DESAMU: Prosiding Diseminasi KKN Universitas Mulawaran

Artıkel Pengabdian Kepada Masyarakat

https://e-journals2.unmul.ac.id/index.php/pdkum/index

Implementation of Environmental Education and Appropriate Technology as an Effort to Support Sustainable Development in Long Nah Village, Muara Ancalong Sub-district

Implementasi Edukasi Lingkungan dan Teknologi Tepat Guna sebagai Upaya Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Desa Long Nah, Kecamatan Muara Ancalong

Achmad Syachbani[1*], Annisa[2], Siti Aurora Az'zahra Putri[3], Naufal Aprilian Pramady[4], Della Fretty Sinta[5], Aldi Saputra[6], Nur Zidani[7], Widianti[8], Nur Saldia[8], Rudy Agung Nugroho[8]

1 Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
2 Program Studi S1 Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
3 Program Studi S1 Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
4 Program Studi S1 Sastra Indonesia, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
5 Program Studi S1 Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
6 Program Studi S1 Administrasi Bisnis, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
7 Program Studi S1 Sosial Ekonomi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
8 Dosen Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
* Alamat Koresponding. E-mail: nisannis23@gmail.com (Annisa); Tel. 0821-9896-9205

***ABSTRACT**: Sustainable development at the village level requires increasing community knowledge and providing information that is appropriate to local environmental conditions. The 52nd Community Service Program (KKN) of Mulawarman University in Long Nah Village, Muara Ancalong District, East Kutai Regency, was implemented through two main programs: Environmental Sanitation and Appropriate Technology and Energy. These activities aimed to provide environmental education to elementary school students through the utilization of used materials and to provide spatial information on flood and landslide susceptibility as a means of supporting community awareness and preparedness. The Environmental Sanitation program was conducted through educational activities, competitions, and recycling practices involving 24 students from grades 4–6 of SDN 011 Long Nah. The results showed high student enthusiasm in transforming used plastic bottles, straws, and cardboard into useful products, while providing students with direct experience in reusing materials. The Appropriate Technology program produced flood and landslide susceptibility maps of Long Nah Village using ArcGIS. The mapping identified areas with high to very high landslide susceptibility, particularly around RT 01 and RT 04, as well as several areas classified as susceptible and highly susceptible to flooding around RT 01, RT 04, and RT 05. The maps were subsequently displayed at public facilities in the village as an information medium for the community and village government. Overall, the two programs contributed to sustainable development through environmental education, increased awareness of disaster risks, and collaboration among students, schools, the village government, and the community.*

***KEYWORDS:** Environmental Education; Environmental Sanitation; Appropriate Technology; Disaster Susceptibility; Sustainable Development.*

ABSTRAK: Pembangunan berkelanjutan di tingkat desa memerlukan peningkatan pengetahuan masyarakat serta penyediaan informasi yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Ke-52 Universitas Mulawarman di Desa Long Nah, Kecamatan Muara Ancalong, Kabupaten Kutai Timur, dilaksanakan melalui dua program utama, yaitu Sanitasi Lingkungan serta Teknologi Tepat Guna dan Energi. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan edukasi lingkungan kepada siswa sekolah dasar melalui pemanfaatan barang bekas serta menyediakan

Cara mensitasi artikel ini: Sychbani A, Putri SAA, Pramady NA, Sinta DF, Saputra A, Zidani N, Widianti, Saldi N, Nugroho RA. Implementation of Environmental Education and Appropriate Technology as an Effort to Support Sustainable Development in Long Nah Village, Muara Ancalong Sub-district (Implementasi Edukasi Lingkungan dan Teknologi Tepat Guna sebagai Upaya Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Desa Long Nah, Kecamatan Muara Ancalong). DESAMU Pros Disem KKN UNMUL. 2026; 2: 446-454.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat,
Universitas Mulawarman
ISSN: 3124-520X

DESAMU Pros Disem KKN UNMUL

media informasi spasial mengenai kerawanan banjir dan longsor sebagai pendukung kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat. Program Sanitasi Lingkungan dilaksanakan melalui edukasi, lomba, dan praktik daur ulang yang melibatkan 24 siswa kelas 4–6 SDN 011 Long Nah. Hasil kegiatan menunjukkan antusiasme siswa dalam mengubah botol plastik, sedotan, dan kardus bekas menjadi produk bernilai guna serta memberikan pengalaman dalam pemanfaatan kembali barang bekas. Program Teknologi Tepat Guna menghasilkan Peta Kerawanan Longsor dan Peta Kerawanan Banjir Desa Long Nah menggunakan ArcGIS. Pemetaan mengidentifikasi wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi hingga sangat tinggi, khususnya di sekitar RT 01 dan RT 04 untuk longsor serta beberapa wilayah RT 01, RT 04, dan RT 05 untuk banjir. Peta kemudian ditempatkan pada fasilitas umum desa sebagai media informasi bagi masyarakat dan pemerintah desa. Kedua program berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan melalui pendidikan lingkungan, peningkatan kesadaran terhadap risiko bencana, serta kolaborasi antara mahasiswa, sekolah, pemerintah desa, dan masyarakat.

Kata Kunci: Edukasi Lingkungan; Sanitasi Lingkungan; Teknologi Tepat Guna; Kerawanan Bencana; Pembangunan Berkelanjutan

1. PENDAHULUAN

Pembangunan desa tidak hanya berkaitan dengan pembangunan infrastruktur, tetapi juga dengan peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengenali, merespons, dan mengelola berbagai kondisi lingkungan di sekitarnya. Pendekatan pembangunan berkelanjutan menempatkan masyarakat sebagai bagian penting dalam proses pembangunan karena keberlanjutan tidak hanya ditentukan oleh tersedianya fasilitas, tetapi juga oleh pengetahuan, kesadaran, dan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia secara bertanggung jawab (United Nations, 2015).

Desa Long Nah merupakan salah satu desa di Kecamatan Muara Ancalong, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur, yang secara topografis berada pada wilayah dengan variasi bentang lahan berbukit hingga dataran rendah di sepanjang aliran sungai. Kondisi geografis tersebut menempatkan sebagian wilayah desa pada tingkat kerawanan bencana longsor dan banjir yang perlu diidentifikasi secara spasial agar dapat menjadi dasar perencanaan mitigasi oleh pemerintah desa. Pemetaan kerawanan bencana berbasis Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan persebaran wilayah yang memiliki tingkat risiko atau kerawanan bencana tertentu sehingga dapat mendukung perencanaan mitigasi dan pengambilan keputusan (Umar et al., 2021).

Di sisi lain, pengelolaan sampah rumah tangga di desa masih dilakukan secara konvensional, sementara kesadaran generasi muda mengenai pentingnya pengelolaan sampah sejak dini masih perlu terus ditumbuhkan melalui pendidikan lingkungan yang aplikatif. Pengelolaan sampah merupakan salah satu aspek yang berkaitan dengan kualitas lingkungan. Sampah yang tidak dimanfaatkan secara optimal dapat menjadi persoalan apabila tidak dikelola dengan baik. Upaya edukasi sejak usia sekolah menjadi salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk membangun pemahaman mengenai pentingnya menjaga lingkungan. Anak-anak tidak hanya dapat diberikan informasi secara teoritis, tetapi juga dapat dilibatkan melalui kegiatan praktik agar memperoleh pengalaman langsung dalam memanfaatkan barang yang sudah tidak digunakan.

Berdasarkan kondisi tersebut, kelompok Kuliah Kerja Nyata (KKN) Ke-52 Universitas Mulawarman yang ditempatkan di Desa Long Nah menyusun dua program kerja utama, yaitu program Sanitasi Lingkungan dan program Teknologi Tepat Guna dan Energi. Program Sanitasi Lingkungan melakukan edukasi lingkungan kepada siswa sekolah dasar melalui kegiatan pemanfaatan barang bekas menjadi barang kreasi yang memiliki nilai guna, Kegiatan tersebut dirancang agar siswa dapat mengenali bahwa barang yang telah digunakan tidak selalu harus langsung menjadi sampah, tetapi masih dapat dimanfaatkan kembali melalui kreativitas. diarahkan untuk menumbuhkan kesadaran dan kreativitas siswa sekolah dasar dalam mengelola sampah melalui kegiatan edukatif berupa lomba dan praktik daur ulang, sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) nomor 4 mengenai Pendidikan Berkualitas.

Program Teknologi Tepat Guna dan Energi selain persoalan lingkungan kondisi geografis dan keberadaan wilayah yang memiliki potensi kerawanan bencana juga menunjukkan pentingnya ketersediaan informasi yang dapat dipahami oleh masyarakat. Informasi mengenai wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tertentu dapat menjadi salah satu dasar dalam meningkatkan kesadaran dan kesiap siagaan masyarakat. Oleh karena itu, mahasiswa KKN mengembangkan peta kerawanan banjir dan longsor sebagai bentuk Teknologi Tepat Guna yang dapat digunakan sebagai media informasi visual di lingkungan desa. diarahkan untuk menyediakan informasi spasial mengenai tingkat kerawanan longsor dan banjir di Desa Long Nah menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (ArcGIS), sejalan dengan SDGs nomor 13 mengenai Penanganan Perubahan Iklim,khususnya dalam konteks peningkatan kesadaran dan kesiapsiagaan terhadap risiko lingkungan dan bencana. Selain itu, keterlibatan mahasiswa, pemerintah desa, sekolah, serta masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan menunjukkan unsur kolaborasi yang mendukung SDGs 17: Kemitraan untuk Mencapai Tujuan.

Berdasarkan kondisi tersebut Artikel ini bertujuan untuk mendokumentasikan kegiatan pengabdian untuk memberikan edukasi lingkungan kepada siswa melalui pemanfaatan barang bekas serta menyediakan media informasi kebencanaan melalui peta kerawanan banjir dan longsor. Pelaksanaan dan hasil dari kedua program kerja tersebut diharapkan dapat menjadi bentuk kontribusi mahasiswa dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di Desa Long Nah. Sekaligus menunjukkan keterkaitannya dengan pencapaian target SDGs di tingkat desa, sehingga dapat menjadi rujukan bagi pelaksanaan program pengabdian masyarakat yang serupa di wilayah lain.

2. METODE DAN PELAKSANAAN KEGIATAN

2.1 Program Sanitasi Lingkungan

Pelaksanaan program Sanitasi Lingkungan dilakukan melalui lima tahapan, yaitu: (1) perencanaan, diawali dengan observasi terhadap kondisi lingkungan dan kebutuhan masyarakat Desa Long Nah. Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi lingkungan desa serta menentukan bentuk kegiatan yang dapat dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik sasaran. Meliputi penentuan sasaran kegiatan pada siswa kelas 4-6 SDN 011 Long Nah dan penyusunan konsep lomba daur ulang; (2) pengumpulan bahan praktik, berupa botol plastik, sedotan, dan kardus bekas yang dikumpulkan bersama siswa dan pihak sekolah; (3) uji coba, yaitu pembuatan contoh produk daur ulang oleh tim KKN sebagai acuan teknik pengerjaan bagi siswa; (4) pelaksanaan, berupa lomba dan praktik langsung mengubah sampah menjadi bingkai foto, tempat pensil, dan barang berguna lainnya yang diikuti oleh 24 siswa; dan (5) evaluasi, yaitu penilaian hasil karya siswa serta pengamatan terhadap peningkatan pemahaman dan antusiasme siswa terhadap pengelolaan sampah.

Sanitasi lingkungan merupakan suatu upaya kesehatan masyarakat yang menitikberatkan pada pengawasan, pemeliharaan, dan perlindungan terhadap kebersihan lingkungan fisik manusia untuk mengendalikan faktor-faktor risiko, seperti penyediaan air bersih, pembuangan kotoran, dan pengelolaan limbah. Fungsi utama dari penerapan sanitasi lingkungan adalah sebagai langkah preventif untuk mencegah paparan langsung antara manusia dengan agen penyakit yang ditularkan melalui lingkungan kotor, serta memutus mata rantai penularan penyakit baik di kawasan permukiman maupun di fasilitas-fasilitas umum. Penilaian terhadap indikator sanitasi lingkungan di tempat umum sangat penting untuk memastikan lingkungan bebas dari mikroorganisme patogen dan vektor penyakit (Firdanis et al., 2022).

Tujuan mendasar dari pembangunan program dan infrastruktur sanitasi adalah untuk mewujudkan kondisi lingkungan yang memenuhi syarat kesehatan secara berkelanjutan dan meminimalkan tingkat pencemaran akibat aktivitas manusia. Upaya ini diarahkan untuk memastikan ketersediaan akses sarana air minum yang aman dan fasilitas sanitasi dasar (jamban sehat) bagi seluruh lapisan masyarakat. Dengan tercapainya tujuan tersebut, lingkungan yang tercipta tidak hanya menjadi lebih estetik dan terhindar dari kekumuhan, tetapi juga mampu menjaga stabilitas daya dukung alam secara ekologis.

Jika dikelola secara optimal, sanitasi lingkungan memberikan manfaat kesehatan dan ekonomi yang sangat signifikan bagi masyarakat. Salah satu manfaat yang paling krusial dalam konteks kesehatan masyarakat di Indonesia saat ini adalah perannya dalam menurunkan angka kesakitan (morbiditas) penyakit infeksi, khususnya diare. Praktik higiene yang kurang baik serta kondisi sanitasi lingkungan yang buruk memiliki hubungan yang bermakna dengan tingginya kejadian penyakit infeksi yang berujung pada kasus stunting pada balita (Hasmia et al., 2021). Hal ini diperkuat oleh temuan bahwa buruknya akses sanitasi dan tingginya frekuensi diare merupakan penyumbang utama terhadap lambatnya pertumbuhan fisik dan perkembangan otak anak di Indonesia (Wahyuni et al., 2024). Oleh karena itu, sanitasi lingkungan yang baik menjadi fondasi penting untuk meningkatkan kualitas hidup, produktivitas ekonomi masyarakat, dan mencetak generasi yang sehat.

2.2 Program Teknologi Tepat Guna dan Energi

Pelaksanaan program Teknologi Tepat Guna dan Energi dilakukan melalui empat tahapan, yaitu: (1) survei lapangan untuk mengenali kondisi topografi, tata guna lahan, dan batas wilayah RT di Desa Long Nah; (2) pengumpulan data, meliputi data curah hujan dan data penutupan lahan yang menjadi parameter penyusunan peta kerawanan; (3) pembuatan peta kerawanan longsor dan peta kerawanan banjir menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan sistem koordinat WGS 1984 UTM Zone 50N dan proyeksi Transverse Mercator; serta (4) penyerahan dan penjelasan hasil peta kepada perangkat desa yang diikuti oleh para ketua RT di Desa Long Nah sebagai bentuk diseminasi hasil kegiatan.

Peta rawan longsor disusun dengan memperhatikan beberapa faktor, seperti kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, kondisi batuan, tutupan lahan, serta penggunaan lahan. Wilayah dengan lereng curam, tanah yang mudah rapuh, dan curah hujan tinggi biasanya memiliki risiko longsor yang lebih besar. Sementara itu, peta rawan banjir dibuat berdasarkan kondisi aliran sungai, topografi wilayah, intensitas hujan, kapasitas drainase, dan perubahan penggunaan lahan. Daerah yang berada di dataran rendah, dekat sungai, atau memiliki sistem drainase

yang buruk umumnya lebih rentan terhadap banjir. Karena itu, kedua peta ini sangat membantu untuk mengenali karakteristik wilayah dan potensi bahaya yang ada di dalamnya.

Peta ini berfungsi sebagai dasar perencanaan wilayah. Dalam pembangunan permukiman, jalan, jembatan, sekolah, dan fasilitas umum lainnya, peta rawan bencana dapat digunakan untuk menentukan lokasi yang lebih aman. Hal ini penting agar pembangunan tidak dilakukan di daerah yang berisiko tinggi. Peta rawan longsor dan banjir juga berfungsi dalam penyusunan rencana evakuasi, penentuan jalur penyelamatan, dan penempatan posko darurat ketika bencana terjadi.

Tujuan utama dibuatnya peta rawan longsor dan banjir adalah untuk mengetahui sebaran wilayah yang memiliki potensi bencana. Dengan adanya peta ini, pihak berwenang dapat mengidentifikasi daerah mana yang paling rentan dan memerlukan perhatian khusus. Peta ini juga bertujuan menyediakan data yang akurat sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penanggulangan bencana. Data tersebut sangat penting agar langkah yang diambil tidak hanya berdasarkan perkiraan, tetapi berdasarkan kondisi nyata di lapangan.

Tujuan lain dari peta rawan bencana adalah untuk mendukung upaya mitigasi. Mitigasi adalah serangkaian tindakan untuk mengurangi dampak bencana sebelum bencana itu terjadi. Melalui peta rawan longsor dan banjir, masyarakat dapat mengetahui risiko yang ada di sekitar mereka dan melakukan tindakan pencegahan lebih dini. Peta ini juga bertujuan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana, sehingga ketika terjadi kondisi darurat, dampaknya bisa ditekan seminimal mungkin.

Manfaat peta rawan longsor dan banjir sangat banyak dan sangat penting bagi berbagai pihak. Bagi masyarakat, peta ini memberikan pengetahuan tentang daerah yang aman dan daerah yang berisiko tinggi. Dengan begitu, masyarakat dapat lebih berhati-hati dalam memilih tempat tinggal, membangun rumah, atau melakukan aktivitas sehari-hari. Informasi ini juga dapat meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap tanda-tanda awal terjadinya bencana.

Bagi pemerintah, peta ini sangat bermanfaat dalam menyusun kebijakan tata ruang dan pembangunan yang lebih aman. Pemerintah dapat menghindari pembangunan pada wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi dan mengarahkan pembangunan ke lokasi yang lebih sesuai. Peta ini juga membantu dalam penyusunan program penanggulangan bencana, baik sebelum bencana terjadi maupun saat bencana berlangsung. Dengan data yang jelas, pemerintah bisa menentukan prioritas penanganan wilayah yang paling rentan.

Bagi petugas kebencanaan, peta ini berguna untuk menyusun strategi evakuasi, menempatkan alat peringatan dini, dan menyiapkan sumber daya tanggap darurat. Petugas dapat mengetahui daerah mana yang harus dipantau lebih ketat saat musim hujan tiba.Peta rawan longsor dan banjir juga bermanfaat bagi dunia pendidikan, penelitian, dan perencanaan pembangunan jangka panjang. Para peneliti dapat menggunakan peta ini untuk menganalisis hubungan antara kondisi alam dan kejadian bencana, sedangkan perencana wilayah dapat memanfaatkannya untuk membangun daerah yang lebih aman dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, peta rawan longsor dan peta rawan banjir adalah peta yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat dan pembangunan wilayah. Peta ini berfungsi untuk menunjukkan tingkat kerawanan suatu daerah terhadap bencana, membantu perencanaan pembangunan, serta mendukung upaya mitigasi dan kesiapsiagaan. Tujuannya adalah agar risiko bencana dapat diketahui sejak awal dan dapat diminimalkan. Manfaatnya pun sangat besar, mulai dari melindungi masyarakat, mendukung kebijakan pemerintah, hingga membantu petugas dalam penanganan bencana. Oleh karena itu, peta rawan longsor dan banjir merupakan alat yang sangat penting untuk menciptakan wilayah yang lebih aman, tertib, dan siap menghadapi bencana.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Program Sanitasi Lingkungan

Salah satu program prioritas yang dilaksanakan adalah Sanitasi Lingkungan melalui edukasi kepada siswa sekolah dasar. Kegiatan ini berangkat dari pentingnya membangun pemahaman mengenai pengelolaan barang bekas sejak usia sekolah. Edukasi diberikan tidak hanya dalam bentuk penyampaian materi, tetapi juga melalui kegiatan praktik yang memungkinkan siswa terlibat secara langsung.

Kegiatan lomba dan praktik daur ulang sampah diikuti oleh 24 siswa kelas 4-6 SDN 011 Long Nah. Selama kegiatan berlangsung, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengubah botol, sedotan, dan kardus bekas menjadi produk yang bernilai guna, seperti bingkai foto dan tempat pensil. Kegiatan ini tidak hanya melatih kreativitas dan keterampilan motorik siswa, tetapi juga menanamkan pemahaman awal mengenai pentingnya pengelolaan sampah dan pemanfaatan kembali barang bekas sebagai bagian dari pendidikan lingkungan sejak dini, sejalan dengan capaian SDGs nomor 4 mengenai Pendidikan Berkualitas.

Pendekatan praktik memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kreativitas sekaligus memahami bahwa barang yang telah digunakan masih dapat memiliki fungsi apabila dimanfaatkan kembali. Dalam kegiatan tersebut, siswa terlibat dalam proses pembuatan karya dengan pendampingan mahasiswa KKN.



Gambar 1. Kegiatan edukasi pemanfaatan barang bekas bersama siswa sekolah dasar

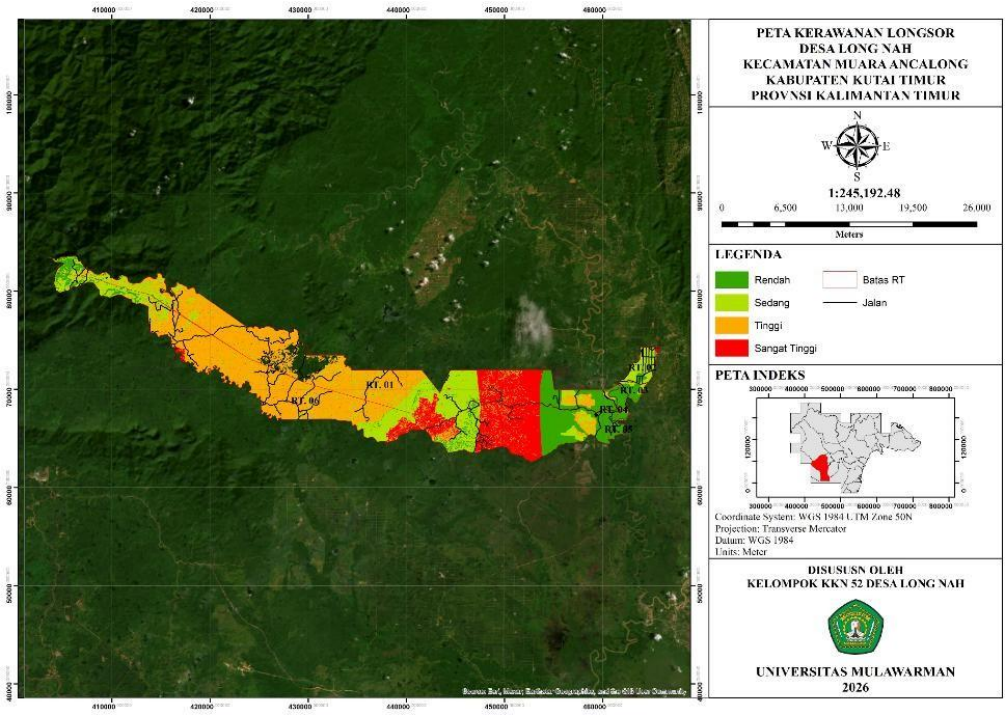
Kegiatan ini tidak diarahkan untuk menyelesaikan persoalan pengelolaan sampah desa secara keseluruhan. Namun, kegiatan menjadi salah satu bentuk edukasi lingkungan yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Melalui kegiatan tersebut, pemahaman mengenai pemanfaatan kembali barang bekas diperkenalkan melalui aktivitas yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Pendekatan tersebut juga memiliki keterkaitan dengan SDGs 4: Pendidikan Berkualitas. Pendidikan lingkungan tidak hanya diberikan melalui penyampaian pengetahuan, tetapi juga melalui pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara langsung. Praktik pembuatan karya memberikan ruang bagi siswa untuk belajar melalui aktivitas, kreativitas, dan pemecahan masalah sederhana.

Dengan demikian, program Sanitasi Lingkungan memiliki kontribusi pada aspek pendidikan lingkungan melalui pembentukan pengalaman dan kesadaran siswa mengenai pemanfaatan barang bekas. Keberlanjutan kegiatan dapat didukung melalui penerapan kebiasaan pemanfaatan kembali barang yang masih memiliki nilai guna dalam lingkungan sekolah maupun kehidupan sehari-hari..

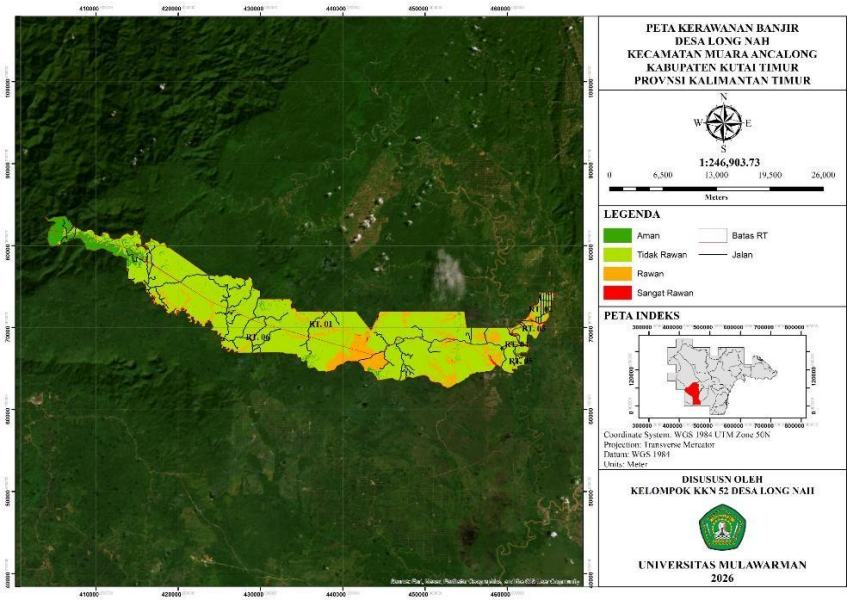
3.2 Hasil Program Teknologi Tepat Guna dan Energi

Program pemetaan menghasilkan dua produk utama, yaitu Peta Kerawanan Longsor dan Peta Kerawanan Banjir Desa Long Nah, sebagaimana disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Peta kerawanan longsor Desa Long Nah, Kecamatan Muara Ancalong, Kabupaten Kutai Timur, dengan skala 1:245.192,48, menggunakan sistem koordinat WGS 1984 UTM Zone 50N.

Peta kerawanan longsor mengklasifikasikan wilayah Desa Long Nah ke dalam empat kategori, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berdasarkan peta tersebut, wilayah bagian barat desa (sekitar RT 06) umumnya berada pada kategori kerawanan tinggi, sedangkan wilayah bagian tengah hingga timur (sekitar RT 01 dan RT 04) menunjukkan kombinasi kategori sedang hingga sangat tinggi, dengan sebagian besar area kerawanan sangat tinggi terkonsentrasi di sekitar RT 01 dan RT 04. Kondisi ini mengindikasikan bahwa wilayah tengah hingga timur desa perlu menjadi prioritas dalam upaya mitigasi bencana longsor.



Gambar 3. Peta kerawanan banjir Desa Long Nah, Kecamatan Muara Ancalong, Kabupaten Kutai Timur, dengan skala 1:246.903,73, menggunakan sistem koordinat WGS 1984 UTM Zone 50N.

Peta kerawanan banjir mengklasifikasikan wilayah desa ke dalam kategori aman, tidak rawan, rawan, dan sangat rawan. Secara umum, sebagian besar wilayah Desa Long Nah berada pada kategori tidak rawan, dengan beberapa titik kategori rawan dan sangat rawan tersebar di sekitar RT 01, RT 04, dan RT 05. Kedua peta kerawanan ini memberikan gambaran spasial yang dapat digunakan oleh pemerintah desa sebagai dasar perencanaan tata ruang serta penentuan jalur evakuasi dan lokasi aman pada wilayah yang teridentifikasi rawan bencana, sejalan dengan capaian SDGs nomor 13 mengenai Penanganan Perubahan Iklim.

Program Teknologi Tepat Guna dilaksanakan melalui pembuatan peta kerawanan banjir dan longsor Desa Long Nah. Program ini disusun berdasarkan kebutuhan akan media informasi yang dapat membantu memperlihatkan kondisi kerawanan wilayah secara visual.

Peta dipilih sebagai bentuk Teknologi Tepat Guna karena dapat menyajikan informasi wilayah dalam bentuk yang relatif sederhana dan dapat digunakan sebagai media komunikasi antara pemerintah desa dengan masyarakat. Informasi yang sebelumnya bersifat deskriptif dapat ditampilkan dalam bentuk visual sehingga lokasi dan tingkat kerawanan dapat lebih mudah dikenali. Peta yang telah disiapkan kemudian dipasang pada tiga titik, yaitu Balai Desa, Gedung Olahraga, dan Kantor Desa.



Gambar 4. Pemasangan peta kerawanan banjir dan longsor di Kantor Desa, Balai Desa dan Gedung Olahraga

Setelah peta ditempatkan, mahasiswa KKN memperkenalkan fungsi dan informasi yang terdapat di dalam peta kepada perwakilan masyarakat dan pemerintah desa. Kegiatan tersebut dihadiri oleh perwakilan dari tiga RT dan dua perwakilan pemerintah desa.

Diskusi yang berlangsung menunjukkan bahwa peta dapat menjadi media awal untuk membicarakan kondisi lingkungan dan potensi risiko bencana di wilayah desa. Salah satu perwakilan masyarakat menyampaikan pertanyaan mengenai fungsi peta dalam kaitannya dengan pencegahan longsor dan penggunaan material tertentu untuk penanganannya. Pertanyaan tersebut menunjukkan bahwa informasi visual mengenai kerawanan dapat menjadi pemicu diskusi mengenai kondisi lingkungan dan pilihan upaya mitigasi yang dapat dilakukan.



Gambar 5. Diskusi mengenai fungsi peta dan upaya menghadapi potensi kerawanan longsor.

Selain itu, salah satu perwakilan pemerintah desa menyampaikan bahwa peta yang diberikan dapat memberikan manfaat bagi desa. Tanggapan tersebut menunjukkan adanya penerimaan terhadap peta sebagai media informasi yang dapat digunakan di lingkungan desa.

Namun, peta ini tidak dimaksudkan sebagai alat untuk mencegah banjir atau longsor secara langsung. Fungsi utamanya adalah menyediakan informasi spasial yang dapat membantu masyarakat dan pemerintah desa mengenali wilayah yang memiliki potensi kerawanan. Dengan demikian, peta dapat menjadi salah satu media pendukung dalam meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat.

3.3 Keterkaitan Program dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan

Pelaksanaan kedua program memiliki keterkaitan dengan beberapa tujuan pembangunan berkelanjutan yang menjadi bagian dari indikator pembangunan berkelanjutan Universitas Mulawarman. Program edukasi lingkungan mendukung SDGs 4: Pendidikan Berkualitas melalui kegiatan pembelajaran lingkungan kepada siswa sekolah dasar. Kegiatan tidak berhenti pada penyampaian informasi, tetapi memberikan pengalaman belajar melalui praktik pemanfaatan barang bekas. Siswa memperoleh kesempatan untuk memahami materi sekaligus menerapkannya dalam bentuk karya.

Sementara itu, program Teknologi Tepat Guna melalui peta kerawanan banjir dan longsor mendukung SDGs 13: Penanganan Perubahan Iklim, terutama pada aspek peningkatan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap risiko lingkungan dan bencana. Peta berfungsi sebagai media informasi yang membantu masyarakat mengenali kondisi kerawanan wilayah.

Keterkaitan dengan SDGs 17: Kemitraan untuk Mencapai Tujuan terlihat melalui proses pelaksanaan yang melibatkan beberapa pihak. Mahasiswa KKN berkoordinasi dengan pemerintah desa, pihak sekolah, serta masyarakat dalam pelaksanaan program. Kolaborasi tersebut menjadi bagian penting karena program pengabdian tidak hanya dilaksanakan oleh mahasiswa, tetapi membutuhkan dukungan dan keterlibatan pihak yang berada di lingkungan desa.

Dengan demikian, kedua program menunjukkan bahwa pembangunan berkelanjutan dapat didukung melalui pendekatan yang sederhana dan sesuai dengan konteks lokal. Edukasi lingkungan berfokus pada penguatan pengetahuan dan pengalaman belajar, sedangkan Teknologi Tepat Guna menyediakan media informasi yang dapat digunakan dalam meningkatkan kesadaran mengenai kondisi wilayah.

3.4 Dampak dan Potensi Keberlanjutan Program

Dampak program perlu dilihat berdasarkan bentuk kegiatan dan sasaran yang terlibat. Pada program edukasi lingkungan, dampak yang terlihat berada pada aspek pengalaman belajar siswa dalam memanfaatkan

barang bekas. Kegiatan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami pemanfaatan kembali material yang sudah tidak digunakan melalui aktivitas kreatif. Sementara itu, pada program Teknologi Tepat Guna, dampak utama berupa tersedianya media informasi mengenai kerawanan banjir dan longsor pada titik yang dapat diakses oleh masyarakat. Peta dapat digunakan kembali oleh pemerintah desa sebagai media penyampaian informasi kepada masyarakat. Keberlanjutan program edukasi lingkungan dapat dilakukan dengan mengintegrasikan kegiatan pemanfaatan barang bekas ke dalam aktivitas pembelajaran atau kegiatan sekolah. Sementara itu, keberlanjutan peta dapat dilakukan dengan menjaga kondisi fisik peta serta memperbarui informasi apabila terdapat perubahan data atau kondisi wilayah.Keberlanjutan tersebut penting agar luaran program tidak berhenti pada saat kegiatan KKN selesai. Dengan adanya pemanfaatan lanjutan oleh pihak sekolah maupun pemerintah desa, program yang telah dilaksanakan dapat memberikan manfaat dalam jangka waktu yang lebih panjang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan program KKN di Desa Long Nah, kegiatan dibagi menjadi dua program utama, yaitu program Sanitasi Lingkungan dan program Teknologi Tepat Guna dan Energi. Program Sanitasi Lingkungan melalui tahapan perencanaan, pengumpulan bahan bekas, uji coba, praktik lomba daur ulang bagi 24 siswa SDN 011 Long Nah, serta evaluasi, yang berhasil meningkatkan kreativitas dan kesadaran lingkungan siswa sesuai dengan SDGs nomor 4. Sementara itu, program Teknologi Tepat Guna dan Energi dilaksanakan melalui survei lapangan, pengumpulan data curah hujan serta penutupan lahan, pembuatan peta kerawanan longsor dan banjir menggunakan ArcGIS, hingga diseminasi dan penyerahan peta kepada perangkat desa. Peta kerawanan tersebut berhasil mengidentifikasi wilayah berisiko tinggi di sekitar RT 01, RT 04, dan RT 05 yang dipasang di fasilitas umum desa guna mendukung mitigasi bencana sejalan dengan SDGs nomor 13. Secara keseluruhan, rangkaian program ini tidak hanya memberikan dampak berupa peningkatan pengalaman belajar siswa dan penyediaan media informasi spasial yang mudah diakses, tetapi juga melibatkan kolaborasi aktif antara mahasiswa, pihak sekolah, dan pemerintah desa yang mencerminkan pencapaian SDGs nomor 17. Potensi keberlanjutan dari program ini dapat dijaga dengan mengintegrasikan edukasi daur ulang ke dalam kegiatan sekolah serta merawat dan memperbarui data fisik peta oleh pemerintah desa agar terus memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat.

Ucapan Terima Kasih: Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Rudy Agung Nugroho, S.Si., M.Si., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) KKN Ke-52 Desa Long Nah, atas bimbingan dan arahan selama pelaksanaan program kerja.

Kontribusi Penulis: Konsep – Achmad Syachbani; **Desain** – Nur Zidani; **Supervisi** – Prof. Rudy Agung Nugroho, S.Si., M.Si., Ph.D.; **Bahan** – Nur Saldia; **Koleksi Data dan/atau Prosess** – Naufal Aprilian Pramady; **Analisis dan/atau Interpretasi** – Siti Aurora Az'zahra Putri; **Pencarian Pustaka** – Widianti; **Penulisan** – Annisa; **Ulasan Kritis**– Della Fretty Sinta, Aldi Saputra..

Sumber Pendanaan: -.

Konflik Kepentingan: Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

REFERENSI

Agustina. (2017). Studi tentang pembangunan infrastruktur fisik di Desa Long-Nah Kecamatan Muara Ancalong Kabupaten Kutai Timur. eJournal Administrasi Negara, 5(3), 6211–6224.

Firdanis, D., Rahmasari, N., Azzahro, E. A., Palupi, N. R., Aji, P. S., Marpaung, D. N., & Mandagi, A. M. (2022). Observasi sarana terminal Brawijaya Banyuwangi melalui assessment indikator sanitasi lingkungan

Hamdani, dkk. (2025). Analisis Kerawanan Longsor dengan Metode Analytical Hierarchy Process dan Information Value di Kecamatan Lembang–Kabupaten Bandung Barat.

Hasmia, M., Sukmawati, & Abidin, U. W. (2021). Hubungan hygiene dan sanitasi lingkungan terhadap kejadian stunting pada balita di Desa Kurma.

Mohd Zuhdi, 2011 Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi jambi

Putri, N. W., & Ardiningrum, A. (2025). Sumber Air Bersih, Jamban, Sampah dan Sarana Pembuangan Air Limbah di Permukiman Kumuh Kota Padang.

Ramadhani, D., Hariyanto, T., & Nurwatik. (2021). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Pemetaan Potensi Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Malang, Jawa Timur).

Simangunsong, T., Subaer, & Palloan, P. (2024). Pemetaan Zona Rawan Banjir di Kabupaten Luwu Utara Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) yang Terintegrasi dalam Sistem Informasi Geografis (SIG).

Umar, H., dkk. (2021). Geologi dan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Daerah Bahaya Banjir dengan Metode AHP di Desa Bangun Rejo Kecamatan Tenggarong Seberang, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur.

United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. United Nations General Assembly.
Wahyuni, S. D., Husnina, Z., Sulistyorini, L., & Azizah, R. (2024). Analysis of sanitation and diarrhea factors with the incidence of stunting in Indonesia: A meta-analysis study.

This is an open access article which is publicly available on our journal's website under Institutional Repository at https://e-journals2.unmul.ac.id/index.php/pdkum/index