

PENERAPAN IPTEK DALAM PENYEDIAAN SISTEM PENERANGAN FASILITAS-UMUM MENGGUNAKAN SYSTEM PLTS DI WILAYAH HUTAN-KOTA LAMPING KELURAHAN JATINEGARA KAUM

Wisnu Djatmiko¹, Tri Bambang AK², Irzan Zakir³, dan Iwan Sugihartono⁴

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

⁴ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

Email : wisnu.dj@unj.ac.id

Abstract

Data from the Ministry of Environment and Forestry in 2022 shows that there are 19 forest-farmer groups (KTH) in the DKI Jakarta Provincial Government, including the Lamping City Forest managed by farmer-forest groups (KTH) III RW-03 Jatinegara Kaum Urban Village, East Jakarta Administration. a growing area for some rare plants in East Jakarta. The KTH III Lamping area has not been facilitated with a public street lighting system (PJU), so it has an impact on the limited activities of the KTH III community in managing rare plants. Through community service activities (PKM) in July 2022, three solar-cell-based lighting systems have been installed in the Hutan-Kota Lamping with specifications: color-light (6500K Day Light); Battery capacity (LiFePO4) 36AH; height-pipe-lighting 4 meters; Battery charging time 4 to 5 hours; strong-illumination (illumination value) of LED modules from 11,000 to 12,000Lux; and with an illumination range of 12 hours (maximum). The purpose of installing a three-unit PLTS-based lighting system in the Urban Forest of Lamping KTH III RW-03 Jatinegara Kaum output is to increase the productivity of KTH III in managing rare plants and also to realize the use of environmentally friendly renewable energy. Based on the results of the activity evaluation, it was concluded that PKM activities carried out using BLU-UNJ 2022 funds had been able to solve the problems of the Farmers-Forest Group KTH III RW-03 Jatinegara Kaum Village using the application of science and technology.

Keywords: hutan-kota, public street lighting system, solar-cell systems.

Abstrak

Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022 menunjukkan bahwa terdapat 19 kelompok tani-hutan (KTH) di Pemprov DKI Jakarta termasuk Hutan-Kota Lamping yang dikelola kelompok tani-hutan (KTH) III RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum Kota Administrasi Jakarta Timur yang menjadi area tumbuhnya beberapa tanaman-langka di Jakarta Timur. Area KTH III Lamping belum difasilitasi dengan sistem lampu penerangan jalan-umum (PJU), sehingga berdampak pada terbatasnya kegiatan masyarakat KTH III dalam mengelola tanaman-tanaman langka. Melalui kegiatan pengabdian kepada-masyarakat (PKM) pada bulan Juli 2022 telah selesai diinstalasikan tiga sistem-penerangan berbasis solar-cell di Hutan-Kota Lamping dengan spesifikasi: warna-cahaya (6500K Day Light); kapasitas Battery (LiFePO4) 36AH; tinggi-pipa lampu-penerangan 4 meter; lama-waktu pengisian Battery 4 sd 5 jam; kuat-pencahayaan (nilai iluminasi) modul LED dari 11.000 sd 12.000Lux; dan dengan rentang iluminasi selama 12 jam (maksimum). Tujuan pemasangan tiga-unit sistem-penerangan berbasis PLTS di Hutan-Kota Lamping KTH III RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum adalah untuk meningkatkan produktifitas KTH III dalam mengelola tanaman-tanaman langka dan juga untuk mewujudkan penggunaan energi-terbarukan yang ramah lingkungan. Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan disimpulkan kegiatan PKM yang dilakukan menggunakan bantuan-dana BLU-UNJ 2022 telah dapat menyelesaikan permasalahan masyarakat Kelompok Tani-Hutan KTH III RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum menggunakan penerapan IPTEKS.

Kata Kunci: hutan kota, penerangan jalan-umum, system panel-surya.

1. PENDAHULUAN (Introduction)

Kelurahan Jatinegara Kaum hanya berjarak 3,5Km atau 5-menit dari kampus UNJ Rawamangun Jakarta, mempunyai 21.316 penduduk pada akhir 2021. Luas Kelurahan Jatinegara Kaum adalah 123,45km² dengan pembagian administrasi menjadi 9 RW dengan 84 RT, dan terdapat 2 RW (RW-03 dan RW-04) yang berada di wilayah DAS Kali Sunter. Secara statistik 60% penduduk berusia < 45 tahun dan dengan mata-pencarian sebagai pegawai-negeri, pedagang (berwiraswasta atau pelaku UMKM), pengrajin furniture, dan buruh-harian.

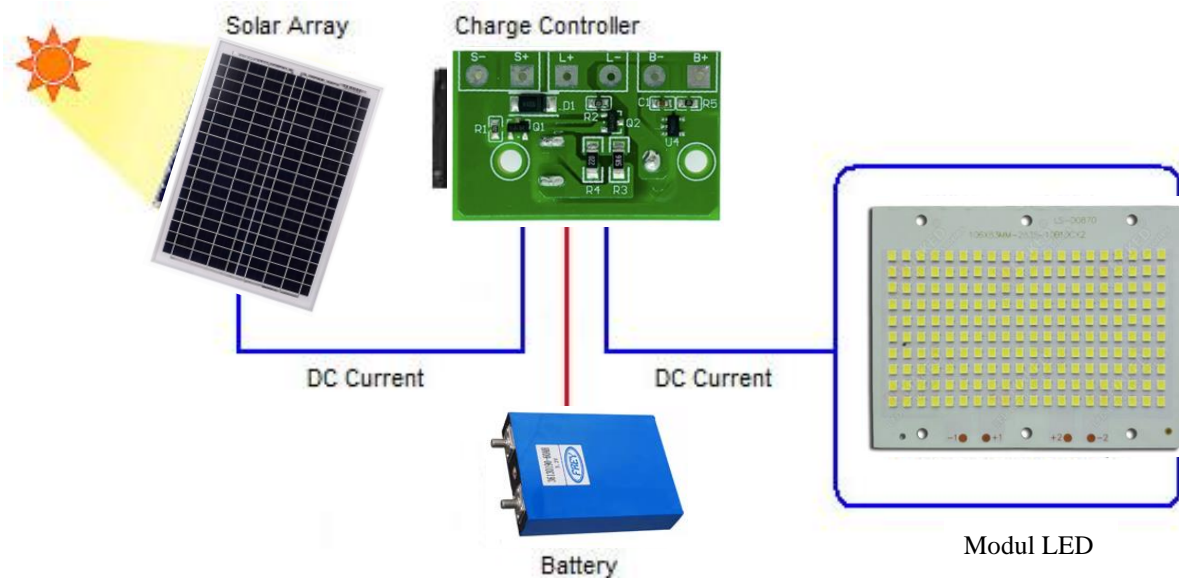
Kelurahan Jatinegara Kaum dikelilingi oleh Kelurahan Cipinang (sebelah barat), Kelurahan Pulogadung (sebelah utara), Kelurahan Jatinegara (sebelah timur), dan Kelurahan Klender (sebelah selatan) dan dikelompokkan sebagai daerah kumuh dan miskin (KUMIS). Di wilayah Jatinegara Kaum masih terdapat lahan fasilitas-umum dengan luas 22,75 hektar yang meliputi area Hutan-Kota, dan kawasan DAS kali-Sunter. Kepadatan masyarakat yang tinggal di kelurahan Jatinegara Kaum berada pada rentang yang cukup-padat sampai-dengan padat-sekali, terutama masyarakat yang tinggal di RW-03, RW-04, dan RW-05 memiliki tingkat-kepadatan manusia tertinggi di Kelurahan Jatinegara Kaum. Sistem penerangan fasilitas-umum hanya terpusat pada jalan-jalan utama dan tidak menyebar secara merata di daerah penduduk yang tinggal di DAS kali Sunter dan yang tinggal di wilayah hutan-kota.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan tim kegiatan PKM ke tokoh-masyarakat (Bapak Haji Didi Suprijadi), Ketua KTH III Lamping (bapak Adhiwinata), Lurah Kelurahan Jatinegara Kaum (ibu Henrica Kuswandari), Camat Pulogadung Jakarta Timur (bapak Syafrudin Candra), dan para ketua RT di RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum yang telah dilakukan pada tanggal 3 Juni 2022 diperoleh data-data sebagai-berikut: (1) Kegiatan pengelolaan tanaman-tanaman langka di area KTH III Lamping yang terletak di pinggir kali Sunter (tepat di belakang Makam Pangeran Jayakarta), akan diaktifkan setelah sejak tahun 2019 ditutup karena adanya pandemi Covid-19; (2) Perlunya kegiatan kerja-bakti memabat rumput-ilalang yang menutupi lahan tanaman-tanaman langka sehingga kegiatan pengelolaan tanaman-langka dapat kembali dilakukan di area KTH III Lamping; (3) Perlu untuk menginstall (memasang) lampu penerangan jalan-umum (PJU) berbasis sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) karena sumber Listrik PLN tidak tersedia di area KTH III Lamping; dan (4) Perlunya kegiatan peningkatan Literasi penerapan energi-terbarukan (sistem penerangan berbasis PLTS) bagi masyarakat RW-03 atau masyarakat yg menjadi anggota tani-hutan KTH III untuk mendukung program Kampung-Iklim. Informasi yang diperoleh tersebut membuat tim-penyusun kegiatan PKM memberi prioritas tertinggi pada kegiatan instalasi System-Lampu penerangan jalan-umum (PJU) di area KTH III Lamping RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum Kecamatan Pulogadung Kota Administrasi Jakarta Timur.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Sistem-penerangan berbasis pembangkit listrik tenaga-surya (PLTS) adalah sebuah sistem lampu-penerangan yang mendapat energi-listrik dari sistem PLTS. PLTS adalah sebuah system elektronik yang dapat merubah cahaya-Matahari menjadi energi-listrik dan disimpan di baterai untuk menggerakkan lampu penerangan-jalan pada saat tidak tersedia cahaya-Matahari (malam hari). Gambar 1 menunjukkan sistem penerangan berbasis PLTS secara umum. Sistem PLTS terdiri dari beberapa sub-sistem, yaitu: (1) Modul panel-surya adalah komponen PLTS yang berfungsi merubah cahaya-Matahari menjadi energi-listrik searah dengan satuan Watt. Panel surya dibuat dari silicon dengan struktur atom-tunggal (monokristalin) atau struktur atom-ganda (polikristalin) yang disusun secara seri-paralel untuk mendapatkan daya-listrik dengan nilai tertentu; (2) Modul Baterai adalah komponen PLTS yang berfungsi dapat menyimpan energi-listrik yang dihasilkan modul panel-surya. Kapasitas-penyimpanan energi-listrik baterai dalam system PLTS mempunyai satuan Amper-Hour. Baterai LiFePO₄ (Lithium Iron Phosphate) secara statistic banyak digunakan dalam system penerangan berbasis PLTS

karena mempunyai spesifikasi pengisian dan pengosongan tertentu; (3) Lampu-penerangan adalah komponen PLTS yang dapat merubah energi-listrik dari baterai menjadi energi-cahaya untuk menerangi area dengan luas-tertentu; dan (4) Modul kendali adalah komponen PLTS yang berfungsi mengendalikan batas arus-maksimum pada proses pengisian (charging) energi-listrik dari modul panel-surya ke modul Baterai dan proses pengosongan (discharging) energi-listrik dari modul baterai ke komponen lampu-penerangan sehingga dapat menghasilkan cahaya dengan nilai luminasi dan durasi tertentu.



Gambar 1. Sistem penerangan berbasis PLTS

Area Hutan-Kota Lamping belum terdapat fasilitas penerangan jalan-umum dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan mempunyai area yang mendapat cahaya-Matahari yang ideal (mendapat paparan intensitas cahaya-Matahari ideal dari pagi sampai sore hari), sehingga Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta menawarkan solusi penerapan IPTEKS dalam bentuk instalasi system penerangan fasilitas-umum menggunakan system PLTS untuk diterapkan di Hutan-Kota Lamping RW 03 Kelurahan Jatinegara Kaum Jakarta Timur.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Pelaksanaan program PKM dengan metode pengembangan system mengacu ke teori Brog & Gall (1989) meliputi enam-tahapan utama, yaitu: (1) tahap studi-lapangan untuk mendapatkan kebutuhan spesifikasi system-penerangan berbasis PLTS; (2) tahap penentuan spesifikasi dari system-penerangan berbasis PLTS yang akan diinstall; (3) tahap pengadaan sistem-penerangan berbasis PLTS dan komponen-komponen pendukungnya (pipa-galvanis, plat-besi, dan bracket modul LED dan panel-surya); (4) tahap pengujian sub-sistem penerangan berbasis PLTS sebelum diinstallasi; (5) tahap installasi sistem-penerangan berbasis PLTS di 3 (tiga) area KTH III Lamping; dan (6) tahap pendampingan masyarakat KTH III Lamping RW-03 untuk dapat memahami dan merawat system-penerangan berbasis PLTS yang telah selesai diinstall.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Sistem-penerangan berbasis PLTS telah selesai diinstall di tiga-area Hutan Kota Lamping RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum pada akhir bulan Juli 2022 dengan spesifikasi masing-masing komponen, yaitu: (1) Modul sumber cahaya-penerangan menggunakan 216-buah LED SMD-5730 (dihubungkan secara paralel); (2) Modul panel-surya berbahan Polycrystalline-Silicon 5Volt 35Watts; (3) Modul baterai jenis LiFePO4 3,2Volt 36AH yang dilengkapi dengan Baterai Management System; dan (4) Modul kendali pembatasan-arus ke modul LED SMD (ON/OFF secara otomatis dengan tiga pilihan tingkat-iluminasi). Ketinggian sistem-penerangan berbasis PLTS setinggi 4-meter menggunakan pipa-Galvanis 2-inchi dengan pondasi-cor. Tiga sistem-penerangan berbasis PLTS telah diuji dan diukur dapat menghasilkan cahaya saat malam-hari (saat tidak ada cahaya Matahari) dengan nilai Iluminasi dengan rentang 11.000Lux sd 12.000Lux selama 12jam (jika panel-surya mendapat paparan cahaya-Matahari secara penuh selama 6jam). Gambar 2 menunjukkan hasil instalasi tiga sistem-penerangan berbasis PLTS di area Hutan Kota Lamping RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum Jakarta Timur. Gambar 3 menunjukkan 3 (tiga) sistem-penerangan berbasis PLTS saat malam-hari.



Gambar 2. Hasil instalasi tiga sistem-penerangan berbasis PLTS



Gambar 3. Tiga sistem-penerangan berbasis PLTS saat malam-hari

5. KESIMPULAN DAN SARAN (*Conclusions*)

Kegiatan pelaksanaan PKM penerapan IPTEKS di Hutan-Kota Lamping KTH-03 Kelurahan Jatinegara Kaum Kota Administrasi Jakarta Timur telah berhasil dilaksanakan dengan terpasangnya 3 (tiga) sistem-penerangan berbasis PLTS yang dapat memberikan cahaya-penerangan di 3 (tiga) lokasi di Hutan-Kota Lamping sehingga masyarakat KTH-03 RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum dapat meningkatkan produktifitas dalam kegiatan-kegiatan yang terkait dengan pelestarian tanaman-langka yang dikelola di Hutan-Kota Lamping. Tiga sistem-penerangan berbasis PLTS yang telah dipasang hanya memberi penerangan di 10% area Hutan-Kota Lamping, sehingga 90% sisanya masih belum terdapat fasilitas sistem-penerangan

PENDANAAN KEGIATAN P2M

Seluruh kegiatan pelaksanaan PKM penerapan IPTEKS dalam menginstalasi 3 (tiga) sistem-penerangan berbasis PLTS di Hutan-Kota Lamping KTH-03 RW-03 Kelurahan Jatinegara Kaum Kota Administrasi Jakarta Timur ini dapat dilaksanakan dengan bantuan dana pengabdian dari LPPM Universitas Negeri Jakarta berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Jakarta, Nomor: 379/UN39/HK.02/2022 dengan kontrak nomor: 9/PKM-PWBU/LPPM/IV/2022.

6. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Digital Farma Tekno. (2019). Ingin Membuat PLTS Skala Pemakaian Rumah? Berikut Peralatan yang Harus Dipersiapkan. <https://www.digmano.com/2022/06/ingin-membuat-plts-skala-pemakaian.html?m=1>. Diakses 30 Oktober 2022.
- Pacific Ancient Energy. (2009). Renewable Energy Product. <http://www.pacificancientenergy.com/solar-h-p-s.html>. Diakses 30 Oktober 2022.