



JURNAL UMBANUA

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

POLITEKNIK NEGERI MANADO

VOLUME : 5, EDISI. 2, Desember 2025

ISSN 2797-4065



Pelatihan Inovatif Berbasis Teknologi Tepat Guna dan Digital Marketing untuk Meningkatkan Produksi serta Keberlanjutan UMKM Olahan Ikan Linda Food di Sulawesi Utara

Maya Munaiseche¹, Betsi Rooroh², Veny Ponggawa³

^{1,2,3}, *Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado*

Email : mayamunaiseche@polimdo.ac.id

Abstrak

UMKM Linda Food adalah usaha mikro yang bergerak dalam pengolahan ikan di Kota Manado dan telah memberikan sumbangan berarti bagi perekonomian daerah sejak tahun 2016. Walaupun telah menunjukkan kemajuan dalam hal legalitas, variasi produk, dan kapasitas produksi, Linda Food masih menghadapi tantangan seperti alat yang terbatas, rendahnya penggunaan teknologi digital, serta strategi pemasaran yang belum maksimal. Program Pengabdian Kemitraan Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi dan pemasaran Linda Food dengan cara menyediakan peralatan produksi, memberikan pelatihan dalam digital marketing, dan melakukan pendampingan yang berkelanjutan. Kegiatan ini sejalan dengan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), Indikator Kinerja Utama (IKU), serta Asta Cita pemerintah dalam memperkuat daya saing UMKM. Harapan dari program ini meliputi peningkatan kapasitas produksi sebesar 40-60%, peningkatan kemampuan digital tenaga kerja, perluasan akses pasar melalui platform e-commerce, serta kontribusi terhadap pembukaan lapangan kerja. Dengan demikian, program ini memainkan peran penting dalam memperkuat keberlanjutan UMKM yang dipimpin perempuan berbasis lokal dan meningkatkan posisi mereka di pasar nasional maupun internasional.

Kata Kunci: UMKM, pengolahan ikan, Linda Food, pemberdayaan masyarakat, digital marketing, pemasaran online, produksi, PKM, SDGs

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya masalah umum yang dihadapi masyarakat di Indonesia adalah ekonomi.¹ Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) adalah salah satu unsur kunci dalam perekonomian Indonesia, terutama di Provinsi Sulawesi Utara. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia, UMKM menyumbang lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional serta menyerap lebih dari 90% tenaga kerja.² Dengan demikian maka sangatlah penting bagi pemerintah Indonesia untuk memperhatikan sektor

UMKM menjadi lebih kuat sehingga mereka dapat bersaing dengan UMKM di negara lain yang sudah memasuki era MEA.³

Salah satu masalah utama yang dihadapi oleh

UMKM adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi digital.⁴ Contoh UMKM yang tumbuh di Kota Manado adalah Linda Food, sebuah usaha mikro yang berfokus pada pengolahan ikan dan makanan lokal. Sejak didirikan pada tahun 2016, Linda Food telah menjadi pendorong ekonomi masyarakat, terutama untuk

¹ Silviana Simbolon et al., "PEMANFAATAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DAN KESEJAHTERAAN UMKM DI TANGERANG SELATAN," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1, no. 2 (2021).

² M. Mashudi Azrullah, "PENGARUH PELATIHAN KEWIRAUSAHAAN, TEKNOLOGI INFORMASI, DAN JARINGAN USAHA TERHADAP KEBERLANJUTAN UMKM DI KOTA BANGIL," *Jurnal Transparan* 17, no. 1 (2025).

³ Joni Hendra et al., "Peran Teknologi Tepat Guna Dalam Peningkatan Produktivitas Dan Keberlanjutan Usaha Bagi Kelompok Umk Keripik Tumbaso Di Probolinggo," *Jurnal Abdi Panca Marga* 5, no. 2 (2024), <https://doi.org/10.51747/abdipancamarga.v5i2.2186>.

⁴ Fitria Herlina et al., "Transformasi Pemasaran UMKM Dengan Digital Marketing: Solusi Pemasaran Di Era Modern Di Kecamatan Bojongsari," *Abdimisi* 6, no. 1 (2024).

memberdayakan perempuan dan warga berpenghasilan rendah. Kontribusi ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat, tetapi juga menciptakan peluang bagi produk lokal untuk menembus pasar nasional maupun internasional.

Namun, Linda Food masih menghadapi beberapa tantangan utama. Dalam hal produksi, keterbatasan alat mengakibatkan kapasitas produksi tidak dapat memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Di samping itu, sumber daya manusia yang ada masih kurang terampil dalam mengelola pemasaran daring dan memanfaatkan teknologi digital. Bagi UMKM, inovasi berkelanjutan menjadi kunci untuk mempertahankan keunggulan kompetitif dan meningkatkan daya saing di pasar (Mathew & Thomas, 2018).⁵ Tren adopsi teknologi digital dalam sektor UMKM semakin meningkat, terutama di era digitalisasi saat ini.⁶

Jika masalah ini tidak segera diselesaikan, maka kompetisi Linda Food di pasar yang semakin kompetitif akan terhambat. Oleh karena itu, solusi yang komprehensif dibutuhkan, meliputi penambahan alat produksi, pelatihan dalam teknologi digital, serta bimbingan dalam strategi pemasaran berbasis e-commerce. Penelitian (Fahdia et al., 2022) menjelaskan bahwa Kementerian Koperasi dan UMKM menyatakan

bahwa penggunaan pemasaran digital dalam pemasaran produk, barang maupun jasa telah terbukti mampu meningkatkan pendapatan UMKM hingga 26%.⁷ Strategi pemasaran digital berimplikasi pada keunggulan bersaing UKM dalam memasarkan produknya sebesar 78% (Wardhana, 2015), bahkan bisa meningkatkan penjualan sampai 100% (Pradiani, 2018).⁸ Program ini sejalan dengan kebijakan pemerintah untuk mencapai SDGs (pengentasan kemiskinan, kesetaraan gender, pekerjaan layak, dan inovasi), mendukung Indikator Kinerja Utama (IKU) pendidikan tinggi, serta berkontribusi terhadap Asta Cita dalam penguatan UMKM berteknologi.

Melalui program pengabdian kepada masyarakat ini, pelatihan, pendampingan, serta implementasi teknologi tepat guna dan digital marketing diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap efisiensi produksi dan peningkatan pemasaran (Budiarti et al., 2024).⁹ Selanjutnya, Linda Food diharapkan menjadi contoh UMKM perempuan yang mandiri dan mampu berkompetisi di pasar global melalui inovasi produk dan pemanfaatan teknologi digital.

TUJUAN

1. Untuk meningkatkan kapasitas produksi UMKM Linda Food

⁵ Budi Purnomo Saputro et al., "Peningkatan Daya Saing UMKM Home Business Camp Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna Dan Inovasi Berkelanjutan," *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat* 4, no. 5 (2024): 424–32, <https://doi.org/10.59395/altifani.v4i5.583>.

⁶ M. Masrukhan and Riska Khajiyah Isnaini, "Optimalisasi Teknologi Dan Strategi Pemasaran Digital Dalam Meningkatkan Daya Saing UMKM Bakpia Wong Yogyakarta," *Jurnal Nuansa : Publikasi Ilmu Manajemen Dan Ekonomi Syariah* 3, no. 1 (2025), <https://doi.org/10.61132/nuansa.v3i1.1630>.

⁷ Luthfia Fazra El Ghifari and Moh Supendi, "Penerapan Strategi Digital Marketing Pada

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Waken Café," *Jurnal Niara* 16, no. 3 (2024): 504–12.

⁸ Ira Promasanti Rachmadewi et al., "Analisis Strategi Digital Marketing Pada Toko Online Usaha Kecil Menengah," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 7, no. 2 (2021): 121–28, <https://doi.org/10.30656/intech.v7i2.3968>.

⁹ Muhamad Azrino Gustalika, Riri Irma Suryani, and Novian Adi Prasetyo, "Penerapan Teknologi Tepat Guna Dan Digital Marketing Pada UMKM," *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)* 8, no. 1 (2024): 97–109, <https://doi.org/10.33474/jipemas.v8i1.22542>.

menyediakan peralatan penunjang yang lebih modern dan efisien.

2. Mengembangkan keterampilan digital dan pemasaran online bagi sumber daya manusia Linda Food agar mampu memanfaatkan teknologi dalam promosi dan distribusi produk.

3. Memperluas jangkauan pasar, produk olahan ikan Linda Food dari lingkup lokal menuju pasar nasional bahkan global melalui integrasi e-commerce.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian/pendekatan yang digunakan adalah pendekatan partisipatif (partisipasi aktif mitra dalam setiap tahapan) dengan kombinasi pelatihan, pendampingan, pengadaan teknologi, dan evaluasi untuk mengatasi permasalahan produksi serta pemasaran UMKM.

1. Sosialisasi

- Pengenalan program kepada mitra UMKM Linda Food.
- Menjelaskan tujuan, manfaat, serta bentuk kegiatan yang akan dilakukan.

2. Pelatihan

Pelatihan adalah sebuah kegiatan yang bertujuan untuk membuat pegawai lebih terampil serta lebih produktif (Herwina, 2021).¹⁰ Diantaranya :

- Pelatihan teknologi digital marketing, e-commerce, serta keterampilan pengelolaan usaha.
- Peningkatan kapasitas SDM dalam produksi dan pemasaran.

3. Penerapan Teknologi

- Pengadaan peralatan produksi (misalnya oven pengering dan deep fryer elektrik) untuk meningkatkan kapasitas produksi.
- Implementasi website pemasaran terintegrasi dengan e-commerce.

4. Pendampingan dan Evaluasi

- Pendampingan berkelanjutan kepada mitra dalam penggunaan peralatan dan platform digital.
- Monitoring capaian, evaluasi efektivitas program, serta perbaikan strategi bila diperlukan.

5. Keberlanjutan Program

- Pengembangan rencana jangka panjang agar UMKM Linda Food tetap berdaya setelah program selesai.
- Menjamin adanya kemandirian mitra dalam memanfaatkan hasil program (produksi dan pemasaran digital).

DAMPAK YANG DIHARAPKAN

UMKM Perempuan Mandiri Linda Food, yang beroperasi di bidang pengolahan ikan, memberikan dampak ekonomi yang baik untuk masyarakat setempat. Inisiatif ini berperan dalam menciptakan pekerjaan baru, sehingga membantu menurunkan jumlah pengangguran di lingkungan sekitar. Penggunaan teknologi terbaru dalam proses produksi memungkinkan UMKM seperti Linda Food untuk memenuhi kebutuhan pasar yang terus tumbuh. Kegiatan pelatihan yang diadakan oleh berbagai organisasi juga berkontribusi pada perbaikan mutu produk, sehingga UMKM ini bisa bersaing di pasar lokal dan nasional.



¹⁰ Muhammad Ramdhan, "Pengaruh Pelatihan Kewirausahaan, Kemampuan Memanfaatkan Teknologi, Dan Tingkat Pendidikan Terhadap Produktivitas Pelaku UMKM Di Wilayah Situ



MEKANISME IMPLEMENTASI

Pelaksanaan program ini melibatkan kerjasama yang aktif antara tim pengabdian dari Politeknik Negeri Manado, UMKM Linda Food, dan dukungan dari pemerintah daerah serta mitra terkait. Langkah-langkah pelaksanaan dirancang dengan rapi agar dapat menanggapi masalah utama, yaitu keterbatasan dalam kapasitas produksi, rendahnya kemampuan digital, dan kekurangan dalam pemasaran produk.

Pertama, dilakukan sosialisasi dan koordinasi awal dengan mitra untuk memastikan semua pihak memahami tujuan, manfaat, dan jenis kegiatan yang akan dilaksanakan. Kemudian, program berlanjut dengan pelatihan keterampilan pemasaran digital, pengelolaan e-commerce, dan manajemen usaha yang melibatkan dosen, mahasiswa, serta para ahli dari bidang informatika dan kewirausahaan.

Pada tahap selanjutnya, dilakukan pengadaan serta penggunaan peralatan produksi, seperti oven pengering dan penggorengan elektrik, untuk meningkatkan kapasitas produksi UMKM. Penerapan teknologi digital berupa website pemasaran yang terintegrasi dengan e-commerce juga diperkenalkan untuk memperluas akses pasar produk olahan ikan dari Linda Food.

Di samping itu, dilakukan pendampingan secara intensif dan pengawasan rutin untuk memastikan kemampuan mitra dalam mengoperasikan teknologi, mengelola

usaha dengan profesional, serta menyesuaikan strategi bisnis sesuai dengan perkembangan pasar. Pemerintah daerah didorong untuk memberikan dukungan dalam bentuk regulasi dan akses pembiayaan, sementara sektor swasta memiliki peran dalam membuka jaringan distribusi dan peluang ekspor.



3. PENUTUP

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada komunitas bersamaan dengan UMKM Linda Food menunjukkan bahwa untuk meningkatkan kapasitas produksi dan memperkuat pemasaran digital, diperlukan kerja sama dari berbagai sektor. Melalui langkah-langkah sosialisasi, pelatihan, penyediaan alat, penerapan teknologi, serta pendampingan yang berkelanjutan, mitra tidak hanya mendapatkan dukungan teknis, tetapi juga strategi manajerial yang bermanfaat untuk mengembangkan usaha mereka.

4. DAFTAR PUSTAKA

1. Azrullah, M. Mashudi. "PENGARUH PELATIHAN KEWIRAUSAHAAN, TEKNOLOGI INFORMASI, DAN JARINGAN USAHA TERHADAP KEBERLANJUTAN UMKM DI KOTA BANGIL." *Jurnal Transparan* 17, no. 1 (2025).
2. Fitria Herlina, Irenne Putrenb, Sultan Maulana Hakimc, Rika Noraritat, and Uus Nursyamsu. "Transformasi Pemasaran UMKM Dengan Digital Marketing: Solusi Pemasaran Di Era Modern Di Kecamatan Bojongsari." *Abdimisi* 6, no. 1 (2024).
3. Ghifari, Luthfia Fazra El, and Moh Supendi. "Penerapan Strategi Digital Marketing Pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Waken Café." *Jurnal Niara* 16, no. 3 (2024): 504–12.
4. Gustalika, Muhamad Azrino, Riri Irma Suryani, and Novian Adi Prasetyo. "Penerapan Teknologi Tepat Guna Dan Digital Marketing Pada UMKM." *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)* 8, no. 1 (2024): 97–109.
<https://doi.org/10.33474/jipemas.v8i1.22542>.
5. Hendra, Joni, Linda Kurnia Supratiningsih, Lukman Hakim, Nayla Avrylina, and Muhammad Al Gholi. "Peran Teknologi Tepat Guna Dalam Peningkatan Produktivitas Dan Keberlanjutan Usaha Bagi Kelompok Umk Keripik Tumbaso Di Probolinggo." *Jurnal Abdi Panca Marga* 5, no. 2 (2024).
<https://doi.org/10.51747/abdipanca.marga.v5i2.2186>.
6. Ira Promasanti Rachmadewi, Auliya Firdaus, Qurtubi, Wahyudhi Sutrisno, and Chancard Basumerda. "Analisis Strategi Digital Marketing Pada Toko Online Usaha Kecil Menengah." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 7, no. 2 (2021): 121–28.
<https://doi.org/10.30656/intech.v7i2.3968>.
7. M. Masrukhan, and Riska Khajiyah Isnaini. "Optimalisasi Teknologi Dan Strategi Pemasaran Digital Dalam Meningkatkan Daya Saing UMKM Bakpia Wong Yogyakarta." *Jurnal Nuansa : Publikasi Ilmu Manajemen Dan Ekonomi Syariah* 3, no. 1 (2025).
<https://doi.org/10.61132/nuansa.v3i1.1630>.
8. Ramdhan, Muhammad. "Pengaruh Pelatihan Kewirausahaan, Kemampuan Memanfaatkan Teknologi, Dan Tingkat Pendidikan Terhadap Produktivitas Pelaku UMKM Di Wilayah Situ Panjalu Ciamis." *Jurnal ASIK: Jurnal Administrasi, Bisnis, Ilmu Manajemen & Kependidikan* 1, no. 1 (2023).
<https://doi.org/10.59639/asik.v1i1.9>.
9. Saputro, Budi Purnomo, Asri Sekar Mawar Firdausi, Hafidh Rifky Adiyatna, Nina Fapari Arif, and Shely Rizki Hardiana. "Peningkatan Daya Saing UMKM Home Business Camp Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna Dan Inovasi Berkelanjutan." *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat* 4, no. 5 (2024): 424–32.
<https://doi.org/10.59395/altifani.v4i5.583>.
10. Simbolon, Silviana, Fifit Astuti, Yohan, Adimas Wicaksana, and Achmad Soehada Maulana Sebayang. "PEMANFAATAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DAN KESEJAHTERAAN UMKM DI TANGERANG SELATAN." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1, no. 2 (2021).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada lembaga /instansi atau perorangan yang membiayai kegiatan pengabdian.

Hilirisasi Paving Blok GEOPOLIMER Untuk Meningkatkan Akses Masuk Di SD KRISTEN VICTORY Kecamatan Wanea Kota Manado

Sandri Linna Sengkey¹, Ventje Berty Slat², Chris Hombokau³, Novriana
Pangemanan⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado

Email: sandrisengkey33@gmail.com

Abstrak

Sekolah sebagai tempat bagi murid dan guru melakukan aktivitas belajar mengajar membutuhkan aksesibilitas yang baik, aman dan nyaman, namun hal ini belum bisa dinikmati oleh SD Kristen Victory karena akses jalan masuk ke sekolah yang bergelombang, tidak rata serta jalan yang rusak. Selain itu halaman sekolah yang sering tergenang air ketika hujan mengganggu kenyamanan dari guru dan murid. Sebagai salah satu sekolah swasta yang ada di kota Manado, keterbatasan dana menjadi salah satu alasan terhambatnya perbaikan akses masuk ke sekolah. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, permasalahan mitra akan diselesaikan.

Tujuan kegiatan ini yaitu 1. Memperbaiki dan meningkatkan aksesibilitas jalan masuk ke sekolah dan halaman, 2. Hilirisasi hasil penelitian berupa paving blok geopolimer ke masyarakat, 3. Pemanfaatan hasil penelitian perguruan tinggi oleh masyarakat, 4. Menambah wawasan masyarakat dan mahasiswa tentang perkembangan teknologi material dalam pembuatan paving blok geopolimer, 5. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 18 – 22 September 2025 dengan luas pemasangan paving 73 m². Diharapkan melalui pemasangan paving blok ini dapat menjawab permasalahan mitra.

Kata Kunci : Geopolimer, paving blok, hilirisasi

1. PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu pilar Tri Dharma Perguruan Tinggi, yang bertujuan untuk membantu masyarakat dalam beberapa aktivitas tanpa mengharapkan imbalan dalam bentuk apapun. Secara umum, program ini dirancang untuk memberikan kontribusi nyata bagi bangsa, khususnya dalam mengembangkan kesejahteraan dan kemajuan bangsa Indonesia (Wikipedia, Pengabdian Masyarakat).

SD Kristen Victory sebagai mitra pengabdian, merupakan salah satu sekolah swasta yang dikelola oleh Yayasan Pendidikan Kristen Victory yang dibangun diatas tanah seluas 600 m² milik yayasan yang terletak di Jalan Tololiu Supit Lingkungan V Kelurahan Tingkulu Kecamatan Wanea Kota Manado (Gambar 1). Daerah ini sudah berada di perbatasan antara kota Manado dan kabupaten Minahasa. Jarak lokasi SD Kristen Victory dengan Kampus Politeknik Negeri Manado

berkisar 13 KM dan dapat ditempuh dalam waktu + 19 menit.



Gambar 1. Bangunan SD Kristen Victory Manado

Sekolah ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar terhadap pentingnya pendidikan dasar bagi anak-anak mereka sekaligus mewujudkan salah satu tujuan Pembangunan Pendidikan Nasional yaitu peningkatan mutu pendidikan agar warga Indonesia menjadi manusia yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, cerdas, produktif, dan berdaya saing tinggi dalam pergaulan nasional

maupun internasional (Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007).

Masyarakat yang ada di sekitar daerah tersebut sebagian besar bekerja sebagai buruh tani dan pekerja harian lepas. Awal mula dibangunnya sekolah ini pada tahun 1999 oleh Ketua Yayasan sekaligus Gembala Sidang Gereja Pantekosta di Indonesia Victory, adalah karena melihat kemampuan masyarakat disekitar lokasi sekolah yang masih rendah dalam membaca dan menulis. Dengan sumber daya yang terbatas maka dimulailah proses belajar mengajar di SD kristen Victory dengan menggunakan rumah tinggal milik Ketua Yayasan berdasarkan SK Izin Operasional:

0007/D,01/DIKNAS/SD/KEP/2 tanggal 20 Februari 2002. Bangunan sekolah terbuat dari papan yang selanjutnya disekat menjadi beberapa ruangan kelas. Kegiatan pembelajaran di sekolah ini terus berjalan meskipun dengan dukungan finansial yang terbatas. Pada tahun 2014 terjadi peristiwa kebakaran yang menghancurkan bangunan sekolah ini. Dengan dana yang terbatas, pembangunan kembali bangunan sekolah ini dilakukan dan sampai sekarang terus diupayakan meskipun berjalan dengan lambat. Masih banyak hal termasuk sarana prasarana yang sangat diperlukan oleh sekolah ini yang belum terealisasi. Salah satu yang sangat diperlukan berdasarkan hasil survey di lokasi yaitu akses jalan masuk ke sekolah yang rusak. Jalan masuk sekolah ini hanya dicor seadanya dan terlihat tidak rata serta bergelombang dan di salah satu sisi jalan sudah berlubang besar dan rusak (Gambar 2). Selain itu halaman sekolah yang merupakan sisa dari lantai rumah yang terbakar, terlihat tidak rata, sehingga sering tergenang air ketika hujan turun (gambar 3).



Gambar 2. Kondisi Jalan Masuk Sekolah



Gambar 3. Kondisi Halaman Sekolah

Kondisi ini memberikan rasa tidak aman dan tidak nyaman terhadap akses masuk ke sekolah dan halaman sekolah atau aksesibilitas yang kurang baik sehingga mengganggu aktivitas ke sekolah setiap hari baik oleh murid, guru maupun orang tua.

Saat ini SD kristen Victory sudah memiliki 4 ruang kelas semi permanen, 1 ruang kelas darurat, 1 ruang kelas permanen, 1 KM/WC dan 1 ruang guru yang sekaligus menjadi ruang Kepala Sekolah dan tata usaha. Banyaknya murid pada tahun ini sebanyak 74 orang <https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/c092a0ac-30f5-e011-8a7c-6bae1a1ed98b> dengan guru sebanyak 7 orang, 1 operator dan Kepala Sekolah. Semuanya adalah guru Honor yang mengabdikan diri untuk kemajuan pendidikan para murid. Sumber Dana sekolah hanya berasal dari Dana Biaya Operasional Sekolah (BOS) dari pemerintah.

Untuk menjawab permasalahan mitra, maka kegiatan pengabdian yang akan

dilaksanakan berupa penataan infrastruktur jalan khususnya jalan masuk ke sekolah dan halaman sekolah dengan melakukan pemasangan paving blok geopolimer yang di mix dengan paving blok konvensional. Paving blok geopolimer merupakan hasil penelitian yang dihilirisasi dalam kegiatan ini. Adapun bahan baku paving blok geopolimer ini menggunakan bahan limbah hasil produksi batu bara yaitu fly ash serta menggunakan larutan alkali aktivator dan hanya menggunakan sedikit semen sekitar 20-40% dari berat fly ash, tetapi memiliki kekuatan tekan yang cukup tinggi ditinjau dari standar material bata beton (paving blok).

2. METODE PELAKSANAAN

Metode Pelaksanaan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan mitra terdiri dari beberapa tahapan berikut:

a. Survey lokasi dan pengukuran

Tujuannya untuk memperoleh gambaran secara jelas dan terukur mengenai volume pekerjaan yang akan dikerjakan dan metode pelaksanaan pekerjaan yang kemudian dilanjutkan untuk perhitungan anggaran biaya pekerjaan.

Volume pekerjaan pemasangan paving blok yang akan dikerjakan adalah:

- Untuk akses jalan masuk sekolah, lebar jalan yang diperbaiki sebesar 1,50 m dan panjang jalan masuk 2,0 m, dengan luas 3,0 m².
- Untuk halaman sekolah, dengan luas 70 m². Total luas pekerjaan pemasangan paving blok yaitu 73 m².

Setelah diperoleh gambar kerja dan volume pekerjaan, dilanjutkan dengan perhitungan biaya pekerjaan paving blok dengan mengacu pada SNI 2008 [3].

b. Sosialisasi

Kegiatan pengabdian yang akan dilakukan, disosialisasikan kepada para guru, siswa/orang tua siswa dan masyarakat sekitar. Dalam kegiatan ini dijelaskan pula tentang teknologi

material paving blok geopolimer [4, 5, 6, 7, 8] yang akan diaplikasikan untuk menjawab permasalahan mitra untuk meningkatkan akses jalan masuk ke sekolah.

c. Pelatihan

Kegiatan pelatihan yang dilakukan mencakup tentang tata cara pembuatan paving blok geopolimer, perhitungan bahan-bahan yang akan digunakan berupa fly ash, semen, pasir, batu pecah/abu batu, larutan alkali aktivator, proses pencampuran, proses pencetakan, proses pematangan [1] dan pemasangan paving di lokasi.

d. Penerapan teknologi

Penerapan teknologi dalam kegiatan ini berupa teknologi material ramah lingkungan dalam bentuk paving blok geopolimer. Untuk memudahkan pekerjaan pemasangan paving blok geopolimer dalam tahapan penerapan teknologi, dilakukan dulu persiapan bahan yang diperlukan, persiapan tenaga kerja dan alat bantu.

Kegiatan pemasangan paving blok geopolimer dilakukan pada 2 aspek yaitu:

- Akses jalan masuk sekolah.

Tahap yang akan dilakukan meliputi pembongkaran cor rabat beton yang tidak rata dan bergelombang, penimbunan tanah, pemadatan tanah, penghamparan pasir urug dan pemasangan paving blok.

- Halaman sekolah. Tahap yang dilakukan meliputi peninggian muka tanah dengan penghamparan pasir urug dan dilanjutkan dengan pemasangan paving blok diakhiri dengan pengecoran beton untuk mengunci pergerakan paving.

e. Pelaporan hasil kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian selanjutnya didokumentasikan dalam bentuk laporan hasil kegiatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Program Pengabdian dengan Skema Penerapan Produk Inovasi Vokasi (PTIV) melalui kegiatan Hilirisasi Paving Blok Geopolimer

Untuk Meningkatkan Akses Masuk Di Sd Kristen Victory Kecamatan Wanea Kota Manado sudah dilaksanakan pada tanggal 18-22 September 2025 seperti dokumentasi yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pelaksanaan Pekerjaan Pemasangan Paving blok

Pada Gambar 4 memperlihatkan pekerjaan pemasangan paving blok dengan terlebih dahulu dilakukan penghamparan pasir setebal 5 cm, kemudian diratakan dan dilanjutkan dengan memasang paving blok. Pada kegiatan ini melibatkan juga dosen dan mahasiswa jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Dosen dan Mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan PTIV



Pada Gambar 6 memperlihatkan halaman sekolah sebelum diperbaiki dan sesudah diperbaiki.

Gambar 6. Pekerjaan sebelum dan sesudah diperbaiki

4. PENUTUP

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian dengan skema Skema Penerapan Produk Inovasi Vokasi (PTIV) melalui kegiatan Hilirisasi Paving Blok Geopolimer Untuk Meningkatkan Akses Masuk Di Sd Kristen Victory Kecamatan Wanea Kota Manado sudah dilaksanakan pada tanggal 18-22 September 2025 dengan melibatkan Dosen dan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat ini dapat menjadi solusi bagi permasalahan mitra sehingga dapat memberi kenyamanan bagi siswa maupun guru dalam melakukan proses belajar mengajar. Manfaat bagi Institusi berupa dapat mengimplementasi salah satu Tridharma Perguruan Tinggi dan manfaat bagi mahasiswa dengan melakukan pengabdian kepada masyarakat adalah mahasiswa mampu mengidentifikasi serta memberi solusi atas masalah yang terjadi dalam kehidupan masyarakat dengan menerapkan ilmu pengetahuan yang dikuasainya.

Saran

Pemilihan Mitra Pengabdian harus dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan yang dihadapi mitra dan keterbatasan kemampuan Mitra untuk mengatasi permasalahan tersebut, sehingga tujuan utama pengabdian kepada masyarakat benar-benar tercapai

dan dirasakan manfaatnya oleh semua pihak yang terlibat.

5. DAFTAR PUSTAKA

Heinz Frick, 1999. Ilmu Konstruksi Bangunan I, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah/Madrasah Pendidikan Umum - <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/upload/filemanager/2020/10/Lampiran%20Permen%2024%202007%20Standar%20Sarana%20Prasarana.pdf>, diakses 14 Maret 2023.

Pengabdian Masyarakat, https://id.wikipedia.org/wiki/Pengabdian_masyarakat

Sekolah kita, <https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/20ea9dac-30f5-e011-9858-378982fc8575>, diakses 30 Maret 2024

SNI 2008 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Konstruksi Pekerjaan Gedung dan Perumahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Pimpinan Politeknik Negeri Manado yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat.

.

Penerapan Teknologi Lampu Jalan Tenaga Surya Sebagai Upaya Peningkatan Literasi Energi Dan Penerangan Berkelanjutan di DESA RUMENGGOR

Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa

Adriyan Warokka^{1*}, Nodi Poluan Sompie², Estrela Bellia Muaja³, Adolf T. Rasuh

^{1,2,3,4} *Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado*

Email: adriyan.warokka@polimdo.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Rumengkor, Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa, dengan tujuan memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai energi baru terbarukan, khususnya pemanfaatan tenaga surya, serta menerapkan teknologi penerangan jalan umum (PJU) tenaga surya sebagai solusi penerangan berkelanjutan. Program dilaksanakan oleh tim dosen Politeknik Negeri Manado pada tanggal 4 Agustus 2025, melalui dua kegiatan utama: sosialisasi literasi energi terbarukan dan penyerahan empat unit lampu jalan tenaga surya berkapasitas 200 Watt. Hasil kegiatan menunjukkan meningkatnya pemahaman masyarakat terhadap konsep energi terbarukan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, penerapan lampu jalan tenaga surya memberikan manfaat langsung berupa peningkatan keamanan dan kenyamanan aktivitas malam hari di wilayah desa.

Kata Kunci : energi terbarukan, lampu jalan tenaga surya, pengabdian masyarakat, Desa Rumengkor.

1. PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat vital dalam kehidupan modern. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, penggunaan energi terbarukan seperti tenaga surya menjadi salah satu solusi strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil. Desa Rumengkor, yang terletak di Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa,

merupakan salah satu wilayah yang masih menghadapi keterbatasan dalam hal penerangan jalan umum. Minimnya penerangan menyebabkan aktivitas masyarakat pada malam hari terbatas dan meningkatkan potensi risiko keamanan. Selain itu, tingkat pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan energi surya masih rendah, sehingga diperlukan kegiatan edukatif dan penerapan teknologi tepat guna yang dapat memberikan manfaat langsung

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh tim dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado ini bertujuan untuk meningkatkan literasi energi baru terbarukan sekaligus memberikan kontribusi nyata melalui penerapan teknologi lampu jalan tenaga surya. Kegiatan ini juga menjadi bagian dari roadmap Jurusan Teknik Mesin yang berfokus pada pengembangan dan penerapan teknologi energi terbarukan di masyarakat.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan secara sistematis dan terstruktur agar dapat mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Rumengkor tentang pemanfaatan energi surya dan sekaligus memberikan solusi nyata terhadap keterbatasan penerangan jalan. Tahapan kegiatan mencakup beberapa langkah utama, mulai dari tahap persiapan,

sosialisasi dan edukasi, pelaksanaan teknis pemasangan, hingga tahap evaluasi dan pelaporan

1. Tahap Persiapan

Tahapan ini melibatkan kegiatan identifikasi kebutuhan dan koordinasi awal dengan pemerintah Desa Rumengkor, Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa. Tim pengabdian dari Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado melakukan survei lapangan untuk menentukan titik-titik strategis pemasangan lampu jalan tenaga surya. Survei dilakukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, jarak antar titik penerangan, serta keberadaan tiang PLN yang dapat dimanfaatkan sebagai penopang lampu.

Selain itu, tim juga melakukan perencanaan teknis meliputi pemilihan spesifikasi lampu PJU tenaga surya berkapasitas 200 Watt yang memiliki sistem all-in-one (lampu LED, panel surya, baterai, dan sensor otomatis dalam satu paket). Kelebihan sistem ini adalah efisiensi instalasi karena tidak memerlukan perangkat tambahan seperti MPPT (Maximum Power Point Tracker), serta kemudahan dalam pemeliharaan.

Persiapan juga mencakup pengadaan alat dan bahan, termasuk empat unit lampu jalan tenaga surya, perlengkapan instalasi seperti penjepit dan pengikat ke tiang, serta perlengkapan pendukung untuk kegiatan edukasi dan sosialisasi masyarakat.

2. Tahap Sosialisasi dan Edukasi

Kegiatan sosialisasi dan edukasi dilaksanakan di Balai Desa Rumengkor pada tanggal 4

Agustus 2025 dan dihadiri oleh Hukum Tua beserta beberapa perangkat desa. Pada tahap ini, tim pengabdian memberikan pemaparan mengenai pentingnya penggunaan energi baru terbarukan, khususnya tenaga surya, sebagai solusi energi bersih dan berkelanjutan di daerah pedesaan.

Materi edukasi mencakup prinsip dasar kerja panel surya, mekanisme konversi energi cahaya menjadi energi listrik, cara kerja lampu tenaga surya otomatis, serta manfaat jangka panjang penerangan berbasis energi surya terhadap penghematan energi listrik dan pelestarian lingkungan.

Metode penyampaian dilakukan dengan pendekatan partisipatif, di mana masyarakat diajak berdiskusi mengenai potensi penerapan teknologi serupa untuk keperluan rumah tangga atau fasilitas publik lainnya. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya bersifat seremonial, tetapi juga berfungsi sebagai sarana peningkatan kapasitas pengetahuan masyarakat tentang teknologi ramah lingkungan.

3. Tahap Pelaksanaan Teknis Pemasangan

Setelah sosialisasi, tim melanjutkan kegiatan ke tahap pelaksanaan teknis. Proses instalasi dilakukan di empat titik strategis di sekitar wilayah pemukiman dan jalan utama desa yang belum memiliki penerangan.

memadai. Masing-masing unit lampu jalan tenaga surya dipasang pada tiang PLN yang sudah ada menggunakan sistem pengikat baja tahan karat yang dirancang khusus agar dapat menopang beban lampu dan panel surya all-in-one dengan aman

Pemasangan dilakukan dengan memperhatikan orientasi panel surya agar mendapatkan paparan sinar matahari maksimum sepanjang hari. Sistem lampu diatur untuk menyala otomatis selama sekitar 10 jam di malam hari sesuai dengan pengaturan sensor cahaya bawaan. Uji coba dilakukan langsung di lokasi untuk memastikan semua sistem berfungsi dengan baik dan stabil

4. Tahap Evaluasi dan Dokumentasi

Tahap evaluasi dilakukan secara langsung setelah seluruh lampu terpasang dan diuji. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan kinerja setiap unit lampu, termasuk kestabilan pencahayaan dan daya tahan sistem. Pemeriksaan dilakukan bersama perangkat desa agar mereka dapat mengenali indikator lampu yang berfungsi dengan baik maupun tanda-tanda awal kerusakan. Selain itu, kegiatan ini juga didokumentasikan untuk tujuan laporan ke Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Manado dan sebagai bahan publikasi ilmiah di Jurnal Umbanua. Dokumentasi berupa foto kegiatan edukasi dan serah terima lampu jalan, serta bukti

berita daring yang telah dimuat di vivasulut.com pada tanggal 6 Agustus 2025, memperkuat ketercapaian luaran kegiatan ini

5. Tahap Keberlanjutan Program

Meskipun kegiatan ini berfokus pada penerapan teknologi dan edukasi, keberlanjutan program menjadi perhatian utama tim pengabdian. Pihak desa diharapkan dapat menjadikan kegiatan ini sebagai langkah awal untuk memperluas penerapan energi terbarukan di lingkungannya. Selain itu, masyarakat yang telah memperoleh pengetahuan dasar diharapkan dapat menjadi agen perubahan dalam memperkenalkan konsep energi bersih kepada generasi muda dan lingkungan sekitarnya. Tim pengabdian dari Politeknik Negeri Manado juga membuka kemungkinan untuk kolaborasi lanjutan berupa pelatihan teknis sederhana mengenai sistem energi surya, baik dalam skala rumah tangga maupun fasilitas umum, agar tercipta budaya hemat energi dan kesadaran terhadap teknologi ramah lingkungan di pedesaan



Gambar 1. Kegiatan edukasi dan penyerahan lampu jalan tenaga surya di Desa Rumengkor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berjudul “Penerapan Teknologi Lampu Jalan Tenaga Surya sebagai Solusi Penerangan Berkelanjutan di Desa Rumengkor, Kecamatan Tombulu, Kabupaten Minahasa” telah dilaksanakan pada 4 Agustus 2025 oleh tim dari Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado. Kegiatan ini merupakan bentuk penerapan teknologi energi baru terbarukan di masyarakat pedesaan sebagai kontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) poin ke-7, yaitu Affordable and Clean Energy

1. Edukasi dan Sosialisasi Energi Terbarukan

Kegiatan dimulai dengan sesi edukasi di Balai Desa Rumengkor yang dihadiri oleh Hukum Tua beserta perangkat desa dan beberapa warga perwakilan masyarakat. Materi difokuskan pada pengenalan dasar energi surya, prinsip kerja sistem fotovoltaiik, serta manfaat penggunaan teknologi hemat energi dalam kehidupan sehari-hari. Tim pengabdian menggunakan pendekatan partisipatif dengan menampilkan contoh langsung lampu tenaga surya serta menjelaskan keunggulannya yang praktis dan ramah lingkungan. Masyarakat, terutama generasi muda,

menunjukkan minat besar terhadap teknologi ini karena dianggap sebagai solusi nyata terhadap keterbatasan penerangan sekaligus peluang pembelajaran tentang energi bersih

2. Pemasangan Lampu Jalan

Tenaga Surya

Setelah kegiatan edukasi, tim melakukan pemasangan empat unit lampu jalan tenaga surya pada beberapa titik strategis di Desa Rumengkor yang sebelumnya belum memiliki penerangan memadai. Lampu yang digunakan merupakan jenis all-in-one dengan daya 200 Watt LED, dilengkapi sensor otomatis yang menyala pada malam hari dan mati saat siang hari. Penempatan lampu dilakukan pada tiang PLN yang sudah ada dan sebagian pada tiang yang disiapkan di lokasi tertentu sesuai kebutuhan penerangan. Hasil pengujian menunjukkan semua lampu berfungsi dengan baik dan mampu menyala rata-rata 10 jam per malam, memberikan penerangan yang cukup terang serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan warga yang beraktivitas malam hari.

3. Dampak Sosial dan Edukatif

Program ini memberikan dampak signifikan bagi masyarakat. Dari sisi sosial, penerangan yang memadai mendorong peningkatan keamanan lingkungan dan memfasilitasi kegiatan sosial serta ekonomi kecil di malam hari, seperti aktivitas warung dan pertemuan warga. Dari sisi edukatif, kegiatan ini berhasil menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya energi terbarukan dan efisiensi energi. Edukasi yang diberikan tidak hanya menambah pengetahuan, tetapi juga memotivasi masyarakat—

khususnya generasi muda— untuk lebih terbuka terhadap inovasi teknologi ramah lingkungan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kegiatan ini juga memperkuat hubungan antara Politeknik Negeri Manado dan pemerintah Desa Rumengkor dalam hal kolaborasi penerapan teknologi tepat guna di masyarakat.

4. Publikasi dan Dokumentasi

Sebagai bentuk transparansi dan diseminasi informasi, kegiatan ini telah dipublikasikan melalui media daring VIVA Sulut pada tanggal 6 Agustus 2025 dengan judul “Politeknik Negeri Manado Dorong Penerangan Berkelanjutan Lewat Teknologi Lampu Jalan Tenaga Surya di Desa Rumengkor.” Dokumentasi berupa foto kegiatan edukasi dan penyerahan lampu kepada pemerintah desa disertakan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan.



Gambar 2. Edukasi PLTS di Desa Rumengkor

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Rumengkor berhasil mencapai tujuan utama, yaitu memberikan edukasi tentang energi terbarukan dan menerapkan teknologi lampu jalan tenaga surya sebagai solusi penerangan berkelanjutan. Sistem lampu LED 200

Watt tipe all-in-one yang digunakan terbukti efektif memberikan penerangan selama

sekitar 10 jam setiap malam. Partisipasi aktif dari pemerintah desa dan masyarakat menunjukkan adanya kesadaran dan dukungan terhadap penggunaan energi terbarukan di tingkat lokal.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. [1] Politeknik Negeri Manado. (2025). Buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025. Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Polimdo.
2. [2] Vivasulut.com. (2025, 6 Agustus). Politeknik Negeri Manado Dorong Penerangan Berkelanjutan Lewat Teknologi Lampu Jalan Tenaga Surya di Desa Rumengkor. Diakses dari <https://vivasulut.com/2025/08/06/politeknik-negeri-manado-dorong-penerangan-berkelanjutan-lewat-teknologi-lampu-jalan-tenaga-surya-di-desa-rumengkor/>
3. [3] IEA. (2023). Renewable Energy Market Update. International Energy Agency.
4. [4] Direktorat Jenderal EBTKE. (2024). Statistik Energi Baru Terbarukan Indonesia 2024. Kementerian ESDM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada P3M, Mitra kegiatan serta Politeknik Negeri Manado yang telah mendukung kegiatan pengabdian ini.

.

Pengembangan Pembibitan Mangrove Dengan Penanaman Mangrove Sebagai Paket Wisata Desa Darunu Minahasa Utara

Jongky W.A Kamagi¹, Pearl L. Wenas², Alfrets S. Wauran³, Frans V. Rattu⁴,
Franky G.C. Manoppo⁵

^{1,2,4}, *Jurusan Pariwisata, Politeknik Negeri Manado*

^{3,5} *Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado*

Email : jongkykamagi409@gmail.com

Abstrak

Seiring dengan berkembangnya desa darunu sebagai desa wisata serta menjadi salah satu destinasi unggulan untuk wisata pesisir yaitu mangrove trail, maka dampak yang disebabkan oleh kunjungan wisatawan ini akan mengakibatkan kerusakan lingkungan. Citra dari suatu destinasi wisata sangat penting karena rusaknya citra suatu destinasi akan mengakibatkan turunnya kunjungan wisatawan. Penanaman bibit mangrove sebagai suatu atraksi wisata selain bisa memberikan dampak terhadap kesadaran pengunjung serta masyarakat dalam memelihara lingkungan. Penanaman bibit mangrove sebagai dalam kunjungan wisata ini juga bisa memberikan dampak ekonomi bagi masyarakat. Pengetahuan masyarakat tentang lingkungan juga sangat penting karena dengan adanya pengetahuan lingkungan masyarakat akan semakin peduli dalam menjaga keasrian dari hutan mangrove dengan memahami ekosistem mangrove dan sekitarnya maka keberlanjutan akan wisata akan menjadi terjamin.

Kata Kunci : mangrove trail, keberlanjutan, atraksi wisata, destinasi

1. PENDAHULUAN

Desa Darunu adalah salah satu desa di pesisir pantai yang terletak di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. Desa Darunu berada di jalur Manado-Likupang yang dapat ditempuh dengan berkendara selama 45 menit dari Politeknik Negeri Manado dengan jarak sekitar 13,68 Km. Luas Desa Darunu sekitar 550 hektar dengan ketinggian dari permukaan pantai antara 0-400 meter [1].

Jumlah penduduk sebanyak 685 orang (355 laki-laki dan 330 perempuan) dengan jumlah dusun atau jaga yaitu 6 dusun. Sebelah utara Desa Darunu berbatasan dengan Laut Sulawesi, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Talawaan Bantik, sebelah timur berbatasan dengan Desa Bulu dan sebelah Barat berbatasan dengan Desa Budo. Desa Darunu merupakan daerah perkebunan dengan luas 369 hektar oleh karena itu mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani. Desa Darunu memiliki atraksi wisata berupa Mangrove trail dengan hutan mangrove seluas 125 hektar.

Tempat atraksi ini berada sekitar 500 meter dari jalan utama, di dalam mangrove

trail terdapat kios kios yang menjual makanan dan gazebo yang disediakan sebagai tempat untuk bersantai. Sebelum memasuki mangrove trail pada gerbang pintu masuk terdapat tempat pembelian retribusi karcis dengan biaya 5000 rupiah per orang.

Panjang mangrove trail sekitar 150 meter yang memanjang ke arah laut. zonasi vegetasi mangrove terdapat sekitar 5 jenis mangrove yaitu: *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Avicennia officinalis* [2]. Hutan mangrove desa darunu didominasi oleh jenis *Rhizophora apiculata* dimana jenis mangrove ini sangat mudah beradaptasi dengan lingkungan yang ekstrim seperti suhu tinggi, kadar salinitas tinggi, serta kadar oksigen yang rendah [3].

Hutan mangrove selain digunakan untuk tempat wisata juga berfungsi untuk menahan badai atau ombak sehingga tidak merusak pantai atau mencegah terjadinya abrasi. Secara Ekologis hutan mangrove juga menjadi tempat untuk mencari makan dari berbagai jenis biota laut seperti ikan, udang dan kepiting. Mangrove juga menjadi tempat untuk bertelur dari

berbagai jenis ikan dan udang. Selain fungsi ekologis tersebut mangrove juga berperan dalam mengurangi gas.karbon atau efek gas rumah kaca.

Dari data kependudukan di desa dapat dilihat bahwa tingkat pendidikan yang cukup rendah serta angka pengangguran yang cukup tinggi menjadi suatu permasalahan. Desa Darunu. Pendidikan yang rendah ini bisa mengakibatkan pengelolaan lingkungan yang buruk dimana pengetahuan masyarakat. Target utama dari luaran pengabdian ini adalah melatih masyarakat untuk menjual paket wisata berupa penanaman mangrove dengan storytelling berupa manfaat mangrove terhadap perubahan iklim. Target luaran pelatihan yang dilakukan ini adalah memberikan pengetahuan dan pengertian kepada masyarakat tentang pentingnya hutan mangrove sebagai tempat yang menyediakan sumber makanan bagi masyarakat,

2. METODE PELAKSANAAN

Penyampaian materi dilakukan dengan ceramah. Namun sebelum ceramah pada masyarakat dilakukan pre test untuk mengetahui pemahaman awal tentang ekosistem serta konservasi laut. Menurut [4] pretest diperlukan untuk membangun pengetahuan awal dan posttest diperlukan untuk mengukur pembelajaran. Dalam melakukan ceramah dalam pelatihan ini akan diselingi dengan games sehingga masyarakat tidak merasa bosan dengan penyampaian materi. Selain itu juga diberikan kesempatan untuk bertanya tentang hal yang belum di pahami atau di mengerti.

Setelah penyampaian materi dilakukan post test untuk mengetahui tingkat serapan materi yang disampaikan. Dalam melakukan evaluasi ini diharapkan para peserta sudah menguasai materi yang disampaikan. Menurut [5] peserta pelatihan bisa menguasai 70% materi yang diberikan setelah dilakukan post test.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai bagian dari penelitian dan pengabdian pada masyarakat, pada hari Sabtu tanggal 20 september 2025, Politeknik Negeri Manado mengadakan pelatihan pengembangan pembibitan mangrove dengan penanaman mangrove sebagai paket wisata di desa darunu minahasa utara.

Pelatihan ini pelatihan ini diikuti oleh Lembaga Pengelola Hutan Desa (LPHD), Pokdarwis, Karang taruna serta mahasiswa Politeknik Negeri Manado, dengan Jumlah peserta 20 orang. Pelatihan ini di buka oleh bapak Hukum Tua Desa Darunu Ruddy B Jacobus, S.Pd, NL.P.



Gambar 1. Pembukaan Pelatihan oleh Hukum Tua Desa Darunu

Pemateri dalam pelatihan ini adalah Hances Katiandagho dengan materi pengenalan mangrove sekitar serta penanaman bibit mangrove, jongky kamagi dengan materi pengembangan pembibitan mangrove sebagai paket wisata, Youdy Gumolili dengan materi identifikasi mangrove serta Margresye Rompas dengan materi Ekologi mangrove. Pelatihan ini diharapkan dapat membantu masyarakat desa Darunu dalam mengembangkan serta mengelola mangrove trail di desa tersebut. Dalam Pelatihan ini juga Politeknik Negeri Manado memberikan 100 bibit mangrove serta peralatan dalam pembibitan mangrove.



Gambar 2. Tempat pembenihan mangrove Desa Darunu

Tabel 1. Penyerapan Materi Pelatihan

peserta	Sblm pelatihan	Ssdh pelatihan	rata rata
1	5	9	4
2	4	8	4
3	4	7	3
4	4	10	6
5	2	10	8
6	1	9	8
7	4	9	5
8	3	10	7
9	3	9	6
10	4	9	5
11	5	10	5
12	5	10	5
13	4	8	4
14	4	9	5
15	3	9	6
16	2	10	8
17	6	9	3
18	5	9	4
19	9	10	1
20	6	9	3
total	83	183	100
rata-rata	4	9,15	5

Dari hasil pre test sebelum pelatihan dan Post Test sesudah pelatihan dapat dilihat bahwa tingkat penguasaan materi oleh peserta adalah 91,5%. Dari 10 soal yang diberikan pada Pre Test rata rata peserta hanya dapat menjawab 4 pertanyaan, setelah pelatihan rata rata menjawab 9 pertanyaan. Terdapat 7 orang peserta yang sudah bisa menjawab pertanyaan dengan baik.



Gambar 3. Suasana Saat Post Test



Gambar 4. Foto Bersama setelah selesai Pelatihan

Dari wawancara dengan salah satu tokoh konservasi Desa Darunu, diketahui bahwa sudah pernah ada wiatawan yang membeli bibit dan menanamnya di sekitar mangrove trail.

4. PENUTUP

Pelatihan penanaman bibit mangrove ini sebagai Paket wisata telah berjalan dengan baik. Transfer pengetahuan tentang jenis jenis mangrove, identifikasi mangrove, ekosistem mangrove serta penanaman mangrove sebagai paket wisata telah dilaksanakan dengan baik dimana pada akhir pelatihan setelah post test ternyata peserta sudah dapat menjawab dengan baik 9 dari 10 pertanyaan tentang penanaman bibit mangrove. Penanaman bibit mangrove ini sebagai salah satu paket wisata sangat berpotensi untuk menambah penghasilan dari pengelola wisata mangrove trail. Selain memberikan manfaat ekonomi, juga membuka lapangan kerja baru yaitu sebagai *Green Job* kegiatan ini juga bermanfaat dalam memelihara keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan dari tumbuhan mangrove [6].

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Allokendek, R.C., Kimbal, M.L., Undap, G. 2017. Peran Pemerintah Desa Dalam Penggunaan Dana Pembangunan Infrastruktur di Desa Darunu kecamatan Wori. Jurnal eksekutif. 1(1): 1-12.

- [2] Upara, U., Kusen, J.D., Sondakh, C.F.A., Schadu, J.N.W., Tilaar, S.O., Lasabuda, R. 2021. Struktur Komunitas dan Zonasi Vegetasi Mangrove Desa Darunu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 9(1):65-73.
- [3] Mutik, M.S., Sibera, M.T., Widianingsih, W., Subagiya, S., Pribadi, R., Haryanti, D., Ambariyanta, A., Murwani, R. 2022. Kandungan Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Biologis Ekstrak Daun *Rhizophora apiculata* Asal Perairan Teluk Awur, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. 25(3): 378-390.
- [4] Banuwa, A.K., Susanti, A.N. 2021. Evaluasi Skor Pre-Test dan Post-Test Peserta Pelatihan Teknis New SIGA di Perwakilan BKKBN Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmiah Widya Swara*. 1(2): 77-85.
- [5] Magdalena, I., Annisa, M.N., Ragin, G., Ishaq, A.R. 2021. Analisis Penggunaan Teknik pre test dan post test pada mata Pelajaran Matematika dalam Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran di SDN Bojong 04. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 3(2): 150-165.
- [6] Dewi, R., Maruf, A. 2017. Analisis Penciptaan Green Jobs (Pekerjaan Hijau) di Indonesia Menggunakan Model Skenario Investasi Hijau. *Journal of Economics Research and Social Sciences*, 1(1), 53-64.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pelatihan ini mendapat pembiayaan dari P3M (Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat) Politeknik Negeri Manado, dengan skema Pengabdian Berbasis Masyarakat. Oleh karena ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Manado Dra. Maryke Alelo, MBA yang telah memberikan kesempatan untuk menyelenggarakan pelatihan ini juga kepada kepala P3M Rilya Rumbayan Ph.D atas pembiayaan pelatihan ini. Kepada Mahasiswa D4 perhotelan Jurusan Pariwisata serta Hukum Tua Desa Darunu serta Perangkat desanya yang telah ikut membantu berjalannya pengabdian ini.

Pemberdayaan Peternak Ayam Desa Lansot Timur Melalui Optimalisasi Layanan E-Commerce untuk Peningkatan Penjualan

Herry Langi¹, Marike Kondoj², Betsy Rooroh³, Nathaniel Bijang⁴, Eliezer Rongre⁵, Yoice Putung⁶, Anthoinete Waroh⁷, Fanny Doringin⁸, Johan Pongoh⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado

Email : herrylangi@gmail.com

Abstrak

Program pemberdayaan peternak ayam di Desa Lansot Timur dilaksanakan untuk mengatasi keterbatasan akses pasar dan rendahnya pemanfaatan teknologi digital dalam pemasaran produk ternak. Mayoritas peternak masih menggunakan metode konvensional sehingga jangkauan pemasaran sempit dan pendapatan tidak stabil. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan kompetensi digital peternak melalui optimalisasi layanan e-commerce. Metode Participatory Rural Appraisal diterapkan agar peternak terlibat aktif dalam identifikasi masalah, pelatihan, dan evaluasi. Pelatihan meliputi penggunaan Facebook Marketplace dan teknik foto produk, pembuatan deskripsi, serta strategi promosi digital melalui website. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada literasi digital peternak, kemampuan mengelola website, dan adanya peningkatan interaksi dengan konsumen. Program ini membuktikan bahwa e-commerce efektif meningkatkan daya saing dan penjualan peternak secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Pemberdayaan, *E-Commerce*, Peternak Ayam.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital, khususnya di bidang *e-commerce*, telah membawa perubahan signifikan dalam cara pelaku usaha memasarkan dan menjual produk mereka. Di Indonesia, transformasi digital terbukti mampu meningkatkan jangkauan pasar, efisiensi distribusi, serta pendapatan pelaku usaha apabila diimplementasikan secara tepat dan berkelanjutan. Selain itu, sebagian besar peternak belum memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung pemasaran hasil produksi mereka, sehingga jangkauan pemasaran mereka terbatas pada lingkup lokal.[1]

Desa Lansot Timur merupakan salah satu wilayah dengan potensi peternakan ayam yang cukup besar, di mana sebagian besar peternaknya masih mengandalkan metode pemasaran tradisional. Sistem pemasaran konvensional—seperti penjualan langsung kepada tengkulak atau konsumen lokal—membatasi jangkauan pasar dan rentan terhadap fluktuasi harga. Selain itu, kurangnya pemahaman dan keterampilan penggunaan teknologi digital menjadi faktor yang menghambat

peternak dalam memanfaatkan peluang pasar yang lebih luas melalui platform *e-commerce*.

Melihat kondisi tersebut, pemberdayaan peternak ayam melalui optimalisasi layanan *e-commerce* menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kapasitas dan daya saing mereka. Potensi pemanfaatan *e-commerce* sebagai solusi pengembangan ekonomi termasuk pasar peternakan, petani semakin relevan.[2] Pemberdayaan ini meliputi pelatihan penggunaan platform digital, pendampingan manajemen penjualan, pengemasan produk, serta strategi promosi berbasis digital. Dengan pemanfaatan *e-commerce*, peternak diharapkan dapat menjangkau konsumen secara lebih luas, meningkatkan volume penjualan, serta memperoleh pendapatan yang lebih stabil dan menguntungkan. Mengingat semakin populernya platform e-commerce dan meningkatnya adopsi pembayaran digital di kalangan konsumen, yang memiliki peluang untuk mencapai pertumbuhan yang signifikan melalui penerapan sistem informasi e-commerce.[3] Pemilihan media sosial dan e-commerce sebagai teknologi yang akan digunakan dikarenakan kedua hal

tersebut adalah solusi sederhana dan dapat dipahami dengan mudah. Pengguna media sosial dan e-commerce di Indonesia yang berjumlah jutaan dapat dijadikan sasaran pemasaran.[4] Dalam masalah utama yang dihadapi berbagai sektor usaha pun adalah terbatasnya akses pasar domestik dan global, akses pendanaan, dan akses keterampilan maka dari itu *e-commerce* dianggap sebagai solusi permasalahan tersebut.[5]

Pengabdian ini bertujuan untuk menganalisis proses pemberdayaan peternak ayam di Desa Lansot Timur melalui implementasi layanan *e-commerce*, serta mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan penjualan. Temuan dari kegiatan ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan program pemberdayaan berkelanjutan dan model pemanfaatan *e-commerce* bagi komunitas peternak di wilayah pedesaan.

2. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Lansot Timur dengan melibatkan kelompok mitra peternak ayam lokal sebagai partisipan utama. Metode pelaksanaan yang diterapkan menggunakan pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA), yaitu metode yang menekankan pada keterlibatan aktif masyarakat dalam keseluruhan proses kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa solusi teknologi yang ditawarkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan riil dan kapasitas adaptasi mitra di lapangan. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama 6 kali kegiatan yang mencakup tahap persiapan, FGD, intervensi dan monitoring.



Gambar 1. Pembekelan *e-commerce* di desa Lansot

Tahapan pelaksanaan diawali dengan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan (need assessment). Pengumpulan data pada tahap ini dilakukan melalui observasi partisipatif untuk mengamati proses bisnis peternakan yang sedang berjalan, serta wawancara dengan mitra dan perwakilan peternak guna menggali kendala pemasaran yang dihadapi. Selain itu, dilakukan Focus Group Discussion (FGD) untuk mengukur tingkat literasi digital awal mitra dan menyepakati jadwal serta materi pelatihan yang relevan.

Tahap intervensi dilakukan melalui serangkaian pelatihan dan pendampingan intensif. Metode pelatihan menggabungkan ceramah interaktif, demonstrasi, dan praktik langsung (hands-on). Materi pelatihan disusun secara terstruktur meliputi: (1) Pengenalan dasar *e-commerce* dan potensi ekonomi digital; (2) Teknik fotografi produk menggunakan smartphone agar produk terlihat higienis dan menarik; (3) komunikasi pemasaran; serta (4) Manajemen operasional online di platform Facebook Marketplace. Selama sesi praktik, setiap peserta didampingi oleh tim pengabdian untuk memastikan mereka mampu membuat akun, mengunggah produk, dan merespons simulasi pesanan pembeli.



Gambar 2. Tanda tangan pelatihan tentang *e-commerce* di desa Lansot

Evaluasi keberhasilan program dilakukan dalam bentuk tanya jawab untuk menilai perubahan keterampilan teknis mitra dalam mengoperasikan perangkat digital. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menggambarkan perubahan perilaku ekonomi mitra, serta analisis komparatif sederhana untuk melihat keberhasilan promosi selama periode monitoring.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peningkatan Kompetensi Digital dan Literasi

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan perkembangan yang cukup signifikan dalam aspek kemampuan digital mitra. Sebelum kegiatan, peternak hanya mengandalkan jaringan informal dan komunikasi lisan untuk pemasaran. Pasca-pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman mitra sebesar 70% terkait penggunaan fitur dasar *e-commerce*. Para peserta kini memahami urgensi kualitas konten visual dan mampu menghasilkan foto produk dengan pencahayaan yang memadai serta latar belakang bersih. Selain itu, mereka juga mampu menyusun deskripsi produk yang informatif mencakup berat, jenis, kondisi kesehatan, dan pakan. Transformasi ini sangat krusial karena dalam ekosistem *e-commerce*, visual produk adalah faktor utama penentu keputusan pembelian konsumen

3.2 Implementasi E-Commerce dan Perluasan Pasar

Implementasi nyata dari program ini terlihat dari terbentuknya "toko online"

mandiri milik peternak berbasis website. Platform ini dipilih karena karakteristiknya yang *user-friendly* dan memiliki basis pengguna lokal yang besar. Indikator keberhasilan implementasi ini ditandai dengan tersedianya informasi yang dapat diakses 24 jam oleh calon pembeli. Selain itu, interaksi aktif dengan konsumen mulai bermunculan berupa pertanyaan harga, ketersediaan stok, dan permintaan dari pembeli di luar lokasi mitra yang sebelumnya tidak terjangkau.



Gambar 3. Sosialisasi *e-commerce*



4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kegiatan pemberdayaan ini berhasil meningkatkan kompetensi digital peternak ayam Desa Lansot Timur secara signifikan. Optimalisasi layanan *e-commerce* terbukti efektif sebagai solusi strategis dalam memecahkan masalah ketergantungan pasar dan fluktuasi harga. Indikator keberhasilan terlihat dari kemampuan peternak mengelola pemasaran digital mandiri, perluasan jangkauan pasar hingga ke luar

desa, serta peningkatan pendapatan riil mitra.

4.2 Saran

Demi keberlanjutan program, disarankan adanya pembentukan koperasi digital desa yang dapat menaungi para peternak untuk menjaga stabilitas harga dan standar kualitas. Selain itu, diperlukan perluasan kerjasama dengan jasa logistik lokal untuk memfasilitasi pengiriman produk segar yang aman dan cepat ke konsumen yang lebih jauh.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Furqani, D. Kurniawati, L. M. Husada, and M. Kurdi, "PENDAMPINGAN PEMASARAN HASIL TERNAK AYAM PETELUR DI DESA BANGKAL, SUMENEP UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PETERNAK".
- [2] N. Fitriana *et al.*, "PERLUASAN PASAR UMKM AYAM ORGANIK AK MELALUI PEMANFAATAN E-COMMERCE," vol. 5, no. 1, 2025.
- [3] Z. Zaidir, V. W. Sujarweni, and E. Erizal, "Pelatihan Sistem Informasi E-Commerce untuk Optimalisasi Proses Konsumen, Produksi, dan

Pemasaran bagi Pelaku UMKM pada Sentra Industri Ayam Goreng Maju Makmur Kalasan Yogyakarta: E-Commerce Information System Training to Enhance Consumer, Production and Marketing Processes for MSMEs at the Maju Makmur Fried Chicken Industrial Center Kalasan Yogyakarta," *PengabdianMu J. Ilm. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 9, no. 11, pp. 1963–1975, Nov. 2024, doi: 10.33084/pengabdianmu.v9i11.7960.

- [4] D. Alridhani and A. G. Persada, "Implementasi Media Sosial dan E-commerce untuk Meningkatkan Pemasaran Hasil Pertanian Sayur dan Peternakan (Studi Kasus: Desa Sumberejo)".
- [5] M. Liandana *et al.*, "Pemanfaatan Digital Marketing dan Sistem Pengelolaan Stok pada Usaha Ternak Ayam Caru di Desa Serampingan Tabanan".

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada P3M, Mitra kegiatan serta Politeknik Negeri Manado yang telah mendukung kegiatan pengabdian ini.

.

**Peningkatan Kualitas Lingkungan Permukiman
melalui Pelatihan Membangun Rumah Sehat dan Tahan terhadap
Bencana Banjir di Lingkungan VIII Kelurahan Kairagi Dua
Kecamatan Mapanget Kota Manado**

Estrellita V. Y. Waney¹, Josephin Sundah²,
Chris Hombokau³, Novriana A. Pangemanan⁴
^{1,3,4} *Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado*
² *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado*
Email: litawaney@gmail.com

Abstrak

Permukiman Perumahan Politeknik Indah, Lingkungan VIII, Kelurahan Kairagi Dua, Kota Manado menghadapi berbagai permasalahan lingkungan yang kompleks. Rumah-rumah kopel dengan dinding menempel satu sama lain dan minimnya ventilasi menyebabkan sirkulasi udara buruk dan kelembaban tinggi, yang berdampak pada tumbuhnya jamur di dinding rumah dan kerusakan barang-barang rumah tangga. Selain itu, sistem drainase di lingkungan ini sangat tidak memadai, bahkan beberapa saluran air telah disempitkan dan ditutupi bangunan dapur, menyebabkan banjir lokal di beberapa titik saat hujan lebat. Untuk mengatasi permasalahan mitra tersebut, sejalan dengan tujuan Pengabdian Berbasis Masyarakat (PBM) dari Politeknik Negeri Manado tahun 2025 pada poin ke-2, yaitu membantu menciptakan ketentraman, dan kenyamanan dalam kehidupan bermasyarakat, maka tim pelaksana PBM Jurusan Teknik Sipil, yang terdiri dari 4 orang dosen dan 3 orang mahasiswa akan melaksanakan kegiatan pelatihan bagi masyarakat Lingkungan VIII di Kelurahan Kairagi Dua, yaitu: 1) pelatihan membangun rumah yang lebih sehat dan 2) pelatihan membangun rumah yang tahan terhadap bencana banjir. Tujuan dari kegiatan dengan skema PBM ini adalah untuk: 1) meningkatkan kualitas permukiman melalui pelatihan membangun rumah sehat dan tahan terhadap bencana banjir dan 2) memberdayakan masyarakat untuk memahami pentingnya pengelolaan lingkungan berbasis partisipasi. Metode pelaksanaan kegiatan ini meliputi: 1) Survei Lapangan untuk mengidentifikasi rumah-rumah warga yang dindingnya saling menempel dan drainase-drainase yang tidak memadai serta bermasalah; 2) Pelatihan warga dalam membangun rumah sehat 3) Pelatihan warga dalam membangun rumah tahan terhadap bencana banjir. Selesai kegiatan PBM 2025, diharapkan masyarakat Kelurahan Kairagi Dua dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang dimaksud untuk merencanakan dan membangun hunian tempat tinggal yang tertata kondusif untuk mendukung peningkatan kualitas lingkungan permukiman yang lebih baik. Bagi para mahasiswa, kegiatan PBM 2025 ini memberikan pengalaman berkarya kepada masyarakat di luar kampus serta mendukung program MBKM.

Kata Kunci : Rumah, Sehat, Tahan Bencana Banjir.

1. PENDAHULUAN

Kelurahan Kairagi Dua yang memiliki 11 Lingkungan, terletak di Kecamatan Mapanget, Kota Manado dan merupakan salah satu daerah dengan pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi. Mitra sasaran dalam usulan program Pengabdian pada Masyarakat dengan skema Pengabdian Berbasis Masyarakat ini adalah masyarakat yang bermukim di Lingkungan VIII, khususnya di Perumahan Politeknik Indah. Kelurahan Kairagi Dua memiliki luas sebesar 4,58 km², yang lebih kecil dibandingkan beberapa kelurahan lain di Kecamatan Mapanget. Prosentasi luas area Kelurahan Kairagi Dua 9,2% dari Kecamatan Mapanget dengan luas area 49,76km². Jarak Politeknik Negeri Manado ke lokasi mitra adalah sekitar 1,4 km seperti terlihat pada gambar tangkapan layar Google Map di bawah ini.



Gambar 1. Jarak Politeknik Negeri Manado ke Lokasi Mitra (Lingkungan VIII Kel. Kairagi Dua)

Penduduk Kairagi Dua: 5.209 orang laki-laki dan 4.764 orang perempuan. Total penduduk Kel. Kairagi Dua adalah 12.621 jiwa, tertinggi dari semua kelurahan yang ada di Kecamatan Mapanget yang berpenduduk total sebanyak 58.302 jiwa. Komposisi penduduk Kairagi Dua sebesar 17,11% dari Penduduk Mapanget, dengan kepadatan 2.178 orang per km². Pada Lingkungan VIII terdapat 135 Kepala Keluarga (KK) dengan jumlah penduduk diperkirakan 500 jiwa. Wilayah ini merupakan kawasan permukiman padat dengan mayoritas rumah deret, dimana rumah-rumah tersebut disusun berjajar tanpa jarak atau sisa lahan di antara masing-

masing rumah. Hanya ada dinding pemisah yang berfungsi sebagai batas antara satu rumah dengan rumah lainnya. Kondisi geografis wilayahnya memiliki kemiringan pada lokasi-lokasi tertentu. Mayoritas pekerjaan dari penduduk Lingkungan VIII ini adalah: pedagang kecil, pegawai swasta dan buruh. Fasilitas umum yang tersedia adalah: jalan lingkungan, jaringan listrik yang stabil, akses air bersih 80%, rumah ibadah (Mesjid dan Gereja), Sekolah TK, Sekolah Dasar terdekat, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas terdekat.

Potensi yang ada dalam Lingkungan VIII, Kelurahan Kairagi Dua ini, meliputi:

- Potensi Sumber Daya Manusia (SDM):
 - Mayoritas penduduk adalah keluarga muda dan pekerja sektor formal dan informal.
 - Terdapat tenaga terdidik yang berprofesi sebagai guru, dosen, ASN, dan tenaga swasta.
 - Masyarakat memiliki semangat gotong royong dan partisipatif terhadap kegiatan lingkungan.
 - Terdapat tokoh masyarakat, kelompok ibu rumah tangga, dan remaja yang aktif secara sosial.
- Potensi Infrastruktur:
 - a) Jalan:
 - Akses jalan lingkungan telah beraspal yang dapat dilalui kendaraan roda dua dan empat.
 - Akses ke jalan utama Kota Manado cukup dekat (± 1 km), memudahkan mobilisasi warga dan transportasi logistik.



Gambar 2. Akses jalan masuk ke Perumahan Politeknik Indah



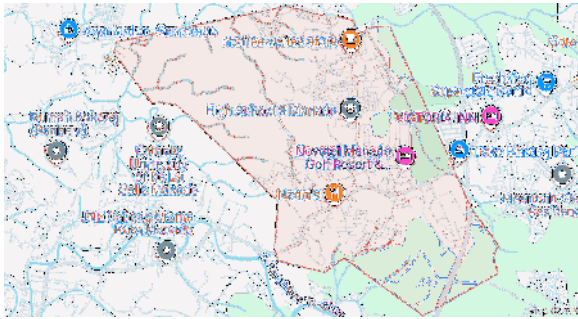
Gambar 3. Infrastruktur jalan dalam Perumahan Politeknik Indah

- Jalan-jalan gang memiliki lebar bervariasi antara 2–4 meter, meskipun beberapa masih membutuhkan perbaikan drainase pinggir jalan.
- b) Air Bersih :
 - Tersambung dengan jaringan air bersih dari PDAM, meskipun distribusinya belum merata dan masih bergantung pada tekanan air tertentu.
 - Sebagian rumah juga memanfaatkan sumur bor sebagai cadangan air domestik.
- c) Jaringan Listrik dan Telekomunikasi:
 - Listrik 24 jam tersedia dari PLN, dan hampir seluruh rumah telah memiliki sambungan listrik sendiri.
 - Jaringan internet dan sinyal seluler dari provider utama (Telkomsel, Indosat, XL) relatif baik, memungkinkan pemanfaatan teknologi informasi dalam edukasi warga.
- d) Sistem Drainase yang Ada (Belum Optimal):
 - Meskipun sebagian besar drainase sudah dibangun, ukurannya bervariasi dan ada yang menyempit karena bangunan di atasnya.
 - Struktur beton drainase dapat dimanfaatkan kembali dengan normalisasi atau pembersihan.

- Beberapa saluran air mengarah ke sungai yang besar, yang memungkinkan pengembangan sistem resapan dan filtrasi alami di tepi sungai serta pengembangan sistem drainase kota atau pengelolaan air terpadu sehingga memudahkan penataan dan normalisasi oleh pemerintah.
- e) Sarana Ibadah dan Sosial:
 - Terdapat rumah ibadah (gereja dan masjid) dan pos keamanan lingkungan (pos kamling), yang berfungsi juga sebagai titik kumpul warga.
 - Infrastruktur sosial ini menjadi aset penting dalam pelaksanaan kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan musyawarah warga.
- f) Lahan Terbuka Terbatas tapi Strategis:
 - Terdapat lahan kosong di beberapa area (sekitar fasum atau sisi gang), yang berpotensi dikembangkan menjadi ruang terbuka hijau kecil, taman warga, atau sumur resapan komunal.
 - Potensi pengembangan lahan-lahan sempit sebagai tempat pengelolaan sampah skala kecil (TPS 3R).
- Potensi Sosial-Ekonomi:
 - Adanya kelompok ibu rumah tangga dan karang taruna yang aktif.
 - Peluang pengembangan UMKM berbasis rumah tangga (kuliner, kerajinan, dll.).
 - Lingkungan sosial cukup kohesif, memungkinkan pendekatan berbasis komunitas.

Menurut data BPS yang ada, bencana alam yang pernah terjadi di Kec. Mapanget sampai tahun 2023 adalah 5 kali banjir dan 7 kali tanah longsor, termasuk di daerah Kairagi Dua juga mengalami bencana-bencana tersebut.

Untuk usulan program Pengabdian pada Masyarakat dengan skema Pengabdian Berbasis Masyarakat (PBM) ini, daerah yang menjadi mitra sasaran adalah Lingkungan VIII dalam Kel. Kairagi Dua, Kec. Mapanget di Kota Manado.

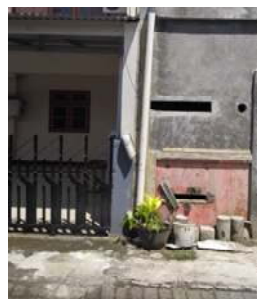


Gambar 4. Area cakupan Kelurahan Kairagi Dua

Permasalahan yang Dihadapi

1. Permasalahan Fisik dan Lingkungan:

- Titik Rawan Banjir:
 - Berdasarkan observasi warga, terdapat setidaknya 3 *titik rawan banjir* di wilayah ini, terutama di bagian hilir yang lebih rendah. Banjir terjadi akibat saluran air kecil, tersumbat, atau tidak tersambung dengan sistem drainase utama.
 - Curah hujan tahunan di Manado mencapai 2.500–3.000 mm/tahun, dan hujan intens menyebabkan genangan 30–50 cm selama 2–3 jam.
- Rumah Kopel dan Sirkulasi Udara:
 - Banyak rumah merupakan bangunan kopel (sambung dua), dengan dinding-dinding samping ataupun belakang rumah yang saling menempel, dinding dengan ventilasi minim, jendela sempit, dan atap rendah. Hal ini menyebabkan sirkulasi udara buruk dan ruang menjadi lembab.



5. Kondisi rumah dengan dinding samping yang saling menempel.

- Data pengukuran kelembaban dari beberapa rumah menunjukkan kelembaban udara relatif di atas 75–85%, jauh dari batas ideal kenyamanan (40–60%).

- Jamur dan Kerusakan Barang:
 - Barang-barang rumah tangga (pakaian, furniture) dan bahkan dinding rumah cepat ditumbuhi jamur karena kelembaban tinggi.
 - Terdapat peningkatan kerusakan dinding dalam kurun waktu 1–2 tahun pada rumah tanpa pelapis anti-lembab.
- Sistem Drainase yang tidak memadai ataupun tidak terawat:
 - Pada beberapa lokasi terdapat drainase yang sudah ditutup bagian atasnya dengan beton oleh warga sehingga tidak dapat mengontrol keadaan dan kapasitas drainase tersebut.
 - Di beberapa titik terdapat drainase yang sudah ditumbuhi oleh rumput-rumput liar sehingga sudah tidak berfungsi untuk mengaliri air.

2. Permasalahan Sosial dan Ekonomi:

- Kurangnya pengetahuan teknis tentang ventilasi alami, pengelolaan air hujan, dan sanitasi lingkungan.
- Tidak semua warga mampu melakukan renovasi atau pemasangan sistem ventilasi modern.
- Masih rendahnya penerapan sistem pengelolaan limbah dan air bersih yang ramah lingkungan.
- Masih rendahnya kesadaran warga untuk membuang sampah pada tempatnya dan masih ada warga yang membuang sampah di saluran drainase di sekitar rumahnya.

Tujuan pelaksanaan kegiatan PBM

Tujuan dari pelaksanaan kegiatan PBM ini untuk meningkatkan kualitas lingkungan permukiman melalui pelatihan membangun rumah sehat dan tahan terhadap bencana banjir pada warga Lingkungan VIII Kelurahan Kairagi Dua, Kecamatan Mapanget di Kota Manado.

Pelatihan ini berkontribusi langsung pada pengembangan infrastruktur yang ramah terhadap lingkungan. Hal ini akan berdampak pada:

- **berkurangnya risiko bencana** seperti banjir, melalui desain rumah yang adaptif dan tahan air, sehingga infrastruktur menjadi lebih tangguh terhadap perubahan iklim.

- **meningkatkan kesehatan penghuni**, dengan desain ventilasi yang baik, pencahayaan alami, dan sanitasi yang memadai, yang merupakan bagian dari prinsip infrastruktur berkelanjutan.
- terjaganya keberadaan ekosistem sekitarnya dengan memperhatikan tata letak, material bangunan, dan sistem drainase yang tidak merusak ekosistem yang ada.

Dalam pelatihan rumah sehat dan tahan banjir, bisa dimasukkan teknologi hijau seperti:

- **Pemanfaatan air hujan** untuk kebutuhan rumah tangga melalui sistem penampungan dan penyaringan.
- **Material ramah lingkungan** seperti bata ringan atau bambu laminasi yang tahan air dan memiliki jejak karbon rendah.
- **Desain pasif** yang mengurangi kebutuhan energi untuk pendinginan atau penerangan.
- **Sistem biofiltrasi atau biopori** untuk mendukung resapan air ke tanah.

Dalam relevansinya dengan pembangunan berkelanjutan, pelatihan ini menjadi bentuk edukasi masyarakat yang:

- **Memberdayakan komunitas lokal**, sehingga mereka memiliki kemampuan membangun rumah yang adaptif dan mandiri.
- **Mengurangi dampak lingkungan** dari pembangunan tradisional yang tidak terencana.
- **Mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs)** khususnya poin 11 (Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan) dan poin 13 (Penanganan Perubahan Iklim).

2. SOLUSI PERMASALAHAN

I. Rumah tidak sehat (sirkulasi buruk & kelembapan tinggi)

Solusi A: Meningkatkan ventilasi rumah

- Merancang ulang posisi jendela dan lubang angin untuk menciptakan sirkulasi silang (cross ventilation). Meskipun sisi samping tertutup,

sediakan **ventilasi depan dan belakang** (misal jendela saling berhadapan).

- Gunakan **jalusi (lubang angin tetap)** atau **lubang angin di bagian atas dinding**.
- Menambahkan ventilasi di atas pintu atau jendela untuk memaksimalkan pertukaran udara.
- Gunakan material bangunan yang bisa “bernapas”, seperti bata ringan atau plester kapur untuk mengurangi kelembapan.
- Pasang **lubang ventilasi pada bagian atap/plafon** untuk sirkulasi udara vertikal (*chimney effect*).
- Tambahkan **turbine ventilator** atau *exhaust fan* di atap.
- Gunakan **skylight (atap kaca)** untuk menambah cahaya alami dan membantu pengeringan kelembapan.

Solusi B: Membuat celah atau jarak antar rumah

- Untuk rumah baru, dorong penerapan konsep rumah tumbuh dengan mempertimbangkan ruang antara bangunan.
- Untuk rumah yang sudah rapat, Jika memungkinkan bisa dibuat void atau atrium/lubang terbuka di tengah rumah sebagai sumber pencahayaan dan udara alami. Fungsinya sebagai jalur cahaya dan udara. Solusi ini sangat efektif untuk rumah dengan lahan terbatas dan dinding saling menempel.

Solusi C: Mengatasi kelembaban

- Gunakan pelapis anti-jamur pada dinding dan plafon.
- Gunakan Waterproofing di Dinding yang Menempel Rumah Tetangga
- Perbaiki saluran air dan pastikan tidak ada kebocoran yang memperburuk kelembaban.
- Gunakan *dehumidifier* atau alat penyerap kelembapan alami (arang, kapur).
- Buat saluran air (talang) yang lancar di sekitar rumah agar tidak ada air tergenang yang menyebabkan kelembapan naik ke dinding.
- Gunakan material yang menyerap & melepaskan uap air

- Dinding: pakai **bata merah** atau **batako yang memiliki porositas alami**, dibandingkan dinding beton padat.
- Lapisi dinding dengan **cat anti-jamur dan anti-lembap**.
- Memasang *Dehumidifier* atau *Exhaust Fan*
 - Di ruang tertutup atau lembap (kamar mandi, dapur), pasang **exhaust fan** yang terhubung ke luar rumah.

Solusi D: Perilaku & Pemeliharaan

- **Buka Jendela Secara Teratur**
Pastikan jendela/jalusi yang ada dibuka setiap hari agar ada pertukaran udara meskipun tidak optimal.

- **Keringkan Pakaian di Tempat Terbuka**

Hindari menjemur pakaian di dalam rumah karena meningkatkan kelembapan udara dalam ruangan.

II. Banjir Musiman

Solusi A: Perbaikan Sistem Drainase

- Membersihkan saluran air secara rutin melalui kerja bakti warga.
- Mendesain ulang saluran dengan ukuran yang cukup, kedalaman memadai, dan kemiringan optimal.
- Membuat sistem drainase terpadu antar blok permukiman agar aliran air mengalir ke satu arah yang aman
- Buat saluran air (talang) yang lancar di sekitar rumah agar tidak ada air tergenang.
- Gunakan **penutup saluran berbentuk grill/besi cor atau beton dengan lubang, bisa dibuka/dibersihkan** saat dibutuhkan. Sistem ini digunakan di banyak kota besar sebagai solusi kompromi.
- **Lebarkan atau perdalam** saluran (idealnya 60 cm – 1 meter tergantung area limpasan).
- Buat sistem **saluran utama dan cabang** (*trunk & branch system*) untuk aliran yang terstruktur.

Solusi B: Penambahan Infrastruktur Penahan Banjir

- Membuat sumur resapan di halaman rumah dan area umum.

- Membangun kolam retensi skala komunitas di area rawan banjir.
- Menyediakan sistem pompa air darurat atau saluran air bawah tanah di area padat penduduk.

Solusi C: Peningkatan Area Resapan Air

- Menggunakan paving block berlubang atau rumput grid di halaman rumah
- Membuat taman-taman kecil (*rain garden*) sebagai daerah resapan alami.
- Melarang pengecoran halaman rumah secara penuh agar air bisa meresap.
- Buat **biopori atau sumur resapan** di beberapa titik strategis halaman warga.
- Area taman bisa dijadikan **taman resapan air** menggunakan tanah berpori dan tanaman yang menyerap air seperti rumput gajah mini, vetiver, dll.

Solusi D: Sosial dan Komunal

- **Bentuk satgas drainase / gotong royong rutin pembersihan saluran secara berkala: cabut rumput liar, bersihkan lumpur dan sampah**
- Warga bekerja sama minimal 1 bulan sekali untuk:
 - Bersihkan saluran.
 - Deteksi saluran yang tersumbat/tertutup.
 - Edukasi pemilik rumah agar tidak membangun di atas saluran. Menutup drainase untuk bangunan pribadi bertentangan dengan prinsip ruang publik dan dapat melanggar aturan tata kota.
- **Peraturan Lingkungan dan Teguran Warga**
Buat kesepakatan warga/peraturan RT atau RW:
 - **Melarang pembangunan tetap** di atas saluran air.
 - Meminta pemilik membuka akses drainase yang ditutup.
 - Ada sanksi sosial atau administratif (misalnya pencabutan izin membangun untuk pembangunan tambahan rumah).
- **Koordinasi dengan Pemda/PU**
Jika aliran drainase tersumbat di jalur umum:
 - Koordinasi dengan **Dinas Pekerjaan Umum** setempat.

- Ajukan proposal normalisasi drainase atau pemasangan sistem yang lebih baik.

3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan **partisipatif edukatif** dan **teknis aplikatif**, yang melibatkan masyarakat setempat secara aktif. Adapun metode pelaksanaan yang direncanakan terdiri dari beberapa tahapan berikut:

I. Survei Awal dan Identifikasi Masalah

- Melakukan observasi langsung ke lokasi permukiman warga di Lingkungan VIII, Kelurahan Kairagi Dua.
- Mengidentifikasi kondisi rumah warga, sistem drainase, dan tingkat kerentanan terhadap bencana banjir.
- Menyusun data awal mengenai kondisi sirkulasi udara, kelembaban rumah, dan struktur bangunan.
- Melakukan wawancara dan diskusi kelompok terfokus (FGD) dengan masyarakat dan aparat kelurahan untuk menggali kebutuhan serta potensi lokal.

II. Perencanaan Program dan Penyusunan Materi Pelatihan

- Menyusun materi pelatihan yang sesuai dengan konteks lokal:
 - **Prinsip Rumah Sehat** (ventilasi, pencahayaan, kelembaban, kebersihan).
 - **Teknik Konstruksi Tahan Banjir** (pondasi rumah, ketinggian lantai, material tahan air).
 - **Infrastruktur Pendukung Lingkungan Sehat** (drainase rumah tangga, resapan air hujan).
- Mendesain media pelatihan: modul, poster, dan video pendek berbasis lokal konten.

III. Pelaksanaan Pelatihan dan Edukasi

- Menyelenggarakan **pelatihan langsung di lokasi** (tatap muka), dalam bentuk:
 - **Sosialisasi dan penyuluhan interaktif.**
 - **Simulasi konstruksi sederhana rumah tahan banjir.**
 - **Workshop desain rumah sehat.**
- Menghadirkan narasumber dari akademisi dan praktisi teknik sipil, arsitektur, dan kesehatan lingkungan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025 ini dengan skema Program Pengabdian Berbasis Masyarakat sudah terlaksana pada tanggal 20 September 2025. Kehadiran peserta sesuai target yaitu 20 orang peserta. Kegiatan PBM kelompok masyarakat Kelurahan Kairagi Dua, Kota Manado tahun 2025, didukung oleh sarana dan prasarana yang disediakan oleh tim pengabdian yaitu In focus LCD dan layarnya untuk presentasi materi pelatihan serta dari mitra, yaitu: ruangan pelatihan, penerangan ruang pelatihan dan speaker beserta mic-nya.

Untuk meningkatkan kualitas lingkungan permukiman melalui pelatihan membangun rumah sehat dan tahan terhadap bencana banjir pada warga Lingkungan VIII Kelurahan Kairagi Dua, Kecamatan Mapanget di Kota Manado, tim Pengabdian Polimdo dengan skema PBM merekomendasikan beberapa solusi seperti pada tabel berikut ini.

Solusi	Target Penyelesaian	Indikator Capaian
1. Rumah tidak sehat (sirkulasi buruk & kelembapan tinggi)		

Solusi A: Meningkatkan ventilasi rumah	Pelatihan Membangun Rumah Sehat	Penggunaan lubang ventilasi pada plafon/bagian atap Tersedianya jalusi (lubang angin tetap) Penggunaan plester kapur ataupun bata ringan
Solusi B: Membuat celah atau jarak antar rumah	Pelatihan Membangun Rumah Sehat	Tersedianya void/atrium pada tengah rumah-rumah yang rapat satu sama lain.
Solusi C: Mengatasi kelembaban	Pelatihan Membangun Rumah Sehat	Penggunaan pelapis anti jamur pada dinding & plafon. Talang-talang air yang ada dalam keadaan bersih. Penggunaan <i>Exhaust Fan</i> .
Solusi D: Perilaku dan pemeliharaan	Pelatihan Membangun Rumah Sehat	Jendela/jalusi terbuka setiap hari. Tidak terdapat jemuran pakaian di dalam rumah
2. Banjir Musiman		
Solusi A: Perbaikan sistem drainase	Pelatihan Membangun Rumah Tahan Bencana Banjir	Tersedianya sistem drainase terpadu antar blok permukiman. Penggunaan penutup saluran berbentuk grill besi cor atau beton dengan lubang.
Solusi B: Penambahan infrastruktur penahan banjir	Pelatihan Membangun Rumah Tahan Bencana Banjir	Tersedianya sumur resapan. Tersedianya kolam retensi. Tersedianya pompa air darurat.
Solusi C: Peningkatan area resapan air	Pelatihan Membangun Rumah Tahan Bencana Banjir	Terpasangnya paving blok. Tersedianya taman-taman kecil.
Solusi D:	Pelatihan Membangun	Kegiatan gotong royong

Sosial dan Komunal	Rumah Tahan Bencana Banjir	warga untuk pembersihan lingkungan. Adanya koordinasi dengan pemerintah setempat jika banjir terjadi.
--------------------	----------------------------	--

5. PENUTUP

Kesimpulan

Pada Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025 ini dengan skema Program Pengabdian Berbasis Masyarakat, permasalahan mitra dibatasi pada upaya-upaya membangun dan merancang rumah sehat dan tahan terhadap bencana Banjir. Kegiatan pelatihan bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan permukiman melalui pelatihan membangun rumah sehat dan tahan terhadap bencana banjir pada warga Lingkungan VIII Kelurahan Kairagi Dua, Kecamatan Mapanget di Kota Manado.

Pelatihan ini berkontribusi langsung pada pengembangan infrastruktur yang ramah terhadap lingkungan. Hal ini akan berdampak pada:

- berkurangnya risiko bencana seperti banjir, melalui desain rumah yang adaptif dan tahan air, sehingga infrastruktur menjadi lebih tangguh terhadap perubahan iklim.
- meningkatnya kesehatan penghuni, dengan desain ventilasi yang baik, pencahayaan alami, dan sanitasi yang memadai, yang merupakan bagian dari prinsip infrastruktur berkelanjutan.
- terjaganya keberadaan ekosistem sekitarnya dengan memperhatikan tata letak, material bangunan, dan sistem drainase yang tidak merusak ekosistem yang ada.

Saran

- Survei pada masyarakat yang bertempat tinggal di daerah rawan banjir untuk mengetahui tingkat pemahaman akan rumah permanen yang tahan terhadap bahaya banjir sangat diperlukan agar menjadi bahan pertimbangan bagi para pengambil keputusan untuk menentukan kebijakannya.

- Peringatan dini akan hujan lebat dan risiko terjadinya banjir akibat meluapnya sungai dan air pada drainase yang kurang memadai diperlukan untuk menghindari jatuhnya banyak korban jiwa dan material.
- Pengetahuan membangun rumah tinggal yang sehat dan tahan terhadap bahaya banjir sesuai dengan kondisi alam tempat tinggal masyarakat dan sejalan dengan pola hidup masyarakat sehat dan sejahtera perlu ditingkatkan melalui sosialisasi maupun ceramah-ceramah.

6. DAFTAR PUSTAKA

Amalia, A.C, Amalia, A.A, Fuadillah, S & Rifaldi 2021, 'Evaluasi elemen teknis ruang bersama rusunawa mahasiswa sebagai hunian sehat di masa pandemi Covid-19', *Nature National Academic Journal of Architecture*, vol. 8, no. 2, hh. 119-143.

Amin, T.M & Nurkholis, H 2015, 'Penyuluhan rumah tahan gempa di dusun Jeringan, Kulon Progo, Yogyakarta sebagai upaya pengurangan risiko dampak gempa bumi', *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, vol. 4, no. 3, hh. 139-143.

Arisanty Deasy, dkk. 2022. Desa Tangguh Bencana Banjir: Pemberdayaan Masyarakat Melalui Nilai Kearifan Lokal. CV. Jendela Hasanah

Ariva, F.B 2020, *Penerapan Value engineering pada proyek pembangunan rumah swadaya (studi kasus: program BSPS di desa Siasem Brebes)*, Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.

Banjir Solusi Tepat untuk Desain Rumah.

<https://www.btnproperti.co.id/blog/rumah-anti-banjir-solusi-tepat-untuk-desain-rumah>. Diakses 21 Agustus 2025.

Eticon, 2023, 6 Tips Aman dan Efektif untuk Membangun Rumah Anti Banjir, <https://eticon.co.id/rumah-anti-banjir/> Diakses 20 Agustus 2025.

Kementerian Pekerjaan Umum 2018, *Modul rumah sehat*, Jakarta.

NYC Planning. 2016. *Flood Resilient Construction*. Website <https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/climate-resiliency/flood-resilient-construction-info-brief.pdf>. Diakses 20 Agustus 2025

Waney, E.V.Y., Willar, D., Mandang, D.J.F., Runtunuwu, S, 2024, 'Program Penerapan IPTEK Pada Masyarakat Kelurahan Kakaskasen Dua Kecamatan Tomohon Utara Kota Tomohon', *JURNAL UMBANUA, Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol 4 no. 2 (2024), Politeknik Negeri Manado.

Winarno, S, Kurniawardhani, A & Singgih, C 2021, 'Investigasi faktor-faktor pengaruh untuk kemudahan pembangunan rumah tahan gempa bagi masyarakat Bantul', *JAMALI - Jurnal Abdimas Madani dan Lestari*, vol. 3, no. 1, hh. 1-10.