

**LAPORAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT PEMULA (DIPA FT)
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**EDUKASI FENOMENA GEOLOGI GUA WARU DAN GUA MACAN PUTIH
UNTUK MENINGKATKAN NILAI GEOWISATA DI KOTA METRO**

TIM PENGUSUL:

**Ilham Dani, S.T., M.T. (NIDN: 0017098503, ID: 6718111)
Ir. Bagus Sapto M., S.Si., M.T. (NIDN: 0020027001, ID: 6125303)
Dr. Ordas Dewanto, S.Si., M.Si. (NIDN: 0022126602, ID: 6124955)
Rahmat C. Wibowo, S.T., M.Eng. (NIDN: 0012049002, ID: 6654370)**

**JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2021

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT(DIPA FT)
UNIVERSITAS LAMPUNG

Judul Pengabdian : Edukasi Fenomena Geologi Gua Wara dan Gua Macan untuk Meningkatkan Nilai Geowisata di Kota Metro
Manfaat sosial ekonomi : Dapat digunakan sebagai referensi pengelolaan objek geowisata berbasis pendidikan dan pengetahuan gologi yang memadai.

Ketua pengusul

a. Nama Lengkap : Ilham Dani, S.T., M.T.
b. Jabatan fungsional : -
c. SINTA ID : 6718111
d. Program Studi : Teknik Geofisika
e. Nomor HP : 0823 2052 7077
f. Alamat surel (e-mail) : ilham.dani0917@eng.unila.ac.id

Anggota (1)

a. Nama Lengkap : Ir. Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.
b. SINTA ID : 6125306
c. Program Studi : Teknik Geofisika

Anggota (2)

a. Nama Lengkap : Dr. Ordas Dewanto
b. SINTA ID : 6124955
c. Program Studi : Teknik Geofisika

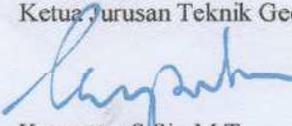
Anggota (3)

a. Nama Lengkap : Rahmat Catur Wibowo, S.T., M.Eng.
b. SINTA ID : 6654370
c. Program Studi : Teknik Geofisika

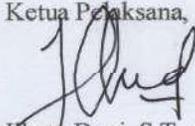
Lama Kegiatan : 6 (enam) bulan
Biaya Kegiatan : Rp. 7.000.000

Bandar Lampung, 8 Oktober 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Geofisika,


Karyanto, S.Si., M.T.
NIP. 196912301998021001

Ketua Pelaksana,


Ilham Dani, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031004



Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 196207171987031002

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	ii
DAFTAR ISI	iii
ABSTRAK	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Analisis Situasi	1
1.2. Permasalahan Mitra	3
1.3. Tujuan Kegiatan	3
1.4. Manfaat Kegiatan	4
BAB 2. SOLUSI DAN TARGET LUARAN	5
2.1. Solusi yang Ditawarkan	5
2.2. Target Luaran	5
2.3. Tinjauan Pustaka	7
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	9
3.1. Metode dan Tahapan Pelaksanaan	9
3.2. Prosedur Kerja	10
3.3. Keterlibatan	13
3.4. Partisipasi Mitra	13
3.5. Rancangan Evaluasi	13
BAB 4. PERSONALIA PENGUSUL DAN KEAHLIAN	15
4.1. Jenis Keahlian	15
4.2. Tim Pengusul	15
BAB 5. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	16
5.1. Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	16
5.2. Jadwal Pelaksanaan	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

ABSTRAK

Kota Metro adalah salah satu kota terberar di Propinsi Lampung yang memiliki tata rung yang baik. Pengembangan kota yang berbasis kota modern membuat Kota Metro menjadi kota yang nyaman sebagai tempat tinggal dan kegiatan ekonomi masyarakat. Pembangunan infrastruktur yang berkembang pesat membuat kota ini layak dijadikan tujuan masyarakat Lampung untuk melakukan aktifitas ekonomi selain Kota Bandar Lampung. Namun, di sektor pariwisata, kota ini masih kalah pamor dibandingkan Kabupaten/Kota lainnya di propinsi Lampung. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya garis pantai di kota ini yang membuat sektor pariwisatanya tidak berkembang, sebab pariwisata di Propinsi Lampung cukup identik dengan wisata pantai dan konservasi gajah.

Salah satu objek wisata yang sedang dikembangkan oleh Pemerintah Kota Metro adalah Gua Wara dan Gua Macan Putih yang berada di desa Tejosari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro. Walaupun proses pembersihan dan keindahan alam disekitar gua-gua tersebut sudah ditingkatkan, ternyata kunjungan masyarakat tidak terlalu signifikan. Hal itu diakibatkan oleh kurangnya faktor penunjang objek wisata yang membuat pengunjung dapat bertahan lebih lama.

Kegiatan pengebdian ini bertujuan untuk mengenalkan konsep geowisata kepada masyarakat di sekitar gua dan juga pemerintah daerah agar kedua gua tersebut dapat dikeloka dengan lebih baik. Pengembangan geowisata gua yang berbasis ilmu pengetahuan geologi yang dilaksanakan secara berkelanjutan akan membuat nilai geowisata di Desa Tejosari meningkat. Ini tentu akan berdampak pada meningkatnya taraf hidup masyarakat di sekitarnya.

Kata kunci: Geowisata, Gua Wara, Gua Macan Putih, Kota Metro

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Kota Metro merupakan wilayah yang berjarak 45 km dari Bandar Lampung, ibukota Provinsi Lampung. Sebagai salah satu kota penting di Lampung, Kota Metro meletakkan dasar pembangunannya sebagai sebuah kota masa depan. Ruang publik dan dan hutan kota dirawat dengan baik sebagai paru-paru kota dan tempat komunikasi warga. Sejarah panjang Kota Metro telah mengantarkan wilayah yang dulunya bedeng bermetamorfosis menjadi sebuah kota yang sebenarnya. Sebuah wilayah dengan pusat konsentrasi penduduk dengan segala aspek kehidupannya mulai dari bidang pemerintahan, sosial politik, ekonomi dan budaya. Ciri kota yang sangat menonjol adalah fisik wilayah yang telah terbangun dan tertata, tersedianya fasilitas sosial dan *public utilities*, serta mobilitas penduduk yang tinggi.

Sebagai sebuah kota yang mengusung konsep kota masa depan, Kota Metro tentu harus mempersiapkan segala aspek yang mendukung agar kota ini menjadi destinasi warga luar kota. Salah satu aspek yang perlu ditingkatkan adalah sektor pariwisata. Saat ini, tidak banyak objek wisata yang ada di Kota Metro. Tidak adanya garis pantai di kota ini menyebabkan Kota Metro tidak terlalu populer sebagai tujuan wisata di Provinsi Lampung yang identik dengan wisata pantai dan konservasi gajah.

Salah satu objek wisata yang tengah dikembangkan oleh pemerintah Kota Metro saat ini adalah Gua Wara dan Gua Macan Putih yang berada di Desa Tejosari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro. Gua Wara adalah sebuah gua kecil yang berada tidak jauh dari Stadion Tejosari 24 Kota Metro, terletak di antara sawah dan ladang warga dengan kedalaman sekitar 8-10 meter. Ukuran yang gua yang kecil, ditambah dengan fasilitas akses yang sulit membuat pengelolaan situs geologi ini kurang diminati oleh wisatawan. Informasi geologi sebagai nilai tambah daya tarik wisatawan terhadap objek geowisata ini juga masih minim, sehingga tidak maksimal bila digunakan sebagai media pembelajaran bagi masyarakat atau siswa. Kondisi Gua Macan Putih atau sering disebut juga dengan Gua Sireng tidak lebih baik dari Gua Wara. Gua yang berjarak hanya 50 meter dari gua sebelumnya ini sebenarnya berada di Kabupaten Lampung Timur. Ukurannya yang lebih kecil dan sempit membuat gua ini kurang menarik minat pengunjung.



Gambar 1. Gua Wara di Desa Tejosari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro



Gambar 2. Gua Macan Putih atau Gua Sireng

Walaupun kedua gua sempat mengalami pembenahan oleh Disporapar Kota Metro, kunjungan wisatawan baik dari luar ataupun dari dalam Kota Metro sendiri masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena belum maksimalnya pengembangan objek wisata ini yang masih belum mengadopsi konsep pengembangan kawasan geowisata. Konsep wisata yang dibangun hanya berupa taman yang menjadikan kawasan ini sebagai objek wisata selfie, sehingga kehadiran pengunjung tidak bisa bertahan lama. Keadaan ini diperparah dengan kondisi pandemi Covid-19 yang membuat objek wisata ini menjadi terbengkalai. Dengan adanya kegiatan pengabdian masyarakat ini, diharapkan pengembangan objek geowisata Gua

Wara dan Gua Macan Putih bisa menjadi lebih maksimal. Penerapan konsep wisata petualangan alam berbasis ilmu pengetahuan geologi diharapkan menjadi atraksi yang menambah daya pikat objek geowisata ini dalam mendatangkan pengunjung. Kegiatan pengembangan yang berkelanjutan tentu diharapkan memberi manfaat yang baik bagi pertumbuhan ekonomi masyarakat di sekitarnya.

1.2. Permasalahan Mitra

Sejak tahun 2019, Gua Wara dan Gua Macan Putih telah mulai mendapat perhatian dari Pemerintah Kota Metro. Sejumlah perbaikan fasilitas terkait akses ke lokasi, kebersihan dan keindahan taman sudah mulai dibangun dan ditingkatkan. Namun, terlepas dari kondisi pandemi Covid-19 saat ini, kehadiran wisatawan dari luar kota maupun dari Kota Metro sendiri tidak terlalu signifikan sejak pertama kali dibuka. Hal itu dapat disebabkan karena belum maksimalnya pengelolaan objek geowisata, diantaranya kurangnya aspek informasi dan kekayaan ilmu pengetahuan kegeologian serta kurangnya atraksi dan petualangan alam berbasis geologi. Kurangnya sumber informasi geologi terkait keberadaan dan proses terbentuknya gua-gua tersebut membuat masyarakat hanya menjual aspek keindahan pemandangan alam dan cerita rakyat saja sebagai alat promosi pariwisata.

1.3. Tujuan Kegiatan

Rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilaksanakan di Desa Tejosari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro, bertujuan untuk:

1. Melakukan pemetaan geologi di sekitar Gua Wara dan Gua Macan Putih untuk menganalisa kondisi geologi dan memprediksi proses pembentukan kedua gua tersebut.
2. Mengedukasi masyarakat di sekitar gua-gua tersebut terkait aspek geologi dan dasar-dasar pengelolaan objek geowisata gua yang menarik dan berkelanjutan. Salah satu produk kegiatan ini adalah pemasangan papan informasi di lokasi objek geowisata
3. Melakukan sosialisasi dan audiensi dengan pemuka masyarakat, pejabat desa dan Dinas Pemuda, Olah Raga dan Pariwisata (Diaspora) Kota Metro terkait pengembangan situs geologi Gua Wara dan Gua Macan Putih.

1.4. Manfaat Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini akan memberikan manfaat yang berhubungan dengan pengembangan kawasan geowisata, yaitu:

1. Bagi jajaran pemerintah Desa Tejosari
 - a. Sebagai sarana untuk menambah wawasan mengenai potensi geowisata Gua Wara dan Gua Macan Putih.
 - b. Sebagai wadah bagi perangkat desa bersama tokoh masyarakat dan pemuda untuk berdiskusi dan saling bersinergi dalam upaya pengembangan kawasan geowisata berkelanjutan.
2. Bagi masyarakat Desa Tejosari
 - a. Menambah wawasan dan pengetahuan aspek geologi dalam pengembangan kawasan geowisata yang lebih atraktif.
 - b. Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap potensi geowisata untuk meningkatkan perekonomian masyarakat.
 - c. Memberikan edukasi bagi masyarakat mengenai konsep pengembangan kawasan geowisata.
3. Bagi ilmu pengetahuan
 - a. Sebagai sarana untuk meningkatkan literasi ilmiah terkait karakterisasi gua, proses geologi, ornamen-ornamen gua dan kekayaan biotanya.
 - b. Melengkapi dan/atau menunjang metode analisa terkait proses pembentukan sebuah gua dan cara memetakannya.
 - c. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai metode pencitraan gua yang kecil dan sempit dengan pengamatan geologi maupun bantuan teknologi geofisika..
 - d. Sebagai media sosialisasi pengembangan situs geologi menjadi kawasan geowisata yang dapat meningkatkan perekonomian masyarakat secara berkelanjutan.

BAB 2. SOLUSI DAN TARGET LUARAN

2.1. Solusi yang Ditawarkan

Informasi geologi merupakan faktor penting dalam pengembangan suatu kawasan geowisata. Dengan adanya informasi geologi, suatu situs geologi dapat dikembangkan menjadi lebih atraktif dengan mengedepankan pengalaman petualangan alam sebagai modal utama dalam mempromosikan objek geowisata. Masyarakat di sekitar situs geologi pun dapat mengembangkan usaha mandiri/berkelompok untuk mendukung atraksi petualangan alam tersebut. Informasi geologi yang memadai membuat kawasan geowisata Gua Wara dan Gua Macan Putih juga akan menarik minat pelajar, kalangan akademisi dan peneliti untuk mendatangi dan mempelajari situs geologi tersebut secara lebih mendalam. Meningkatnya literasi ilmiah terkait Gua Wara dan Gua Macan Putih di Desa Tejosari secara tidak langsung akan memudahkan pelaku pariwisata dan dinas terkait dalam mempromosikan geowisata di Kota Metro.

Sosialisasi aspek fenomena geologi Gua Wara dan Gua Macan Putih ini dilakukan di kantor desa dengan mengadakan pemaparan dan diskusi bersama perangkat kelurahan, tokoh masyarakat, pemuda dan perwakilan warga. Selain itu, diskusi juga akan dilakukan dengan dinas terkait untuk pengembangan kawasan geowisata ini di masa yang akan datang.

2.2. Target Luaran

Berdasarkan rencana kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah tersusun, maka target luaran yang diharapkan setelah pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Rencana target luaran pengabdian.

No	Kegiatan	Target Luaran
1	Pengamatan dan Pemetaan Geologi	<ol style="list-style-type: none">1. Peta sebaran jenis batuan yang ada di sekitar lingkungan gua.2. Hasil analisa struktur di sekitar gua untuk menginterpretasi kondisi geologi dan memprediksi proses pembentukannya.3. Papan informasi mengenai proses pembentukan gua, jenis batuan dan keunikan struktur geologinya.

2	Sosialisasi tentang potensi pengembangan geowisata gua	80% peserta mampu memahami tentang: 1. Kondisi geologi 2. Proses geologi 3. Aspek-aspek pengembangan geowisata 4. Jenis atraksi dan petualangan wisata gua 5. Kegiatan ekonomi pendukung geowisata 6. Promosi daerah geowisata Pemahaman peserta sosialisasi ditunjukkan dengan kemampuan menjawab 70% pertanyaan yang diajukan.
3	Publikasi ilmiah	Satu artikel yang dipresentasikan dalam pertemuan ilmiah dan satu artikel di Jurnal Nasional.

Pengembangan geowisata di Desa Tejosari dilakukan untuk menarik minat wisatawan sekaligus sebagai jembatan dalam menyosialisasikan ilmu pengetahuan alam, pendidikan lingkungan dan kelestarian alam dan pada akhirnya diharapkan akan terwujudnya pembangunan pariwisata berbasis kearifan lokal. Prinsip yang diterapkan dalam pengembangan geowisata diantaranya:

➤ Berbasis geologi

Lokasi yang dijadikan area geowisata merupakan bentukan hasil proses geologi. Dalam hal ini Gua Wara dan Gua Macan Putih telah memenuhi prinsip geowisata.

➤ Berkelanjutan

Pengembangan dan pengelolaan lokasi geowisata haruslah berkelanjutan agar kelestariannya dapat terjaga. Pengembangan dilakukan tanpa merusak struktur yang telah ada. Edukasi yang baik bagi masyarakat juga bertujuan untuk menghindari oknum yang berusaha merusak situs geologi tersebut.

➤ Bersifat informasi geologi

Lokasi geowisata harus dilengkapi dengan papan atau wahana yang memuat informasi sejarah terbentuknya gua tersebut. Dengan demikian, pengunjung tidak hanya menikmati panorama alam namun juga memahami proses terbentuknya gua-gua tersebut.

➤ Bermanfaat secara lokal

Keberadaan objek geowisata harus memberikan manfaat bagi masyarakat di sekitarnya. Manfaat tersebut bisa dalam bentuk ekonomi, sosial, pendidikan dan lainnya. Keberadaan gua di Desa Tejosari dapat meningkatkan pembangunan di daerah tersebut, mulai dari jalan, fasilitas sosial dan lainnya.

➤ **Kepuasan pengunjung**

Objek geowisata dapat memberikan kepuasan lahir batin bagi wisatawan yang datang ke sana. Kepuasan dapat dicapai jika pengelolaan dilakukan secara handal mulai dari akses, kebersihan, kelengkapan sarana prasarana hingga keamanan.

2.3. Tinjauan Pustaka

Geowisata (*geotourism*) merupakan pariwisata minat khusus yang memanfaatkan seluruh potensi Sumber Daya Alam (SDA) di suatu tempat, dan perlu peningkatan pengayaan pengetahuan dan proses-proses fenomena fisik dari alam (Nainggolan, 2016). Menurut Kusumahbrata, geowisata adalah suatu kegiatan wisata alam yang berkelanjutan dengan fokus utama pada kenampakan geologis permukaan bumi dalam rangka mendorong pemahaman akan lingkungan hidup dan budaya, apresiasi, dan konservasi, serta memiliki kepedulian terhadap kelestarian kearifan lokal. Geowisata menawarkan konsep wisata alam yang menonjolkan keindahan, keunikan, kelangkaan, serta keajaiban suatu fenomena alam yang berkaitan erat dengan gejala-gejala geologi.

Secara sederhana, geowisata termasuk ke dalam objek wisata alam, karena yang menjadi objek utama dalam kegiatan wisata ini adalah fenomena geologis permukaan bumi yang menyajikan keindahan, keunikan dan kelangkaan serta keajaiban alam khususnya pada fenomena geologi. Untuk tetap menikmati sajian wisata alam perlu adanya kegiatan wisata yang bertanggungjawab yang dilakukan oleh semua pihak tanpa terkecuali baik berupa tindakan maupun melalui suatu kebijakan. Hal ini guna menjaga alam tetap lestari dan tetap bisa memenuhi kebutuhan hidup manusia dalam jangka panjang.

Menurut Dirgantara (2012), geowisata merupakan bagian dari ekowisata yang bagaimanapun harus tunduk pada prinsip-prinsip berwisata yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan sesuai dengan kesepakatan Quebec 2002. Ia juga menjelaskan bahwa kesepakatan ini diturunkan sebagai kaidah pengembangan wisata alam alternatif yang harus mendukung konservasi alam, bersifat edukatif, dan memberi pengetahuan bagi wisatawan, memberi manfaat ekonomi dan budaya masyarakat setempat serta berkelanjutan dan kecil dampak negatif lingkungan.

Gua merupakan salah satu fenomena alam yang memiliki daya tarik wisata. Gua terbentuk akibat adanya suatu proses alam yang melubangi batuan, terbentuk ke dalam bukit, tanah ataupun gunung yang disebabkan oleh adanya berbagai proses alam yang melibatkan kombinasi dari proses kimia, erosi dari air, kekuatan tektonik, mikroorganisme, tekanan dan pengaruh atmosfer.

Menurut Ariadi beberapa teori menyatakan bahwa terjadinya gua dimulai pada saat terjadinya pelebaran rekahan oleh pelarutan (solusional). beberapa factor yang mempengaruhi terbentuknya gua adalah fisiografi regional, sistem percelahan-rekahan, struktur dari batuan karbonat, tektonisme setempat, sifat petrologi dan kimiawi batuan karbonat, volume air yang melalui, jenis dan jumlah sidementasi, runtuhannya, iklim masa kini dan masa lalu, vegetasi diatas lorong, bentuk semula dari gua tersebut dan tindakan manusia.

Secara umum, terdapat 3 teori klasik pembentukan gua, yaitu:

1. *Vadose Theory*

Teori ini menyatakan bahwa gua terbentuk akibat aliran air yang melewati rekahan-rekahan pada batuan gamping yang berada di atas permukaan tanah dengan asumsi bahwa sebagian besar perkembangan gua berada di atas *water table*, dimana aliran air tanah paling besar.

2. *Waterable Theory*

Teori ini mengemukakan bahwa gua terbentuk pada saat air yang tersaring (*percolated water*) dari vadose yang mengalir menuju muka air tanah membentuk gua di sekitar tempat yang dangkal pada bata featik. Oleh karenanya, gua berkembang di sepanjang wilayah ini.

3. *Deep Preatic Theory*

Teori ini menyebutkangua terbentuk di bawah permukaan air tanah dimana pada rekahan-rekahan terbentuk gua akibat proses pelarutan.

Menurut peta geologi Mangga dkk (1993), Kota Metro berada pada formasi Terbanggi (Qpt) yang terdiri dari batu pasir dan sisipan batu lempung. Hal ini menimbulkan dugaan bahwa Gua Wara dan Gua Macan Putih terbentuk pada saat air yang tersaring di dekat permukaan yang menyebabkan sebagian partikel batupasir terlepas dan terbawa oleh air. Level air yang tidak sampai ke permukaan lapisan batuan pasir membuat partikel yang lepas hanya di bagian bawah atau tertentu saja sehingga terbentuklah rongga-rongga atau gua yang umumnya berukuran kecil dan sempit. Karena hanya berupa rongga batupasir, objek geologi ini perlu pengelolaan yang tepat agar menjadi objek geowisata yang menarik, atraktif dan menambah wawasan alam bagi pengunjungnya.

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

3.1. Metode dan Tahapan Pelaksanaan

Metode pemetaan geologi yang dilakukan mencakup deskripsi singkapan batuan di sekitar Gua Wara dan Gua Macan Putih, pengukuran struktur, topografi dan didukung oleh data citra satelit. Deskripsi dingkapan batuan bertujuan untuk menganalisa batuan tersebut secara makroskopis berdasarkan warna, tingkat kekerasan, ukuran butir, bentuk butir dan berbagai parameter fisik batuan lainnya. Setelah teridentifikasi, sebaran batuan dipetakan dan dikorelasikan dengan data struktur dan citra satelit sehingga diperoleh suatu peta yang menggambarkan kondisi geologinya. Data struktur harus mencakup informasi-informasi dasar seperti ketebalan lapisan, arah perlapisan (*strike*) dan kemiringannya (*dip*). Analisa struktur geologi dilakukan secara terukur menggunakan diagram rosette untuk menentukan kecenderungan struktur kekar yang ditemukan di lapangan. Setelah peta geologi terbentuk, rekonstruksi penampang geologi dilakukan untuk menganalisa struktur geologi dan proses pembentukan struktur tersebut. Dengan demikian, proses pembentukan gua juga dapat diprediksi.

Pelaksanaan kegiatan ini akan dilaksanakan di Desa Tejosari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro, Provinsi Lampung. Kegiatan ini dilaksanakan selama 6 (enam) bulan yang dimulai sejak awal bulan setelah pendanaan tahap awal dicairkan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan dilaksanakan dengan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Koordinasi dengan perangkat desa.

Koordinasi dengan Kepala Desa Tejosari merupakan kegiatan penting yang harus dilakukan sebelum melakukan kegiatan pemetaan. Ini bertujuan agar kegiatan lapangan mendapat dukungan dari Kepala Desa sehingga kegiatan pemetaan geologi dapat dilaksanakan.

2. Pemetaan geologi.

Pengamatan kondisi geologi di sekitar Gua Wara dan Gua Macan Putih dilakukan untuk memetakan singkapan batuan yang ada di sekitar kedua gua tersebut. Luas area yang dipetakan adalah $500 \times 500 \text{ m}^2$, hal ini dikarenakan ukuran gua yang kecil sehingga ukuran tersebut sudah cukup representatif. Pengamatan lapangan juga akan dibantu oleh warga setempat untuk menunjukkan lokasi-lokasi singkapan batuan di daerah tersebut.

3. Analisa geologi struktur.

Dalam pemetaan geologi di Desa Tejosari, informasi yang tidak boleh dilupakan adalah data struktur geologinya. Ini dikarenakan daerah tersebut didominasi oleh perlapisan batuan sedimen klastik yang umumnya berstruktur. Peta geologi yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya dianalisa dan dibuat penampang untuk menginterpretasi proses geologi di daerah tersebut.

4. Konfirmasi hasil analisa kepada Kepala Desa dan Dinas PORAPAR Kota Metro.

Hasil interpretasi geologi dari kegiatan sebelumnya, kemudian disampaikan kepada pihak Kepala Desa dan Dinas Pemuda, Olahraga dan Pariwisata (Disporapar) Kota Metro. Selain untuk melaporkan hasil pengamatan, kegiatan ini juga bertujuan untuk ajang bertukar pikiran antara akademisi dan pemerintah mengenai pengembangan objek geowisata Gua Wara dan Gua Macan Putih yang berbasis pendidikan. Kegiatan ini juga bertujuan untuk meminta ijin pemasangan papan informasi geologi di sekitar objek geowisata.

5. Sosialisasi pengembangan geowisata kepada masyarakat

Sosialisasi kepada masyarakat dilakukan bersama-sama dengan perangkat Desa Tejosari. Fokus kegiatan adalah mengedukasi masyarakat tentang peran yang bisa mereka lakukan agar pengembangan geowisata gua ini berkelanjutan dan memberi manfaat ekonomi bagi masyarakat di sekitarnya. Sosialisasi dilakukan di Kantor Kepala Desa dengan mengundang beberapa warga karena masih dalam kondisi pandemi Covid-19 dengan penerapan protokol kesehatan.

6. Pembuatan media informasi geologi.

Sebagai penutup dari kegiatan ini, tim dari Unila akan menyerahkan laporan kegiatan, peta geologi dan hasil analisa potensi geowisata di Desa Tejosari. Selain itu, dilakukan juga pemasangan papan informasi geologi di dekat objek geowisata Gua Wara dan Gua Macan Putih.

3.2. Prosedur Kerja

Rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan sejumlah prosedur kerja yang telah disusun agar memberikan manfaat kepada masyarakat dan target luaran bisa tercapai dengan baik. Prosedur kerja tersebut dirangkum dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Prosedur kerja kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Tejosari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro.

No	Jenis Pekerjaan	Prosedur Kerja
1	Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> ● Tim mencari dan mengumpulkan literatur untuk menambah informasi awal. ● Anggota mempersiapkan alat dan bahan untuk pengamatan geologi. ● Ketua melakukan koordinasi dengan Kepala Desa Tejosari dalam merencanakan kegiatan lapangan.
2	Pengamatan geologi	<ul style="list-style-type: none"> ● Tim bersama warga/perwakilan Kepala Desa meninjau Gua Wara dan Gua Macan Putih serta batas administrasi desa. ● Tim melakukan pemetaan geologi dengan mengamati singkapan batuan. ● Tim mencari dan mengklasifikasi indikator potensi geowisata. ● Tim anggota mendiskusikan hasil pengamatan geologi.
3	Analisa geologi struktur	<ul style="list-style-type: none"> ● Tim mengumpulkan data <i>strike-dip</i> lapisan batuan di lapangan. ● Tim membuat analisa geologi struktur dengan diagram rosette dan membuat peta geologi. ● Tim membuat penampang geologi yang melintasi gua dan melakukan interpretasi proses geologi pada kedua gua tersebut..
4	Konfirmasi hasil analisa kepada Kepala Desa	<ul style="list-style-type: none"> ● Tim mempersiapkan hasil interpretasi dan segala informasi yang diperlukan. ● Tim menemui Kepala Desa dan menyampaikan hasil analisa geologi. ● Tim meminta ijin untuk membuat papan informasi geologi di lokasi Gua Wara dan

		Gua Macan Putih sebagai hasil kerjasama pemerintah kota dengan Unila.
5	Sosialisasi	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketua dan Kepala Desa melakukan koordinasi menentukan hari pelaksanaan sosialisasi. ● Kepala Desa mengundang jajarannya dan beberapa perwakilan masyarakat di sekitar gua untuk menghadiri sosialisasi. ● Pembukaan acara sosialisasi dan sambutan. ● Penyampaian materi pemahaman tentang proses geologi terbentuknya Gua Wara dan Gua Macan Putih. ● Penyampaian materi sosialisasi tentang potensi geowisata di Kota Metro, khususnya Desa Tejosari. ● Penyampaian materi tentang tantangan pengembangan objek geowisata di masa pandemi Covid-19. ● Penyampaian materi tentang paket wisata berbasis ilmu pengetahuan dan petualangan geologi. ● Diskusi dan tanya jawab. ● Evaluasi secara lisan. ● Penutup acara.
6	Evaluasi kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluasi menyeluruh tentang pelaksanaan kegiatan. ● Penyusunan laporan akhir.

3.3. Pihak-Pihak yang Terlibat

Untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan ini, diperlukan kerjasama yang baik dengan pihak-pihak terkait, dalam hal ini adalah Universitas Lampung, Desa Tejosari dan Disporapar Kota Metro. Dosen dan mahasiswa Teknik Geofisika Unila adalah pihak yang menganalisis dan menyediakan informasi ilmiah yang kemudian ditransfer ke masyarakat di Desa Tejosari.

3.4. Partisipasi Mitra

Mitra dari kegiatan ini adalah masyarakat, aparatur perangkat desa, tokoh masyarakat dan pemuda di Desa Tejosari. Keterlibatan mitra dalam kegiatan ini berbentuk:

1. Mitra bersama-sama dengan tim melakukan survei lapangan dan pengambilan data geologi. Mitra terlibat aktif dalam membantu tim.
2. Mitra memberikan informasi-informasi yang diperlukan oleh tim terkait wilayah administrasi, sejarah gua, indikator potensi geowisata dan informasi lain yang diperlukan oleh tim.
3. Mitra bekerjasama dengan tim untuk mengadakan dan menyukseskan kegiatan penyuluhan dan edukasi pengembangan geowisata berbasis pendidikan alam.
4. Mitra bekerjasama dengan tim melakukan sosialisasi dan komunikasi kepada masyarakat dan Disporapar secara formal dan informal untuk menindaklanjuti materi yang telah disampaikan.

3.5. Rancangan Evaluasi

Evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan:

1. Tim Pengabdian

- Pembuatan buku catatan harian, dokumentasi photo dan video,
- *Log book* tentang target dan hasil kegiatan yang dievaluasi secara bersama-sama,
- Evaluasi dan diskusi tentang kendala dan penanganan lapangan, dan
- Pembuatan peta geologi, interpretasi fenomena geologi.

2. Mitra

- Jumlah warga yang terlibat dalam program kerja,
- Dampak yang dapat muncul dari kegiatan, dan
- Peningkatan pemahaman dan kemampuan mitra dalam memahami upaya pengembangan objek geowisata gua.

3. Perguruan Tinggi

- Jumlah pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi oleh Dosen.
- Adanya introduksi ilmu mitigasi dari Perguruan Tinggi ke masyarakat.

4. Masyarakat

- Peran serta RT, RW, dan Lurah membantu perijinan, dan pemberian fasilitas tambahan maupun membagi ilmu mitigasi secara formal maupun non-formal

BAB 4. PERSONALIA PENGUSUL DAN KEAHLIAN

4.1. Jenis Kepakaran

Dalam melakukan analisa proses pembentukan suatu situs geologi beberapa pendekatan ilmu dan kepakaran digunakan untuk menghasilkan suatu gambaran yang logis. Sebagai langkah awal, analisa dari ahli geologi penting untuk mengidentifikasi kondisi geologi, morfologi, litologi dan struktur yang mempengaruhi kondisi daerah tempat kegiatan. Keahlian geotektonik diperlukan untuk mempelajari faktor-faktor terbentuknya sebuah rongga di dalam tanah. Sedangkan keahlian geofisika, baik geofisika mitigasi, geofisika dekat permukaan, maupun geofisika instrumentasi dan komputasi, merupakan satu kesatuan yang saling terkait dalam menerapkan teknologi untuk mengidentifikasi geometri dari gua. Gabungan dari berbagai bidang kepakaran ini akan menghasilkan suatu luaran yang bermanfaat dalam upaya pengembangan objek geowisata Gua Wara dan Gua Macan Putih yang berbasis ilmu pengetahuan dan petualangan alam.

4.2. Tim Pengusul

Berdasarkan tujuan kegiatan dan jenis kepakaran yang diperlukan, maka dalam kegiatan pengabdian ini dibentuk tim sebagai berikut:

Tabel 5. Tim pengusul kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

No	Nama	Bidang Kepakaran	Tugas dalam Kegiatan
1	Ilham Dani, M.T.	Geofisika	<ul style="list-style-type: none">➤ Merekonstruksi bentuk/geometri dalam gua dengan pendekatan geofisika.➤ Memberikan edukasi tentang pengembangan objek geowisata.
2	Ir. Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T..	Geologi/Geowisata	<ul style="list-style-type: none">➤ Pemetaan geologi.➤ Memberikan edukasi tentang kondisi geologi daerah kegiatan.
3	Dr. Ordas Dewanto, M.Si,	Geofisika	<ul style="list-style-type: none">➤ Koordinasi dengan kepala desa dan pihak terkait tentang pelaksanaan kegiatan pengabdian.
4	Rahmat Catur Wibowo, S.T., M.Eng.	Geologi	<ul style="list-style-type: none">➤ Menganalisa aspek-aspek pengembangan geowisata.➤ Memberikan edukasi tentang tantangan pengembangan geowisata di masa pandemi

			Covid-19.
--	--	--	-----------

4.3. Jadwal Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini akan dilaksanakan selama 6 (enam) bulan, yaitu dimulai pada bulan Mei dan berakhir pada bulan Oktober 2021 dengan rincian seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Jadwal kegiatan pengabdian.

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi pustaka dan persiapan awal	■	■				
2	Pengamatan geologi lapangan		■	■	■	■	
3	Analisa geologi struktur			■	■	■	
4	Konfirmasi hasil Analisa kepada kepala desa					■	
5	Sosialisasi dan edukasi konsep geowisata Gua Wara dan Macan Putih					■	■
6	Evaluasi kegiatan						■

BAB 5. HASIL DAN PELAKSANAAN KEGIATAN

5.1. Pencapaian Hasil Pengabdian

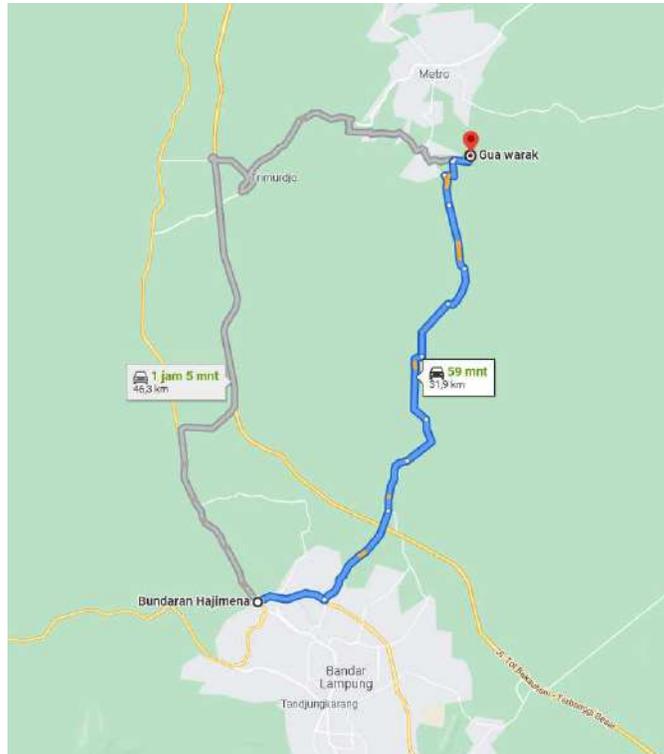
Kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan ini terdiri dari beberapa tahapan kegiatan yang berkesinambungan. Berikut ini adalah beberapa kegiatan yang telah dilakukan dalam pengabdian ini yang ditunjukkan dengan beberapa dokumentasi, sebagai berikut:

1. Koordinasi dengan Kepala Desa Tejosari

Tahap awal dalam kegiatan pengabdian ini adalah melakukan koordinasi dengan pejabat kelurahan Pidada. Hal-hal yang dibahas dalam pertemuan ini diantaranya teknis pengamatan lapangan maupun teknis penyampaian materi sosialisasi yang akan menyesuaikan dengan kondisi pandemi Covid-19. Selain itu, informasi-informasi lain terkait bencana yang terjadi di Desa Tejosari juga didiskusikan untuk mendapatkan gambaran kondisi kebencanaan di daerah ini.

2. Lokasi Pengamatan Geologi

Lokasi Gua Warak dan Gua Macan Putih terletak di bagian selatan Kota Metro, tepatnya di Desa Tejo Sari, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro. Untuk mencapai lokasi objek geowisata dapat ditempuh melalui perjalanan darat yang sudah terhubung dengan fasilitas jalan tol khususnya dari Pelabuhan Bakauheni atau Palembang. Dari Pelabuhan Bakauheni, perjalanan darat menempuh waktu \pm 1 jam 48 menit melalui jalan tol yang keluar dari gerbang tol Tegineneng Barat dengan jarak tempuh 130 Km. Sementara dari Palembang, lokasi ini dapat ditempuh dengan perjalanan darat selama \pm 4 jam. Dari Bandar Udara Raden Inten II, perjalanan ke lokasi Gua Warak dan Macan Putih menempuh waktu \pm 51 menit melewati Jalan Lintas Sumatera – Jalan Raya Tegineneng – Jalan Raya Trimulyo hingga Jalan Budi Utomo di Metro Selatan dengan jarak tempuh \pm 18 Km. Dari Kota Bandar Lampung, lokasi objek geowisata ini dapat ditempuh selama 60 menit melalui Jalan Raya Karang Anyar sejauh 32 Km. Peta perjalanan darat menuju lokasi objek geowisata dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Perjalanan ke lokasi Gua Warak dan Gua Macan Putih.

3. Pengamatan Geologi

Menurut peta geologi lembar Tanjungkarang (Mangga, et al., 1993) daerah Kota metro Sebagian besar masuk pada formasi terbanggi yang terdiri dari batupasir dengan sisipan batulempung (Gambar 4). Batupasir kuning kemerahan berbutir kasar, terpilah sedang-baik, butir kuarsa 0,5 – 4 cm, feldspar dan kerata kuarsit-sekis sela, pejal. Batulempung, kelabu muda, mengandung sedikit kaca. Tersebar di bagian selatan pesisir timur Lampung. Hasil pengamatan di lapangan, dinding Gua Wara dan Gua Macan Putih terdiri dari litologi batupasir dengan sisipan lempung. Sementara sekitar 50 meter di bagian timur Gua Warak terlihat adanya sisipan batupasir dengan butiran yang lebih kasar dengan sisipan lempung. Secara morfologi, daerah ini terdiri dari dataran rendah yang relative terbuka dengan didominasi oleh persawahan.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, diketahui bahwa Gua Warak dan Gua Macan Putih merupakan hasil erosi batu pasir akibat adanya aliran air yang masuk di atas permukaan tanah. Hal ini diketahui bahwa adanya endapan pasir yang ada di mulut gua. Inilah yang menyebabkan gua ini berbeda dengan gua-gua yang sering ditemukan dimana tidak ditemukannya stalagnit dan stalagtit yang menjadi ornament di dalam gua.



Gambar 4. Lokasi pengamatan berada pada formasi Terbanggi (Qpt)



Gambar 5. Singkapan di dinding Gua Warak (kiri) dan daerah timur gua (kanan).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, diketahui bahwa Gua Warak dan Gua Macan Putih merupakan hasil erosi batu pasir akibat adanya aliran air yang masuk di atas permukaan tanah. Hal ini diketahui bahwa adanya endapan pasir yang ada di mulut gua. Inilah yang menyebabkan gua ini berbeda dengan gua-gua yang sering ditemukan dimana tidak ditemukannya stalagnit dan stalagtit yang menjadi ornamnt di dalam gua.

4. Kondiri Gua Warak dan Gua Macan Putih

Sejak pandemic Covid-19 terjadi di Indonesia pada awal tahun 2020, kegiatan pariwisata di Kota Metro (dan kota-kota lainnya di Indonesia) mengalami kelumpuhan. Sejumlah objek wisata terpaksa ditutup karena tidak adanya pengunjung akibat pembatasan mobilitas. Kegiatan ekonomi yang bergantung pada kegiatan pariwisata otomatis terhenti juga. Hal yang sama juga terjadi pada Gua Warak dan Gua Macan Putih. Pada tahun 2018, masyarakat di sekitar gua sebenarnya sudah mulai mengembangkan kedua gua ini sebagai objek wisata. Sejumlah fasilitas penunjang telah dibangun secara swadaya oleh masyarakat seperti perbaikan jalan setapan ke lokasi gua, penyediaan lahan parkir, pembuatan taman, di sekitar gua dan pemasangan lampu di dalam gua. Masyarakat di sekitar Kota Metro juga mulai mengenal keberadaan objek wisata ini seiring dengan promosi yang dilakukan oleh pemerintah setempat maupun promosi dari mulut ke mulut.



Gambar 6. Pengamatan lapangan kondisi saat ini Gua Warak (kiri) dan Gua Macan Putih (kanan).

Namun sejak awal tahun 2020, kegiatan pariwisata di Gua Warak dan Gua Macan Putih terhenti akibat pandemic Covid-19. Tidak adanya pengunjung yang datang memaksa pengelola menghentikan kegiatannya. Sejumlah fasilitas yang telah dibangunpun ditinggalkan dan terlihat tidak terawat. Saat ini kedua gua sudah dikelilingi oleh semak belukar yang cukup lebat dan tinggi yang rawan dihuni oleh hewan-hewan melata seperti ular dan kadal. Ini tentunya membahayakan bagi pengunjung. Bagian dalam gua pun sudah tidak terawat dan banyak dihuni oleh kelelawar.

5. Sosialisasi pengembangan objek Geowisata Gua

Pada pertengahan tahun 2021, kondisi pandemic Covid-19 sempat mengkhawatirkan dengan tingginya jumlah peningkatan kasus positif dan kematian akibat virus corona. Hal ini tentu menimbulkan rasa pesimisme terhadap pelaksanaan kegiatan sosialisai pengembangan objek geowisata gua di Desa Tejosari ini. Namun, sejak bulan Agustus 2021, trend perkembangan penyebaran virus mulai mengalami penurunan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian dapat dilanjutkan dengan sosialisasi pengembangan objek geowisata Gua Warak dan Gua Macan Putih. Kegiatan dapat dilakukan secara tatap muka dengan menerapkan protocol Kesehatan yang ketat.



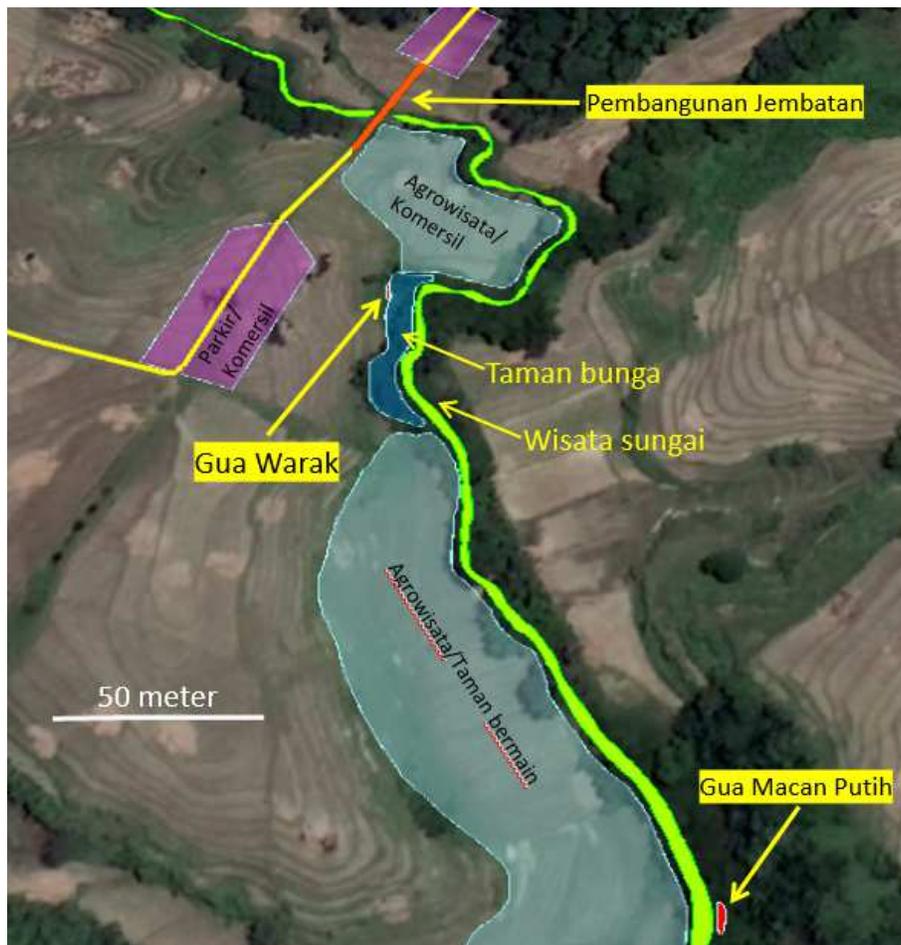
Gambar 7. Kegiatan sosialisasi di kantor desa



Gambar 8. Pemaparan konsep pengembangan geowisata gua.

Kegiatan sosialisasi pengembangan objek wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih dengan konsep geowisata cukup diminati oleh masyarakat. Terlihat dari kehadiran

peserta sosialisasi yang merupakan pengelola dan perwakilan masyarakat di sekitar gua. Dalam sesi sosialisasi ini, selain pemaparan konsep geowisata berbasis wawasan geologi, juga dilakukan diskusi tentang pengembangan objek geowisata sebelum pandemic dan pasca pandemi. Sejumlah pertanyaan, pernyataan dan keluhan masyarakat didiskusikan untuk mencari solusi. Dalam hal ini, masyarakat terlihat masih pesimis dengan kegiatan pariwisata pada masa pandemic tapi cukup optimis untuk masa yang akan datang karena perkembangan pandemic Covid-19 yang cukup menggembirakan. Dalam kesempatan ini juga, tim pengabdian dari Unila juga menawarkan konsep pengembangan kawasan wisata seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Konsep pengembangan kawasan wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih yang diusulkan

Pada gambar 9 di atas, konsep pengembangan kawasan geowisata diarahkan pada pengembangan agrowisata karena mayoritas masyarakat di sekitar gua berprofesi sebagai petani. Lokasi gua juga berada ditengah persawahan yang luas dan dihubungkan oleh sebuah sungai. Kondisi ini dapat dimanfaatkan objek wisata persawahan dan

taman-taman bunga yang dihubungkan dengan wahana permainan air di sepanjang sungai. Area komersil untuk penjualan makanan/minuman dan cenderamata diusulkan di bagian utara dan selatan jembatan yang saat ini dibangun oleh pemerintah daerah Kota Metro (Gambar 10).



Gambar 10. Pembangunan jembatan oleh pemerintah Kota Metro.

Salah satu kendala yang sering dijumpai dalam mengelola objek geowisata adalah aksesibilitas yang sulit dan keberadaan infrastruktur yang tidak memadai. Ini disebabkan karena objek geowisata umumnya berada di tempat yang jauh dari pemukiman. Hal serupa juga dijumpai pada Gua Warak dan Gua Macan Putih. Untuk mengakses kedua gua tersebut, pengunjung harus menyusuri jalan setapak di antara pesawahan sejauh ± 1 km, baik dari Stadion Tejosari di arah Timur Laut maupun dari SDN 1 Metro Selatan, Kelurahan Rejomulyo di arah Barat. Beruntung, saat ini pemerintah Kota Metro sedang membangun jalan dan jembatan yang menghubungkan Stadion Tejosari dan Rejomulyo. Dengan demikian, objek wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih dapat lebih dioptimalkan.

Dalam kegiatan berwisata, akomodasi merupakan elemen penting yang harus dipertimbangkan sebelum mengunjungi tempat wisata, terutama bagi wisatawan yang berasal dari jauh (luar daerah). Keberadaan tempat penginapan seperti hotel, guest house, homestay, villa atau lokasi perkemahan dengan fasilitas memadai akan membuat wisatawan dari luar daerah menjadi lebih nyaman untuk berkunjung. Selain itu,

keberadaan jasa-jasa pendukung seperti pemandu wisata, biro perjalanan wisata, lokasi penjualan cenderamata, pusat informasi, mesin ATM dan ketersediaan jaringan internet akan membuat wisatawan merasa nyaman dan betah untuk berlama-lama di tempat wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih. Terlebih lagi, perilaku wisatawan saat ini yang umumnya senang mengabadikan moment saat berada di lokasi wisata dalam bentuk foto dan video untuk kemudian di-upload ke sosial media.

Dalam kegiatan pengabdian ini, pre-test dan post-test dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman masyarakat dalam menyerap informasi yang disampaikan serta untuk mengetahui tanggapan masyarakat terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. Pertanyaan-pertanyaan yang disusun dalam kedua tes tersebut yaitu berkaitan dengan fenomena geologi pembentukan gua dan konsep geowisata. Dari kedua tes yang dilaksanakan, terjadi peningkatan pemahaman peserta yang ditunjukkan dengan skor rata-rata hasil pre-test 42,5 meningkat menjadi 83,2. Masyarakat juga optimis dengan pengembangan objek wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih paska pandemi covid-19 dan mengharapkan bantuan pemerintah untuk meningkatkan pembangunan infrastruktur di sekitar objek wisata.

5.2. Evaluasi Hasil Kegiatan

Pelaksanaan PkM di Tejosari ini berlangsung dalam beberapa kali kunjungan lapangan. Pertama, untuk silaturahmi dan peninjauan potensi desa, kedua, koordinasi dengan Kepala Desa, Kelompok Pengelola Objek Geowisata Gua Warak dan Gua Wacan Putih, ketiga, pemetaan bentang alam, pemetaan potensi wisata, pembuatan deskripsi bentang alam/geologi, biologi disekitar air terjun, dan lain-lain. Dan yang ke-empat, sosialisasi hasil telaah akademik dan pemetaan kepada masyarakat dan pengelola objek geowisata.

Kegiatan ke-satu, ke-dua, dan ke-tiga telah berlangsung dengan baik, tetapi kegiatan ke-empat, yaitu sosialisasi hasil pemetaan kepada masyarakat belum dapat dilangsungkan sampai laporan ini dibuat (7 Oktober 2021). Sosialisasi akan dilangsungkan secara bertahap sampai perangkat sosialisasi, foto, video dan pemetaan jalur tracking selesai dikerjakan.

Kelebihan dalam pelaksanaan PKM kali ini adalah: (1) komunikasi dengan masyarakat, pamong dan pengelola objek wisata setempat sangat baik, (2) akses jalan ke Gua Warak dan Gua Macan Putih sudah ada tetapi dengan jalur masih berupa jalan tanah yang sempit di antara hampasan sawah yang luas tetapi masih bisa untuk mobil *off road*,

saat ini sedang dibangun jembatan yang menghubungkan Stadion Tejosari di bagian Timur Laut lokasi gua dengan SDN 1 Metro Selatan, Kelurahan Rejomulyo di arah Barat. (3) Sungai yang menghubungkan Gua Warak dan Gua Macan Putih merupakan sungai kecil dengan debit air yang kecil dan berarus tenang, akan lebih cocok bila dimanfaatkan untuk penangkaran ikan sebagai penambah daya tarik wisata. Tentunya factor keamanan harus ditingkatkan agar ikan tidak dicuri karena lokasi yang cukup jauh dari pemukiman warga. Adapun kekurangannya: (1) pemetaan drone belum dapat dilaksanakan untuk memetakan secara keseluruhan terhadap bentang alam di sekitar gua, karena kendala teknis, drone tidak bisa terbang diterbangkan. Sehingga drone tidak dapat memetakan bentang alam pada lokasi di sekitar Gua Warak dan Gua Macan Putih, (2) belum ada fasilitas MCK, (3) sosialisasi telah dilaksanakan dengan protocol Kesehatan yang ketat, namun masyarakat masih menunggu kondisi pandemic Covid-19 benar-benar reda untuk menjalankan Kemba aktifitas pengelolaan objek wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih. Masyarakat terlihat masih ragu untuk mengembangkan kawasan wisata ini, terlebih saat dilakukan kegiatan sosialisasi, Kota Metro masih masuk dalam zona merah penyebaran Covid 19.

Pengembangan potensi wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih dapat ditingkatkan dengan: (1) promosi potensi wisata melalui media sosial, membuat pamflet dan foster untuk sarana promosi di pameran, (2) penambahan obyek wisata sekitar, agrowisata sawah, pondok dan jembatan hias, penangkaran ikan di sepanjang sungai, kawasan komersial yang menjual makanan/minuman dan cenderamata, wisata kemah, dan pembenahan obyek geologi gua, (3) pembuatan poster tentang geologi setempat, (4) pembuatan poster dan penamaan tumbuhan, (5) pembuatan jalur tracking, dan (6) pembuatan pembangkit tenaga mikrohidro untuk penerangan dan kebutuhan listrik di obyek wisata.

Secara umum program ini berhasil dengan baik, dengan diperlukan penguatan pelaksanaan dan koordinasi dengan berbagai pihak. Pengembangan wisata Gua Warak dan Gua Macan Putih akan sangat baik jika Tim PKM dengan pengelola dapat bersinergi dalam pengembangan selanjutnya.

Pelajaran terpenting dalam kegiatan PKM ini adalah bahwa potensi alam yang ada sudah dipahami dengan baik oleh kelompok masyarakat setempat, tetapi perlu pendampingan agar potensi tersebut dapat berdayaguna dan bermanfaat untuk masyarakat setempat. Penambahan fasilitas wisata merupakan sebuah keharusan, dan sinergi pemerintahan, masyarakat dan kelompok relawan perlu didayagunakan secara maksimal.

5.3. Penutup

Pengetahuan geologi yang disampaikan kepada masyarakat dan pengelola objek wisata melalui kegiatan pengabdian ini merupakan modal dasar untuk mengembangkan pariwisata dengan konsep geowisata. Konsep ini perlu diterapkan secara maksimal di kedua gua ini agar kegiatan pariwisata menjadi lebih atraktif. Desain pengembangan kawasan geowisata yang diusulkan oleh tim dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan kawasan wisata ke depannya. Dukungan pemerintah setempat dan peran aktif masyarakat dalam memanfaatkan potensi di sekitar gua seperti peningkatan infrastruktur pendukung, pengembangan wisata agrikultur. Diharapkan, dengan meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai fenomena geologi gua yang ada di Kelurahan Tejosari ini, pengelolaan tempat wisata menjadi lebih maksimal sehingga kunjungan wisatawan di era *new normal* semakin meningkat yang tentunya berimbas pada peningkatan perekonomian masyarakat.

Akademisi, masyarakat umum dan pengelola objek wisata harus diajak dan diajarkan tentang pemetaan potensi pariwisata (secara sederhana) dari segi bentang alam, geologi, flora dan fauna, juga pengelolaan potensi geowisata dan mempromosikannya ke masyarakat luas. Sehingga potensi alam di lokasi mereka dapat didayagunakan dan memberikan manfaat bagi masyarakat setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirgantara, A. R., 2012, *Peran Interpreter dalam Kegiatan Geowisata: Studi Kasus Gunung Tangkuban Perahu*. Retrieved from www.academia.edu.
- Fandeli, C. dan Adji, T.N., 2005, *Analisis Daya Dukung Gua Untuk Pengembangan Ekowisata: Studi Kasus Gua Gong dan Gua Tabuhan, Kabupaten Pacitan*, Jurnal Masyarakat, Kebudayaan dan Politik, Vol.18 No.4.
- Harmony, G. dan Pitoyo, A.J., 2012, *Kajian Potensi Gua Sebagai Arah Wisata Minat Khusus Penelusuran Gua Di Pulau Nusakambangan*, Jurnal Bumi Indonesia, Vol.1 No.3.
- Mangga, S.A., Amirudin, T., Suwarti, S., Gafoer, Sidarto, 1993, *Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Nainggolan, R. (2016). *Informasi Geologi Lingkungan Berbasis Partisipasi Masyarakat sebagai Kawasan Geowisata Danau Toba di Kabupaten Samosir*. Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Dan Humaniora, 1(1), 22–28.
- Sugiama, A.G., 2013, *Kerangka Kerja Pengembangan Aset Pariwisata Berdasarkan Model Triple Helix: Hubungan Akademia-Industri-Pemerintah*, Journal Orasi Bisnis Vol.10 No.5.
- Yuniarti, E., 2018, *Analisis Potensi Ekowisata Heart Of Borneo di Taman Nasional Betung Kerihun dan Danau Sentraum Kabupaten Kapuas Hulu*, Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Vol.8 No.1, 2018.
- Setiawan, D., 2017, *Kajian Kelayakan Potensi Goa Ngerong Untuk Tujuan Wisata Susur goa di Objek Wisata Goa Ngerong Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban*, Jurnal Mahasiswa UNESA, Vol.5 No.IV

LAMPIRAN 1. Gambaran Penerapan PKM

1. **Ijin dan Silaturahmi.** Pertama-tama kita bersilaturahmi menemui Bapak Kepala Desa/Pekon Tejosari, Kec. Metro Selatan untuk menjelaskan maksud dan tujuan kita mengadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di daerah tersebut.
2. **Melakukan Studi/Kajian.** Studi untuk mendeskripsikan kondisi eksisting obyek ekowisata-geowisata dengan melakukan pengamatan secara langsung. Pengamatan dari udara menggunakan drone tidak dapat dilaksanakan karena adanya kendala teknis pada drone.
3. **Kajian Geologi dan Potensi Pengembangan Objek Geowisata.** Masyarakat dan tim secara bersama-sama mengidentifikasi potensi geowisata yang dapat dikembangkan dengan memberikan wawasan geologi seputar pembentukan gua kepada masyarakat..
4. **Kajian Keekonomian.** Kajian tentang kelayakan obyek wisata dijadikan sebagai destinasi, ditinjau dari sudut pandang keekonomisan perjalanan.
5. **Penyuluhan dan pelatihan.** Setelah dicapai kesepakatan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di daerah tersebut pada waktu dan tempat tertentu, maka urutan kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah sebagai berikut :
 - a. Penyuluhan tentang pengembangan objek wisata gua berbasis geowisata.
 - b. Praktek dilapangan.
6. **Penyusunan Laporan.** Setelah kegiatan penyuluhan dan pelatihan kepada masyarakat selesai, maka harus segera dibuat Laporan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.
7. **Seminar dan Publikasi.** Setelah laporan kegiatan pengabdian kepada masyarakat selesai disusun, maka akan lebih baik kalau diseminarkan, sehingga akan mendapat masukan-masukan yang bersifat membangun dan menyempurnakan, serta mengetahui kekurangan-kekurangan kita. Bila laporan kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah diseminarkan, maka supaya hasil pengabdian kita dapat diketahui masyarakat luas harus dipublikasikan.

Lampiran 2. Publikasi pada Prosiding SNPM 2021 di Universitas Riau

SEMINAR NASIONAL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT KE-3 UNIVERSITAS RIAU 2021

Pengembangan Inovasi dan Teknologi melalui Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat untuk Kebangkitan Ekonomi Menuju Masyarakat Mandiri di Masa New Normal






LIVE
Kamis, 18 November 2021
Pukul 08.00-13.00 WIB

zoom
 YouTube UPRN Universtias Riau

Keynote Speakers:

CALL FOR PAPER



Menparekraf RI
Dr. Sandiaga Salahuddin Uno, BBA., MBA



Mendikbud Ristek RI
Nadiem Anwar Makarim, BA., M.B.A



Menkes RI
Ir. Budi Gunadi Sadikin, CHFC, CLU

Invited Speakers:



Gubernur Riau
Drs. H. Syamsuar, M.Si



Head of Community Forest PT RAPP
Marzum Hamid, S.Pd



Profesional CSR Indonesia
Azizon Nurza, S.Pi, MM, MIPR, CPM



Dosen FMIPA UNRI
Dr. Roza Elvyra, S.Si, M.Si

Tanggal Penting

Sub Tema

- Batas Akhir Penerimaan Makalah**
28 September 2021
- Pengumuman Makalah Diterima**
12 Oktober 2021
- Pembayaran dan Revisi**
19 Oktober 2021
- Presentasi**
18 November 2021

- Penerapan Inovasi dan Teknologi dalam Pengabdian Masyarakat
- Pemberdayaan Masyarakat melalui Pemanfaatan Potensi Desa
- Pemanfaatan TIK dalam Pembelajaran Daring
- Pemanfaatan Sistem Informasi Geospasial dalam Pemberdayaan Masyarakat



Unri CS CE <unricsce@gmail.com>
to me ▾

Mon, Oct 18, 3:36 PM (9 days ago) ☆ ↶ ⋮

🌐 Indonesian ▾ > English ▾ [Translate message](#) Turn off for: Indonesian ✕

Yth.
Bapak/Ibu Pemakalah

Berikut kami sampaikan hasil review makalah Bapak/Ibu. Mohon bagi Bapak/Ibu penulis yang makalahnya diterima dengan revisi mayor/minor untuk melakukan revisi sesuai dengan catatan yang telah diberikan pada makalah. Waktu Revisi 3 hari (16-10-2021 s/d 19-10-2021).

Konfirmasi Pengiriman makalah revisi sekaligus bukti pembayaran melalui link <http://my.unri.ac.id/Penyerahanrevisimakalahdanpembayaran>

Bagi Bapak Ibu Penulis yang makalahnya belum diterima, kami mohon maaf, dan mengucapkan terima kasih atas partisipasi yang telah Bapak/Ibu berikan.

Demikian disampaikan, terima kasih atas perhatian Bapak/Ibu.

Salam Hangat,
Dr. Neni Hermita, SPd., MPd
Ketua Panitia SNPM UNRI ke-3 Tahun 2021