

Penerapan Teknologi Tepat Guna melalui Pemanfaatan Bangku Elektrik untuk Penerangan Taman Ruang Terbuka Hijau di Kota Balikpapan

Application of Appropriate Technology through the Utilization of Electric Benches for Lighting Green Open Space Parks in Balikpapan City

Riklan Kango^{1*}, Hadiyanto², Hendra Sanjaya Kusno³, Dahyang Ika Leni Wijaya⁴, Ezra Hartarto Pongtuluran⁵

^{1,2} Department of Electrical Engineering, Politeknik Negeri Balikpapan

^{3,4} Department of Accounting, Politeknik Negeri Balikpapan

⁵ Department of Civil Engineering, Politeknik Negeri Balikpapan

* riklan.kango@poltekba.ac.id

ABSTRAK

Sumber listrik fasilitas umum Taman Tiga Generasi di Kota Balikpapan yang merupakan Ruang Terbuka Hijau bergantung dari sumber PLN sehingga mengakibatkan masalah krisis energi listrik. Selain itu, tidak semua area taman memiliki prasarana bangku tempat duduk pengunjung. Tujuan pengabdian ini menerapkan teknologi bangku dengan pembangkitan solar cell untuk sumber energi listrik. Selain itu, kegiatan ini menjadi aksi nyata pelaksanaan Tridharma dosen Politeknik Negeri Balikpapan dalam mengimplementasikan produk Teknologi Tepat Guna kepada Masyarakat berbasis solusi terhadap permasalahan mitra. Metode kegiatan ini dilaksanakan secara langsung dan terbatas. Adapun tahapannya, yaitu: (1) Penerapan teknologi listrik solar cell untuk supply listrik fasilitas taman; (2) Pelatihan kepada mitra perihal pengoperasian dan pemeliharaan produk bangku elektrik bercatu daya solar cell; (3) Penyuluhan mengenai konservasi energi listrik bagi mitra. Hasil kegiatan ini menghasilkan produk bangku taman multifungsi sebagai tempat duduk, sebagai tempat pengisian daya perangkat handphone serta sebagai sumber penerangan area taman. Kegiatan ini sebagai bagian realisasi solar cell alternatif pembangkit listrik di Indonesia dalam rangka hemat energi listrik.

Kata kunci — bangku taman, krisis energi, ruang terbuka hijau, solar cell

ABSTRACT

The source of electricity for Taman Tiga Generasi public facilities in Balikpapan City, which is a Green Open Space, depends on PLN sources, resulting in the problem of an electrical energy crisis. In addition, not all park areas have bench seating facilities for visitors. The purpose of this community service is to apply bench technology by generating solar cells for electrical energy sources. In addition, this activity is a real action for implementing the Tridharma of Balikpapan State Polytechnic lecturers in implementing Appropriate Technology products to the community based on solutions to partner problems. This method of activity is carried out in a direct and limited manner. The stages are (1) Application of solar cell electricity technology to supply electricity to park facilities; (2) Training to partners regarding the operation and maintenance of electric bench products powered by solar cells; (3) Counseling on electrical energy conservation for partners. The results of this activity resulted in a multifunctional park bench product as a seat, a place to charge cellphone devices, and as a source of lighting for the garden area. This activity is part of the realization of alternative solar cells for electricity generation in Indonesia in the context of saving electrical energy.

Keywords — electric bench, energy crisis, green open space, solar cell

OPEN ACCESS

© 2021. Riklan Kango, Hadiyanto, Hendra Sanjaya Kusno, Dahyang Ika Leni Wijaya, Ezra Hartarto Pongtuluran



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Taman Tiga Generasi di Kelurahan Sepinggan Baru, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan merupakan wilayah Ruang Terbuka Hijau sebagaimana ditetapkan Peraturan Daerah Kota Balikpapan Nomor 12 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Balikpapan Tahun 2012–2032. Taman ini memiliki potensi yang bagus untuk dijadikan tempat wisata. Namun sumber energi beberapa fasilitas di beberapa area taman sepenuhnya masih disuplai oleh PLN, sehingga menyebabkan boros biaya dan masalah berkelanjutan yakni krisis energi listrik [1]. Jika kita menilik pada PERMEN Energi dan Sumber Daya Mineral RI No. 13 Tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik, maka sudah saatnya pemerintah provinsi maupun pemerintah kota menganjurkan penggunaan panel surya sebagai solusi untuk menggantikan energi fosil yang selama ini digunakan sebagai energi utama dalam membangkitkan listrik [2].

Permasalahan penyediaan sumber listrik untuk fasilitas di taman membutuhkan hitungan anggaran milyar rupiah [3] dan masih banyak menggunakan aliran listrik PLN sehingga jika aliran listrik dari PLN terputus belum ada sumber alternatif yang menggantikan. Sehingga menjadi sebuah keadaan yang menyebabkan krisis energi [4]. Selama ini pemanfaatan energi surya hanya berfokus pada penerangan taman saja dengan sistem belum terintegrasi untuk mengatur sumber energi listrik tersebut secara otomatis [5]. Dengan demikian, penting untuk memanfaatkan potensi energi surya sebagai sumber listrik untuk fasilitas taman dengan sistem penerangan terintegrasi sehingga dapat menghemat konsumsi daya listrik, biaya operasional, dan meningkatkan efektivitas kerja [6], serta dapat berperan dalam penghematan energi listrik di Indonesia [5].

Pengabdian [7] telah merancang bangun kursi elektrik dengan menggunakan sel surya. Dalam pengabdian tersebut telah mengungkap bahwa solar cell dapat menghasilkan daya listrik untuk operasional kursi elektrik. Pengabdian [8] telah mengungkap bahwa sel surya mampu mengubah energi matahari menjadi energi cahaya penerangan di rumah. Pengabdian [9] telah melakukan analisis penerangan lampu

taman berbasis photovoltaik, sedangkan pengabdian [10] telah mengoptimalkan taman ruang terbuka hijau dengan energi baru terbarukan. Pengabdian ini, merupakan pengembangan referensi [2-5], pembuatan bangku taman bercatu daya photovoltaik dan mengimplementasikan sistem penerangan Lampu terautomatisasi dan menambahkan fitur mobile phone charging station.

Tujuan PkM ini menerapkan produk rancangan teknologi tepat guna sebagai fasilitas bangku tempat duduk yang dikombinasikan dengan sistem penerangan lampu LED terautomatisasi yang memanfaatkan solar cell sebagai sumber energi listrik dengan cara pemanfaatan energi matahari. Hasil PkM ini adalah produk bangku elektrik berbasis energi baru terbarukan yang sesuai dengan fungsi area dan luasan lahan yang ada serta dapat diketahui berapa besar rencana anggaran biaya pada perencanaan taman tersebut dalam upaya pemanfaatan lahan kosong di lingkungan RTH secara luas di Indonesia.

2. Target dan Luaran

Sasaran pengabdian masyarakat adalah kelompok masyarakat non-produktif dalam hal ini Mitra Taman Tiga Generasi yang terletak di Kelurahan Sepinggan Baru, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan. Pengabdian masyarakat tersebut dilakukan dengan adanya pertimbangan penerapan Iptek bagi Masyarakat ini untuk introduksi teknologi pembangkitan energi listrik menggunakan sel surya untuk fasilitas di Ruang Terbuka Hijau yang menghadapi masalah krisis energi listrik. Selain itu tujuan lainnya, program ini menjadi aksi nyata pelaksanaan Tridharma Politeknik Negeri Balikpapan dalam mengimplementasikan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang berbasis solusi terhadap permasalahan mitra. Luaran yang didapatkan setelah pelaksanaan PKM ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Target Capaian Pelaksanaan PKM

No	Jenis Luaran	Keterangan
1	Publikasi ilmiah Jurnal Nasional Terkreditasi	Publikasi Jurnal Pengabdian Masyarakat (J-Dinamika) Politeknik Negeri Jember, terakreditasi SINTA-4



2	Publikasi Media Massa	Publikasi media massa koran lokal Tribun Kaltim
3	Teknologi Tepat Guna	Produk bangku taman terintegrasi panel surya

3. Metodologi

Metode pelaksanaan PkM ini melalui; **Tahap (1)** diseminasi teknologi pembangkit listrik solar cell yang diimplementasikan pada produk bangku elektrik seperti ditunjukkan Gambar 8. Kegiatan ini dibatasi pada penerapan listrik solar cell pada instalasi bangku elektrik untuk Taman Tiga Generasi. Analisis potensi energi matahari telah diteliti oleh [7]. Selain itu telah dipelajari implementasi sistem solar cell dipedasan oleh [1] sebagai acuan penerapan sistem alat produk ini. **Tahap (2)** Memberikan bimbingan dan bantuan teknis tentang cara mengoperasikan bangku elektrik yang telah dipasang di taman. Menulis manual operasi standar produk ini dan mengajarkannya kepada petugas taman mitra. Pendampingan dilakukan saat setelah instalasi produk bangku elektrik di taman mitra.

Pembuatan fisik dan set-up teknologi bangku elektrik ini dilakukan di Laboratorium Dasar Listrik Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan, terutama tahapan perancangan desain bangku elektrik, penyusunan panel surya, perangkaian komponen elektronik yang diperlukan dan persiapan alat-alat yang diperlukan hingga setup secara fisik bangku. Bahan yang digunakan berupa Solar Panel Polycrystalline 20 WP 12v 1A, VRLA Battery 12V 18Ah, Step Down Regulator 12v to 9v, Solar Charger Controller 12/24v 10A, Arduino Uno DIP version, LCD 16X2 IIC, Relay Module 5VDC/250VAC 10A, LDR Sensor, Strip LED 12V 90mA.

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2020 yang diikuti oleh peserta yang terdiri dari unsur pengusul, petugas taman, perangkat kelurahan, komintasi penggerak wisata, unsur Dinas Pertanahan kota Balikpapan. Kegiatan berlangsung di Taman Tiga Generasi, kelurahan Sepinggan, Kecamatan Balikpapan Selatan dengan mengambil tema Diseminasi Teknologi Smart Bench Berbasis Solar Cell Sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik Untuk Fasilitas

Taman Ruang Terbuka Di Kota Balikpapan. Adapun narasumbernya adalah Hadiyanto, S.T., M.Eng yang menyampaikan tentang pentingnya masyarakat menghemat energi listrik melalui berbagai kegiatan yang mengandung unsur energi terbarukan. Sedangkan narasumber kedua, yaitu Ihsan, S.T., M.Kom menyampaikan tentang kekuatan potensi matahari yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik terbarukan dalam mereduksi biaya listrik di suatu tempat.

4. Pembahasan

Observasi yang telah dilakukan adalah bertemu dengan kepala Bidang Pertanahan dan Permakaman, Dinas Perumahan dan Pemukiman Kota Balikpapan untuk merumuskan tentang waktu pelaksanaan acara penyuluhan dan pelatihan. Berdasarkan pertemuan tersebut dicapai kesepakatan mulai minggu ke-2 bulan September. Tempat penyuluhan dan pelatihan di kantor Dinas Perumahan dan Pemukiman Kota Balikpapan.



Gambar 1. Observasi dan survey lapangan ke lokasi mitra pengabdian



Gambar 2. Koordinasi dengan pihak pengelola taman Tiga Generasi Kota Balikpapan

Sosialisasi dan penyuluhan dilakukan terhadap petugas taman dan masyarakat kelurahan mitra di bawah koordinasi kepala Bidang Pertanahan dan Permakaman. Dalam penyuluhan ini, tim pelaksana mengedepankan isu pentingnya penghematan listrik. Tim pelaksana menyiapkan brosur tentang cara menghemat listrik dan mendistribusikannya ke masyarakat. Materi penyuluhan terdiri dari dua bagian yaitu teori mengenai sel surya dan cara-cara pembuatan panel surya untuk keperluan rumah tangga. Menentukan langkah-langkah untuk pembangunan pembangkit listrik ruang publik tanpa mengorbankan estetika taman. Penggunaan listrik solar cell ini merupakan salah satu cara untuk menekan tagihan listrik PLN. Hal tersebut berpengaruh pada biaya operasional Taman Tiga Generasi yang fokus pada aspek ekonomi, yaitu apabila rencana penghematan energi ini dilaksanakan akan ada manfaatnya terhadap mitra. Dengan analisis ini dapat membantu mitra memahami upaya yang harus dilakukan untuk menghemat pemakaian daya listrik. Setelah menghemat daya, tim dan mitra dapat menghitung penggunaan energi untuk menghitung sel surya. Terakhir, tim pelaksana berharap Taman Tiga Generasi tidak lagi mengandalkan listrik PLN.



Gambar 3. Sosialisasi tentang produk teknologi bangku taman terintegrasi panel surya

Pengabdian dilanjutkan dengan pelatihan dan pemasangan TTG oleh tim dibantu 2 orang mahasiswa tentang instalasi listrik solar cell dengan sasaran khususnya petugas Taman Tiga Generasi, yang meliputi materi: spesifikasi energi listrik yang dipasang ke area taman; komponen elektronik bangku elektrik; dan proses instalasi listrik pada teknologi tepat guna yang memenuhi kebutuhan dan persyaratan

minimum dan cara instalasinya. Kegiatan lain yang berkaitan dengan sel surya yang dapat dipraktikkan di taman kota lainnya, sehingga tidak perlu mengandalkan tim pengusul untuk pemeliharaan. Para petugas taman sangat antusias memperhatikan dan disertai dengan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Proses perakitan sampai menghasilkan listrik sebagai sumber energi listrik untuk catu daya bangku taman Tiga Generasi.



Gambar 4. Pemasangan bangku di taman Tiga Generasi Kota Balikpapan



Gambar 5. Serah terima produk pengabdian kepada mitra kegiatan pengabdian

5. Kesimpulan

Pelaksanaan PkM oleh tim di kelurahan Sepinggian yang terletak di Kec. Balikpapan Selatan telah memperkenalkan teknologi tepat guna berupa Bangku Elektrik untuk Taman Tiga Generasi yang dapat mengatasi masalah krisis listrik. Kegiatan juga dikombinasikan dengan instalasi pemasangan dan melatih petugas taman setempat tentang pemasangan bangku listrik. Output yang dihasilkan dalam kegiatan PkM ini adalah instalasi teknologi solar cell untuk fasilitas

taman, peningkatan pemahaman publik dan ketrampilan petugas taman tentang teknologi solar cell melalui manual teknis produk. Jasa pelatihan instalasi teknologi solar cell serta pendampingan pengoperasi bangku elektrik di komunitas mitra dan memberikan saran hemat energi kepada publik.

Pertama, Pemerintah dan pihak Petugas Taman perlu memanfaatkan Teknologi solar cell untuk alternatif sumber energi listrik terbarukan, agar dapat menghemat biaya operasional listrik setiap periodik. Kedua, masih diperlukan perhatian khusus dalam pengembangan keterampilan khusus pada produk bangku elektrik, karena SDM petugas taman Tiga Generasi kurang memahami penggunaan teknologi tersebut

6. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Bapak Hairul Ilmi selaku Kepala Bidang Pertanahan dan Pemukiman, Dinas Perumahan dan Permukiman Kota Balikpapan atas segala bantuannya dalam proses pelaksanaan PkM di lapangan. Terima kasih juga kepada Pusat Penelitian Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Balikpapan, atas pemberian suporting dana DIPA Pengabdian Poltekba dalam pelaksanaan pengabdian ini.

7. Daftar Pustaka

- [1] H. Hadiyanto, S. Suheidi, and R. Kango, "Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi Listrik Di Kampus Politeknik Negeri Balikpapan," *JST (Jurnal Sains Ter.)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, Apr. 2020, doi: 10.32487/jst.v6i1.832.
- [2] L. Jasa, I. P. Ardana, and A. I. Weking, "Sosialisasi Program IBM-Pemanfaatan Energi Terbarukan (Solar Cell) Untuk Fasilitas Umum Masyarakat Pedesaan," *Bul. Udayana Mengabdi*, vol. 16, no. 2, pp. 93–99, 2017.
- [3] D. Eridani, M. A. Asyauqqi, and A. B. Prasetyo, "Analisis Purwarupa Sistem Otomatisasi Penerang Jalan Untuk Menghemat Daya Listrik," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 4, pp. 142–156, 2020.
- [4] S. R. Hikmawan and E. A. Suprayitno, "Rancang Bangun Lampu Penerangan Jalan Umum (Pju) Menggunakan Solar Panel Berbasis Android (Aplikasi Di Jalan Parkiran Kampus 2 Umsida)," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 3, no. 1, pp. 9–17, 2018, doi: 10.21831/elinvo.v3i1.15343.
- [5] S. Muslim and K. Khotimah, "Analisis Kritis Terhadap Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Tipe Photovoltaic (Pv) Sebagai Energi Alternatif Masa Depan," *Rang Tek. J.*, vol. null, no. 23, pp. 301–316, 2020, doi: 10.15797/concom.2019..23.009.
- [6] M. N. Qosim, I. Pujotomo, and H. Suyanto, "Kontrol Penerangan Tenaga Surya Sebagai Implementasi Dari Listrik Kerakyatan," *J. Energi Klistrikan*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2017, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [7] M. Rahman and R. Syam, "Aplikasi Photovoltaic System pada Kursi Roda Elektrik," in *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI) & Thermofluid IV*, 2012, pp. 28–30.
- [8] Yuliza and Ardiansya, "Perancangan Lampu Taman Solarcell Otomatis Untuk Menggunakan Microcontroller Arduino Uno," *J. Teknologi Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 37–44, 2016.
- [9] A. H. Arrasyid et al., "Analisis perencanaan penerangan jalan umum dan lampu taman berbasis photovoltaik di universitas pakuan bogor," *Fak. Tek. Univ. Pakuan*, pp. 1–10, 2017.
- [10] G. P. Artiani and S. D. Siswoyo, "Optimalisasi Ruang Terbuka Hijau Berupa Taman Energi Baru Terbarukan Sebagai Upaya Pemanfaatan Lahan Kosong Di Lingkungan Kampus (Studi Kasus Kampus Stt-Pln, Jakarta)," *J. Konstr.*, vol. 11, pp. 1–10, 2019.

