

Penerapan Kontinuitas PJU Berbasis Sistem Penyimpanan Energi Baterai di Kelurahan Keputih Kecamatan Sukolilo Surabaya**Implementation of Public Street Lighting Continuity Based on Battery Energy Storage System in Keputih, Sukolilo, Surabaya**

Luki Septya Mahendra¹, Gigih Prabowo¹, Indhana Sudiharto¹, Mochammad Machmud Rifadil¹, Yahya Chusna Arif¹, Putu Agus Mahadi Putra¹, Mohammad Zaenal Efendi¹, Epyk Sunarno¹, Eka Prasetyono¹, Suhariningsih¹, Muhammad Nizar Habibi¹, Mochamad Ari Bagus Nugroho¹

¹Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Departemen Teknik Elektro, Teknik Elektro Industri, Surabaya

e-mail: lukiseptya@pens.ac.id

Abstrak: Dalam mendukung *smart city*, kebutuhan energi listrik menjadi tantangan yang tidak dapat diabaikan. Energi listrik sebagai penggerak utama dalam perkembangan teknologi dan juga menjadi elemen esensial dalam aktivitas sehari-hari. Meskipun demikian, munculnya pemadaman listrik menjadi salah satu masalah yang berdampak negatif, bukan hanya pada rutinitas harian tetapi juga pada infrastruktur penting seperti penerangan. Contohnya adalah matinya Penerangan Jalan Umum (PJU). Pada pengabdian ini membuat sistem yang bertujuan apabila ketika terjadi beberapa jenis gangguan pada PJU di Kelurahan Keputih, Sukolilo, Surabaya. Yang nantinya dapat *back-up* dengan menggunakan sistem baterai. Selain itu kontroler yang terpasang juga mengatur pengisian baterai dan penggunaan baterai pada PJU. Sistem *back-up* sebagai kontinuitas sistem. Hal ini dilatar belakangi potensi listrik padam, maka dibuat sistem Penerapan Kontinuitas PJU Berbasis Sistem Penyimpanan Energi Baterai di Kelurahan Keputih Kecamatan Sukolilo Surabaya. Dengan berdasarkan metode yang digunakan yaitu dimulai dari penggalian permasalahan, proses perijinan dengan pihak terkait, perakitan dan pengujian sistem, pelaksanaan instalasi sistem di lokasi, penyerahan sistem yang telah dipasang. Sehingga hasil hibah teknologi ini dapat mempercepat dan mendukung *smart city* Kota Surabaya, khususnya di Kelurahan Keputih.

Kata Kunci: Kontroler, Baterai, PJU

Abstract: *In supporting smart cities, the need for electrical energy is a challenge that cannot be ignored. Electrical energy is the main driver in technological development, also an essential element in carrying out daily activities. However, the emergence of power outages is one of the problems that can have a negative impact, not only on daily routines but also on important infrastructure components such as lighting. An example is the blackout in Public Street Lighting (PJU). In this service, a system is created that aims if there are several types of disturbances to the PJU in Keputih, Sukolilo, Surabaya. Which can later be backed up using the system. In addition, the installed controller also regulates battery charging and battery usage on the PJU. The back-up system as system continuity. This is due to the potential for power outages, a back-up system was created for the Implementation of PJU Continuity Based on Battery Energy Storage Systems in Keputih, Sukolilo, Surabaya. Based on the method used, starting from the problem, the licensing process with related parties, system assembly and testing, implementation of system installation on site, delivery of the installed system. So that the results of this technology grant can accelerate and support the smart city of Surabaya City, especially in Keputih Village.*

Keywords: *Controller, Battery, Street Lighting.*

A. Pendahuluan

Dalam mendukung *smart city*, kebutuhan energi listrik menjadi tantangan yang tidak dapat diabaikan. *Smart city* sendiri adalah konsep pemanfaatan teknologi digital untuk peningkatan efisiensi layanan publik, mendorong perkembangan ekonomi dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat (Made & Mahayani, 2024). Energi listrik bukan hanya menjadi penggerak utama dalam bidang perkembangan teknologi, tetapi juga menjadi elemen esensial dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (Haryanto et al., 2021). Contohnya adalah penerangan dalam Penerangan Jalan Umum (PJU) yang di setiap jalan ada sebagai penerangan (Adam et al., 2020; Imam et al., n.d.). Sehingga dapat menimbulkan ketidaknyamanan dan kesulitan jika tidak adanya penerangan jalan umum tersebut. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat menggantikan sumber energi listrik utama dari PLN. Hal ini selaras dengan Surabaya yang diarahkan ke *smart city* (Amalia et al., 2023; Made & Mahayani, 2024; Sari et al., 2020). Oleh karenanya, Kecamatan Keputih perlu meningkatkan pemanfaatan teknologi demi efisiensi pelayanan publik. Keputih adalah salah satu nama Kelurahan di Kecamatan Sukolilo, Surabaya (Bachtiar et al., 2025).

Teknologi kontinuitas PJU digunakan sebagai salah satu peningkatan pelayanan satu wilayah tertentu secara terpadu. Hal ini sangat membantu pengguna baik itu warga maupun pengguna jalan saat malam hari. Selain itu juga dapat mengurangi penggunaan listrik PLN supaya rambu dapat bekerja secara efisien. Seiring peningkatan biaya dalam pembayaran pemakaian listrik, maka semakin besar pengeluaran untuk pembayaran listrik. Sehingga tujuannya adalah menerapkan energi terbarukan melalui panel surya untuk mengurangi listrik konvensional (Hariyanto et al., 2023). Seperti pengabdian yang dilakukan (Intifadhah et al., 2024), yang memanfaatkan teknologi tersebut untuk penerangan dan disosialisasikan ke warga Desa Muara Enggelam, Kalimantan Timur. Adapun pemanfaatannya dilakukan untuk penerangan di tempat wisata sesuai jam operasinya. Seperti pada pengabdian (Mustika et al., 2021), pengabdian ini dilakukan di ekowisata yang mendukung potensi wisata yang ada di Desa Sambigede dan berguna sebagai mata pencaharian warga Desa Sambigede. Selain digunakan untuk skala besar, juga bisa dimanfaatkan untuk skala satu meja payung. Seperti yang dilakukan pada pengabdian (Sulistiyanto et al., 2021), yang memanfaatkan solar sel untuk membuat meja payung solar sel agar dimanfaatkan berbagai beban selain beban penerangan. Pengabdian lain dilakukan (Purnomo et al., 2024), yang telah melakukan pemasangan dan sosialisasi PJU dengan sumber energi panel surya guna mengurangi potensi kecelakaan pada warga dan pengguna jalan yang melintas di malam hari.

Oleh karena itu, pengabdian masyarakat ini mengusulkan Sistem Kontinuitas PJU Berbasis Sistem Penyimpanan Energi Baterai di Kelurahan Keputih Kecamatan Sukolilo Surabaya. Pada kegiatan ini akan diimplementasikan dan dipasang sistem penerangan

(Luki Septya Mahendra, Gigih Prabowo, Indhana Sudiharto, Mochammad Machmud Rifadil, Yahya Chusna Arif, Putu Agus Mahadi Putra, Mohammad Zaenal Efendi, Epyk Sunarno, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Muhammad Nizar Habibi, Mochamad Ari Bagus Nugroho)

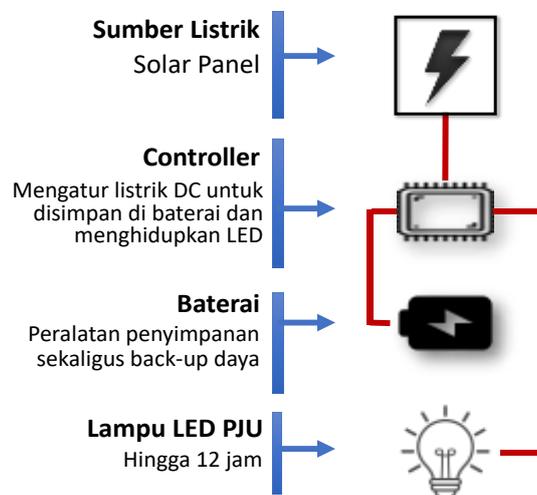
dengan sumber listrik dari panel surya di Kelurahan Keputih untuk mendukung *Smart city* yang menciptakan efisiensi layanan publik.

B. Metode

Pada pengabdian masyarakat ini dibentuk dalam kegiatan berupa penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. Metode dari pengabdian ini berdasarkan tahapan sebagai berikut.

1. Penggalian permasalahan di Kelurahan Keputih pada Bulan Juni.
2. Proses perijinan dengan Kelurahan Keputih pada Bulan Juni hingga Juli.
3. Perakitan dan pengujian sistem di kampus pada Bulan Juli hingga September.
4. Pelaksanaan instalasi sistem penyimpanan energi listrik di lokasi pada Bulan Oktober hingga Nopember.
5. Penyerahan sistem yang telah dipasang pada Bulan Desember.

Sistem yang dibangun mengacu pada blok diagram sistem yang telah direncanakan. Blok diagram ditunjukkan seperti pada Gambar 1. Energi listrik didapatkan dari panel surya. Selanjutnya energi disimpan oleh baterai. Proses pengisian baterai menggunakan kontroler sehingga bisa mengatur proses pengisian baterai secara aman. Baterai difungsikan sebagai tempat penyimpanan energi listrik yang dapat digunakan untuk kebutuhan energi listrik (Septya Mahendra et al., 2023).



Gambar 1. Blok diagram sistem yang dibangun

C. Hasil dan Pembahasan

Pada pengabdian masyarakat ini, telah dilakukan tahapan untuk melaksanakan keseluruhan program. Sehingga dijalankan berhasil dengan baik dan lancar.

(Luki Septya Mahendra, Gigih Prabowo, Indhana Sudiharto, Mochammad Machmud Rifadil, Yahya Chusna Arif, Putu Agus Mahadi Putra, Mohammad Zaenal Efendi, Epyk Sunarno, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Muhammad Nizar Habibi, Mochamad Ari Bagus Nugroho)

1. Penggalan Permasalahan di Kelurahan Keputih

Langkah awal proses pengabdian ini dilakukan dengan penggalan informasi permasalahan melalui pihak Kelurahan Keputih Surabaya. Salah satu agenda Kota Surabaya adalah menjadi *Smart City*, sehingga di kantor-kantor kelurahan sendiri diarahkan untuk mengembangkan ke arah tersebut. Salah satu kontribusi bisa melalui Penerangan Jalan Umum (PJU) yang mampu otomatis dan mengurangi konsumsi energi listrik PLN untuk dialihkan energi listriknya ke penggunaan yang lain.

2. Proses perijinan dengan Kelurahan Keputih

Pada pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat membutuhkan sepengatuhan pihak Kelurahan. Sehingga perlu melakukan pengajuan awal untuk perijinan pihak kelurahan sebagai tempat lokasi.



Gambar 2. Pengajuan perijinan ke Kelurahan Keputih Surabaya

3. Perakitan dan pengujian sistem di kampus

Setelah mendapat persetujuan dari pihak terkait selanjutnya masuk ke proses perakitan komponen elektrik dan mekanik PJU. Tahap perakitan komponen elektrik dilakukan di kampus. Pada Gambar 3 menunjukkan perakitan. Untuk memastikan bahwa komponen-komponen tersebut dalam keadaan normal atau berfungsi sebagaimana fungsinya, diuji terlebih dahulu. Setelah dipastikannya semua komponen dalam kondisi normal atau berfungsi maka lanjut ke tahap selanjutnya (Rohman Wakhid et al., 2024).

(Luki Septya Mahendra, Gigih Prabowo, Indhana Sudiharto, Mochammad Machmud Rifadil, Yahya Chusna Arif, Putu Agus Mahadi Putra, Mohammad Zaenal Efendi, Epyk Sunarno, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Muhammad Nizar Habibi, Mochamad Ari Bagus Nugroho)



Gambar 3. Perakitan komponen PJU

4. Penggalian Pelaksanaan instalasi sistem

Setelah melakukan perakitan, selanjutnya adalah pemasangan / instalasi sistem pada titik lokasi. Instalasi kelistrikan tiang solar sel ditunjukkan pada Gambar 4. Pemasangan PJU ditunjukkan pada Gambar 5. Pemasangan dilakukan saat malam hari untuk menghindari kemacetan. Serta selain itu untuk memberikan dampak positif bagi warga (Andika et al., 2023).



Gambar 4. Instalasi kelistrikan tiang solar sel

(Luki Septya Mahendra, Gigih Prabowo, Indhana Sudiharto, Mochammad Machmud Rifadil, Yahya Chusna Arif, Putu Agus Mahadi Putra, Mohammad Zaenal Efendi, Epyk Sunarno, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Muhammad Nizar Habibi, Mochamad Ari Bagus Nugroho)



Gambar 5. Pemasangan tiang PJU ditunjukkan

Pada Gambar 6 ditunjukkan tiang PJU dan tiang solar panel dipasang berbeda untuk mendapatkan sumber listrik terpusat pada satu tiang solar sel.



Gambar 6. Tiang PJU yang telah terpasang

5. Penyerahan sistem yang telah dipasang.

Tahapan terakhir dilakukan pula penyerahan secara simbolis karya pengabdian masyarakat. Penyerahan sistem PJU kepada Camat Sukolilo dan Lurah Keputih, Surabaya yang diundang ke kampus PENS. Gambar 7 menunjukkan penyerahan sistem.

(Luki Septya Mahendra, Gigih Prabowo, Indhana Sudiharto, Mochammad Machmud Rifadil, Yahya Chusna Arif, Putu Agus Mahadi Putra, Mohammad Zaenal Efendi, Epyk Sunarno, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Muhammad Nizar Habibi, Mochamad Ari Bagus Nugroho)



Gambar 7. Penyerahan secara simbolis kepada Camat Sukolilo dan Lurah Keputih

Dari pihak Kelurahan Keputih diharapkan kedepannya dilakukan pengecekan berkala untuk merawat sistem yang telah terpasang. Dampak lain untuk memberikan dampak positif bagi warga dengan mendukung *smart city*.

D. Simpulan

Program pengabdian masyarakat ini telah dilakukan di kelurahan Keputih, Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur. Sebagai bagian dari program Desa Binaan, PENS memberikan hibah berupa karya inovasi berbasis teknologi yang diberikan kepada Kelurahan Keputih. Adanya hibah karya teknologi tersebut diharapkan dapat mempercepat dan mendukung *smart city*. Proses pengerjaan dilakukan dalam kurun 7 bulan, dari Bulan Juni hingga Bulan Desember. Dimulai dengan menggali permasalahan yang ada di kelurahan tersebut. Beberapa permasalahan yang muncul umumnya terkait dengan dengan teknologi untuk memperbaiki layanan yang berkorelasi dengan pencaanangan *smart city*. Diharapkan kedepannya dilakukan pengecekan berkala untuk merawat sistem yang telah terpasang.

Daftar Rujukan

- Adam, A., Muharnis, M., Ariadi, A., & Lianda, J. (2020). Penerapan IoT untuk Sistem Pemantauan Lampu Penerangan Jalan Umum. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 5(1), 32–41. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v5i1.31249>
- Amalia, D., Nesy, N., & Tyrta, M. (2023). MINISTRATE Implementasi Kota Pintar (Smart City) Di Kota Surabaya. In *Jurnal Birokrasi & Pemerintahan Daerah* (Vol. 5, Issue 1).
- Andika, A., Nisa, K., Sudarijati, S., Didi, D., Hidayah, A. D. N., Maspupah, S., & Putri, A. K. (2023). Tourism Development of Ciwaluh Ecotourism Village in Watesjaya

(Luki Septya Mahendra, Gigih Prabowo, Indhana Sudiharto, Mochammad Machmud Rifadil, Yahya Chusna Arif, Putu Agus Mahadi Putra, Mohammad Zaenal Efendi, Epyk Sunarno, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Muhammad Nizar Habibi, Mochamad Ari Bagus Nugroho)

- Village Cigombong Bogor District. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Formosa*, 2(6), 379–386. <https://doi.org/10.55927/jpmf.v2i6.6800>
- Bachtiar, M. M., Kurnianto Wibowo, I., Marta, B., & Ardilla, F. (2025). Penerapan Modular Smart PJU di Daerah Keputih Surabaya. *El-Mujtama Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v5i1.6284>
- Hariyanto, W., Nahwa Utama, S., & Fatchurrohman, F. (2023). Implementation of renewable energy using smart light solar cell system for mosque energy efficiency. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 8(4).
- Haryanto, T., Charles, H., & Pranoto, D. H. (2021). Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(1), 43.
- Imam, R., Gede Putu Wirarama Wedashwara, I. W., & Bimantoro, F. (n.d.). *RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS IOT DAN ANDROID (Design of Monitoring and Controlling for Public Street Lighting Based in IoT and Android)*. <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>
- Intifadhah, H., Hamdani, D., Munir, R., Natalisanto, A. I., Mulyono, S., Subagiada, K., & Mulawarman, U. (2024). Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Sel Surya Sistem Off-Grid di Desa Muara. *Abdimas Berdaya*, 7(1). <https://pemas.unisla.ac.id/index.php/JAB/index>
- Made, N., & Mahayani, H. (2024). EVALUASI IMPLEMENTASI SMART CITY DI INDONESIA: TANTANGAN TEKNOLOGI DAN KEBERLANJUTAN. *GOVERNANCE: Jurnal Ilmiah Kajian Politik Lokal Dan Pembangunan*, 10(4).
- Mustika, S. N., Mahandi, D., Jiiono, M., Sendari, S., Noerhayati, E., Mukti, D., Sari, A., & Malang, U. N. (2021). Lampu Penerangan Tenaga Surya untuk Wisata Air Desa Sambigede Kabupaten Malang. *Jurnal Abdimas Berdaya*, 4(2). <https://pemas.unisla.ac.id/index.php/JAB/index>
- Purnomo, E., Guterez, D. K., Fauzi Irfan, M., & Ramadhan, R. (2024). Sosialisasi Perakitan Lampu Penerangan Bertenaga Surya Kepada SMK Brantas Dan Warga Sekitar Plta Sutami. *Jurnal Abdimas Berdaya*, 7(2). <https://pemas.unisla.ac.id/index.php/JAB/index>
- Rohman Wakhid, A., Wahyu Santoso, E., Aisyatul Faroh, R., Budi Laksono, A., Bachri, A., Ilmi, U., Amri, S., Romadhoni Eko Prasetyo, M., Waliuddin, A., Ni, W., Dwi Fahrul Hidayat, F., Bayu Irwan Saputra, M., & Prasetio Utomo, H. (2024). Pelatihan Pembuatan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Pada Taman Alun-Alun Desa Drajat. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(3). <https://doi.org/10.36312/linov.v9i3.2131>
- Sari, D., Rahmadani, D., & Wardani, M. (2020). Implementasi Kebijakan Pemerintah Kota Surabaya Dalam Mewujudkan Inovasi Smart City. *Journal of Governance Innovation*, 2, 112–130. <https://doi.org/10.36636/jogiv.v2i2.435>
- Septya Mahendra, L., Sudiharto, I., Prasetyono, E., Septi Yanaratri, D., Prilian Eviningsih, R., Jaya, A., Sunarno, E., Eko Hadi Suharyanto, H., Nizar Habibi, M., Rizani Rusli, M., Firyal Adila, A., & Dui Agusalim Politeknik Elektronika Negeri

(Luki Septya Mahendra, Gigih Prabowo, Indhana Sudiharto, Mochammad Machmud Rifadil, Yahya Chusna Arif, Putu Agus Mahadi Putra, Mohammad Zaenal Efendi, Epyk Sunarno, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Muhammad Nizar Habibi, Mochamad Ari Bagus Nugroho)

- Surabaya, I. (2023). Sistem Penyimpanan Energi Listrik Panel Surya Untuk PJU dan Edukasi Masyarakat Desa Kembangbelor. *Jurnal BUDIMAS*, 05(02).
- Sulistiyanto, Najihuddin, A., Riyanto, A., Hidayatullah, T., & Basri, M. (2021). Pelatihan Pembuatan Payung Solar Cell. *Abdimas Berdaya*, 4(2). <https://pemas.unisla.ac.id/index.php/JAB/index>