

PENGEMBANGAN TEMPAT WISATA DENGAN FASILITAS BERKELANJUTAN MELALUI PEMASANGAN PLTS DAN INOVASI FASILITAS RAMAH LINGKUNGAN

Elizabeth Desfelia Ciciolini Sidabutar^{1}, Riza Alviany¹, Alya Rahmah², Annisa Anggun Nur Ani², Aryanditho Rakasiwi³, Marsha Aura Sabila Ihsan¹, Muhammad Rafli Putra Pradana¹, Nazwa Syafa Syalaisha², Octavianus Wandhyra Palimbung³, Umbu Agustinus Erian Domoe³, Windi Devita Sari³*

¹Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

²Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

³Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

*E-mail: elizabeth.sidabutar@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Celosia Garden Park di Balikpapan Timur merupakan destinasi wisata baru yang berpotensi besar. Namun memiliki 80% pengunjung *Celosia Garden Park* mengeluhkan minimnya penerangan, fasilitas kebersihan, kurangnya navigasi area wisata, serta keterbatasan sarana perawatan tanaman dari hama. Hal ini yang mendasari Program Mahasiswa Mengabdikan Desa (PMMD) dari Institut Teknologi Kalimantan mengimplementasikan empat program utama berbasis keberlanjutan. Kegiatan ini salah satu potensi untuk memberikan kontribusi nyata berbasis kolaboratif dan solusi aplikatif bagi tempat wisata *Celosia Garden Park* dengan fokus energi terbarukan dan pengelolaan limbah. Tahapan dari pelaksanaan ialah dengan pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), pembuatan pestisida nabati dari limbah kulit bawang, pembuatan dan pemasangan papan denah lokasi, dan pembuatan tempat sampah daur ulang. Hasil kegiatan ini berhasil meningkatkan kenyamanan wisata, ketertarikan terhadap energi terbarukan, dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan taman sebesar 20% berdasarkan hasil kuesioner yang dibagikan kepada pengunjung dan pengelola, karena kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan wisata berbasis keberlanjutan.

Kata kunci: Energi terbarukan, Limbah organik, Pariwisata berkelanjutan, PLTS

Abstract

Celosia Garden Park in East Balikpapan is a newly emerging tourist destination with great potential. However, 80% of its visitors have expressed concerns regarding insufficient lighting, limited sanitation facilities, the lack of navigation aids within the park, and inadequate measures to protect plants from pests. These issues PMMD initiated by Institut Teknologi Kalimantan, which implemented four sustainability-based initiatives. This program aims to provide a tangible contribution through collaborative and practical solutions for *Celosia Garden Park*, with a particular focus on renewable energy and waste management. The stages of implementation included the installation of a Solar Power Plant (PLTS), the production of botanical pesticides made from onion peel waste, the design and installation of site maps, and the provision of recycling bins. This activity successfully improved visitor comfort, interest in renewable energy, and community participation in park management by 20%, based on questionnaire results distributed to visitors and park managers, as the program made a tangible contribution to the development of sustainable tourism.

Keywords: Renewable energy, Organic waste, Sustainable tourism, Solar Power Plant

1. Pendahuluan

Pengembangan pariwisata berkelanjutan kini menjadi fokus utama dalam strategi pengembangan destinasi wisata di Indonesia karena dapat menciptakan keseimbangan antara aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Ariyani, 2023). *Celosia Garden Park* yang terletak di Balikpapan Timur memiliki potensi besar sebagai destinasi wisata baru, namun sampai saat ini belum dimaksimalkan sepenuhnya. Fasilitas dan infrastruktur dasar seperti penerangan, kebersihan, navigasi area, dan perawatan tanaman masih belum memadai, sehingga mengurangi kenyamanan dan pengalaman pengunjung.

Survei yang dilakukan oleh tim menunjukkan bahwa sekitar 80% pengunjung Celosia Garden Park dan masyarakat sekitar mengeluhkan kondisi minim penerangan, terbatasnya fasilitas kebersihan, kurangnya papan petunjuk, serta kurang optimalnya sarana perawatan tanaman terhadap hama. Kondisi ini menghambat potensi pengembangan destinasi yang lebih kompetitif dan nyaman. Kondisi ini menghambat potensi pengembangan destinasi yang lebih kompetitif dan nyaman. Pengalaman serupa pada pengembangan desa wisata berbasis komunitas memperlihatkan bahwa keterlibatan masyarakat lokal bersama penyediaan fasilitas pendukung dapat meningkatkan daya tarik destinasi (Hariyadi, dkk, 2024).

Proses pelaksanaan program melibatkan beberapa tahap, yakni survei lokasi mitra, identifikasi permasalahan, perancangan solusi, pengujian dan komisioning, serta optimalisasi program kerja. Metodologi bertahap seperti ini telah terbukti efektif dalam pembentukan destinasi wisata berkelanjutan di berbagai wilayah, karena memungkinkan penyesuaian berbasis konteks lokal dan pemberdayaan masyarakat (Awaluddin, dkk, 2024).

Tujuan utama kegiatan ini adalah mendorong pengembangan pariwisata berkelanjutan di *Celosia Garden Park* melalui penyediaan fasilitas ramah lingkungan seperti panel surya, pestisida nabati, papan denah, dan tempat sampah daur ulang serta meningkatkan keterlibatan aktif masyarakat lokal dalam pengelolaan destinasi. Pendekatan ini mendapat dukungan dari studi literatur yang relevan. Contohnya, Febrianto, dkk (2023) menunjukkan bahwa penerapan penerangan berbasis panel surya dengan sensor gerak di agrowisata berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap energi terbarukan sekaligus meningkatkan keamanan dan nilai ekonomi destinasi. Di sisi pengelolaan limbah, Apriliyanti dan Randelli, 2020, menemukan bahwa pengembangan ekowisata berbasis pengelolaan sampah di Desa Sukunan, Yogyakarta, secara positif berdampak pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Lebih lanjut, Rozikin, dkk, 2024, dalam studi mereka di Gili Trawangan menekankan bahwa tata kelola partisipatif dalam pengelolaan sampah sangat efektif meningkatkan kesadaran dan kapasitas masyarakat lokal dalam menjaga destinasi wisata. Selain itu, Suryawan, dkk, 2024, mengidentifikasi tantangan utama pengelolaan limbah di objek wisata Indonesia dan menyarankan peningkatan infrastruktur dan keterlibatan komunitas sebagai strategi penting dalam pengelolaan sampah secara terpadu.

Berdasarkan landasan literatur tersebut, Program Mahasiswa Mengabdikan Desa (PMMD) Institut Teknologi Kalimantan merancang empat program utama berbasis keberlanjutan, yaitu pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), pembuatan pestisida nabati dari limbah kulit bawang, pembuatan dan penempatan papan denah lokasi, serta penyediaan tempat sampah daur ulang. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pemberdayaan komunitas dalam pengembangan pariwisata berkelanjutan yang menekankan kolaborasi masyarakat dalam penataan dan pengelolaan destinasi (Awaluddin et al., 2024).

2. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di *Celosia Garden Park* dilaksanakan selama enam bulan mulai dari Januari 2025 sampai dengan Juni 2025, dengan fokus pada empat program utama, yaitu penerangan dengan panel surya, pembuatan pestisida dari kulit bawang, pemasangan denah lokasi, dan pembuatan tempat sampah dari barang bekas. Proses pelaksanaannya mengikuti tahapan terstruktur, mulai dari survei, identifikasi masalah, pemecahan masalah, pengujian, dan optimalisasi program kerja. (Ismail Lukman et al., 2022)

2.1 Survei Lokasi Mitra

Survei mitra dilakukan untuk mencari lokasi yang dapat dijadikan sebagai mitra dalam pengabdian masyarakat. Berdasarkan sasaran kegiatan dan kondisi masing-masing calon wilayah, dipilih *Celosia Garden Park* yang terletak di RT. 37 Kampung Toraja, Kelurahan Manggar, sebagai lokasi pengabdian masyarakat karena lokasi yang dipilih memiliki potensi untuk memberikan dampak positif yang signifikan bagi masyarakat sekitar dan pengunjung wisata, seperti peningkatan kesejahteraan, kesadaran lingkungan, atau pengembangan pariwisata yang dapat mendorong perekonomian lokal.

2.2 Identifikasi Masalah Mitra

Identifikasi permasalahan dilakukan melalui wawancara dengan pemilik dan kuisisioner masyarakat sekitar dan pengunjung taman. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa kendala utama, yaitu sistem penerangan yang belum memadai pada malam hari, padahal kawasan wisata tetap beroperasi hingga malam, adanya gangguan hama pada beberapa tanaman di *Celosia Garden Park* sehingga diperlukan perawatan intensif, dan ketiadaan denah lokasi serta minimnya titik pembuangan sampah yang tersedia di area wisata.

2.3 Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah dilakukan berdasarkan hasil identifikasi masalah mitra. Maka diperlukan penerangan tambahan saat malam hari dengan menggunakan bantuan sinar matahari pada siang hari untuk pengoperasian panel surya pada malam hari. Kedua, dibutuhkan peptisida organik diambil dari limbah kulit bawang merah. Ketiga, penambahan petunjuk denah lokasi disekitar taman *Celosia Garden Park*. Serta, memberi tempat pembuangan sampah di beberapa titik dimana menggunakan drum bekas pada lokasi-lokasi yang strategis.

2.4 Pengujian dan Komisioning

Pada tahap ini dilakukan kegiatan pengujian dan verifikasi untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan berfungsi dengan benar. Serta memberikan pelatihan kepada mitra dalam mengoperasikan dan memelihara pembangkit listrik tenaga surya dan cara pembuatan peptisida nabati.

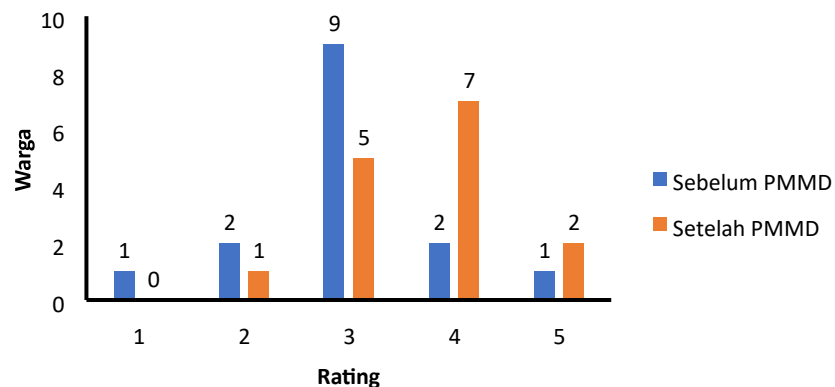
2.5 Optimalisasi Program Kerja ke Mitra

Tahap ini, perlu mengoptimalkan sumber daya manusia dari mitra sebagai tenaga ahli dalam pemeliharaan panel surya, pembuatan peptisida organik berkelanjutan, pemeliharaan petunjuk denah lokasi di taman *Celosia Garden Park* dan memelihara fasilitas untuk mencegah pencemaran lingkungan akibat sampah yang dibuang sembarangan.

3. Hasil dan Pembahasan

Program Mahasiswa Mengabdi Desa yang dilaksanakan di Taman Wisata Edukasi Terpadu di *Celosia Garden Park* RT. 37, Kelurahan Manggar, Kecamatan Balikpapan Timur merupakan bentuk implementasi kegiatan Program Mahasiswa Mengabdi Desa (PMMD) berbasis penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Metode yang digunakan yaitu survei kuisisioner dengan masyarakat sekitar dan pengunjung taman *Celosia Garden Park* sebanyak 20 masyarakat.

Sistem penilaian dalam survei ini menggunakan skala rating 1 hingga 5 untuk menggambarkan tingkat kepuasan warga terhadap program yang dilaksanakan. Rating 1 menunjukkan kategori sangat kurang, yang berarti responden merasa bahwa aspek yang dinilai masih jauh dari harapan. Rating 2 dikategorikan sebagai kurang, menunjukkan adanya ketidakpuasan atau kekurangan pada pelaksanaan program. Rating 3 mewakili kategori cukup, yaitu kondisi di mana warga menilai bahwa hasil program sudah memenuhi standar minimal namun masih memiliki ruang untuk perbaikan. Rating 4 dikategorikan sebagai baik, menggambarkan bahwa warga merasa puas terhadap pelaksanaan dan dampak kegiatan. Sementara itu, rating 5 merupakan kategori sangat baik, menunjukkan tingkat kepuasan tertinggi di mana program dianggap berhasil memberikan hasil yang optimal dan sesuai dengan ekspektasi masyarakat (Joshi, et al., 2015)



Grafik 1. Rating Kepuasan Pengunjung Sebelum dan Sesudah PMMD ITK

Sumber : Penulis, 2025

Data yang ditampilkan menggambarkan perubahan distribusi rating kepuasan warga sebelum dan setelah pelaksanaan program di Celosia Garden Park. Sebelum intervensi, sejumlah besar warga memberikan rating 3 sebanyak 9 responden sedangkan setelah pelaksanaan program mayoritas bergeser ke rating 4 sebanyak 7 responden dan rating 5 sebanyak 2 responden. Dari perubahan ini dapat dihitung bahwa terdapat peningkatan proporsi rating tinggi yaitu rating 4 dan 5 terhadap total responden yang mencapai 20%. Interpretasi ini menggambarkan bahwa program yang dilaksanakan berhasil meningkatkan kepuasan warga dalam aspek yang diukur.

Kenaikan ini penting karena literatur menunjukkan bahwa kualitas layanan, fasilitas, dan partisipasi masyarakat adalah faktor utama yang mempengaruhi kepuasan dalam konteks wisata dan destinasi komunitas. Oleh karena itu, keberhasilan peningkatan 20 % dapat dikaitkan dengan intervensi konkret dengan fasilitas yang lebih baik, energi terbarukan dan pengelolaan limbah yang dilakukan dalam program PMMD ITK. (Hikmah, dkk, 2024)

Berdasarkan data survei tersebut, dapat dikatakan bahwa intervensi program, yakni pemasangan pembangkit listrik tenaga surya, pembuatan pestisida nabati dari limbah kulit bawang, penempatan papan denah, dan penyediaan tempat sampah daur ulang telah memberi kontribusi nyata terhadap persepsi warga dan mitra PMMD. Distribusi rating menunjukkan bahwa pergeseran ke rating 4–5 terjadi setelah implementasi; temuan tersebut konsisten dengan penelitian yang menunjukkan peran fasilitas dan kebersihan sebagai determinan kepuasan (Ridho, dkk, 2021).

Pelaksanaan kegiatan PMMD memberikan pembelajaran yang substansial bagi tim pelaksana, khususnya dalam aspek manajemen kolaboratif, komunikasi partisipatif, serta kemampuan adaptasi terhadap dinamika sosial masyarakat. Melalui kegiatan ini, tim

memperoleh pengalaman empiris dalam mengintegrasikan pendekatan ilmiah dengan praktik pemberdayaan berbasis komunitas, sehingga kegiatan yang dilaksanakan tidak hanya bersifat teoritik, melainkan juga aplikatif dan berorientasi pada dampak keberlanjutan. Bagi pihak Celosia Garden Park selaku mitra, keterlibatan dalam kegiatan PMMD memperkuat kapasitas kelembagaan dalam pengembangan wisata edukatif dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Selain itu, proses interaksi yang berlangsung secara intensif turut mendorong peningkatan kesadaran mitra terhadap pentingnya inovasi sosial, kolaborasi lintas sektor, serta tata kelola lingkungan berbasis partisipasi masyarakat (Setiawan, dkk, 2022).

Keterlibatan mitra dalam pelaksanaan PMMD tidak bersifat pasif, melainkan aktif sejak tahap perencanaan, implementasi, hingga evaluasi program. Kolaborasi yang terbangun antara tim akademisi dan pengelola Celosia Garden Park menghasilkan sinergi dalam merancang kegiatan yang relevan dengan potensi lokal serta selaras dengan prinsip pemberdayaan masyarakat berkelanjutan. Mitra berperan strategis dalam penyediaan fasilitas, dukungan logistik, serta menjadi mediator antara tim PMMD dan masyarakat setempat, sehingga tercipta komunikasi dua arah yang efektif. Pendekatan kolaboratif dan partisipatif semacam ini terbukti meningkatkan rasa memiliki, keberlanjutan kegiatan, serta dampak sosial yang lebih luas terhadap komunitas sasaran. (Ife, J., 2016)

4. Kesimpulan

Program Mahasiswa Mengabdi Desa (PMMD) di *Celosia Garden Park*, Balikpapan Timur berhasil meningkatkan kualitas fasilitas wisata melalui penerapan teknologi ramah lingkungan dan pemberdayaan masyarakat. Kepuasan pengunjung terhadap daerah pariwisata mengalami kenaikan sebanyak 20% dari kuisioner akhir kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kenyamanan, kesadaran lingkungan, serta partisipasi aktif mitra dalam pengelolaan taman. Program ini membuktikan bahwa pendekatan kolaboratif dan solusi aplikatif dapat mendukung pengembangan wisata berkelanjutan. Program Pengabdian kepada Masyarakat ini perlu dilanjutkan pada periode berikutnya untuk meningkatkan keberhasilan dan mendukung optimalisasi pengembangan pariwisata di *Celosia Garden Park*. Kegiatan selanjutnya sebaiknya difokuskan pada program berkesinambungan yang menanggapi permasalahan utama secara langsung. Selain itu, diperlukan sinergi dengan pemerintah agar hasil kegiatan dapat terintegrasi dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Selaku penyelenggara kegiatan Pengabdian Mahasiswa Mengabdi Desa menyampaikan apresiasi kepada Institut Teknologi Kalimantan atas dukungan pendanaan pada pelaksanaan hibah pengabdian kepada masyarakat dengan nomor : 12843/IT10.L1/PPM.04/2025 serta kepada pihak pengelola *Celosia Garden Park*, RT. 37 Kelurahan Manggar, Kecamatan Balikpapan Timur, yang telah memberikan kerja sama dan fasilitas sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata, khususnya dalam mendukung pengembangan dan peningkatan citra Celosia Garden Park sebagai destinasi wisata.

Daftar Pustaka

Apriliyanti, A., & Randelli, F. (2020). Implementation of community-based ecotourism through waste management: *The study case of Sukunan Tourism Village, Yogyakarta, Indonesia*.

-
- Gadjah Mada Journal of Tourism Studies*, 3(1), 1–15. From <https://journal.ugm.ac.id/gamajts/article/view/68449>
- Ariyani, R. D. (2023). Transformasi desa wisata berbasis pengelolaan sumber daya berkelanjutan. *Jurnal Pariwisata Terapan*, 7(2), 145–156. doi.org/10.22146/jpt.12345
- Awaluddin, I., Wulandari, F., & Rahman, A. (2024). *Empowering communities for sustainable tourism development in Indonesia*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 77–88. <https://doi.org/10.15294/jpkm.v8i2.6789>
- Febrianto, Y., Samudra, A., Arsana, M. P., Alfanaar, R., & Al-Hadi, R. A. (2023). *Sustainable tourism: Solar panel based lighting design for agrotourism sectors*. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 7(5), 4907–4916. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/25432>
- Hariyadi, D., Yuliana, E., & Santoso, A. (2024). *Community-based tourism: Strengthening local participation in destination management*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 6(1), 22–31. doi.org/10.36733/jpmi.v6i1.9876
- Ife, J. (2016). *Community development in an uncertain world: Vision, analysis and practice* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Ismail Lukman, A., Sukpti, Sanjaya, A., & Wijaya, A. O. (2022). Pendidikan nonformal sebagai solusi pemecahan masalah sosial di Gang Rawa Jaya 1 Kota Samarinda. *International Journal of Community Service Learning*, 6(3), 286–292.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403. <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975>
- Rozikin, M., Prayana, L. H., & Tabali, F. J. (2024). *Participatory waste management governance in small island tourism destinations: A case study of Gili Trawangan*. *Journal of Governance and Social Policy*, 5(2), 101–115. From <https://jurnal.usk.ac.id/GASPOL/article/view/42559>
- Setiawan, R., & Hapsari, D. A. (2022). Strengthening community participation through academic–industry collaboration in local development. *International Journal of Community Service Learning*, 6(1), 12–20. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v6i1.45678>
- Suryawan, I. W. K., Suhardono, S., Sari, M. M., & Septiariva, I. Y. (2024). *Waste recycling processing in Indonesian tourist attractions: Problems and challenges of implementing legal policies restricting plastic use*. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4), 1067–1077. <https://doi.org/10.14710/jil.22.4.1067-1077>
-