

PEMBANGUNAN PRASARANA MCK DI KAWASAN AGROWISATA BUKIT LABUANG KELURAHAN LIMAU MANIS

B. Army¹, Angga Putra Arlis², Riswandi³, Hendra Alexander⁴, Putri Kumala Sari⁵
^{1,2,3,4,5}Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang
e-mail: anggaputraarlis@pnp.ac.id

Abstrak

Pembangunan sarana MCK di Kawasan Agrowisata Bukit Labuang Limau Manis merupakan salah satu bentuk pengabdian masyarakat yang signifikan dari Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang. Inisiatif ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas fasilitas sanitasi, sehingga dapat mendukung kenyamanan pengunjung dan menjaga kebersihan lingkungan sekitar. Proses pembangunan MCK dilakukan dalam dua tahap yang terstruktur. Pertama, tahap perakitan dilaksanakan di workshop kerja baja JTS PNP, di mana berbagai komponen MCK dipersiapkan dengan cermat dan sesuai standar teknik yang berlaku. Tahap ini melibatkan kolaborasi antara dosen dan mahasiswa, memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menerapkan ilmu yang telah dipelajari dalam konteks nyata. Setelah proses perakitan selesai, tahap kedua adalah instalasi jaringan air di lokasi pembangunan. Dalam tahap ini, tim teknis melakukan pemasangan sistem perpipaan dan saluran pembuangan yang efisien, sehingga MCK dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan sanitasi para pengunjung. Dengan adanya sarana MCK yang memadai, diharapkan Agrowisata Bukit Labuang tidak hanya dapat meningkatkan daya tariknya sebagai destinasi wisata, tetapi juga memberikan kontribusi positif bagi kesehatan masyarakat serta lingkungan sekitar. Kegiatan ini mencerminkan komitmen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang dalam pengembangan masyarakat dan peningkatan infrastruktur yang berkelanjutan.

Kata kunci: Agrowisata, MCK, Bukit Labuang

Abstract

The construction of sanitation facilities (MCK) in the Agrowisata Bukit Labuang Limau Manis area is a significant form of community service carried out by the Civil Engineering Department of Politeknik Negeri Padang. This initiative aims to enhance the quality of sanitation facilities, thereby supporting visitor comfort and maintaining the cleanliness of the surrounding environment. The construction process of the MCK is conducted in two structured phases. First, the assembly phase takes place at the JTS PNP steel workshop, where various components of the MCK are meticulously prepared according to applicable engineering standards. This phase involves collaboration between lecturers and students, providing students with the opportunity to apply their knowledge in a real-world context. Once the assembly process is complete, the second phase involves the installation of the water network at the construction site. During this phase, the technical team installs an efficient piping and drainage system, ensuring that the MCK functions properly and meets the sanitation needs of visitors. With adequate sanitation facilities in place, it is expected that Agrowisata Bukit Labuang will not only enhance its appeal as a tourist destination but also contribute positively to public health and the surrounding environment. This activity reflects the commitment of the Civil Engineering Department of Politeknik Negeri Padang to community development and sustainable infrastructure improvement.

Keywords: The construction of sanitation facilities, Agrowisata, Bukit Labuang

PENDAHULUAN

Pengembangan infrastruktur wisata di Indonesia merupakan langkah strategis untuk meningkatkan daya tarik pariwisata serta mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Ketersediaan infrastruktur yang baik, seperti transportasi, fasilitas umum, dan pengelolaan destinasi wisata, menjadi kunci untuk memberikan kenyamanan kepada wisatawan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Berbagai program pengabdian masyarakat, seperti di Desa Petalongan dan Desa Pelaga, menunjukkan pentingnya peran masyarakat dalam pengelolaan kawasan wisata melalui peningkatan keterampilan dan kapasitas mereka (Pantiyasa, Sutiarmo, and Suprpto 2020; Yasir et al. 2021). Dengan demikian, pengembangan infrastruktur tidak hanya mencakup aspek fisik, tetapi juga pemberdayaan masyarakat lokal untuk mendukung pariwisata yang berkelanjutan. Sumatera Barat memiliki banyak potensi agrowisata, beberapa kawasan pertanian, peternakan, dan perkebunan yang bisa menjadi destinasi

agrowisata dan salah satunya adalah di Kawasan Agrowisata Bukit Labuang, Kelurahan Limau Manis, Kota Padang. Kehadiran agrowisata ini hendaknya menjadi peluang untuk meningkatkan wisatawan ke Kota Padang, dan umumnya Sumatera Barat.

Lokasi Agrowisata Bukit Labuang saat ini menghadapi kendala signifikan dalam penyediaan sarana sanitasi yang memadai. Meskipun kawasan ini memiliki potensi besar sebagai destinasi wisata alam dan agrowisata, fasilitas dasar seperti MCK (mandi, cuci, kakus) belum tersedia, mengingat agrowisata ini masih dalam tahap awal pengembangan. Ketidakhadiran sarana sanitasi tentu menjadi kendala bagi kenyamanan pengunjung dan kebersihan lingkungan (Elysia and Wihadanto 2020). Selain itu, kurangnya fasilitas sanitasi dapat menghambat daya tarik tempat wisata ini, sebab para pengunjung akan merasa kurang nyaman tanpa adanya infrastruktur penunjang seperti MCK yang memadai dan higienis (Jovanović, Janković--Milić, and Ilić 2015).

Berangkat dari kondisi ini, pihak pengelola Agrowisata Bukit Labuang merasa perlu bekerja sama dengan institusi yang memiliki kompetensi dalam pengembangan fasilitas publik. Setelah mengidentifikasi kebutuhan mendesak tersebut, pihak pengelola mengadakan diskusi bersama Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang untuk mencari solusi praktis dan tepat sasaran. Dalam pertemuan tersebut, disepakati bahwa pembangunan fasilitas MCK akan segera dilakukan di lokasi agrowisata ini. Dengan adanya dukungan dari tenaga ahli dan pengalaman dari Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang, diharapkan pembangunan sarana sanitasi ini tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan pengunjung, tetapi juga dirancang secara berkelanjutan untuk menjaga kelestarian lingkungan sekitar kawasan wisata.

METODE

Metode pelaksanaan yang dilakukan dalam kegiatan ini dapat dilihat secara garis besar pada gambar bagan alir di bawah. Tahapan awal kegiatan dimulai dengan sosialisasi bersama mitra, yang bertujuan untuk mendiskusikan permasalahan yang ada di daerah kajian. Berdasarkan hasil sosialisasi tersebut, diperoleh informasi bahwa permasalahan utama di kawasan agrowisata ini adalah kurangnya infrastruktur MCK (Mandi, Cuci, Kakus) yang layak dan memadai. Mengingat kawasan agrowisata ini masih dalam tahap pengembangan, sarana MCK yang bersih dan memadai sangat penting, mengingat fasilitas ini merupakan kebutuhan dasar yang vital bagi pengunjung dan dapat memengaruhi kenyamanan serta citra daerah wisata tersebut.

Setelah masalah teridentifikasi dan dilakukan analisis, tim pengabdian masyarakat dari Jurusan Teknik Sipil (JTS) Politeknik Negeri Padang (PNP) segera menyusun desain MCK yang akan dibangun di lokasi agrowisata tersebut. Dalam perencanaan ini, MCK akan dirakit terlebih dahulu di workshop JTS PNP, karena di sana peralatan dan fasilitas untuk merakit lebih lengkap dan memadai. Hal ini diharapkan dapat meminimalisir kendala yang mungkin terjadi jika langsung membangun di lokasi yang mungkin memiliki keterbatasan sumber daya.

Setelah struktur MCK selesai dirakit, tim akan mengangkutnya menggunakan mobil pickup menuju lokasi yang telah disetujui oleh mitra. Di lokasi tersebut, MCK akan ditempatkan di area yang telah direncanakan, dan tim juga akan membuat instalasi air yang akan disambungkan ke fasilitas MCK agar dapat berfungsi dengan baik. Proses pemasangan instalasi air ini sangat penting untuk memastikan bahwa MCK dapat digunakan dengan nyaman oleh pengunjung.



Gambar 1. Flowchart Metode Pelaksanaan Kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak, diantaranya Forum Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Limau Manis sebagai mitra, Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan izin, dukungan, dan arahan, serta P3M Politeknik Negeri Padang. Untuk melaksanakan kegiatan tersebut, dibentuklah tim yang terdiri dari dosen dan mahasiswa dengan keahlian masing-masing, khususnya di bidang Teknik Sipil, sesuai dengan tema kegiatan PKM ini.

Kegiatan ini dilaksanakan dalam beberapa tahap yang berlangsung pada waktu yang berbeda. Kegiatan dimulai pada tanggal 16 September 2024 dan berakhir pada tanggal 27 September 2024, dengan lokasi kegiatan berpusat di Workshop Kerja Baja di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang. Di workshop tersebut, salah satu kegiatan utama yang dilakukan adalah pembuatan kerangka bangunan untuk fasilitas Mandi, Cuci, Kakus (MCK). Proses ini merupakan bagian penting dari upaya pengabdian kepada masyarakat, yang bertujuan untuk memberikan fasilitas yang bermanfaat bagi lingkungan sekitar.

Pembuatan kerangka bangunan MCK diawasi secara langsung oleh para dosen yang tergabung dalam Tim Pengabdian Masyarakat Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang (JTS PNP). Pengawasan ini memastikan bahwa setiap tahapan pengerjaan mengikuti standar yang telah ditetapkan, sehingga hasil akhir dapat berfungsi dengan baik dan aman digunakan. Tim ini juga bertanggung jawab memastikan bahwa mahasiswa yang terlibat dapat memperoleh pengalaman praktis yang berharga dalam proses pembuatan kerangka bangunan baja ringan.

Proses pembuatan kerangka dimulai dengan memotong baja ringan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dalam gambar desain bangunan. Setiap potongan baja diukur dengan cermat dan dipotong menggunakan peralatan khusus yang ada di workshop. Setelah pemotongan selesai, tahap berikutnya adalah menyambungkan potongan-potongan baja tersebut. Setiap sambungan dilakukan dengan menggunakan paku rivet, sebuah teknik yang umum digunakan dalam konstruksi rangka baja ringan. Paku rivet dipilih karena kekuatannya yang mampu mengikat baja dengan kokoh, serta memberikan kestabilan pada struktur bangunan MCK (D'Aniello et al. 2011; Oluwafemi et al. 2021; Taylor, Macdonald, and Rhodes 1998).



Gambar 2. Pemotongan Baja Ringan dan Penyambungan Baja Ringan

Selain itu, pentingnya ketelitian dalam tahap penyambungan baja tidak dapat diabaikan. Setiap sambungan harus dilakukan dengan presisi tinggi agar struktur bangunan tidak hanya kuat tetapi juga tahan lama. Proses ini juga melibatkan kerja sama antara dosen dan mahasiswa, sehingga menjadi sarana pembelajaran langsung di lapangan.

Setelah kerangka baja ringan berhasil dirakit dan membentuk struktur dasar bangunan, tahap berikutnya adalah pemasangan dinding. Dinding bangunan ini dibuat menggunakan Panel GRC (Glassfiber Reinforced Cement), yaitu material komposit yang terbuat dari campuran semen dan serat kaca, yang terkenal karena kekuatannya serta ketahanannya terhadap kelembapan dan cuaca (Enfedaque, Alberti, and Galvez 2016). Panel GRC dipilih sebagai bahan dinding karena memiliki beberapa keunggulan, seperti ringan, tahan lama, serta mudah dipasang, sehingga sangat cocok untuk

konstruksi cepat seperti proyek ini (Chen and Ueharo 2020; Ferreira and Branco 2007; Vahidi and Malekabadi 2011).



Gambar 3. Proses Perakitan Baja Ringan menjadi Struktur MCK

Proses pemasangan panel GRC dilakukan dengan cara menempelkannya secara langsung pada kerangka baja ringan yang telah terbentuk. Panel tersebut dipasang dengan menggunakan baut bor, yaitu sejenis baut khusus yang didesain untuk menembus material logam seperti baja ringan. Penggunaan baut bor ini memastikan bahwa setiap panel GRC terpasang dengan kokoh dan stabil pada rangka baja, sehingga mampu mendukung struktur bangunan secara keseluruhan. Setiap sambungan dan titik pemasangan diperhitungkan dengan cermat agar dinding tersebut dapat bertahan dalam jangka waktu lama dan menahan beban yang dihasilkan oleh kondisi lingkungan maupun aktivitas penggunaan sehari-hari.

Selain itu, pemilihan Panel GRC juga memiliki manfaat tambahan dari segi perawatan dan estetika. Karena material ini tahan terhadap air, dinding bangunan MCK yang menggunakan GRC akan lebih mudah dibersihkan dan tidak mudah mengalami kerusakan akibat kelembapan, yang merupakan faktor penting dalam bangunan sanitasi. Pemasangan yang presisi juga memastikan bahwa setiap sambungan antar-panel tertutup rapat, sehingga mengurangi risiko kebocoran air yang bisa merusak struktur di kemudian hari.

Dalam proses pemasangannya, peran dosen dan mahasiswa kembali terlihat sangat penting. Dosen memberikan arahan teknis mengenai cara memasang panel-panel GRC dengan benar, sementara mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk mempraktikkan kemampuan teknis mereka secara langsung di lapangan. Tahap ini tidak hanya menuntut ketelitian, tetapi juga koordinasi tim yang baik, karena pemasangan panel pada struktur baja memerlukan kesesuaian antara posisi, sudut, dan kekuatan sambungan agar bangunan tetap stabil.

Setelah pemasangan panel GRC selesai, bangunan MCK mulai menampilkan wujud fisiknya yang lebih jelas dan utuh. Tahap ini menandai pencapaian signifikan dalam keseluruhan proses pembangunan, karena struktur dinding merupakan elemen esensial yang tidak hanya berfungsi sebagai pelindung bangunan, tetapi juga memberikan privasi yang sangat dibutuhkan bagi para pengguna fasilitas. Dinding GRC yang telah dipasang secara rapi menjadi fondasi kuat yang mendukung tahap selanjutnya, yaitu pemasangan atap, yang akan melengkapi struktur keseluruhan bangunan.

Atap yang digunakan adalah atap seng, material yang dipilih karena kelebihanannya dalam hal daya tahan, ringan, dan kemampuannya untuk dengan mudah dipasang pada kerangka baja ringan. Seng, yang dikenal kuat dalam menghadapi berbagai kondisi cuaca ekstrem, memberikan perlindungan yang dibutuhkan untuk menjaga agar bangunan tetap kokoh dan tahan lama (Hens, Janssens, and Zheng 2003; Yuliani et al. 2021). Penggunaan atap seng juga mendukung proses konstruksi yang lebih cepat, mengingat material ini tidak memerlukan struktur pendukung yang berat, sehingga cocok digunakan bersama baja ringan yang telah terpasang sebelumnya.

Tahap pemasangan atap ini diawali dengan penentuan sudut kemiringan atap yang ideal. Pemilihan sudut kemiringan sangat penting untuk memastikan air hujan dapat mengalir dengan lancar, menghindari genangan air yang bisa menyebabkan kerusakan pada material atap maupun rangka di bawahnya. Tim yang terdiri dari dosen dan mahasiswa melakukan pengukuran secara cermat, memastikan bahwa setiap lembar atap seng dipasang dengan presisi tinggi dan sesuai dengan desain teknis yang telah direncanakan. Selain itu, sambungan antar-lembar seng harus dipastikan rapat, guna mencegah kebocoran air yang berpotensi merusak struktur bagian dalam bangunan. Setelah

pemasangan atap selesai, bangunan MCK hampir mendekati tahap akhir konstruksinya. Atap seng yang telah terpasang dengan sempurna memberikan perlindungan optimal terhadap cuaca, sementara kerangka baja ringan yang dipadu dengan dinding GRC menciptakan struktur yang solid dan tahan lama.

Setelah bangunan MCK selesai dirakit dengan sempurna, langkah berikutnya adalah memindahkannya ke lokasi penempatan yang telah ditentukan oleh mitra pada tanggal 17 Oktober 2024. Proses pemindahan ini menjadi tahap penting dalam keseluruhan proyek, karena lokasi akhir yang dipilih harus sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat, serta memenuhi kriteria teknis yang mendukung fungsi bangunan. Pemindahan bangunan MCK dilakukan dengan menggunakan mobil pickup, mengingat ukuran dan bobot bangunan yang masih dalam bentuk modular, memungkinkan transportasi yang lebih efisien dan praktis.

Setelah tiba di lokasi, tim segera memulai proses penempatan bangunan MCK di atas pondasi yang telah disiapkan sebelumnya. Pondasi yang telah disiapkan ini merupakan fondasi beton yang didesain khusus untuk menopang struktur bangunan MCK dengan stabil. Fondasi berfungsi sebagai elemen penopang utama yang memastikan bangunan dapat berdiri kokoh.



Gambar 4. Proses Peletakan Bangunan MCK di atas pondasi

Setelah bangunan berhasil ditempatkan dengan baik di atas pondasi, fokus tim beralih ke tahap berikutnya, yaitu instalasi sistem air. Air merupakan elemen kunci dalam operasional MCK, karena fasilitas ini sangat bergantung pada pasokan air bersih untuk berfungsi dengan optimal. Instalasi air melibatkan pemasangan pipa yang akan menghubungkan bangunan MCK dengan sumber air yang telah disediakan di sekitar lokasi. Sumber air ini bisa berupa sumur bor, saluran air, atau tangki penampungan air yang dipersiapkan oleh mitra pengabdian masyarakat. Proses instalasi air dilakukan dengan memperhatikan aspek teknis dan kebersihan, mengingat air yang disalurkan harus memenuhi standar kesehatan dan kebersihan agar aman digunakan oleh masyarakat.

Pipa-pipa yang dipasang harus sesuai dengan desain sistem sanitasi yang telah dirancang, memastikan aliran air berjalan lancar dari sumber menuju keran-keran air dan fasilitas di dalam MCK. Setiap sambungan pipa diperiksa dengan teliti untuk mencegah kebocoran yang bisa mengganggu operasional bangunan di kemudian hari. Selain itu, dipastikan pula bahwa sistem pembuangan air kotor berfungsi dengan baik, dengan pembuatan saluran yang sesuai untuk mengalirkan air limbah keluar dari bangunan. Tahap ini sangat krusial karena akan menentukan kelayakan bangunan MCK dalam memberikan fasilitas sanitasi yang sehat dan aman bagi para pengguna.

Dengan terselesaikannya instalasi air, bangunan MCK kini siap digunakan. Seluruh proses dari perakitan, pemindahan, hingga pemasangan fasilitas penunjang telah dilakukan dengan cermat, mengikuti standar teknis yang ditetapkan. Bangunan MCK kini telah rampung dengan sistem air yang berfungsi baik, siap melayani kebutuhan para wisatawan yang akan berkunjung ke Kawasan Agrowisata Bukit Labuang. Tahap akhir ini menandai pencapaian keseluruhan proyek pengabdian kepada masyarakat, sekaligus memberikan manfaat nyata bagi mitra dan komunitas setempat.



Gambar 5. Serah Terima Kepada Mitra

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak, termasuk mitra dari Forum Pemberdayaan Masyarakat dan Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memfasilitasi dan memberikan arahan. Dengan adanya kolaborasi antara dosen dan mahasiswa dari Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang, kegiatan ini mampu berjalan secara efektif, dimulai dari perakitan kerangka baja ringan hingga pemasangan dinding dan atap. Dukungan ini memungkinkan tim melaksanakan tahapan demi tahapan pembangunan dengan profesionalisme tinggi, memastikan kualitas bangunan sesuai standar yang ditetapkan.

Proses pembuatan bangunan MCK tidak hanya melibatkan pengawasan teknis, tetapi juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk terlibat langsung dalam praktik lapangan. Pembuatan kerangka bangunan hingga pemasangan dinding menggunakan Panel GRC menunjukkan betapa pentingnya akurasi dan ketelitian dalam setiap tahap konstruksi. Penggunaan material yang kuat dan tahan lama, serta metode pemasangan yang sesuai, menunjukkan keberhasilan proyek dalam menghasilkan bangunan yang kokoh dan tahan cuaca, yang siap digunakan oleh masyarakat.

Pada tahap akhir, pemindahan bangunan MCK ke lokasi penempatan dan pemasangan instalasi air melengkapi keseluruhan tahapan kegiatan. Setelah bangunan berhasil diposisikan pada tempat yang telah disepakati, tim memastikan bahwa sistem air dan sanitasi berfungsi optimal, sesuai dengan kebutuhan wisatawan yang akan berkunjung ke Kawasan Agrowisata Bukit Labuang. Proses instalasi pipa dan sistem pembuangan air kotor dilakukan dengan teliti untuk menjaga kelayakan bangunan MCK sebagai fasilitas sanitasi yang aman. Dengan demikian, pengabdian masyarakat ini memberikan kontribusi yang signifikan, tidak hanya dalam bentuk fasilitas fisik, tetapi juga dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat di lingkungan tempat bangunan ini didirikan.

SARAN

Adapun beberapa saran untuk kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh tim Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang (PNP) dalam pembuatan fasilitas MCK di kawasan Agrowisata Bukit Labuang, Limau Manis, meliputi beberapa aspek penting yang dapat ditingkatkan. Pertama, optimalisasi perencanaan dan koordinasi dengan mitra lokal perlu dilakukan secara lebih intensif, agar kebutuhan masyarakat dan kondisi spesifik lokasi dapat teridentifikasi lebih baik. Hal ini akan memastikan desain dan fungsi fasilitas MCK lebih sesuai dan efisien dalam pemanfaatannya. Selain itu, penggunaan teknologi ramah lingkungan, seperti sistem pengolahan limbah air yang efisien atau pemanfaatan energi terbarukan, disarankan untuk mendukung prinsip keberlanjutan dan mengurangi dampak lingkungan, terutama di kawasan agrowisata yang berorientasi pada pelestarian alam.

Selain pembangunan fisik, edukasi dan pelibatan masyarakat setempat juga menjadi aspek penting yang perlu ditingkatkan. Tim dapat mengadakan pelatihan terkait pemeliharaan fasilitas dan kebersihan lingkungan, sehingga masyarakat memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk merawat fasilitas MCK dengan baik setelah proyek selesai. Evaluasi dan monitoring secara berkala juga disarankan untuk memastikan fasilitas tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang. Ini akan memberikan kesempatan bagi tim dan masyarakat untuk memperbaiki kekurangan yang mungkin timbul setelah penggunaan fasilitas.

Terakhir, peluang kolaborasi lintas disiplin ilmu seperti teknik lingkungan, arsitektur, dan kesehatan masyarakat dapat dipertimbangkan untuk memperkaya hasil pengabdian. Pendekatan yang

lebih komprehensif akan menghasilkan fasilitas yang tidak hanya berfungsi dari segi teknis, tetapi juga estetis dan nyaman bagi pengguna. Dengan menerapkan saran-saran ini, kegiatan pengabdian di masa mendatang dapat memberikan dampak positif yang lebih luas dan berkelanjutan bagi kawasan agrowisata dan masyarakat setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Negeri Padang atas dukungan pendanaan yang telah memungkinkan terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini. Penulis juga berterima kasih kepada Ibu Satwarnirat selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang atas dukungan penuhnya dalam pelaksanaan kegiatan ini. Penghargaan yang mendalam juga penulis sampaikan kepada Tim Pengabdian Jurusan Teknik Sipil yang telah berkontribusi besar, sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan lancar dan mencapai hasil yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Yan Li, and Satoshk Ueharo. 2020. "Application of Glass Fiber Reinforced Composite Materials in Construction Engineering." *Key Engineering Materials* 852:199–208.
- D'Aniello, Mario, F. Portioli, Luigi Fiorino, and Raffaele Landolfo. 2011. "Experimental Investigation on Shear Behaviour of Riveted Connections in Steel Structures." *Engineering Structures* 33(2):516–31.
- Elysia, Vita, and Ake Wihadanto. 2020. "The Impact of Poor Sanitation on Tourism Development: A Global Review." *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology* 3(2):220–31.
- Enfedaque, Alejandro, Marcos G. Alberti, and Jaime C. Galvez. 2016. "The Influence of Additions in the Use of Glass Fibre Reinforced Cement as a Construction Material." *Materials Sciences and Applications* 7(2):89–100.
- Ferreira, J. G., and F. A. Branco. 2007. "Structural Application of GRC in Telecommunication Towers." *Construction and Building Materials* 21(1):19–28.
- Hens, Hugo, Arnold Janssens, and Rongjin Zheng. 2003. "Zinc Roofs: An Evaluation Based on Test House Measurements." *Building and Environment* 38(6):795–806.
- Jovanović, Sonja, Vesna Janković--Milić, and Ivana Ilić. 2015. "Health and Hygiene Importance for the Improvement of Tourism Sector Competitiveness in Serbia and the South-Eastern Europe Countries." *Procedia Economics and Finance* 19:373–82.
- Oluwafemi, J. O., O. M. Ofuyatan, A. N. Ede, S. O. Oyebisi, D. T. Bankole, and K. O. Babaremu. 2021. "A Review on Steel Connections and Structural Behavior." P. 12083 in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 1107.
- Pantiyasa, I. Wayan, Moh. Agus Sutiarto, and I. Nyoman Arto Suprpto. 2020. "Peningkatan Potensi Masyarakat Dalam Pengembangan Destinasi 'Pelaga Agrotourism Park' Melalui Program Pendampingan Desa Mitra Di Desa Pelaga Kabupaten Badung, Bali." *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 5(01):07–12. doi: 10.30996/jpm17.v5i01.3244.
- Taylor, G. T., M. Macdonald, and J. Rhodes. 1998. "The Design Analysis of Light Structures with Combined Aluminium/Steel Sections." *Thin-Walled Structures* 30(1–4):111–33. doi: 10.1016/s0263-8231(97)00015-3.
- Vahidi, E. K., and M. M. Malekabadi. 2011. "GRC and Sustainable Building Design." *GRC Istanbul*.
- Yasir, Yasir, Benny Heltonika, Muhammad Firdaus, Ismandianto Ismandianto, and Noor Efni Salam. 2021. "Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengembangan Kawasan Wisata Minapolitan Di Desa Petalongan Kabupaten Indragiri Hulu." *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* 6(2):416–27.
- Yuliani, Sri, Gagoek Hardiman, Erni Setyowati, Wiwik Setyaningsih, and Yosafat Winarto. 2021. "Thermal Behaviour of Concrete and Corrugated Zinc Green Roofs on Low-Rise Housing in the Humid Tropics." *Architectural Science Review* 64(3):247–61.