

Lampu Taman Tenaga Surya Berbasis *Internet Of Things* di Universitas Bangka Belitung

Anggara Dwi Haryanto¹, Asmar^{1*}, Tri Hendrawan Budianto¹, Wahri Sunanda¹

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung

*asmar_ubb2@gmail.com

ABSTRACT

Solar Power Plant owned by the Universitas Bangka Belitung is an alternative energy source that exists today. The energy produced in addition to meeting the needs of electrical energy in buildings is also used as a source of electrical energy for garden lights. Garden lights besides functioning as lighting, of course, can also add to the aesthetic value of the campus. One effort to optimize the existence of garden lights is by innovating in controlling solar garden lights using the Internet of Things (IoT). From the results of the design measurements on the garden lights, the average voltage value based on sensor measurements is 14.39 V, the average current is 0.81 A, the average power is 11.65W. For measurement conditions based on a multimeter, the average voltage value is 13.41 V, the average current value is 0.76 A, the average power value is 10.19 W.

Keywords : Solar power plant, garden light, IoT, voltage, current, real power

INTISARI

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dimiliki Universitas Bangka Belitung merupakan sumber energi alternatif yang ada saat ini. Energi yang dihasilkan selain untuk memenuhi kebutuhan energi listrik pada gedung, juga digunakan sebagai sumber energi listrik bagi lampu taman. Lampu taman selain berfungsi sebagai penerangan, tentunya juga dapat menambah nilai estetika kampus. Salah satu upaya untuk mengoptimalkan keberadaan lampu taman yakni dengan inovasi pada pengendalian lampu taman tenaga surya dengan menggunakan *Internet of Things* (IoT). Dari hasil perancangan yang dilakukan pengukuran pada lampu taman, didapatkan nilai tegangan rata-rata berdasarkan pengukuran sensor 14,39 V, arus rata-rata 0,81 A, daya rata-rata 11,65W. Untuk kondisi pengukuran berdasarkan multimeter didapatkan nilai tegangan rata-rata 13,41 V, nilai arus rata-rata 0,76 A, nilai daya rata-rata 10,19 W.

Kata kunci: PLTS, lampu taman, IoT, tegangan, arus, daya

I. PENDAHULUAN

Penerapan *Internet of Things* (IoT) telah merambah dalam semua aktivitas kehidupan dalam upaya mempermudah dalam operasional, sehingga dapat membantu lebih cepat dalam aktivitas keseharian. Salah satu implementasinya adalah integrasi IoT pada lampu taman atau lampu jalan untuk mempermudah operasionalisasi dan pemantauan jika terdapat permasalahan.

Beberapa penelitian terkait penerapan IoT terutama pada lampu jalan atau lampu taman telah dilakukan, diantaranya penerapan IoT pada lampu jalan yang didukung dengan interface *ThingSpeak* [1], lampu jalan yang informasi malfunctionnya dikirim melalui *Application Programming Interface* [2], menggunakan Android UNO dan Node MCU [3][4][5][6], serta menggunakan perangkat komunikasi LoRa [7]. Lampu jalan yang dikendalikan dengan IoT juga diantaranya

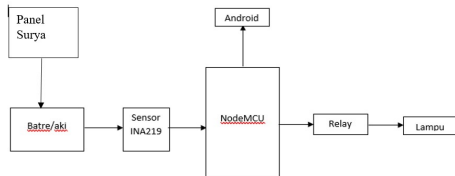
menggunakan lampu berbasis tenaga surya, seperti yang dilakukan di Universitas Muhammadiyah Makassar [8]. Penelitian penerangan jalan umum berbasis tenaga surya juga telah dilakukan di Pangkalpinang sebagai usulan konstruktif untuk kemajuan kota [9][10]. Tentunya pengendalian *photovoltaic* berbasis IoT juga telah dilakukan untuk skala kampus [11] sebagai bagian pengembangan keilmuan.

Dalam kaitan itu, akan dilakukan pengendalian operasionalisasi lampu-lampu taman yang ada di Universitas Bangka Belitung. Lampu-lampu taman yang ada merupakan bagian dari beban yang bersumber dari pembangkit listrik tenaga surya yang dimiliki Universitas Bangka Belitung. Saat ini Universitas Bangka Belitung selain pasok oleh PLN, sebagian beban, seperti gedung, lampu jalan dan lampu taman pasok oleh energi surya, sebagai bagian dari komitmen Universitas Bangka Belitung untuk

peningkatan pemanfaatan energi baru terbarukan khususnya di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

II. METODE PENELITIAN

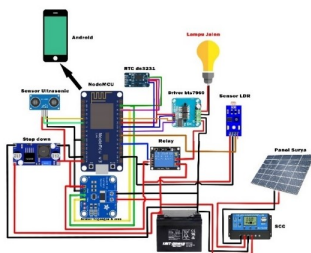
Tahapan penelitian yang dilakukan yakni :



Gambar 1. Blok diagram terkait penelitian

Dari gambar 1, diketahui panel surya menyerap energi matahari kemudian di *input* oleh baterai, lalu *output* dari baterai masuk ke sensor INA219 untuk diproses agar bisa mengetahui tegangan dari baterai. Lalu *output* dari sensor INA219 masuk ke NodeMCU lalu diproses lagi oleh NodeMCU yang sudah terkoneksi ke internet. Kemudian dari NodeMCU akan masuk ke *blynk* yang ada di android untuk menampilkan data yang dikirimkan dari NodeMCU untuk mengetahui tegangan yang ada di sensor INA219. Kemudian dari *blynk* yang ada di android akan menampilkan tegangan, arus, daya yang ada di sensor INA219. Di *blynk* juga menampilkan waktu, tanggal dan tahun pengukuran. Kemudian dari android juga menampilkan relay untuk menghidupkan dan mematikan lampu taman, dan juga di android akan muncul pemberitahuan lampu taman jika sudah menyala atau tidak menyala. Jika lampu menyala maka akan keluar notifikasi di *Blynk* dan jika lampu tidak menyala maka notifikasi yang ada di *Blynk* tidak muncul.

Untuk skema rangkaian lampu taman dapat dilihat pada gambar 2 berikut



Gambar 2. Rangkaian lampu taman

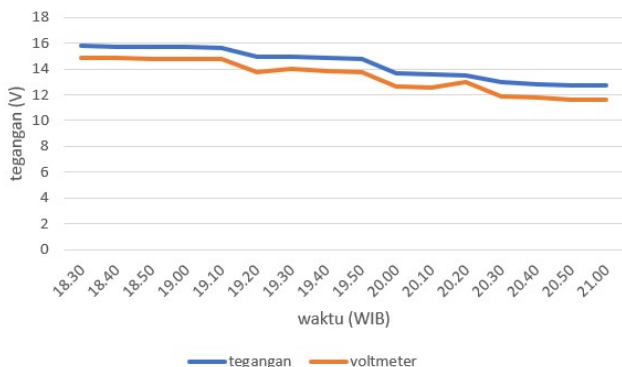
Dari gambar 2 terlihat bahwa dari panel surya menyerap panas matahari lalu disimpan ke baterai, kemudian keluaran dari baterai masuk ke *buck converter*. Kabel merah dari baterai masuk ke positif pada *buck converter* dan kabel hitam dari baterai masuk ke negatif pada *buck converter*. Lalu dari kabel merah keluaran yang ada di *buck converter* masuk ke VIN yang ada di NodeMCU dan keluaran kabel hitam pada *buck converter* masuk ke GND pada NodeMCU. Kemudian kabel merah pada NodeMCU dan *buck converter* dihubungkan ke 5V pada sensor INA219 dan kabel hitam dari NodeMCU masuk ke GND pada sensor INA219. Untuk menghidupkan sensor INA219 diambil dari *buck converter* yang akan ditampilkan pada aplikasi *blynk* di android. Lalu dari kabel hijau sensor INA219 masuk ke SCL pada NodeMCU dan kabel kuning pada sensor INA219 masuk ke SDA pada NodeMCU. Kabel hijau pada sensor INA219 yang terhubung ke NodeMCU berfungsi untuk menghidupkan *clock* data dan kabel kuning pada sensor INA219 yang terhubung ke NodeMCU berfungsi untuk mengirim *clock* data. Kemudian kabel hijau dari sensor INA219 dan NodeMCU dihubungkan ke SCL pada sensor RTC berfungsi untuk menghidupkan *clock* data dan kabel kuning pada sensor INA219 dan NodeMCU dihubungkan ke SDA pada sensor RTC berfungsi untuk mengirim *clock* data, yang akan ditampilkan di aplikasi *blynk* pada android.

Kabel merah dari NodeMCU masuk ke VIN sensor RTC guna sebagai *supply* sensor RTC dan kabel biru pada NodeMCU masuk ke GND pada sensor RTC. Kemudian kabel biru pada NodeMCU masuk ke GND pada relay dan kabel hitam dari NodeMCU masuk ke VIN digital pada relay berguna untuk mengaktifkan relay. Kemudian kabel merah dari sensor INA219 di jumper ke VIN pada relay berguna untuk mengaktifkan modul relay. Kabel merah dan hitam pada keluaran sensor INA219 dihubungkan pada baterai untuk mengukur tegangan baterai. Kemudian kabel merah pada baterai dihubungkan ke *output* pada relay berguna untuk menghidupkan lampu dan kabel hitam dihubungkan pada *buck converter*, sensor INA219 dan lampu pada *ground* dan keluaran kabel merah pada relay terhubung pada lampu berguna untuk mengaktifkan lampu.

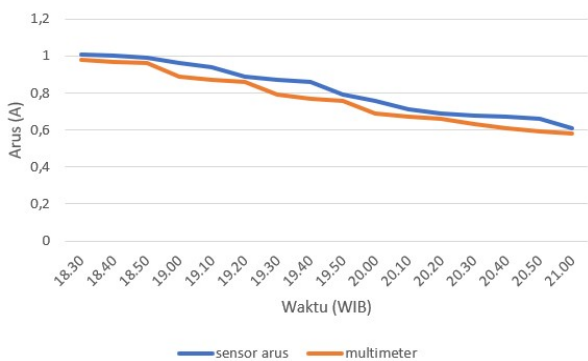
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada lampu taman yang dijadikan objek penelitian, dilakukan pengukuran terhadap tegangan dan arus yang keluar. Selain itu juga dilakukan pengukuran penyalaan lampu dengan menggunakan android dan sensor RTC.

Pada gambar 3 merupakan hasil pengukuran tegangan lampu taman dengan menggunakan sensor dan multimeter. Pengukuran dilakukan pada hari senin tanggal 24 Januari 2022. Hasil pengukuran dengan sensor tegangan memiliki rata-rata tegangan 13,73 V sedangkan pada kondisi pengukxuran pada voltmeter menggunakan multimeter didapatkan rata-rata tegangan 12,88 V sehingga selisih kedua kondisi sebesar 0,85 V. Pada kondisi pengukuran menggunakan sensor tegangan tertinggi sebesar 14,89 V sedangkan pada kondisi pengukuran menggunakan multimeter memiliki tegangan tertinggi sebesar 13,88 V pada pukul 18.30 WIB di waktu yang sama. Pada kondisi sebelum digunakan baterai sudah terisi pada siang harinya yakni 11,3 V



Gambar 3. Tegangan terukur dari sensor tegangan dan multimeter



Gambar 4. Arus terukur dari sensor arus dan multimeter

Pada gambar 4 merupakan hasil pengukuran arus lampu taman dengan menggunakan sensor dan multimeter. Pengukuran dilakukan pada hari senin tanggal 24 Januari 2022. Hasil pengukuran dengan sensor arus memiliki rata-rata arus 1,01 A sedangkan pada kondisi pengukuran pada multimeter didapatkan rata-rata arus 0,98 A sehingga selisih kedua kondisi sebesar 0,03 A. Pada kondisi pengukuran menggunakan sensor arus tertinggi sebesar 1,01 A sedangkan pada kondisi pengukuran menggunakan multimeter memiliki arus tertinggi sebesar 0,98 A pada pukul 18.30 WIB di waktu yang sama



Gambar 5. Pengukuran lampu taman tenaga surya

Berdasarkan hasil pengukuran pada gambar 5 didapat bahwa perbedaan antara waktu sensor RTC dengan android tidak berbeda signifikan. Perbedaan yang terjadi hanya dalam waktu 1 detik lebih cepat pada sensor RTC. Hal ini dimungkinkan karena pengkalibrasi waktu pada sensor RTC. Sensor RTC terletak di dalam kotak pengendali lampu taman yang berfungsi sebagai pengatur jadwal lampu taman aktif dan lampu taman mati pada jam tertentu

IV. KESIMPULAN

Pengukuran pada lampu taman didapatkan nilai tegangan rata-rata berdasarkan pengukuran sensor 14,39 V, arus rata-rata 0,81 A, dan daya rata-rata 11,65W. Untuk kondisi pengukuran berdasarkan multimeter didapatkan nilai tegangan rata-rata 13,41

V, nilai arus rata-rata 0,76 A, nilai daya rata-rata 10,19 W.

REFERENSI

- [1] A. Adam, M. Muharnis, A. Ariadi, and J. Lianda, "Penerapan IoT Untuk Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 5, no. 1, Sep. 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i1.31249.
- [2] Y.A.M Yazid and R. Agung Permana, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Lampu Jalan Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Dan Api Bot Telegram," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 8, no. 1, pp.12–19, Feb. 2022, doi: 10.51998/jti.v8i1.477.
- [3] M. N. Agriawan, S. Sania, C. Rasmita, N. Wahyuni, and M. Maisarah, "Prototype Sistem Lampu Penerangan Jalan Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno," *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, vol. 4, no. 1, pp. 39–42, Oct. 2021, doi: 10.31605/phy.v4i1.1489.
- [4] W. W. Anggoro, "The Perancangan dan Penerapan Kendali Lampu Ruang Berbasis IoT (Internet of Things) Android," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1596–1606, Sep. 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1311.
- [5] A. Husna, H. T. Hidayat, and M. Mursyidah. "Penerapan IoT Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Ruang Dengan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Menggunakan Android." *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi dan Komputer* vol. 3, no. 1, 2019..
- [6] H. Setiawan, F. Abdaoe, and K. Perdana, "Sistem Kendali Lampu Otomatis Berbasis Iot (Internet Of Things) Menggunakan Node Mcu," *Jurnal Bangkit Indonesia*, vol. 9, no. 1, pp. 76–91, Mar. 2020, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v9i1.130.
- [7] T. Taufik, M. Misbahuddin, and I.M.A. Nrrartha., "Sistem Monitoring Dan Kontrol Penerangan Jalan Umum Menggunakan Jaringan Komunikasi Lora Berbasis Internet Of Things (Iot)". *DIELEKTRIKA*, vol. 8 no. 2, pp.95-102.2021.
- [8] M. Muniardi, R. Ridwang, R. Rahmaniah, L. Anas, And A. I. Syahyadi, "Implementasi Iot Pada Lampu Jalan Berbasis Panel Surya Di Wilayah Universitas Muhammadiyah Makassar," *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, vol. 6, no. 2, pp. 254–261, Oct. 2021, doi: 10.24252/instek.v6i2.25432.
- [9] A. Febrianto, W. Sunanda, and R. F. Gusa, "Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya: Studi Kasus di Kota Pangkalpinang," *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, vol. 16, no. 2, p. 76, Sep. 2019, doi: 10.14710/presipitasi.v16i2.76-82
- [10] J. S. Siregar, F. Arkan, and W. Sunanda, "Perencanaan Penerangan Jalan Penegang Petaling Berbasis Tenaga Surya," *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 10, no. 1, Jun. 2021, doi: 10.36055/setrum.v10i1.10310
- [11] W. Sunanda, Y. Tiandho, R. F. Gusa, M. Darussalam, and D. Novitasari, "Monitoring of Photovoltaic Performance as an Alternative Energy Source in Campus Buildings," *Instrumentation Measure Métrologie*, vol. 20, no. 3, pp. 153–159, Jun. 2021, doi: 10.18280/i2m.200305.