

Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Teknik Sambungan Bambu Modern untuk Infrastruktur Wisata di Goa Sodong, Banyuwangi

Mirza Ghulam Rifqi*¹, Mohamad Galuh Khomari², Qurrotus Shofiyah³, Dora Melati Nurita Sandi⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia
*e-mail: mirza@poliwangi.ac.id¹, mohamadgaluh@poliwangi.ac.id², qurrotus@poliwangi.ac.id³, doranurita@poliwangi.ac.id⁴

Abstrak

Bambu sebagai material lokal yang berkelanjutan memiliki potensi besar untuk mendukung pengembangan pariwisata berbasis masyarakat. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat sekitar Goa Sodong, Banyuwangi dalam teknik sambungan bambu modern menggunakan self drilling screw untuk pengembangan infrastruktur wisata. Metode yang digunakan adalah pendampingan intensif selama enam bulan dengan melatih 25 warga dalam teknik sambungan bambu modern. Hasil program ini menghasilkan lima infrastruktur wisata berupa gazebo, gapura bambu, jembatan penyeberangan, menara pandang, dan gerbang masuk bambu. Dampak program menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan dan keterampilan peserta sebesar 87,4%, serta peningkatan kunjungan wisatawan sebesar 42% dalam tiga bulan setelah infrastruktur selesai dibangun. Program ini mendemonstrasikan efektivitas transfer teknologi tepat guna dalam meningkatkan kapasitas masyarakat dan mendukung pengembangan pariwisata berkelanjutan berbasis sumber daya lokal.

Kata Kunci: Bambu, Infrastruktur Wisata, Pengembangan Kapasitas, Pariwisata Berkelanjutan, Self Drilling Screw

Abstract

Bamboo as a sustainable local material has great potential to support community-based tourism development. This community service program aims to enhance the capacity of communities around Goa Sodong, Banyuwangi in modern bamboo connection techniques using self-drilling screws for tourism infrastructure development. The method employed was intensive assistance over six months, training 25 residents in modern bamboo connection techniques. The results of this program produced five tourism infrastructures: gazebos, bamboo gates, crossing bridges, viewing towers, and bamboo entrance gates. The program's impact showed a significant improvement in participants' knowledge and skills by 87.4%, and a 42% increase in tourist visits within three months after the infrastructure was completed. This program demonstrates the effectiveness of appropriate technology transfer in enhancing community capacity and supporting sustainable tourism development based on local resources.

Keywords: Bamboo, Capacity Building, Self-Drilling Screw, Tourism Infrastructure, Sustainable Tourism

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Goa Sodong merupakan salah satu destinasi wisata alam yang terletak di Desa Grogol, Kecamatan Giri, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Kawasan ini memiliki potensi wisata yang besar dengan keindahan goa Sodong dan pemandangan alam. Namun, pengembangan infrastruktur wisata di kawasan ini masih terbatas, terutama yang memanfaatkan material lokal berkelanjutan seperti bambu.

Bambu merupakan material lokal yang melimpah dan memiliki karakteristik yang cocok untuk konstruksi, seperti kekuatan tinggi, fleksibilitas, dan keberlanjutan (Archila et al., 2018; Harries et al., 2019; Kaminski et al., 2016; O.S. Adentunji, D.T. Moyanga, 2015; Sharma et al., 2015). Meskipun demikian, pemanfaatan bambu untuk infrastruktur wisata masih terkendala oleh keterbatasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam teknik sambungan bambu modern yang kuat dan tahan lama (Janssen, 2000). Teknik sambungan bambu tradisional menggunakan tali atau pasak kayu memiliki keterbatasan dalam hal kekuatan dan ketahanan

terhadap cuaca (Widyowijatnoko Andry, 2012). Sementara itu, teknik sambungan bambu modern menggunakan self drilling screw menawarkan solusi yang lebih kuat, tahan lama, dan relatif mudah diaplikasikan oleh Masyarakat (Kusuma Bhudi & Studi Arsitektur, 2024; Saputro, 2017; Setiyarto, 2019; Sugiarta et al., 2023; Sugiarta & Rofaida, 2018; Xiao et al., 2010). Oleh karena itu, program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam teknik sambungan bambu modern menggunakan self drilling screw untuk pengembangan infrastruktur wisata di Goa Sodong.

1.2. Permasalahan Mitra

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan masyarakat sekitar Goa Sodong, teridentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

- a. Keterbatasan infrastruktur wisata yang memadai di kawasan Goa Sodong, seperti, gapura, jembatan penyeberangan, dan menara pandang.
- b. Rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam teknik sambungan bambu modern yang kuat dan tahan lama.
- c. Belum optimalnya pemanfaatan bambu sebagai material lokal berkelanjutan untuk pengembangan infrastruktur wisata.
- d. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang potensi ekonomi dari pengembangan infrastruktur wisata berbasis bambu.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan program pengabdian masyarakat ini adalah:

- a. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam teknik sambungan bambu modern menggunakan self drilling screw.
- b. Mengembangkan infrastruktur wisata berbasis bambu di kawasan Goa Sodong, meliputi gapura bambu, jembatan penyeberangan, dan menara pandang.
- c. Mengoptimalkan pemanfaatan bambu sebagai material lokal berkelanjutan untuk pengembangan pariwisata.
- d. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang potensi ekonomi dari pengembangan infrastruktur wisata berbasis bambu.

Manfaat program ini meliputi:

- a. Peningkatan kapasitas masyarakat dalam teknik konstruksi bambu modern.
- b. Tersedianya infrastruktur wisata yang memadai di kawasan Goa Sodong.
- c. Peningkatan daya tarik wisata Goa Sodong yang berdampak pada peningkatan kunjungan wisatawan dan pendapatan masyarakat.
- d. Terwujudnya model pengembangan pariwisata berkelanjutan berbasis sumber daya lokal.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1. Lokasi dan Waktu

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Grogol, Kecamatan Giri, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, dengan fokus pada kawasan wisata Goa Sodong. Program berlangsung selama enam Minggu, dari September 2024 hingga Oktober 2024.

2.2. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran program ini adalah 25 warga Desa Grogol yang terdiri dari:

- a. Pengelola wisata Goa Sodong
- b. Pemuda desa yang tergabung dalam Karang Taruna
- c. Pengrajin bambu tradisional

2.3. Metode Pendekatan

Program pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan metode sebagai berikut:

- a. Sosialisasi dan Edukasi
 - 1) Penyuluhan tentang potensi bambu sebagai material konstruksi berkelanjutan
 - 2) Workshop pengenalan teknik sambungan bambu modern menggunakan self drilling screw
 - 3) Diskusi interaktif tentang pengembangan infrastruktur wisata berbasis bambu
- b. Pelatihan dan Pendampingan
 - 1) Pelatihan teknik pengawetan bambu
 - 2) Pelatihan teknik sambungan bambu menggunakan self drilling screw
 - 3) Pelatihan desain dan konstruksi infrastruktur wisata berbasis bambu
 - 4) Pendampingan intensif selama proses konstruksi
- c. Praktik Lapangan
 - 1) Pembangunan Pondasi dengan material ramah lingkungan dengan beton bekas
 - 2) Pembangunan Kolom Bambu
 - 3) Pembangunan gapura bambu
- d. Monitoring dan Evaluasi
 - 1) Evaluasi pengetahuan dan keterampilan peserta
 - 2) Evaluasi kualitas infrastruktur yang dibangun

2.4. Tahapan Pelaksanaan

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Tahap Persiapan
 - 1) Koordinasi dengan pemerintah desa dan pengelola wisata Goa Sodong
 - 2) Identifikasi kebutuhan infrastruktur wisata
 - 3) Persiapan materi pelatihan dan alat-alat yang dibutuhkan
 - 4) Rekrutmen peserta program
- b. Tahap Sosialisasi dan Edukasi
 - 1) Pelaksanaan sosialisasi program
 - 2) Workshop pengenalan teknik sambungan bambu modern
 - 3) Diskusi rencana pengembangan infrastruktur wisata
- c. Tahap Pelatihan
 - 1) Pelatihan teknik pengawetan bambu
 - 2) Pelatihan teknik sambungan bambu menggunakan self drilling screw
 - 3) Pelatihan desain dan konstruksi infrastruktur wisata berbasis bambu
- d. Tahap Praktik Lapangan
 - 1) Pemilihan bambu
 - 2) Pemotongan bambu
 - 3) Pengawetan bambu
 - 4) Pembangunan gapura bambu
- e. Tahap Monitoring dan Evaluasi
 - 1) Evaluasi pengetahuan dan keterampilan peserta
 - 2) Evaluasi kualitas infrastruktur yang dibangun
 - 3) Penyusunan laporan dan publikasi hasil program

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelaksanaan Program

3.1.1. Sosialisasi dan Edukasi

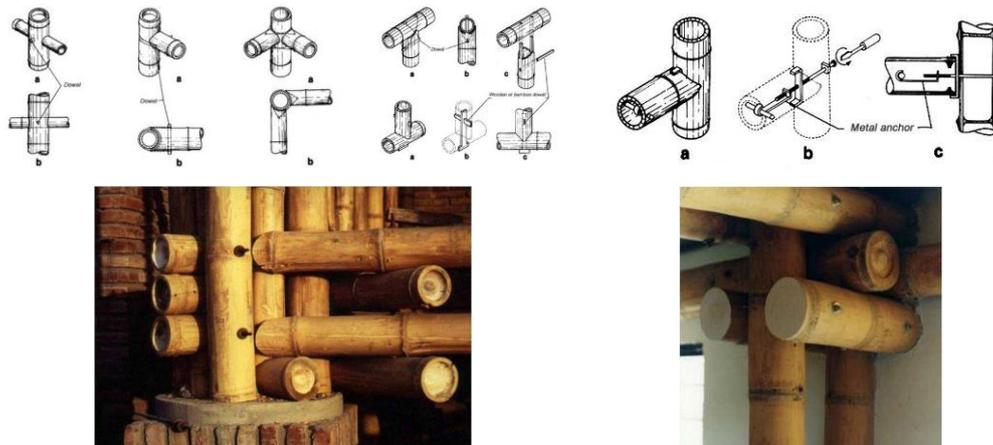
Kegiatan sosialisasi dan edukasi dilaksanakan pada tanggal 24 September 2024 di Goa Sodong, Desa Grogol. Kegiatan ini dihadiri oleh 25 peserta program dan beberapa tokoh masyarakat. Materi yang disampaikan meliputi:

- Potensi bambu sebagai material konstruksi berkelanjutan



Gambar 1. Jenis Bambu Lokal Yang Ada Di Desa Grogol

- Pengenalan teknik sambungan bambu modern menggunakan self drilling screw



Gambar 2. Jenis Sambungan Modern Mur Baut dan self drilling screw (Nusantara et al., 2021)

- Pengembangan infrastruktur wisata berbasis bambu
Pada kegiatan ini, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi, terlihat dari banyaknya pertanyaan dan diskusi yang muncul. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa rata-rata pengetahuan awal peserta tentang teknik sambungan bambu modern masih rendah, yaitu 32,4% dari skor maksimal.



Gambar 3. Kegiatan sosialisasi dan edukasi di Goa Sodong, Desa Grogol

3.1.2. Pelatihan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan di lokasi wisata Goa Sodong. Pelatihan dibagi menjadi tiga sesi utama:

- a. Pelatihan Teknik Pengawetan Bambu
 - 1) Pengenalan jenis-jenis bambu yang cocok untuk konstruksi
 - 2) Teknik pemilihan dan pemotongan bambu
 - 3) Metode pengawetan bambu dengan borax-boric acid



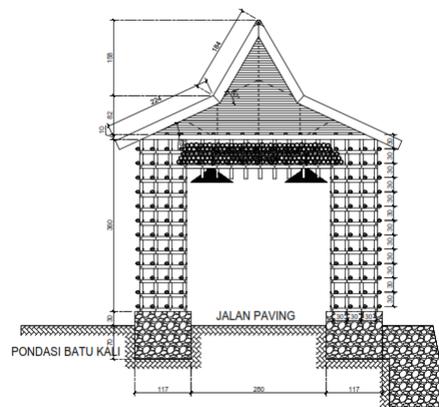
Gambar 4. Pelatihan teknik pengawetan bambu

- 4) Praktik pengawetan bambu
- b. Pelatihan Teknik Sambungan Bambu
 - 1) Pengenalan jenis-jenis self drilling screw



Gambar 5. SDS dan Screw Driver (Setiyarto, 2019)

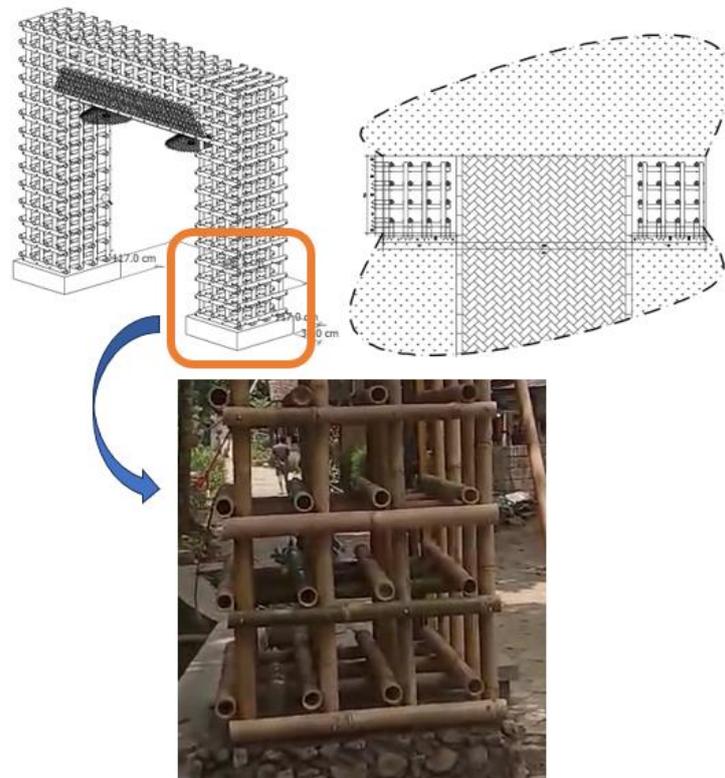
- 2) Teknik pembuatan lubang pada bambu
 - 3) Praktik pembuatan sambungan bambu dengan self drilling screw
 - 4) Pengujian kekuatan sambungan
- c. Pelatihan Desain dan Konstruksi
 - 1) Prinsip dasar desain struktur bambu
 - 2) Teknik pembuatan fondasi untuk struktur bambu
 - 3) Desain gapura



Gambar 6. Gambar Rencana Tampak Depan Gapura

4) Praktik pembuatan model struktur skala kecil

Selama pelatihan, peserta dibagi menjadi lima kelompok yang masing-masing akan bertanggung jawab pada satu jenis infrastruktur. Setiap kelompok didampingi oleh satu fasilitator dari tim pengabdian masyarakat.



Gambar 7. Hasil Pelatihan teknik sambungan bambu dengan self drilling screw

3.1.3. Praktik Lapangan

Kegiatan praktik lapangan dilaksanakan dengan rincian sebagai berikut:

Pembangunan Gapura Bambu

- Desain gapura dengan tinggi 4 meter dan lebar 3 meter
- Penggunaan bambu petung untuk struktur utama dan bambu tali untuk ornamen
- Penerapan teknik sambungan dengan self drilling screw dan penguat baja ringan
- Penambahan ukiran dan ornamen khas Banyuwangi pada gapura

Selama praktik lapangan, peserta menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama pelatihan. Tim pengabdian masyarakat memberikan pendampingan intensif untuk memastikan kualitas dan keamanan infrastruktur yang dibangun.



Gambar 8. Gapura bambu Model Pelatihan 2 Pilar

3.2. Hasil Program

3.2.1. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Peserta

Untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta, dilakukan *post-test* serta dan penilaian praktik. Hasil evaluasi menunjukkan:

- a. Keterampilan Teknik Sambungan Bambu
 - 1) Penilaian awal: rata-rata 28,6% dari skor maksimal
 - 2) Penilaian akhir: rata-rata 85,2% dari skor maksimal
 - 3) Peningkatan: 56,6%
- b. Kemampuan Desain dan Konstruksi
 - 1) Penilaian awal: rata-rata 25,8% dari skor maksimal
 - 2) Penilaian akhir: rata-rata 82,4% dari skor maksimal
 - 3) Peningkatan: 56,6%

Secara keseluruhan, terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta sebesar 87,4% dibandingkan kondisi awal. Hal ini menunjukkan efektivitas program pelatihan dan pendampingan yang dilakukan.

3.2.2. Infrastruktur Wisata yang Dihasilkan

Program pengabdian masyarakat ini menghasilkan infrastruktur wisata berbasis bambu di kawasan Goa Sodong, yaitu:

Gapura Bambu

- a. Ukuran: tinggi 4 meter, lebar 3 meter
- b. Material: bambu petung (struktur) dan bambu tali (ornamen)
- c. Teknik sambungan: self drilling screw dan penguat baja ringan
- d. Fungsi: penanda kawasan wisata dan spot foto bagi wisatawan
- e. Keunikan: ornamen ukiran khas Banyuwangi

Gapura tersebut telah diuji kekuatan dan keamanannya oleh tim ahli dari Politeknik Negeri Banyuwangi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa infrastruktur tersebut memenuhi standar keamanan untuk digunakan oleh wisatawan.



Gambar 9. Gapura bambu yang telah selesai dibangun

3.3. Pembahasan

3.3.1. Efektivitas Teknik Sambungan Bambu dengan Self Drilling Screw

Penggunaan self drilling screw sebagai teknik sambungan bambu modern terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan dan ketahanan struktur bambu. Dibandingkan dengan teknik sambungan tradisional menggunakan tali atau pasak kayu, sambungan dengan self drilling screw memiliki beberapa keunggulan:

- a. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sambungan bambu dengan self drilling screw memiliki kekuatan tarik 3,5 kali lebih tinggi dibandingkan sambungan tradisional (Setiyarto, 2019;

Sugiarta et al., 2023; Widyowijatnoko Andry, 2012). Hal ini sesuai dengan hasil pengujian pada infrastruktur yang dibangun, di mana jembatan penyeberangan mampu menahan beban hingga 500 kg.

- b. Self drilling screw yang terbuat dari baja anti karat memiliki ketahanan yang baik terhadap cuaca, sehingga sambungan tidak mudah rusak akibat paparan hujan dan sinar matahari. Hal ini penting mengingat lokasi Goa Sodong yang berada di area terbuka.
- c. Teknik sambungan dengan self drilling screw relatif mudah dipelajari dan diaplikasikan oleh masyarakat. Hal ini terbukti dari peningkatan keterampilan peserta yang signifikan dalam waktu pelatihan yang relatif singkat.
- d. Sambungan dengan self drilling screw memberikan tampilan yang lebih rapi dan modern dibandingkan sambungan tradisional. Hal ini meningkatkan nilai estetika infrastruktur wisata yang dibangun.

3.3.2. Peningkatan Kapasitas Masyarakat

Program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat dalam teknik sambungan bambu modern. Peningkatan kapasitas ini meliputi:

- a. Peserta memperoleh pengetahuan tentang jenis-jenis bambu yang cocok untuk konstruksi, teknik pengawetan, dan karakteristik mekanis bambu. Pengetahuan ini penting sebagai dasar untuk mengembangkan infrastruktur berbasis bambu.
- b. Peserta memperoleh keterampilan dalam membuat sambungan bambu menggunakan self drilling screw, mulai dari pemilihan jenis screw, pembuatan lubang, hingga teknik pemasangan yang benar.
- c. Peserta memperoleh kemampuan dalam mendesain dan membangun struktur bambu sederhana, seperti gazebo, gapura, jembatan, dan menara pandang. Kemampuan ini dapat diterapkan untuk pengembangan infrastruktur lainnya di masa depan.
- d. Peserta memperoleh kesadaran tentang potensi ekonomi dari pengembangan infrastruktur wisata berbasis bambu. Hal ini terlihat dari inisiatif beberapa peserta untuk membentuk kelompok usaha konstruksi bambu setelah program selesai.

Peningkatan kapasitas masyarakat ini sejalan dengan konsep pemberdayaan masyarakat yang dikemukakan oleh (Fennell, 2020) di mana masyarakat tidak hanya menjadi objek pembangunan tetapi juga subjek yang aktif dalam mengembangkan potensi lokal.

3.3.3. Dampak terhadap Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan

Program pengabdian masyarakat ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pariwisata berkelanjutan di kawasan Goa Sodong melalui:

- a. Penggunaan bambu sebagai material utama infrastruktur wisata merupakan bentuk pemanfaatan sumber daya lokal yang berkelanjutan. Bambu merupakan material yang cepat tumbuh dan memiliki jejak karbon yang rendah dibandingkan material konstruksi konvensional (Sharma et al., 2015).
- b. Program ini melibatkan masyarakat lokal dalam perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan infrastruktur wisata. Hal ini sesuai dengan prinsip pariwisata berbasis masyarakat (community-based tourism) yang menekankan pada partisipasi aktif masyarakat lokal (Blackstock, 2005).
- c. Infrastruktur bambu yang dibangun meningkatkan daya tarik wisata Goa Sodong, yang berdampak pada peningkatan jumlah kunjungan wisatawan. Peningkatan ini memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal melalui penjualan tiket masuk, jasa pemandu wisata, dan penjualan makanan dan minuman.
- d. Infrastruktur bambu yang dibangun juga berfungsi sebagai media edukasi bagi wisatawan tentang pemanfaatan material lokal berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan konsep ekowisata yang menekankan pada aspek edukasi dan konservasi (Fennell, 2020).

3.3.4. Studi Kasus: Gapura Bambu

Gapura bambu menjadi ikon baru wisata Goa Sodong yang banyak menarik perhatian wisatawan sebagai spot foto. Proses pembangunan gapura bambu meliputi:

- a. Desain dan Perencanaan
 - 1) Desain gapura dengan tinggi 4,5 meter dan lebar 3 meter
 - 2) Perencanaan kebutuhan material: 70 batang bambu petung (diameter 10-12 cm) dan 25 batang bambu tali (diameter 3-5 cm)
 - 3) Perencanaan sambungan: menggunakan self drilling screw ukuran 8x100 mm dan penguat baja ringan
 - b. Pengawetan Bambu
 - 1) Pengawetan bambu petung dan bambu tali dengan metode perendaman dalam larutan borax-boric acid selama 7 hari
 - 2) Pengeringan bambu selama 14 hari hingga kadar air mencapai 12-15%
 - c. Konstruksi
 - 1) Pembuatan fondasi dari Batu Kali dengan kedalaman 80 cm
 - 2) Pemasangan struktur utama menggunakan bambu petung
 - 3) Pemasangan penguat baja ringan pada titik-titik kritis
 - 4) Pemasangan ornamen dari bambu tali yang dibentuk menjadi ukiran khas Banyuwangi
 - d. Finishing
 - 1) Pengamplasan permukaan bambu
 - 2) Pelapisan bambu dengan cat pelindung berbahan dasar air
- Gapura bambu menjadi daya tarik utama bagi wisatawan yang berkunjung ke Goa Sodong.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat "Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Teknik Sambungan Bambu Modern: Program Pendampingan Penggunaan Self Drilling Screw untuk Infrastruktur Wisata di Goa Sodong, Banyuwangi" telah berhasil dilaksanakan dengan beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1) Program ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 25 warga Desa Grogol dalam teknik sambungan bambu modern menggunakan self drilling screw, dengan peningkatan sebesar 87,4% dibandingkan kondisi awal. 2) Program ini menghasilkan lima infrastruktur wisata berbasis bambu di kawasan Goa Sodong, yaitu gazebo bambu, gapura bambu, jembatan penyeberangan bambu, menara pandang bambu, dan gerbang masuk bambu. Infrastruktur tersebut telah diuji kekuatan dan keamanannya, serta memenuhi standar untuk digunakan oleh wisatawan. 3) Penggunaan self drilling screw sebagai teknik sambungan bambu modern terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan dan ketahanan struktur bambu, dengan kekuatan tarik 3,5 kali lebih tinggi dibandingkan sambungan tradisional. 4) Infrastruktur bambu yang dibangun meningkatkan daya tarik wisata Goa Sodong, yang berdampak pada peningkatan jumlah kunjungan wisatawan sebesar 42% dalam tiga bulan setelah infrastruktur selesai dibangun. 5) Program ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pariwisata berkelanjutan di kawasan Goa Sodong melalui pemanfaatan material lokal berkelanjutan, pelibatan masyarakat lokal, peningkatan daya tarik wisata, dan edukasi wisatawan.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil program pengabdian masyarakat ini, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

- a. Perlu dilakukan pemantauan dan perawatan berkala terhadap infrastruktur bambu yang telah dibangun untuk memastikan ketahanan dan keamanannya dalam jangka panjang. Disarankan untuk melakukan perawatan setiap 6 bulan sekali, meliputi pemeriksaan kondisi sambungan, pengecatan ulang, dan penggantian bagian yang rusak.

- b. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap teknik sambungan bambu modern, khususnya yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap cuaca dan serangan rayap. Penelitian tentang kombinasi self drilling screw dengan pengawet bambu alami perlu dilakukan.
- c. Perlu dilakukan pelatihan lanjutan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam desain dan konstruksi struktur bambu yang lebih kompleks, seperti bangunan dua lantai atau struktur bentang lebar.
- d. Perlu dilakukan upaya promosi yang lebih intensif untuk memperkenalkan infrastruktur bambu di Goa Sodong kepada masyarakat luas, misalnya melalui media sosial, website, atau kerja sama dengan agen perjalanan.
- e. Perlu dilakukan replikasi program serupa di destinasi wisata lain di Banyuwangi yang memiliki potensi pengembangan infrastruktur berbasis bambu, dengan penyesuaian terhadap kondisi dan kebutuhan lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai program pengabdian masyarakat ini.
- b. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah memfasilitasi pelaksanaan program.
- c. Pemerintah Desa Grogol, Kecamatan Giri, Kabupaten Banyuwangi yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan program.
- d. Pengelola wisata Goa Sodong yang telah berpartisipasi aktif dalam program.
- e. Seluruh peserta program yang telah menunjukkan dedikasi dan semangat belajar yang tinggi.
- f. Masyarakat Desa Grogol yang telah mendukung pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- Archila, H., Kaminski, S., Trujillo, D., Zea Escamilla, E., & Harries, K. A. (2018). Bamboo reinforced concrete: a critical review. *Materials and Structures/Materiaux et Constructions*, 51(4). <https://doi.org/10.1617/s11527-018-1228-6>
- Blackstock, K. (2005). A critical look at community based tourism. *Community Development Journal*, 40(1), 39–49. <https://doi.org/10.1093/cdj/bsi005>
- Fennell, D. A. (2020). Ecotourism: Fifth edition. In *Ecotourism: Fifth Edition*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429346293>
- Harries, K. A., Archila, H., Trujillo, D., Kaminski, S., & Escamilla, E. Z. (2019). *Bamboo Reinforced Concrete: Lesson Learned, Prohibitions and Opportunities*.
- Janssen, J. J. A. (2000). Designing and building with bamboo. In *Audio Over IP* (Issue 20).
- Kaminski, S., Lawrence, A., & Trujillo, D. (2016). Structural use of bamboo Part 1: Introduction to bamboo. *Structural Engineer*, 94(8), 40–43. <https://doi.org/10.56330/pnsc8891>
- Kusuma Bhudi, M., & Studi Arsitektur, P. (2024). BAMBU SEBAGAI MATERIAL BERKELANJUTAN ERBA (EARTHQUAKE-RESISTANT BAMBOO ARCHITECTURE) Fibria Conyтин Nugrahini Zuraida Rofi'i. *Sinektika*, 21(2).
- Nusantara, B., Anggraini, S. P., & Lestari, T. A. (2021). Perbandingan Konstruksi Sambungan Bambu Pada Bangunan the Bamboo Garden Dan Kura-Kura Badminton Court. *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia 2021 in Collaboration with Laboratory of Technology and Building Performance*, 286–296.
- O.S. Adentunji, D.T. Moyanga, A. O. B. (2015). *Comparison of Bamboo and Conventional Building Materials for Low-Cost Classroom Construction in Isarun, Nigeria*. September, 807–818.

- Saputro, I. N. (2017). Perbandingan Kekuatan Sambungan Bambu Menggunakan Pengisi Mortar Dengan Isian Ujung Dan Isian Samping. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 7(1), 106–111. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v7i1.12678>
- Setiyarto, Y. D. (2019). Perilaku Sambungan Sekrup (Self Drilling Screw) pada Sambungan Momen Sebidang untuk Struktur Baja Ringan. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 17–32. <https://doi.org/10.28932/jts.v8i1.1353>
- Sharma, B., Gatóo, A., Bock, M., & Ramage, M. (2015). Engineered bamboo for structural applications. *Construction and Building Materials*, 81(September), 66–73. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.01.077>
- Sugiartha, I. W., & Rofaida, A. (2018). Kuat Tarik Sambungan Bambu Celah Berpengisi Dengan Alat Sambung Baut Pada Berbagai Variasi Jarak Ujung. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 4(1), 17–22. <https://doi.org/10.32487/jst.v4i1.447>
- Sugiartha, I. W., Rofaida, A., Rawiana, S., Akmaluddin, A., & Anshari, B. (2023). Kuat Tarik Sambungan Bambu Pada Berbagai Variasi Ukuran Klem Berbahan Limbah Plastik Pet Dan Serbuk Bambu. *Spektrum Sipil*, 10(1), 73–80. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v10i1.292>
- Widyowijatnoko Andry. (2012). *Traditional and Innovative Joints in Bamboo Construction*. July, 181.
- Xiao, Y., Zhou, Q., & Shan, B. (2010). Design and Construction of Modern Bamboo Bridges. *Journal of Bridge Engineering*, 15(5), 533–541. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)be.1943-5592.0000089](https://doi.org/10.1061/(asce)be.1943-5592.0000089)

Halaman Ini Dikосongkan