Plants are living things that are important for the needs of human life.

One of the factors for plant growth and development is the watering process. Watering can maintain and care for plants to thrive. Therefore, an automatic plant watering system was made to facilitate remote watering. This watering uses energy from solar panels. By using the Node MCU8266 microcontroller, a system was created to turn on and turn off watering using the Blynk application automatically or manually. This system also displays the voltage, current and power generated by the solar panels and stored by the battery. This system can also be monitored using the INA219 sensor and the Blynk application so that it can be monitored remotely. Then this automatic plant watering system will be On at 09:00 and 15:00 then watering is on after 2 seconds getting a delay and will watering for 5 minutes and will be off after watering for 5 minutes, and there is also a manual mode where we can press the On/Off switch found on the box panel and can also be done by pressing the On/Off button on the Blynk application that has been installed on the smartphone.

Keywords: *Blynk, Microcontroller, NodeMCU ESP8266, INA219, Plant Watering*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	IV
KATA PENGANTAR	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengertian Penyiram Taman berbasis IoT	3
2.2 Solar Cell	3
2.2.1 Prinsip Kerja Panel Surya	3
2.2.2 Jenis Jenis Panel Surya	4
2.2.3 Rumus Pemilihan Panel Surya	6
2.3 Sensor Gravity 12 C Wattmeter	6
2.4 NodeMCU ESP 8266	7
2.5 Step Down DcLM2596	9
2.6 Baterai	10
2.7 Modul Relay	10
2.8 Solar Charge Controller (SCC)	13
2.9 Motor Pompa DC 12 Volt	14
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	15
3.1 Perencanaan Alat	15
3.1.1 Deskripsi Alat	15
3.1.2 Cara Kerja Alat	18
3.1.3 Spesifikasi Alat	19
3.1.4 Diagram Blok	22
3.2 Realisasi Alat	25
Bab IV PEMBAHASAN	27

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1 Kinerja Alat Mode Otomatis	27
4.2 Kinerja Alat Mode Manual	27
4.3 Deskripsi Pengujian.....	27
4.3.1 Prosedur pengujian	27
4.3.2 Data Hasil Pengujian	28
4.3.3 Analisa Data	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
RIWAYAT HIDUP PENULIS	40
LAMPIRAN.....	41

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Semikonduktor Pada Sollar Cell	4
Gambar 2. 2 Solar Cell jenis Monocrystalline	5
Gambar 2. 3 Solar Cell jenis Polycrystalline	5
Gambar 2. 4 Solar Cell jenis Film Tipis	6
Gambar 2. 5 Sensor Gravity 12C Digital Wattmeter	7
Gambar 2. 6 NodeMCU ESP8266	8
Gambar 2. 7 Pinout NodeMCU ESP8266 V2.....	8
Gambar 2. 8 Step Down DcLM2596	9
Gambar 2. 9 Baterai	10
Gambar 2. 10 Bagian bagian Relay	11
Gambar 2. 11 Modul Relay.....	12
Gambar 2. 12 Solar Charge Controller (SCC)	13
Gambar 2. 13 Motor Pompa DC 12 Volt.....	14
Gambar 3. 1 Design Perancangan Alat	16
Gambar 3. 2 Keterangan Alat	17
Gambar 3. 3 Grafik Pada Blynk.....	18
Gambar 3. 4 Diagram Blok	22
Gambar 3. 5 Flowchart Arus Mode Kerja.....	23
Gambar 3. 6 Flowchart cara kerja modul INA219.....	24
Gambar 3. 7Solar Cell 50 WP.....	25
Gambar 3. 8 Baterai Lifepo	26
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan PV dan Baterai	33
Gambar 4. 2 Grafik Daya PV dan Baterai	33
Gambar 4. 3 Grafik Tegangan PV dan Baterai	34
Gambar 4. 4 Grafik Daya PV dan Baterai	35
Gambar 4. 5 Grafik Tegangan PV dan Baterai	36
Gambar 4. 6 Grafik Daya PV dan Baterai	36

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat19

Tabel 4. 1 Data Hasil pengujian 28 Juni 202228

Tabel 4. 2 Data Hasil pengujian 1 Juli 2022.....30

Tabel 4. 3 Data Hasil pengujian 5 Juli 2022.....31



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman merupakan makhluk hidup yang penting bagi kebutuhan hidup manusia. Manfaat tanaman bagi manusia adalah sebagai pembersih udara yang memproduksi oksigen serta menyerap gas karbondioksida dan berbagai polusi di udara, sebagai obat-obatan, sebagai penyejuk udara dan pelindung bagi sinar matahari, sebagai sumber bahan pangan, serta dapat digunakan sebagai penambah nilai estetika.

Salah satu faktor tumbuh dan berkembangnya tanaman yaitu dengan proses penyiraman. Penyiraman dapat menjaga serta merawat tanaman agar tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup sangat penting pada tanaman. Sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga agar penyiraman berjalan optimal. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat yang dapat menyiram tanaman menggunakan perangkat android dengan memanfaatkan koneksi internet untuk kontrol dan monitoring.

Dengan menggunakan smartphone android yang sudah ter-install aplikasi blynk dapat berkomunikasi dengan NodeMCU ESP8266 sehingga dapat terhubung melalui koneksi WIFI sehingga memungkinkan user untuk mengontrol dan memonitoring alat penyiram tanaman dari jarak jauh, dengan cara kerja mengirim perintah on dan off melalui blynk. Oleh sebab itu penulis mengambil judul “Kinerja Penyiram Taman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dengan Sistem Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa perumusan masalah yang ingin diselesaikan, yaitu:

1. Bagaimana cara pengujian sistem monitoring pada penyiram taman otomatis.
2. Bagaimana respon kinerja alat secara manual dan otomatis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara kerja pengujian sistem monitoring penyiram taman otomatis.
2. Mengetahui hasil kinerja alat secara otomatis dan manual.

4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari penulisan dan pembuatan alat untuk Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Laporan yang mampu diterima dengan baik dan jelas yang terdiri dari laporan tugas Akhir dan laporan untuk jurnal.
2. Artikel ilmiah yang dapat dipublikasikan pada jurnal nasional
3. Alat yang dapat berguna dan bermanfaat untuk lingkungan kampus.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab yang telah dipaparkan sebelumnya, didapati beberapa hasil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyiram Taman otomatis menggunakan panel surya berbasis IoT ini terdiri dari dua mode yaitu otomatis dan manual. Pada saat mode otomatis alat akan on pada jam 7 pagi selama 5 menit dan akan off setelah menyiram selama 5 menit, kemudian akan on kembali pada jam 15.00 selama 5 menit dan akan off setelah menyiram selama 5 menit Waktu
2. Untuk memonitoring tegangan, arus dan daya pada panel surya dan baterai dapat menggunakan sensor INA219 dan aplikasi Blynk agar dapat dimonitoring dari jauh.
3. Tegangan pada PV tidak terlalu beda jauh, namun Arus dan daya PV yang dihasilkan pada saat kondisi berbeban dan mengisi daya lebih besar dibandingkan dengan pada saat kondisi tidak berbeban.
4. Arus dan daya Baterai yang dihasilkan pada saat kondisi berbeban lebih besar dibandingkan dengan pada saat kondisi tidak berbeban.

5.2 Saran

Sebelum melakukan pemasangan dan perhitungan terkait penyiram taman haruslah mengetahui situasi dan kondisi lingkungan yang akan menjadi titik penyiraman taman. Dari kekurangan yang ada jika pembaca ingin mengembangkan tugas akhir ini, maka dapat menambahkan sensor Flow yang berfungsi untuk mengukur jumlah aliran air yang keluar.



DAFTAR PUSTAKA

- ATW Solar. (2020, 8 18). *Jenis jenis Panel Surya*. Retrieved from ATWSolar:<https://www.atw-solar.id/news-and-articles/2020-08-18-jenis-jenis-panel-surya>
- Botland. (n.d.). *DFRobot Gravity - I2C Digital Wattmeter*. Retrieved from Botland:<https://botland.store/gravity-current-sensors/13753-dfrobot-gravity-i2c-digital-wattmeter.html>
- DFRobot. (n.d.). *Gravity: I2C Digital Wattmeter*. Retrieved from DFRobot: <https://www.dfrobot.com/product-1827.html>
- Beetrona. (2020, 1 15). *Pengertian ESP8266 Modul Wifi Lengkap*. Retrieved from Beetrona: <https://beetrona.com/pengertian-esp8266-modul-wifi-lengkap/>
- David, C. (2019, 7). *ESP8266 NodeMCU Pinout*. Retrieved from DIYIOT: <https://diyi0t.com/esp8266-nodemcu-tutorial/>
- Lutfi, F. A. (2018). PERANCANGAN PURWARUPA SISTEM PERINGATAN KEBOCORAN GAS LIQUEFIED PETROLEUM GAS (LPG). *Dokumen hasil download*, 6.
- Saputro, T. T. (2017, 4 19). *Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama*. Retrieved from embeddednesia.com:<https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama>
- Effendi, A., & Yusran, M. (2018). SISTEM KENDALI OTOMATIS PENYIRAMAN TAMAN BERBASIS SOLAR CELL. *Universitas Muhammadiyah Makassar*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RIWAYAT HIDUP PENULIS

BONA MARCO ARISTO HUTAPEA

Lahir di Serang Banten, 12 September 2001 penulis menyelesaikan sekolah dasar di SDN 02 Parung Panjang pada tahun 2013, Kemudian sekolah menengah pertama di SMPN 01 Parung Panjang pada tahun 2016, lalu sekolah menengah atas di SMKN 12 Tangerang pada tahun 2019. Penulis memperoleh gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN

- H
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

