

Pengaruh Demonstrasi Terhadap Kesadaran Energi Biogas Siswa SMPN 13 Balikpapan

Mardiana^{1*}, Meira Putri Maharani², Inggrid Angelina Ansek³, Hirzi Ashka Mazzaya⁴, Arvel Zeva Fabian Dzulfikar⁵, Arya Cakra Okta Nugraha⁶, Algi Setiawan⁷, A'am Putra Satria Harryrossa⁸, Abdul Gafar Karim⁹, Aprilino Alfa Kurmasela¹⁰

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan, Balikpapan, Indonesia

Email: ^{1*}mardiana02@gmail.com, ²meiraputrimaharani28@gmail.com, ³inggridansek@gmail.com,

⁴mazzayaashka@gmail.com, ⁵zevaarvel23@gmail.com, ⁶arya99zr44@gmail.com, ⁷algi3384@gmail.com,

⁸aharryrossa@gmail.com, ⁹abdulgafar.karim@sttmigas.ac.id, ¹⁰Aprilnoalfakurmasela@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak – Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) ini difokuskan pada penilaian efektivitas sosialisasi teknologi biogas sebagai tindak lanjut pembangunan instalasi biogas berbiaya rendah berbahan tangki air plastik di Kelurahan Teritip, RT 14. Sosialisasi dilakukan di SMP Negeri 13 Balikpapan melalui metode penyuluhan interaktif yang meliputi pemutaran video demonstrasi nyala api dari instalasi serta pelaksanaan kuis berhadiah untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Tim KKN juga memberikan buku panduan sebagai *feedback* kepada pihak sekolah mengenai pemanfaatan limbah organik di lingkungan sekolah. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui kuesioner yang diisi oleh 28 siswa. Hasil menunjukkan bahwa 53,6% siswa memperoleh pemahaman tertinggi (skor 5) tentang cara kerja biogas, dan 82,1% menyatakan minat untuk mempelajari lebih jauh. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan penyuluhan yang menggabungkan demonstrasi visual dan interaksi aktif terbukti efektif dalam meningkatkan literasi energi serta mendorong ketertarikan siswa terhadap teknologi energi terbarukan.

Kata Kunci: Biogas, Sosialisasi, Demonstrasi Visual, Efektivitas Edukasi, SMPN 13 Balikpapan, Kuesioner.

Abstract – This Community Service Program (KKN) activity focused on assessing the effectiveness of biogas technology socialization as a follow-up to the construction of low-cost biogas installations using plastic water tanks in Teritip Village, RT 14. The dissemination was carried out at SMP Negeri 13 Balikpapan through interactive counseling methods, which included showing a video demonstration of the installation's flame and conducting a quiz with prizes to increase student engagement. The KKN team also provided a guidebook as *feedback* to the school on the use of organic waste in the school environment. The activity was evaluated through a questionnaire filled out by 28 students. The results showed that 53.6% of students achieved the highest level of understanding (score 5) about how biogas works, and 82.1% expressed interest in learning more. These findings confirm that an educational approach combining visual demonstrations and active interaction is effective in improving energy literacy and encouraging student interest in renewable energy technology. Translated with DeepL.com (free version).

Keywords: Biogas, Socialization, Visual Demonstration, Educational Effectiveness, SMPN 13 Balikpapan, Questionnaire

1. PENDAHULUAN

Isu mengenai ketahanan energi serta keberlanjutan lingkungan adalah tantangan penting yang memerlukan inovasi dalam teknologi yang ramah lingkungan, sejalan dengan usaha Indonesia menuju pencapaian target *Net Zero Emission* (NZE) (Bappenas, 2021). Dalam area pedesaan dan semi-perkotaan, teknologi biogas menyediakan dua manfaat sekaligus, yaitu akses terhadap energi yang ramah lingkungan serta pengelolaan limbah organik (Kumaran & Ng, 2019). Di Kelurahan Teritip, RT 14, Balikpapan, yang dikenal dengan aktivitas peternakan berskala rumah tangga, terdapat akumulasi limbah kotoran ternak yang cukup besar yang selama ini hanya dibiarkan menumpuk atau dibuang tanpa penanganan. Situasi ini tidak hanya meningkatkan risiko pencemaran air dan menimbulkan bau tidak sedap tetapi juga berkontribusi pada emisi gas metana yang signifikan (KLHK, 2022), di mana masyarakat masih sangat bergantung pada gas LPG dengan harga yang fluktuatif.

Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) ini hadir untuk menjawab tantangan tersebut melalui pembangunan instalasi biogas dengan pendekatan inovasi teknologi tepat guna dan berbiaya rendah (Hariyadi & Ristiyana, 2021). Program ini berfokus pada pengembangan instalasi biogas dengan

mengadopsi metode yang efisien dan ramah anggaran. Berbeda dengan konstruksi beton permanen, instalasi di RT 14 memanfaatkan tangki air plastik berkapasitas tertentu sebagai digester utama, yang secara signifikan mengurangi biaya dan kompleksitas pembangunan sehingga model ini mudah direplikasi oleh masyarakat lokal. Pemakaian tangki plastik ini sebagai komponen utama tidak hanya menekan anggaran tetapi juga membuatnya lebih mudah diakses oleh masyarakat setempat.

Efisiensi operasional juga didukung oleh pemasangan sistem irigasi gravitasi langsung dari kandang ternak ke bak inlet, yang membantu pengaliran limbah hewan secara otomatis ke sistem biogas. Keberhasilan implementasi fisik ini kemudian ditindaklanjuti dengan fase edukasi dan sosialisasi di SMP Negeri 13 Balikpapan. Tahapan sosialisasi ini memiliki tujuan strategis dalam menumbuhkan pemahaman tentang energi dan kesadaran lingkungan di kalangan siswa, sehingga mereka dapat berperan sebagai penyebar informasi yang efektif untuk mendukung keberlanjutan program di komunitas Teritip.

Materi sosialisasi mencakup pentingnya biogas sebagai energi alternatif dan pemanfaatan limbah lokal, didukung oleh demonstrasi video nyala api dari instalasi nyata dan pengenalan komponen instalasi seperti bak inlet, outlet, dan digester dari tangki plastik. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan mendeskripsikan inovasi instalasi biogas skala rumah tangga berbiaya rendah dan menganalisis efektivitas metode penyuluhan yang diterapkan dalam upaya penanaman kesadaran energi terbarukan di SMP Negeri 13 Balikpapan, yang dievaluasi secara kuantitatif melalui kuesioner. Pendekatan ini sejalan dengan upaya nasional mendorong energi terbarukan dalam sektor masyarakat.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Konteks Program Fisik

Instalasi biogas yang dijadikan studi kasus merupakan model berbiaya rendah yang menggunakan tangki air plastik sebagai digester utama. Sistem ini dirancang sederhana dengan komponen bak inlet, outlet, dan digester yang mudah dipahami oleh siswa. Inovasi ini menunjukkan bahwa energi terbarukan dapat diwujudkan menggunakan material yang mudah ditemukan dan murah. Selain itu, instalasi biogas ini juga dibuat langsung oleh tim kami, sehingga prosesnya dapat dijelaskan secara lebih detail mulai dari perakitan hingga cara kerjanya.



Gambar 1. Komponen Utama Biogas

2.2. Pelaksanaan Sosialisasi di SMPN 15 Balikpapan

Sosialisasi dilaksanakan pada 16 Oktober 2025 di SMPN 13 Balikpapan. Kegiatan ini melibatkan 28 siswa dan 2 guru. Rincian kegiatan dilaksanakan sebagai berikut:

2.2.1 Presentasi Konsep Dasar

Kegiatan dimulai dengan penyampaian materi mengenai dasar-dasar biogas sebagai salah satu sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Pada sesi ini, siswa diperkenalkan mengenai

permasalahan limbah organik di Kelurahan Teritip serta bagaimana limbah tersebut dapat diolah menjadi energi yang bermanfaat. Tim juga menjelaskan perbandingan sederhana antara penggunaan energi konvensional (seperti LPG) dan biogas, mulai dari biaya, ketersediaan bahan baku, hingga dampak lingkungannya. Tujuan dari sesi ini adalah memberikan pemahaman awal bahwa biogas merupakan solusi nyata dan relevan bagi masyarakat sekitar.



Gambar 2. Presentasi Konsep Dasar Biogas

2.2.2 Visualisasi Instalasi

Setelah memahami konsepnya, siswa diajak melihat lebih dekat bagaimana instalasi biogas bekerja. Pada bagian ini, komponen utama seperti bak inlet, bak outlet, dan tangki plastik yang berfungsi sebagai digester dijelaskan secara rinci. Tim memaparkan alur masuknya limbah dari kandang menuju inlet, proses fermentasi di dalam digester, hingga keluarnya gas dan slurry. Visualisasi ini dibuat sesederhana mungkin agar siswa SMP dapat memahami mekanisme dasar sistem biogas secara jelas.

2.2.3 Demonstrasi Video

Untuk memperkuat penjelasan sebelumnya, siswa diperlihatkan video proses penyalaan api dari biogas yang telah dihasilkan melalui instalasi di RT 14. Video ini menjadi bukti konkret bahwa instalasi sederhana dengan biaya rendah dapat menghasilkan energi yang dapat digunakan. Kehadiran visual ini tidak hanya meningkatkan antusiasme siswa, tetapi juga menghilangkan keraguan bahwa biogas benar-benar dapat dihasilkan dari limbah sehari-hari.

2.2.4 Sesi Diskusi dan Kuis Interaktif

Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan sesi tanya jawab terbuka. Siswa diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan seputar materi yang baru dipelajari, mulai dari cara pembuatan biogas, alasan penggunaan tangki plastik, hingga peluang pemanfaatannya di lingkungan sekolah. Setelah itu, dilakukan kuis interaktif untuk menguji pemahaman siswa. Mereka yang berhasil menjawab pertanyaan dengan benar diberikan hadiah sebagai bentuk apresiasi. Metode ini terbukti efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan menjaga suasana belajar tetap menyenangkan.



Gambar 3. Penyerahan Hadiah Kuis

2.2.5 Pemberian Buku sebagai Feedback untuk Sekolah

Sebagai penutup kegiatan, tim KKN menyerahkan sebuah buku panduan kepada pihak sekolah. Buku ini berisi rangkuman materi, dokumentasi instalasi, serta saran praktis terkait pemanfaatan limbah organik di lingkungan sekolah. Selain menjadi bentuk feedback, buku ini diharapkan menjadi referensi jangka panjang bagi guru dan siswa untuk menerapkan konsep pengelolaan limbah dan energi alternatif secara berkelanjutan.



Gambar 4. Pemberian Buku untuk Sekolah

2.2.6 Kuisisionel Pra-Pasca

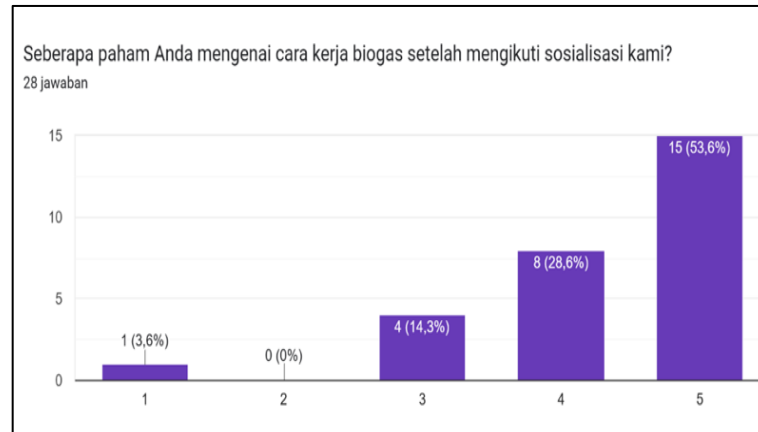
Untuk mengukur keberhasilan sosialisasi, tim menyebarkan kuisisioner pra-pasca kepada 28 siswa. Kuisisioner ini digunakan untuk menilai tingkat pemahaman siswa sebelum dan sesudah materi diberikan, serta mengetahui seberapa besar minat mereka untuk mempelajari biogas lebih lanjut. Hasil kuisisioner kemudian dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas metode penyampaian yang digunakan serta menentukan aspek apa saja yang perlu ditingkatkan pada kegiatan serupa di masa mendatang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Efektifitas Sosialisasi (Pemahaman)

Kuisisioner menanyakan: *“Seberapa paham Anda mengenai cara kerja biogas setelah mengikuti sosialisasi kami?”* dengan skala 1–5. Dari hasil penilaian, terlihat bahwa 82,2% siswa memberi skor 4 dan 5, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta merasa mendapatkan

pemahaman yang baik hingga sangat baik setelah mengikuti kegiatan. Persentase yang tinggi ini termasuk 53,6% yang memberikan skor maksimal menunjukkan bahwa cara penyampaian materi selama sosialisasi cukup efektif. Penjelasan mengenai komponen instalasi biogas sederhana yang dibuat dari tangki plastik, ditambah dengan video demonstrasi berupa nyata api biogas, membuat siswa lebih mudah menangkap alur kerja biogas dari awal hingga menghasilkan gas. Selain itu, metode penyampaian yang interaktif dan melibatkan siswa secara langsung juga membantu menjadikan materi yang awalnya dianggap sulit menjadi lebih menarik, relevan, dan mudah dipahami oleh siswa.



Gambar 5. Tingkat Pemahaman Siswa Mengenai Biogas

3.2 Analisis Tingkat Minat

Kuisisioner juga menanyakan: “Apakah Anda tertarik untuk mengetahui lebih banyak tentang cara membuat atau menggunakan biogas setelah mengikuti kegiatan kami?” Hasil menunjukkan bahwa 82,1% siswa menjawab “Ya” dan 17,9% menjawab “Mungkin”, sehingga secara keseluruhan 100% peserta menunjukkan minat terhadap teknologi biogas. Tidak ada satu pun siswa yang menyatakan “Tidak tertarik”, yang menunjukkan bahwa sosialisasi berhasil membangkitkan rasa ingin tahu dan motivasi siswa untuk mempelajari lebih jauh tentang energi terbarukan. Tingginya minat ini juga menjadi sinyal positif bagi pihak sekolah, karena membuka peluang bagi SMPN13 untuk memasukkan materi terkait biogas ke dalam kegiatan pembelajaran atau program proyek berbasis lingkungan di masa mendatang.



Gambar 6. Tingkat Ketertarikan Siswa dalam Mempelajari Biogas

4. KESIMPULAN

Kegiatan KKN yang memadukan pembangunan instalasi biogas berbiaya rendah dengan metode penyuluhan berbasis demonstrasi terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan

minat siswa terhadap teknologi energi terbarukan. Instalasi biogas yang dibuat dari tangki plastik di Kelurahan Teritip menjadi contoh nyata bahwa teknologi sederhana dan murah dapat berfungsi optimal serta mudah dijelaskan kepada siswa. Hasil evaluasi melalui kuisioner menunjukkan bahwa sebagian besar siswa (82,2%) memahami cara kerja biogas dengan baik hingga sangat baik, dan seluruh peserta (100%) menunjukkan ketertarikan untuk mempelajari lebih lanjut mengenai pembuatan maupun pemanfaatannya. Pencapaian ini menegaskan bahwa pendekatan edukasi yang menggabungkan visualisasi instalasi, demonstrasi nyala api, dan interaksi aktif sangat efektif dalam menumbuhkan kesadaran energi serta meningkatkan literasi lingkungan pada tingkat SMP. Temuan ini juga membuka peluang bagi sekolah untuk mengintegrasikan materi biogas dalam kegiatan pembelajaran sehingga program pemanfaatan energi terbarukan dapat berkelanjutan dan memberi dampak lebih luas bagi komunitas.

REFERENCES

- Bappenas. (2021). *Roadmap Indonesia menuju net zero emissions 2060*. Kementerian PPN/Bappenas.
- Hariyadi, B., & Ristiyana, E. (2021). Penerapan teknologi biogas berbasis tangki plastik sebagai alternatif digester berbiaya rendah. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 5(1), 1–10.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Inventarisasi gas rumah kaca nasional 2022*. KLHK.
- Kumaran, D. S., & Ng, W. P. Q. (2019). Biogas production from livestock manure: A comprehensive review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 109, 1–12.