



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember



**ITS**  
Advancing Humanity



## Pengembangan Kawasan dan Lingkungan Berkelanjutan

Dewi Septanti, dkk.

Tim PDPM DRPM-ITS

# Pengembangan Kawasan dan Lingkungan Berkelanjutan

**Penulis :**

Dewi Septanti, dkk.



2023

# **Pengembangan Kawasan dan Lingkungan Berkelanjutan**

## **Penulis:**

Dewi Septanti, Indah Trisnawati Dwi T, Surya Hadi Kusuma, Adi Setyo Purnomo, Santi Wulan Purnami, Dwiky Fajri Syahbana, Muhammad Hafiizh Imaaduddiin, Raden Darmawan, Vania Mitha Pratiwi, Arino Anzip.

**Editor :** Dr. Sutikno, M.Si., Dr. Soedarso, M.Hum.

**Penyunting layout :** Novianti Ika Sari, M.Si., Sugiharto, ST.

*123 halaman, 14.8cm x 21cm*

## **ISBN**

**978-623-318-156-3**

ISBN 978-623-318-156-3



## **Diterbitkan oleh:**

**ITS Press, Surabaya 2023**

**Anggota IKAPI dan APPTI**

© 2023, ITS Press, Surabaya

Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan yang melanggar HAK CIPTA atas buku ini, maka akan dikenakan sanksi sesuai dengan Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

# KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penyusunan buku Pengabdian kepada Masyarakat (Abmas) Berbasis Produk PDPM ITS tahun 2022 dapat terselesaikan dengan baik.

Buku ini merupakan rangkuman dari serangkaian kegiatan pengabdian masyarakat berbasis produk yang dilakukan oleh para tim dosen ITS khususnya yang tergabung dalam Pusat Kajian Potensi Daerah dan Pemberdayaan Masyarakat (PDPM) – Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) ITS. Kegiatan pengabdian masyarakat berbasis produk merupakan kegiatan pengabdian masyarakat yang lebih menitikberatkan pada pemanfaatan produk dari suatu hasil penelitian yang dapat diaplikasikan untuk membantu menyelesaikan berbagai persoalan yang ada di masyarakat.


Keseluruhan kegiatan pengabdian masyarakat yang tergabung dalam PDPM ITS dapat dikelompokkan menjadi 4 tema kegiatan yang kemudian dibukukan dalam 4 buku seri pengabdian masyarakat PDPM ITS 2022 yakni: (1) Pengembangan Kawasan dan Lingkungan Berkelanjutan, (2) Pendampingan Tata kelola Pemerintah, (3) Upaya Menuju Kemandirian UMKM Makanan dan Minuman, (4) Upaya Menuju Kemandirian UMKM Non Makanan dan Minuman.

Khusus pada Buku Seri 1 ini berisikan berbagai kegiatan pengabdian masyarakat yang terkait dengan pengembangan kawasan dan lingkungan berkelanjutan yakni: Implementasi Re-Design Pawon lan Omah pada Kampung Wisata Berkelanjutan, Aplikasi Barcode Edukatif Sebagai Sistem Informasi Inventarisasi Tumbuhan di Kawasan Ekowisata Hutan Bambu, Pengembangan Museum Berbasis Desa

Wisata Budaya dan Jasa Kesehatan Paliatif Regeneratif, Penanganan Limbah Pewarna Sintetik Kerajinan Tenun Ikat, Edukasi dan Pendampingan Pemilahan Sampah Berbasis Pemberdayaan Masyarakat, Implementasi Mesin Pres Sampah Plastik dan Aplikasi Pengelolaannya untuk Meningkatkan Pendapatan, Implementasi Alat Penakar Hujan Otomatis sebagai Upaya Mitigasi Mandiri untuk Membentuk Kampung Tanggap Bencana dengan Teknologi Cerdas Lingkungan, Pendampingan Pembuatan Biopestisida yang Ramah Lingkungan yang dikombinasikan dengan Pupuk Organik Cair, Pembuatan dan Pelatihan Digital Marketing Paving Block Batako dan Kusen Cor dari Material Padat Akibat Erupsi Gunung Semeru, Pemanfaatan Mesin Pres Hidrolik untuk Pemadatan Sampah Anorganik.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan bentuk kemitraan yang melibatkan masyarakat lokal di berbagai wilayah di Jawa Timur yakni Lamongan, Malang, Trenggalek, Pacitan, Lumajang, Nganjuk, Sidoarjo, dan Kediri. Kegiatan ini sesuai dengan Roadmap Pusat Kajian Potensi Daerah Dan Pemberdayaan Masyarakat (PDPM) ITS tentang "Pengelolaan Lingkungan dan Kawasan."


Keberadaan buku ini diharapkan dapat semakin mendorong peran aktif dari para dosen dan mahasiswa ITS untuk memberikan kontribusi nyata kepada masyarakat sebagai bagian dari pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Terima kasih kepada seluruh Tim Dosen Pengabdian Masyarakat yang telah melaksanakan tugas pengabdiannya dengan sebaik-baiknya. Pengabdian masyarakat ini sesuai dengan tujuan SDGs nomer (3) Kehidupan Sehat dan Sejahtera, (9) Industri, Inovasi dan Infrastruktur, (11) Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan, dan (17) Kemitraan untuk Mencapai Tujuan.



Besar harapan buku ini dapat bermanfaat untuk masyarakat dan berbagai pihak yang terlibat dalam pemberdayaan masyarakat. Saran dan kritik demi penyempurnaan buku ini sangat kami nantikan.

Terima kasih.

Surabaya, November 2022  
Penyusun



# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	4
DAFTAR ISI .....	7
Implementasi Re-Design Pawon Lan Omah Pada Kampung Wisata Berkelanjutan Desa Sekar, Pacitan <i>Dewi Septanti, Ayi Syaeful Bahri, Irvansjah, Ar. Iwan Adhi Indrawan, Adinda Sih Pinasti Retno Utami, Fenty Ratna Indarti</i> .	9
Aplikasi Barcode Edukatif Sebagai Sistem Informasi Inventarisasi Tumbuhan Di Kawasan Ekowisata Hutan Bambu: Strategi Pengelolaan Keanekaragaman Hayati Masyarakat Desa Sinankerto, Malang, Jawa Timur <i>Indah Trisnawati Dwi T, Arwi Yudhi Koswara, Agus Budi Raharjo, Putra Maulida, Farid Kamal Muzaki</i> .....	23
Pengembangan Museum Berbasis Desa Wisata Budaya Dan Jasa Kesehatan Paliatif Regeneratif Di Kebontunggul <i>Surya Hadi Kusuma, Arwi Yudhi Koswara, Nida Farikha, Siandi, Andi Yuniarto</i> .....	38
Penanganan Limbah Pewarna Sintetik Kerajinan Tenun Ikat Di Desa Parengan, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan Dengan Memanfaatkan Proses Adsorpsi Dan Fotokatalitik <i>Adi Setyo Purnomo, Muhammad Lukman Hakim, Hendro Nurhadi, Refdinal Nawfa, Lea Kristina Anggraeni, Hamdan Dwi Rizqi, Surya Rosa Putra, Sri Fatmawati, Asranudin, Alya Awinatul Rohmah, Nourma Sulistyowati, Citra 'Aaqilatul Faa'idah, Diah Trisna Rahayu Lestari, Laudy Nasya Yanuar, Lavidia Aisyah Salvanora</i> .....	49
Edukasi Dan Pendampingan Pemilahan Sampah Di Desa Wisata Gronjong Wariti Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Dengan Penyediaan Akses Pembuangan Sampah	

*Santi Wulan Purnami, Harmin Sulistiyaning Titah, Yoyok Setyo Hadiwidodo, Diah Puspito Wulandari, Bambang Widjanarko Otok, Purhadi, Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, Achmad Choiruddin, Shofi Andari* ..... 63

Implementasi mesin pres sampah plastik dan aplikasi pengelolaan untuk meningkatkan pendapatan Bumdes Mitra Sejati, Kecamatan Gandusari, Trenggalek  
*Dwiky Fajri Syahbana, Eko Nurmiyanto, Imam Arifin, Joko Priambodo, Fauzi Imaduddin A, Arif Musthofa*..... 72

Implementasi Alat Penakar Hujan Otomatis Sebagai Upaya Mitigasi Mandiri Untuk Membentuk Kampung Tanggap Bencana Dengan Teknologi Cerdas Lingkungan  
*Muhammad Hafiih Imaaduddiin, Kuntjoro, Moh. Khoiri, S. Kamilia Azis, Ismail Sa'ud, Fitria Wahyuni, Dimas Pustaka Dibiantara, Widya Utama, Ervin Nurhayati, Berlian Al Kindhi*..... 84

Pendampingan Pembuatan Biopestisida Yang Ramah Lingkungan Yang Dikombinasikan Pupuk Organik Cair Pada Masyarakat Di Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur  
*Raden Darmawan, Sri Rachmania Juliastuti, Siti Nurkhamidah, Fadlilatul Taufany* ..... 91

Pembuatan Dan Pelatihan Digital Marketing Paving Block, Batako, Dan Kusen Cor Dari Material Padat Akibat Erupsi Gunung Semeru  
*Vania Mitha Pratiwi, Hariyati Mitha Pratiwi, Tri Vicca Kusumadewi, Wahyuniarsih Sutrisno, Budi Agung Kurniawan, Widyastuti, Rindang Fajarin, Alvian Toto Wibisono, Luk man Noerochim*..... 100

Pemanfaatan Mesin Press Hidrolik Untuk Pemadatan Sampah Anorganik  
*Arino Anzip, Heru Mirmanto, Dedy Zulhidayat Noor, Alif Alfarizy* ..... 113

# Implementasi Re-Design Pawon Lan Omah Pada Kampung Wisata Berkelanjutan Desa Sekar, Pacitan

*Dewi Septanti, Ayi Syaeful Bahri, Irvansjah, Ar. Iwan Adhi Indrawan, Adinda Sih Pinasti Retno Utami, Fenty Ratna Indarti*

## Pendahuluan

**P**ariwisata merupakan salah satu sektor pendukung dalam pembangunan ekonomi nasional. Pembangunan pariwisata yang memadai dapat memiliki tujuan akhir untuk meningkatkan pendapatan masyarakat sehingga dapat menambah devisa, menciptakan lapangan kerja, merangsang pertumbuhan industri pariwisata, serta meningkatkan popularitas dari daerah yang dijadikan daerah wisata. Pariwisata yang kini berkembang banyak macamnya mulai penginapan, usaha kuliner, serta pariwisata dengan memanfaatkan alam sekitarnya atau Ecowisata [2]. Ecowisata merupakan salah satu industri pariwisata dengan konsep berkelanjutan dan berbasis masyarakat. Ecowisata perjalanan yang bertanggung jawab atas kelestarian lingkungan alam yang dapat menyokong kesejahteraan masyarakat setempat. Pembangunan industri pariwisata ecowisata tidak lepas dengan bekerja sama dengan masyarakat lokal khususnya masyarakat pedesaan karena objek wisata yang ada banyak di lingkungan pemukiman, sehingga diperlukan akomodasi dan fasilitas yang lain serta mendukung dari perkembangan ecowisata di daerah tersebut [1].

Desa Sekar dan sekitarnya di Pacitan merupakan kawasan yang sangat berpotensi sebagai kawasan wisata alam dan geologi. Daerah tersebut merupakan daerah karst (kapur) yang memiliki banyak gua alami yang dapat dijadikan sebagai

salah satu atraksi wisata. Usulan pengembangan kawasan pemukiman menjadi destinasi wisata memerlukan penataan ruang yang berpegang pada prinsip keberlanjutan agar proses pengembangan tidak akan berdampak buruk bagi lingkungan. Pengembangan untuk meningkatkan industri pariwisata pada desa ini redesain rumah yang menjadi akomodasi wisatawan untuk singgah di desa ini. Redesain merupakan salah satu acuan dalam melakukan perancangan di bidang arsitektur. Redesain dapat dilakukan pada bangunan yang tidak layak atau untuk meningkatkan fungsi dan citranya. Merancang ulang sesuatu sehingga terjadi perubahan dalam hal tampilan atau fungsi dengan tujuan untuk menghasilkan manfaat yang lebih baik dari produk atau desain sebelumnya yang sudah ada. Redesain yang difokuskan untuk akomodasi wisatawan harapannya menjadi awal untuk meningkatkan minat wisatawan untuk mengunjungi Desa Sekar karena fasilitas yang memadai namun tetap mendukung lokalitas dan ekologi di sekitar.

### **Metodologi**

Dalam melakukan redesain pawon lan omah, metode analisa dan pengumpulan data dilakukan untuk menemukan informasi dalam menyelesaikan permasalahan. Metode yang diusung adalah analisis kualitatif. Metode kualitatif merupakan metode yang sesuai apabila ingin mengamati atau meneliti kondisi objek penelitian. Sejalan dengan yang diutarakan oleh Sugiono, Creswell mengartikan metode kualitatif digunakan untuk meneliti masalah manusia dan sosial. Di mana peneliti akan mendapatkan data sesuai dengan yang terjadi di lapangan dan dideskripsikan secara rinci pada laporan. Proses tahapan untuk pelaksanaan penelitian ini diawali dengan melakukan observasi lapangan pada objek rancangan. Rincian kegiatan dan rencana kegiatan yang dilakukan ketika melakukan observasi lapangan adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Rincian kegiatan dan rencana kegiatan yang dilakukan ketika melakukan observasi lapangan.

<b>Tahun Pelaksanaan</b>	<b>Kegiatan yang Dilakukan</b>	<b>Output</b>
Tahun Pertama	Survei lapangan (kunjungan pertama).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipologi rumah tradisional warga</li> <li>- Tipologi pawon/dapur warga untuk wisata kuliner</li> <li>- Area yang didominasi rumah tradisional</li> </ul>
	Melakukan bantuan teknis terhadap desain pawon lan omah warga dan penataan kawasan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usulan desain pawon lan omah</li> <li>- Usulan penataan kawasan</li> </ul>
	Pembuatan video desain.	- Video
	Membuat melakukan publikasi kegiatan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berita</li> <li>- Tulisan chapter book jurnal</li> </ul>
	Membuat laporan kegiatan.	- Laporan kegiatan
Tahun Kedua	Survei lapangan (kunjungan lapangan pertama di tahun kedua).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kondisi rumah warga yang akan dijadikan pilot project</li> <li>- Jenis-jenis perbaikan yang bisa dilakukan</li> </ul>
Tahun Kedua	Pembuatan Detail Design (DED) untuk rencana perbaikan.	Desain atau <i>prototype</i>
	Implementasi perbaikan dengan menata salah satu pawon lan omah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunjungan lapangan kedua di tahun kedua</li> <li>- Video</li> </ul>

Tahun Pelaksanaan	Kegiatan yang Dilakukan	Output
Tahun Kedua	sesuai dengan <i>pilot project</i> dan desa.	
	Membuat video perbaikan.	- Video
	Membuat publikasi.	- Berita - Tulisan chapter di jurnal dan buku PPM
	Membuat laporan kegiatan.	- Laporan kegiatan

#### A. Ide Perancangan

Pencarian ide atau gagasan didasarkan pada kearifan budaya sekitar dan aspek sosial masyarakat. Penggunaan pawon sebagai salah satu aspek kehidupan masyarakat yang digunakan dalam menerima tamu atau bersosialisasi. Dengan adanya pawon maka tamu atau pengunjung dapat sekaligus menikmati suguhan makanan khas Desa Sekar, Pacitan. Omah sebagai objek utama yang akan menjadi tempat persinggahan dari tamu atau pengunjung diperbaiki untuk menunjukkan suasana khas Desa Sekar dengan berbagai sentuhan kebudayaan dan alam yang diterapkan pada elemen-elemen arsitektural di dalamnya.

#### B. Identifikasi Masalah

Ada beberapa hal yang mendasari perancangan redesain pawon lan omah, yaitu:

1. Objek sebagai salah satu tempat singgah kurang menunjukkan aspek budaya dan kekhasan dari Desa Sekar sebagai lingkungan yang dekat dengan alam.
2. Objek memiliki kekurangan dalam beberapa fasilitas yang akan dimanfaatkan oleh pengunjung atau tamu.

### C. Tujuan Perancangan

1. Merancang pawon lan omah yang menerapkan aspek budaya Desa Sekar yang menunjang aktivitas di dapur dan menerima tamu.
2. Mengaplikasikan aspek sosial ke dalam perancangan pawon lan omah.

### D. Pengumpulan Data

Pengumpulan dan pengolahan data didapatkan secara langsung melalui observasi lapangan. Dari observasi lapangan tersebut didapatkan data urgensi dalam redesain pawon dan fasad rumah/omah. Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisa unsur-unsur yang ada pada objek, sehingga dapat mengetahui permasalahan secara lebih spesifik. Data yang didapat melalui observasi langsung terdapat dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer didapatkan dari observasi langsung ke lapangan sehingga didapatkan:

1. Kondisi fisik dan non-fisik objek pawon lan omah.
2. Aktivitas yang dapat dilakukan pada objek pawon lan omah.
3. Aspek budaya yang dapat diterapkan ke dalam elemen-elemen arsitektural.

Sedangkan, data sekunder dapat diperoleh melalui studi pustaka dan studi preseden.

## Pembahasan

### A. Pawon lan Omah sebagai *Homestay*

Istilah *homestay* sudah bukan istilah yang asing ketika berada di daerah pariwisata. Lanier dan berman dalam Ibrahim dan Razzaq (2010) menyebutkan bahwa *homestay* merupakan rumah pribadi milik masyarakat yang disewakan, dengan fasilitas kamar kosong sebagai tempat untuk menginap [3]. Di

samping itu, selain dapat membantu meningkatkan perekonomian, keberadaan *homestay* berguna untuk meningkatkan interaksi antara wisatawan dengan penduduk sekitar.

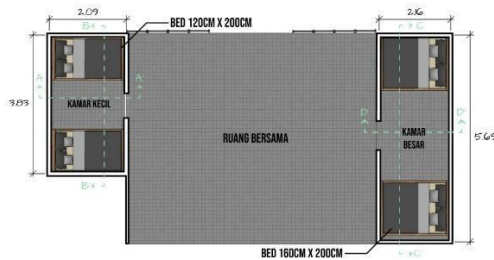
Masyarakat sebagai pihak yang paling banyak terlibat, tentunya mengambil peranan terutama dalam pengembangan redesain pawon lan omah. Pengembangan redesain pawon lan omah sebagai *homestay* di Desa Sekar didukung oleh tiga aspek penting, yaitu:

1. Produk  
Daya tarik pariwisata di Pacitan terutama berdekatan dengan Desa Sekar sebagai produk utama yang mendukung pengembangan *homestay*.
2. Partisipan  
Ada tiga jenis partisipan yang terlibat dalam pengembangan redesain pawon lan omah. Ketiga jenis partisipan tersebut antara lain partisipan sukarela, partisipan potensial, dan partisipan tidak acuh. Partisipan sukarela merupakan partisipan yang senantiasa membuka diri untuk ambil bagian dalam pengembangan redesain pawon lan omah, seperti inisiator, anggota PKK, karang taruna, dan lain-lain. Partisipan potensial seperti pemilik *homestay* yang digunakan sebagai pilot project yang melakukan pengamatan mengenai keberhasilan dari pengembangan redesain pawon lan omah sebagai *homestay*.
3. Pemangku Kebijakan  
Dalam hal ini pemangku kebijakan merupakan perangkat desa terkait, seperti kepala desa dan pengurusnya.

#### B. Redesain Pawon lan Omah

Redesain pawon lan omah difokuskan pada desain plafond ruangan dan desain lampu sebagai pendukung estetika dari objek pilot project. Plafond diterapkan pada tiga ruang utama, yaitu kamar tidur besar, kamar tidur kecil, dan ruang bersama. Desain plafond dikombinasikan dengan motif anyaman

bambu yang merupakan salah satu kekayaan hayati dari lingkungan sekitar. Desain plafond dibagi menjadi tiga bagian. Bagian kanan dan kiri atau bagian pinggir merupakan plafond dengan material kayu. Sedangkan bagian tengah merupakan bagian yang sedikit diturunkan untuk memberi jalan pada cahaya yang masuk melalui lubang-lubang cahaya atap. Di bagian tengah inilah motif anyaman bambu diletakkan bersama lampu utama untuk penerangan.

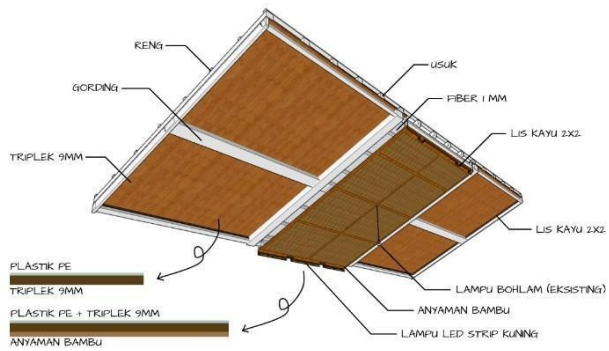


Gambar 1. Rencana penempatan desain plafond.

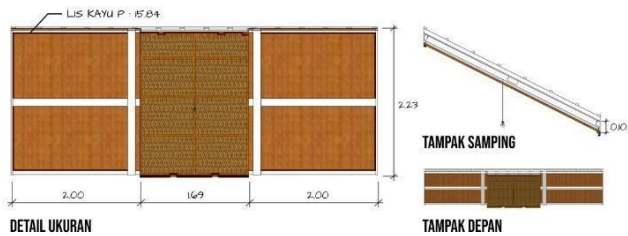


\*pangng triplek menyeseulok pangng unok  
 \*kebun' dalam meter

Gambar 2. Potongan desain plafond pada kamar besar.



Gambar 3. Detail desain plafond pada kamar besar.



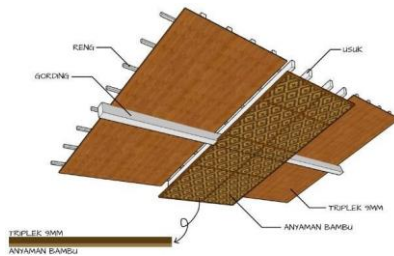
\*Paring Inpiel menyuaikan paring usuk  
\*ukuran dalam meter

Gambar 4. Detail tampak desain plafond pada kamar besar.

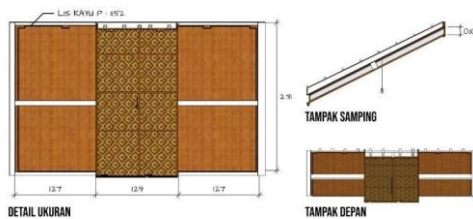


Apotang triplek menyesuaikan panjang usuk  
 ukuran dalam meter

Gambar 5. Potongan desain plafond pada kamar kecil.



Gambar 6. Detail desain plafond pada kamar kecil.



Apotang triplek menyesuaikan panjang usuk  
 ukuran dalam meter

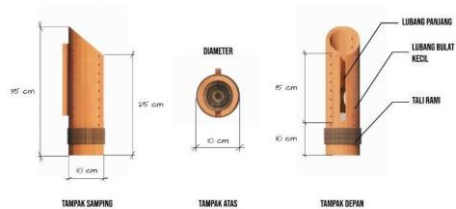
Gambar 7. Detail tampak desain plafond pada kamar kecil.

Desain tempat lampu terbuat dari material lokal, yaitu bambu. Ada dua jenis model tempat lampu yang didesain. Hal ini menyesuaikan fungsi dan peletakannya. Tempat lampu model

pertama mengusung bentuk vertikal dengan detail lubang kecil sebagai jalur cahaya berpendar. Lampu model pertama diletakkan pada sisi kolom dan dinding. Tempat lampu model kedua akan diletakkan di sisi dinding bawah plafond pada kamar untuk membantu pencahayaan. Berbentuk horizontal, model lampu ini menggunakan lampu TL LED yang menyesuaikan bentuk memanjangnya.

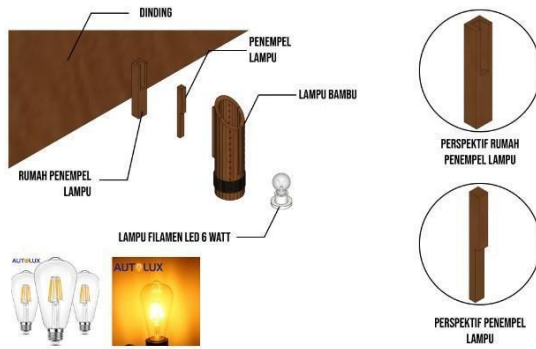


Gambar 8. Desain tempat lampu model pertama.

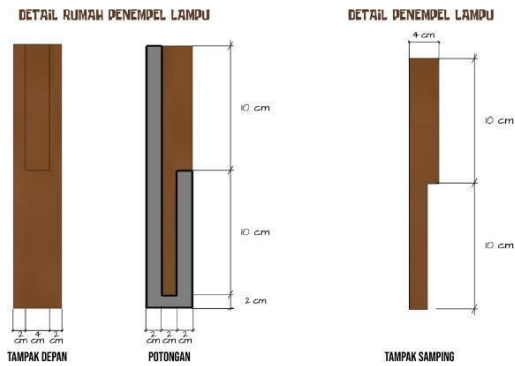


\*Libang sebagai jalur cahaya ornamen lampu agiter berpendar

Gambar 9. Tampak tempat lampu model pertama.



Gambar 10. Desain tempat lampu model pertama.



Gambar 11. Desain penyangga tempat lampu model pertama.



Gambar 12. Penempatan tempat lampu model pertama.

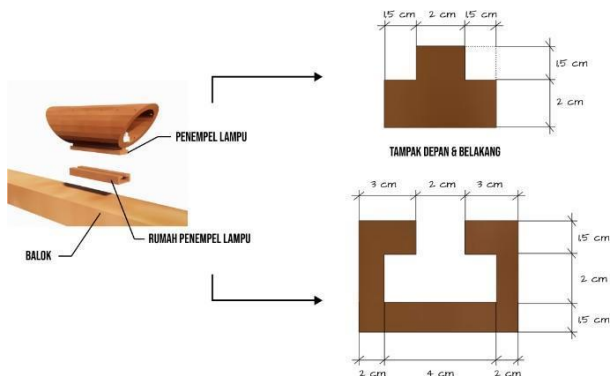


Gambar 13. Desain tempat lampu model kedua.

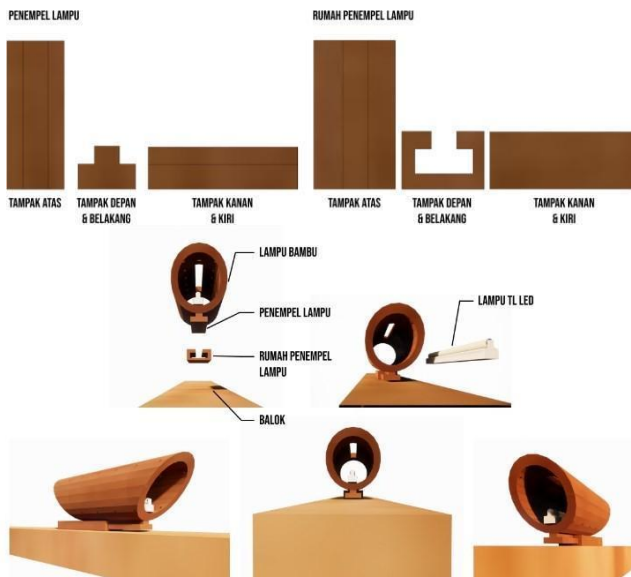


\*Lubang sebagai kaliumnya sinar lampu agar bersinar

Gambar 14. Tampak tempat lampu model kedua.



Gambar 15. Detail tempat lampu model kedua.



Gambar 16. Penempatan tempat lampu model kedua.

## Penutup

Untuk mendukung perkembangan pariwisata di Desa Sekar, perlu adanya pengembangan fasilitas bagi wisatawan. Salah satu fasilitas yang tersedia yaitu *homestay*. Redesain pawon lan omah sebagai *homestay* bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari salah satu fasilitas pariwisata tersebut. Selain meningkatkan kualitas, redesain pawon lan omah ini juga memanfaatkan kearifan budaya lokal, terutama sumber daya hayati dan ekologi. Dalam pelaksanaannya, redesain pawon lan omah ini melibatkan berbagai pihak, selain pemilik rumah, juga masyarakat sekitar seperti perangkat desa. Dengan adanya redesain ini diharapkan mampu membantu meningkatkan kualitas fasilitas di Desa Sekar dengan mengaplikasikan kearifan budaya lokal yang ada.

## Daftar Pustaka

- [1] Adiati, M. P., & Basalamah, A. (2014). Kondisi pariwisata berkelanjutan di bidang sosial budaya berdasar pengalaman dan harapan pengunjung di Pantai Tanjung Papuma, Jember. *Binus Business Review*, 5(1), 80-90.
- [2] Dianingrum, A., Letfiani, E., Santosa, H. R., Kisanrini, R., & Septanti, D. (2017). Design Concept of Mangrove Kampung in Surabaya based on Sustainable Ecotourism. *International Journal of Engineering Research*, 6(2), 87-90.
- [3] Lindberg, K., & Hawkins, D. E. (1993). *Ecotourism: A guide for planners and managers*. Zhongming, Z., Linong, L., Wangqiang, Z., & Wei, L. (2012). State of the world's cities 2012/2013: the prosperity of cities.
- [4] (2022, August 14). BUMDes. Retrieved from Desa Sekar: <https://sekar.kabpacitan.id/first/artikel/21>
- [5] (2022, August 14). Pacitan Paradise of Java. Retrieved from [www.pacitankab.go.id](http://www.pacitankab.go.id).

# **Aplikasi Barcode Edukatif Sebagai Sistem Informasi Inventarisasi Tumbuhan Di Kawasan Ekowisata Hutan Bambu: Strategi Pengelolaan Keanekaragaman Hayati Masyarakat Desa Sinankerto, Malang, Jawa Timur**

*Indah Trisnawati Dwi T, Arwi Yudhi Koswara, Agus Budi Raharjo, Putra Maulida, Farid Kamal Muzaki*

## **Pendahuluan**

**K**abupaten Malang yang terletak pada wilayah dataran tinggi, terdiri atas 33 kecamatan memiliki daya tarik wisata yang beraneka ragam dan tersebar di seluruh kecamatan. Lokasi Kabupaten Malang yang dapat diakses dari Kota Surabaya, Pasuruan, Mojokerto, Kabupaten Blitar, Kabupaten Kediri, dan Kabupaten Lumajang sangat mendukung perkembangan sektor pariwisatanya terutama wisata alam. Wisata alam di Kabupaten Malang sangat potensial apabila dibandingkan dengan wilayah sekitarnya. Daya tarik wisata tersebut diantaranya wisata alam yang berupa pantai, hutan, pegunungan, dan danau. Kabupaten Malang memiliki kawasan hutan yang mendukung cukupnya sumber air, mengalir sepanjang tahun melalui sungai-sungainya mampu mengairi lahan pertanian yang ada di sekitarnya.

Desa Sanankerto, Kecamatan Turen, Kabupaten Malang yang dikenal dengan Kampung Bambu sejak tahun 1983, memiliki potensi sebagai arboretum jenis-jenis bambu. Di kawasan desa tersebut terdapat Ekowisata Boon pring, yang merupakan area ekowisata air seluas total 36,8 Ha, dengan 20

Ha merupakan hamparan hutan bambu. Boon pring merupakan lahan wisata yang dikelilingi oleh hutan bambu dan memiliki 2 danau yang menjadi embung atau sumber mata air. Air telaga berasal dari enam mata air, yakni Sumber Adem, Sumber Towo, Sumber Gatel, Sumber Maron, Sumber Krecek, dan Sumber Seger. Sumber Adem dan Sumber Towo menjadi mata air terbesar [1].

Kawasan ini dominan dengan tumbuhan bambu yang secara ekologi memiliki peran dalam konservasi, terutama tanah dan air. Hutan bambu ini merupakan salah satu usaha yang dikelola Badan Usaha Milik Desa Sanankerto, yang diresmikan pada tahun 2017. Boon pring memiliki arti: "anugerah yang turun di hutan bambu" [1]. Pada kawasan yang ditujukan sebagai arboretum dan laboratorium bambu ini terdapat 115 jenis bambu, dalamnya terdapat 5 jenis bambu langka dan lokal Malang. Arboretum dan laboratorium bambu ini bertujuan sebagai pusat pembibitan dan pelestarian bambu langka. Selain itu keberadaan hutan bambu ini sebagai upaya konservasi mata air di Boon pring Andeman.

Berdasarkan potensi dan kemampuan wisata alam Boon pring, Desa Sanankerto berencana menetapkan hutan bambu di kawasan Boon pring sebagai museum bambu yang ditujukan untuk wisata edukasi. Arboretum bambu yang ada juga dijadikan laboratorium hidup untuk kebutuhan riset perguruan tinggi atau pihak-pihak yang memerlukan. Konservasi lingkungan melalui museum / arboretum bambu ini menjadi model konservasi bambu dan sumber mata air, sekaligus sebagai wisata edukasi (Suyono, 2019). Adanya kebutuhan informasi pada lokasi wisata, termasuk sumber daya hayati di dalamnya, menyebabkan diperlukan sistem informasi terpadu dalam menginventarisasi sumber daya hayati tersebut. Dalam melakukan inventarisasi tumbuhan, saat menyimpan data tumbuhan secara manual dalam buku catatan dan file di komputer yang memiliki peluang besar untuk hilang. Sehingga pemanfaatan sistem tersebut

merupakan upaya pengelolaan keanekaragaman hayati yang lebih baik.

Pemanfaatan sistem informasi sangat diperlukan saat ini, seperti dengan aplikasi *Quick Response (QR) barcode*. *QR Code* atau kode tegakan dua dimensi digunakan untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respons yang cepat. Kode QR dapat digunakan pada ponsel yang memiliki aplikasi pembaca kode QR dan memiliki akses internet GPRS pengguna WiFi, 3G dan 4G untuk menghubungkan ponsel dengan situs (*database*) yang dituju via kode QR tersebut. Pengguna telepon seluler cukup mengaktifkan program pembaca kode QR, mengarahkan kamera ke kode QR, selanjutnya program pembaca kode QR akan secara otomatis memindai data yang telah tertanam pada kode QR [8].

Data tumbuhan yang telah disimpan dalam sistem informasi hasil inventarisasi digunakan untuk penandaan atau pelabelan tanaman dengan menggunakan teknologi *QR code*, pengelola ataupun pengunjung cukup memindai label *QR code* kemudian akan dialihkan ke URL halaman website berisi sistem informasi data inventarisasi tumbuhan. Aplikasi pelabelan tanaman berbasis *QR code* untuk data tumbuhan di Sultan Idris Shah *Forest Education Center* telah dilakukan, dan aplikasi ini berjalan dengan baik, dimana pengunjung dapat memindai label *QR code* pada tanaman dengan menggunakan *smartphone* dan mendapatkan informasi detail mengenai tumbuhan [5].

Adanya permasalahan di atas serta urgensi masyarakat Desa Sanankerto terkait rencana pemanfaatan kawasan Ekowisata Boon pring sebagai perpustakaan dan museum bambu di Indonesia, maka kegiatan pengabdian pada masyarakat (abmas) ITS perlu dilakukan. Kegiatan abmas ini akan melakukan inventarisasi karakteristik (morfologi luar, distribusi, status konservasi) dan sistematika (taksonomi dan

nama ilmiah) tumbuhan bambu. Data base yang ada kemudian diintegrasikan untuk membuat sistem informasi inventarisasi tumbuhan bambu dan QR (*Quick Response*) code sebagai penanda atau pelabelan tumbuhan yang dapat dipindai menggunakan *smartphone*/perangkat mobile lain.

Melalui aplikasi teknologi sistem informasi dengan barcode edukatif ini dapat memudahkan pihak pengelola kawasan untuk mengelola semua informasi tentang tumbuhan bambu serta memonitor data koleksi bambu yang ada di hutan bambu tersebut. Selain itu, diharapkan program kegiatan abmas ITS ini mampu meningkatkan pemberdayaan masyarakat desa yang cerdas di bidang edukasi lingkungan. Dengan demikian, hal ini dapat membangun kesadaran masyarakat akan potensi sumber daya alam yang ada di daerahnya. Pengetahuan akan potensi daerah maupun manfaatnya ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat desa untuk saling bekerja sama mengelola sumber daya hutan bambu dan sumber airnya secara berkelanjutan.

### **Strategi Pelaksanaan**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan 4 pokok kegiatan pengabdian masyarakat berbasis produk untuk aplikasi teknologi sistem informasi inventarisasi tumbuhan bambu, sebagai berikut :

#### **1. Inventarisasi vegetasi bambu (Karakteristik, Sistematika Nama Ilmiah, Distribusi, dan Status Konservasi)**

Survei lokasi hutan dan observasi jenis-jenis bambu untuk menghasikan suatu baseline data keanekaragaman bambu, akan dilakukan oleh mahasiswa yang didampingi generasi muda kelompok masyarakat. Survei ini mulai dilakukan pada titik-titik sebaran vegetasi yang berada di sekitar kawasan hutan bambu. Hal ini dimaksudkan agar generasi muda masyarakat setempat secara langsung ikut mempraktekkan metode dan pengetahuan inventarisasi keanekaragaman

bambu. Diharapkan dengan ikut melakukan inventarisasi generasi muda memahami apa saja potensi manfaat keanekaragaman tumbuhan bambu yang terdapat di kawasan hutan tersebut.

2. Pembuatan sistem informasi inventarisasi bambu dan teknik pelabelan atau penamaan bamboo menggunakan barcode edukatif dengan *QR code*.

Setelah mendapatkan baseline data tumbuhan bambu melalui observasi dan studi pustaka, maka dilakukan pembuatan sistem informasi inventarisasi tumbuhan. Dalam mengakomodasi kebutuhan informasi terperinci tentang tumbuhan bambu diperlukan sebuah website penyedia informasi yang alamat URL-nya akan ditautkan ke dalam *QR Code*. Website ini juga sebagai bentuk pelayanan kepada pengunjung/pengguna fasilitas wisata yang ingin mendapatkan informasi mengenai jenis-jenis bambu yang ada di Boon pring Desa Sanankerto. Dengan teknologi *QR code* ini informasi detail mengenai tumbuhan bambu yang terdapat di hutan bambu Boon pring dapat diubah menjadi sebuah kode 2 dimensi yang tercetak ke dalam suatu media yang lebih ringkas.

3. Kegiatan pengenalan program dan sosialisasi produk media pembelajaran.

Dalam kegiatan ini melibatkan dosen pengabdian dan mahasiswa untuk memberikan materi pengenalan tumbuhan bambu dan peran ekologisnya dalam ekosistem hutan, serta sosialisasi sistem informasi inventarisasi keanekaragaman hayati dengan teknik pelabelan *QR Code*. Kegiatan sosialisasi tersebut dilakukan di balai pertemuan Desa Sanankerto. Sasaran dari kegiatan sosialisasi tersebut adalah wakil dari kelompok masyarakat, seperti perwakilan dari pengelola wisata, generasi muda (karang taruna), serta siswa sekolah.

## Hasil Kegiatan

### Inventarisasi vegetasi bambu (Baseline Data Karakteristik, Sistematika Nama Ilmiah, Distribusi, dan Status Konservasi)

Survei lokasi hutan dan observasi jenis-jenis bambu untuk menghasilkan suatu *baseline data* keanekaragaman bambu, akan dilakukan oleh mahasiswa yang didampingi generasi muda kelompok masyarakat. Survei ini mulai dilakukan Mei-Juni 2022, pada titik-titik sebaran vegetasi bambu yang berada di lokasi hutan bambu Boon pring, Desa Sanankerto.



Gambar 1. Perwakilan tim abmas ITS melakukan perizinan dan diskusi terkait dengan program dan jadwal kegiatan abmas di Desa Sanankerto, Kecamatan Turen, Kabupaten Malang.

Pada waktu tersebut selain melakukan koordinasi dan perijinan dengan pihak desa, tim abmas ITS juga melakukan inventarisasi vegetasi bambu di hutan bambu Boon pring. Tim

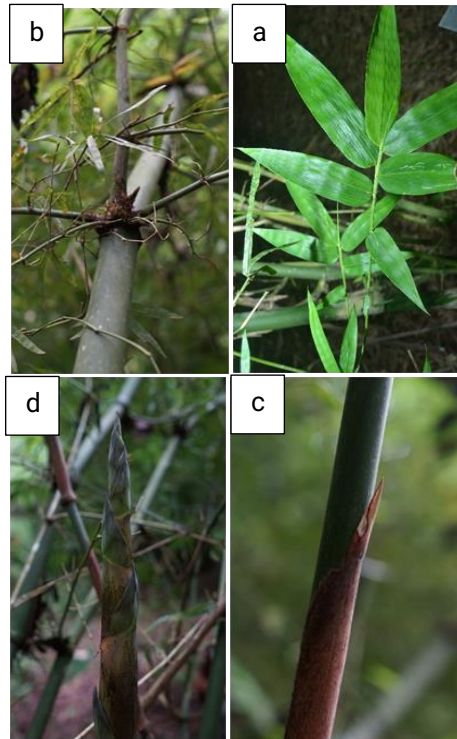
abmas melakukan inventarisasi untuk memperoleh data Karakteristik, Sistematika Nama Ilmiah, Distribusi, dan Manfaat/Potensi serta Status Konservasi tumbuhan bambu. Inventarisasi bambu didukung dengan pengambilan foto-foto tumbuhan di lokasi serta pengambilan sampel daun untuk identifikasi taksa.



Gambar 2. Tim abmas ITS melakukan inventarisasi bambu untuk memperoleh data karakteristik, sistematika nama ilmiah, distribusi, dan manfaat/potensi serta status konservasi tumbuhan bambu di Boon pring Desa Sanankerto, Kecamatan Turen, Malang.

Dalam kegiatan ini pengambilan dokumentasi tumbuhan bambu dilakukan untuk membuat foto *digital library* sampel bambu yang diambil untuk kepentingan identifikasi. Identifikasi ini dilanjutkan dengan penamaan ilmiah secara taksonomi tumbuhan. Kegiatan tersebut mengidentifikasi berdasarkan morfologi luar tumbuhan (rumpun, batang, daun,

cabang/percabangan, pelepah buluh) yang didukung dengan foto digital sampel bambu.

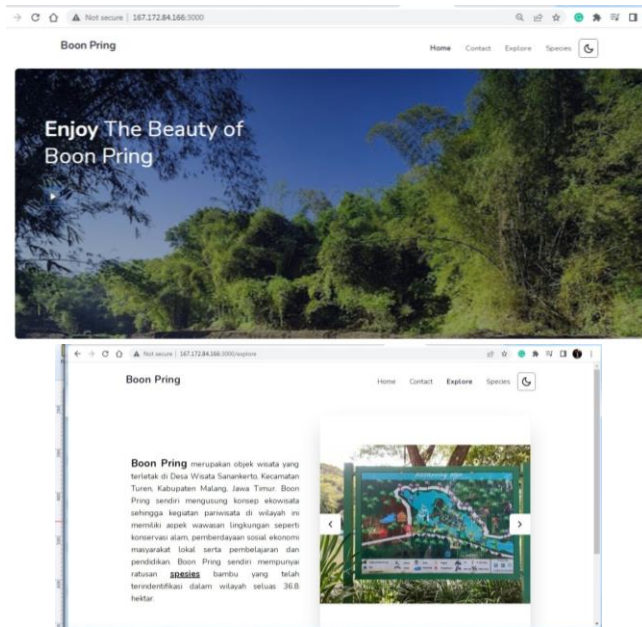


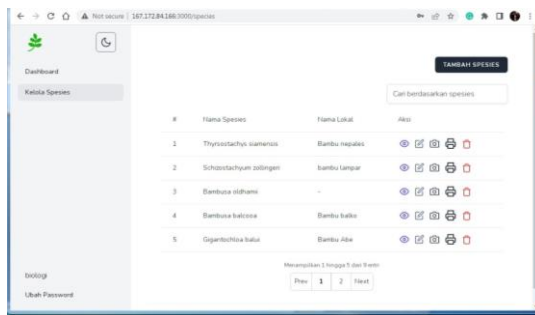
Gambar 3. Foto *digital library* dari sampel tumbuhan yang diambil untuk kepentingan identifikasi, *Bambusa balcooa* (bambu balkoa) : a) Daun, b) Cabang/percabangan, c) Pelepah buluh, d) Rebung.

Foto-foto digital tersebut kemudian dimasukkan dalam website data source, sebagai baseline data untuk membangun website tersebut. Setelah baseline data tumbuhan diperoleh, menurut Khaira et al (2020) data-data tersebut direkam dan disimpan pada database yang dijalankan Server MySQL. ID tumbuhan dikonversi menjadi QR Code yang akan dicetak dan ditandai pada tumbuhan.

## Pembuatan sistem informasi inventarisasi bambu dan teknik pelabelan/penamaan bambu menggunakan barcode edukatif dengan QR code.

Dalam kegiatan ini dilakukan pembuatan sistem informasi inventarisasi tumbuhan. Pada tahapan ini dibuat/dirancang sebuah website penyedia informasi yang alamat URL-nya akan ditautkan ke dalam QR Code. Website penyedia informasi tumbuhan ini menjadi solusi dalam membantu pengelolaan data dan monitoring bambu bagi pengelola kawasan, sekaligus sebagai bentuk pelayanan kepada pengunjung/pengguna fasilitas wisata yang ingin mendapatkan informasi mengenai jenis-jenis bambu yang ada di Boon pring Desa Sanankerto.





Gambar 4. Tampilan *website* penyedia informasi *data source* bambu hasil inventarisasi.

Website Sistem Informasi Inventarisasi Tumbuhan berbasis QR code ini dilakukan untuk menjawab permasalahan dalam pencatatan dan penyimpanan data tumbuhan secara manual tersebut (Nuryanti, 2020). Administrator/pengelola dapat mengelola data tumbuhan di satu tempat yaitu *database* tumbuhan, data yang disimpan berupa gambar, posisi koordinat jenis tumbuhan, umur, informasi taksonomi (sistematika nama ilmiah), serta manfaat tumbuhan (Khaira et al. 2020). Untuk mengakses informasi, pengguna terlebih dahulu menginstal aplikasi pemindai QR code atau fasilitas pemindai QR code telah tersedia di kamera smartphone pengguna.

Pada *website data source* bambu tersebut, data sistematika nama ilmiah dan nama lokal, karakteristik bambu, serta foto bagian tumbuhan bambu dimasukkan dalam *website*. Setelah *data source* bambu selesai dimasukkan akan tampak QR code untuk masing-masing spesies bambu. Selanjutnya dilakukan *print out* label penamaan bambu dengan barcode edukatif berbasis QR code, yang ditempelkan pada media papan di sekitar jenis bambu yang dituju, bersama dengan plang konvensional. Dengan teknologi pelabelan QR code, informasi detail mengenai tumbuhan bambu yang terdapat di hutan

bambu Boon pring dapat diubah menjadi sebuah kode 2 dimensi yang tercetak ke dalam suatu media yang lebih ringkas.



Gambar 5. a) Barcode edukatif berbasis QR code yang dihasilkan ; b) Print out barcode edukatif QR code yang telah dipasang di arboretum bambu Boon pring, Desa Sanankerto.

### **Kegiatan Sosialisasi dan Pengenalan Program Inventarisasi dan Pelabelan Keanekaragaman Bambu.**

Materi pengenalan tumbuhan bambu dan peran ekologinya dalam ekosistem hutan, serta pengenalan sistem informasi inventarisasi keanekaragaman hayati dengan barcode edukatif, dengan sasaran wakil dari kelompok masyarakat, seperti perwakilan dari pengelola wisata, serta generasi muda (karang taruna). Pemberian materi pengenalan tersebut dilakukan di balai pertemuan di Desa Sanankerto, Kecamatan Turen, Kabupaten Malang.





Gambar 6. Pengenalan program pengelolaan keanekaragaman bambu dan sistem informasi pengelolaan bambu, di balai pertemuan Desa Sanankerto.



Gambar 7. Perwakilan pengelola ekowisata dan karang taruna mencoba sistem informasi inventarisasi bambu, serta mencoba scan QR code sebagai teknik pelabelan/penamaan barcode edukatif, di balai pertemuan Desa Sanankerto.

Kegiatan demo dan uji coba website keanekaragaman dan potensi bambu Boon pring ini dilakukan oleh perwakilan pengelola ekowisata dan generasi muda (karang taruna). Sebelum uji coba, para mahasiswa abmas KKN memberikan pengarahan penggunaan sistem informasi inventarisasi

bambu baik website dan *QR codenya*. Setelah itu para peserta melakukan uji coba mengakses dan mengeksplorasi website sebagai pengunjung. Beberapa perwakilan pengelola dan generasi muda juga mencoba mengakses serta mengedit data source yang ada di website dengan akun sebagai editor. Diharapkan perwakilan pengelola dan generasi muda ini dapat mengelola data bambu secara mandiri.

## **Penutup**

Berdasarkan permasalahan yang ada, telah di solusikan dengan inventarisasi keanekaragaman serta dokumentasi bagian tumbuhan bambu sebagai baseline data tumbuhan, yang meliputi rumpun, batang, daun, cabang/percabangan, pelepah buluh. Data berupa *digital library* yang meliputi : sistematika nama ilmiah dan nama lokal, karakteristik dan manfaat bambu, serta foto bagian tumbuhan bambu dimasukkan untuk membangun *website data source* bambu. Website Sistem Informasi Inventarisasi Tumbuhan berbasis QR code dapat membantu permasalahan dan kelemahan yang ada pada metode secara manual sebelumnya.

Website Sistem Informasi Inventarisasi Tumbuhan berbasis *QR code* ini dilakukan untuk menjawab permasalahan dalam pencatatan dan penyimpanan data tumbuhan secara manual tersebut. Selain itu pengelolaan juga dapat dilakukan secara efisien, dimana administrator/pengelola dapat mengelola data tumbuhan dimanapun. Selain itu pengelola dan pengunjung dapat dengan mudah menggunakan fasilitas pemindai *QR code* yang telah tersedia di kamera smartphone pengguna.

Dalam pengaplikasian media sistem informasi Sistem Informasi Inventarisasi Tumbuhan Bambu secara umum diperlukan kesiapan sarana terkait dengan sarana internet, terutama di lokasi ekowisata (*arboretum*) Boon pring. Dalam kegiatan abmas ini sebaiknya terus dilakukan komunikasi dan

koordinasi secara berkelanjutan dari tim abmas dengan pengelola ekowisata, terutama terkait dengan pengelolaan keanekaragaman hayati dan habitat wisata alamnya, agar edukasi lingkungan bagi masyarakat ini dapat tercapai secara optimal.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam kegiatan pengabdian masyarakat serta proses inventarisasi bambu, penyusunan dan pengembangan *website data source* bambu, serta *QR code* jenis-jenis bambu di Boon pring, Desa Sanankerto, Kecamatan Turen, Malang. Ucapan terima kasih terutama kepada Pemerintah Desa Sanankerto, Pengelola BUM Desa Kertoraharjo, Karang Taruna Desa Sanankerto, Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Sepuluh Nopember, serta Pimpinan Pusat Pengembangan Daerah dan Pengembangan Masyarakat (PDPM) Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

### **Daftar Pustaka**

- [1] E. Widiyanto. (2020). Pesona Boon pring Andeman, dari Ekowisata, Pusat Penelitian Bambu sampai Sumber Listrik, Mongabay Indonesia ; Situs Berita Lingkungan, 29 Februari 2020.
- [2] D.Werdiono. (2018). Arboretum Bambu di Sanankerto. Pesona Nusantara: Kompas, 9 Mei 2018. [https:// www.kompas.id/baca/nusantara/2018/05/09/arboretum-bambu-di-sanankerto-arboretum-bambu-di-sanankerto](https://www.kompas.id/baca/nusantara/2018/05/09/arboretum-bambu-di-sanankerto-arboretum-bambu-di-sanankerto).
- [3] H. Suyono. (2019). Wisata Tanaman Bambu di Museum Bambu Desa Sanankerto, Gerakan Masyarakat Mandiri, [https:// gemari.id/gemari/2019/2/15/wisata-tanaman bambu-di-museum-bambu-des-sanankerto +&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=id](https://gemari.id/gemari/2019/2/15/wisata-tanaman-bambu-di-museum-bambu-des-sanankerto+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=id). 15 Februari 2019.
- [4] Herdiana. (2020). Pengembangan Konsep Smart Village bagi Desa-Desa di Indonesia,” Fisi Publik: Jurnal Ilmu Sosial dan Politik, Vol. 5 No. 2, November 2020, e ISSN 2527 - 4902.

- [5] Ishak, Sidi, F., Affendey, L. S., Sani, N. F. M., Hamzah, A. S., & Bawon, P. (2013). Mobile Plant Tagging System for Urban Forest Eco-Tourism Using QR Code," Paper presented at International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies, Kuching, Malaysia. <https://doi.org/10.1109/ACSAT>.
- [6] M.R. Firdausi. (2019). Keanekaragaman dan Distribusi Spasial Bambu Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Ekowisata Boon pring Kabupaten Malang, Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- [7] M. Sukmaratri. (2018). Kajian Pola Pergerakan Wisatawan di Objek Wisata Alam Kabupaten Malang. Jurnal Pariwisata Pesona, 3(1) 2018. doi:10.26905/jpp.v3i1.
- [8] Puslitbanghut. (2017). Pemanfaatan Teknologi QR Code untuk Pelabelan Pohon di KHDTK Cikampek. Berita KLHK. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. [www.litbang.menlhk.go.id](http://www.litbang.menlhk.go.id).
- [9] R. Nuryanti. (2020). Perancangan Web Aplikasi Sistem Informasi Tanaman Industri Menggunakan Teknologi QR-Code di Balittri. Tugas Akhir, Prodi Sistem Informatika, Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Sukabumi.
- [10] U. Khaira, T. Suratno, Mauladi, R. Aryani, & E. Saputra. (2020). Pembuatan sistem informasi inventarisasi tanaman berbasis QR code untuk identifikasi tanaman Taman Hutan Kota HM Sabki Kota Jambi, Riau Journal of Empowerment 3(2), 69-78, 2020. <https://doi.org/10.31258/raje.3.2.69-78>.

# Pengembangan Museum Berbasis Desa Wisata Budaya Dan Jasa Kesehatan Paliatif Regeneratif Di Kebontunggul

Surya Hadi Kusuma, Arwi Yudhi Koswara, Nida Farikha, Siandi, Andi Yuniarto.

## Pendahuluan

Kegiatan pengembangan pariwisata pedesaan di Desa Kebontunggul sudah dimulai sejak tahun 2017, prospek pertumbuhan jumlah kunjungan wisata mengalami peningkatan. Pasca pandemi Covid-19, terbuka peningkatan daya tarik wisata dalam 4 (empat) hal. Pertama wisata kunjungan pada kegiatan yang bersifat budaya lokal, semisal acara campursari dan dangdut pada tiap hari sabtu dan minggu, yang ramai oleh kegiatan *event-event* yang sudah terkelola. Kedua, terdapat 3 (tiga) bangunan khas Kerajaan Mojopahit di kawasan wisata Lembah Mbencirang Desa Kebontunggul, yaitu Aula Utama, Joglo ITS, dan Kawasan Warung Jadoel yang mengadopsi meubel tradisional. Ketiga, dipersiapkan penginapan di depan lokasi parkir pusat kebontunggul untuk kegiatan istirahat bisa diintegrasikan dengan jasa pijat refleksi bisa di *upgrade* jasa layanan paliatif dan regeneratif yang dapat meningkatkan *length of stay*. Keempat terdapat potensi *story telling* sejarah terkait Kerajaan Mojopahit di Desa Kebontunggul yang merupakan tempat ksatria Mojopahit menitipkan para Putra dan Permaisuri saat berperang.

Kondisi eksisting Desa Kebontunggul menunjukkan berkembangnya sebagai daerah lokasi wisata, sehingga diperlukan penambahan atraksi wisata lain, yaitu berupa

wahana bersifat uni, dan posisi desa yang sangat berpotensi karena dekat dengan kluster Jatipandang, dan dikenal sebagai wisata kawasan peninggalan Mojopahit yang asri. Berdasarkan kondisi eksisting tersebut Desa Kebontunggul memenuhi syarat untuk dikembangkan bangunan museum yang akan mendukung kegiatan wisata sekitarnya, dan pengembangan wisata jasa kesehatan palitif regeneratif, karena memiliki aspek untuk dapat dilakukan pengembangan museum sesuai PP no 66 Tahun 2015, yaitu: (a) Memiliki visi dan misi ; (b) Memiliki Koleksi ; (c) Memiliki lokasi dan/atau bangunan; (d) Memiliki sumber daya manusia; dan (e) Memiliki sumber pendanaan [4]. Selain itu sudah sudah terdapat koleksi yang akan menjadi isi dari bagian interior bangunan museum dan sudah terdapat pengelola museum, yaitu Bumdes Gajah Mada yang bergerak di kawasan wisataLembah Mbencirang.



Gambar 1. Koleksi Alquran Kuno ditulis diatas Daun Lontar

Dari permasalahan tersebut, petinggi desa yaitu Kepala Desa Kebontunggul mengajak untuk melakukan kolaborasi, melalui BUMDES Gajah Mada untuk mengembangkan wisata museum berbasis wisata budaya dan jasa layanan paliatif regeneratif. Pada kondisi eksisting juga sudah tersedia lahan yang dimungkinkan untuk dilakukan pengembangan museum wisata budaya.



Gambar 2. Lokasi Rencana Pengembangan Museum Wisata Budaya

Pengembangan konsep wisata budaya museum di Desa Kebontunggul sudah dimulai tahun 2021. Potensi yang ada perlu ditindak lanjuti kegiatan pengembangan yang lebih serius. Setidaknya terdapat 7 (tujuh) komponen yang perlu dikembangkan di Kawasan Wisata Lembah Mbencirang Desa Kebontunggul, Gondang, Kabupaten Mojokerto untuk menjadi Wisata Berbasis Budaya, Layanan Paliatif dan Regeneratif. Pertama fokus pada daya tarik budaya berupa museum, dengan kondisi eksisting sudah terdapat Joglo, dan live kehidupan sosial agraris. Kedua penyiapan SDM untuk tiga fungsi pengembangan Museum, jasa Palitaif dan Regeneratif. Ketiga pembangunan fasilitas pendukung, sudah terdapat bangunan penginapan dan joglo yang bisa digunakan. Empat promosi oleh bumdes yang menjangkau Seluruh Propinsi Jawa Timur dan Nasional melalui Asosiasi Desa Wisata Nasional. Kelima Pengembangan *Hospitality services* di sekitar masyarakat Lembah Mbencirang hingga memungkinkan terjadi repetisi order dan promosi gratis dari mulut ke mulut, serta wisatawan mendapatkan pengalaman baru. Keenam Peningkatan layanan museum dengan inovasi, peningkatan layanan paliatif dan regeneratif dengan pembukaan layanan 2 in 1, 3 in 1 layanan terintegrasi dalam satu waktu. Ketujuh peningkatan jejaring dan kerjasama

wisata terkait museum, wisata paliatif dan regeneratif untuk mendapatkan limpahan kunjungan wisata jenis yang sama.

Kegiatan pengabdian masyarakat juga menyertakan mahasiswa KKN dari Departemen Arsitektur, Departemen Desain Komunikasi Visual, serta Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk merumuskan pengembangan konsep desa wisata yaitu pengembangan museum berbasis wisata budaya, dan jasa layanan kesehatan paliatif regenerative [5].

### **Metode pelaksanaan**

Secara umum tahapan dalam pengembangan konsep wisata budaya museum terdiri dari tahap persiapan, pengumpulan data, dan tahap analisis. Tahap Persiapan meliputi kegiatan persiapan dari studi lapangan, studi literature, sampai perijinan ke lokasi setempat. tahap pengumpulan data meliputi pngumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan *in depth interview* dengan masyarakat sasaran dan *stakeholder* terkait. Kemudian dilanjutkan dengan *Focus Group Discussion* (FGD) kepada *stakeholder* tertentu. Pengumpulan data dimaksudkan untuk menggali keinginan warga dan masyarakat serta pemerintah setempat dalam pengembangan wisata budaya museum.

Pengumpulan data sekunder melalui dokumen terkait untuk menambah informasi tentang karakteristik wilayah lokasi pengabdian. Dan tahap analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif untuk menghasilkan rumusan konsep strategi dan program pengembangan wisata budaya museum. Bangunan museum ini berfungsi mengumpulkan, merawat, dan menyajikan serta melestarikan warisan budaya untuk tujuan pembelajaran, penelitian maupun hanya sebagai hiburan. Dalam perancangan ini akan dirancangkan sebuah museum yang menyajikan edukasi tentang kekayaan alam

dan produk pertanian yang dihasilkan dari masyarakat Desa Kebontunggul.

Perancangan bangunan museum berbasis wisata budaya di kawasan wisata Lembah Mbecirang ini meliputi beberapa kriteria dasar. Kriteria dasar tersebut antara lain bagaimana menyampaikan informasi budaya kepada pengunjung dengan baik [1]. Aspek sirkulasi ini berupa pembagian area museum menjadi 3 area yang saling bergantung. Area pertama pengenalan umum, prototipe yang digunakan adalah media visual dan deskripsi umum tentang sejarah, hasil bumi, serta produk andalan dari Desa Kebontunggul. Area kedua dan ketiga merupakan area pendukung yang berisi tentang artefak serta contoh hasil bumi dan produk yang dijelaskan lebih spesifik. Area ini menjadi pelengkap pengetahuan pengunjung dari pengenalan umum yang disampaikan di awal.

Kriteria selanjutnya adalah bagaimana memaksimalkan potensi alam pada bangunan museum sehingga bisa hemat energi. Kriteria hemat energi ini kami hadirkan dengan memaksimalkan bukaan sehingga dapat memasukkan cahaya alami dan aliran angin. Keduanya dapat menekan penggunaan lampu dan kipas angin sehingga energi yang terpakai pada bangunan bisa lebih hemat dan efisien.

Adapun beberapa data yang digunakan sebagai input dalam perancangan bangunan museum wisata budaya ini adalah sebagai berikut:

1. Foto tapak & sekitar (tampak atas secara keseluruhan)/denah tapak
2. Data kontur di tapak
3. Ukuran lahan yang diperbolehkan
4. Intensitas keramaian di setiap zona
5. Data bangunan sekitar (ketetanggaan)
6. Kebutuhan ruang di museum
7. Riwayat data bencana di daerah sekitar

## Analisa

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dimana bertujuan untuk melihat potensi dan masalah yang ada di Kebontunggul. Berikut analisis deskriptif berdasarkan potensi, permasalahan, peluang dan kelemahan berdasarkan observasi dan FGD.

Tabel 1. Analisa SWOT

<b>POTENSI</b>	<b>PERMASALAHAN</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lahan pengembangan yang masih cukup luas untuk dikembangkan atraksi wisata tambahan</li><li>2. Suasana sekitar yang masih terbilang asri</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kurang jumlah pengunjung pada saat hari kerja (weekdays)</li><li>2. Kurang atraksi wisata pendukung lain di kawasan wisata Lembah Mbencirang</li></ol>
<b>PELUANG</b>	<b>KELEMAHAN</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Berkembangnya lokasi wisata di lokasi Kebontunggul</li><li>2. Dekat dengan kluster Jatipandang</li><li>3. Dikenal sebagai wisata kawasan peninggalan Mojopahit yang asri</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sebagian kunjungan wisatawan ke lokasi Kebontunggul masih merupakan warga setempat</li><li>2. Promosi wisata dan atraksi wisata kepada masyarakat luas yang masih kurang</li><li>3. Atraksi wisata yang ditampilkan masih kurang unik</li></ol>

## Hasil Kegiatan

Berdasarkan beberapa hasil kegiatan dari observasi dan FGD, didapatkan gambaran kondisi eksisting kawasan wisata Lembah Mbencirang, antara lain:

- 1) Desa Kebontunggul berkembang menjadi lokasi wisata, salah satunya terdapat kawasan wisata Lembah Mbencirang

- 2) Jumlah wisatawan lebih banyak berasal dari penduduk lokal, dan paling banyak jumlah wisatawan berkunjung pada saat hari libur (weekend)
- 3) Wahana yang tersedia masih kurang unik
- 4) Dekat dengan kluster Jatipandang
- 5) Dikenal wisata kawasan peninggalan Mojopahit yang asri

Berdasarkan hasil kegiatan, gambaran iptek untuk luaran dalam kegiatan ini berupa dokumen grand design konsep pengembangan museum berbasis wisata budaya, pelayanan jasa kesehatan paliatif regeneratif. Contoh perumusan grand design atau roadmap pengembangan wisata, dengan mengembangkan strategi penambahan atraksi wisata melalui pembangunan museum wisata budaya, serta layanan pusat oleh-oleh produk unggulan dari Desa Kebontunggal.



Tampak Utara



Tampak Selatan

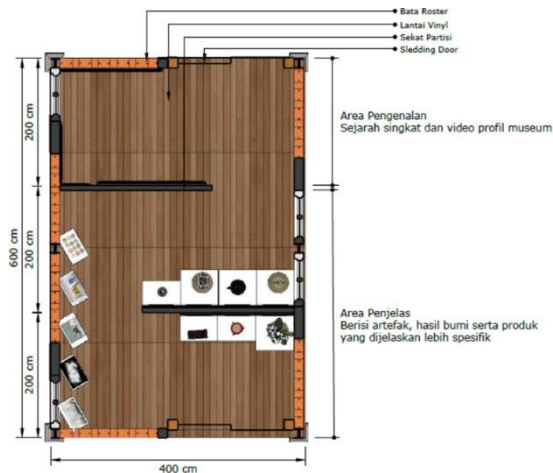


Tampak Barat



Tampak Timur





Gambar 2. Desain Tampak Detail Interior Bangunan Museum 3D

## Penutup

Berdasarkan hasil analisis, kesimpulan terkait kegiatan ini yaitu diperlukan adanya atraksi- atraksi wisata lain sebagai penunjang kawasan wisata Lembah Mbencirang, yaitu perancangan dan pembangunan museum berbasis wisata budaya, dan pusat oleh-oleh hasil bumi dari Desa Kebontunggul. Perancangan bangunan museum ditempatkan pada lokasi yang dekat dengan parkir dengan kebutuhan lahan seluas 4 x 6 meter persegi. Kebutuhan anggaran dana untuk keperluan pembangunan museum wisata budaya sekitar ± 45 juta rupiah.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Desa Kebontunggul, terutama Kepala Desa Kebontunggul dan BUMDES Gajah Mada, serta masyarakat desa Kebontunggul di sekitar kawasan wisata Lembah Mbencirang, yang telah membantu memberikan pendapat, masukan, dan mengarahkan kegiatan ini sampai selesai.

Tabel 2. Rencana Anggaran Biaya Bangunan Museum Wisata Budaya Lembah Mbencirang

RENCANA ANGGARAN BIAYA						
No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga		
				Harga Satuan	Jumlah Harga	
<b>I PEKERJAAN PENDAHULUAN</b>						
1	Uniset dan bouwplank	4	m	Rp	39.920,00	Rp 159.680,00
2	Pembersihan lokasi	24	m <sup>2</sup>	Rp	3.450,00	Rp 82.800,00
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 242.480,00</b>
<b>II PEKERJAAN TANAH DAN PASIR</b>						
1	Galian tanah	0,2	m <sup>3</sup>	Rp	19.170,00	Rp 3.834,00
2	Urug tanah kembali	6	m <sup>3</sup>	Rp	7.000,00	Rp 168.350,00
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 172.184,00</b>
<b>III PEKERJAAN STRUKTUR BETON BERTULANG</b>						
<i>Catatan : Mutu beton : f'c = 22,5 Mpa (camp. 1: 2: 3)</i>						
1	Sloof WF 150	54	m <sup>3</sup>	Rp	216.666,67	Rp 11.700.000,00
2	Kolom WF 150	40,5	m <sup>3</sup>	Rp	216.666,67	Rp 8.775.000,00
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 20.475.000,00</b>
<b>IV PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN</b>						
1	Pasang dinding bata camp. 1pc: 5psr (solid)	0,151	m <sup>3</sup>	Rp	395.710,00	Rp 59.752,21
2	Pasang dinding bata camp. 1pc: 5psr (roster)	0,764	m <sup>3</sup>	Rp	395.710,00	Rp 302.322,44
3	Plesteran dinding camp. 1pc: 5psr	6,04	m <sup>2</sup>	Rp	15.040,00	Rp 90.841,60
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 452.916,25</b>
<b>V PEKERJAAN LANTAI DAN PLAFOND PENUTUP ATAP</b>						
1	Keramik lantai 30x30 cm (setara platinum)	24	m <sup>2</sup>	Rp	75.730,00	Rp 1.817.520,00
4	Plin Keramik 10x30cm (setara platinum)	20	m	Rp	25.243,33	Rp 504.866,60
5	Plafond gyp sumboard t=9mm rangka kayu	24	m <sup>2</sup>	Rp	72.500,00	Rp 1.740.000,00
6	List plafond gypsum	20	m	Rp	17.500,00	Rp 350.000,00
6	List plank kayu (25 tebal 2cm)	20	m	Rp	28.870,00	Rp 577.400,00
7	Rangka atap (kuda2, usuk, reng kayu kalimantan)	37,2	m <sup>2</sup>	Rp	142.940,00	Rp 5.317.368,00
7	Penutup atap (genteng keramik KIA)	37,2	m <sup>2</sup>	Rp	90.750,00	Rp 3.375.900,00
8	Bubungan	6	m	Rp	70.590,00	Rp 423.540,00
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 14.106.594,60</b>
<b>VI PEKERJAAN FINISHING</b>						
1	Cat dinding tembok dalam catylac	0,151	m <sup>2</sup>	Rp	12.500,00	Rp 1.887,50
2	Cat langit-langit	24	m <sup>2</sup>	Rp	9.500,00	Rp 228.000,00
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 229.887,50</b>
<b>VII PEKERJAAN PINTU JENDELA</b>						
1	Pek. Pintu P1 kayu jati finishing melamin	2	unit	Rp	1.749.000,00	Rp 3.498.000,00
2	Jendela J1 kayu jati finishing melamin	4	unit	Rp	895.000,00	Rp 3.580.000,00
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 7.078.000,00</b>
<b>VIII PEKERJAAN ELEKTRIKAL</b>						
1	Lampu SL 23 watt philip (termasuk fitting)	3	unit	Rp	55.000,00	Rp 165.000,00
2	Down light swilite DL 5 KBF	6	unit	Rp	85.000,00	Rp 510.000,00
2	Lampu Sorot Led Cob 5W	6	unit	Rp	85.000,00	Rp 510.000,00
3	Instalasi penerangan & stok kontak	15	titik	Rp	50.000,00	Rp 750.000,00
4	Saklar tunggal broco	1	bh	Rp	17.500,00	Rp 17.500,00
5	Saklar double broco	1	bh	Rp	20.000,00	Rp 80.000,00
<b>Sub Jumlah</b>						<b>Rp 2.032.500,00</b>
<b>JUMLAH TOTAL</b>						

## Daftar Pustaka

- [1] Alyflyantera, Jovany. 2016. Arahan Pengembangan “Kampung Majapahit” Sebagai Desa Wisata Pada Kawasan Cagar Budaya Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto”. Surabaya.
- [2] Andriyani, A. A. I, dkk. 2017. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Desa Wisata dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Sosial Budaya Wilayah (Studi di Desa Wisata Panglipuran Bali). Jurnal Ketahanan Nasional.
- [3] Ardika, I Wayan. 2003. Pariwisata Budaya Berkelanjutan, Refleksi dan Harapan di Tengah Perkembangan Global. Tesis. Programpascasarjana Universitas Udayana Bali.
- [4] Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2015 Tentang Museum.
- [5] Pengembangan Manajemen Pelayanan Paliatif, Kemenkes RI, 2015.

# **Penanganan Limbah Pewarna Sintetik Kerajinan Tenun Ikat Di Desa Parengan, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan Dengan Memanfaatkan Proses Adsorpsi Dan Fotokatalitik**

*Adi Setyo Purnomo, Muhammad Lukman Hakim, Hendro Nurhadi, Refdinal Nawfa, Lea Kristina Anggraeni, Hamdan Dwi Rizqi, Surya Rosa Putra, Sri Fatmawati, Asranudin, Alya Awinatul Rohmah, Nourma Sulistyowati, Citra 'Aaqilatul Faa'idah, Diah Trisna Rahayu Lestari, Laudy Nasya Yanuar, Lavidia Aisya Salvanora.*

## **Pendahuluan**

**K**erajinan tenun ikat merupakan salah satu mata pencaharian masyarakat Desa Parengan. Desa Parengan terletak di Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Industri kerajinan ini merupakan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang berhasil menembus pasar dunia dan dapat menyerap tenaga kerja hingga 1000-1500 orang dengan total 50 unit industri kain. Tenun ikat di desa Parengan telah dikenalkan oleh Belanda sejak tahun 1924, sehingga masyarakat setempat telah menguasai teknik pemilihan benang hingga jenis pewarna yang akan digunakan. Namun, sampai sekarang unit industri kain tenun ikat umumnya masih menggunakan alat tenun turun temurun dan pewarna sintetik [1]. Seluruh proses pewarnaan dilakukan secara manual dengan menggunakan pewarna reaktif, seperti Remasol dan Azo yang dapat diperoleh dari pemasok di wilayah Kia-Kia, Surabaya.

Desa Parengan merupakan salah satu desa yang dilewati oleh sungai Bengawan Solo. Masyarakat memanfaatkan Bengawan Solo untuk keperluan sehari-hari, seperti mencari ikan, pengairan sawah, hingga keperluan mandi. Selain itu, Bengawan Solo juga dimanfaatkan sebagai tempat buangan limbah industri tenun ikat. Bahkan, gudang pewarnaan dan pengolahan benang, sengaja dibangun di bantaran sungai agar mempermudah pembuangan limbah pewarna sisa pencelupan (*Dyeing*). Kegiatan pembuangan limbah tanpa pengolahan secara terus menerus tentunya akan memperparah pencemaran Bengawan Solo dan membahayakan lingkungan serta masyarakat.

Berlandaskan masalah tersebut, tim Abmas Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) merancang sebuah reaktor untuk pengolahan limbah pewarna sebelum dibuang di Bengawan Solo. Reaktor hasil penelitian Laboratorium Kimia Mikroorganisme ini berupa dekolorisator berbasis matriks adsorben super adsorpsi dan fotokatalitik yang dihubungkan dengan panel surya sebagai sumber energi. Dalam reaktor ini digunakan beberapa adsorben, antara lain Karbon, Manganis, dan Silika serta TiO<sub>2</sub> untuk fotokatalitik dimana diharapkan akan memberikan dampak yang signifikan terhadap permasalahan pengelolaan limbah di lingkungan sekitar mitra sebagai upaya menciptakan desa cerdas lingkungan.

Adapun tujuan dan manfaat dari kegiatan ini adalah mendesiminasikan paket teknologi dekolorisasi melalui reaktor sederhana yang dilengkapi dengan adsorben, fotokatalitik dan panel surya, dan memberikan edukasi kepada pengrajin tenun ikat desa Parengan mengenai bahaya dan efek yang ditimbulkan limbah pewarna sintetik serta bermanfaat untuk pengolahan limbah yang selama ini secara terus menerus mengkontaminasi sungai yang juga merupakan sumber air masyarakat sekitar. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan dapat memberikan masukan dan mendorong Pemerintah Daerah untuk membuat Instalasi Pengolahan Air Limbah

(IPAL) secara terstruktur untuk seluruh pengrajin tenun ikat di desa Parengan.

### **Metode Pelaksanaan**

Untuk mencapai tujuannya kegiatan Diseminasi Dekolorator akan dilakukan melalui beberapa pendekatan, antara lain:

- a. *Model Participatory Rural Appraisal (PRA)*
- b. *Model Participatory Technology Development*
- c. *Model Community development*
- d. Persuasif
- e. Edukatif

Secara teknis, pelaksanaan kegiatan Diseminasi ini adalah sebagai berikut:

a. **Persiapan Rangkaian Kegiatan Pengabdian**

Pada tahap persiapan dilakukan survei lokasi, evaluasi dari kegiatan Abmas tahun 2021 agar dapat menjawab permasalahan baru yang muncul setelah reaktor terpasang hingga proses perencanaan desain reaktor dengan panel surya.

b. **Pelaksanaan Kegiatan**

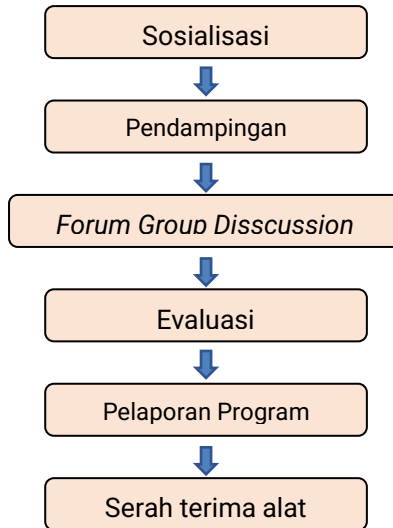
Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan beberapa tahapan pelaksanaan yaitu penentuan titik pendirian dan pengukuran ukuran reaktor serta panel surya.

c. **Evaluasi dan *Monitoring* Kegiatan**

Evaluasi dan monitoring kegiatan dilakukan secara berkala dengan melibatkan anggota pelaksana serta tokoh masyarakat desa Parengan. Evaluasi yang dilakukan adalah keefektifan reaktor dan seberapa banyak limbah yang di dekolorisasi sebelum dibuang ke Bengawan Solo.

## Prosedur Kerja

Pencapaian target diseminasi akan mengikuti prosedur umum yaitu (Gambar 1):



Gambar 1. Diagram Prosedur Kerja

## Evaluasi Pelaksanaan dan Keberlanjutan Program

Pada pelaksanaan program seringkali masyarakat sekitar kurang bersemangat untuk turut berpartisipasi. Semangat yang hanya ada saat awal kegiatan ini dapat disebabkan karena kesadaran lingkungan yang kurang, sehingga diperlukan koordinasi dengan dinas terkait agar reaktor dekolorisasi dapat dioperasikan sepanjang waktu. Dibutuhkan waktu lebih dari 1 bulan agar masyarakat dapat beradaptasi dengan reaktor dan diperlukan evaluasi setiap bulan dengan melakukan pemantauan serta wawancara langsung kepada

mitra untuk menentukan solusi atas permasalahan yang dihadapi.

Sering kali transfer teknologi kepada mitra berakhir dengan selesainya kontrak pengabdian. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya rasa tanggung jawab Tim Abmas kepada masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan program yang mendukung keberlanjutan kegiatan ini, yaitu membuat perjanjian antara DRPM ITS dengan pemerintah desa Parengan agar kerjasama terkait pengolahan limbah pewarna pengrajin tenun ikat di desa Parengan terus berlanjut.

## **Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat**

### **Survei Lokasi Mitra**

Desa Parengan terletak di kecamatan Maduran, kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Berdasarkan survei yang dilakukan Badan Pusat Statistik (BPS), desa Parengan merupakan desa Swasembada, dimana masyarakatnya telah mampu memanfaatkan dan mengembangkan sumber daya alam beserta potensinya (Sutoro, 2014). Desa ini merupakan salah satu desa yang dilewati oleh Bengawan Solo dan sungai ini dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat sekitar berprofesi menjadi nelayan, namun mayoritas penduduk desa berprofesi sebagai wirausahawan.

Tim dari Pengabdi ITS telah melakukan survei ke desa Parengan, sebagai desa mitra pada Bulan Maret 2022. Dari hasil survei yang dilakukan, desa tersebut tepat dilintasi oleh Sungai Bengawan Solo dan industri tenun ikat pada desa Parengan terbilang berkembang. Selain itu, hasil survei menunjukkan bahwa proses pembuatan tenun ikat sangat kompleks dan rumit, melibatkan 14 proses untuk merubah benang menjadi kain tenun yang berkualitas. Teknik pembuatan kerajinan diawali dengan pemilihan benang, pembuatan motif, dan dilanjutkan dengan teknik celup ikat, dimana benang akan diikat kencang dan dicelupkan pada

pewarna lebih dari sekali (Gambar 2). Proses pewarnaan menggunakan berbagai pewarna sintetik yang dibeli dari pemasok pewarna sintetik dari kota Surabaya (Gambar 3). Benang yang telah diwarnai, akan menjadi bahan yang ditunen menggunakan alat tradisional menjadi kain dan diolah menjadi berbagai macam kerajinan (Gambar 4). Umumnya, kain akan dijahit menjadi sarung dan dikirimkan ke berbagai daerah (Gambar 5).



Gambar 2. Proses Pewarnaan



Gambar 3. Pewarna Naftol



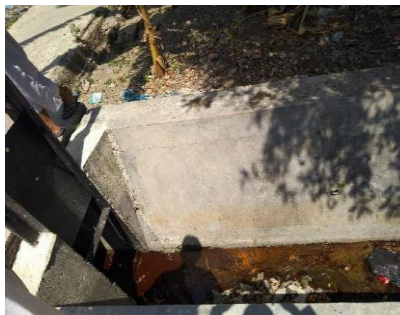
Gambar 4. Proses tenun



Gambar 5. Produk Kerajinan

Kerajinan ikat tenun desa Parengan tidak hanya dipasarkan di dalam negeri, bahkan lebih diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan luar negeri, seperti Arab Saudi, Abu Dhabi, Yaman, dan daerah sekitarnya. Hal ini dapat terjadi karena tingginya minat masyarakat luar negeri terhadap sarung yang merupakan salah satu pakaian untuk beribadah. Selain itu, sarung tenun ikat memiliki keunikan, yaitu akan menghangatkan jika digunakan pada cuaca dingin dan akan terasa dingin (adem) jika digunakan ketika cuaca panas. Sarung tenun ikat kurang dapat bersaing dengan sarung dalam negeri, karena harganya yang lebih tinggi. Sarung dalam negeri yang dibuat dengan mesin dapat ditemui di pasaran dengan harga terjangkau berkisar Rp. 60.000 hingga Rp. 150.000, namun harga sarung tenun ikat di pasaran berkisar Rp. 175.000 hingga Rp. 800.000 bergantung pada motif, warna, dan jenis bahan yang digunakan.

Dibalik kesuksesan pemasaran sarung tenun ikat yang berhasil mendunia, industri tekstil ini belum memiliki pengolahan limbah yang baik, salah satunya adalah limbah pewarna sintetik. Karena desa Parengan dilewati oleh sungai Bengawan Solo, pengrajin memanfaatkan sungai tersebut sebagai tempat pembuangan akhir limbah, dimana limbah tersebut merupakan limbah pewarna sintetik yang tidak diolah terlebih dulu (Gambar 6). Secara kasat mata, tidak ada perubahan warna air sungai akibat adanya pembuangan limbah karena volume air sungai yang jauh lebih banyak dibanding limbah pewarna. Namun, jika hal ini dilakukan terus menerus, tentunya akan memengaruhi ekosistem sungai.



Gambar 6. Pembuangan limbah warna ke sungai Bengawan Solo

Pembuangan limbah dialirkan melalui selokan buangan rumah tangga dan akan berakhir di Bengawan Solo. Bahkan, beberapa industri mendirikan tempat pencelupan kain tenun di bantaran sungai agar memudahkan proses pembuangan limbah. Saat dilakukan wawancara, para pengusaha dan/atau pengrajin menyadari dampak dari limbah pewarna yang dibuang tanpa pengolahan ke sungai. Akan tetapi, mereka berpendapat jika dilakukan pengolahan limbah terlebih dulu sebelum dibuang ke sungai, akan mengurangi efisiensi waktu karena pengolahan limbah membutuhkan waktu yang lama.

## **Pembuatan Desain Reaktor Dekolorisasi dan Percobaan Penjernihan Limbah Cair**

Berdasarkan hasil survei, tim Pengabdian ITS membuat suatu desain reaktor dekolourisasi dengan memanfaatkan material superabsorben dan fotokatalitik di dalam reaktor dan panel surya sebagai sumber energi. Reaktor merupakan suatu alat dimana suatu reaksi terjadi [5]. Desain reaktor ditunjukkan seperti pada Gambar 7, dimana tandon berfungsi untuk menampung air limbah lalu ditambahkan klorin cair yang berfungsi untuk mengubah limbah menjadi jernih serta membunuh kuman yang ada di dalamnya. Selain itu, reaktor ini juga ditambahkan TiO<sub>2</sub> yang dilengkapi dengan lampu UV untuk fotokatalitik [2]. Limbah akan diendapkan bersama klorin dalam tandon selama 2 hingga 3 hari. Setelah itu, limbah akan menuju tabung-tabung pipa yang berisi granula-granula karbon aktif, silika, dan manganese dengan bantuan energi dari panel surya. Karbon aktif dan silika memiliki luas permukaan pori yang besar sehingga memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi [6]. Sedangkan, manganese berfungsi untuk menghasilkan Mn<sup>2+</sup> yang bereaksi dengan zat-zat limbah dalam air lalu membentuk endapan yang akan terperangkap dalam media filter [3].

Berikut merupakan penjelasan mengenai material yang digunakan dalam adsorpsi dan penjernihan dalam reaktor dekolourisasi:

### **a) Klorin**

Klorin merupakan zat kimia yang dapat menghambat dan membunuh bakteri, sehingga sering digunakan untuk bahan desinfektan. Selain itu, klorin banyak digunakan pada kolam renang, karena dapat menjernihkan air. Klorin yang digunakan dalam reaktor dekolourisasi ini berwujud cair dan tidak berwarna. Bahan ini dapat dibeli bebas di pasaran dengan harga yang cukup terjangkau. (Kandinsky dkk., 2021).

- b) Karbon Aktif  
Karbon aktif memiliki luas pori yang besar sehingga memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi. Oleh karena itu, karbon aktif seringkali digunakan sebagai adsorben [8]. Karbon aktif mudah ditemui di toko kimia hingga filter air, namun memiliki harga yang cukup mahal dan dijual per 25 kg dengan kemasan karung.
- c) Manganese Greensand  
*Manganese greensand* biasanya berbentuk padatan hijau gelap. Manganese berfungsi untuk mengatasi air dengan kadar besi yang tinggi dan berbau karat. Jika manganese telah jenuh, dapat diaktifkan kembali dengan menambahkan bahan pengaktif mangan (*Pasir Mangan (MGS) per KG, Manganese Green Sand, Pasir Mangan Hijau Untuk Saring Besi Dari Air - Nazava, n.d.*).
- d) Pasir Silika  
Pasir silika dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah sebagai bahan baku kaca, keramik, hingga filter air. Pasir silika memiliki luas permukaan pori yang besar sehingga memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi [7].

Setelah reaktor berhasil dibuat, dilakukan uji coba adsorben di Laboratorium Kimia Mikroorganisme. Perlu dilakukan beberapa kali uji coba untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dimana *output* yang diharapkan berupa air limbah menjadi tidak berwarna (Gambar 8).



Gambar 7. Desain reaktor dekolorisasi



Gambar 8. Proses trial reaktor dekolorisasi

### **Instalasi dan Sosialisasi Reaktor Dekolorisasi**

Setelah pembuatan reaktor dan uji coba dekolorisasi berhasil, dilakukan instalasi pada lokasi, yaitu Desa Parengan, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan (Gambar 9). Setelah itu, dilakukan sosialisasi tentang penggunaan reaktor dan bahaya limbah pewarna sintetik kepada mitra serta masyarakat setempat. Berikut adalah dampak negatif dari pewarna sintetik tekstil:

- a) Menimbulkan keracunan dan kematian terhadap biota air yang melannya;
- b) Menimbulkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi manusia;

- c) Menimbulkan pencemaran lingkungan;
- d) Merusak keindahan lingkungan;



Gambar 9. Instalasi reaktor

Tandon penampung air limbah dihubungkan dengan 3 pipa yang berisi adsorben dan terhubung dengan panel surya sebagai sumber energi agar air limbah dari tandon dapat mengalir menuju pipa-pipa untuk diadsorpsi. Mitra serta para pengusaha industri tenun ikat lainnya antusias dalam proses instalasi dan sosialisasi mengenai reaktor dekolorisasi. Setelah proses tersebut, tim Abmas akan melakukan pemantauan dan evaluasi untuk keberlangsungan reaktor dalam menjawab permasalahan yang ada.

Diseminasi teknologi reaktor dekolorisasi ini dapat menjadi alternatif terbarukan berdasarkan teknologi dan keilmuan kimia yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan pembuangan limbah pewarna kerajinan tenun ikat. Nantinya, dekolorator ini juga diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan pada sungai Bengawan Solo.

## Penutup

Diseminasi teknologi reaktor dekolorisasi limbah pewarna sintetik untuk industri kerajinan tenun ikat di desa Parengan, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan dapat menjawab permasalahan dan menjadi solusi untuk mengurangi pencemaran limbah sungai Bengawan Solo. Selain itu, teknologi dan keilmuan harus terus dikembangkan agar dapat terapkan dalam kehidupan dan bermanfaat untuk masyarakat dan lingkungan. Proyek diseminasi yang dilakukan menggunakan prinsip dari material super adsorpsi seperti karbon aktif, silika, dan manganese serta klorin. Komposisi material ini digunakan agar limbah dapat terolah dengan baik dan selanjutnya dapat dibuang ke lingkungan. Saran untuk kegiatan selanjutnya adalah dilakukan pengontrolan serta evaluasi kegiatan untuk menemukan permasalahan lain terkait industri tenun ikat agar solusi dapat segera ditemukan dan permasalahan teratasi. Sehingga, industri ini dapat terus berkembang dan efisiensi produksi dapat meningkat.

## Daftar Pustaka

- [1] Baku, B., Baku, P. B., Maduran, P., & Zulyanti, N. R. (2016). *Noer Rafikah. I*(3), 159–170.
- [2] Kandinsky, M. I., Cheshmedzhieva, D. V., Kostadinov, A., Rusinov, K., Rangelov, M., Todorova, N., Ilieva, S., Ivanov, D. P., Videva, V., Lozanov, V. S., Balushev, S., Landfester, K., & Vasilev, A. A. (2021). Tricationic asymmetric monomeric monomethine cyanine dyes with chlorine and trifluoromethyl functionality – Fluorogenic nucleic acids probes. *Journal of Molecular Liquids*, 342, 117501. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.117501>.
- [3] Outram, J. G., Couperthwaite, S. J., & Millar, G. J. (2018). Investigation of manganese greensand activation by various oxidants. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 6(4), 4130–4143. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.05.060>.

- [4] Pasir Mangan (MGS) per KG, Manganese Green Sand, Pasir Mangan Hijau untuk Saring Besi dari Air - Nazava. (n.d.). Retrieved November 30, 2021, from <https://www.nazava.com/shop/pasir-manganese-mgs/>.
- [5] Putri, A. R., Samudro, G., & Handayani, D. S. (2012). Penentuan Rasio BOD/COD Optimal Pada Reaktor Aerob, Fakultatif dan Anaerob. *Penentuan Rasio BOD/COD Optimal Pada Reaktor Aerob*, 1–5.
- [6] Quirós, J., Gonzalo, S., Jalvo, B., Boltes, K., Perdigón-Melón, J. A., & Rosal, R. (2016). Electrospun cellulose acetate composites containing supported metal nanoparticles for antifungal membranes. *Science of the Total Environment*, 563–564, 912–920. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.10.072>.
- [7] Scheidegger, A., Borkovec, M., & Sticher, H. (1993). Coating of silica sand with goethite: preparation and analytical identification. *Geoderma*, 58(1–2), 43–65. [https://doi.org/10.1016/0016-7061\(93\)90084-X](https://doi.org/10.1016/0016-7061(93)90084-X).
- [8] Subramaniam, R., & Kumar Ponnusamy, S. (2015). Novel adsorbent from agricultural waste (cashew NUT shell) for methylene blue dye removal: Optimization by response surface methodology. *Water Resources and Industry*, 11, 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2015.07.002>.
- [9] Sutoro, E. (2014). Desa Membangun Indonesia. In *Academia.Edu*. [http://www.academia.edu/download/34492495/Buku\\_Desa\\_Membangun\\_Indonesia\\_Sutoro\\_Eko.pdf](http://www.academia.edu/download/34492495/Buku_Desa_Membangun_Indonesia_Sutoro_Eko.pdf).
- [10] Xue, H., Wang, X., Xu, Q., Dhaouadi, F., Sellaoui, L., Seliem, M. K., Ben Lamine, A., Bel mabrouk, H., Bajahzar, A., Bonilla-Petriciolet, A., Li, Z., & Li, Q. (2022). Adsorption of methylene blue from aqueous solution on activated carbons and composite prepared from an agricultural waste biomass: A comparative study by experimental and advanced modeling analysis. *Chemical Engineering Journal*, 430 (August 2021). <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.132801>.

# **Edukasi Dan Pendampingan Pemilahan Sampah Di Desa Wisata Gronjong Wariti Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Dengan Penyediaan Akses Pembuangan Sampah**

*Santi Wulan Purnami, Harmin Sulistiyaning Titah, Yoyok Setyo Hadiwidodo, Diah Puspito Wulandari, Bambang Widjanarko Otok, Purhadi, Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, Achmad Choiruddin, Shofi Andari*

## **Pendahuluan**

**M**ejono merupakan sebuah desa yang terletak di Kecamatan Plemahan, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur. Di Desa Mejono terdapat sebuah sungai bernama Gronjong Wariti. Di sepanjang aliran sungai, terdapat bentangan *bronjong-bronjong* di sebelah kiri dan kanan sungai untuk melindungi sungai dari longsornya tanah sekitar. Pada awalnya sungai ini merupakan sungai mati, tetapi dengan kerjasama dan gotong royong dari masyarakat Mejono maka sungai tersebut dapat menjadi tempat wisata yang memiliki banyak peminat.

Sebagai salah satu tempat wisata yang menarik, Gronjong Wariti banyak dikunjungi oleh masyarakat dari berbagai tempat. Tingginya aktivitas pengunjung di Gronjong Wariti menimbulkan beberapa dampak salah satunya yaitu peningkatan timbulan sampah di kawasan tersebut. Tingginya timbulan sampah memberikan dampak buruk bagi kesehatan, ekonomi dan lingkungan. Selain itu, sampah yang dibuang sembarangan oleh pengunjung akan mengurangi nilai estetika

dan menurunkan citra Gronjong Wariti sebagai objek wisata. Maka untuk menjaga dan meningkatkan daya tarik Gronjong Wariti, diperlukan pengelolaan sampah yang tepat.



Gambar 1 Wisata Sungai Bronjong Wariti  
(Dokumen Pribadi, 2022 dan [www.instagram.com/gronjongwariti](http://www.instagram.com/gronjongwariti), 2020)

Oleh karena itu, akan diadakan program pengabdian kepada masyarakat di Kawasan Gronjong Wariti terkait pengelolaan sampah guna meningkatkan citra Gronjong Wariti sebagai tempat wisata yang bersih dan nyaman. Salah satu output yang dihasilkan dari program ini yaitu memberikan edukasi dan pendampingan dalam pemilahan sampah sesuai dengan aturan. Pemilahan sampah yang memenuhi aturan terdapat 3 kategori yaitu sampah organik, anorganik dan B3. Untuk menerapkan hal tersebut perlu diadakannya edukasi untuk penjaga dan masyarakat Mejono tentang pentingnya memilah sampah sesuai dengan kategorinya. Hal tersebut diharapkan dapat memberikan dampak yang besar bagi pengunjung wisata Gronjong Wariti agar dapat memilah dan memasukkan sampah sesuai dengan kategorinya.

Rumusan Masalah :

1. Bagaimana pengetahuan masyarakat Mejono tentang pentingnya memilah sampah sesuai dengan kategorinya?
2. Bagaimana cara meningkatkan pengetahuan masyarakat Mejono tentang terkait pengelolaan sampah?

Tujuan :

1. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat Mejono terhadap pentingnya memilah sampah sesuai dengan kategori.
2. Untuk mengetahui cara meningkatkan pengetahuan masyarakat Mejono terkait pengelolaan sampah.

### **Metode pelaksanaan**

Untuk menjawab permasalahan persampahan di Wisata Gronjong Wariti, direncanakan beberapa aksi atau langkah-langkah bertahap untuk mencapai tujuan tersebut. Langkah-langkah strategis yang dilakukan pada tahun pertama berfokus pada sosialisasi dan edukasi warga tentang pengelolaan sampah serta pengomposan sampah organik [2]. Penjabaran kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penyuluhan dan pendampingan kepada masyarakat sekitar mengenai urgensi pengelolaan sampah.
2. Melakukan survei perhitungan laju timbulan sampah di area Wisata Air Gronjong Wariti. Sampah yang ada terdiri dari daun-daun pohon bambu yang berguguran di sepanjang sungai, selain itu juga sampah yang dihasilkan oleh pedagang dan pengunjung dll.
3. Melakukan survei perhitungan komposisi sampah (organik, daur ulang, dan residu) untuk dapat memperhitungkan timbulan sampah tiap jenis
4. Merencanakan dan mengadakan pembuatan wadah sampah komunal untuk beberapa titik di sekitar kawasan

- wisata dengan variasi 3 jenis sampah yaitu dapat dikomposkan, daur ulang, dan residu.
5. Melakukan dan merencanakan pengangkutan sampah dari sumber ke tempat pengumpulan yang ditentukan
  6. Merencanakan pemilahan sampah menjadi jenis dapat dikomposkan, daur ulang, dan residu
  7. Melakukan dan merencanakan proses pengomposan mulai dari tahap pencacahan sampah, tata cara pengomposan, hingga penjualan kompos matang
  8. Merencanakan pengelolaan sementara sampah selain sampah terkompos
  9. Melakukan penyuluhan dan pendampingan kepada masyarakat sekitar mengenai urgensi pengelolaan sampah.

### **Hasil pengabdian kepada masyarakat**

Adapun hasil kegiatan atas permasalahan sampah di Gronjong Wariti yang disepakati antara Tim Abmas dengan pemilik tempat wisata adalah sebagai berikut.

### **Meningkatkan Pengetahuan Masyarakat Mejono Terhadap Pentingnya Memilah Sampah Sesuai dengan Kategori.**

Sampah menjadi sumber pencemaran air dan tanah, menjadi media penularan penyakit, serta dapat menimbulkan banjir apabila tidak ditangani dengan baik. Dengan banyaknya sampah yang dibuang sembarangan menyebabkan tempat wisata Gronjong Wariti tidak dapat memancarkan keindahannya. Maka dari itu, untuk menarik pengunjung dengan keindahan dari wisata ini dengan cara menyelesaikan permasalahan yang dibuang sembarangan.

Selain membuang sampah ke tempat sampah, perlu dilakukan pula pemisahan sampah sesuai dengan jenisnya yaitu sampah dapat dikomposkan, sampah daur, dan sampah residu. Banyak masyarakat yang masih belum mengetahui pentingnya untuk memilah sampah sesuai dengan jenisnya. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat Desa Mejono

khususnya pengelola dari Gronjong Wariti, maka mahasiswa dan dosen KKN ABMAS mengadakan kegiatan edukasi mengenai pentingnya memilah sampah agar kedepannya sampah-sampah tersebut dapat dimanfaatkan kembali jika sampah tersebut bisa diolah atau di daur ulang dan untuk sampah jenis residu dapat langsung dibuang ke TPS.



Gambar 2. Pemilahan Sampah oleh Tim KKN

Selain itu, peserta KKN ABMAS menyediakan tempat pemilahan sampah sesuai jenisnya agar masyarakat memulai untuk meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya memilah sampah sesuai dengan jenisnya. Tempat sampah yang disediakan terdiri atas dua jenis yaitu tempat sampah organik dan tempat sampah anorganik. Tempat sampah ini diletakan di beberapa titik strategis yang dilalui oleh para wisatawan.



Gambar 3. Tim Dosen dan Tim KKN



Gambar 4. Tim Dosen bersama Tempat Sampah

### **Meningkatkan Pengetahuan Masyarakat Mejono Terkait Pengelolaan Sampah.**

Sampah yang telah dipilah atau dipisahkan sesuai dengan jenisnya akan dikelola untuk proses selanjutnya. Untuk sampah yang dapat dikomposkan dapat diolah menjadi kompos melalui proses pembusukan di Bata Terawang. Untuk

sampah yang dapat didaur ulang dapat dikelola menjadi barang yang dapat digunakan kembali.



Gambar 5. Pembelajaran Bata Terawang

Kedua hasil olahan sampah tersebut dapat menjadi ciri khas hasil olahan dari Gronjong Wariti tersebut. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat Mejono khususnya pengelola dari Gronjong Wariti akan pentingnya melakukan pengolahan sampah yang masih dapat digunakan kembali yaitu dengan cara melakukan pendampingan dan sosialisasi oleh peserta KKN ABMAS. Hal tersebut bertujuan agar kedepannya masyarakat Mejono dapat mengelola sampah dengan bijak agar mampu memiliki nilai jual dan dijadikan ciri khas dari Gronjong Wariti.



Gambar 6. Penyuluhan Pemilahan Sampah oleh Tim KKN

## Penutup

Berdasarkan pemaparan yang telah disampaikan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Guna meningkatkan pengetahuan masyarakat Mejono terhadap pentingnya memilah sampah sesuai dengan kategori, tim KKN ABMAS mengadakan kegiatan workshop pemilahan sampah berdasarkan dua kategori yakni yang dapat diolah atau didaur ulang dan yang dijadikan residu sehingga harus dibuang ke TPS.
2. Cara meningkatkan pengetahuan masyarakat Mejono terkait pengelolaan sampah adalah dengan dibuatkan Bata Terawang yang digunakan untuk pengolahan sampah menjadi kompos.

Saran yang diberikan oleh penulis ialah perlu dilakukan pengolahan sampah non-organik untuk didaur ulang sehingga dapat digunakan sebagai ciri khas hasil olahan Desa Wisata Gronjong Wariti dan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar.

## **Daftar Pustaka**

- [1] Ps, T. P. (2008). Penanganan dan pengolahan sampah. Penebar Swadaya Grup.
- [2] Andina, E. (2019). Analisis Perilaku Pemilahan Sampah di Kota Surabaya. *Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 10(2), 119-138.

# **Implementasi Mesin Pres Sampah Plastik Dan Aplikasi Pengelolaan Untuk Meningkatkan Pendapatan Bumdes Mitra Sejati, Kecamatan Gandusari, Trenggalek**

*Dwiky Fajri Syahbana, Eko Nurmiyanto, Imam Arifin, Joko Priambodo, Fauzi Imaduddin A, Arif Musthofa*

## **Pendahuluan**

**P**ermasalahan tentang sampah, khususnya plastik, merupakan isu yang terus menerus menjadi perhatian utama sampai saat ini karena penggunaannya yang cukup memudahkan manusia namun limbahnya mencemari lingkungan. Sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari ekosistem tanah karena tidak dapat terurai, merusak ekosistem air karena kandungan racunnya dapat terlarut. Selain itu, pembakaran plastik dapat melepaskan kandungan beracun di udara yang meningkatkan resiko penyakit pernafasan [1].

Dalam 10 tahun terakhir, sampah plastik di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan, dimana pada tahun 2021 sampah plastik meningkat hingga 116 juta ton [2][3]. Jawa Timur menduduki posisi ke-2 dalam jumlah timbunan sampah terbanyak di Indonesia tahun 2021 dengan 2,63 ton sampah, dimana sekitar 15% nya adalah sampah plastik [4]. Dengan melihat jumlah dan dampak sampah plastik tersebut, pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengeluarkan Peraturan Menteri LHK Nomor 75 tahun 2019 tentang Peta Jalan Pengurangan Produsen, dimana produsen diwajibkan membatasi timbunan sampah

dan mendaur ulang sampah melalui penarikan kembali serta memanfaatkan kembali.

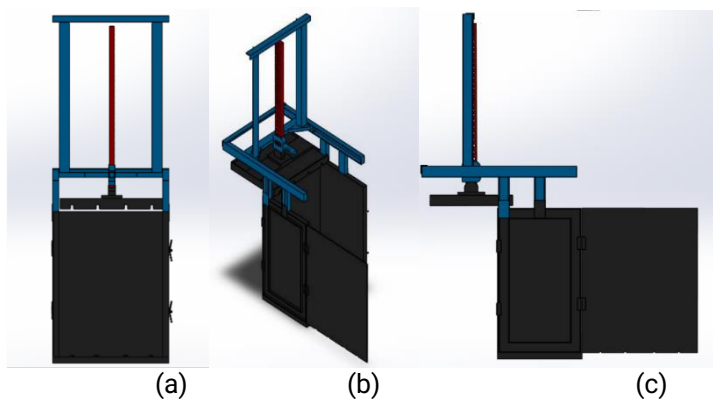
Di desa Sukorejo, Kec. Gandusari, Kab. Trenggalek, terdapat sebuah Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) Mitra Sejati yang bergerak melayani masyarakat sekitar untuk dapat meningkatkan kesejahteraan, termasuk dalam hal pengelolaan sampah plastik. Bank Sampah Mitra Gumringing yang menjadi unit usaha BUMDes Mitra Sejati yang mengelola sampah rumah tangga di lingkungan desa Sukorejo. Pengelolaan sampah, khususnya plastik, pada bank sampah tersebut masih manual menggunakan buku catatan dan masyarakat menghubungi pengelola via telepon/ aplikasi pesan online, sehingga masih ada potensi kesalahan pencatatan dan kecurangan. Sampah-sampah yang dikumpulkan dari masyarakat akan dipilah-pilah berdasarkan jenisnya lalu dijual ke pengepul. Namun, harga penjualannya tergolong cukup rendah. Tidak jauh dari daerah tersebut terdapat pabrik pengolahan plastik yang membutuhkan limbah plastik yang telah dipadatkan menjadi berukuran tertentu. Oleh karena itu, dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dibangun sistem pengelolaan bank sampah dengan bentuk aplikasi web serta membuat mesin pres plastik untuk meningkatkan harga jual sampah plastik tersebut.

### **Metode Pelaksanaan**

Dalam peningkatan nilai jual plastik dan juga pengelolaan bank sampah, dirumuskan pokok kegiatan pengabdian masyarakat berbasis produk ini, yaitu survei kebutuhan dan koordinasi dengan pihak pengelola bank sampah, pembuatan mesin pres sampah plastik, pengembangan aplikasi web pengelolaan bank sampah, serta sosialisasi, implementasi, dan pelatihan mesin pres serta aplikasi tersebut.

Aplikasi web yang dikembangkan terdiri dari 2 tipe pengguna, yaitu petugas bank sampah dan pelanggan. Sampah dapat disetorkan secara langsung ke bank sampah oleh pelanggan atau memesan/ memanggil petugas untuk dilakukan pengambilan di pos-pos tertentu yang lebih dekat ke rumah pelanggan. Pihak petugas akan mendapatkan notifikasi lalu dapat melakukan pencatatan di aplikasi tersebut.

Mesin pres sampah plastik (Gambar 1) didesain dapat memadatkan plastik menjadi seperti balok dengan ukuran 40x50x75 cm dengan mekanisme tertentu. Mesin pres dan aplikasi tersebut digunakan di bank sampah Mitra Gumringing yang diawali dengan pelatihan penggunaannya.



Gambar 1 Desain Mesin Pres Plastik (a) Tampak depan (b) Isometrik (c) Tampak Samping

## Hasil dan Pembahasan

Kegiatan yang telah dilakukan yaitu diskusi, pembuatan mesin, pengembangan aplikasi pengelolaan bank sampah, dan pelatihan penggunaannya. Dengan diskusi yang masih akan terus berlanjut, selain memperoleh kebutuhan dari masyarakat, didapatkan juga ide-ide pengembangan dari kondisi saat ini. Pembuatan mesin pres plastik dilakukan

untuk memenuhi kebutuhan perlunya peningkatan nilai jual dan pendapatan bank sampah. Sementara itu, aplikasi yang dikembangkan ditujukan untuk mewujudkan pengelolaan bank sampah yang praktis dan efisien. Untuk dapat menggunakan mesin pres dan aplikasi pengelolaan bank sampah tersebut, dilakukan pelatihan untuk petugas bank sampah agar dapat menggunakannya dengan baik dan memperoleh manfaatnya.

Diskusi diikuti oleh tim pengabdian dari ITS bersama pengelola BUMDes Mitra Sejati, petugas bank sampah Mitra Gumrining, perangkat desa (Gambar 2). Dari diskusi ini diperoleh informasi bahwa harga sampah plastik botol Rp 5500/kg, dimana sebelumnya botol plastik dikelompokkan berdasarkan jenisnya dimasukkan ke dalam karung per 3 kg. Kemudian karung tersebut dijual ke pusat jual beli sampah plastik di kecamatan menggunakan mobil pick-up, yang dapat mengangkut 20 karung. Dalam satu kali keberangkatan, penjualan dapat mencapai Rp330.000,00.



Gambar 2 Diskusi pengelolaan bank sampah Mitra Gumrining

Mesin pres (Gambar 3) diberikan ke Bank Sampah Mitra Gumrining disertai dengan pelatihan penggunaannya, pelatihan jenis-jenis sampah plastik, serta pelatihan pemasaran produk. Pelatihan tersebut melibatkan tim ITS

dengan peserta adalah petugas bank sampah, pengurus BUMDes, dan beberapa perangkat desa. Kegiatan ini dilakukan secara hibrid, yaitu terdapat tim yang datang langsung ke bank sampah tersebut untuk memberikan pelatihan penggunaan mesin dan pelatihan jenis plastik (Gambar 4), serta pelatihan daring tentang pemasaran produk (Gambar 5).



Gambar 3 Mesin Pres Sampah Plastik



Gambar 4 Pelatihan Penggunaan Mesin Pres

### Produk (Product)

- segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk diperhatikan, diperoleh digunakan atau dikonsumsi sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen.
- Contohnya ialah : Ukuran, Desain, Nama Produk, Kemasan, kualitas, varietas produk, garansi, dll



Gambar 5 Pelatihan online Pemasaran Produk Sampah Plastik



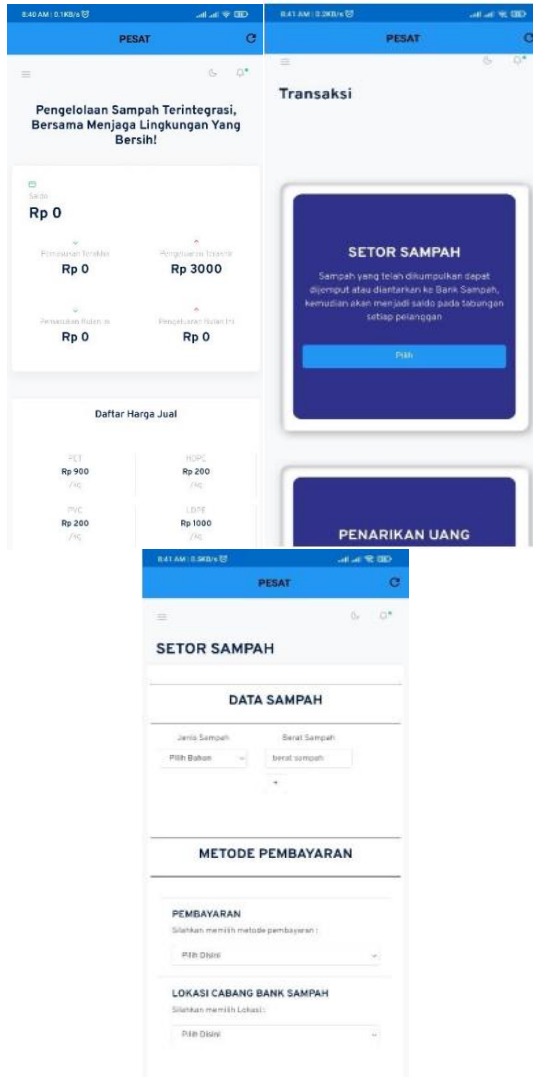
Gambar 6 Pelatihan Penggunaan Mesin Pres, aplikasi pengelolaan bank sampah, dan pemasaran produk secara luring

Setelah mesin pres digunakan, sampah plastik yang telah dipadatkan dapat diangkut menuju pusat jual beli hingga 30 produk hasil pres dalam 1 mobil pick-up dimana setiap padatan hasil pres tersebut memiliki berat 7 kg (Gambar 7). Dengan adanya mesin pres tersebut, sampah plastik yang dapat dijual dalam sekali pengangkutan sebanyak 210 kg atau seharga Rp1.155.000,00 sehingga lebih efisien dalam penjualannya.

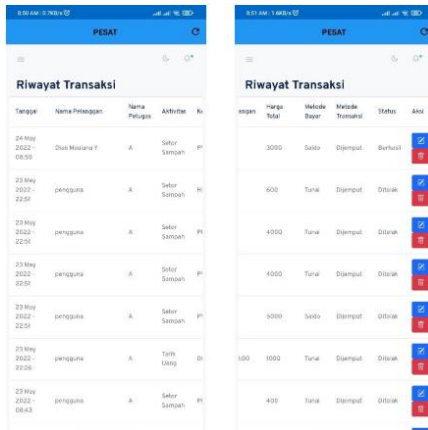


Gambar 7 Produk hasil pres sampah plastik

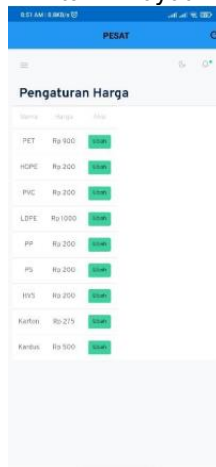
Pengelolaan pencatatan transaksi di bank sampah Mitra Gumring yang masih manual secara perlahan akan dapat digantikan dengan aplikasi web pengelolaan bank sampah (Gambar 8-10). Fitur-fitur dari aplikasi tersebut antara lain pemesanan penjemputan sampah ke rumah/pos tertentu, pencatatan digital penyeteran sampah, transaksi dan riwayatnya, serta penentuan harga sampah oleh petugas. Penggunaan aplikasi ini dapat membantu pencatatan transaksi di bank sampah tersebut, namun memang masih perlu pelatihan dan penyesuaian lebih lanjut karena transisi dari pencatatan manual ke pencatatan digital.



Gambar 8 Fitur Transaksi penyeteroran sampah



Gambar 9 Fitur Riwayat Transaksi



Gambar 10 Fitur Riwayat Aktivitas

## Penutup

Penggunaan mesin pres dan aplikasi pengelolaan bank sampah sudah dapat membantu meningkatkan nilai jual, dan kepraktisan pengelolaan bank sampah Mitra Gumring. Dengan mesin pres, sampah plastik dapat dijual lebih banyak dalam satu waktu sehingga lebih efisien. Pendapatan yang diperoleh juga semakin meningkat. Selain itu, ruang penyimpanan dan karung penyimpanan di bank sampah juga menjadi lebih hemat karena dimensi sampah plastik yang dipadatkan. Dari penggunaan aplikasi, walaupun belum sepenuhnya digunakan untuk keseluruhan proses di bank sampah dan masih perlu banyak mempelajari, aplikasi tersebut cukup memudahkan pencatatan di bank sampah. Langkah selanjutnya dari kegiatan ini adalah penambahan fitur otomatis dari mesin pres sampah dan perbaikan antarmuka aplikasi untuk memudahkan penggunaan, penambahan fitur, dan memperbaiki bug yang masih ada.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, antara lain melalui Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) dan Pusat Pengembangan Daerah dan Pengembangan Masyarakat (PDPM) Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, pemerintah desa Sukorejo, Kec. Gandusari, Trenggalek, serta pimpinan BUMDes Mitra Sejati.

## Daftar Pustaka

- [1] A. Okunola A, O. Kehinde I, A. Oluwaseun, and A. Oluropo E, "Public and Environmental Health Effects of Plastic Wastes Disposal: A Review," *J. Toxicol. Risk Assess.*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.23937/2572-4061.1510021.
- [2] Handoyo, "Sampah Plastik Menunjukkan Tren Peningkatan Dalam 10 Tahun Terakhir," *Kontan.co.id*, 2019. [https:// nasional. kontan.co.id /news /sampah-](https://nasional.kontan.co.id/news/sampah-)

plastik-menunjukkan-tren-peningkatan-dalam-10-tahun-terakhir (accessed Oct. 17, 2022).

- [3] CNN Indonesia, "Sampah Plastik 2021 Naik ke 11,6 Juta Ton, KLHK Sindir Belanja Online," *Cnnindonesia.Com*, 2022, [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20220225173203-20-764215/sampah-plastik-2021-naik-ke-116-juta-ton-klhk-sindir-belanja-online>.
- [4] V. A. Dhini, "Timbunan Sampah Nasional Capai 21,45 Juta Ton pada 2021," *Databooks*, 2022. <https://databoks.katadata.co.id/data-publish/2022/02/08/timbunan-sampah-nasional-capai-2145-juta-ton-pada-2021-jawa-tengah-terbanyak> (accessed Oct. 17, 2022).

# Implementasi Alat Penakar Hujan Otomatis Sebagai Upaya Mitigasi Mandiri Untuk Membentuk Kampung Tanggap Bencana Dengan Teknologi Cerdas Lingkungan

*Muhammad Hafiizh Imaaduddin, Kuntjoro, Moh. Khoiri, S. Kamilia Azis, Ismail Sa'ud, Fitria Wahyuni, Dimas Pustaka Dibiantara, Widya Utama, Ervin Nurhayati, Berlian Al Kindhi*

## Pendahuluan

**M**itra pengabdian masyarakat ini adalah warga RT 6A RW 03, Kawasan Perumahan Griya Taman Asri terletak di Desa Tambaksumur, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur yang telah berkirim surat dengan Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS untuk meminta bantuan dalam melihat dan menyelesaikan permasalahan terkait genangan banjir. Banjir yang sering terjadi ini dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi masyarakat terdampak karena berhubungan dengan kebersihan lingkungan. Secara keseluruhan, sebagian besar wilayah desa ini terdiri dari pemukiman padat penduduk, beberapa petak sawah, dan jalan Tol Waru-Juanda yang terbentang dari timur ke barat desa. Sedangkan kawasan lokasi studi yang dilaporkan masih kerap terjadi banjir dan genangan berada di sisi barat daya desa, salah satu wilayah yang padat penduduk. Kemudian didapatkan beberapa data dari pemetaan survei yang dilakukan sebagai berikut :

1. Catchment area seluas 7,75 ha.
2. Tracking saluran eksisting.
3. Kondisi pemukiman sekitar.
4. Elevasi saluran eksisting.

5. Dan informasi mengenai genangan yang disebabkan oleh banjir.

Setelah dilakukan pemetaan survei pada wilayah perumahan tersebut diperlukan revitalisasi saluran eksisting yang direncanakan sesuai kebutuhan dengan memperhatikan kondisi topografi dan acuan hidrologi minimal 10 tahun pada wilayah perumahan tersebut. Dengan mempertimbangkan hal tersebut maka upaya mitigasi dipilih sebagai tindakan pencegahan dari akibat yang ditimbulkan banjir. Dan ditemukan beberapa penyebab banjir yang terjadi di wilayah mitra abmas adalah sebagai berikut:

1. Saluran air pemukiman ke sungai yang tidak lancar dan seimbang dan terhubung ke wilayah sekitar
2. Wilayah ini mempunyai elevasi tanah terendah dibandingkan wilayah sekitarnya, bahkan terkadang lebih rendah dari permukaan rata – rata sungai.

Dari kedua penyebab di atas sebenarnya para warga mitra abmas perumahan tambak sumur telah melakukan inisiatif program untuk penanggulangan banjir tahunan secara mandiri dalam bentuk iuran yang disetorkan setiap kepala rumah tangga sebesar Rp 50.000,- setiap bulannya dengan harapan dapat merealisasikan perbaikan yang direncanakan, diantaranya :

1. Peninggian jalan, namun konsekuensi dari peninggian jalan tersebut mengakibatkan beberapa rumah warga justru lebih rendah dari jalan sehingga berpotensi biaya perbaikan lebih tinggi dari perkiraan
2. Revitalisasi saluran, rencana ini dianggap menelan biaya perbaikan yang lebih sedikit daripada opsional pilihan yang lain

3. Pembuatan saluran air di tengah jalan, namun rencana ini dianggap dapat membuat biaya perbaikan kian tinggi dikarenakan perlu diadakan perbaikan jalan sebagai pendukung alternatif rencana pembuatan saluran air di tengah jalan
4. Pembuatan pintu air dan pompa yang dapat digunakan untuk mempercepat surut banjir yang terjadi di sekitar wilayah perumahan

Oleh karena itu banyaknya opsi perbaikan yang diinginkan maka memilih tindakan cepat namun tepat sangat diperlukan sebagai kendali dari perbaikan yang akan dilakukan, sehingga tidak ada kerugian yang ditimbulkan kedepannya dan dapat membuat warga sekitar perumahan merasa aman dan nyaman.

### **Perumusan Konsep dan Strategi Kegiatan**

Sebagaimana yang telah dipaparkan pada latar belakang permasalahan yang terjadi di kawasan wilayah perumahan Tambak sumur tersebut, maka dilakukan usulan konsep sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengurangi banjir yang meluap dari saluran eksisting?
2. Apakah ada teknologi yang dapat digunakan sebagai alat mitigasi mandiri bagi warga di kawasan tersebut?

Dan dari perumusan konsep tersebut maka dilakukan strategi kegiatan sebagai berikut:

1. Survei lokasi

Dimana survei ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting saluran kawasan di daerah kawasan tersebut dan mempermudah untuk menentukan luasan tutupan lahan sesuai untuk mendapatkan nilai koefisien lahan sebagai dasar perhitungan debit hidrologi, dan menanyakan kondisi yang

sebenarnya terjadi di kawasan tersebut kepada warga sehingga dapat mempertimbangkan pernyataan dengan rencana yang akan dilakukan pada rencana perbaikan saluran kawasan.

## 2. Perhitungan Hidrologi dan Hidrolika

Melakukan perhitungan debit hidrologi dari intensitas hujan yang nantinya akan digunakan sebagai pendukung perhitungan kapasitas tampungan debit hidrolika dari saluran sehingga nantinya dari kedua perhitungan kedua debit.

## 3. Penyediaan alat pos penakar hujan otomatis

Alat pos penakar hujan otomatis atau disebut juga dengan *Automatic Rain Recorder* (ARR) dimana alat ini memiliki komponen utama berupa: (1) Sensor untuk mensensing variabel cuaca yg akan diukur (ada sensor curah hujan, temperatur dan kelembaban, tekanan udara, kecepatan angin dan panas/UV index). (2) Mikrokontroler untuk mengubah besaran variabel cuaca (kecepatan angin, temperatur dan lain-lain) menjadi nilai variabel yang mudah dibaca oleh pengguna dan mengirimkannya ke receiver. (3) Receiver untuk menerima variabel cuaca yang telah diolah mikrokontroler dan menghubungkan ke layanan web cuaca seperti wunderground, eco witt, wethercloud. (4) LCD untuk menampilkan variabel data cuaca yg terbaca seperti variabel curah hujan, temperatur dan kelembaban, tekanan udara, kecepatan angin, panas/UV index [1].

## 4. Penyediaan alat ukur tinggi air

Alat pengukur tinggi air ini disebut juga dengan *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) yang merupakan alat ukur tinggi air pada suatu ruas sungai untuk mengetahui besarnya debit

yang ada pada ruas sungai tersebut. Didalam kegiatan ABMAS ini, kami mencoba merancang alat prototype AWLR dgn komponen berupa: (1) Mikrokontroler arduino Uno untuk mengolah sinyal dan mengubah variabel data ketinggian sungai agar bisa dibaca pengguna. (2) Sensor ultrasonik untuk mensensing ketinggian air pada ruas sungai (selokan). (3) Aplikasi android BLYNK untuk mengirim notifikasi ke pengguna sebagai siaga banjir. (4) Power supply untuk input daya.

#### 5. Perencanaan DED

Dilakukan perencanaan DED yang terdiri dari gambar, perhitungan, dan laporan yang menjabarkan rencana dari revitalisasi saluran di kawasan yang terjadi genangan sebagai upaya preventif banjir kawasan dengan melakukan pertimbangan-pertimbangan melalui 3 skema perencanaan, diantaranya: (1) Pekerjaan long storage perumahan yang dapat mereduksi banjir 10,89 %. (2) Pekerjaan long storage mereduksi banjir 16,22 %. (3) Pekerjaan galian dasar saluran

#### 6. Sosialisasi

Sosialisasi penggunaan alat penakar hujan dan hasil laporan feasibility study kepada masyarakat khususnya RT 3 RW 6 yang sering terjadi genangan. Sehingga ketika hujan turun, masyarakat dapat melakukan mitigasi mandiri dengan memanfaatkan alat tersebut.

### **Hasil Kegiatan**

Adapun hasil kegiatan yang diharapkan dapat terlaksana dengan tepat waktu sebagai berikut:

1. Dilakukan kunjungan awal atau *Focus Group Discussion* (FGD) yang pertama dengan perwakilan pihak dari warga kawasan perumahan Tambak sumur untuk

- merencanakan kegiatan yang akan dilakukan pihak pengabdian di kawasan perumahan dengan mempertimbangkan kenyamanan dan mengusahakan agar tidak mengganggu aktivitas warga setempat.
2. Melakukan tahap Pelaksanaan kegiatan dengan mengacu pada output yang dihasilkan sehingga membatasi fokus agar perencanaan dapat dilakukan dengan baik dan berjalan tepat waktu
  3. Sosialisasi kepada warga perumahan Tambak sumur FGD yang kedua mengenai alat yang nantinya sebagai acuan tindakan mitigasi mandiri.

## **Penutup**

Tujuan Program Pengabdian Masyarakat (ABMAS) ini tidak lain sebagai wadah untuk membantu mengatasi kesulitan maupun kendala yang sedang dihadapi oleh masyarakat, salah satunya yaitu Perumahan Tambak sumur yang berada di Sidoarjo. Sehingga diperlukan perbaikan yang dapat membantu warga setempat.

Permasalahan yang dihadapi dalam kawasan perumahan tersebut adalah saluran eksisting yang tidak normal dan elevasi daerah yang lebih rendah dari permukaan jalan sehingga diperlukan revitalisasi perbaikan saluran.

Oleh karena itu diberikan alternatif pemecahan masalah yaitu penempatan alat otomatisasi pos hujan otomatis dan tinggi air di permukaan sehingga dari data kedua alat yang saling berhubungan tersebut dapat memberikan notifikasi bagi warga sebagai upaya mitigasi mandiri dari banjir.

Hasil yang dicapai:

1. Warga setempat dapat melakukan mitigasi mandiri
2. Perbaikan saluran eksisting dengan pertimbangan tiga skema revitalisasi saluran

### **Daftar Pustaka**

- [1] Nugroho, Andy K., Edy Susilo, Diah Setyati Budiningrum, 2017. Rancang Bangun Automatic Rain Recording (ARR ) Berbasis Development Board Mikroavr128. eLEKTRIKAL, Vol. 09 No.1; hal 4-8. Semarang.

# **Pendampingan Pembuatan Biopestisida Yang Ramah Lingkungan Yang Dikombinasikan Pupuk Organik Cair Pada Masyarakat Di Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur**

*Raden Darmawan, Sri Rachmania Juliastuti, Siti Nurkhamidah, Fadlilatul Taufany*

## **Pendahuluan**

**P**enggunaan pupuk anorganik yang meningkat drastis menyebabkan tanah yang semula subur, tidak mampu lagi mendukung produktivitas tanaman secara ekonomis karena kadar bahan organik tanah semakin rendah akibat budidaya intensif dan minimnya input organik. Salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah ialah dengan pemberian ameliorant (pembenah) tanah, seperti pupuk organik, hayati, dan pupuk mineral alami. Langkah yang dapat diambil adalah dengan mengkombinasikan antara pupuk an-organik dan pupuk organik. Hal tersebut juga yang mendorong perlu adanya pengembangan pestisida yang ramah lingkungan untuk mencegah hama yang juga dikeluarkan oleh petani. Dari beberapa bahan baku pembuatan biopestisida yang ada di sekitar masyarakat yang memiliki potensi besar yaitu limbah air kelapa tua.

Kelapa merupakan komoditas strategis yang mempunyai manfaat besar, mulai dari batang pohon, sabut, tempurung hingga air kelapa. Air kelapa tua seringkali hanya menjadi limbah yang belum dimaksimalkan dengan baik. Padahal limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair

dan biopestisida. Air kelapa mengandung nutrisi penting seperti karbohidrat, gula, mineral, asam amino dan lain-lain. Manfaat dari penggunaan biopestisida yang dikombinasikan pupuk organik cair yaitu penggunaannya lebih mudah, unsur hara lebih mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat, umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walapun sering digunakan. Selain itu, larutan kombinasi ini yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan mencegah hama (dalam hal ini ulat grayak).

### **Metodologi Kegiatan**

Solusi dan metode kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan dengan mengadakan pendampingan secara langsung dan tidak langsung. Kegiatan – kegiatan tersebut dilakukan dengan penjelasan sebagai berikut.

#### **1. Pengambilan Sampel dan Uji di Laboratorium**

Pengambilan sampel berasal dari salah satu mitra. Sample tersebut dibawa ke Laboratorium Pengolahan Limbah Industri dan Biomassa, Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya yang selanjutnya dianalisa dan diuji sebelum dan sesudah menjadi produk biopestisida. Dalam pembuatan biopestisida, memanfaatkan bakteri antara lain *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus cereus*, dan *Pseudomonas fluorescens* dan lain-lain sebagai sumber mikroanya.

#### **2. Proses Pembuatan Biopestisida**

Proses pembuatan biopestisida telah dijelaskan dalam langkah - langkah sebagai berikut.

Persiapan Alat dan Bahan :

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan biopestisida adalah beaker glass , aluminium foil, autoclave, 0,6 gram Nutrient Broth Powder, 0,225 gram D-Glukosa, aquades, limbah air kelapa tua dan molases.

Langkah – langkah Pembuatan Biopestisida [1]:

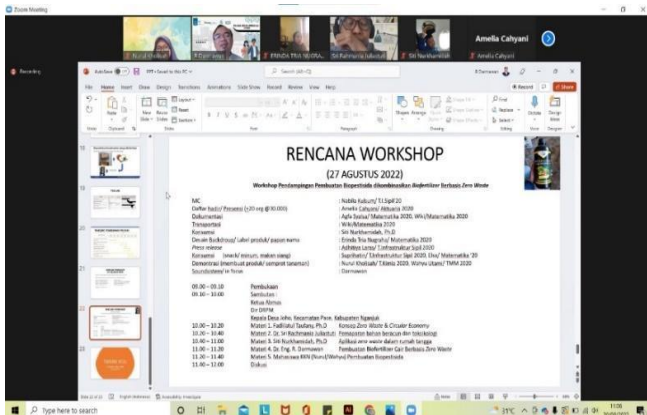
- a. Langkah – langkah dalam pembuatan biopestisida sebagai berikut:
- b. Pengamatan fase pertumbuhan bakteri yang bertujuan untuk menentukan waktu kontak antara substrat dengan bakteri.
- c. Pembuatan media cair biakan bakteri dari Nutrient Broth cair yang dibuat dengan 0,6 gram Nutrient Broth Powder dan 0,225 gram D-Glukosa dan dicampurkan dalam aquadest 75 mL. Kemudian larutan media dalam erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil dan disterilkan dengan autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C.
- d. Melakukan proses inokulasi bakteri ke dalam media cair yang telah disiapkan, dilanjutkan inkubasi media yang dilakukan selama 18 jam untuk *Bacillus thuringiensis*, 18 jam untuk *Bacillus cereus*, dan 20 jam untuk *Pseudomonas fluorescens* sebelum dikontakkan dengan substrat.
- e. Persiapan limbah organik air kelapa tua dan molase. Air kelapa tua dan molase 10% sebelum dikontakkan dengan substrat yang dilakukan sterilisasi terlebih dahulu dengan autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C.
- f. Pengontakkan bakteri yang telah dipersiapkan dengan limbah organik lalu dilakukan pengadukan supaya homogen. Biopestisida sudah jadi dan dapat diujikan ke hama pathogen (ulat grayak).



Gambar 1. Pembuatan dan Pengujian Biopestisida di Laboratorium Pengolahan Limbah Industri dan Biomassa Departemen Teknik Kimia ITS

### 3. Persiapan Kunjungan dan Pendampingan

Persiapan kunjungan dilakukan untuk memperlancar kegiatan pada kunjungan langsung ke mitra. Pembagian peran, tugas dan tanggungjawab serta materi kunjungan (workshop) dimatangkan dengan mengadakan rapat secara virtual menggunakan media zoom.



Gambar 2. Koordinasi secara virtual

#### 4. Pendampingan secara langsung

Dalam pendampingan secara langsung, diawali dengan kunjungan pada bulan Juli 2022 ke lokasi mitra, Bapak Miftachul Amin di Desa Joho, Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk. Kemudian pendampingan berikutnya dilakukan pada tanggal 27 Agustus 2022 berupa workshop. Dimana di workshop ini disampaikan materi – materi antara lain: Implementasi Konsep Zero Waste dan Circular Economy Dalam Penanganan Sampah Guna Kemandirian Pangan dan Peternakan yang disampaikan oleh Fadlilatul Taufany, S.T., Ph.D. Disusul penyampaian materi secara berturut – turut oleh anggota abmas lainnya terkait Pemaparan Bahan Beracun dan Toksikologi oleh Dr. Sri Rachmania Juliastuti, Aplikasi Zero Waste Dalam Rumah Tangga oleh Siti Nurkhamidah, Ph.D, Pembuatan Pupuk Cair Berbasis Organik oleh Dr.Eng. R. Darmawan serta sharing materi tentang Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Biopestisida Dengan Mikroorganisme Entomopatogen oleh mahasiswa KKN. Selain itu, Tim Pengabdikan dalam hal ini mahasiswa KKN mendemonstrasikan bagaimana membuat biopestisida dengan memanfaatkan limbah air kelapa tua di akhir agenda workshop.



Gambar 3. Kunjungan awal Juli 2022 di area yang akan dibangun Green House



Gambar 4. Acara workshop



Gambar 5. Penyerahan biopestisida dan pupuk organik cair secara simbolik



Gambar 6. Mahasiswa KKN mendemonstrasikan pembuatan biopestisida



Gambar 7. Foto Bersama setelah workshop

## 5. Aplikasi Biopestisida

Aplikasi biopestisida berbasis organik ini telah dilakukan di Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk, di akhir agenda workshop pada tanggal 27 Agustus 2022.



Gambar 8. Aplikasi biopestisida di tanaman

Dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan masyarakat khususnya petani di Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk mendapatkan mindset baru terkait dengan bagaimana menjadi petani yang visioner, yang bijak dalam beraktivitas dengan mempertimbangkan Konsep Zero Waste dan Circular Economy. Wujud dari perubahan pemikiran tersebut yaitu dengan kemauan dan kemampuan untuk memanfaatkan limbah – limbah di sekitar untuk menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis, dalam hal ini membuat biopestisida/ pupuk organik cair.

## Penutup

Kesimpulan yang didapatkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebagai berikut:

1. Kegiatan pendampingan yang telah direncanakan dapat dilaksanakan dengan baik.
2. Para petani memiliki keinginan dan kemauan untuk membuat biopestisida/ pupuk organik cair dengan bekal yang telah dimiliki.

3. Pendampingan ke mitra secara off-line dan on-line dengan melibatkan 10 mahasiswa KKN ITS.

Saran dari pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat sebagai berikut:

Perlu dilakukan pendampingan pasca program pengabdian kepada masyarakat selesai, hingga masyarakat mampu membuat biopestisida/ pupuk organik cair secara mandiri.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Agustina, S., & Aini, N. S. (2022). Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Biopestisida dengan Mikroorganisme Entomopatogen dan Uji Mortalitas Terhadap Spodoptera litura. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember

# Pembuatan Dan Pelatihan Digital Marketing Paving Block, Batako, Dan Kusen Cor Dari Material Padat Akibat Erupsi Gunung Semeru

*Vania Mitha Pratiwi, Hariyati Mitha Pratiwi, Tri Vicca Kusumadewi, Wahyuniarsih Sutrisno, Budi Agung Kurniawan, Widyastuti, Rindang Fajarin, Alvian Toto Wibisono, Luk man Noerochim.*

## Latar Belakang

**G**unung Semeru atau Gunung Meru adalah sebuah gunung berapi kerucut di Jawa Timur, Indonesia. Gunung Semeru merupakan gunung tertinggi di Pulau Jawa, dengan puncaknya Mahameru, 3.676 meter dari permukaan laut (mdpl). Pada bulan Desember tahun 2021 Gunung Semeru mengalami erupsi yang menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi masyarakat dan lingkungan disekitarnya. Desa Curah Kobokan, Kecamatan Candipuro, Lumajang Jawa Timur menjadi desa paling parah yang terkena dampak erupsi Gunung Semeru. Desa ini berada sekitar 15 kilometer dari Lereng Semeru dan sebagian besar rumah di lokasi tersebut runtuh. Dusun Curah Kobokan menjadi lokasi terparah akibat bencana awan panas guguran Gunung Semeru.

Ratusan rumah hancur terendam lahar dan awan panas bercampur air hujan. Tanaman dan pepohonan mengering dan mati. Tak hanya permukiman penduduk, di Dusun Curah Kobokan juga terdapat lahan tambang yang menjadi tempat sumber mata pencarian warga. Mitra yang berdiskusi dengan pengabdian adalah Kepala Desa Sumber Wuluh yang infrastruktur dan lingkungan masih layak sebagai tempat

pelaksanaan program pengabdian ini. Bahan bangunan sendiri ada yang berasal dari bahan alami dan ada juga yang berasal dari pabrik. Abu vulkanik atau pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhnya yang disebarkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Berdasarkan kandungan kimia yang terdapat pada abu atau pasir vulkanik, maka sangat dimungkinkan dilakukannya pemanfaatan abu tersebut sebagai bahan pasir dan semen yang dapat digunakan pada pembuatan paving block dan bahan yang lainnya. Bahan-bahan untuk membuat paving block, batako dan Kusen cor terdiri dari air semen dan pasir. Untuk syarat mutu secara visual, paving block harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirusak dengan jari tangan.

Berdasarkan paparan diatas, pada program pengabdian kepada masyarakat ini akan dilakukan pembuatan paving block, batako, dan Kusen cor dari material padat hasil erupsi gunung semeru sebagai bahan baku pembangunan rumah masyarakat terdampak. Tujuan dari pengabdian ini adalah: (1) Membantu mengelola residu material padat erupsi Gunung Semeru menjadi lebih bermanfaat, (2) Menyediakan bahan baku restrukturisasi rumah warga terdampak erupsi Gunung Semeru, (3) Memberikan pengetahuan kepada masyarakat cara membuat paving block berpori, batako, dan Kusen cor. Manfaat yang ingin dicapai adalah: (1) Bagi Pengabdian: Pengabdian dapat menyalurkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimiliki kepada masyarakat, (2) Bagi Mahasiswa: Mendapatkan pengalaman dan berpikir kritis, serta meningkatkan empati membantu masyarakat dalam mencari solusi permasalahan, dan (3) Bagi Masyarakat: Mendapatkan ilmu pengetahuan baru mengenai karakter material akibat erupsi yang bisa digunakan untuk keperluan kehidupan sehari-hari terutama dalam segi pembangunan infrastruktur.

## **Metodologi Kegiatan**

### **1. Tahapan Program Pengabdian Kepada Masyarakat**

Tahapan program pengabdian kepada masyarakat terdiri dari dua tahapan yaitu tahapan persiapan (dilakukan sebelum pelaksanaan) dan tahapan pelaksanaan, monitoring dan evaluasi (dilakukan pada saat program dan setelah program berakhir).

#### **a. Tahap Persiapan**

**Mekanisme pelaksanaan kegiatan persiapan adalah sebagai berikut:**

##### **1. Survei lapangan**

Survei lapangan, Perijinan dan Pengumpulan Data. Survei lapangan dilakukan pada bulan Maret untuk mengetahui urgensi permasalahan mitra dan pengumpulan data. Survei dan pengumpulan data dilakukan dengan meninjau desa Sumberwuluh, dan permasalahan yang mereka hadapi. Perijinan dan pengumpulan data dilakukan oleh salah satu anggota peneliti bekerjasama dengan mitra. Survei dan pengumpulan data dilakukan selama satu minggu.

##### **2. Penentuan Metode dan List Kebutuhan.**

Data yang telah ditemukan di lokasi mitra selanjutnya dianalisis secara bersama-sama dengan sebagai koordinator adalah ketua. Kegiatan ini dilakukan selama dua minggu dengan rincian kegiatan sebagai berikut: Ketua pengabdian akan melakukan Analisa data dan penyusunan solusi serta tema kegiatan sedangkan untuk tim pengabdian akan melakukan rapat koordinasi penyusunan materi dan penyusunan panduan dan materi serta belanja bahan.

##### **3. Pelaksanaan program:**

- i. Koordinasi lapangan (Koordinasi dengan warga desa Sumberwuluh mengenai persiapan dan perlengkapan yang diperlukan selama program berlangsung).

- Indikator keberhasilan adalah telah terpenuhi semua kebutuhan program. (online)
- ii. Penentuan lokasi workshop produksi yang dibantu oleh mitra sehingga proses pembuatan produk bisa berjalan dengan baik. (Tatap Muka)
  - iii. Pengambilan sampel trial untuk penentuan komposisi optimal pembuatan produk. (Tatap Muka)
  - iv. Pembangunan workshop produksi percontohan dibantu oleh mitra. (Tatap Muka)
  - v. Pelatihan dan praktek pembuatan produk (paving block, batako, dan Kusen cor cor). Peserta yang dituju adalah Warga Sumber wuluh dan Curah Kobokan. (Online)
  - vi. Pendampingan (Tatap Muka)
  - vii. Monev Internal (Tatap Muka)
  - viii. Evaluasi program (Online)

## **2. Prosedur Pembuatan Batako, Paving Block, dan Kusen**

- a. Material diambil dari Kawasan bekas letusan gunung semeru



Gambar 1. pengambilan pasir di Kawasan bekas letusan gunung semeru

- b. Material pasir diayak dengan 2 variasi ayakan :
  - i. Ayakan 0,3 cm

- ii. Ayakan 0,5 cm



Gambar 2. Proses pengayakan pasir

- c. Hasil ayakan tadi lalu dicampur dengan semen untuk membentuk adonan dengan 3 rasio komposisi semen dan pasir :
- i. 1 : 8
  - ii. 1,5 : 7,5
  - iii. 2 : 7



Gambar 3. Pembuatan adonan pasir dan semen

- d. Adonan dimasukkan ke dalam cetakan Batako, Paving block, dan kusen



Gambar 4. Adonan dimasukkan ke dalam cetakan Batako

- e. Adonan dikeluarkan dari cetakan dan ditunggu hingga kering



Gambar 5. Adonan dikeluarkan dari cetakan

### **3. Pelatihan Digital Marketing**

Setelah melakukan kegiatan KKN pembuatan batako, paving block dan kusen, lalu dilaksanakan kegiatan kedua yaitu pelatihan digital marketing Bersama warga desa sumber wuluh guna membuka wawasan terhadap cara pemasaran yang modern.

Adapun tahapan/rangkain kegiatan Ketika pelatihan digital marketing antara lain :

1. Pembukaan acara pelatihan digital marketing oleh bapak sekdes dan dilanjutkan pembukaan oleh dosen pembimbing KKn.
2. Pengisian pre-Test sebelum dilaksanakannya acara pelatihan digital marketing guna mengetahui apakah ada peningkatan pemahaman sebelum dan sesudah dilakukannya pelatihan.
3. Pemaparan materi digital marketing oleh ibu Rosyida Rahmah (Ochy), SE.
4. Sesi simulasi Google My Business, yaitu memasukkan salah satu usaha milik warga desa sumberwuluh ke dalam google maps, guna memudahkan orang lain menemukan bisnis tersebut sehingga meningkatkan nilai jual.
5. Pelaksanaan Post-Test setelah dilaksanakan pelatihan digital marketing.
6. Penutupan acara Pelatihan digital marketing dan dokumentasi Bersama warga desa serta sekretaris desa sumber wuluh.

### **Hasil dan Pembahasan**

Setelah Melakukan Kegiatan KKN di desa Sumber Wuluh, didapatkan beberapa produk yaitu, 12 buah batako dan 12 buah paving block, dengan 2 jenis variasi ayakan yaitu, 0,3 cm dan 0,5 cm serta 3 jenis variasi komposisi yaitu variasi komposisi campuran semen dan pasir yaitu, 1 : 8, 1,5 : 7,5 , dan 2 : 7 [2][3]. Selain dua buah produk tersebut, juga dihasilkan satu buah kusen.



Gambar 6. Produk Batako, Paving Block, Dan Kusen

Setelah dilakukan proses produksi batako, paving block, dan kusen, lalu produk tadi dilakukan pengujian kekuatan tekan masing-masing variasi. Pengujian dilakukan di Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tanggal 20 Oktober 2022. Produk yang diuji hanya batako dan paving block. Berikut merupakan data hasil dari pengujian batako.



Gambar 7. Pengujian kuat tekan untuk batako dan paving

Kekuatan tekan batako dengan komposisi pasir dan semen 1 : 8 adalah 11800 Kg, tegangan hancur netto sebesar 38,31 Kg/cm<sup>2</sup>, dan tegangan hancur bruto sebesar 37,46 Kg/cm<sup>2</sup>.

Kekuatan tekan batako dengan komposisi pasir dan semen 1,5 : 7,5 adalah 11600 Kg, tegangan hancur netto sebesar 37,66 Kg/cm<sup>2</sup>, tegangan hancur bruto sebesar 36,83 Kg/cm<sup>2</sup>.

Kekuatan Tekan batako dengan komposisi pasir dan semen 2 : 7 adalah 17500 Kg, tegangan hancur netto sebesar 56,82 Kg/cm<sup>2</sup>, dan tegangan hancur bruto sebesar 55,56 Kg/cm<sup>2</sup>.

Lalu juga dilakukan pengujian pada paving block dengan variasi komposisi campuran semen dan pasir yaitu, 1 : 8, 1,5 : 7,5, dan 2 : 7. Berikut merupakan data hasil pengujian paving blok.

Kekuatan tekan Paving block dengan komposisi pasir dan semen 1 : 8 adalah 41800 Kg, dan tegangan hancur sebesar 118,43 Kg/cm<sup>2</sup>.

Kekuatan tekan paving block dengan komposisi pasir dan semen 1,5 : 7,5 adalah 42400 Kg dan tegangan hancur 120,13 Kg/cm<sup>2</sup>.

Kekuatan Tekan paving block dengan komposisi pasir dan semen 2 : 7 adalah 48600 Kg dan tegangan hancur 137,70 Kg/cm<sup>2</sup>.

Selain dua kegiatan diatas tadi, juga dilakukan kegiatan pelatihan digital marketing Bersama warga desa Sumberwuluh. Tujuan dari kegiatan tersebut adalah membuka wawasan terhadap cara pemasaran yang modern. Hal ini dikarenakan kebanyakan warga desa Sumberwuluh masih menggunakan cara pemasaran yang konvensional, yaitu lewat mulut ke mulut dari warga desa saja sehingga informasi mengenai usaha dari masyarakat desa Sumberwuluh belum meluas. Oleh karena itu dengan adanya kegiatan pelatihan ini diharapkan masyarakat Desa Sumberwuluh dapat membuka wawasan terhadap cara pemasaran yang modern dan juga dapat meningkatkan hasil pemasaran serta penjualan yang optimal.

Kegiatan Pelatihan digital marketing ini diadakan pada tanggal 26 Agustus 2022 dengan dihadiri oleh 30 orang warga desa Sumber wuluh beserta Sekdes. Acara dimulai dengan pembukaan oleh bapak sekdes dan dilanjutkan pembukaan oleh dosen pembimbing KKn yaitu Bu vania. Lalu dilanjutkan Pengisian pre-Test sebelum dilaksanakannya acara pelatihan digital marketing guna mengetahui apakah ada peningkatan pemahaman sebelum dan sesudah dilakukannya pelatihan. Setelah itu dilaksanakannya Pemaparan materi digital marketing oleh ibu Rosyida Rahmah (Ochy), SE.



Gambar 7. Pemaparan materi digital marketing oleh oleh ibu Rosyida Rahmah (Ochy), SE

Adapun materi yang disampaikan dalam bentuk ceramah dan diadakan juga simulasi untuk pengaplikasian materi yang disampaikan. Materi tersebut antara lain berisi tentang Whatsapp marketing, Google my business, serta facebook. Lalu diadakan juga Sesi simulasi Google My Business, yaitu memasukkan salah satu usaha milik warga desa sumberwuluh ke dalam google maps, guna memudahkan orang lain menemukan bisnis tersebut sehingga meningkatkan nilai jual. Tidak lupa juga diselengi sesi tanya

jawab untuk menanyakan hal yang belum jelas terkait materi yang disampaikan. Setelah Pelatihan digital marketing selesai, lalu dilanjutkan dengan sesi Post-Test sebelum acara penutup. Dari hasil pre-Test dan Post-Test, didapatkan peningkatan pemahaman dari 30 warga desa Sumberwuluh yang hadir sebanyak 76,6 % mengalami peningkatan pemahaman terhadap materi yang disampaikan. Setelah itu dilakukan penutupan acara pelatihan digital marketing dan dokumentasi Bersama warga desa serta sekretaris desa sumber wuluh.



Gambar 8. Dokumentasi penutupan acara pelatihan digital marketing

## Penutup

Pada umumnya masyarakat produsen batako dan paving block terutama di desa Sumber Wuluh telah memproduksi batako dengan berbahan dasar pasir biasa. Setelah adanya kegiatan KKn ini, dapat dihasilkan beberapa produk yang terbuat dari bahan dasar pasir erupsi gunung semeru. Sehingga menjadi daya dorong bagi masyarakat terdampak erupsi gunung semeru untuk memanfaatkan pasir bekas erupsi menjadi sebuah produk yang dapat meningkatkan perekonomian di daerah tersebut. Dari KKn ini dihasilkan

beberapa produk yaitu 12 buah batako dan 12 buah paving block, dengan 2 jenis variasi ayakan yaitu, 0,3 cm dan 0,5 cm serta 3 jenis variasi komposisi yaitu variasi komposisi campuran semen dan pasir yaitu, 1 : 8, 1,5 : 7,5 , dan 2 : 7. Selain dua buah produk tersebut, juga dihasilkan satu buah kusen. Lalu didapat juga kuat tekan dari masing masing variasi yaitu Kekuatan tekan batako dengan komposisi pasir dan semen 1 : 8 adalah 11800 Kg, tegangan hancur netto sebesar 38,31 Kg/cm<sup>2</sup>, dan tegangan hancur bruto sebesar 37,46 Kg/cm<sup>2</sup>. Kekuatan tekan batako dengan komposisi pasir dan semen 1,5 : 7,5 adalah 11600 Kg, tegangan hancur netto sebesar 37,66 Kg/cm<sup>2</sup>, tegangan hancur bruto sebesar 36,83 Kg/cm<sup>2</sup> Kekuatan Tekan batako dengan komposisi pasir dan semen 2 : 7 adalah 17500 Kg, tegangan hancur netto sebesar 56,82 Kg/cm<sup>2</sup>, dan tegangan hancur bruto sebesar 55,56 Kg/cm<sup>2</sup>. Kekuatan tekan Paving block dengan komposisi pasir dan semen 1 : 8 adalah 41800 Kg, dan tegangan hancur sebesar 118,43 Kg/cm<sup>2</sup>. Kekuatan tekan paving block dengan komposisi pasir dan semen 1,5 : 7,5 adalah 42400 Kg dan tegangan hancur 120,13 Kg/cm<sup>2</sup> . Kekuatan Tekan paving block dengan komposisi pasir dan semen 2 : 7 adalah 48600 Kg dan tegangan hancur 137,70 Kg/cm<sup>2</sup>. Setelah itu diadakan juga pelatihan digital marketing yang dihadiri oleh 30 warga desa Sumberwuluh dan terjadi peningkatan pemahaman sebanyak 76,6 % mengalami peningkatan pemahaman terhadap materi yang disampaikan.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Dewan Standardisasi Nasional. 1996. Bata Beton (Paving Block), SNI 03-0691- 1996. Jakarta.BSN Fadli. 2002.
- [2] Mulyono, Tri. 2003. Teknologi Beton. Yogyakarta: CV Andi Offset. Murdock, L.J, Brook, K.M, Hendarko, Stephanus. 1991. Bahan dan Praktek Beton. Jakarta: Erlangga. Nugraha,
- [3] Paul. danAntoni. 2007. Teknologi Beton dan Material, Pembuatan Beton Kinerja Tinggi.Yogyakarta: Andi Offset.

- 
- [4] Rahmi Karolina, dkk. 2014. The Use of Volcanic Ash of Mount Sinabung Eruption as the Substitution of Fine Aggregate in Making Batako (Mass-Produced Brick).
- [5] Rangkuti, M. Yahya. 2016. "Kajian Eksperimental Bata Beton (Paving Block) Menggunakan Abu Vulkanik Erupsi Gunung Sinabung Sesuai SNI 03-0691- 1996". Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tjokrodimuljo, K. 1992. Teknologi Beton. Yogyakarta: Gramedia.
- [6] Wahyuni,E.I.2012. Penentuan komposisi Kimia Abu Vulkanik dari Erupsi Gunung <http://www.bnppb.go.id>
- 

# Pemanfaatan Mesin Press Hidrolik Untuk Pemadatan Sampah Anorganik

*Arino Anzip, Heru Mirmanto, Dedy Zulhidayat Noor, Alif Alfarizy*

## Pendahuluan

**UD** Gunung Logam adalah salah satu wirausaha yang bergerak dalam pengelolaan limbah, khususnya limbah plastik, kertas dan karton di Desa Bedali, Kecamatan Lawang - Kabupaten Malang. Di Kecamatan Lawang dan Singosari banyak perusahaan besar seperti PT. Otsuka Indonesia, PT. Molindo, PT. Beiersdorf, dan masih banyak lagi yang limbahnya diserahkan ke pengelola limbah eksternal seperti UD. Gunung Logam. Di wirausaha ini sampah plastik, kertas dan karton dipadatkan setelah sebelumnya dipilah dan dibersihkan agar meningkatkan nilai jual dan menghemat tempat pada saat penjualan atau pengiriman ke tempat daur ulang. Proses pemadatan sampah tersebut dilakukan secara manual dengan dimasukkan kotak kayu lalu diinjak-injak oleh kaki pegawai sampai kotak penuh dengan padatan plastik dan sampah lain seperti kardus dan kertas sedangkan sampah botol plastik hanya dipilah kemudian ditumpuk. Metoda pemadatan sampah dengan cara manual ini memerlukan banyak waktu dan membutuhkan banyak tenaga manusia. Oleh karena itu dibutuhkan alat press dengan penggerak hidrolik yang dapat digunakan untuk membantu UKM dalam kegiatan usahanya. Mesin press dengan penggerak hidrolik ini dipilih karena mesin ini mampu memberikan gaya pemadatan sampah yang tinggi serta bisa bekerja lebih cepat dibandingkan dengan pemadatan manual.

## **Pelaksanaan dan Metode Pengabdian**

Metode pelaksanaan kegiatan dimulai dari pengumpulan data dengan melakukan survei lapangan yang dilakukan di UD. Gunung Logam Desa Bedali, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. Kegiatan lain untuk menunjang persiapan yaitu dengan melakukan studi literatur untuk mencari dan mempelajari bahan pustaka yang diperoleh dari berbagai sumber antara lain *textbook*, publikasi-publikasi ilmiah, dan katalog mengenai komponen *sistem hidrolik*.

## **Tahap Identifikasi Masalah**

Agar kegiatan pengabdian yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan dari mitra, maka dilakukan identifikasi permasalahan agar kegiatan yang dilakukan menghasilkan dampak yang dapat meningkatkan produktivitas khususnya dalam penyelesaian permasalahan proses pemadatan plastik yang kurang efisien. Proses pemadatan sampah anorganik secara manual membutuhkan waktu dan tenaga manusia yang banyak dengan hasil yang relatif sedikit. Hasil dari pengamatan lapangan akan digunakan sebagai acuan dalam proses perancangan dan pembuatan mesin pemadat sampah anorganik. Sehingga tujuan dari identifikasi dilakukan untuk:

- a) Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk pemadatan sampah anorganik secara manual
- b) Mengetahui jenis dan kondisi sampah anorganik yang dipadatkan
- c) Menentukan dimensi die (cetakan) yang diisi sampah anorganik sesuai kebutuhan mitra

Pada gambar 1 diperlihatkan jenis sampah yang dipadatkan, sedangkan pada gambar 2 diperlihatkan proses pemadatan sampah anorganik secara manual.



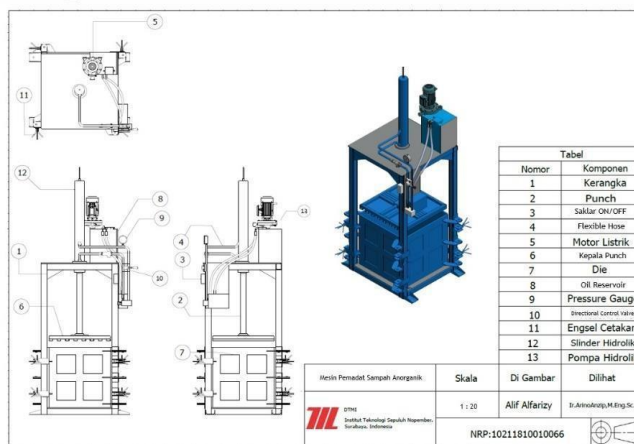
Gambar 1. Sampah Anorganik berupa Sampah Karton, Sampah Kertas dan Sampah Plastik



Gambar 2. Proses Pemadatan Sampah Plastik secara Manual

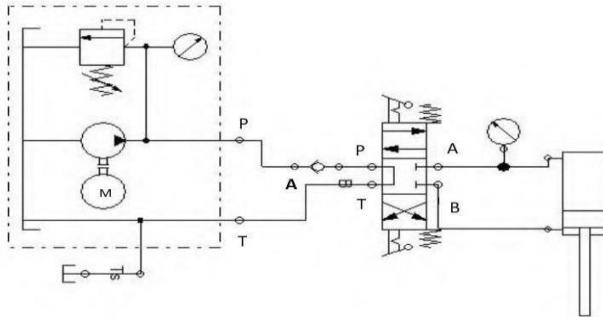
## Desain Sistem Dan Teknologi

Berdasarkan hasil survei lokasi dan studi pustaka maka dirancang *Mesin Pemadat Sampah Anorganik dengan Penggerak Hidrolik*. Pemilihan sistem hidrolik dikarenakan mudah dalam manufaktur dan biaya operasional relatif lebih murah serta mampu memenuhi kebutuhan gaya pengepresan yang dibutuhkan sesuai kondisi di lapangan [2][4]. Dari hasil rancangan tersebut dilanjutkan dengan gambar rangka mesin pres, punch dan die dengan dimensi sesuai kebutuhan, serta dibuat diagram sistem hidrolik dengan komponen utama yang terdiri dari sistem hidrolik, rangka mesin, kepala punch, dan die (cetakan), detailnya dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Gambar Susunan Mesin Press Hidrolik

Sistem hidrolik dirancang sedemikian rupa sehingga silinder hidrolik dapat extend dan retract secara vertikal dengan directional control valve yang dilengkapi handle manual sehingga kepala punch bisa memadatkan sampah anorganik saat extend dan hasil pemadatan dapat diambil saat kondisi silinder retract.



Gambar 4. Skema Hidrolik Mesin Pemadat Sampah Anorganik

Proses pengerjaan rangka, kepala punch, dan die Mesin Pemadat Sampah Anorganik harus dikerjakan secara presisi sehingga antara dinding die dan kepala punch tidak terjadi benturan yang bisa merusak sistem hidrolik. Sambungan las juga harus dipastikan sudah kuat sebelum dilakukan finishing dan pengecatan.



Gambar 5. Proses Manufaktur Mesin Pemadat Sampah Anorganik



Gambar 6. Proses Manufaktur Mesin Pematik Sampah Anorganik

Pemasangan komponen sistem hidrolik juga harus dilakukan dengan hati-hati. Penempatan silinder hidrolik harus tepat pada posisi pada rangka yang disiapkan dan semua fitting pada selang, directional control valve, dan motor listrik telah dipasang seal tape dan dipastikan sudah



rapat.

Gambar 7. Perakitan Mesin Pematik Sampah Anorganik

## Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan percobaan pengepresan untuk mengetahui perbandingan berat pematik sampah anorganik dengan cara manual dan dengan Mesin Pematik

Sampah Anorganik. Berikut gambar saat pengujian sampah Anorganik.



Gambar 8. Pengujian Pemadatan Sampah Anorganik Menggunakan Mesin Pemadat Sampah Anorganik

Didapatkan tabel perbandingan berat hasil pemadatan dengan volume yang sama yaitu 60 cm x 60 cm x 60 cm sebagai berikut.

No.	Jenis Sampah	Berat Sampah dengan Pemadatan secara Manual (Kgf)	Berat Sampah dengan Pemadatan dengan Mesin Pemadat Sampah Anorganik (Kgf)	Tekanan Minyak Hidrolik (bar)
1.	Plastik	14	60	66,8
2.	Kertas	24	77	80,6
3.	Karton	24	45	51,1

Pada data percobaan diatas perbandingan berat hasil pengepresan menggunakan mesin pemadat sampah anorganik meningkat 3 sampai 4 kali lipat dalam waktu pengepresan yang berlangsung 8 menit setiap sampel

sampah anorganik. Hasil pemadatan sampah anorganik menggunakan mesin pemadat sampah anorganik tentunya jauh lebih produktif dibandingkan pemadatan manual yang membutuhkan waktu 10 - 20 menit untuk 1 hasil pemadatan seberat 14 - 25 kgf tergantung sampah anorganik yang dipadatkan.

### **Implementasi**

Setelah dilakukan pengujian selanjutnya dilakukan pengiriman, perakitan, dan pemasangan Mesin Pemadat Sampah Anorganik di UD. Gunung Logam Desa Bedali, Kecamatan Lawang - Kabupaten Malang (Gambar 8). Dilakukan pula percobaan pengoperasian mesin press di lokasi UKM untuk mengetahui apa mesin bisa dioperasikan dengan baik. Pada gambar 9. ditunjukkan penyerahan Mesin Pemadat Sampah Anorganik kepada Pemilik UD. Gunung Logam, Bapak Shon Haji bukti mesin telah diterima dalam keadaan baik dan fungsional.



Gambar 9. Pengiriman Mesin Pemadat Sampah Anorganik menuju UD. Gunung Logam



Gambar 10. Penyerahan Mesin Pemadat Sampah Anorganik kepada Bapak Shon Haji pemilik dari UD. Gunung Logam

## Penutup

Pembuatan Mesin Pemadatan Sampah Anorganik telah dilakukan dan dapat berfungsi dengan baik dan dari data hasil percobaan dapat meningkatkan produktivitas UD. Gunung Logam. Mesin Pemadat Sampah Anorganik telah di serah terimakan ke UD.Gunung Logam dan diterima langsung oleh pemilik UD.Gunung Logam, Bapak Shon Haji. Kontribusi kegiatan ini selain sebagai wujud Tridharma Perguruan Tinggi dengan melibatkan mahasiswa KKN juga melibatkan 1 mahasiswa Tugas Akhir.

## Ucapan Terima Kasih

Laporan ini merupakan laporan kegiatan pengabdian masyarakat yang dibiayai oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), didukung oleh berbagai pihak terutama UD Gunung Logam, Desa Bedali, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, serta karyawan UD. Gunung Logam yang membantu keberlangsungan program pengabdian masyarakat kami. Tak lupa kami ucapkan juga kepada mahasiswa KKN ITS yang telah membantu dan mengaplikasikan ilmunya untuk pengembangan UKM.

## Daftar Pustaka

- [1] Merkle, D, Schrader, B and Thomas, M., *Hydraulics: Textbook Basic Level TP 501*, Festo Didactic Gmbh and Co, Denkdorf, 2003.
- [2] Anthony Esposito., *Fluid Power with Applications*, Seventh Edition, Pearson Education, Ohio, 2014.
- [3] *Vickers Industrial Hydraulics Manual*, 4th Edition, Vickers Incorporated, 1999.
- [4] *FluidSIM 3.5 Hydraulics : User's Guide*, Festo Didactic GmbH and Co, Denkdorf, 2001.
- [5] Majumdar, S. R., *Oil Hydraulics Systems : Principles and Maintenance*, TataMcGraw- Hill Publishing Company Limited, International Edition, New Delhi, 2002.
- [6] Altan, T, Ngaile, G and Shen, G., *Cold and Hot Forging : Fundamentals and Applications*, ASM International, Ohio, 2005.
- [7] Kalpakjian, S and Schmid, S., *Manufacturing Engineering and Technology*, Fifth Edition, Prentice - Hall, New Jersey, 2009.
- [8] Ivana Suchy., *Handbook Of Die Design*, Second Edition, McGraw - Hill Inc, New York, 2006.
- [9] Hoffman, E. G., *Jig and Fixture Design*, Fifth Edition, Thomson Delmar Learning, New York, 2004.
- [10] Jack A. Collins, Busby, H and Staab, G., *Mechanical Design of Machine Elements and Machines*, Second Edition, John Wiley and Sons, 2010.