

Pemberdayaan Masyarakat Desa Beja Melalui Pengembangan Webgis Pemetaan Risiko Bencana dan Sistem Pelaporan Lingkungan Terintegrasi di Kecamatan Bajawa, Kabupaten Ngada

I Made Udiana^{1*}, I Komang Arthana², Robertho Kadji³

^{1,2,3}Universitas Nusa Cendana

Email: imadeudiana@staf.undana.ac.id

Received : 02-08-2026 Revised : 18-08-2026 Accepted : 28-08-2026 Published : 31-08-2026

Abstrak

Desa Beja di Kecamatan Bajawa, Kabupaten Ngada, terletak pada wilayah yang menurut dokumen perencanaan daerah tergolong kelas bahaya tinggi untuk banjir, banjir bandang, dan tanah longsor. Desa yang sama menyimpan dua aset ekonomi yang menonjol, yaitu Bukit Avatar Watunariwowo dan perkebunan kopi arabika, namun keduanya selama ini dikelola terpisah dari informasi kebencanaan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan membangun platform digital desa yang menyatukan peta risiko bencana dan kanal pelaporan warga, sekaligus menyiapkan ruang bagi promosi kopi dan wisata edukasi pada alamat yang sama. Pendekatan yang digunakan memadukan Participatory Action Research dengan model pengembangan perangkat lunak waterfall, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pembangunan sistem, pengujian, hingga pemeliharaan, dan berlangsung dari Mei sampai Agustus 2026. Masukan warga pada tahap analisis kebutuhan menjadi dasar penetapan isi dan fitur situs. Platform dikembangkan dengan LeafletJS, GeoServer, dan PostgreSQL/PostGIS pada domain avatarbeja.com, nama yang diusulkan warga dan kemudian dirumuskan sebagai akronim Analisis dan Visualisasi Ancaman, Tanggap Awal, Respons. Layer risiko bersumber dari data resmi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Ngada. Platform berhasil dioperasikan dan dapat diakses publik, 29 warga yang terdiri atas 17 laki-laki dan 12 perempuan mengikuti sosialisasi dan pelatihan, lima laporan masuk pada pekan pertama pemanfaatan, dan kegiatan memperoleh liputan media daring. Modul kopi dan wisata telah dirancang namun ditunda menunggu kesiapan badan usaha milik desa. Pembacaan peta pada skala desa juga memperlihatkan ancaman hidrometeorologi yang tergolong rendah, sedangkan ancaman gempa berada pada kelas menengah.

Kata kunci: agrowisata kopi, avatarbeja.com, desa beja, participatory action research, platform digital desa

Abstract

Beja Village in Bajawa District, Ngada Regency, lies within an area classified by regional planning documents as a high-hazard zone for flooding, flash floods, and landslides. The same village holds two prominent economic assets, Watunariwowo Avatar Hill and smallholder arabica coffee plantations, yet both have been managed separately from disaster information. This community service program aimed to build a village digital platform combining disaster risk maps and a citizen reporting channel, while preparing space for coffee and educational tourism promotion at the same address. The program combined Participatory Action Research

with the waterfall software development model, covering requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance, and ran from May to August 2026. Community input gathered during requirements analysis determined the content and features of the site. The platform was developed using LeafletJS, GeoServer, and PostgreSQL/PostGIS on the domain avatarbeja.com, a name proposed by residents and subsequently formulated as an acronym for hazard analysis and visualisation, early alert, and response. Risk layers were sourced from official data of the Ngada Regency Regional Disaster Management Agency. The platform is operational and publicly accessible, 29 residents comprising 17 men and 12 women attended the outreach and training sessions, five citizen reports were submitted during the first week of use, and the activity received online media coverage. The coffee and tourism module has been designed but deferred pending the readiness of the village-owned enterprise. Reading the maps at village scale also showed low hydrometeorological hazard while seismic hazard falls in the moderate class.

Keywords: *beja village, coffee agritourism, community empowerment, participatory action research, village digital platform*

Pendahuluan

Kabupaten Ngada duduk di antara tiga gunung api aktif, yaitu Inerie, Inielika, dan Ebulobo, dengan topografi pegunungan yang mendominasi pada ketinggian 750 sampai 2.184 meter di atas permukaan laut. Konfigurasi geologi dan morfologi semacam ini melahirkan ancaman berlapis: gempa vulkanik, tanah longsor, banjir, dan banjir bandang. Indeks Risiko Bencana Indonesia Kabupaten Ngada pada 2022 tercatat 128,63 dan menunjukkan kecenderungan meningkat dalam dua tahun terakhir (BPBD Kabupaten Ngada, 2022). Kajian Lingkungan Hidup Strategis yang menyertai Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah 2025–2045 menempatkan Kecamatan Bajawa pada kelas bahaya tinggi untuk tiga ancaman sekaligus, dengan luas terdampak 2.576 hektare untuk banjir, 512 hektare untuk banjir bandang, dan 9.224 hektare untuk tanah longsor (Pemerintah Kabupaten Ngada, 2024).

Desa Beja berada di dalam kawasan perkotaan Bajawa dan berbatasan langsung dengan Kelurahan Bajawa, Faobata, Susu, Bomari, serta Ubedolumolo. Letaknya berdekatan dengan daerah aliran sungai dan lereng perbukitan vulkanik. Pada saat yang sama, desa ini memiliki dua aset ekonomi yang jarang dimiliki desa lain di sekitarnya. Yang pertama adalah Bukit Watunariwowo, yang lebih dikenal masyarakat luas sebagai Bukit Avatar karena bentang perbukitannya menyerupai lanskap dalam film animasi berjudul sama, dan kini menjadi salah satu tujuan pendakian ringan serta pengamatan burung yang diminati wisatawan domestik maupun mancanegara. Yang kedua adalah perkebunan kopi arabika yang menjadi bagian dari kawasan produksi Kopi Arabika Flores Bajawa, komoditas bersertifikat Indikasi Geografis yang menjadi identitas dagang Kabupaten Ngada.

Kondisi itu memunculkan persoalan yang tidak sederhana. Warga Desa Beja tidak memiliki akses terhadap peta risiko bencana yang interaktif dan dapat dibaca orang awam. Diseminasi peta bencana berbasis web pada tingkat kabupaten dan kota di Indonesia memang masih terbatas, dan yang tersedia umumnya berupa peta statis yang tidak membantu pemahaman spasial masyarakat (Sari et al., 2019). Akibatnya kemampuan mitigasi mandiri pada tingkat rumah tangga nyaris tidak terbentuk. Persoalan kedua menyangkut alur pelaporan. Laporan kejadian bencana maupun indikasi pencemaran lingkungan masih disampaikan secara

lisan atau melalui telepon, tanpa dokumentasi, tanpa jejak data, dan rentan hilang justru pada saat informasi paling dibutuhkan.

Persoalan ketiga paling jarang dibicarakan, padahal justru paling relevan bagi Desa Beja. Informasi risiko bencana dan pengembangan ekonomi pariwisata di Indonesia umumnya berjalan pada dua jalur yang tidak bertemu. Kajian pada destinasi wisata vulkanik di Merapi dan Agung memperlihatkan komunikasi risiko yang terfragmentasi antara lembaga kebencanaan dan pelaku pariwisata, sehingga pengelola wisata kerap berperan sebagai perantara informasi tanpa dukungan kelembagaan yang memadai (Nurjanah et al., 2026). Pola yang sama terbaca di Kota Batu, tempat pemangku kepentingan pariwisata menerima risiko bencana sebagai sesuatu yang wajar karena kondisi geografis, sambil mengakui minimnya informasi risiko yang mereka pegang (Sholeha et al., 2025). Tinjauan sistematis terhadap tata kelola pariwisata di kawasan terdampak bencana menegaskan bahwa penilaian risiko, perencanaan kolaboratif, dan penguatan kapasitas komunitas merupakan tiga modalitas yang menentukan pemulihan destinasi (Zhang et al., 2024). Pada desa yang wilayahnya rawan sekaligus menjadi tujuan kunjungan, memisahkan dua jalur informasi ini berarti membiarkan risiko menumpuk pada pihak yang paling tidak siap, yaitu pengunjung dan pengelola lokal.

Di sisi lain, gelombang digitalisasi desa di Indonesia berkembang cepat namun cenderung berhenti pada satu fungsi saja. Sebagian besar program pengabdian membangun situs desa untuk promosi wisata (Rumanti et al., 2026; Wahyuni et al., 2025), untuk transparansi informasi publik (Ernawati et al., 2026), atau untuk pemasaran produk usaha mikro (Matondang et al., 2025). Evaluasi terhadap situs desa wisata Sumber Urip menemukan struktur yang statis, pembaruan yang lambat, dan literasi digital warga yang masih rendah sebagai hambatan utama (Ihsan et al., 2025). Contoh yang mendekati gagasan terpadu baru muncul di Desa Matobe, Mentawai, tempat satu situs profil desa memuat sejarah lokal, direktori usaha mikro, informasi wisata, dan peta digital zona rawan tsunami sekaligus (Putri et al., 2026). Model semacam itu menunjukkan bahwa penggabungan fungsi mitigasi dan fungsi ekonomi dalam satu kanal bukan hanya mungkin, melainkan juga masuk akal secara kelembagaan karena keduanya dikelola oleh pemerintahan desa yang sama. Namun, kajian dan program terdahulu tersebut belum banyak memperlihatkan integrasi simultan antara informasi risiko bencana, pelaporan kejadian oleh warga, dan pengembangan potensi ekonomi lokal dalam satu platform yang dibangun melalui proses partisipatif. Celah inilah yang menjadi ruang pengembangan dalam kegiatan di Desa Beja.

Aspek kopi menambah lapisan tersendiri. Transformasi rantai pasok Kopi Arabika Flores di Manggarai Timur memperlihatkan bahwa petani sebagian besar menjual pada tahap hulling sehingga nilai tambah terbesar tertangkap oleh aktor hilir, dan digitalisasi serta sistem ketertelusuran termasuk strategi yang direkomendasikan untuk membalik pola itu (Man et al., 2026). Sertifikasi Indikasi Geografis sendiri tidak otomatis mengalirkan manfaat ekonomi ke petani apabila kelembagaan lokal gagal terhubung dengan praktik aktor utama di rantai nilai (Neilson et al., 2018). Kanal digital yang dimiliki dan dikelola desa berpotensi menjadi salah satu simpul penghubung tersebut, terutama ketika dipadukan dengan kunjungan wisata yang membawa konsumen langsung ke kebun.

Berangkat dari uraian tersebut, kegiatan pengabdian ini dirancang dengan empat tujuan. Pertama, mengembangkan platform WebGIS yang memuat peta risiko bencana multi-ancaman di Desa Beja dan dapat diakses publik. Kedua, menyediakan modul pelaporan daring yang menghubungkan warga dengan Pemerintah Desa Beja dan Pemerintah Kecamatan Bajawa.

Ketiga, meningkatkan kapasitas warga dan aparatur dalam membaca peta risiko serta memanfaatkan kanal pelaporan. Keempat, memperluas fungsi platform sebagai sarana penghubung bagi pemanfaatan kopi dan pariwisata Bukit Avatar. Kebaruan kegiatan ini terletak pada penyatuan tiga fungsi yang biasanya dipisah, yaitu mitigasi risiko, pelaporan warga, dan aktivasi ekonomi lokal, dalam satu identitas digital desa yang nama dan arahnya ditentukan oleh masyarakat sendiri. Dengan demikian, pembeda utama kegiatan ini bukan sekadar digitalisasi informasi desa, tetapi integrasi fungsi kebencanaan, partisipasi pelaporan warga, dan potensi ekonomi lokal dalam satu ekosistem digital yang dikembangkan bersama masyarakat.

Metode

Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan Participatory Action Research. Pilihan ini bukan sekadar label metodologis. Warga Desa Beja, perangkat desa, Badan Permusyawaratan Desa, dan aparatur Kecamatan Bajawa diposisikan sebagai penentu arah program, bukan penerima paket teknologi yang sudah jadi. Konsekuensinya, sejumlah keputusan penting, termasuk nama domain dan susunan menu platform, sengaja tidak ditetapkan tim pengusul sebelum diskusi dengan masyarakat berlangsung. Pendekatan serupa terbukti menghasilkan informasi yang lebih kaya pada pemetaan risiko partisipatif karena menggabungkan pengetahuan lokal dengan data teknis (Liu et al., 2018), dan konsisten dengan temuan bahwa program pengurangan risiko bencana yang berpusat pada masyarakat menghasilkan kesiapsiagaan lebih tinggi dibanding pendekatan dari atas ke bawah (Mutiarni et al., 2022). Secara operasional, proses partisipatif dilaksanakan melalui empat rangkaian yang saling berhubungan, yaitu identifikasi kebutuhan bersama, penyusunan keputusan program, pelaksanaan dan uji coba, serta refleksi terhadap hasil penggunaan. Pada tahap identifikasi, warga dan aparatur menyampaikan kebutuhan serta masalah yang dihadapi melalui diskusi kelompok terarah dan sesi masukan terbuka. Hasil diskusi kemudian diterjemahkan menjadi keputusan bersama mengenai nama platform, susunan menu, jenis informasi, dan fitur pelaporan. Pada tahap pelaksanaan, peserta terlibat dalam pengujian penggunaan platform, sedangkan tahap refleksi dilakukan melalui observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kesulitan pengguna serta menentukan penyempurnaan sistem. Melalui alur tersebut, partisipasi masyarakat berlangsung sejak perumusan kebutuhan hingga evaluasi hasil, bukan hanya pada tahap sosialisasi.

Pada sisi pembangunan sistem, tim menggunakan model waterfall dengan lima tahap berurutan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan, pembangunan sistem, pengujian, dan pemeliharaan. Pemilihan model berurutan ini bukan kebetulan. Lingkup pekerjaan sudah dapat dikunci sejak awal karena ditentukan bersama masyarakat, jangka waktu program tetap, dan mitra desa membutuhkan kejelasan mengenai apa yang akan mereka terima pada akhir kegiatan. Model yang lebih cair akan menyulitkan penyusunan berita acara serah terima dan komitmen anggaran pemeliharaan.

Kedua kerangka ini bertemu pada tahap pertama. Analisis kebutuhan dalam model waterfall dijalankan bukan melalui wawancara teknis dengan segelintir pemangku kepentingan, melainkan melalui diskusi kelompok terarah dan sesi masukan terbuka bersama warga. Dengan kata lain, Participatory Action Research mengisi tahap yang biasanya paling teknokratis dalam pengembangan perangkat lunak. Cara ini penting karena kegagalan situs desa umumnya

bermula dari tahap ini, yaitu ketika daftar fitur disusun oleh pengembang berdasarkan asumsi, bukan berdasarkan apa yang benar-benar dicari warga.

Lokasi kegiatan adalah Desa Beja, Kecamatan Bajawa, Kabupaten Ngada, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pelaksanaan berlangsung dari Mei sampai Agustus 2026. Mitra kegiatan mencakup Pemerintah Desa Beja sebagai mitra utama, Pemerintah Kecamatan Bajawa sebagai unit koordinasi, serta Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Ngada untuk kategori pelaporan pencemaran. Data spasial risiko bencana diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Ngada. Tim tidak melakukan pemodelan ulang terhadap peta bahaya; peran tim terbatas pada kompilasi, penyelarasan georeferensi, penyusunan simbologi, dan publikasi layer melalui layanan peta daring. Keputusan ini diambil agar informasi yang tampil di platform tetap sejalan dengan dokumen resmi yang menjadi rujukan penanganan bencana daerah. Tahapan pelaksanaan dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan menurut model waterfall

No	Tahap waterfall	Waktu	Kegiatan dan keterlibatan masyarakat
1	Analisis kebutuhan	Mei–Juli 2026	Studi literatur, penghimpunan data spasial dari BPBD Kabupaten Ngada, diskusi kelompok terarah bersama warga dan perangkat desa untuk menghimpun masukan mengenai isi dan fitur situs, serta penetapan nama domain
2	Perancangan	Juni–Juli 2026	Penyusunan peta dasar wilayah Desa Beja, perancangan struktur menu dan alur pelaporan, penyiapan server serta perangkat lunak sumber terbuka
3	Pembangunan sistem	Juli 2026	Pembangunan antarmuka peta, publikasi layer melalui layanan peta daring, pembangunan modul pelaporan, penyusunan halaman kopi dan wisata
4	Pengujian	14 Juli–Agustus 2026	Sosialisasi publik dan pelatihan di Aula Balai Desa Beja, uji coba pelaporan oleh warga tanpa pendampingan, penghimpunan umpan balik melalui wawancara, penyempurnaan sistem
5	Pemeliharaan	Agustus 2026 dan seterusnya	Serah terima platform kepada Pemerintah Desa Beja, penyerahan akses operator, penetapan skema pembiayaan domain dan hosting

Peserta kegiatan berjumlah 29 orang warga Desa Beja, terdiri atas 17 laki-laki dan 12 perempuan. Jumlah tersebut sudah mencakup Kepala Desa Beja, perangkat desa, anggota Badan Permusyawaratan Desa, perangkat Kecamatan Bajawa, dan Camat Bajawa, sehingga pengguna akhir dan pengambil keputusan berada dalam ruangan yang sama sepanjang kegiatan. Komposisi peserta disajikan pada Tabel 2. Keterlibatan perempuan sebesar 41% patut dicatat

karena kegiatan bertema teknologi dan kebencanaan di tingkat desa kerap didominasi peserta laki-laki, padahal perempuan justru berada di rumah pada sebagian besar waktu terjadinya kejadian dan menjadi pihak pertama yang mengambil keputusan evakuasi keluarga. Kegiatan didampingi tiga dosen pelaksana dan tiga mahasiswa yang membantu survei, pengolahan data, serta pendampingan peserta pada sesi praktik.

Tabel 2. Komposisi peserta kegiatan

No	Unsur peserta	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	Camat Bajawa	1	0	1
2	Perangkat Kecamatan Bajawa	5	0	5
3	Kepala Desa Beja	1	0	1
4	Perangkat Desa Beja	1	3	4
5	Badan Permusyawaratan Desa	1	0	1
6	Warga Desa Beja	8	9	17
Jumlah		17	12	29

Komposisi pada Tabel 2 memperlihatkan pembagian yang cukup timpang antara unsur pemerintahan dan unsur warga. Seluruh peserta dari Kecamatan Bajawa, jabatan kepala desa, dan Badan Permusyawaratan Desa adalah laki-laki, sedangkan perempuan justru dominan pada perangkat desa dan pada unsur warga. Artinya, keterwakilan perempuan pada kegiatan ini sebagian besar bertumpu pada dua kelompok yang paling dekat dengan keseharian rumah tangga, yaitu staf desa dan warga biasa, bukan pada jajaran pengambil keputusan. Pada kegiatan berikutnya, keterlibatan perempuan pada tingkat pengambilan keputusan perlu didorong secara khusus agar prioritas yang muncul dalam musyawarah kesiapsiagaan tidak hanya mencerminkan sudut pandang laki-laki.

Platform dibangun di atas tumpang susun teknologi sumber terbuka. LeafletJS menangani peta interaktif di sisi antarmuka, GeoServer memublikasikan data spasial melalui standar Web Map Service, dan PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS menyimpan data geospasial serta data laporan. OpenStreetMap digunakan sebagai peta dasar. Pilihan ini mengikuti praktik yang telah teruji pada sistem informasi bencana vulkanik di Indonesia, baik pada WebGIS Gunung Kelud yang berbasis perangkat lunak bebas dan berstandar Open Geospatial Consortium (Bachri et al., 2022) maupun pada WebGIS mitigasi bahaya Gunung Merapi yang memperoleh tingkat kepuasan pengguna 83% (Permatasari et al., 2023). Antarmuka dirancang responsif terhadap layar telepon pintar karena hampir seluruh warga mengakses internet melalui perangkat tersebut.

Data dihimpun melalui empat cara. Diskusi kelompok terarah dan sesi masukan terbuka digunakan pada tahap analisis kebutuhan untuk menjaring usulan warga mengenai isi dan fitur situs. Observasi partisipatif dilakukan sepanjang sesi pelatihan untuk mengamati kesulitan nyata yang dihadapi peserta saat mengoperasikan sistem dari telepon pintar masing-masing. Wawancara semi-terstruktur dilaksanakan pada akhir kegiatan terhadap peserta dari unsur warga, perangkat desa, dan aparatur kecamatan untuk menggali penilaian mereka atas

kemanfaatan, kemudahan penggunaan, dan kelengkapan informasi platform. Terakhir, tim mencatat laporan yang masuk melalui modul pelaporan selama pekan pertama pemanfaatan sebagai bukti sistem benar-benar dipakai di luar situasi pelatihan.

Tim sengaja tidak menggunakan tes pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan. Format tes kurang sesuai dengan karakter peserta yang beragam usia dan latar pendidikan, dan yang lebih penting, capaian yang dikejar pada kegiatan ini bukan penguasaan konsep melainkan kesediaan memakai sistem serta ketepatan masukan yang diberikan warga untuk pengembangan situs. Umpan balik kualitatif memberi keterangan yang lebih berguna untuk keperluan tersebut, termasuk alasan di balik keengganan atau kesulitan yang tidak akan tertangkap oleh skor.

Indikator keberhasilan yang ditetapkan meliputi tersedianya satu platform aktif yang dapat diakses publik, terakomodasinya masukan warga ke dalam struktur dan isi situs, berfungsinya modul pelaporan dengan bukti laporan mandiri dari warga, penerimaan positif pengguna berdasarkan hasil wawancara, terbitnya publikasi media sebagai bentuk diseminasi, serta adanya kesepakatan kelembagaan untuk keberlanjutan operasional. Selain itu, aspek kapasitas pengguna dievaluasi melalui kemampuan peserta menjalankan fungsi dasar platform pada sesi praktik dan melalui identifikasi kendala penggunaan yang masih muncul. Dengan demikian, capaian kegiatan pada aspek kapasitas dimaknai sebagai kemampuan operasional menggunakan platform, bukan sebagai peningkatan skor pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan.

Hasil dan Pembahasan

Penetapan Identitas Platform: avatarbeja.com

Hasil pertama yang layak dicatat justru bukan hasil teknis. Pada diskusi kelompok terarah, ketika tim membuka pembahasan mengenai nama dan alamat platform, usulan datang dari warga sendiri, yaitu avatarbeja.com. Alasan yang mereka kemukakan bersifat praktis: nama Bukit Avatar sudah terlanjur dikenal luas di luar Ngada, dan menempelkan nama desa pada nama itu akan membuat Desa Beja ikut terbawa dalam pencarian. Tim kemudian menguraikan pengertian avatar dalam maknanya yang lebih tua, yakni perwujudan atau penjelmaan sesuatu ke dalam bentuk yang dapat dilihat dan dikenali. Penjelasan itu diterima warga sebagai penguat pilihan mereka, karena platform yang sedang dibangun memang dimaksudkan sebagai wujud digital dari desa mereka, lengkap dengan risikonya, kebunnya, dan bukitnya.

Dari penjelasan itu lahir rumusan yang kemudian disepakati sebagai kepanjangan resmi nama platform, yaitu Analisis dan Visualisasi Ancaman, Tanggap Awal, Respons. Enam kata tersebut dipilih bukan untuk memaksakan akronim, melainkan karena masing-masing menunjuk pada fungsi yang memang ada di dalam sistem. Analisis dan visualisasi ancaman merujuk pada layer risiko bencana yang dapat ditelusuri sampai skala dusun. Tanggap awal merujuk pada kemampuan warga mengenali kondisi di sekitarnya sebelum kejadian berlangsung, termasuk halaman informasi tanda awal bencana dan prosedur evakuasi mandiri. Respons merujuk pada modul pelaporan yang menghubungkan warga dengan perangkat desa dan kecamatan. Kata Beja pada bagian akhir menegaskan kepemilikan lokal atas sistem tersebut.

Rumusan ini menyelesaikan satu persoalan yang tidak diperkirakan sebelumnya. Nama Bukit Avatar berasal dari kemiripan lanskap dengan film, sehingga bila berdiri sendiri, alamat situs berpotensi dibaca semata-mata sebagai kanal wisata dan kehilangan bobot

kebencanaannya di mata instansi. Dengan kepanjangan tersebut, satu nama yang sama dapat dibaca secara berbeda oleh dua kelompok pengguna. Wisatawan mengenalinya dari bukit, sedangkan pemerintah desa dan kecamatan mengenalinya dari fungsi kebencanaan. Keduanya menuju alamat yang sama.

Peristiwa kecil ini punya bobot metodologis. Banyak program digitalisasi desa gagal bertahan karena warga tidak pernah merasa memiliki produk yang diserahkan kepada mereka, dan situs berhenti diperbarui begitu pendampingan berakhir (Ihsan et al., 2025). Menyerahkan keputusan penamaan kepada masyarakat merupakan cara paling murah untuk membangun rasa memiliki sejak awal, dan konsisten dengan logika Participatory Action Research yang menempatkan masyarakat sebagai subjek perencanaan.

Analisis Kebutuhan: Masukan Masyarakat terhadap Isi Situs

Tahap analisis kebutuhan menghasilkan keluaran yang paling menentukan bentuk akhir platform. Melalui diskusi kelompok terarah dan sesi masukan terbuka, warga menyampaikan usulan mengenai apa yang seharusnya ada di dalam situs desa mereka. Sebagian usulan dapat diterjemahkan langsung menjadi fitur, sebagian lain memerlukan penyesuaian karena keterbatasan anggaran atau kesiapan kelembagaan. Rangkuman masukan dan tindak lanjutnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Masukan masyarakat pada tahap analisis kebutuhan dan tindak lanjutnya

No	Masukan masyarakat	Tindak lanjut dalam perancangan	Status
1	Peta jangan hanya menampilkan wilayah luas, tetapi dapat diperbesar sampai terlihat letak rumah masing-masing	Layer risiko dipublikasikan dengan tingkat perbesaran sampai skala dusun dan dipadukan dengan peta dasar permukiman	Diakomodasi
2	Warna pada peta harus mudah dipahami tanpa penjelasan teknis	Digunakan zonasi tiga warna, yaitu merah, kuning, dan hijau, disertai jendela keterangan singkat per zona	Diakomodasi
3	Situs jangan hanya berisi bencana karena tidak akan sering dibuka	Halaman kopi, wisata edukasi kebun kopi, dan Bukit Avatar Watunariwowo dirancang pada alamat yang sama, namun belum diaktifkan	Ditunda
4	Pelaporan harus bisa dilakukan cepat dan tanpa memasang aplikasi	Modul pelaporan dibangun di dalam peramban dengan formulir singkat, penandaan lokasi otomatis, dan unggah foto	Diakomodasi

No	Masukan masyarakat	Tindak lanjut dalam perancangan	Status
5	Pelapor ingin mengetahui apakah laporannya ditindaklanjuti	Ditambahkan fitur pelacakan status laporan yang dapat dilihat pelapor	Diakomodasi
6	Notifikasi laporan sebaiknya masuk melalui WhatsApp, bukan surel	Notifikasi sementara melalui surel; gerbang WhatsApp memerlukan biaya berlangganan berkelanjutan	Ditunda
7	Produk kopi sebaiknya dapat dipesan langsung dari situs	Disediakan kanal kontak menuju pengelola desa; fasilitas pemesanan memerlukan kesiapan badan usaha milik desa	Ditunda
8	Perlu keterangan mengenai tanda awal bencana dan cara menyelamatkan diri	Ditambahkan halaman informasi kebencanaan populer dan prosedur evakuasi mandiri	Diakomodasi

Dua hal menarik terbaca dari daftar tersebut. Pertama, prioritas warga bersifat sangat praktis dan berorientasi pada penggunaan sehari-hari, bukan pada kecanggihan analitis. Tidak ada satu pun usulan yang meminta pemodelan atau prediksi; yang diminta adalah peta yang bisa diperbesar sampai rumah sendiri dan warna yang bisa dipahami tanpa pelatihan. Kedua, usulan nomor tiga datang berulang kali dari peserta yang berbeda dan mengubah rancangan program. Warga menilai situs yang hanya berisi peta bahaya akan jarang dibuka, sebab orang tidak mencari informasi bencana setiap hari, sedangkan informasi kopi dan Bukit Avatar dicari sepanjang tahun. Logika itu sulit dibantah dan menjadi dasar penyediaan ruang bagi fungsi ekonomi di dalam arsitektur platform, meskipun pengisiannya kemudian ditunda.

Perlu dicatat bahwa tiga dari delapan masukan berakhir dengan status ditunda. Ketiganya bukan ditunda karena kesulitan teknis, melainkan karena menuntut komitmen yang berjalan terus setelah program berakhir, baik berupa biaya berlangganan maupun kesiapan kelembagaan untuk melayani pemesanan dan memperbarui konten. Menuliskan status penundaan secara terbuka di dalam tabel merupakan pilihan yang disengaja, sebab daftar masukan yang seluruhnya tercentang justru patut dicurigai dan menyulitkan mitra menagih tindak lanjut pada tahap berikutnya.

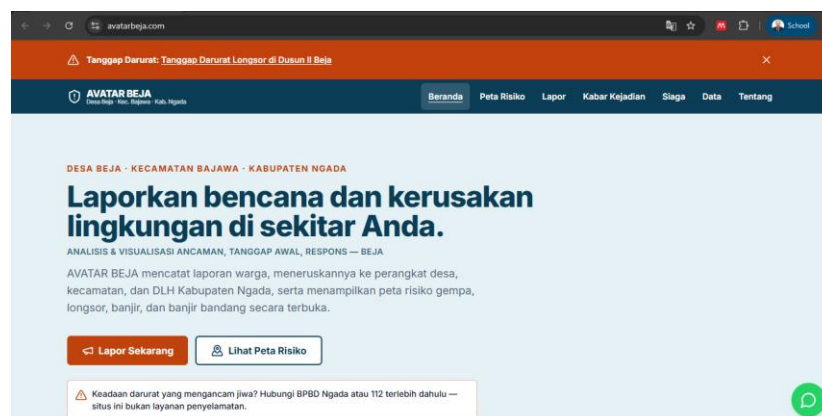
Menempatkan penjarangan masukan semacam ini pada tahap pertama model waterfall memberi keuntungan yang tidak sepele. Daftar fitur terkunci sejak awal berdasarkan kebutuhan nyata, sehingga tahap perancangan dan pembangunan berjalan tanpa perubahan lingkup di tengah jalan, dan mitra desa sejak awal mengetahui persis apa yang akan mereka terima. Hambatan yang lazim ditemui pada digitalisasi desa, yaitu struktur situs yang statis dan tidak relevan dengan kebutuhan warga (Ihsan et al., 2025), sebagian besar berakar pada tahap ini ketika daftar fitur disusun tanpa melibatkan calon pengguna.

Arsitektur dan Fitur Platform

Platform yang dihasilkan berjalan pada satu alamat dengan tiga kelompok fungsi yang telah aktif dan dua kelompok yang belum diaktifkan, sebagaimana dirangkum pada Tabel 4. Seluruh fungsi diakses melalui peramban tanpa pemasangan aplikasi tambahan, sehingga warga cukup membuka tautan dari telepon pintar mereka.

Tabel 4. Fungsi dan status fitur platform avatarbeja.com

No	Kelompok fungsi	Rincian fitur	Status
1	Peta risiko bencana	Layer risiko banjir, banjir bandang, tanah longsor, dan kegempaan; zonasi warna merah, kuning, dan hijau; jendela informasi per zona; pergantian layer; navigasi responsif	Aktif
2	Pelaporan warga	Formulir digital berkategori, penandaan lokasi otomatis, unggah foto, notifikasi surel ke perangkat desa dan kecamatan, pelacakan status laporan	Aktif
3	Profil dan informasi desa	Profil Desa Beja, informasi kebencanaan populer, prosedur evakuasi mandiri, kanal pengumuman	Aktif
4	Kopi dan wisata	Profil kopi arabika Desa Beja, informasi wisata edukasi kebun kopi, informasi Bukit Avatar Watunariwowo, galeri, kanal kontak menuju pengelola desa	Dirancang, belum aktif
5	Integrasi lanjutan	Gerbang notifikasi WhatsApp dan dasbor pemantauan Dinas Lingkungan Hidup	Ditunda ke tahap berikutnya



Gambar 1. Tampilan beranda platform avatarbeja.com



Gambar 2. Tampilan peta risiko bencana Desa Beja

Profil Risiko Desa Beja pada Skala Desa

Pembacaan *layer* risiko pada skala desa menghasilkan temuan yang tidak terduga dan cukup mengubah arah pembahasan. Pada tingkat kecamatan, Bajawa tergolong kelas bahaya tinggi untuk banjir, banjir bandang, dan tanah longsor. Namun ketika data yang sama dibaca pada batas administratif Desa Beja, ancaman hidrometeorologi pada wilayah desa berada pada kelas yang lebih rendah, sedangkan ancaman gempa berada pada kelas menengah dan relatif lebih menonjol dibandingkan ancaman lain yang ditampilkan pada wilayah tersebut. Kategori bahaya yang digunakan sepenuhnya mengikuti klasifikasi dan simbologi pada *layer* resmi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Ngada; tim tidak menghitung kembali nilai indeks, mengubah ambang kelas, ataupun membangun model bahaya baru.

Untuk memperoleh pembacaan pada skala Desa Beja, *layer* risiko resmi ditempatkan bersama batas administratif desa dalam sistem WebGIS, kemudian visualisasi difokuskan pada bagian data spasial yang berada di dalam batas Desa Beja. Proses ini berfungsi untuk mempersempit satuan pembacaan dari wilayah Kecamatan Bajawa ke wilayah administratif desa tanpa mengubah nilai maupun kelas bahaya pada data sumber. Dengan demikian, perbedaan yang terlihat merupakan hasil pembacaan spasial terhadap bagian *layer* yang beririsan dengan wilayah Desa Beja, bukan hasil reklasifikasi oleh tim pelaksana.

Selisih ini bukan kesalahan data, melainkan konsekuensi wajar dari perbedaan satuan analisis. Angka kecamatan merupakan agregat dari wilayah yang luas dan bervariasi, dan luas terdampak 9.224 hektare untuk tanah longsor tersebar pada bagian-bagian Kecamatan Bajawa yang secara topografis jauh berbeda dari Desa Beja. Justru di sinilah letak nilai tambah sebuah peta yang dapat diperbesar sampai tingkat dusun. Selama ini kesiapsiagaan Desa Beja mengikuti narasi kecamatan, sehingga perhatian tercurah pada banjir dan longsor, sementara kegempaan nyaris tidak pernah dibahas dalam musyawarah desa. Setelah temuan ini dipaparkan pada sesi sosialisasi, fokus diskusi peserta bergeser ke kesiapsiagaan gempa, termasuk mutu bangunan hunian dan titik kumpul yang aman. Meskipun demikian, pembacaan tersebut harus

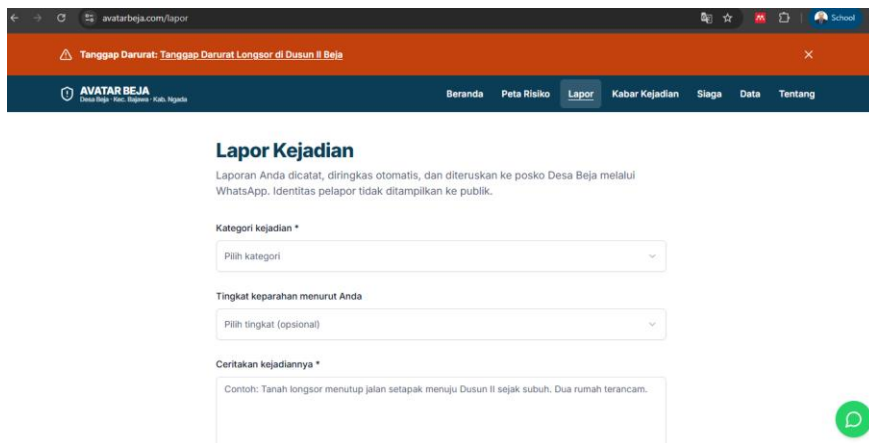
ditempatkan dalam batas interpretasi data sumber. Peta yang ditampilkan memberikan gambaran spasial berdasarkan *layer* resmi yang tersedia dan tidak dimaksudkan sebagai pemetaan bahaya mikro, analisis kerentanan bangunan, atau pengganti kajian teknis kebencanaan pada tingkat tapak.

Pergeseran prioritas semacam ini merupakan salah satu manfaat paling nyata dari informasi risiko yang tersedia secara terbuka. Penelitian mengenai ketahanan komunitas pedesaan menunjukkan bahwa pengetahuan individu tentang ancaman yang dihadapi menjadi mata rantai pertama yang menentukan tindakan dan pada akhirnya membentuk ketahanan komunitas (Li et al., 2024). Dalam konteks kegiatan ini, peta pada skala desa terutama digunakan sebagai perangkat komunikasi risiko untuk membantu warga mengenali variasi spasial ancaman pada wilayah yang lebih dekat dengan lingkungan tempat tinggal mereka. Tanpa peta yang dapat dibaca pada skala yang relevan, warga berisiko mendasarkan prioritas kesiapsiagaan pada gambaran ancaman yang terlalu umum, sehingga sumber daya kesiapsiagaan yang terbatas dapat diarahkan pada ancaman yang kurang sesuai dengan kondisi spasial desa.

Modul Pelaporan dan Uji Coba Awal

Modul pelaporan dirancang seringkasan mungkin, dengan pertimbangan bahwa pelapor umumnya berada dalam situasi yang tidak nyaman ketika mengisi formulir. Warga memilih kategori kejadian, menuliskan keterangan singkat, mengunggah foto, dan mengirim. Titik lokasi terekam otomatis. Notifikasi diteruskan melalui surel kepada perangkat desa dan Sekretariat Kecamatan Bajawa, sementara pelapor dapat memeriksa status tindak lanjut laporannya.

Selama pekan pertama pemanfaatan, lima laporan masuk melalui modul ini. Jumlah tersebut memang kecil apabila diukur sebagai capaian kuantitatif, tetapi maknanya terletak pada hal lain. Kelimanya dikirim oleh warga tanpa pendampingan tim, dan seluruhnya terekam lengkap dengan koordinat, waktu, kategori, dan foto. Inilah rekam jejak data yang sebelumnya tidak pernah ada pada alur pelaporan lisan. Dalam kerangka penguatan kebijakan penanggulangan bencana daerah, keterlibatan komunitas digital melalui platform berbasis peta memang bekerja dengan cara demikian, yaitu mengubah laporan yang tercerai-berai menjadi basis data yang dapat dianalisis (Muhamad et al., 2023).



Gambar 3. Antarmuka formulir pelaporan warga

Rancangan Modul Kopi dan Wisata serta Alasan Penundaannya

Sebagaimana terbaca pada Tabel 3, perluasan lingkup platform ke ranah kopi dan pariwisata berasal dari masukan warga pada tahap analisis kebutuhan, bukan dari rencana awal tim. Konsekuensinya pada perancangan cukup besar, sebab satu alamat harus melayani dua jenis pengunjung dengan maksud yang sangat berbeda. Struktur menu, penamaan halaman, dan alur navigasi disusun sejak awal dengan memperhitungkan kehadiran modul tersebut, sehingga penambahannya kelak tidak menuntut pembongkaran arsitektur situs.

Pada akhir periode kegiatan, modul ini berhenti pada tahap rancangan dan belum diaktifkan. Alasannya bukan teknis. Halaman profil kopi, informasi wisata edukasi kebun, dan informasi Bukit Avatar Watunariwowo relatif sederhana untuk dibangun. Yang belum tersedia adalah pihak yang bertanggung jawab mengisi dan memperbarui isinya, menjawab pertanyaan calon pengunjung, serta menangani pemesanan yang masuk. Badan Usaha Milik Desa Beja yang direncanakan mengelola fungsi ini belum siap secara kelembagaan pada saat platform diserahterimakan. Mengaktifkan halaman promosi tanpa penanggung jawab yang jelas berisiko menghasilkan kanal yang tidak pernah dijawab, dan kanal semacam itu lebih merugikan citra desa daripada tidak ada sama sekali.

Penundaan ini justru menyingkap persoalan yang sering luput dalam program digitalisasi desa. Hambatan utama umumnya bukan pembuatan situs, melainkan kesiapan kelembagaan untuk merawatnya. Evaluasi pada desa wisata Sumber Urip menemukan pola yang sama, yaitu struktur situs yang statis dan pembaruan yang berhenti setelah pendampingan berakhir (Ihsan et al., 2025). Penguatan sistem informasi yang melekat pada badan usaha milik desa terbukti lebih bertahan karena pengelolaannya memiliki kaitan langsung dengan pendapatan unit usaha (Mahyudin et al., 2025). Dengan demikian, pekerjaan yang tersisa di Desa Beja bukan pekerjaan pemrograman, melainkan penataan kelembagaan.

Nilai ekonomi yang dipertaruhkan cukup nyata. Nilai tambah terbesar pada rantai nilai kopi arabika di Flores tertahan di hilir karena petani sebagian besar menjual pada tahap hulling, dan strategi yang direkomendasikan mencakup penguatan kapasitas usaha mikro, perluasan pemasaran digital, serta pengembangan sistem ketertelusuran (Man et al., 2026). Sertifikasi Indikasi Geografis sendiri tidak otomatis mengalirkan manfaat ke petani apabila kelembagaan lokal gagal terhubung dengan aktor utama di rantai nilai (Neilson et al., 2018). Program wisata edukasi kebun kopi yang berjalan di Desa Beja pada periode yang sama memindahkan sebagian titik transaksi kembali ke kebun, dan modul yang telah dirancang ini disiapkan sebagai pintu masuk digital menuju titik tersebut. Pengalaman pada platform pariwisata berbasis komunitas menunjukkan bahwa penggabungan informasi destinasi, layanan masyarakat, dan promosi produk lokal dalam satu kanal memperkuat jaringan antara pelaku usaha lokal, pengunjung, dan pengelola (Matondang et al., 2025).

Sosialisasi, Pelatihan, dan Umpan Balik Pengguna

Sosialisasi dan pelatihan berlangsung di Aula Balai Desa Beja pada 14 Juli 2026 dengan metode praktik langsung menggunakan telepon pintar masing-masing peserta. Materi mencakup pembacaan zonasi warna pada peta risiko, penelusuran lokasi tempat tinggal pada peta, pengenalan jalur evakuasi, serta pengiriman laporan melalui modul pelaporan. Pengamatan selama sesi berlangsung memperlihatkan bahwa hambatan terbesar bukan pada pemahaman isi peta, melainkan pada keterampilan dasar mengoperasikan peta digital, yaitu memperbesar tampilan, menggeser layar, dan berpindah antar layer. Begitu hambatan itu

terlampau, peserta relatif cepat menemukan letak rumah mereka dan membaca zona di sekitarnya.

Wawancara pada akhir kegiatan digunakan untuk menilai penerimaan pengguna. Tiga pola jawaban muncul berulang. Pertama, hampir seluruh narasumber menilai platform bermanfaat, dengan alasan yang hampir selalu bersifat konkret, yaitu dapat melihat sendiri kondisi wilayah tempat tinggal tanpa harus meminta dokumen ke kantor kecamatan atau kabupaten. Kedua, penilaian atas kemudahan penggunaan lebih beragam. Peserta yang terbiasa menggunakan media sosial menyatakan situs mudah dipakai, sedangkan peserta yang lebih tua menyebut tampilan peta masih membingungkan pada penggunaan pertama dan meminta panduan singkat berbentuk gambar. Ketiga, kelengkapan informasi dinilai memadai untuk kebutuhan saat ini, dengan permintaan tambahan yang paling sering disebut berupa informasi harga dan cara memesan kopi.

Pola ini sejalan dengan temuan bahwa niat penggunaan aplikasi bencana berbasis peta dipengaruhi secara signifikan oleh persepsi kemanfaatan (Sari et al., 2020). Kemanfaatan yang dirasakan jelas menjadi pendorong utama, sementara kemudahan penggunaan justru menjadi titik lemah yang harus dibenahi. Temuan itu langsung ditindaklanjuti pada tahap pengujian melalui penyederhanaan susunan menu dan penambahan keterangan pada legenda peta, dan menempatkan penyusunan panduan bergambar sebagai pekerjaan pertama pada tahap pengembangan berikutnya.



Gambar 4. Dokumentasi sosialisasi dan pelatihan di Aula Balai Desa Beja

Keterkaitan Informasi Risiko dan Pengelolaan Pariwisata

Nilai paling khas dari platform ini muncul pada titik temu antara dua fungsi yang biasanya terpisah. Bukit Avatar menerima kunjungan sepanjang tahun, termasuk pada musim hujan ketika curah hujan di Bajawa mencapai puncaknya pada Desember sampai Maret. Pengelola lokal sebelumnya tidak memiliki rujukan spasial apa pun untuk menilai apakah suatu jalur kunjungan melintasi zona yang perlu diwaspadai. Dengan terbukanya layer risiko bagi publik,

penilaian itu kini dapat dilakukan siapa saja tanpa perlu meminta dokumen ke kabupaten. Ketika modul wisata kelak diaktifkan pada alamat yang sama, informasi jalur dan informasi risiko akan berada dalam satu tarikan napas bagi calon pengunjung.

Manfaatnya bekerja pada dua arah. Pada situasi normal, informasi risiko membantu pengelola menata jalur, menentukan waktu kunjungan yang aman, dan menyiapkan titik berteduh. Pada situasi tanggap darurat, kanal pelaporan yang sudah aktif mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk mengetahui apa yang terjadi dan di titik mana. Kajian pada destinasi wisata vulkanik di Indonesia menemukan bahwa kesenjangan struktural antara lembaga kebencanaan dan pelaku pariwisata justru melahirkan ketidakpastian pada saat krisis dan mengancam keselamatan pengunjung serta kepercayaan terhadap destinasi (Nurjanah et al., 2026). Pemetaan spasial ketahanan juga terbukti berfungsi sebagai alat strategis bagi perencanaan adaptif dan pengembangan pariwisata yang tahan terhadap banjir (Andrasmoro et al., 2026). Penguatan kelembagaan desa wisata di wilayah rawan bencana menjadi syarat agar kapasitas semacam ini tidak berhenti pada tersedianya perangkat (Darmi et al., 2024), dan justru pada syarat itulah Desa Beja masih memiliki pekerjaan yang belum selesai.

Kerangka prioritas pariwisata tahan bencana di Indonesia menempatkan tindakan ketahanan jangka panjang, pemahaman risiko, serta mitigasi dan kesiapsiagaan sebagai tiga prioritas teratas, dengan integrasi pariwisata ke dalam perencanaan penanggulangan bencana sebagai salah satu program kuncinya (Suriadi et al., 2025). Yang dilakukan di Desa Beja pada dasarnya merupakan bentuk paling sederhana dari integrasi tersebut: menaruh dua jenis informasi pada satu pintu yang dikelola satu lembaga.

Publikasi dan Diseminasi Media

Pelaksanaan kegiatan memperoleh liputan media daring regional pada 17 Juli 2026, yang memberitakan peluncuran WebGIS mitigasi bencana di Desa Beja beserta penjelasan teknis mengenai penggunaan perangkat lunak sumber terbuka (Tribun Flores, 2026), serta pemberitaan mengenai pengembangan Desa Beja sebagai destinasi wisata edukasi kopi berbasis pemberdayaan masyarakat (Pos-Kupang.com, 2026). Kegiatan di Desa Beja merupakan bagian dari program pengabdian kepada masyarakat skala besar Universitas Nusa Cendana yang menjangkau 15 desa dan kelurahan pada tujuh kecamatan di Kabupaten Ngada.

Liputan ini bukan sekadar pelengkap dokumentasi. Bagi platform yang salah satu fungsinya adalah promosi kopi dan wisata, pemberitaan pada media daring bekerja sebagai pintu masuk lalu lintas kunjungan sekaligus penanda keberadaan alamat avatarbeja.com di mesin pencari. Bagi pemerintah desa, pemberitaan berfungsi sebagai bentuk pengumuman publik yang memperkuat legitimasi platform sebagai kanal resmi desa, bukan inisiatif sementara yang melekat pada masa program. Keterbatasan visibilitas dan lemahnya promosi digital merupakan hambatan yang berulang pada pengembangan desa wisata di Indonesia (Wahyuni et al., 2025), sehingga diseminasi melalui media menjadi bagian dari strategi, bukan kegiatan sampingan.

Kendala, Pembelajaran, dan Keberlanjutan

Dua rencana tidak terealisasi pada periode ini. Gerbang notifikasi WhatsApp ditunda karena keterbatasan anggaran dan pertimbangan biaya berlangganan yang harus ditanggung berkelanjutan. Dasbor pemantauan khusus bagi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Ngada juga ditunda, sehingga laporan pencemaran untuk sementara diteruskan melalui jalur surel ke

perangkat desa dan kecamatan. Keduanya dijadwalkan pada tahap pengembangan berikutnya. Menunda dua fitur ini dinilai lebih baik daripada meluncurkannya setengah jadi, karena kanal notifikasi yang tidak andal justru merusak kepercayaan pengguna pada keseluruhan sistem.

Kendala berikutnya bersifat struktural dan tidak dapat diselesaikan dalam satu program pengabdian. Kualitas jaringan seluler di sebagian wilayah desa masih naik turun, dan literasi digital peserta sangat beragam. Hambatan ini berulang pada hampir seluruh program digitalisasi desa di Indonesia, mulai dari keterbatasan infrastruktur sampai rendahnya kesadaran digital (Aryapranata et al., 2025).

Keberlanjutan dirancang melalui empat jalur. Pada sisi teknis, seluruh akses dan kendali platform diserahkan kepada operator desa, dan seluruh komponen perangkat lunak bersifat sumber terbuka sehingga tidak menimbulkan ketergantungan pada penyedia tertentu. Pada sisi pembiayaan, biaya domain dan hosting ditanggung melalui kerja sama antara Pemerintah Desa Beja dan Universitas Nusa Cendana, dengan nilai yang cukup rendah untuk dianggarkan dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa pada tahun berikutnya. Pada sisi kelembagaan, pengelolaan platform direncanakan berada di bawah Badan Usaha Milik Desa, terutama untuk modul kopi dan wisata yang bersifat ekonomi. Pada sisi akademik, pengembangan lanjutan diarahkan pada penyelesaian gerbang notifikasi, dasbor Dinas Lingkungan Hidup, dan perluasan cakupan ke desa lain di Kecamatan Bajawa.

Penempatan pengelolaan di bawah Badan Usaha Milik Desa merupakan keputusan yang perlu digarisbawahi. Situs desa yang dikelola sebagai tugas tambahan perangkat desa cenderung berhenti diperbarui, sedangkan platform yang melekat pada unit usaha memiliki insentif untuk tetap hidup karena berkaitan langsung dengan pendapatan. Model tata kelola semacam ini telah menunjukkan hasil pada penguatan sistem informasi berbasis badan usaha milik desa di sejumlah wilayah (Mahyudin et al., 2025).

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini menghasilkan satu platform digital desa yang aktif dan dapat diakses publik pada alamat avatarbeja.com, memuat peta risiko bencana Desa Beja, modul pelaporan warga, serta informasi kopi dan wisata edukasi Bukit Avatar dalam satu kanal. Sebanyak 29 warga, terdiri atas 17 laki-laki dan 12 perempuan serta mencakup kepala desa, perangkat desa, Badan Permusyawaratan Desa, perangkat kecamatan, dan Camat Bajawa, mengikuti sosialisasi dan pelatihan. Masukan peserta pada tahap analisis kebutuhan terakomodasi dalam struktur dan isi situs, lima laporan warga masuk secara mandiri pada pekan pertama pemanfaatan, wawancara akhir memperlihatkan penerimaan yang baik atas kemanfaatan platform, dan kegiatan memperoleh liputan media daring regional.

Tiga pembelajaran layak digarisbawahi. Pertama, menempatkan penjangkaran masukan masyarakat pada tahap analisis kebutuhan model waterfall terbukti mengubah lingkup program secara mendasar, sebab justru dari warga datang usulan agar situs tidak hanya berisi peta bahaya. Kedua, pembacaan risiko pada skala desa dapat berbeda dari gambaran pada skala kecamatan, dan perbedaan itu berkonsekuensi langsung pada prioritas kesiapsiagaan. Di Desa Beja, ancaman gempa yang selama ini tidak pernah dibahas ternyata lebih menonjol daripada ancaman hidrometeorologi yang mendominasi narasi kecamatan. Ketiga, kemanfaatan yang dirasakan pengguna sudah terbentuk, sedangkan kemudahan penggunaan masih menjadi pekerjaan rumah, terutama bagi peserta berusia lanjut yang baru pertama kali mengoperasikan peta digital.

Kegiatan ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam membaca capaian program. Masa observasi setelah platform mulai digunakan masih relatif singkat, sehingga lima laporan yang masuk pada pekan pertama belum dapat menggambarkan pola pemanfaatan platform dalam jangka menengah maupun keberlanjutan penggunaannya setelah pendampingan berakhir. Selain itu, evaluasi kapasitas peserta tidak menggunakan pengukuran kuantitatif sebelum dan sesudah pelatihan. Penilaian lebih diarahkan pada observasi kemampuan operasional dan wawancara mengenai kemanfaatan serta kemudahan penggunaan. Oleh karena itu, kegiatan ini belum dapat menyimpulkan besarnya perubahan pengetahuan atau kemampuan peserta secara kuantitatif.

Untuk keberlanjutan, disarankan tiga hal. Pengelolaan platform perlu segera dilekatkan pada Badan Usaha Milik Desa agar pembaruan konten memiliki penanggung jawab yang jelas. Gerbang notifikasi dan dasbor pemantauan Dinas Lingkungan Hidup perlu diselesaikan agar alur pelaporan pencemaran berjalan penuh. Modul kopi dan wisata perlu ditingkatkan dari fungsi informasi menjadi fungsi transaksi dan ketertelusuran, sebab di situlah nilai tambah bagi petani berada. Evaluasi lanjutan juga perlu dilakukan dengan periode pengamatan yang lebih panjang dan instrumen pengukuran yang memungkinkan perubahan kemampuan pengguna dievaluasi secara lebih terukur. Bagi pelaksana pengabdian lain, model satu platform desa dengan banyak fungsi ini dapat direplikasi pada desa yang sama-sama berada di wilayah rawan sekaligus memiliki daya tarik kunjungan.

Ucapan Terimakasih

Kegiatan ini dibiayai oleh DIPA Universitas Nusa Cendana melalui Skema Pengabdian kepada Masyarakat Kompetitif pada Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Tahun Anggaran 2026 dengan nomor kontrak [nomor kontrak diisi]. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Nusa Cendana, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Nusa Cendana, Pemerintah Desa Beja, Pemerintah Kecamatan Bajawa, Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Ngada atas penyediaan data spasial, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Ngada, serta seluruh warga Desa Beja yang terlibat aktif sejak tahap diskusi kelompok terarah hingga serah terima platform.

Daftar Pustaka

- Andrasmo, D., Suryadi, A., & Rahmat, A. (2026). Community resilience model and flood-resilient tourism development in the coastal Kapuas River Basin area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1586, 012067. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1586/1/012067>
- Aryapranata, A., Hermawan, D., & Sari, N. (2025). Leveraging digital transformation for sustainable rural tourism in Indonesia. *KnE Social Sciences*, 10(29). <https://doi.org/10.18502/kss.v10i29.20282>
- Bachri, S., Jaelani, L. M., & Habibie, I. (2022). FOSS (free open source software) integration to implement WebGIS-based information system of Kelud Volcano. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1039, 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1039/1/012029>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Ngada. (2022). Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) Kabupaten Ngada tahun 2015–2022. BPBD Kabupaten Ngada.

- Darmi, T., Sunaryo, & Yuliani, F. (2024). Sustainable resilient communities: Strengthening tourism village institutions in disaster prone villages, Central Bengkulu Regency, Bengkulu Province, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1414, 012072. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1414/1/012072>
- Ernawati, E., Rahmi, A., & Sari, D. (2026). Village website development for information transparency and tourism promotion in Panton Kabu Village. *Jurnal Pengabdian Mitra Indonesia*, 2(2). <https://doi.org/10.67380/jpmi.v2i2.39>
- Ihsan, R., Marlina, L., & Putra, A. (2025). Exploring digital promotion as a tool for community empowerment: A participatory analysis of website utilization in Sumber Urip tourism village. *Priviet Social Sciences Journal*, 5(7). <https://doi.org/10.55942/pssj.v5i7.442>
- Li, Y., Zhang, X., & Wang, J. (2024). The measurement of rural community resilience to natural disaster in China. *Scientific Reports*, 14, 20419. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70719-6>
- Liu, W., Dugar, S., McMillan, J. M., & Bhattacharjee, R. (2018). Integrated participatory and collaborative risk mapping for enhancing disaster resilience. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(2), 68. <https://doi.org/10.3390/ijgi7020068>
- Mahyudin, M., Sari, W., & Ramadhan, F. (2025). Branding Wasuemba Village tourism potential through a website-based BUMDes information system. *Room of Civil Society Development*, 4(2). <https://doi.org/10.59110/rcsd.769>
- Man, S., Jamu, M., & Nuwa, G. (2026). MSME empowerment-based transformation of the Flores Arabica coffee supply chain toward global competitiveness. *Veredas do Direito*, 23. <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.7449>
- Matondang, S., Siregar, R., & Nasution, A. (2025). Pengembangan platform digital community-based tourism menggunakan model system development life cycle untuk pemberdayaan masyarakat wisata Bukit Lawang. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 12(6). <https://doi.org/10.30865/jurikom.v12i6.9283>
- Muhamad, N., Alias, A., & Julzarika, A. (2023). Community activation for disaster risk reduction through OpenStreetMap: A scoping review. *Journal of Advanced Geospatial Science and Technology*, 3(2), 1–18.
- Mutiarni, Y. S., Nakamura, H., & Bhattacharya, Y. (2022). The resilient community: Strengthening people-centered disaster risk reduction in the Merapi volcano community, Java, Indonesia. *Sustainability*, 14(4), 2215. <https://doi.org/10.3390/su14042215>
- Neilson, J., Wright, J., & Aklimawati, L. (2018). Geographical indications and value capture in the Indonesia coffee sector. *Journal of Rural Studies*, 59, 35–48. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.01.003>
- Nurjanah, A., Hidayat, D., & Sukmono, F. G. (2026). Volcanoes and tourism: Developing sustainable mitigation through risk communication and stakeholder engagement in Indonesia. *Journal of Applied Volcanology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13617-026-00161-y>
- Pemerintah Kabupaten Ngada. (2024). Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Kabupaten Ngada tahun 2025–2045. Bappeda Kabupaten Ngada.
- Permatasari, A. L., Cahyono, A. B., & Rochmadi, S. (2023). Development and evaluation of the WebGIS application to support volcanic hazard mitigation in the southern flank of

- Merapi Volcano, Sleman Regency, Yogyakarta Province, Indonesia. *Geography, Environment, Sustainability*, 16(2), 102–115.
- Pos-Kupang.com. (2026, 17 Juli). Undana dorong Desa Beja jadi destinasi wisata edukasi kopi, petani dibekali strategi baru. <https://kupang.tribunnews.com/provinsi-ntt/972231/undana-dorong-desa-beja-jadi-destinasi-wisata-edukasi-kopi-petani-dibekali-strategi-baru>
- Putri, A. D. H., Sari, M., & Wibowo, A. (2026). Digitizing web-based village profiles as a means of historical preservation and promoting local potential in Matobe Village, Mentawai. *Konsienti: Community Services Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.61536/konsienti.v4i1.403>
- Rumanti, A. A., Praditya, N., & Handayani, S. (2026). Pengembangan website desa wisata sebagai media promosi digital di Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Charitas*, 6(1). <https://doi.org/10.25170/charitas.v6i01.7619>
- Sari, K. P., Gharbia, S. S., & Szydlowski, M. (2019). Web maps for risk communication: Assessing availability of online disaster maps on government web sites in Indonesia. *Abstracts of the ICA*, 1, 350.
- Sari, K. P., Gharbia, S. S., & Szydlowski, M. (2020). Modelling the factors influencing the adoption of a map-based disaster application in Indonesia (SIKK Magelang): A PLS-SEM approach. *Proceedings of the International Symposium on Geoinformatics*.
- Sholeha, A. W., Wijayanti, A., & Pratiwi, D. (2025). Perspective tourism city stakeholders from natural disaster risk based on applied destination resilience model. *Journal of Ecotourism*. <https://doi.org/10.1080/14724049.2025.2509644>
- Suriadi, N. A., Rahman, A., & Hasan, M. (2025). Analytical Hierarchy Process (AHP): A strategy to develop disaster resilient tourism priority in Indonesia. *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, 6(2). <https://doi.org/10.37385/jaets.v6i2.7251>
- Tribun Flores. (2026, 17 Juli). WebGIS Undana hadir di Desa Beja: Teknologi baru untuk pantau risiko banjir dan longsor di Ngada. <https://flores.tribunnews.com/ngada/62727/webgis-undana-hadir-di-desa-beja-teknologi-baru-untuk-pantau-risiko-banjir-dan-longsor-di-ngada>
- Wahyuni, N., Ramadhan, A., & Lestari, P. (2025). Improving village tourism marketing through the implementation of smart digital platforms: An applied study in Indonesia. *Management (Montevideo)*, 3. <https://doi.org/10.62486/agma2025295>
- Zhang, F., Chan, C.-S., & Marafa, L. M. (2024). Resilience and recovery: A systematic review of tourism governance strategies in disaster-affected regions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 104, 104350. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104350>