

**PENGEMBANGAN DESA BERKELANJUTAN MELALUI ENERGI
TERBARUKAN: SOSIALISASI POTENSI ENERGI ANGIN, AIR DAN
PANAS BUMI**

¹Abdul Wahab Podungge, ²Samsul Ma'Arif, ³Muten Nuna, ⁴Jefri Polinggapo, ⁵Robby Hunawa, ⁶Nirmala Sahi⁶, ⁷Nurrachmat Farhan Yusuf, ⁸Fikodias Gilang Prabowo, ⁹Zahara Safitri, ¹⁰Satrio Hanggoro, ¹¹Muhammad Vieryco Ramadhan Al Said, ¹²Reynald Kevin Nataniel, ¹³Anggun Cahya Ayuningtias, ¹⁴Tiara Anastasya, ¹⁵Totok Hadi Cahyono, ¹⁶Esti Vivi Christina Br Manulang, ¹⁷Wiranda Saima, ¹⁸Erick Putra Olii, ¹⁹Ahmad Ramdhani, ²⁰Mohammad Hamdani

^{1,3,4,5,6} Dosen Pada Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Gorontalo

² Mahasiswa Program Doktor Teknik Mesin Universitas Indonesia

⁷ Mahasiswa Prodi Logistik Kelautan, Universitas Udayana

⁸ Mahasiswa Prodi Logistik Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia

⁹ Mahasiswa Prodi Ilmu Kelautan Universitas, Jenderal Soedirman

¹⁰ Mahasiswa Prodi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor

¹¹ Mahasiswa Prodi Geografi, Universitas Indonesia

¹² Mahasiswa Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Institut Teknologi dan Bisnis Makassar

¹³ Mahasiswa Prodi Teknologi dan Manajemen Pembenihan, Institut Pertanian Bogor

¹⁴ Mahasiswa Prodi Biologi, Universitas Padjadjaran

¹⁵ Mahasiswa Prodi Ilmu Kelautan Universitas Riau

¹⁶ Mahasiswa Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Diponegoro

¹⁷ Mahasiswa Prodi Ilmu Administrasi Negara Universitas Gorontalo

¹⁸ Mahasiswa Prodi Ilmu Pemerintahan Universitas Gorontalo

^{19,20} Mahasiswa Prodi Administrasi Publik Universitas Madura

*Email: wahabpodungge@unigo.ac.id

ABSTRAK

Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui secara alami dalam waktu singkat, sehingga tidak akan habis jika dimanfaatkan secara berkelanjutan. Artikel ini bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Pinomontiga tentang pentingnya energi terbarukan dalam mendukung kualitas hidup dan ekonomi lokal. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa: 1) Aksi pembersihan pantai berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian ekosistem pesisir. Kolaborasi antara warga, mahasiswa, dan pihak terkait tidak hanya membersihkan lingkungan, tetapi juga menumbuhkan rasa tanggung jawab kolektif. Edukasi mengenai dampak negatif sampah terhadap biota laut dan sektor perikanan serta pariwisata turut memperkuat pemahaman masyarakat; 2) Sosialisasi energi terbarukan, seperti surya, angin, dan biomassa, memberikan wawasan baru mengenai solusi energi ramah lingkungan. Potensi besar wilayah pesisir dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan menciptakan peluang ekonomi baru turut disoroti; 3) Penanaman pohon di kawasan pesisir tidak hanya berfungsi sebagai penghijauan, tetapi juga mendukung pengendalian erosi dan perlindungan terhadap banjir. Pemilihan jenis pohon yang tepat berpotensi mendukung pengembangan energi angin lokal. Pendekatan berbasis masyarakat dalam penerapan energi terbarukan memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesadaran lingkungan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengkaji strategi implementasi energi terbarukan di masyarakat pesisir, termasuk aspek teknis, ekonomi, sosial, serta kebijakan pendukung di tingkat lokal.

Kata Kunci: Energi terbarukan, Ekonomi hijau, Pemberdayaan masyarakat, Konservasi alam

ABSTRACT

Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui secara alami dalam waktu singkat, sehingga tidak akan habis jika dimanfaatkan secara berkelanjutan. Artikel ini bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Pinomontiga tentang pentingnya energi terbarukan dalam mendukung kualitas hidup dan ekonomi lokal. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa: 1) Aksi pembersihan pantai berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian ekosistem pesisir. Kolaborasi antara warga, mahasiswa, dan pihak terkait tidak hanya membersihkan lingkungan, tetapi juga menumbuhkan rasa tanggung jawab kolektif. Edukasi mengenai dampak negatif sampah terhadap biota laut dan sektor perikanan serta pariwisata turut memperkuat pemahaman masyarakat; 2) Sosialisasi energi terbarukan, seperti surya, angin, dan biomassa, memberikan wawasan baru mengenai solusi energi ramah lingkungan. Potensi besar wilayah pesisir dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan menciptakan peluang ekonomi baru turut disoroti; 3) Penanaman pohon di kawasan pesisir tidak hanya berfungsi sebagai penghijauan, tetapi juga mendukung pengendalian erosi dan perlindungan terhadap banjir. Pemilihan jenis pohon yang tepat berpotensi mendukung pengembangan energi angin lokal. Pendekatan berbasis masyarakat dalam penerapan energi terbarukan memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesadaran lingkungan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengkaji strategi implementasi energi terbarukan di masyarakat pesisir, termasuk aspek teknis, ekonomi, sosial, serta kebijakan pendukung di tingkat lokal.

Keywords: Renewable energy; Green Economy; Community Empowerment; Nature Conservation

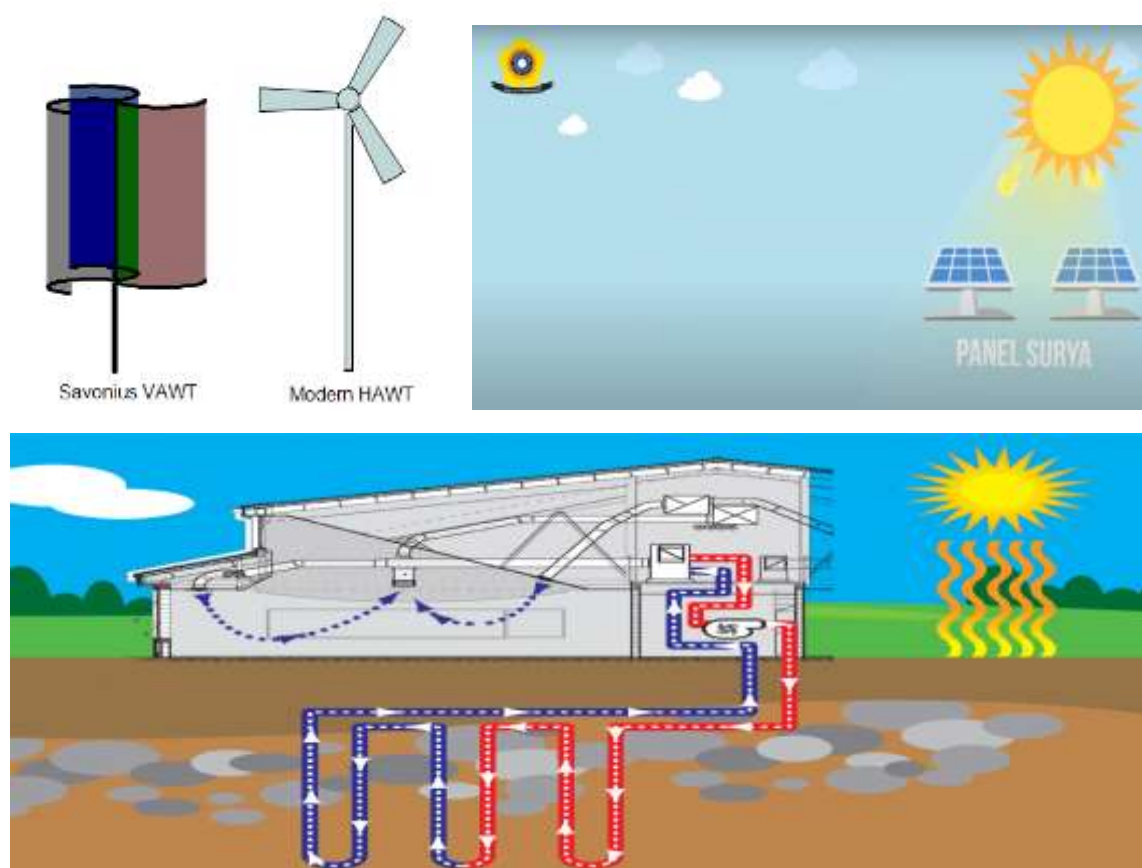
Pendahuluan

Desa-desanya di wilayah pesisir, meskipun kaya akan potensi alam yang luar biasa, sering kali terjebak dalam kondisi stagnan akibat pemanfaatan yang kurang optimal terhadap sumber daya yang ada. Sumber daya alam yang melimpah seperti energi surya, angin, dan biomassa, yang sejatinya bisa menjadi pilar utama bagi keberlanjutan ekonomi lokal, sering kali dibiarkan terabaikan. Padahal, energi terbarukan ini bukan hanya ramah lingkungan, tetapi juga memiliki potensi besar untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil, sekaligus menciptakan peluang ekonomi yang inklusif. Namun, menurut (Latuamury & Imlabla, 2024), masih banyak desa pesisir yang terperangkap dalam masalah mendasar seperti akses terbatas terhadap energi yang stabil dan terjangkau. Kebutuhan dasar seperti listrik, yang menjadi tulang punggung kehidupan sehari-hari, masih sulit dipenuhi. Kondisi ini tidak hanya menghambat kualitas hidup, tetapi juga memperlambat proses pembangunan sosial dan ekonomi, yang pada gilirannya memperburuk ketimpangan antara wilayah pesisir dan kawasan perkotaan. Dengan pemanfaatan yang tepat terhadap potensi alam, desa-desanya pesisir bisa melompat keluar dari keterbatasan ini dan meraih kemajuan yang berkelanjutan.

Pengembangan energi terbarukan merupakan salah satu solusi untuk mencapai keseimbangan ekosistem antara unsur abiotik dan biotik di wilayah pesisir. Beberapa penelitian terdahulu telah mengidentifikasi potensi energi terbarukan, seperti energi panas bumi, di berbagai daerah di Indonesia. Energi panas bumi, misalnya, dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui pembangkit listrik, pemanas air, dan proses industri (Alim et al., 2023). Energi terbarukan memiliki potensi yang sangat besar di daerah pesisir, terutama dengan adanya sumber daya alam yang melimpah seperti energi angin dan tenaga surya. Namun, potensi ini belum dimanfaatkan secara maksimal, karena

kurangnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat mengenai manfaat, cara kerja, serta implementasi teknologi energi terbarukan. Selain itu, pemanfaatan energi terbarukan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menjaga kelestarian lingkungan (Yana et al., 2024).

Energi terbarukan adalah jenis energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui secara alami dalam waktu relatif singkat, sehingga tidak akan habis selama pemanfaatannya dilakukan secara berkelanjutan. (Akbar et al., 2019). Sumber-sumber energi terbarukan ini memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan dengan sumber energi fosil, seperti batu bara, minyak, dan gas alam. Sumber nergi angin memanfaatkan kekuatan angin untuk memutar baling-baling turbin yang kemudian menggerakkan generator untuk menghasilkan energi listrik, (Sari, 2023). Energi matahari memanfaatkan sinar matahari yang diserap oleh panel surya untuk menghasilkan listrik atau panas, dengan panel surya menjadi teknologi utama dalam konversi energi (Widyanto et al., 2018). Sementara itu energi ombak laut memanfaatkan pergerakan gelombang atau pasang surut laut untuk menggerakkan turbin atau sistem lainnya, yang kemudian menghasilkan energi listrik (Nurman et al., 2024).



Gambar 1. Panel surya yang menghasilkan energi listrik

Sumber: Ma'arif, S., Setiawan, E. A., & Pamitran, A. S. (2020, September)

Peran pemerintah dalam mendorong pengembangan energi terbarukan sangat penting. Menurut (Yana dan Mauliza, 2024), kebijakan insentif fiskal dan regulasi yang mendukung telah terbukti mempercepat adopsi teknologi energi terbarukan di tingkat masyarakat. Studi yang dilakukan oleh (Kalpikajati dan Hermawan, 2022) menunjukkan

bahwa daerah yang memiliki kebijakan energi terbarukan yang komprehensif mengalami peningkatan investasi di sektor ini dalam tiga tahun terakhir.

Bone Pesisir, yang terletak di Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo, memiliki potensi yang cukup besar untuk pengembangan energi terbarukan, khususnya energi panas bumi. Lokasi desa yang strategis di sepanjang garis pantai menjadikannya dekat dengan sumber-sumber energi panas bumi. Namun, sayangnya, pemanfaatan potensi tersebut belum dilakukan secara optimal dan belum ada upaya sosialisasi yang komprehensif kepada masyarakat. Sebagian besar masyarakat Bone Pesisir belum mengetahui tentang potensi energi terbarukan di daerah mereka. Oleh karena itu, sosialisasi ini bertujuan untuk mengedukasi masyarakat terkait potensi energi terbarukan di wilayah Bone Pesisir dan mengajak pemerintah setempat untuk melibatkan masyarakat dalam upaya pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan di wilayah tersebut.

Sebagai upaya awal untuk meningkatkan pemahaman masyarakat, telah dilaksanakan program sosialisasi energi terbarukan di Bone Pesisir melalui kolaborasi antara mahasiswa Magang Kampus Merdeka *Batch 7* dari Mitra Industri PT. Amati Karya Indonesia, mahasiswa Program Pertukaran Merdeka (PMM) dari Universitas Madura dalam program Bakti Akademik Pengabdian Pada Masyarakat. Program ini sejalan dengan rekomendasi (Erdiwansyah et al., 2021) tentang pentingnya pendekatan kolaboratif dalam sosialisasi energi terbarukan. Kegiatan sosialisasi ini merupakan langkah strategis dalam membangun kesadaran masyarakat tentang potensi energi terbarukan di wilayah mereka, sebagaimana ditunjukkan dalam studi (Sebayang et al., 2024) bahwa keterlibatan akademisi dalam program sosialisasi dapat meningkatkan tingkat penerimaan masyarakat terhadap teknologi energi terbarukan hingga 45%. Program ini juga menjadi model percontohan bagaimana kolaborasi antara institusi pendidikan dan program magang nasional dapat berkontribusi dalam pengembangan energi terbarukan di tingkat lokal.

Sosialisasi mengenai energi terbarukan diharapkan dapat membuka wawasan masyarakat akan pentingnya pemanfaatan sumber daya alam yang ramah lingkungan dan dapat membantu mereka dalam mengatasi krisis energi yang kerap terjadi. Selain itu, dengan memberikan pemahaman tentang cara-cara penggunaan dan pengelolaan energi terbarukan, diharapkan akan tercipta sebuah perubahan paradigma dalam cara masyarakat desa memandang dan mengelola sumber daya yang ada di sekitar mereka. Penggunaan energi terbarukan juga dapat menjadi salah satu langkah strategis dalam mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya dalam hal akses terhadap energi yang bersih dan terjangkau, (Iskandar, A. H. 2020).

Melalui pengabdian pada masyarakat ini, diharapkan masyarakat Bone Pesisir dapat memahami lebih dalam mengenai potensi energi terbarukan yang dapat mereka manfaatkan secara langsung, serta mengenali berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan desa mereka melalui pemanfaatan energi yang ramah lingkungan. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam merencanakan dan mengimplementasikan penggunaan energi terbarukan, guna meningkatkan kualitas hidup dan mendukung pembangunan desa yang lebih berkelanjutan. Artikel ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi pembaca mengenai potensi energi terbarukan di wilayah pesisir Indonesia, khususnya di wilayah Bone Pesisir, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo. Artikel ini menyoroti pentingnya keterlibatan masyarakat dalam upaya pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan untuk

mendukung keberlanjutan dan pemerataan pembangunan di wilayah pesisir. Dengan terciptanya pemahaman dan kesadaran yang lebih mendalam di kalangan masyarakat Desa Bone Pesisir mengenai manfaat dan potensi energi terbarukan (*renewable energy*), serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Idealnya, masyarakat desa dapat mengakses sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti energi surya, angin, atau biomassa, untuk memenuhi kebutuhan listrik.

Tujuan dari penulisan artikel hasil kegiatan pengabdian pada masyarakat ini diantaranya: 1) mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional yang seringkali terbatas atau mahal, masyarakat dapat menikmati akses energi yang lebih terjangkau, bahkan gratis dalam jangka panjang, meningkatkan kualitas hidup mereka; 2) memanfaatkan energi terbarukan untuk mendukung aktivitas ekonomi lokal, seperti usaha kecil menengah (UKM), pertanian, perikanan, dan pariwisata berbasis lingkungan. Energi terbarukan dapat menjadi sumber daya yang menunjang kegiatan ekonomi secara berkelanjutan; 3) Masyarakat akan diberdayakan dengan keterampilan baru dalam pengelolaan dan pemeliharaan teknologi energi terbarukan, serta dapat berperan aktif dalam perencanaan dan pengelolaan pembangunan desa; 4) Mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang mencemari lingkungan, dan menggantinya dengan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan, merupakan kontribusi positif terhadap pelestarian alam.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan sosialisasi kepada masyarakat ini dimulai dengan serangkaian tahapan koordinasi dan persiapan yang melibatkan berbagai pihak yang berperan penting dalam kelancaran acara. Proses koordinasi ini tidak hanya melibatkan mahasiswa, tetapi juga pihak desa, tokoh masyarakat, serta pihak terkait lainnya yang memiliki kepentingan dalam pengembangan dan kesejahteraan desa. Masing-masing pihak memiliki peran strategis untuk memastikan bahwa kegiatan ini sesuai dengan kebutuhan dan aspirasi masyarakat setempat. Dalam tahap persiapan, dilakukan diskusi intensif antara Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Gorontalo dengan perwakilan pemerintah desa, serta kelompok masyarakat yang akan menjadi sasaran sosialisasi. Hal ini bertujuan untuk menggali informasi mengenai isu-isu yang paling relevan dan mendesak bagi warga Desa Pinomontiga. Selain itu, dalam koordinasi ini juga disepakati mengenai mekanisme pelaksanaan kegiatan, format acara, dan materi sosialisasi yang akan disampaikan, agar lebih terarah dan mudah dipahami oleh masyarakat.

Setelah persiapan matang, semua pihak yang terlibat akhirnya menyepakati bahwa kegiatan bakti sosial pengabdian pada masyarakat yang digagas oleh Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Gorontalo akan dilaksanakan di Desa Pinomontiga pada tanggal 6 oktober 2024. Kegiatan ini bukan hanya sebuah kegiatan seremonial semata, tetapi juga merupakan sebuah langkah strategis dalam menciptakan hubungan yang lebih erat antara Civitas Akademika Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Gorontalo dengan mahasiswa dari berbagai perguruan tinggi dalam program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB). Melalui kolaborasi ini, mahasiswa tidak hanya berperan sebagai pengajar, tetapi juga sebagai agen perubahan yang bisa membawa pengetahuan dan keterampilan yang bermanfaat bagi pembangunan Desa. Adapun aktivitas pengabdian pada masyarakat yang dilakukan diantaranya:

1. *Beach clean up.*

Kegiatan pembersihan sampah di sekitar pantai merupakan upaya kolaboratif yang melibatkan masyarakat setempat untuk menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan pesisir. Aktivitas ini tidak hanya berfokus pada pembersihan sampah, tetapi juga meningkatkan kesadaran warga akan pentingnya menjaga ekosistem pesisir yang berkelanjutan. Dengan melibatkan warga dalam setiap tahap kegiatan, dari pengumpulan hingga pemilahan sampah;

2. Penyuluhan dan sosialisasi tentang *renewable energy*.

Kegiatan ini menghadirkan pemateri dari Mahasiswa Program Doktoral Teknik Mesin Universitas Indonesia Bapak Samsul Ma'arif yang membawakan materi edukasi tentang energi terbarukan (*renewable energy*) yang menghadirkan peserta dari unsur perangkat Desa, masyarakat umum, dan mahasiswa lintas perguruan tinggi. Materi ini sangat penting untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mahasiswa dan masyarakat di Kabupaten Bone Bolango tentang potensi energi terbarukan yang ada di daerah mereka. Materi yang dibawakan adalah seputar mengenalkan berbagai sumber energi ramah lingkungan, seperti energi surya, angin, dan biomassa, yang bisa dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan energi lokal secara berkelanjutan. Dengan memberikan informasi tentang manfaat, teknologi, serta cara penerapan energi terbarukan, diharapkan masyarakat dapat lebih paham dan tertarik untuk mengadopsi solusi energi yang lebih bersih dan hemat biaya. Ini juga membuka peluang untuk menciptakan lapangan kerja baru, mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil, dan mendukung terciptanya pembangunan ekonomi yang lebih inklusif dan ramah lingkungan di Kabupaten Bone Bolango;

3. Penanaman pohon.

Peserta kegiatan melakukan aktivitas penanaman 50 bibit pohon di bibir pantai. Penanaman pohon di sekitar wilayah pesisir atau daerah terbuka tidak hanya berfungsi sebagai upaya penghijauan dan pelestarian lingkungan, tetapi juga dapat menjadi bagian dari strategi untuk menghasilkan energi angin. Pohon-pohon yang ditanam dengan pertimbangan letak dan jenis tertentu dapat berperan dalam menciptakan pola aliran angin yang lebih terarah dan stabil, yang pada gilirannya dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin angin. Selain itu, penanaman pohon juga memiliki manfaat ekosistem yang lebih luas, seperti peningkatan keanekaragaman hayati, penyerapan karbon, dan perlindungan terhadap erosi tanah. Dengan memadukan konsep penghijauan dan energi terbarukan, program penanaman pohon ini dapat menjadi langkah strategis yang mendukung pengembangan energi angin lokal, sekaligus mendorong terciptanya lingkungan yang lebih hijau dan berkelanjutan. Kegiatan ini juga dihadiri oleh Ketua DPRD Kabupaten Bone Bolango.

Hasil Dan Pembahasan

Pemanfaatan potensi energi terbarukan di wilayah Bone Pesisir sampai saat ini masih terbilang belum maksimal. Desa Pinomontiga termasuk salah satu desa yang berada di wilayah Bone Pesisir dengan potensi energi terbarukan yang sangat tinggi. Akan tetapi, sampai saat ini permasalahan yang ada di desa tersebut masih sama, yakni belum maksimalnya pemanfaatan. Dengan memanfaatkan potensi energi terbarukan, kita dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, memperlambat laju perubahan iklim, dan menciptakan

lingkungan yang lebih bersih dan sehat untuk generasi mendatang. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kesadaran lingkungan masyarakat Desa Pinomontiga. Salah satu hasil utama yang terlihat adalah perubahan nyata dalam pemahaman masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang lebih baik. Sebelumnya, banyak warga yang kurang menyadari betapa besar dampak sampah terhadap kesehatan lingkungan dan ekosistem pesisir mereka.

1. Aksi *Beach Clean Up*

Kegiatan pembersihan sampah di sekitar pantai Desa Pinomontiga berlangsung dengan penuh semangat dan kolaborasi antara masyarakat setempat, mahasiswa, serta berbagai pihak terkait. Kegiatan ini bukan sekadar upaya fisik untuk membersihkan sampah, tetapi juga menjadi momentum penting dalam meningkatkan kesadaran kolektif akan pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian ekosistem pesisir. Proses dimulai dengan persiapan antara warga dan mahasiswa, di mana mereka membentuk kelompok-kelompok kecil untuk memastikan cakupan pembersihan yang optimal. Dalam setiap kelompok, warga dan mahasiswa bekerja berdampingan, dari pengumpulan sampah, pemilahan, hingga penyortiran jenis sampah yang dapat didaur ulang dan yang harus dibuang dengan cara yang lebih ramah lingkungan. Aktivitas ini memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk belajar langsung tentang pemilahan sampah dan dampaknya terhadap lingkungan.

Pembersihan dilakukan di sepanjang garis pantai, di area yang rentan terhadap pencemaran, seperti sekitar muara sungai dan tempat wisata lokal. Jumlah sampah yang terkumpul cukup signifikan, termasuk plastik, botol-botol bekas, sisa makanan, dan berbagai jenis sampah lainnya yang terbawa arus laut. Sampah-sampah tersebut tidak hanya merusak keindahan pantai, tetapi juga mengancam keberlanjutan kehidupan biota laut yang sangat bergantung pada ekosistem pesisir yang sehat. Melalui kegiatan ini, warga Desa Pinomontiga menyadari dampak sampah terhadap kelestarian lingkungan mereka, yang memiliki potensi besar sebagai sumber mata pencaharian melalui pariwisata dan hasil laut. Setelah pembersihan selesai, warga diberikan pengetahuan tentang cara mengurangi, mendaur ulang, dan mengelola sampah secara lebih bertanggung jawab. Selain itu, mereka juga belajar tentang pentingnya mengurangi penggunaan bahan plastik sekali pakai dan mengganti dengan alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Peningkatan kesadaran warga tentang ekosistem pesisir yang sangat vital bagi kehidupan mereka. Seiring berjalannya kegiatan, mereka semakin memahami bahwa menjaga kebersihan pantai bukan hanya soal estetika, tetapi juga berhubungan langsung dengan kesehatan ekosistem laut dan kelangsungan hidup mereka sebagai bagian dari komunitas yang bergantung pada sumber daya alam. (Oprasmani et al., 2020) menegaskan sampah yang mencemari pantai dapat merusak ekosistem laut, mengancam keberlanjutan kehidupan biota laut, dan akhirnya mengganggu mata pencaharian masyarakat nelayan. Kesadaran lingkungan dapat mendorong untuk lebih bertanggung jawab dalam menjaga kebersihan dan memitigasi kerusakan lingkungan, serta mendorong perubahan perilaku dalam pengelolaan sampah dan perlindungan alam pesisir yang lebih berkelanjutan. Dengan demikian, ekosistem pesisir sebagai aset yang sangat vital, bukan hanya untuk kelangsungan ekologi, tetapi juga untuk kesejahteraan ekonomi dan sosial mereka dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, kegiatan beach clean up ini tidak hanya berhasil membersihkan pantai, tetapi juga menanamkan nilai-nilai tanggung jawab lingkungan yang lebih mendalam di kalangan masyarakat. Kolaborasi antara warga desa dan mahasiswa ini menciptakan

ikatan yang kuat dan memperkuat komitmen bersama untuk menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan pesisir dalam jangka panjang. Hasil kegiatan ini juga membuka peluang bagi desa untuk mengembangkan program-program lanjutan, seperti pengelolaan sampah yang lebih efisien dan kegiatan penghijauan lainnya, demi menciptakan desa yang lebih hijau dan berkelanjutan.

2. Sosialisasi Potensi Energi Terbarukan di Wilayah Pesisir

Sosialisasi mengenai perubahan iklim dan potensi energi terbarukan memberikan pemahaman yang mendalam kepada masyarakat pesisir mengenai bagaimana perubahan iklim langsung mempengaruhi kehidupan mereka. Narasumber menjelaskan bahwa kenaikan suhu permukaan laut Teluk Tomini dapat merusak terumbu karang yang merupakan habitat penting bagi kehidupan laut, dengan menyebabkan terumbu karang memutih akibat gangguan dari ganggang kecil yang hidup di dalamnya. Selain itu, perubahan pola cuaca dan frekuensi bencana alam seperti banjir pesisir dan perubahan arus laut yang mempengaruhi migrasi ikan, semakin nyata dirasakan oleh warga. Dampak-dampak ini menambah kesulitan bagi masyarakat yang bergantung pada hasil laut untuk mata pencaharian mereka, sekaligus memperburuk ketahanan pangan dan ekonomi lokal. Sosialisasi ini bertujuan untuk menggugah kesadaran bahwa perubahan iklim bukanlah ancaman jauh di masa depan, tetapi sudah menjadi kenyataan yang harus dihadapi sekarang juga.



Gambar 2. *Forum Group Discussion*

Sumber: diolah langsung oleh penulis, 2024

Selanjutnya, peserta sosialisasi diperkenalkan dengan konsep energi terbarukan sebagai solusi yang dapat membantu masyarakat menghadapi tantangan perubahan iklim. Dijelaskan bahwa energi terbarukan adalah energi yang bersumber dari alam dan bisa diperbaharui, seperti tenaga surya, angin, dan ombak. Energi ini tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki potensi yang sangat besar untuk diterapkan di wilayah pesisir. Masyarakat diperkenalkan dengan berbagai jenis energi terbarukan, seperti tenaga surya yang dapat dimanfaatkan dengan menggunakan panel surya, energi angin melalui turbin angin, serta biogas yang berasal dari proses fermentasi limbah organik. Masyarakat dijelaskan bahwa penggunaan energi terbarukan ini dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, yang selain merusak lingkungan juga memiliki biaya yang cukup tinggi.

Sosialisasi dilengkapi dengan penayangan gambar, video interaktif, dan contoh-contoh nyata penerapan teknologi energi terbarukan di wilayah pesisir. Misalnya, ditampilkan video penggunaan panel surya untuk memenuhi kebutuhan listrik desa, dan contoh pemanfaatan kincir angin untuk menghasilkan energi bersih. Pendekatan visual dan interaktif ini dimaksudkan agar masyarakat lebih mudah memahami konsep energi terbarukan serta termotivasi untuk turut berkontribusi dalam memanfaatkan sumber daya alam yang ada di sekitar mereka. Narasumber juga menekankan bahwa penggunaan energi terbarukan dapat membantu menjaga ekosistem laut dan mendukung keberlanjutan sumber daya pesisir. Peserta terlihat sangat antusias selama kegiatan berlangsung. Mereka mendengarkan dengan penuh perhatian, mencermati setiap informasi yang disampaikan, dan aktif berpartisipasi dalam sesi diskusi. Tingginya minat masyarakat ini menjadi indikator positif bahwa mereka siap untuk mengambil peran aktif dalam menjaga lingkungan mereka. Melalui pemahaman tentang perubahan iklim dan penerapan energi terbarukan, masyarakat diharapkan dapat menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari dan mengurangi dampak negatif aktivitas manusia terhadap lingkungan pesisir.

Selain memberi gambaran tentang dampak perubahan iklim, kegiatan ini juga memperkenalkan energi terbarukan sebagai solusi untuk mengurangi ketergantungan pada sumber daya yang merusak lingkungan, seperti bahan bakar fosil. Masyarakat diberi pemahaman mengenai berbagai jenis energi ramah lingkungan, seperti energi surya, angin, dan biomassa yang dapat dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan energi lokal. Dengan pendekatan yang sederhana dan aplikatif, narasumber menjelaskan bagaimana penerapan energi terbarukan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, memperlambat laju perubahan iklim, dan mengurangi biaya energi di tingkat rumah tangga. Ini membuka peluang bagi masyarakat untuk tidak hanya bertindak sebagai penerima dampak perubahan iklim, tetapi juga sebagai agen perubahan yang dapat menciptakan solusi berkelanjutan melalui adopsi energi yang lebih bersih dan hemat biaya, sekaligus memperkuat ketahanan energi lokal.

Dewirani et al (2022) menegaskan dengan pemanfaatan panel surya yang relatif mudah dipasang di atap rumah atau fasilitas publik, dapat menyediakan sumber listrik yang stabil dan terjangkau, terutama di wilayah yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik konvensional. Sementara itu (Iqbal et al., 2020) dalam jurnal hasil penelitiannya menegaskan bahwa energi angin yang memanfaatkan kekuatan angin di wilayah pesisir, memiliki potensi besar untuk menghasilkan listrik tanpa menambah beban pada lingkungan. Selanjutnya (Wijayanti, 2023) menegaskan bahwa energi ombak laut memanfaatkan kekuatan pergerakan gelombang atau pasang surut laut untuk menggerakkan turbin atau sistem konversi energi lainnya, yang kemudian mengubah energi mekanik tersebut menjadi energi listrik. Dengan demikian penggunaan energi ombak tidak hanya mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil, tetapi juga meminimalkan dampak lingkungan, menjadikannya sebagai salah satu solusi energi ramah lingkungan yang sangat berpotensi untuk masa depan.

3. Penanaman Pohon

Penanaman pohon merupakan langkah strategis yang tidak hanya berkontribusi pada penghijauan dan pelestarian lingkungan, tetapi juga memiliki manfaat jangka panjang untuk keberlanjutan ekosistem. Di daerah pesisir seperti Desa Pinomontiga, penanaman pohon di sepanjang garis pantai membantu melindungi terhadap erosi tanah, mengurangi dampak banjir, serta menyediakan habitat bagi berbagai spesies. Selain itu, pohon-pohon yang

ditanam juga berfungsi sebagai penyerap karbon, mengurangi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, yang penting dalam memerangi perubahan iklim global. Penanaman pohon ternyata memiliki dampak yang jauh lebih besar dari sekadar penghijauan. Leontinus, G. (2022) menegaskan aktivitas penanaman pohon tidak hanya memperbaiki ekosistem pesisir, tetapi juga menjadi bagian dari strategi jangka panjang untuk mengembangkan potensi energi angin lokal. Pohon-pohon yang ditanam dengan pertimbangan spesifik mengenai jenis dan posisi tidak hanya berfungsi sebagai penghijauan, tetapi juga membantu mengarahkan pola aliran angin yang lebih stabil, yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk pembangkit energi angin. Masyarakat yang sebelumnya tidak memahami potensi energi angin kini mulai menyadari bagaimana sumber daya alam yang ada di sekitar mereka bisa dimanfaatkan untuk kepentingan ekonomi, tidak hanya untuk penghijauan lingkungan tetapi juga untuk menciptakan peluang baru dalam pengembangan energi terbarukan.



Gambar 3. Penanaman Pohon

Sumber: diolah langsung oleh penulis, 2024

Perubahan iklim yang akan terjadi dapat memunculkan tantangan besar terhadap lingkungan, Kesehatan, ekonomi dan kehidupan masyarakat. Salah satu Langkah yang diakui mengatasi tantangan ini adalah penanaman pohon. Pohon berperan penting dalam penyerapan karbon dioksida (CO₂), salah satu gas bumi yang berkontribusi terhadap pemanasan global. (Wahyudin 2020) menambahkan bahwa Pohon memberikan keteduhan dan menurunkan suhu diperkotaan, yang dapat membantu mengurangi penggunaan energi untuk pendinginan di musim panas. Kegiatan penanaman pohon ini dilakukan oleh panitia bakti akademik bersama warga dan juga ketua DPRD Kabupaten Bone Bolango yaitu dengan ditanamnya 50 bibit pohon durian *Durio zibethinus* di sekitar pesisir pantai dengan harapan pohon tersebut akan tumbuh dengan baik dan dapat bermanfaat bagi warga sekitar.

Penanaman pohon memberikan manfaat dalam jangka panjang yaitu memperbaiki kualitas udara, memproduksi oksigen baik untuk kesehatan manusia maupun lingkungan sekitar. Lingkungan hijau dapat mengurangi *stress* dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa. Program penanaman pohon yang dilakukan secarabesar-besaran dapat

menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat Desa Pinomontiga dimulai dari persiapan bibit hingga pemeliharaan pohon. Hutan yang produktif dapat menyediakan bahan baku yang berkelanjutan. (Yana et al 2024) menguraikan bahwa program penanaman pohon memberikan dampak positif terhadap lingkungan namun memiliki tantangan yang perlu diperhatikan agar program dapat berhasil dan yaitu jenis pohon yang mampu menyerap karbon dan cocok untuk setiap lahan. Ketersediaan lahan menjadi kendala untuk memastikan adaptasi dan pertumbuhan pohon optimal. Pohon yang baru ditanam memerlukan perawatan khusus hingga beberapa tahun. Pemelihara dimulai dari penyiraman, pemangkasan dan perlindungan dari hama agar pohon tumbuh secara optimal dan bertahan.

Kesimpulan dan Saran

Kegiatan Bakti Akademik Pengabdian Pada Masyarakat yang dilaksanakan di Desa Pinomontiga telah menunjukkan langkah awal yang signifikan dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang potensi energi terbarukan dan pentingnya menjaga lingkungan pesisir. Sosialisasi mengenai perubahan iklim dan pengenalan teknologi energi terbarukan membuka wawasan baru bagi masyarakat, yang diharapkan dapat memicu tindakan nyata dalam upaya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh sebab itu yang menjadi simpulan pada artikel ini diantaranya: 1) Kegiatan pembersihan sampah di pantai Desa Pinomontiga berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian ekosistem pesisir. Melalui kolaborasi antara warga, mahasiswa, dan pihak terkait, aktivitas ini tidak hanya membersihkan pantai, tetapi juga menumbuhkan rasa tanggung jawab kolektif dalam menjaga lingkungan pesisir agar tetap sehat dan berkelanjutan. Kegiatan ini juga mengedukasi masyarakat mengenai dampak negatif sampah terhadap biota laut dan keberlanjutan ekonomi lokal, terutama di sektor perikanan dan pariwisata; 2) Sosialisasi mengenai energi terbarukan, seperti energi surya, angin, dan biomassa, memberikan pemahaman baru bagi masyarakat pesisir tentang solusi energi ramah lingkungan yang dapat dioptimalkan untuk kebutuhan lokal. Kegiatan ini membuka wawasan mengenai potensi besar yang dimiliki wilayah pesisir, baik untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil maupun untuk menciptakan peluang ekonomi baru. Informasi mengenai manfaat energi terbarukan juga diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk beralih ke sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan; 3) Penanaman pohon di kawasan pesisir tidak hanya bertujuan untuk penghijauan, tetapi juga berkontribusi pada pengendalian erosi, perlindungan terhadap banjir pesisir, dan penciptaan ekosistem yang lebih sehat. Selain itu, pemilihan jenis pohon yang tepat di sepanjang garis pantai dapat mendukung pengembangan energi angin lokal, memberikan manfaat ekologis sekaligus membuka peluang dalam sektor energi terbarukan. Kegiatan ini juga memperkuat kesadaran masyarakat akan pentingnya keberagaman hayati dan pemeliharaan lingkungan untuk menciptakan masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

Untuk memastikan keberlanjutan inisiatif ini, diperlukan strategi terpadu yang mencakup peningkatan kapasitas masyarakat melalui edukasi berkelanjutan, pengembangan model pemanfaatan energi terbarukan berbasis potensi lokal, serta optimalisasi pengelolaan sampah menjadi sumber energi. Pemerintah daerah harus merumuskan kebijakan yang mendukung adopsi energi bersih dengan insentif dan program

pendampingan teknis, sementara sektor swasta dan akademisi dapat berperan dalam penelitian serta implementasi teknologi yang sesuai. Selain itu, rehabilitasi lingkungan pesisir melalui program penghijauan berbasis komunitas perlu diperkuat dengan pendekatan ekosistem terpadu guna mendukung keberlanjutan ekologi dan ekonomi lokal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih tim penulis sampaikan kepada 1) Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Gorontalo yang telah menggagas kegiatan kolaborasi pengabdian pada masyarakat ini; 2) ucapan terimakasih juga disampaikan pada bapak samsul ma'arif yang telah bersedia berbagi ilmu dan pengalaman dibidang pengembangan energi terbarukan; 3) ucapan terimakasih juga kami sampaikan pada mahasiswa program MSIB Batch 7 dari mitra industri PT. Amati Karya Indonesia, dan mahasiswa dari program pertukaran mahasiswa merdeka (PMM) dari universitas madura; 4) ucapan terimakasih juga kami tujukan kepada Aparat Desa Pinomontiga, serta para alumni FISIP-UG yang telah membantu dalam penyelenggaraan acara mulai dari persiapan sampai dengan pelaksanaan kegiatan.

Daftar Pustaka

- Ammar, M. A. (2023). Peran Teknologi Hijau Dalam Mencapai Pembangunan Berkelanjutan Di Masa Depan. *Jecth: Journal Economy, Technology, Social And Humanities*, 1(2).
- Asyhadi, F., Fattah, S., & Nurdiansyah, W. (2024). Implementasi Kebijakan Pemanfaatan Potensi Energi Baru Terbarukan Di Provinsi Sulawesi Barat The Implementation Of Renewable Energy Potential Utilization Policy In West Sulawesi Province. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(9), 71-80
- Akbar, A. W., Hiron, N., & Nadrotan, N. (2019). Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Dengan Sumber Energi Terbarukan (Homer) Di Daerah Pesisir Pantai Pangandaran. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 1(1).
- Dewirani, R., Rifaldi, S. P., Assidqi, N. I., Wahyudi, I., Ramadhian, S., Nurkhalifah, S., & Rahmatia, S. (2022, December). Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Rumah Gemilang Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat (SENDAMAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 136-140).
- Efendi, E. A., Irma Yuliana, S. T., & MM, M. (2018). *Pengembangan Media Edu-Tourism Berbasis Video untuk Kawasan Desa Wisata Pesisir* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Erdiwansyah, E., Gani, A., Muhtadin, M., Nizar, M., Bahagia, B., Faisal, M., & Ahmad, S. (2024). Menuju Masa Depan Hijau: Sosialisasi Pemanfaatan Energi Terbarukan Di Kabupaten Gayo Lues, Provinsi Aceh. *Baktimas: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(1), 19-30.
- Gunawan, H. (2023). Analisis Peran Masyarakat Pesisir terhadap Ketahanan Pasca Bencana Alam di Desa Pesisir. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 47-52.
- Ipung, M. S. A., & Thamrin, S. (2023). Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Alternatif Energi Masa Depan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(3), 2427-2435
- Iskandar, A. H. (2020). *SDGs desa: percepatan pencapaian tujuan pembangunan nasional berkelanjutan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Iqbal, M., Yusuf, I., & Hiendro, A. (2020). Studi Potensi Energi Angin di Kawasan Pesisir Sungai

- Kakap Kubu Raya. *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology (J3EIT)*, 8(1).
- Kalpikajati, S. Y., & Hermawan, S. (2022). Hambatan Penerapan Kebijakan Energi Terbarukan Di Indonesia. *Batulis Civil Law Review*, 3(2), 187-207.
- Latuamury, B., Imlabla, W. N., & Marasabessy, H. (2024). Pendampingan Pola Adaptasi Masyarakat Pesisir Terhadap Kelangkaan Sumber Air Bersih Di Negeri Itawaka Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Abdi Inovatif (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 3(2), 72-92.
- Leontinus, G. (2022). Program dalam pelaksanaan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGS) dalam hal masalah perubahan iklim di Indonesia. *Jurnal Samudra Geografi*, 5(1), 43-52.
- Ma'arif, S., Setiawan, E. A., & Pamitran, A. S. (2020, September). Integration of fisheries technology with solar PV technology in three area of Indonesia. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2255, No. 1). AIP Publishing.
- Nurman, S., Kurniawan, D., & Azis, M. (2024). Tinjauan Potensi Energi Laut Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Maritim Malahayati*, 5(1), 150-155.
- Nurman, S., Kurniawan, D., & Azis, M. (2024). Tinjauan Potensi Energi Laut Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Maritim Malahayati*, 5(1), 150-155.
- Oprasmani, E., Amelia, T., & Muhartati, E. (2020). Membangun Masyarakat Peduli Lingkungan Pesisir Melalui Edukasi Kepada Masyarakat Kota Tanjungpinang Terkait Pelestarian Daerah Pesisir. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 66-73.
- Podungge, A. A. W., Adipu, Y. Y., Hunawa, R. R., Khafit, M. A. A., Kusuma, N., & Adrias, A. S. (2024). Corn Commodity Diversification Policy And Implementation Of A Circular Economy: Steps Towards Sustainable Agriculture In Bone Bolango District. *Agri Analytics Journal*, 2(1), 12-12.
- Rumbayan, M., Sompie, S. R., & Rumbayan, R. (2021). Program Pengembangan Desa Mitra di Kiama Kabupaten Talaud: Instalasi Pompa Air Tenaga Surya. *Share: Journal of Service Learning*, 7(2), 73-77.
- Rosalina, D., Suleman, Y., Shaliha, A., & Ruzuqi, R. (2023). Sebaran Suhu Permukaan Laut Teluk Bone Pada Tahun 2021 Menggunakan Citra Satelit Terra Modis. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 16(2), 110-116.
- Sari, K. Z. R. (2023). Potensi Energi Angin Pada Kawasan Pesisir Pantai untuk Menghasilkan Energi Listrik. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(2), 979-981.
- Sebayang, M. D., Situmorang, C., Simarmata, D., Hutabarat, H., Sirait, R. J., & Ginting, E. E. S. (2024). Manajemen Proyek Pengembangan Kewirausahaan Pada Tempat Pembuangan Sampah Akhir (Tpa) Dan Tercipta Energi Terbarukan.
- Syahrani, S., & Tavares, M. A. (2020). Nasib Target Emisi Indonesia: Pelemahan Instrumen Lingkungan Hidup Di Era Pemulihan Ekonomi Nasional. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 7(1), 1-27.
- Wahyudin, B. (2020). Ancaman kenaikan muka air laut bagi negara-negara di Kepulauan Pasifik. *Review of International Relations*, 2(1), 28-39.
- Wijayanti, M. D. (2023). *Energi Gelombang*. Bumi Aksara.
- Widyanto, S. W., Wisnugroho, S., & Agus, M. (2018). Pemanfaatan Tenaga Angin Sebagai Pelapis Energi Surya pada Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid di Pulau Wangi-Wangi. *Prosiding Semnastek*.

Yana, S., & Mauliza, P. (2024). Energi Terbarukan Dalam Perspektif Bio-Ekonomi: Analisis Terpadu Dampak Lingkungan Dan Manfaat Finansial. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(2).

Yana, S., Nengsih, R., & Hanum, F. (2024). Keuntungan Bio-Ekonomi Dan Lingkungan Dari Energi Terbarukan: Tinjauan Komprehensif Terhadap Praktik Terbaik. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(2).