

Smart Lampu Jalan Dan Lampu Taman Berbasis PLC, Esp8266, Telegram dan Pengendali Kontaktor Dengan PLTS Dalam Mewujudkan SDGs Desa

Bambang Adi Mulyani*¹, Lenni¹, Andri Susanto¹

¹ Universitas Muhammadiyah Tangerang

e-mail: *Bambang.adim@gmail.com, lenni@umt.ac.id, andritakp@gmail.com

ABSTRAK

Rasio elektrifikasi nasional masih belum mencapai target 100% yang ditetapkan dalam Rencana Aksi Nasional Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Dalam upaya mencapai target SDGs peningkatan penggunaan energi bersih dan berkelanjutan, pemerintah menargetkan perbaikan sektor energi melalui peningkatan aksesibilitas, pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) dan efisiensi energi sebagai langkah meningkatkan perekonomian desa berkelanjutan. Salah satu solusinya adalah dengan memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Namun masyarakat Indonesia belum terbiasa menggunakan PLTS. Oleh karena itu, diperlukan edukasi untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman dasar tentang PLTS. Fokus utama menjelaskan tentang lampu jalan pintar dan lampu taman berbasis PLC, Esp8266, telegram dan pengontrol kontaktor dengan PLTS dalam mewujudkan SDGs desa. Bagian kendali manual menggunakan tombol tekan dan kontaktor untuk menyalakan/mematikan lampu jalan dan lampu taman. Sistem kendali otomatisnya menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) dan Node MCU Esp8266 serta menggunakan aplikasi Telegram dan Blynk untuk menyalakan/mematikan lampu jalan dan lampu taman secara otomatis.

Kata kunci: lampu jalan; lampu taman; PLTS; SDGs; sistem kontrol

ABSTRACT

The national electrification ratio still has not reached the 100% target set in the National Action Plan for Sustainable Development Goals (SDGs). In an effort to achieve the SDGs target of increasing the use of clean and sustainable energy, the government is targeting improving the energy sector through increasing accessibility, developing New and Renewable Energy (EBT) and energy efficiency as steps to improve the sustainable village economy. One solution is to utilize Solar Power Plants (PLTS). However, Indonesian people are not yet accustomed to using PLTS. Therefore, education is needed to provide basic knowledge and understanding about PLTS. The main focus is explaining about smart street lights and garden lights based on PLC, Esp8266, telegram and contactor controllers with PLTS in realizing village SDGs. The manual control section uses a push button and contactor to turn on/off street lights and garden lights. The automatic control system uses a Programmable Logic Controller (PLC) and Node MCU Esp8266 and uses Telegram and Blynk applications to automatically turn on/off street lights and garden lights.

Keywords: garden lamp; PLTS; SDGs; control system

PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan mendasar yang berdampak pada pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, strategi peyediaan dan distribusi menjadi penting. Perminataan energi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, namun jumlah sumber energi yang digunakan terbatas. Oleh karena itu, perlu adanya eksplorasi dan pemanfaatan sumber energi alternatif yang terus berkelanjutan. Rasio elektrifikasi nasional masih

belum mencapai target 100% yang ditetapkan pada Rencana Aksi Nasional *Sustainable Development Goals* (SDGs). Pembangkit Listrik tenaga Surya (PLTS) berperan penting dalam meningkatkan rasio elektrifikasi di daerah pedesaan di Indonesia. Pada siang hari, panel surya menerima sinar matahari dan mengubah menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaik. Tenaga yang dihasilkan oleh panel surya dapat disalurkan langsung ke beban atau disimpan pada baterai sebelum disalurkan ke beban. Pada malam hari atau saat tidak ada sinar matahari dan panel surya tidak menghasilkan listrik dapat menggunakan listrik yang tersimpan di baterai (Susanto et al., 2022). Salah satu upaya untuk mengoptimalkan keberadaan lampu jalan dan lampu taman adalah dengan inovasi pengendalian lampu taman bertenaga surya melalui *Internet of Things* (IoT) (Dwi Haryanto et al., 2022). Saat ini, internet sudah menjangkau daerah pedesaan. Masyarakat desa sangat terbantu dengan adanya Program Akses Internet Desa (Ayu Retnani Wulandari et al., 2023). Dengan internet berbagai informasi mudah diakses membuka pentingnya hal-hal terbaru ((Dian Siswanti et al., 2023).

Menurut Mauriraya et al., (2020) Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai sumber daya alam yang melimpah. Berdasarkan letak astronomisnya, Indonesia berada pada daerah yang dilalui oleh garis khatulistiwa, karena itu Indonesia termasuk salah satu negara tropis. Iklim tropis memiliki ciri curah hujan yang tinggi dan selalu mendapat sinar matahari sepanjang tahun, kondisi iklim ini membuat matahari dapat menjadi sumber energi alternatif bagi Indonesia di masa depan. Jika aspek ini dapat dimanfaatkan secara maksimal, maka masyarakat terpencil dan pedalaman di Indonesia pun dapat memperoleh manfaat listrik setiap harinya.

Menurut Nur Chairat et al., (2020) desa-desa di Indonesia umumnya menghadapi risiko keterbelakangan dan kesenjangan dalam pemerataan energi listrik. Keadaan ini disebabkan tidak tersedianya sumber daya manusia yang memadai untuk pemanfaatan energi alternatif secara tepat dan kurangnya pendanaan atau dukungan finansial terhadap upaya mencapai ketahanan dan kemandirian energi pedesaan. Desa Patrasana kecamatan Kresek kabupaten Tangerang mempunyai keterbatasan penyediaan energi listrik diantaranya adalah sumber energi terbarukan yang potensial di setiap desa biayanya yang tidak murah, dan alokasi anggaran pemerintah yang rendah dibandingkan daerah lain. Masih banyak tantangan mengenai keterbatasan sarana dan prasarana serta masih banyak masalah terutama terhadap lingkungan.



Gambar 1. Peta Kecamatan Kresek

Kecamatan kresek terletak di bagian utara kabupaten Tangerang dan secara administratif terdiri dari Sembilan Desa dengan luas wilayah 27,970 Km², luas wilayah kecamatan Kresek hanya 2,91 persen dari luas wilayah Kabupaten Tangerang.

Batas Wilayah Kecamatan Kresek :

Utara : Kecamatan Gunung Kaler dan Kronjo

Timur : Kecamatan Sukamulya

Selatan : Kecamatan Jayanti

Barat : Kabupaten Serang

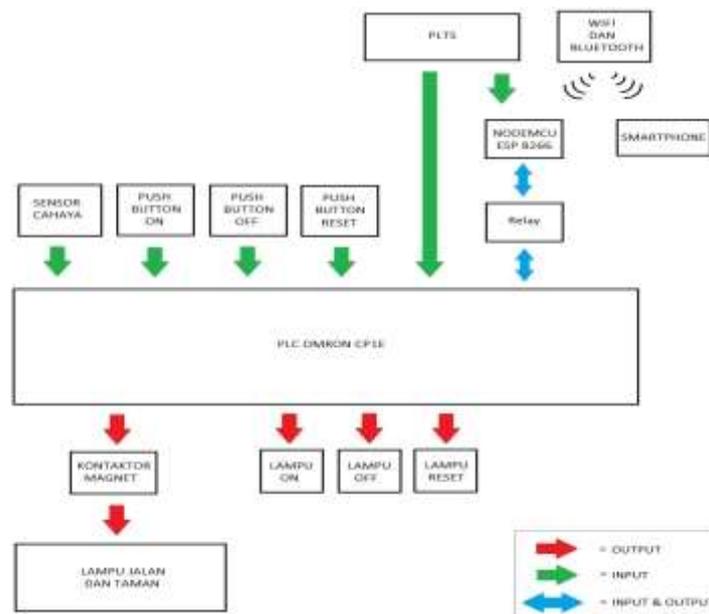
Wilayah Kecamatan Kresek dalam kategori ketinggian adalah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 7-9 meter di atas permukaan laut. Topografi Kecamatan kresek adalah datar. Kecamatan Kresek dilalui oleh jalan Tol Jakarta-Merak, tepatnya di Desa Koper.

Desa Kemuning merupakan desa yang terluas di Kecamatan Kresek yang memiliki luas wilayah sebesar 4,447 Km² atau sebesar 16,04 persen dari luas wilayah Kecamatan Kresek. Sedangkan Desa Patrasana memiliki luas wilayah yang terkecil yaitu sebesar 2,340 Km² atau 8,40 persen dari luas wilayah Kecamatan Kresek.

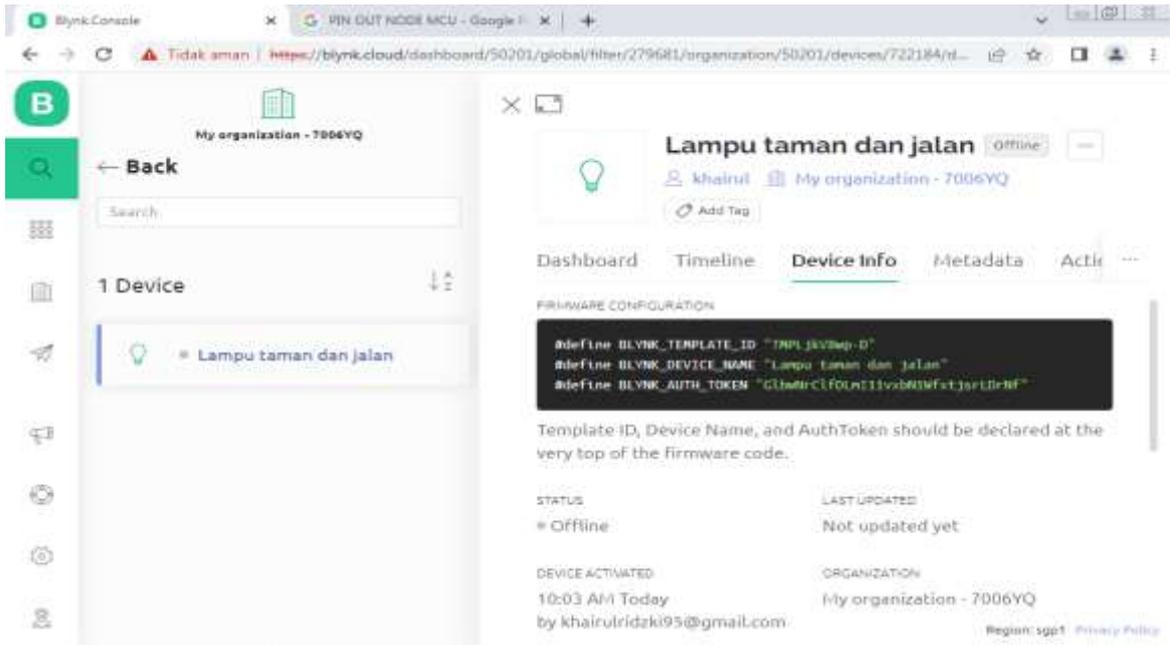
Meskipun Indonesia diketahui memiliki potensi untuk mengoptimalkan sumber energi surya, namun sosialisasi adopsi energi surya di masyarakat lokal masih lambat. Meskipun ini merupakan sumber energi alternatif yang bagus terdapat masalah yang nyata. Hal tersebut dikarenakan masyarakat belum tertarik dengan energi alternatif dan masih fokus untuk terus menggunakan energi dari bahan bakar fosil. Dan hanya investasi awal untuk menggunakan sistem pembangkit listrik tenaga surya tergolong tinggi, ini merupakan investasi jangka Panjang yang sangat menguntungkan. Tujuan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah untuk mensosialisasikan, memberi pengetahuan dan pemahaman tentang *smart* lampu jalan dan lampu taman berbasis PLC, Esp8266, telegram dan pengendali kontaktor dengan PLTS dalam mewujudkan SDGs desa .

METODE PEIAKSANAAN

Blok diagram



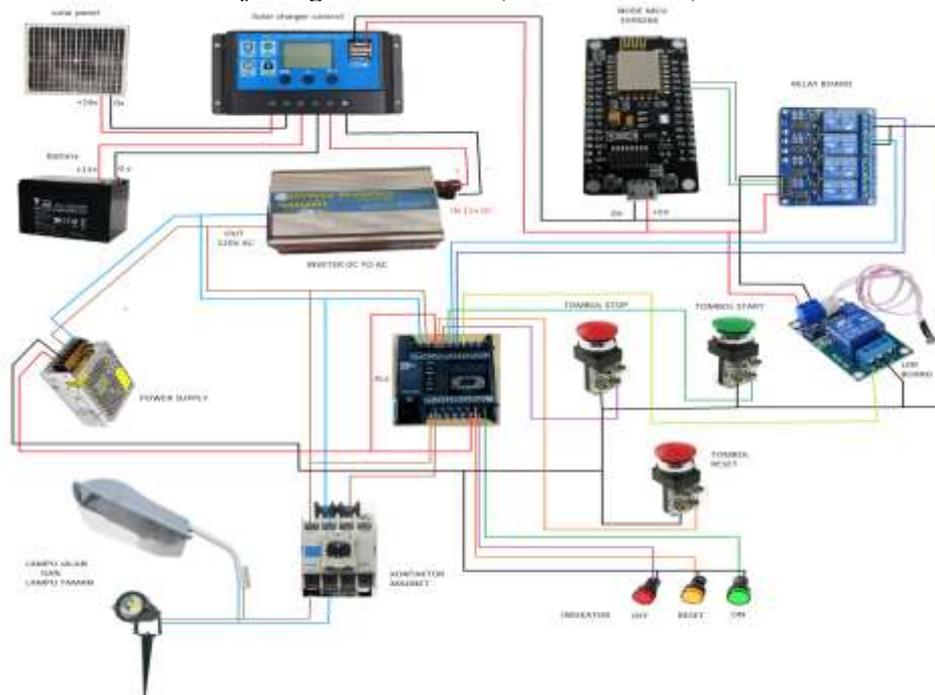
Gambar 2. Blok diagram



Gambar 5. Pembuatan ID dan token di aplikasi *blynk*

Desain Rangkaian Listrik

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mempelajari rekayasa termasuk perancangan rangkaian listrik dan cara kerja rangkaian tersebut (Sari et al., 2023).



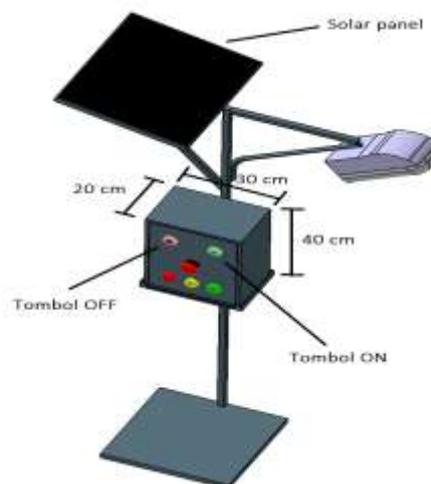
Gambar 6. Desain rangkaian listrik

Keterangan:

1. Solar panel : Dihubungkan ke solar *charger control* yang pada terminalnya terdapat tanda solar panel, lalu kabel merah dikoneksikan ke terminal (+) dan kabel hitam dikoneksikan ke terminal (-).
2. Battery : Dihubungkan ke solar *charger control* yang pada terminalnya terdapat tanda *battery*, lalu kabel merah dikoneksikan ke terminal (+) dan kabel hitam dikoneksikan ke terminal (-).

3. Inverter : Dihubungkan ke solar *charger control* yang pada terminalnya terdapat tanda lampu, lalu konektor/kabel merah dikoneksikan ke terminal (+) dan konektor/kabel hitam dikoneksikan ke terminal (-).
4. Node MCU Esp8266 : Untuk sumber daya listrik 5V DC dihubungkan menggunakan USB dari solar *charger control*. Pin D2 dihubungkan ke pin *OUT 02* pada PLC. Pin D3 dihubungkan ke pin *IN 01* pada relay *board*. Pin D4 dihubungkan ke pin *IN 02* pada relay *board*.
5. Relay *board* : Untuk sumber daya listrik 5V DC dihubungkan menggunakan USB dari solar *charger control*. Pin *OUT 01 NC (normaly close)* dihubungkan ke pin *IN 03* pada PLC. Pin *OUT 02 NC (normaly close)* dihubungkan ke pin *IN 04* pada PLC.
6. LDR *board* : Untuk sumber daya listrik 5V DC dihubungkan menggunakan USB dari solar *charger control*. Pin *OUT NO (normaly open)* dihubungkan ke pin *IN 05* pada PLC.
7. PLC : Untuk sumber daya listrik 220 VAC dihubungkan ke *OUTPUT* inverter. pin *IN 00* pada PLC dihubungkan ke tombol RESET. pin *IN 01* pada PLC dihubungkan ke tombol *START*. pin *IN 02* pada PLC dihubungkan ke tombol *STOP*. Pin *OUT 00* pada PLC dihubungkan ke tombol terminal kontaktor magnet A2. pin *OUT 05* pada PLC dihubungkan ke lampu indikator kuning. pin *OUT 06 pada PLC* dihubungkan ke lampu indikator hijau. pin *OUT 07* pada PLC dihubungkan ke lampu indikator merah.
8. *Power supply* : Untuk sumber daya listrik 220 VAC dihubungkan ke *OUTPUT* inverter. Pin *OUT +24V* pada *power supply* dihubungkan ke *COM IN* dan *OUT* PLC.
9. Kontaktor magnet : pin *input* terminal L1 dan L2 dihubungkan ke *output* inverter. Pin *output* terminal L1 dan L2 dihubungkan ke lampu.

Desain mekanik



Gambar 7. Desain mekanik

HASIL KEGIATAN

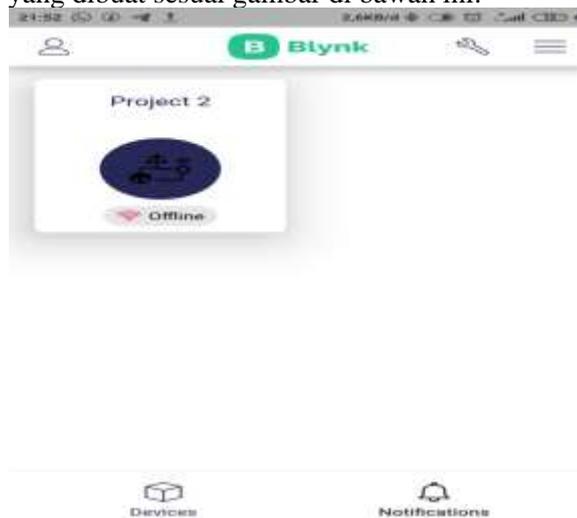
Hasil perancangan smart lampu jalan dan lampu taman

Smart lampu jalan dan lampu taman berbasis PLC, Esp8266, telegram dan pengendali kontaktor dengan PLTS dalam mewujudkan SDGs desa. Berikut adalah gambar hasil alat yang dibuat.



Gambar 8. Hasil perancangan lampu jalan dan lampu taman

Cara kerja *smart* lampu jalan dan lampu taman berbasis PLC, Esp8266, telegram dan pengendali kontaktor dengan PLTS dalam mewujudkan SDGs desa yaitu, langkah pertama pastikan bahwa *node* MCU sudah terkoneksi dengan internet. Kemudian buka aplikasi *blynk* pada *smartphone* selanjutnya pilih *device* yang sudah dibuat sebelumnya. Setelah itu pilih *project* yang dibuat sesuai gambar di bawah ini.



Gambar 9. Aplikasi *blynk*

kemudian pilih tombol untuk menyalakan atau mematikan lampu sesuai gambar di bawah ini.



Gambar 10. Aplikasi *blynk*

Selain itu alat ini juga dilengkapi dengan sensor LDR sehingga ketika kondisi intensitas cahaya sudah menurun atau gelap sensor akan menghidupkan lampu, begitupun sebaliknya ketika intensitas cahaya naik atau terang maka sensor akan mematikan lampu. Berikut ini disajikan beberapa dokumentasi kegiatan pelaksanaan pelatihan dengan metode ceramah yang dilakukan.



Gambar 11. Sosialisasi dengan metode ceramah

KESIMPULAN DAN SARAN

Sosialisasi pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber energi listrik di Patrasana kecamatan Kresek kabupaten Tangerang memberikan manfaat bagi masyarakat dari kegiatan ini, khususnya pengetahuan pemanfaatan energi surya untuk listrik dan akses masyarakat terhadap energi dengan harga terjangkau dalam jangka panjang yang sangat menguntungkan dengan tetap mengedepankan keberlanjutan lingkungan hidup.

Untuk pengembangan alat dengan menambahkan sensor pendeteksi lampu yang bertujuan agar ketika dihidupkan atau dimatikan pada aplikasi *blynk*, lampu bisa terdeteksi secara pasti bekerja sesuai perintah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Retnani Wulandari, D., Dewanata Mahrahillah, A., Furqon, A., & Ridwan Susanto, B. (2023). Peningkatan Layanan Warga Sebagai Pendukung Tercapainya Sdg's Desa Melalui Perbaikan Layanan Internet Service Desa. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks* (Vol. 9, Issue 1).
- Dian Siswanti, Y., Pitaloka, B., & Setya Maulinda, A. (2023). Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Pada Generasi Milenial Dengan Melakukan Recycle Sampah Kertas. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks* (Vol. 9, Issue 1).
- Dwi Haryanto, A., Asmar, A., Hendrawan Budianto, T., & Sunanda, W. (2022). Lampu Taman Tenaga Surya Berbasis Internet Of Things di Universitas Bangka Belitung. *ELECTRON Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 3(2), 19–22. doi: 10.33019/electron.v3i2.26
- Mauriraya, K. T., Afrianda, R., Fernandes, A., Makkulau, A., Sari, D. P., & Kurniasih, N. (2020). Edukasi Pemanfaatan PLTS untuk Penerangan Jalan Umum Di Desa Cilatak Kecamatan Ciomas Kabupaten Serang Banten. *TERANG*, 3(1), 92–99. doi: 10.33322/terang.v3i1.535
- Nur Chairat, A. S. (2020). Sosialisasi Pemanfaatan Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Di Desa Ciherang Pondok, Kabupaten Bogor. *TERANG*, 2(2), 109–116. doi: 10.33322/terang.v2i2.403
- Pratiwi, R. T., Nuryatin, A., Suryani, Y., & Agustira, D. (2023). Edukasi Peduli Lingkungan bagi Anak-anak Perumahan Quanta 2 Desa Bayuning Kecamatan Kadugede Kabupaten Kuningan. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks* (Vol. 9, Issue 1).

- Sari, L., Harahap, D. S., Surjati, I., Ningsih, Y. K., & Fitriana, R. (2023). Pelatihan Penggunaan Simulator Online sebagai Alat Bantu Ajar Materi Rangkaian Listrik. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks* (Vol. 9, Issue 1).
- Susanto, A., Lenni, Imron, M., & Triyono. (2022). Aplikasi Internet of Things pada Sistem Monitoring Kadar Amonia dan Level Air Akuarium Menggunakan Panel Surya. *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS*, 1(5),200-205.
- Trisna Adhiswari Wedagama, D.A., Putu Likayuni Viona, N., Fransisca, K.(2023). Sosialisasi Pengolahan Sampah Menjadi Energi Listrik Di Desa Manikliyu Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli. . In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks* (Vol. 9, Issue 2).