

Penerapan Solar Cell untuk Mendukung Ketahanan Energi dan Perekonomian Pedagang Kaki Lima Ruang Terbuka Hijau Kota Balikpapan

Riklan Kango^{1*}, Hendra Sanjaya Kusno², Ezra Hartarto Pongtulan³
Dahyang Ika Leni Wijayani⁴, Suhaedi⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Negeri Balikpapan, Jalan Soekarno Hatta, KM. 8 Balikpapan

**riklan.kango@poltekba.ac.id.*

Kata Kunci: **Abstrak** Sumber listrik komunitas pedagang kaki lima di Taman Bekapai Kota pedagang kaki lima, ruang terbuka hijau, solar cell, gerobak pedagang. **Abstrak** Sumber listrik komunitas pedagang kaki lima di Taman Bekapai Kota Balikpapan tergantung sumber PLN sehingga mengakibatkan masalah tingginya biaya operasional listrik krisis energi listrik. Tujuan pengabdian ini menerapkan produk teknologi panel surya yang diintegrasikan pada etalase gerobak pedagang kaki lima sebagai efisiensi biaya operasional listrik yang ramah lingkungan. Metode pelaksanaan kegiatan secara langsung dan terbatas memperhatikan protokol kesehatan. Adapun tahapannya: (1) Merancang tiga unit solar panel dengan kapasitas 20 WP yang dihubungkan secara paralel, (2) menerapkan produk sumber listrik dari energi baru untuk gerobak pedagang kaki lima, (3) pendampingan operasional teknis perawatan panel surya terhadap pedagang, (4) pelatihan manajemen informasi akuntansi sebagai pengelolaan keuangan usaha mitra, (5) evaluasi dan pemantauan hasil kegiatan program bina desa. Hasil program ini adalah tersedianya 1 (satu) gerobak pedagang kaki lima yang terintegrasi dengan teknologi panel surya 60 WP/h sebagai sumber energi listrik dan penerangan. Terpasangnya panel surya ini mampu mengurangi operasional listrik pedagang dengan efisiensi sekitar 13-17%. Selain itu, ada peningkatan 56% pengetahuan mitra tentang manajemen usaha dan 70% peningkatan keterampilan dalam menggunakan panel surya sebagai alternatif sumber listrik terhadap gerobak pedagang.

Keywords: *street vendors, green open spaces, solar cells, merchant carts.* **Abstract** *The electricity source of the street vendor community in Taman Bekapai, Balikpapan City, depends on PLN sources, resulting in an electrical energy crisis. This service aims to implement 60 WP solar panel technology products with solar cell electricity generation integrated into street vendor cart storefronts as an environmentally friendly electricity operational cost efficiency. The method of implementing activities directly and limitedly pays attention to health protocols. The stages are: (1) implementing electricity source products from new energy for street vendor carts (2) technical and operational assistance for solar panel maintenance for traders, (3) accounting information management training as financial management of partner businesses, (4) evaluation and monitoring of the results of village development program activities. The result of this program is the availability of 1 (one) street vendor cart integrated with 60 WP/h solar panel technology as a source of electrical energy and lighting. The installation of these solar panels can reduce the trader's electricity operations with an efficiency of about 13-17%. In addition, there was a 56% increase in partner knowledge of venture management and a 70% increase in skills in using solar panels as an alternative source of electricity to merchant carts.*

1. PENDAHULUAN

Taman Bekapai Kota Balikpapan adalah wilayah Ruang Terbuka Hijau sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Menteri PU No. 05/PRT/M/2008 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan (Dewanti, Ulimaz, & Ariyaningsih, 2018) serta tertuang dalam Peraturan Daerah Kota Balikpapan Nomor 12 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Balikpapan Tahun 2012–2032 (Kango, Mulyani, & Hartarto Pongtularan, 2021). Taman ini memiliki potensi untuk dijadikan tempat wisata dan perdagangan oleh kelompok Pedagang Kaki Lima (PKL). PKL berperan sebagai salah satu sektor usaha yang membantu dalam mengatasi permasalahan tingginya angka pengangguran di Kota Balikpapan, sebab PKL dapat menyerap tenaga kerja secara mandiri (*self employed*), termasuk pencegahan tindak kriminal, premanisme, maupun maraknya fenomena pengemis di kawasan perkotaan, maka idealnya kawasan khusus taman Bekapai yang diperuntukkan bagi PKL untuk berdagang. Namun sumber energi listrik yang digunakan oleh PKL di taman Bekapai sepenuhnya masih disuplai oleh PLN, sehingga menyebabkan boros biaya dan masalah berkelanjutan yakni krisis energi listrik (Kango, Hadiyanto, & Pongtularan, 2021).

Survei dan observasi lapangan yang dilakukan tim pelaksana Program Bina Desa didapatkan bahwa pemanfaatan Taman Bekapai sebagai ruang publik mengakibatkan terjadinya dualisme fungsi (Kango, Mulyani, et al., 2021). Karakteristik PKL yang menggunakan ruang untuk kepentingan umum, terutama di pinggir jalan dan trotoar untuk melakukan aktivitasnya yang mengakibatkan tidak berfungsinya sarana-sarana kepentingan umum hidupnya (M. Soleh Pulungan, 2017). Keberadaan kios-kios PKL yang saat ini ada di sekeliling trotoar taman bekapai menimbulkan kesan yang kurang baik terhadap tampilan Taman Bekapai karena cara penanganan dan pengaturannya yang cenderung asal-asalan, sangat kontras dengan penampilan Taman Bekapai (Muhammad Soleh Pulungan, 2016). Masalah lain terjadi keterbatasan pada akses sistem distribusi listrik dari Perusahaan Listrik Negara, mitra PKL mengakui adanya kesulitan dalam pemasangan jaringan listrik dengan sistem kabel disebabkan karena akan merusak estetika taman saat penanaman tiang jaringan listrik yang cukup besar serta mengingat besarnya investasi yang harus dikeluarkan untuk membangun jaringan listrik sistem kabel (Kango, Hadiyanto, & Pongtularan, 2021). Kondisi sekarang bahwa sumber listrik untuk kawasan pedagang masih bergantung kepada listrik PLN, hal ini menimbulkan tambahan biaya pembayaran listrik oleh para pedagang yang berjualan di kawasan taman Bekapai. Dengan tidak adanya listrik di kawasan tersebut berdampak pada berbagai hal penting untuk PKL dan masyarakat pengunjung taman. Selain itu, taman ini sebagai Ruang Terbuka Hijau belum maksimal karena penggunaan sarana pendukung kelistrikan belum mandiri (Kango, Hadiyanto, & Pongtularan, 2021). Jika dilihat dari potensi penerapan teknologi terkini dan pemanfaatan sumber energi terbarukan maka area Taman Bekapai mampu untuk menghasilkan energi mandiri (Kango, Hadiyanto, & Pongtularan, 2021). Namun, fakta di lapangan kawasan PKL umumnya hanya di pinggir jalan yang masih belum terpenuhi lampu sebagai penerang. Dengan demikian diperlukan suatu rancangan produk teknologi tepat guna berupa Gerobak Dorong untuk lebih efektif dengan integrasi *solar cell* sebagai sumber energi yang hemat energi listrik. Oleh karena itu, kondisi masalah ini yang menjadi persoalan prioritas yang disepakati tim bersama mitra.

Penelitian (Kango, Hadiyanto, & Pongtularan, 2021) telah mengintegrasikan teknologi panel surya pada furniture bangku. Studi tersebut telah mengungkap bahwa *solar cell* mampu mengkonversi energi dari matahari menjadi energi cahaya yang difungsikan sebagai sumber energi listrik. Penelitian (Kango, Hadiyanto, Pongtularan, & Abas, 2021)

telah melakukan analisis kebutuhan energi listrik untuk operasional objek bangku fasilitas taman di Ruang Terbuka Hijau Kota Balikpapan. Studi ini menjelaskan kebutuhan daya minimum untuk sumber listrik dan penerangan yang dihasilkan oleh panel surya. Penelitian (Kango, Hadiyanto, & Pongtuluran, 2021) telah mengoptimalkan penerimaan sinar matahari oleh panel surya dengan menempatkan posisi *solar cell* pada bagian atap dari bangku taman. Hal ini dapat membuat panel surya dapat menerima sinar matahari dengan lebih panjang.

Selanjutnya pengabdian (Hadiyanto, Kango, & Pongtuluran, 2021) (Kango, Hadiyanto, Suhaedi, & Ihsan, 2021) telah memperkenalkan produk bangku taman berbasis *solar cell* sebagai alternatif sumber energi listrik di Taman Tiga Generasi. Pengabdian ini telah mengoptimalkan taman ruang terbuka hijau dengan energi baru terbarukan. Pengabdian (Kango, Mulyani, et al., 2021) telah mendiseminasikan produk bangku fasilitas taman yang memiliki kapasitas panel surya 60 WP/h. Oleh karena itu, Program Bina Desa ini merupakan keberlanjutan implementasi produk teknologi hasil penelitian tim pelaksana kepada mitra pedagang kaki lima di taman Bekapai Kota Balikpapan. Produk yang diterapkan adalah panel surya berkapasitas 40 WP/h yang diintegrasikan dengan gerobak PKL dimana posisi penempatan berada dibagian etalase atap dari gerobak tersebut.

Berdasarkan analisis kondisi dan diskusi bersama mitra, maka solusi dari permasalahan mitra yang ditawarkan untuk mengatasi masalah krisis energi listrik adalah penerapan teknologi panel surya sebagai sumber energi listrik terhadap gerobak PKL. Mitra komunitas pedagang kaki lima berjumlah 9 anggota, dimana kami menerapkan produk panel surya pada salah satu gerobak anggota PKL yang disetujui komunitas mitra. Sedangkan pasokan listrik yang dibutuhkan pada setiap gerobak PKL adalah untuk penerangan lampu 10-Watt hingga 15-Watt. Melalui pemanfaatan teknologi pembangkit listrik *solar cell* skala kecil dapat bermanfaat untuk efisiensi biaya operasional listrik dan meningkatkan rasa kenyamanan masyarakat pengunjung. Solusi yang diberikan untuk permasalahan diatas yakni: 1) menerapkan produk sumber listrik dari energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan; 2) mengintegrasikan panel Surya sebagai sumber energi listrik dan penerangan pada objek gerobak PKL; 3) melakukan pelatihan manajemen informasi akuntansi sebagai pengelolaan keuangan usaha mitra serta pendampingan manajemen kesehatan/keselamatan.

Tujuan kegiatan ini menerapkan produk teknologi panel Surya 60WP dengan pembangkitan listrik *solar cell* yang diintegrasikan pada etalase gerobak PKL sebagai efisiensi biaya operasional listrik yang ramah terhadap lingkungan. Selain itu, meningkatkan partisipasi pedagang kaki lima untuk memanfaatkan sumber energi terbarukan. Disamping itu Program Bina Desa ini bertujuan untuk mengemukakan gagasan model pengembangan PKL yang rekreatif dan ramah lingkungan. Model rekreatif digambarkan sebagai konsep yang memperhatikan nilai estetika dan prinsip berkelanjutan, yang menjadikan PKL sebagai *brand mark* untuk memperkuat citra kota, meningkatkan kegiatan ekonomi kreatif sektor informal yang berdaya saing dan meningkatkan pendapatan daerah. Sedangkan model PKL yang ramah lingkungan difokuskan pada penerapan konsep utilitas yang efektif dan efisien. Seperti, menggunakan panel surya sebagai energi alternatif untuk menghasilkan listrik. Selanjutnya sebagai bentuk aksi nyata pelaksanaan Tri dharma dosen Politeknik Negeri Balikpapan dan mewujudkan realisasi program Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka (MBKM) bagi dosen maupun mahasiswa.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode dalam kegiatan program bina desa ini adalah pengembangan teknologi *solar cell* yang dipasang pada objek gerobak pedagang kaki lima. Adapun tahapannya, yaitu: 1) menerapkan produk sumber listrik dari energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan untuk gerobak pedagang kaki lima; 2) pendampingan operasional teknis perawatan panel surya terhadap pedagang serta penyuluhan untuk peningkatan pemahaman kesadaran tentang konservasi energi listrik bagi masyarakat Kelurahan Sepinggian Baru; 3) pelatihan manajemen informasi akuntansi sebagai pengelolaan keuangan usaha mitra serta pendampingan manajemen kesehatan/keselamatan; 4) monitoring dan evaluasi hasil kegiatan program bina desa; dan tahapan terakhir 5) diseminasi melalui transfer teknologi kepada mitra untuk keberlanjutan program.

Pengabdian penerapan produk panel surya untuk gerobak dilakukan pada mitra komunitas Pedagang Kaki Lima yang berjualan di Taman Bekapai yang dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan yang diwakili 2 orang pengelola terlibat dalam kegiatan ini. Mitra berjarak 12,9 km dari Perguruan Tinggi tim pelaksana pengabdian dengan waktu tempuh 20-25 menit melalui perjalanan darat. Wilayah mitra Taman Bekapai berada di Kelurahan Klandasan Ulu, Kec. Balikpapan Kota, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Pelaksanaan pengabdian dilaksanakan pada Rabu 9 Juni 2022 dengan jumlah partisipasi 5 orang yang terdiri dari 3 dosen, 2 mahasiswa teknik elektronika dan 2 orang perwakilan mitra.

Langkah-langkah strategis dibutuhkan selaku kerangka acuan pengaplikasian produk teknologi *solar cell* dimulai dari kesiapan tim pelaksana, mitra terkait serta masyarakat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode pelaksanaan PBD

Monitoring dilakukan untuk mengetahui pencapaian rencana kegiatan, dan tujuan Program Bina Desa yang ditetapkan pada tahap awal. Evaluasi penilaian berkala telah dilakukan dan jika ada masalah yang teridentifikasi, tindakan korektif akan segera diambil. Pencatatan selama kegiatan pelayanan menjadi sarana monitoring dan evaluasi

dalam kegiatan. Melakukan penilaian keberlanjutan proyek setelah menerapkan alat produk panel surya terhadap gerobak PKL. Keberlanjutan program membutuhkan peningkatan keberlanjutan melalui transfer pengetahuan dan keterampilan kepada mitra dalam pengoperasian dan pemeliharaan teknologi yang didiseminasikan, sehingga penerapan panel surya sebagai sumber energi listrik untuk gerobak PKL dapat diimplementasikan dalam jumlah banyak, sehingga mencakup para pedagang lainnya pada mitra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

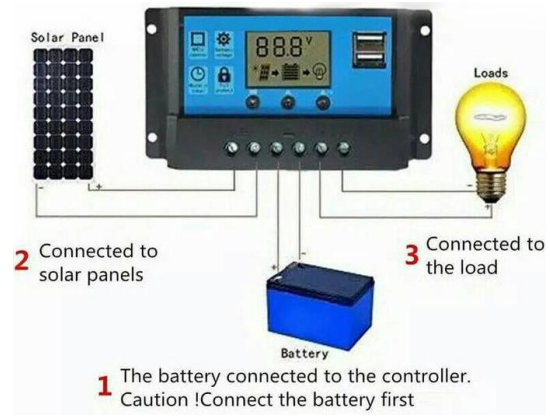
Hasil pelaksanaan dalam Program Bina Desa ini bertujuan menerapkan teknologi panel surya sebagai sumber energi listrik yang diintegrasikan pada gerobak Pedagang Kaki Lima di taman Bekapai Kota Balikpapan. Pelaksanaan PBD meliputi: 1) menerapkan produk sumber listrik dari energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan yang diintegrasikan pada objek etalase gerobak PKL; 2) melakukan bimbingan teknis kepada mitra mengenai pengoperasian dan perawatan teknologi panel surya; 3) melakukan pelatihan manajemen informasi akuntansi sebagai pengelolaan keuangan usaha mitra serta pendampingan manajemen kesehatan/keselamatan; 4) Monitoring dan Evaluasi program yang berjalan.

3.1 Menerapkan produk sumber listrik dari energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan

Tahap awal program ini sebagai perwujudan solusi dalam permasalahan pada aspek permodalan fasilitas operasional mitra PKL, tim pelaksana memberikan 2-unit panel surya dengan kapasitas 20 WP/h sebagai efisiensi biaya listrik, 1 buah battery aki kapasitas 12 Volt 18 Ah untuk menampung daya energi listrik, serta 1 strip lampu LED 12 VDC untuk mengganti lampu yang tidak hemat energi listrik. Gambar 2 menampilkan permodalan yang ditambahkan kepada mitra pedagang kaki lima.



(a) Produk fisik panel surya 60WP



(b) Skema sistem kelistrikan panel surya

Gambar 2. Produk teknologi *solar cell*



Gambar 3. Gerobak pedagang kaki lima dengan listrik panel surya

Gambar 2 dan 3 adalah kegiatan pemasangan langsung panel surya oleh tim pelaksana bersama mahasiswa di lokasi mitra Kelurahan Klandasan Ulu, Kota Balikpapan. Dalam pemasangan ini mitra dilibatkan dalam proses instalasi sebagai wujud partisipasi dalam kegiatan Program Bina Desa. Tim pelaksana telah berhasil mengintegrasikan teknologi panel surya pada etalase gerobak PKL dengan posisi dirancang tetap sesuai struktur objek gerobak, sedangkan sistem charging menggunakan solar charge controller. Setelah tim pelaksana melakukan penyerahan produk panel surya ke mitra pedagang, terjadi perubahan kondisi penghematan energi listrik dalam kegiatan operasional pedagang. Karena teknologi panel surya yang diberikan berkapasitas 60 WP/h, sehingga mampu mengurangi penggunaan beban listrik gerobak PKL dengan efisiensinya sekitar 13-17% (Kango, Hadiyanto, Pongtularan, et al., 2021).

Hasil penerapan produk sumber listrik dari energi terbarukan ini, berdampak pada motivasi para pedagang lainnya untuk memasang panel surya pada gerobak dagangannya, karena akan menjadi solusi cerdas dalam sistem kelistrikan dan tentangan di masa depan di sektor *smart furnitur* (Frischer et al., 2020). Berdasarkan hasil kuesioner dari penelitian (Penguatan et al., 2021), menyimpulkan bahwa 48 % responden berpendapat bahwa cahaya lampu yang terang di lokasi PKL merupakan faktor yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan PKL.

3.2 Bimbingan teknis kepada mitra mengenai pengoperasian dan perawatan teknologi panel surya

Tahap kedua kegiatan ini yaitu pelatihan dan bimbingan teknis teknologi panel surya kepada mitra oleh tim pelaksana (Riklan Kango, M.T dan Subur Mulyanto, M. T) dibantu 3 orang mahasiswa Prodi teknologi listrik. Pelatihan tentang instalasi panel surya dengan sasaran khususnya adalah komunitas pedagang kaki lima di Taman Bekapai. Materi yang disampaikan meliputi: spesifikasi panel surya sebagai energi listrik yang dipasok ke gerobak PKL; komponen elektronika sistem sumber energi listrik *solar cell*; dan proses instalasi panel surya yang memenuhi kebutuhan dan persyaratan minimum.



Gambar 4 Pelatihan pengoperasian teknologi panel surya mitra PKL

Gambar 4 menunjukkan pelatihan yang telah dilaksanakan meliputi pembacaan kWh meter yang ada di pada gerobak PKL. Bimbingan teknis juga diberikan kepada para pedagang, sehingga tidak perlu mengandalkan tim pelaksana jika terjadi troubleshooting. Mitra pedagang sangat antusias memperhatikan dan disertai dengan pertanyaan yang diajukan. Proses instalasi sampai menghasilkan energi listrik sebagai sumber listrik untuk catu daya *solar cell*. Tahapan ini berjalan dengan lancar, para pedagang menjadi lebih paham dengan peningkatan pada keterampilan 70% dalam cara menggunakan peralatan penghemat daya yang tepat, para peserta juga mulai memahami bagaimana pembangkit listrik tenaga surya (matahari) lebih ramah lingkungan, serta cocok dipakai di area teman Bekapai, kota Balikpapan yang memiliki intensitas sinar matahari yang bagus. Hal lain yang terjadi adalah para peserta bisa secara mandiri men setup panel surya pada gerobak dengan lebih tepat dan efisien setelah bimbingan teknik dari tim PBD.

Meskipun kemajuan terjadi pada elektronik sel surya, dorongan tajam dalam bidang perspektif UMKM harus dikembangkan. Hal ini untuk pelacakan titik daya maksimum berbasis kecerdasan buatan adalah masa depan sirkuit berbasis surya (Durganjali, Bethanabhotla, Kasina, & Radhika, 2020). Fabrikasi panel surya yang berpotensi digunakan untuk sejumlah besar aplikasi terutama untuk UMKM yang baru. Panel surya dengan kapasitas lebih dapat menangkap cahaya dari sinar matahari. Modul fotovoltaik inovatif yang dapat diletakkan di etalase gerobak pedagang yang dapat menyalakan lampu LED dan adalah beberapa teknologi mutakhir dari bahan serta sudut pandang manufaktur.

3.3 *Pelatihan manajemen informasi akuntansi sebagai pengelolaan keuangan usaha mitra.*

Pada tahapan ini pengkajian atas permasalahan yang terjadi pada pelaku usaha PKL di kawasan Taman Bekapai hingga menemukan solusi yang ditawarkan kepada pedagang. Pelatihan kewirausahaan ini perlu karena untuk membuat terjadinya penguatan tata kelola dan manajemen keuangan pada PKL. Tim pelaksana mengajak dosen dengan bidang keilmuan manajemen akuntansi untuk bersama-sama melakukan pelatihan demi memaksimalkan dampak positif yang akan diterima oleh mitra.



Gambar 5. Pendampingan pengelolaan keuangan usaha mitra



Gambar 6. Suasana erah terima barang produk PBD

Gambar 5 dan 6, merupakan pelaksanaan kegiatan dihadiri oleh tim PBD, tokoh masyarakat, pejabat desa dan peserta pelatihan dengan sasaran khususnya adalah para pedagang kaki lima di Taman Bekapai, Kota Balikpapan. Pemberian materi pelatihan menggunakan metode ceramah oleh Bapak Hendra Sanjaya Dosen Politeknik Negeri Balikpapan dengan bidang keilmuan Manajemen Akuntansi. Peserta yang mengikuti pelatihan ini sebanyak 10 orang. Materi yang diberikan pada pelatihan ini yaitu: 1) tata kelola UMKM yang efektif dan efisien, 2) manajemen keuangan usaha, 3) membuat laporan keuangan usaha (akuntabilitas). Setelah materi selesai disampaikan terjadi tanya jawab interaktif antara tim pelaksana PBD dengan peserta terutama pedagang PKL. Dalam kegiatan ini, telah terjadi peningkatan pemahaman mengenai manajemen usaha, khususnya tentang informasi akuntansi bidang usah UMKM. Peserta antusias mengikuti pelatihan ini karena mengakui bahwa pengetahuan mereka tentang tata kelola dan manajemen keuangan usaha telah bertambah.

Setelah program terjadi mitra pedagang kaki lima dapat membuat laporan keuangan pada sektor UMKM, hal ini sangat penting karena selain bisa mengontrol biaya operasional bisnis (Wijayani, Suhaedi, Finanto, & Kango, 2021) dan dapat juga mengetahui laba rugi usaha, mengetahui hutang piutang, dan memperhitungkan pajak (Yulianti, Suriana, & Kusno, 2021)

3.4 Monitoring dan Evaluasi

Pada tahap ini tim PBD selalu berkoordinasi dengan mitra untuk memantau situasi setelah memberikan permodalan teknologi listrik energi baru terbarukan, instalasi panel surya, dan pelatihan. Hal ini membantu tim untuk monitoring outcome yang terjadi setelah kegiatan PBD. Selanjutnya evaluasi dilaksanakan oleh tim untuk memantau kondisi teknologi panel surya yang terpasang pada gerobak PKL, dan juga mengingatkan kepada pedagang pemilik gerobak agar senantiasa mengecek kesediaan suplai listrik yang dihasilkan panel surya agar komponen elektronika kelistrikan mempunyai jangka waktu yang lama. Evaluasi tim PBD menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan pemahaman mitra mengenai penggunaan alat produk yang diterapkan. Teknologi panel surya bekerja secara efektif dilihat dari jumlah daya listrik yang dihasilkan.

3.5 Kendala yang di Hadapi

Kendala utama mitra kelompok pedagang adalah troubleshooting terhadap produk panel surya yang didiseminasikan. Selain itu, fasilitas permodalan yang digunakan sebagai sumber energi listrik dan penerangan yang digunakan oleh PKL diperlukan pemeliharaan berkelanjutan. Meskipun tidak bisa dipungkiri bahwa biaya operasional perawatan cukup membutuhkan biaya lebih jika komponen *solar cell* rusak. Solusinya pada pedagang diberikan buku petunjuk mengenai instalasi panel surya hingga menghasilkan energi listrik. Para pedagang yang mengalami kendala dalam perawatan panel surya yang telah terpasang pada etalase gerobak sehingga tim pelaksana bersama pedagang telah menyepakati untuk memasang panel surya secara semi permanen pada gerobak PKL.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan Program Bina Desa (PBD) telah mengimplementasikan produk panel surya sebagai sumber listrik gerobak Pedagang Kaki Lima di Taman Bekapai, Kota Balikpapan. Kegiatan ini yang telah meningkatkan efisiensi daya listrik sebesar 13-17% terhadap operasional listrik dan penerangan pada gerobak PKL. Selain itu, telah terjadi peningkatan 56% pemahaman mengenai manajemen usaha, khususnya tentang informasi akuntansi bidang usah UMKM. Peningkatan keterampilan teknis para mitra pedagang tentang teknologi *solar cell* meningkat 70% melalui pendampingan yang telah diberikan oleh tim pelaksana. Kemudian daripada itu ada nilai tambah estetika lingkungan dengan fasilitas produk yang didiseminasikan ramah terhadap lingkungan dengan pemakaian berkelanjutan.

Saran tindak lanjut kegiatan Program Bina Desa antara lain: pelaksanaan pelatihan serupa terhadap pedagang di lokasi taman lainnya; para pedagang yang menggunakan gerobak sebaiknya berlatih *men-setup* panel surya secara mandiri sebagai sebuah kewajiban dalam meningkatkan *hardskill*. Keberlanjutan kegiatan diperlukan untuk meningkatkan kemampuan pedagang dalam mengelola usaha sesuai perkembangan zaman, sehingga usaha yang dijalankan dapat berkembang. Selain itu pihak terkait antara Perguruan Tinggi dan Pemerintah Kota Balikpapan saling bersinergi dalam menangani krisis energi listrik di area Taman Ruang Terbuka Hijau.

Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Balikpapan sebagai sumber pendanaan dalam kegiatan Program Bina Desa sesuai surat kontrak Nomor: 02/PL32.13/SPK-PBD/2022, tanggal 9 Mei 2022. Terima kasih juga kepada Mitra Komunitas Pedagang Kaki Lima di Taman Bekapai Kota Balikpapan atas partisipasinya dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Dewanti, A. N., Ulimaz, M., & Ariyaningsih, A. (2018). Pola Sebaran Ruang Terbuka Hijau (RTH) Publik di Kota Balikpapan Berdasarkan Jenis dan Karakteristiknya. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 4(2), 86–93. <https://doi.org/10.32487/jst.v4i2.512>
- Durganjali, C. S., Bethanabhotla, S., Kasina, S., & Radhika, D. S. (2020). Recent Developments and Future Advancements in Solar Panels Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1495(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1495/1/012018>
- Frischer, R., Krejcar, O., Maresova, P., Fadeyi, O., Selamat, A., Kuca, K., ... Melero, F. J. (2020). Commercial ICT smart solutions for the elderly: State of the art and future challenges in the smart furniture sector. *Electronics (Switzerland)*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/electronics9010149>
- Hadiyanto, H., Kango, R., & Pongtularan, E. H. (2021). Diseminasi Teknologi Smart Bench Berbasis Solar Cell Sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik Untuk Fasilitas Taman Ruang Terbuka Hijau. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(4), 1866–1876.
- Kango, R., Hadiyanto, H., Pongtularan, E. H., & Abas, M. I. (2021). Implementation Of Solar Cell Based Smart Chair As A Green Open Space Electric Energy Source. *International Journal Papier Advance and Scientific Review*, 2(1), 6–13. <https://doi.org/10.47667/ijpasr.v2i1.64>
- Kango, R., Hadiyanto, H., & Pongtularan, E. H. (2021). Design and Implementation of Smart Bench Integrated Solar Cell for Public Space Electricity Saving. *International Journal Papier Advance and Scientific Review*, 2(2), 72–81. <https://doi.org/10.47667/ijpasr.v2i2.121>
- Kango, R., Hadiyanto, H., Suhaedi, S., & Ihsan, I. (2021). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Fasilitas Bangku Taman Ruang Terbuka Hijau Taman Tiga Generasi wilayah Ruang Terbuka Hijau. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT DAN INOVASI*, 1(1), 0–5.
- Kango, R., Hadiyanto, & Pongtularan, E. H. (2021). Design and implementation of a solar integration in electric smart bench. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1088(1), 012058. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1088/1/012058>
- Kango, R., Mulyani, Y., & Hartarto Pongtularan, E. (2021). Penerapan teknologi inovasi smart bench sebagai alternatif sumber listrik fasilitas wisata taman kota di balikpapan. *Journal of Applied Community Engagement*, 1(1), 69–75. <https://doi.org/10.52158/jace.v1i1.255>
- Penguatan, U., Kota, C., Akil, A., Shaf, S., Sari, F. R., & Jayadi, N. (2021). *Mozaik Pedagang Kaki Lima (PKL) yang Rekreatif dan Ramah Lingkungan Untuk Penguatan Citra Kota Makassar*. 10(2), 145–158.

- Pulungan, M. Soleh. (2017). Perlindungan Hukum dan Pembinaan Pedagang Kaki Lima di Balikpapan. *Matra Pembaruan*, 1(1), 11–21. <https://doi.org/10.21787/mp.1.1.2017.11-21>
- Pulungan, Muhammad Soleh. (2016). Kebijakan Perlindungan Hukum dan Pembinaan Pedagang Kaki Lima (Pekerja Sektor Informal Di Kota Balikpapan). In *Gerbang Etam* (Vol. 10).
- Wijayani, D. I. L., Suhaedi, S., Finanto, H., & Kango, R. (2021). Implementasi Manajemen Pemasaran “Toko Lapak Poltekba Graha Poltekba” Melalui Diseminasi Teknologi Digital Sebagai Upaya Pemulihan Ekonomi Di Tengah Pandemi Covid-19. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(4), 1514–1525. Retrieved from <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/5061%0Ahttp://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/viewFile/5061/2966>
- Yulianti, R., Suriana, I., & Kusno, H. S. (2021). Analisis Pengaruh Free Cash Flow, Kebijakan Dividen, dan Kepemilikan Saham Manajerial terhadap Nilai Perusahaan (Studi Kasus pada Bank BUMN periode 2010-2019). *Jurnal Bisnis Dan Kewirausahaan*, 17(1), 44–51. Retrieved from <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/GBK>