

Alih Teknologi Charging Station Surya bagi Pemberdayaan Desa Wisata Borobudur

Ikke Dian Oktaviani¹, Sidik Prabowo¹, Endro Ariyanto¹

¹Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Telkom Jalan Telekomunikasi No. 1 Bandung, Indonesia

e-mail: ¹oktavianiid@telkomuniversity.ac.id, ¹pakwowo@telkomuniversity.ac.id, ¹endroa@telkomuniversity.ac.id

Abstrak/Abstract

Desa Borobudur, yang dikenal sebagai salah satu destinasi wisata utama di Indonesia, tidak hanya menawarkan keindahan alam dan budaya, tetapi juga inovasi teknologi yang bertujuan meningkatkan kenyamanan pengunjung. Salah satu inisiatif terbaru adalah kegiatan alih teknologi pembuatan charger HP yang disediakan untuk para pengunjung. Kegiatan ini bertujuan untuk menyediakan fasilitas pengisian daya yang mudah dan terjangkau bagi pengunjung yang seringkali memerlukan akses cepat ke daya listrik saat menikmati perjalanan wisata mereka. Teknologi ini diadopsi untuk mendukung kebutuhan sehari-hari pengunjung, terutama mereka yang mengandalkan perangkat mobile untuk navigasi, komunikasi, dan dokumentasi selama berada di kawasan wisata. Proses alih teknologi ini melibatkan pelatihan teknis kepada masyarakat lokal untuk membuat dan memelihara perangkat charger, yang tidak hanya menambah pengetahuan teknis mereka tetapi juga memberikan peluang ekonomi baru. Selain itu, pengenalan teknologi ini juga mendukung upaya desa dalam mengintegrasikan layanan modern dengan konsep wisata berkelanjutan. Dengan adanya fasilitas charger HP ini, Desa Borobudur diharapkan dapat meningkatkan daya tarik wisata dan memberikan pengalaman yang lebih nyaman bagi pengunjung, sekaligus memperkuat peran masyarakat lokal dalam pengembangan ekonomi berbasis wisata.

Kata kunci: Charging Station, Wisata Borobudur, Pemberdayaan Masyarakat

1. METODE PENGABDIAN

Desa Borobudur, terletak di sekitar Candi Borobudur (Balkondes Borobudur, 2024), merupakan salah satu desa wisata yang memanfaatkan potensi lokal untuk menarik wisatawan, baik domestik maupun mancanegara. Masyarakat desa ini sebagian besar berprofesi sebagai petani, pengrajin, serta pelaku usaha kecil di sektor pariwisata. Mereka memanfaatkan keberadaan Candi Borobudur sebagai daya tarik utama untuk mendukung perekonomian desa melalui penyediaan layanan wisata, kerajinan tangan, kuliner lokal, dan akomodasi bagi wisatawan. Namun, meskipun memiliki potensi besar, masyarakat Desa Borobudur menghadapi berbagai tantangan dalam memaksimalkan peluang ekonomi yang ada. Salah satu permasalahan adalah keterbatasan akses teknologi, di mana masyarakat lokal masih kesulitan memanfaatkan teknologi modern yang dapat meningkatkan kualitas layanan wisata, termasuk pemasaran digital, manajemen usaha, dan fasilitas penunjang seperti charger HP (Kanagamalliga, Yuvaraju, & Rajalingam, 2023).

Selain itu, tingkat pendidikan dan keterampilan masyarakat masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam hal manajemen pariwisata dan pemanfaatan teknologi. Minimnya pelatihan khusus terkait pariwisata dan teknologi menjadi penghambat dalam pengembangan potensi desa secara optimal (Esimike, Igbologe, & Chiejine, 2024). Di sisi lain, masyarakat juga menghadapi tantangan dalam persaingan dan pemasaran. Meskipun berada di dekat situs wisata utama, mereka sering kesulitan bersaing dengan pelaku usaha dari luar desa yang lebih terorganisir dan memiliki akses pasar yang lebih luas. Pemasaran produk lokal dan jasa wisata juga belum sepenuhnya terintegrasi dengan teknologi informasi modern (Manoharan, Mahalakshmi, Ananthi, & Elakya, 2024). Kendala infrastruktur seperti fasilitas penginapan, transportasi, dan layanan umum yang belum memadai juga turut mempengaruhi kenyamanan wisatawan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan holistik berupa pelatihan teknis, pengembangan infrastruktur, serta dukungan pemasaran yang kuat guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus memastikan keberlanjutan ekonomi desa.



Gambar 1. Badan Usaha Milik Desa Borobudur

2. METODE PENGABDIAN

2.1 Potensi Pemberdayaan Masyarakat



Gambar 2. Diskusi dengan masyarakat Desa Borobudur

Potensi pemberdayaan masyarakat di Desa Wisata Borobudur sangat beragam dan dapat dioptimalkan melalui berbagai inisiatif strategis yang menekankan penguatan kapasitas lokal, peningkatan kualitas produk serta layanan, dan integrasi teknologi.

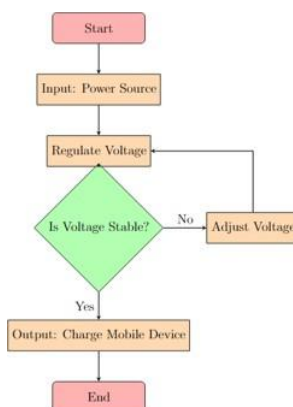
Pertama, peningkatan kompetensi teknis menjadi fondasi penting. Pelatihan teknologi informasi—mulai dari pemasaran digital, manajemen data, hingga sistem reservasi online—dapat memberdayakan warga agar lebih kompetitif di pasar wisata digital. Di samping itu, workshop inovasi produk kerajinan, kuliner, dan jasa wisata lokal, lengkap dengan materi pengemasan, branding, serta strategi pemasaran, akan memperbesar nilai tambah produk desa.

Kedua, penguatan kelembagaan ekonomi menjadi kunci. Pembentukan koperasi atau kelompok usaha bersama yang dikelola warga dapat meningkatkan posisi tawar, efisiensi, dan akses terhadap pembiayaan. Fasilitasi akses modal—baik dari pemerintah, lembaga keuangan, maupun mitra swasta—juga akan mempercepat tumbuhnya usaha kecil di sektor pariwisata. Ketiga, kualitas layanan wisata perlu ditingkatkan melalui pelatihan layanan prima (*hospitality*), bahasa asing dasar, manajemen keluhan, serta etika pelayanan. Warga juga dapat dilibatkan langsung dalam pembangunan dan pemeliharaan fasilitas wisata seperti *homestay*, restoran, area parkir, dan fasilitas umum lain guna meningkatkan kenyamanan pengunjung.

Keempat, partisipasi aktif dalam pengelolaan atraksi wisata penting untuk menumbuhkan rasa kepemilikan. Keterlibatan warga dalam pertunjukan seni, paket wisata edukasi, atau tur sejarah dapat memperkuat ekonomi kreatif desa (Kanagamalliga et al., 2023). Kelima, pengembangan infrastruktur pendukung—seperti jaringan internet kuat dan stabil—akan memudahkan pemasaran digital dan operasional bisnis (Esimike et al., 2024). Kegiatan pelatihan pembuatan serta pemeliharaan *charging-station* berbasis surya pun menambah keterampilan baru sekaligus menghadirkan peluang usaha (Manoharan et al., 2024).

Keenam, kolaborasi dengan pemerintah, akademisi, LSM, dan sektor swasta akan memperluas jejaring, membuka pendampingan, serta memperkuat pemasaran produk desa melalui platform digital dan media sosial. Upaya ini idealnya diiringi pengembangan ekowisata dan program wisata edukasi yang melibatkan wisatawan dalam pelestarian lingkungan dan budaya lokal. Dengan pendekatan komprehensif dan kolaboratif tersebut, desa diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan warganya sekaligus memperkuat posisi sebagai destinasi pariwisata berkelanjutan dan berbasis komunitas.

2.2 Solusi yang Ditawarkan



Gambar 3. Blok Diagram yang akan ditransfer

Berdasarkan profil masyarakat sasaran dan tantangan yang ditemui di Desa Wisata Borobudur, program pengabdian menawarkan rangkaian solusi terintegrasi untuk meningkatkan kesejahteraan warga serta keberlanjutan ekonomi desa. Upaya pertama berfokus pada peningkatan akses teknologi melalui pembangunan infrastruktur internet yang andal agar warga dapat mengakses informasi, melakukan pemasaran digital, dan mengelola usaha secara daring, disertai pelatihan rutin penggunaan media sosial, aplikasi manajemen bisnis, dan e-commerce (Esimike, Igbologe, & Chiejine, 2024).

Selanjutnya, penguatan pendidikan dan pelatihan dilakukan dengan menyediakan program pembelajaran berkelanjutan di bidang pariwisata, kewirausahaan, serta keterampilan teknis, dan menggandeng perguruan tinggi sebagai mitra magang maupun mentoring (Kanagamalliga et al., 2023). Upaya ini dilengkapi dengan peningkatan kualitas layanan dan produk melalui pelatihan layanan prima (hospitality), standar layanan terpadu, serta inovasi kerajinan, kuliner, dan jasa wisata lokal agar nilai tambah produk desa semakin tinggi (Manoharan et al., 2024).

Program juga menekankan pengembangan infrastruktur pendukung, termasuk perbaikan homestay, restoran, area parkir, serta penyediaan transportasi lokal ramah wisatawan, guna meningkatkan kenyamanan pengunjung (Esimike et al., 2024). Pada saat yang sama, penguatan kelembagaan ekonomi dan jejaring diwujudkan melalui pembentukan koperasi desa, kemitraan CSR, dan jaringan pemasaran digital untuk memperluas pasar serta akses permodalan bagi pelaku usaha lokal. Terakhir, program mendorong sustainability dan ekowisata, misalnya dengan paket wisata edukasi yang mengintegrasikan pelestarian lingkungan dan budaya, sehingga desa tidak hanya memperoleh manfaat ekonomi tetapi juga menjaga nilai-nilai lokal (Manoharan et al., 2024).

Melalui pendekatan komprehensif yang mencakup teknologi, pendidikan, layanan, infrastruktur, kelembagaan, dan keberlanjutan, Desa Borobudur diharapkan dapat memperkuat posisinya sebagai destinasi wisata berbasis komunitas yang kompetitif dan berdaya saing tinggi.

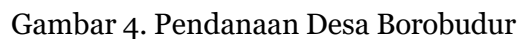
2.3 Metode Pelaksanaan

Program pengabdian di Desa Wisata Borobudur dilaksanakan melalui kombinasi **metode partisipatif, kolaboratif, dan berkelanjutan** agar seluruh pemangku

kepentingan terlibat aktif di setiap tahap. Pada pendekatan partisipatif, tim lebih dahulu menyelenggarakan *focus group discussion* (FGD) bersama perwakilan warga untuk menggali kebutuhan, tantangan, serta potensi desa, kemudian melengkapinya dengan survei dan kuesioner guna memperoleh data kuantitatif dan kualitatif yang komprehensif.

Selanjutnya, metode kolaboratif dijalankan dengan menggandeng pihak eksternal—akademisi, pemerintah daerah, dan sektor swasta—untuk menyediakan pengetahuan, teknologi, serta sumber daya. Kolaborasi ini diwujudkan melalui sesi pelatihan dan pendampingan berkelanjutan yang menitikberatkan pada keterampilan teknis, manajerial, dan pemasaran sesuai kebutuhan lokal.

Agar program tetap berdampak jangka panjang, tim menerapkan metode berkelanjutan berupa kegiatan monitoring dan evaluasi rutin untuk menilai progres dan hasil, lalu menyesuaikan strategi sesuai temuan lapangan. Hasil-hasil pengabdian juga diintegrasikan ke dalam rencana pembangunan desa agar manfaatnya terus dirasakan oleh masyarakat ke depannya. Alur keseluruhan tahapan—mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi—diringkas dalam Gambar 4 pada dokumen asli sebagai panduan visual pendanaan dan jadwal kegiatan.



Partisipasi masyarakat Desa Borobudur sebagai mitra inti tergambar sepanjang seluruh siklus program pengabdian. Pada tahap **pelatihan dan pengembangan keterampilan**, warga berperan aktif sebagai peserta berbagai sesi pelatihan—mulai dari pembuatan serta pemeliharaan charger HP, manajemen usaha, hingga pemasaran digital—serta bertransformasi menjadi fasilitator yang membagikan pengetahuan baru kepada anggota komunitas lainnya (Manoharan et al., 2024).

Memasuki tahap **implementasi program**, masyarakat terlibat langsung dalam pemasangan perangkat charger HP, pengelolaan sistem pengisian daya, dan bahkan mengoperasikan layanan komersial pengisian sebagai sumber pendapatan desa. Gotong-royong juga diintensifkan untuk membangun dan memperbaiki infrastruktur wisata penunjang kenyamanan pengunjung.

Pada fase **pengelolaan dan operasionalisasi**, warga mengambil alih pengelolaan fasilitas baru—seperti stasiun pengisian daya—serta memelihara infrastruktur yang ada. Kelompok usaha atau koperasi lokal yang terbentuk dikelola sepenuhnya oleh masyarakat, mencakup tanggung jawab dalam manajemen keuangan, pemasaran, dan operasional harian.

Keterlibatan berlapis ini memastikan transfer pengetahuan, kepemilikan, dan keberlanjutan program, sekaligus memperkuat kapasitas masyarakat untuk mengelola destinasi wisata berbasis komunitas secara mandiri.



Gambar 5. Kunjungan FIF ke Masyarakat Sasar

2.5 Proses Keberlanjutan dengan roadmap KK

Pelaksanaan pengabdian ini akan menghasilkan sebuah produk aplikasi yang akan membantu Pemerintah dan Masyarakat Desa Borobudur dalam melakukan proses bisnis Pemerintahan Desa Borobudur secara digital, baik untuk layanan administrasi dan informasi warga masyarakat sekaligus sebagai media promosi wisata Desa Borobudur. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini selaras dengan topik Roadmap Pengabdian Masyarakat yang ada di Kelompok Keahlian (KK) Communication and Information Technology Infrastructure (CITI), seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Roadmap Pengabdian Masyarakat KK CITI

Bidang Unggulan/I su Strategis	Tema	Topik	Target	Instansi Luar Terkait	Periode Tahun Pelaksanaa n
Social Humaniora	IoT, Foresty dan NOS untuk Masyarakat	Pembuatan, pelatihan dan pendampingan pemakaian sistem IoT untuk membantu layanan administrasi	Memperkenalkan sistem IoT yang dapat dimanfaatkan untuk membantu layanan administrasi	Instansi Pemerintahan dan Instansi Internasional	2020-2024



Gambar 6. Peta Jalan Abdimas per tahun

3. HASIL DAN PEMBAHASAN
3.1 Kegiatan Pelaksanaan

Kegiatan alih teknologi di Desa Borobudur dilaksanakan pada Jumat, 10 Januari 2025 mulai pukul 09.00 WIB hingga selesai, berlokasi di Jl. Badrawati, Desa Borobudur, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.

Pada hari yang sama, tim menyerahkan dua unit charging station berbasis surya kepada penanggung jawab Desa Meta, Bapak Lukman, dan langsung mengimplementasikannya di Desa Gula—sebuah objek wisata yang menonjolkan produksi gula tradisional. Aktivitas lapangan meliputi instalasi perangkat, diskusi teknis dengan aparat desa, serta sosialisasi mengenai cara pemasangan, pemeliharaan, dan penggunaan charging station kepada masyarakat setempat.

Pendekatan terintegrasi ini tidak hanya menyediakan fasilitas pengisian daya yang ramah wisatawan, tetapi juga meningkatkan kapasitas teknis warga dan membuka peluang ekonomi baru melalui layanan pengisian daya berbayar di kawasan wisata.

3.2 Hail Kegiatan



Gambar 7. Survey Kepuasan

Survei kepuasan yang diisi oleh peserta menunjukkan respons yang sangat positif terhadap keseluruhan kegiatan pengabdian. Seluruh responden (100 %) menilai materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan mitra/peserta, menilai waktu pelaksanaan relatif tepat, dan menyatakan bahwa materi yang disajikan jelas serta mudah dipahami. Untuk aspek pelayanan panitia, separuh responden memilih “Setuju” dan separuh lainnya “Sangat Setuju”, mencerminkan pengalaman layanan yang baik namun masih menyisakan ruang perbaikan kecil. Selanjutnya, 50 % peserta “Setuju” dan 50 % “Sangat Setuju” bahwa program serupa perlu dilanjutkan pada masa mendatang, menandakan dukungan kuat komunitas untuk keberlanjutan kegiatan.

Hasil ini memperlihatkan bahwa konten, metode penyampaian, dan jadwal kegiatan telah terpenuhi secara optimal, sementara aspek layanan panitia dan keberlanjutan program dipandang baik dan layak ditingkatkan. Temuan tersebut memberi dasar bagi tim untuk mempertahankan kualitas materi dan pengaturan waktu, seraya menyempurnakan mekanisme pelayanan serta merencanakan program lanjutan guna menjaga momentum pemberdayaan masyarakat desa.

3.3 Target Luaran

Program pengabdian ini menargetkan **dua kategori luaran**: luaran wajib dan luaran lain, yang semuanya telah dirumuskan dengan indikator capaian terukur.

Luaran wajib meliputi tiga produk utama. Pertama, publikasi ilmiah pada forum atau jurnal nasional maupun internasional, dengan target spesifik menerbitkan artikel pada jurnal *Humanity* sebagai bukti diseminasi pengetahuan berbasis riset. Kedua, publikasi di media massa melalui laman Kelompok Keahlian Communication and Information Technology Infrastructure (KK CITI) agar informasi kegiatan menjangkau khalayak luas. Ketiga, pembuatan video dokumentasi kegiatan dan unggahannya di kanal YouTube KK CITI guna menjadi materi promosi dan pembelajaran daring. Seluruh luaran ini dikategorikan *WAJIB TERCAPAI* dan menjadi tolok ukur minimal keberhasilan program.

Luaran lain bersifat pengayaan sekaligus peluang hilirisasi hasil kegiatan. Cakupannya mencakup pendaftaran paten atau paten sederhana atas inovasi charger surya, perlindungan varietas tanaman dan hak cipta untuk modul teknis, hingga kemungkinan pendaftaran merek dagang dan desain produk industri. Selain itu, tim membuka opsi penerbitan buku ajar, buku teks, modul, maupun panduan praktis yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar bagi komunitas dan institusi pendidikan lainnya.

Dengan peta luaran tersebut, program tidak hanya memprioritaskan diseminasi ilmiah dan publikasi publik, tetapi juga mendorong perlindungan kekayaan intelektual serta penyediaan sumber belajar berkelanjutan bagi masyarakat dan pemangku kepentingan.

3.4 Realisasi Anggaran

Tabel 2. Anggaran Pengabdian Masyarakat

Bahan Habis Pakai (A)				
No	Keterangan	Rincian	Jumlah	Tautan Evidence
1	Kabel AWG	1	Rp 164.000	https://drive.google.com/file/d/1lWoQcU7RJXrW-zx3Pxb4lmLwOMxk-G/view?usp=sharing
2	Solar Charger	1	Rp 383.198	https://drive.google.com/file/d/1IoMFLvBDuj5GaaqO5iWmWeIPURoBYTeB/view?usp=sharing

3	Casing Panel Surya	1	Rp 2.650.000	https://drive.google.com/file/d/1vtOnGjff_z6FOF7hie3nunM_YjeKov7L/view?usp=drive_link
4	Power Inverter	1	Rp 301.842	https://drive.google.com/file/d/1Ytr3gFmPJttFGq4vQYliwMoyah3KRGln/view?usp=sharing
5	Aki Kering	2	Rp 3.016.000	https://drive.google.com/file/d/179hQoYQjHnXUIyNR8hQtFxz3h2WDi7yz/view?usp=sharing
Total (A)			Rp 6.515.040	
6.2. Biaya Transportasi dan Perjalanan (B)				
No	Keterangan	Rincian	Jumlah	Tautan Evidence
1	Uang Transport	1	Rp 1.500.000	https://drive.google.com/file/d/1WQYBg9hB5Elezbea6FB5y844pFy-aPbP/view?usp=drive_link
Total (B)			Rp 1.500.000	
6.3. Biaya Administrasi dan Diseminasi (C)				
No	Keterangan	Rincian	Jumlah	Tautan Evidence
1	-	-	-	-
Total (C)			-	
Total Penyerapan Biaya (A+B+C)			Rp 8.015.040	

4. KESIMPULAN

Program pengabdian berupa alih teknologi **charging station berbasis surya** di Desa Wisata Borobudur berhasil dilaksanakan sesuai rencana pada 10 Januari 2025. Dua unit charging station telah dipasang di Desa Gula, disertai pelatihan teknis dan sosialisasi pemeliharaan bagi masyarakat setempat, sehingga warga kini mampu mengoperasikan dan merawat fasilitas tersebut secara mandiri.

Survei kepuasan menunjukkan capaian maksimal: 100 % responden menilai materi, jadwal, dan kejelasan penyampaian “sesuai” atau “sangat sesuai”, sementara pelayanan panitia serta harapan keberlanjutan program juga mendapat penilaian positif tinggi. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan partisipatif dan kolaboratif yang diusung program tepat sasaran dan diapresiasi komunitas.

Secara substantif, fasilitas pengisian daya yang kini tersedia meningkatkan kenyamanan wisatawan, memperkuat peran ekonomi masyarakat lokal, dan mendukung integrasi layanan modern dengan konsep wisata berkelanjutan di Borobudur. Di sisi hilirisasi, target luaran wajib—publikasi ilmiah, publikasi media massa, dan video kegiatan—serta peluang paten, hak cipta, dan material ajar telah ditetapkan sebagai indikator keberhasilan lanjutan.

Dengan tercapainya output teknis dan tingginya tingkat kepuasan warga, program ini dapat dijadikan **model replikasi** bagi desa wisata lain yang ingin memadukan inovasi teknologi dan pemberdayaan komunitas. Ke depan, penguatan koperasi desa, pengembangan ekowisata, dan ekspansi jaringan pemasaran digital direkomendasikan untuk menjaga keberlanjutan dampak sosial-ekonomi serta meningkatkan daya saing Borobudur sebagai destinasi wisata berbasis komunitas.

5. SARAN

Berdasarkan umpan balik peserta dan analisis kebutuhan, beberapa langkah strategis disarankan guna menjaga momentum pemberdayaan di Desa Borobudur. Pertama, kegiatan pengabdian diselenggarakan secara berkala karena separuh responden menyatakan “Sangat Setuju” dan separuhnya lagi “Setuju” agar program serupa diteruskan di masa mendatang. Untuk meningkatkan kapasitas masyarakat, pelatihan tematik sebaiknya diperluas—meliputi pemasaran digital, manajemen pariwisata, serta keterampilan teknis—melalui kemitraan dengan perguruan tinggi dan lembaga pelatihan.

Selanjutnya, penguatan kelembagaan ekonomi perlu dipacu dengan membentuk koperasi desa dan mempermudah akses permodalan sehingga usaha kecil wisata dapat berkembang berkelanjutan. Peningkatan mutu layanan wisata juga krusial; warga perlu dibekali pelatihan *hospitality*, bahasa asing dasar, dan etika pelayanan untuk memperkaya pengalaman pengunjung. Sejalan dengan itu, perbaikan infrastruktur—homestay, restoran, area parkir, dan transportasi lokal—akan meningkatkan kenyamanan wisatawan.

Program harus memperluas jejaring kemitraan dan pemasaran digital melalui kolaborasi dengan pemerintah, akademisi, LSM, dan sektor swasta, baik dalam bentuk CSR maupun kemitraan komersial, agar promosi produk desa menjangkau pasar yang lebih luas. Perlindungan kekayaan intelektual—paten, hak cipta, atau merek dagang—

perlu dimanfaatkan untuk melindungi inovasi charger surya beserta modul pelatihannya, sekaligus membuka peluang lisensi atau komersialisasi. Akhirnya, monitoring-evaluasi rutin wajib dilakukan agar data kemajuan program menjadi dasar penyesuaian strategi dan memastikan dampak sosial-ekonomi terpelihara dalam jangka panjang. Dengan menerapkan rangkaian saran ini, Desa Borobudur dapat terus memperkuat posisinya sebagai destinasi wisata berkelanjutan berbasis komunitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Telkom University yang telah memberi dukungan terhadap keberhasilan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balkondes Borobudur. (2024).
Desa Wisata Borobudur. <http://balkondesborobudur.com/desa-wisata/desa-borobudur/>
- Kanagamalliga, S., Yuvaraju, T. S., & Rajalingam, S. (2023, November). *Solar-powered mobile phone charger tapping into sustainable energy*. In *2023 International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN)* (pp. 1–6). IEEE.
- Esimike, H., Igbologe, O., & Chiejine, C. (2024). *Design and implementation of efficient solar mobile phone/battery charger*. *Advance Journal of Science, Engineering and Technology*, 9(4), 38–48.
- Manoharan, S., Mahalakshmi, B., Ananthi, K., & Elakya, A. (2024, March). *A review on smartphone charger: Technologies and challenges*. In *2024 5th International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks (ICICV)* (pp. 84–88). IEEE.
- Wallace, V. P. , Bamber, J. C. dan Crawford, D. C. 2000. Classification of reflectance spectra from pigmented skin lesions, a comparison of multivariate discriminate analysis and artificial neural network. *Journal Physical Medical Biology* , No.45, Vol.3, 2859-2871