



Energi Panas Bumi Dalam Perspektif Lingkungan Dan Pembangunan Sosial Di SMA Nurul Hasan Tawa Di Kecamatan Bacan Timur Tengah

Rodi Sipondak¹, Vicklan Lakoruhut², Samsul Hadi³

^{1,3} Jurusan Pertambangan, Universitas Nurul Hasan Bacan, Kabupaten Halmahera Selatan

² Jurusan PGSD, Universitas Nurul Hasan Bacan, Kabupaten Halmahera Selatan

¹Rodi sipondak469@gmail.com, ²Vicklanpgsd@gmail.com, ³samshadi231@gmail.com

Abstrak

Indonesia memiliki potensi energi panas bumi yang sangat besar karena berada pada jalur Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*). Salah satu daerah yang memiliki potensi tersebut adalah Desa Tawa, Kecamatan Bacan Timur Tengah, Kabupaten Halmahera Selatan. Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa peserta didik di SMA Nurul Hasan Bacan Tawa masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai potensi dan pemanfaatan energi panas bumi sebagai sumber energi terbarukan. Selama ini, pembelajaran di sekolah lebih banyak berfokus pada konsep-konsep umum sehingga belum memanfaatkan potensi lokal sebagai sumber belajar yang kontekstual. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik belum mampu menghubungkan materi yang dipelajari dengan potensi sumber daya alam yang ada di lingkungan sekitar. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan meningkatkan literasi energi panas bumi, menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan, serta memperkuat pemahaman peserta didik tentang pentingnya energi terbarukan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Kegiatan dilaksanakan pada 23 Maret 2026 di SMA Nurul Hasan Bacan Tawa dengan melibatkan 32 peserta yang terdiri atas 26 siswa dan 6 guru. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif-edukatif melalui tahapan persiapan, penyampaian materi, diskusi interaktif, tanya jawab, observasi, dan evaluasi menggunakan angket. Materi yang diberikan mencakup konsep dasar energi panas bumi, potensi panas bumi di Indonesia dan Desa Tawa, manfaat energi panas bumi sebagai energi terbarukan, serta kontribusinya terhadap pelestarian lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta didik mengenai potensi energi panas bumi di daerahnya. Peningkatan tersebut terlihat dari partisipasi peserta yang lebih aktif selama diskusi, kemampuan mengaitkan konsep energi terbarukan dengan kondisi lingkungan sekitar, serta tumbuhnya kesadaran untuk menjaga dan memanfaatkan sumber daya alam secara bertanggung jawab. Selain itu, kegiatan ini turut memperkuat pembelajaran kontekstual melalui kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah dalam mengembangkan pendidikan berbasis potensi lokal. Dengan demikian, sosialisasi energi panas bumi berbasis potensi lokal menjadi salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan literasi energi, memperkuat kepedulian terhadap lingkungan, dan mendukung terwujudnya pembangunan berkelanjutan di kalangan generasi muda.

Kata kunci: energi panas bumi; literasi energi; potensi lokal; pendidikan lingkungan; pembangunan berkelanjutan.

Abstract

Indonesia has enormous geothermal energy potential due to its location along the Pacific Ring of Fire. One of the regions with this potential is Tawa Village, East Central Bacan District, South Halmahera Regency. However, preliminary observations revealed that students at SMA Nurul Hasan Bacan Tawa had limited understanding of the potential and utilization of geothermal energy as a renewable energy source. Learning activities at the school have primarily focused on general theoretical concepts and have not optimally integrated local potential as a contextual learning resource. Consequently, students have not been able to relate the knowledge acquired in the classroom to the natural resources available in their surrounding environment. This Community Service Program aimed to enhance students' geothermal energy literacy, foster environmental awareness, and strengthen their understanding of the importance of renewable energy in supporting sustainable development. The program was conducted on March 23, 2026, at SMA Nurul Hasan Bacan Tawa and involved 32 participants, consisting of 26 students and 6 teachers. The program employed a participatory-educational approach through preparation, material presentation, interactive discussions, question-and-answer sessions, observations, and questionnaire-based evaluations. The learning materials covered the basic concepts of geothermal energy, geothermal potential in Indonesia and Tawa Village, the benefits of geothermal energy as a renewable energy source, and its contribution to environmental conservation and sustainable development. The results demonstrated an improvement in students' knowledge and understanding of the geothermal energy potential in their region. This improvement was reflected in more active participation during discussions, a greater ability to relate renewable energy concepts to their local environment, and increased awareness of the importance of protecting and utilizing natural resources responsibly. Furthermore, the program strengthened contextual learning through collaboration between the university and the school in developing education based on local potential. Therefore, local potential-based geothermal energy outreach can serve as an effective strategy for improving energy literacy, promoting environmental awareness, and supporting sustainable development among young generations.

Keywords: geothermal energy; energy literacy; local potential; environmental education; sustainable development.

PENDAHULUAN

Perkembangan kebutuhan energi yang terus meningkat mendorong pentingnya pemanfaatan sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah energi panas bumi. Letak geografis Indonesia yang berada pada jalur Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*) menjadikan negara ini memiliki cadangan panas bumi yang melimpah dan tersebar di berbagai wilayah vulkanik aktif (Kementerian ESDM, 2021). Potensi tersebut menjadikan energi panas bumi sebagai salah satu sumber energi strategis dalam mendukung transisi energi menuju energi bersih sekaligus pembangunan berkelanjutan. Selain berperan sebagai sumber energi alternatif, pemanfaatan energi panas bumi juga memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan yang mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat apabila dikelola secara optimal dan berkelanjutan (UNESCO, 2017). Salah satu daerah yang memiliki potensi tersebut adalah Desa Tawa, Kecamatan Bacan Timur Tengah, Kabupaten Halmahera Selatan. Potensi panas bumi yang dimiliki Desa Tawa merupakan aset daerah yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembangunan sekaligus meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Meskipun memiliki potensi sumber daya alam yang besar, hasil observasi awal tim Pengabdian kepada Masyarakat menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat, khususnya generasi muda, mengenai potensi dan manfaat energi panas bumi masih relatif rendah. Sebagian besar masyarakat

hanya mengenal keberadaan sumber panas alami tanpa memahami pemanfaatannya sebagai energi terbarukan yang dapat mendukung pembangunan berkelanjutan dan pelestarian lingkungan. Kondisi tersebut juga ditemukan pada peserta didik di SMA Nurul Hasan Bacan Tawa yang berada di lingkungan Desa Tawa. Berdasarkan hasil komunikasi dengan pihak sekolah, sebagian besar siswa masih lebih mengenal energi konvensional dibandingkan energi terbarukan serta belum memahami potensi panas bumi yang terdapat di wilayah tempat tinggal mereka. Padahal, sekolah memiliki peran strategis dalam membentuk pengetahuan, sikap, dan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan melalui pembelajaran yang kontekstual. Pendidikan lingkungan bertujuan meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan perilaku peduli lingkungan peserta didik (Arifin, 2019), sedangkan pembelajaran yang dikaitkan dengan kondisi nyata di sekitar peserta didik akan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Sanjaya, 2016). Oleh karena itu, peningkatan literasi mengenai energi panas bumi menjadi kebutuhan penting bagi peserta didik sebagai generasi penerus daerah (Indrawati, 2018).

Berdasarkan kondisi tersebut, tim Pengabdian kepada Masyarakat melaksanakan kegiatan sosialisasi dan edukasi mengenai potensi energi panas bumi kepada siswa SMA Nurul Hasan Bacan Tawa sebagai mitra kegiatan. Pemilihan sekolah ini didasarkan pada posisinya yang berada di wilayah Desa Tawa sehingga peserta didik diharapkan mampu mengenali dan memahami potensi sumber daya alam yang dimiliki daerahnya. Kegiatan sosialisasi ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan literasi peserta didik mengenai energi panas bumi sebagai salah satu potensi unggulan Desa Tawa, menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pemanfaatan energi terbarukan secara berkelanjutan, serta mendorong lahirnya generasi muda yang memiliki kepedulian terhadap pelestarian lingkungan dan mampu berkontribusi dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di daerahnya.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan pada 23 Maret 2026 di SMA Nurul Hasan Bacan Tawa, Kecamatan Bacan Timur Tengah, Kabupaten Halmahera Selatan. Sekolah ini dipilih sebagai mitra karena berada di wilayah Desa Tawa yang memiliki potensi sumber daya panas bumi sehingga menjadi lokasi yang relevan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat sekolah mengenai pemanfaatan energi terbarukan. Kegiatan melibatkan 32 peserta, yang terdiri atas 26 siswa dan 6 guru, sebagai sasaran dalam upaya meningkatkan literasi energi dan kesadaran lingkungan. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif-edukatif, yaitu pendekatan yang melibatkan peserta secara aktif melalui ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Pendekatan partisipatif memberikan kesempatan kepada peserta untuk berinteraksi, menyampaikan pengalaman, dan mengemukakan pandangan sehingga proses pembelajaran berlangsung lebih bermakna (Mikkelsen, 2011). Sementara itu, pendekatan edukatif diarahkan untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan kesadaran peserta mengenai pentingnya energi terbarukan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan (Uno, 2012). Penyampaian materi dilakukan oleh tim PkM menggunakan metode ceramah interaktif karena dinilai efektif dalam menyampaikan informasi secara sistematis sekaligus membangun komunikasi dua arah melalui sesi tanya jawab (Sanjaya, 2016).

Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan melalui empat tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan, diskusi, dan evaluasi. Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pihak sekolah, identifikasi kebutuhan mitra, penyusunan materi sosialisasi, serta penyusunan instrumen evaluasi. Selanjutnya, tahap pelaksanaan difokuskan pada penyampaian materi mengenai konsep dasar energi panas bumi, potensi panas bumi di Indonesia, potensi panas bumi di Desa Tawa, manfaat energi panas bumi sebagai energi terbarukan, serta kontribusinya terhadap pelestarian lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab yang memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengajukan pertanyaan, menyampaikan pendapat, serta mengaitkan materi yang diperoleh dengan kondisi lingkungan di Desa Tawa. Melalui proses tersebut, peserta diharapkan tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga

tumbuh kesadaran untuk menjaga dan memanfaatkan potensi sumber daya alam secara bijaksana dan berkelanjutan.

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi dan angket. Observasi digunakan untuk menilai keterlibatan peserta selama kegiatan berlangsung, yang meliputi perhatian terhadap materi, keaktifan dalam sesi tanya jawab, dan partisipasi dalam diskusi. Sementara itu, angket diberikan pada akhir kegiatan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan serta memperoleh tanggapan terhadap pelaksanaan kegiatan (Sugiyono, 2019). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan hasil setiap indikator dalam bentuk persentase dan uraian naratif. Keberhasilan kegiatan ditentukan berdasarkan beberapa indikator, yaitu tingkat kehadiran peserta mencapai minimal 90%, keterlibatan aktif selama proses sosialisasi, pemahaman peserta mengenai konsep dan potensi energi panas bumi serta manfaatnya bagi pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil angket, dan adanya tanggapan positif terhadap pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi tersebut digunakan untuk menilai ketercapaian tujuan kegiatan sekaligus menjadi bahan refleksi dalam penyusunan program pengabdian berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi dan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di SMA Nurul Hasan Bacan Tawa, Desa Tawa, Kecamatan Bacan Timur Tengah, Kabupaten Halmahera Selatan. Sekolah ini dipilih sebagai mitra karena berada di wilayah yang memiliki potensi energi panas bumi sehingga menjadi lokasi yang strategis untuk memperkenalkan pemanfaatan energi terbarukan kepada peserta didik. Sebagai lembaga pendidikan formal, sekolah memiliki peran penting dalam membentuk pengetahuan, karakter, dan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan. Sebelum kegiatan dilaksanakan, tim PkM melakukan koordinasi dengan pihak sekolah, observasi lingkungan, serta wawancara dengan kepala sekolah dan guru untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, tingkat pengetahuan peserta didik, dan pemanfaatan potensi lokal dalam proses pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa materi mengenai energi terbarukan telah diperkenalkan di sekolah, namun masih bersifat umum dan belum mengaitkan secara langsung dengan potensi energi panas bumi yang terdapat di Desa Tawa.

Berdasarkan temuan tersebut, kegiatan PkM difokuskan pada sosialisasi mengenai potensi energi panas bumi di Desa Tawa sebagai upaya meningkatkan literasi energi dan kepedulian lingkungan peserta didik. Materi yang disampaikan mencakup konsep dasar energi panas bumi, potensi panas bumi di wilayah setempat, manfaat energi terbarukan, serta kontribusinya terhadap pelestarian lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Penyampaian materi dilakukan melalui pendekatan partisipatif dengan diskusi interaktif dan tanya jawab sehingga peserta didik dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar. Melalui pendekatan tersebut, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai potensi sumber daya alam daerahnya, tetapi juga menumbuhkan kesadaran untuk menjaga dan memanfaatkannya secara bijaksana sebagai bagian dari upaya mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan.

Kondisi Lingkungan Sekolah dan Pembelajaran

Hasil observasi yang dilakukan oleh tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SMA Nurul Hasan Bacan Tawa menunjukkan bahwa lingkungan sekolah secara umum berada dalam kondisi yang bersih, tertata, dan mendukung berlangsungnya proses pembelajaran. Ruang kelas, halaman sekolah, serta area penunjang lainnya tampak terawat dengan baik. Selama kegiatan berlangsung, tim PkM juga mengamati bahwa siswa telah terbiasa menjaga kebersihan lingkungan, seperti membuang sampah pada tempatnya, membersihkan ruang kelas, dan merapikan kembali fasilitas belajar setelah digunakan. Kebiasaan tersebut menunjukkan bahwa kepedulian terhadap kebersihan telah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari warga sekolah. Namun demikian, berdasarkan hasil pengamatan tim PkM, kepedulian tersebut masih lebih banyak berorientasi pada

menjaga kebersihan lingkungan sekolah dan belum berkembang menjadi pemahaman yang lebih luas mengenai pentingnya menjaga sumber daya alam dan keberlanjutan lingkungan. Temuan tersebut diperkuat melalui wawancara dengan kepala sekolah dan beberapa guru. Mereka menjelaskan bahwa materi mengenai lingkungan memang telah diajarkan, terutama pada mata pelajaran IPA dan Geografi. Akan tetapi, pembahasannya masih bersifat umum dan belum banyak mengangkat potensi lokal yang dimiliki Desa Tawa, khususnya potensi energi panas bumi. Guru juga menyampaikan bahwa keterbatasan bahan ajar berbasis potensi lokal menjadi salah satu kendala dalam mengembangkan pembelajaran yang lebih kontekstual. Berdasarkan hasil analisis tim PkM, kondisi ini menyebabkan peserta didik lebih mengenal konsep lingkungan secara teoritis, tetapi belum mampu menghubungkannya dengan kondisi nyata yang mereka temui di sekitar tempat tinggalnya. Dengan demikian, potensi daerah yang sebenarnya sangat dekat dengan kehidupan siswa belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar.

Selama proses sosialisasi, tim PkM melihat adanya perubahan cara peserta didik dalam memandang lingkungan sekitar. Ketika materi mulai dikaitkan dengan potensi panas bumi di Desa Tawa, siswa tidak lagi hanya melihat lingkungan sebagai tempat beraktivitas sehari-hari, tetapi mulai memahami bahwa wilayah tersebut juga memiliki sumber daya alam yang bernilai bagi kehidupan masyarakat dan pembangunan daerah. Perubahan cara pandang ini terlihat dari munculnya berbagai pertanyaan dan diskusi mengenai manfaat energi panas bumi, peluang pemanfaatannya, serta pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Hasil analisis tim PkM menunjukkan bahwa pendekatan yang mengangkat potensi lokal mampu membuat peserta didik lebih mudah memahami materi karena mereka dapat menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan pengalaman yang mereka miliki.

Berdasarkan keseluruhan temuan lapangan, tim PkM menilai bahwa potensi energi panas bumi di Desa Tawa tidak hanya memiliki nilai sebagai sumber daya alam, tetapi juga sebagai sumber belajar yang dapat memperkaya proses pembelajaran di sekolah. Lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan sebagai ruang belajar kontekstual yang membantu peserta didik memahami hubungan antara ilmu pengetahuan, kondisi lingkungan, dan kehidupan masyarakat. Pendekatan seperti ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui realitas yang mereka kenal, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami dan lebih bermakna.

Secara keseluruhan, hasil observasi dan pelaksanaan sosialisasi menunjukkan bahwa lingkungan sekolah telah mendukung terbentuknya budaya menjaga kebersihan, namun masih diperlukan penguatan pada aspek literasi lingkungan berbasis potensi lokal. Berdasarkan analisis tim PkM, integrasi potensi energi panas bumi ke dalam kegiatan pembelajaran maupun program edukasi dapat menjadi langkah yang relevan untuk memperkuat pemahaman peserta didik mengenai energi terbarukan sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap sumber daya alam di daerahnya. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya memahami konsep energi secara teoritis, tetapi juga memiliki kesadaran bahwa potensi alam di Desa Tawa merupakan aset daerah yang perlu dijaga dan dimanfaatkan secara bertanggung jawab demi mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Hasil Wawancara dengan Kepala Sekolah

Hasil wawancara dengan Kepala SMA Nurul Hasan Bacan Tawa menunjukkan adanya dukungan yang sangat positif terhadap pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang mengangkat tema edukasi energi terbarukan, khususnya energi panas bumi. Menurut kepala sekolah, kegiatan ini merupakan bentuk pembelajaran yang relevan dengan kondisi geografis Desa Tawa yang memiliki potensi panas bumi cukup besar, namun belum banyak dikenal dan dipahami oleh peserta didik. Selama ini, pengetahuan siswa mengenai energi terbarukan masih terbatas pada materi yang terdapat dalam buku pelajaran sehingga pemahaman mereka lebih bersifat konseptual daripada kontekstual. Kehadiran kegiatan PKM dinilai mampu menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoritis yang diperoleh di kelas dengan realitas lingkungan yang ada di sekitar kehidupan siswa.

Kepala sekolah menjelaskan bahwa proses pembelajaran yang selama ini berlangsung masih didominasi oleh pendekatan berbasis kurikulum dan buku ajar. Meskipun materi mengenai lingkungan dan energi telah diperkenalkan dalam beberapa mata pelajaran, pembahasannya masih bersifat umum sehingga belum mengakomodasi karakteristik dan potensi lokal yang dimiliki Desa Tawa. Akibatnya, sebagian besar siswa memahami konsep energi terbarukan hanya sebagai pengetahuan akademik tanpa mampu menghubungkannya dengan kondisi lingkungan tempat mereka tinggal. Menurut beliau, kondisi tersebut menjadi tantangan bagi sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang lebih kontekstual dan mampu menumbuhkan kesadaran lingkungan peserta didik. Lebih lanjut, kepala sekolah menegaskan bahwa pendidikan pada era saat ini tidak lagi hanya berorientasi pada pencapaian aspek akademik, tetapi juga harus mampu membentuk karakter siswa yang memiliki kepedulian terhadap lingkungan, kemampuan berpikir kritis, serta kesadaran untuk berpartisipasi dalam pembangunan daerah. Oleh karena itu, sekolah memiliki tanggung jawab untuk mengembangkan proses pembelajaran yang tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun pengalaman belajar yang mampu menghubungkan teori dengan realitas kehidupan masyarakat. Menurut beliau, ketika siswa memahami secara langsung potensi sumber daya alam yang ada di daerahnya, maka mereka akan lebih mudah menumbuhkan rasa memiliki, kepedulian, dan tanggung jawab terhadap pengelolaan sumber daya tersebut secara berkelanjutan.

Dalam wawancara tersebut, kepala sekolah juga menekankan pentingnya kolaborasi antara sekolah dengan perguruan tinggi, lembaga penelitian, pemerintah daerah, maupun tim Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Bentuk kolaborasi ini dipandang sebagai strategi yang efektif dalam memperkaya pengalaman belajar siswa melalui penyampaian materi yang lebih aplikatif, diskusi interaktif, serta pengenalan berbagai hasil penelitian dan inovasi yang berkaitan dengan energi terbarukan. Melalui kegiatan tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk berdialog secara langsung dengan narasumber yang memiliki kompetensi pada bidangnya sehingga proses pembelajaran tidak hanya berlangsung secara satu arah, tetapi berkembang menjadi pembelajaran partisipatif yang mendorong rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis. Selain memberikan manfaat bagi siswa, kepala sekolah juga menilai bahwa kegiatan PKM memberikan dampak positif terhadap sekolah. Materi edukasi yang disampaikan dapat menjadi referensi tambahan bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis potensi lokal. Dengan demikian, hasil kegiatan tidak berhenti pada pelaksanaan sosialisasi semata, tetapi dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang mendukung proses pembelajaran di kelas. Menurut beliau, keberadaan bahan edukasi yang disusun berdasarkan kondisi lokal akan memudahkan guru mengaitkan konsep-konsep ilmiah dengan fenomena yang nyata di lingkungan sekitar sekolah. Kepala sekolah juga menyoroti pentingnya memperkenalkan potensi energi panas bumi sejak jenjang pendidikan menengah. Menurutnya, siswa perlu memahami bahwa sumber daya alam yang dimiliki daerahnya bukan hanya memiliki nilai ekonomi, tetapi juga memiliki nilai pendidikan, sosial, dan lingkungan. Pemahaman tersebut diharapkan mampu membentuk generasi muda yang tidak hanya menjadi pengguna sumber daya alam, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menjaga, memanfaatkan, dan mengembangkannya secara bertanggung jawab sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat dianalisis bahwa pelaksanaan kegiatan PKM telah memberikan kontribusi nyata sebagai media penguatan pembelajaran kontekstual di sekolah. Kegiatan ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan proses pembelajaran formal, melainkan berperan sebagai pengayaan (*enrichment*) yang memperluas wawasan siswa melalui pengenalan potensi lokal yang belum banyak diakomodasi dalam pembelajaran reguler. Edukasi mengenai energi panas bumi memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami hubungan antara ilmu pengetahuan, kondisi lingkungan, serta pembangunan sosial masyarakat di wilayahnya sendiri.

Dari perspektif Tim pengabdian kepada masyarakat, temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan kegiatan PKM tidak hanya diukur dari terlaksananya penyampaian materi, tetapi juga dari terciptanya sinergi antara perguruan tinggi dan sekolah dalam membangun ekosistem pembelajaran berbasis potensi lokal. Dukungan kepala sekolah menjadi modal penting bagi

keberlanjutan program, karena membuka peluang integrasi materi energi panas bumi ke dalam kegiatan pembelajaran, proyek sekolah, maupun program peduli lingkungan. Dengan demikian, kegiatan PKM tidak hanya menghasilkan peningkatan pengetahuan siswa dalam jangka pendek, tetapi juga berpotensi membangun budaya belajar yang lebih kontekstual, meningkatkan literasi energi, memperkuat kepedulian lingkungan, serta mendorong partisipasi generasi muda dalam mendukung pembangunan daerah yang berkelanjutan

Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian (Penyampaian Materi)



Dokumentasi: pelaksanaan kegiatan

Pengetahuan Siswa terhadap Potensi Energi Panas Bumi

Pelaksanaan sosialisasi diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep energi panas bumi sebagai bentuk intervensi terhadap fenomena yang ditemukan pada tahap observasi awal. Hasil observasi dan wawancara dengan kepala sekolah serta guru menunjukkan bahwa pembelajaran mengenai energi terbarukan di sekolah masih bersifat umum dan belum mengaitkan materi dengan potensi sumber daya alam yang terdapat di Desa Tawa. Kondisi tersebut berdampak pada terbatasnya pengetahuan siswa mengenai potensi energi panas bumi di daerahnya. Sebagian besar siswa hanya mengenal keberadaan sumber air panas sebagai fenomena alam yang sering mereka lihat atau dengar dari masyarakat, tetapi belum memahami bahwa sumber tersebut merupakan bagian dari potensi energi terbarukan yang memiliki nilai ekonomi, sosial, dan lingkungan. Berdasarkan hasil analisis tim Pengabdian kepada Masyarakat, fenomena ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi sumber daya alam yang dimiliki daerah dengan pengetahuan peserta didik mengenai pemanfaatannya. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa potensi lokal belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar kontekstual, sehingga peserta didik lebih memahami konsep energi pada tataran teoritis daripada menghubungkannya dengan realitas lingkungan di sekitar mereka.

Fenomena tersebut semakin terlihat selama proses sosialisasi berlangsung. Ketika tim pengabdian menghubungkan materi dengan kondisi Desa Tawa, peserta didik mulai menyadari bahwa lokasi yang selama ini mereka kenal memiliki sumber air panas ternyata menyimpan potensi energi panas bumi yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Kesadaran tersebut tercermin dari munculnya berbagai pertanyaan mengenai alasan potensi tersebut belum dimanfaatkan, manfaatnya bagi masyarakat, kemungkinan pengembangannya sebagai sumber energi, hingga dampaknya terhadap lingkungan. Berdasarkan hasil analisis tim PKM, pola pertanyaan yang muncul menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman siswa bukan disebabkan oleh kurangnya minat belajar, melainkan karena selama ini mereka belum memperoleh pengalaman belajar yang menghubungkan

konsep ilmiah dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar. Temuan ini menunjukkan bahwa ketika materi dikaitkan dengan pengalaman dan potensi lokal, rasa ingin tahu peserta didik berkembang secara alami karena materi yang dipelajari menjadi lebih dekat dengan kehidupan mereka. Dari hasil pengamatan selama diskusi, tim PkM juga menemukan bahwa peserta didik lebih mudah memahami materi ketika contoh-contoh yang diberikan berasal dari lingkungan yang mereka kenal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa konteks lokal tidak hanya berfungsi sebagai contoh pembelajaran, tetapi juga menjadi jembatan yang membantu peserta didik menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Temuan lapangan tersebut sejalan dengan pemikiran Nugroho (2020) yang menyatakan bahwa pembangunan berkelanjutan tidak hanya bergantung pada ketersediaan sumber daya energi, tetapi juga pada peningkatan kapasitas dan pemahaman masyarakat agar potensi energi terbarukan dapat dikelola secara optimal untuk mendukung pembangunan daerah. Keterkaitan antara energi, lingkungan, dan pembangunan perlu dipahami secara terpadu sehingga masyarakat mampu berpartisipasi dalam pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan. Hasil analisis tim PkM menunjukkan fenomena yang serupa, yaitu potensi panas bumi di Desa Tawa telah tersedia sebagai modal pembangunan, tetapi belum diikuti oleh tingkat literasi peserta didik mengenai fungsi, manfaat, dan kontribusinya terhadap pembangunan berkelanjutan. Setelah materi sosialisasi dikaitkan dengan kondisi nyata di Desa Tawa, peserta didik mulai memandang lingkungan di sekitarnya bukan hanya sebagai tempat tinggal, tetapi juga sebagai sumber pengetahuan dan aset daerah yang memiliki nilai strategis bagi pembangunan. Perubahan cara pandang tersebut menjadi indikasi awal bahwa kegiatan sosialisasi mampu membangun kesadaran peserta didik terhadap pentingnya mengenali potensi daerah sebagai bagian dari proses pembelajaran. Meskipun perubahan yang terjadi belum dapat menggambarkan perubahan perilaku dalam jangka panjang, kegiatan ini menunjukkan adanya perkembangan pada aspek pengetahuan dan cara berpikir peserta didik terhadap potensi energi panas bumi di daerahnya. Dengan demikian, permasalahan utama yang ditemukan bukan terletak pada kemampuan peserta didik dalam memahami materi, melainkan pada belum optimalnya integrasi potensi lokal dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, sosialisasi berbasis potensi lokal menjadi salah satu strategi yang relevan untuk memperkuat literasi energi, menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan, serta membangun kesadaran generasi muda agar mampu berpartisipasi dalam pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan sebagai bagian dari pembangunan daerah.

Perubahan Pemahaman Siswa terhadap Potensi Energi Panas Bumi Berbasis Potensi Lokal

Pelaksanaan sosialisasi menunjukkan adanya perubahan awal dalam pemahaman peserta didik mengenai energi panas bumi serta kaitannya dengan pelestarian lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Berdasarkan hasil observasi, diskusi, sesi tanya jawab, dan angket evaluasi, sebagian besar siswa mulai memahami bahwa energi panas bumi merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penyedia energi secara berkelanjutan. Sebelum kegiatan berlangsung, pengetahuan mereka masih terbatas pada keberadaan sumber air panas yang dikenal sebagai fenomena alam di Desa Tawa. Setelah mengikuti sosialisasi, siswa mulai menyadari bahwa potensi tersebut memiliki nilai yang lebih luas karena dapat memberikan manfaat bagi kebutuhan energi, lingkungan, dan pembangunan daerah apabila dikelola secara bertanggung jawab. Menurut hasil analisis tim PkM, perubahan awal ini terjadi karena materi tidak hanya disampaikan sebagai konsep, tetapi juga dikaitkan secara langsung dengan kondisi yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Keterkaitan tersebut membantu peserta didik memahami bahwa materi yang dipelajari memiliki hubungan nyata dengan lingkungan tempat mereka tinggal.

Perubahan pemahaman tersebut juga terlihat dari dinamika diskusi selama kegiatan berlangsung. Pada awal sosialisasi, sebagian besar siswa lebih banyak mendengarkan penjelasan narasumber. Namun, ketika pembahasan mulai diarahkan pada potensi panas bumi di Desa Tawa, suasana diskusi berubah menjadi lebih hidup. Peserta didik mulai mengajukan pertanyaan,

menyampaikan pendapat, bahkan menghubungkan materi yang diterima dengan pengalaman mereka sendiri. Beberapa siswa mengaku baru mengetahui bahwa potensi panas bumi di Desa Tawa dapat dimanfaatkan sebagai energi terbarukan yang berpotensi mendukung pembangunan daerah dan kesejahteraan masyarakat. Hasil analisis tim PkM menunjukkan bahwa kondisi ini bukan semata-mata menggambarkan meningkatnya keaktifan peserta, tetapi juga mengindikasikan bahwa selama ini siswa belum memperoleh pengalaman belajar yang mengaitkan materi energi terbarukan dengan potensi daerahnya sendiri. Ketika pembelajaran dikaitkan dengan konteks lokal, peserta didik lebih mudah memahami materi karena mereka dapat menghubungkannya dengan pengalaman yang telah mereka miliki.

Secara keseluruhan, pelaksanaan sosialisasi memberikan gambaran bahwa pendekatan edukasi berbasis potensi lokal mampu memperkuat pengetahuan dan kesadaran awal peserta didik mengenai pentingnya energi panas bumi sebagai salah satu sumber energi terbarukan. Meskipun perubahan yang terlihat masih berada pada tahap pengetahuan dan belum dapat diartikan sebagai perubahan perilaku, munculnya cara pandang baru terhadap potensi Desa Tawa merupakan temuan yang penting dalam kegiatan ini. Berdasarkan analisis tim PkM, peserta didik mulai melihat lingkungan di sekitar mereka bukan hanya sebagai tempat tinggal, tetapi juga sebagai sumber daya yang memiliki nilai strategis bagi pembangunan daerah. Temuan ini menunjukkan bahwa potensi lokal dapat menjadi sumber belajar yang efektif karena mampu mendekatkan konsep-konsep ilmiah dengan pengalaman nyata peserta didik. Dengan demikian, sosialisasi tidak hanya memperluas wawasan mereka mengenai energi panas bumi, tetapi juga menumbuhkan kesadaran awal bahwa sumber daya alam yang dimiliki daerah perlu dipahami, dijaga, dan dimanfaatkan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai edukasi energi panas bumi dalam perspektif lingkungan dan pembangunan sosial di SMA Nurul Hasan Bacan Tawa, dapat dipahami bahwa proses peningkatan literasi terbarukan di kalangan siswa masih berada pada tahap perkembangan awal yang perlu penguatan secara sistematis dan berkelanjutan.

Pertama tingkat pemahaman siswa terhadap energi paans bumi berada pada kategori sedang. Kondisi ini menunjukan bahwa siswa pada dasarnya sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai energi panas bumi sebagai salah satu bentuk energi terbarukan. Namun, pemahaman tersebut cenderung bersifat konseptual dan belum berkembang ke arah pemahaman yang lebih analitis, terutama terkait aspek teknis pemanfaatan, implikasi ekologis, serta keterkaitannya dengan agenda pembangunan berkelanjutan. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran di sekolah masih belum sepenuhnya mampu menghubungkan konsep energi dengan konteks sosial dan lingkungan secara komprehensif.

Kedua, kegiatan edukasi melalui sosialisasi terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan kesadaran siswa. Meskipun bersifat intervensi jangka pendek, kegiatan tersebut mampu membuka perspektif baru siswa mengenai pentingnya energi ramah lingkungan. Siswa tidak hanya memahami energi panas bumi sebagai konsep ilmiah, tetapi juga mulai melihatnya sebagai bagian dari solusi terhadap persoalan lingkungan dan kebutuhan energi masa depan. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman langsung lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang hanya bersifat teoritis.

Ketiga, edukasi energi panas bumi juga berkontribusi dalam membangun kesadaran sosial siswa. Siswa mulai memahami bahwa pemanfaatan sumber daya alam tidak dapat dilepaskan dari dimensi sosial masyarakat, terutama dalam hal kesejahteraan, pemerataan manfaat, dan keberlanjutan lingkungan. Meskipun demikian, kesadaran ini masi bersifat awal dan perlu diperkuat melalui pembelajaran yang lebih berkelanjutan agar tidak berhenti pada pemahaman normatif semata, tetapi berkembang menjadi sikap kritis terhadap isu-isu pembangunan.

Keempat, penerapan pendekatan Geo-Social Learning yang dipadukan dengan kearifan lokal terbukti memberikan nilai tambah dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini membuat materi

pembelajaran menjadi lebih dekat dengan realitas kehidupan siswa, sehingga meningkatkan keterhubungan antara pengetahuan ilmiah dan konteks lokal. Namun demikian, efektivitas pendekatan ini masih sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengintegrasikan aspek geografi, sosial, dan budaya secara seimbang dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa edukasi energi panas bumi memiliki peran strategis dalam meningkatkan literasi lingkungan, kesadaran energi terbarukan, serta pemahaman awal siswa terhadap pembangunan sosial berkelanjutan. Akan tetapi, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa proses internalisasi nilai-nilai keberlanjutan belum sepenuhnya optimal, sehingga diperlukan penguatan melalui pembelajaran yang lebih konsisten, kontekstual, dan berorientasi pada pengalaman nyata.

Bagi Siswa

Siswa diharapkan tidak hanya berhenti pada pemahaman konseptual mengenai energi panas bumi, tetapi juga mampu mengembangkan sikap kritis terhadap isu energi dan lingkungan di sekitarnya. Upaya ini dapat dilakukan dengan memperluas sumber belajar di luar kelas, seperti membaca referensi tambahan, mengikuti diskusi, atau mengamati langsung kondisi lingkungan sekitar. Selain itu, penting bagi siswa untuk mulai menginternalisasi perilaku ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari sebagai bentuk tanggung jawab ekologis yang nyata.

Bagi Masyarakat

Masyarakat di Desa Tawa diharapkan dapat memandang energi panas bumi tidak hanya sebagai potensi sumber daya alam, tetapi juga sebagai bagian dari pembangunan jangka panjang yang harus dikelola secara hati-hati. Partisipasi masyarakat menjadi penting agar pengembangan energi tidak menimbulkan kesenjangan sosial maupun kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pemahaman publik mengenai manfaat sekaligus risiko pemanfaatan sumber daya energi secara berkelanjutan.

Bagi Guru dan Sekolah

Guru memiliki posisi kunci dalam mengubah pengetahuan menjadi kesadaran. Oleh karena itu, pembelajaran perlu dikembangkan ke arah yang lebih kontekstual, reflektif, dan berbasis masalah nyata. Sekolah juga perlu memperkuat integrasi pendidikan lingkungan melalui pendekatan Geo-Social Learning secara lebih sistematis, bukan hanya sebagai kegiatan tambahan, tetapi sebagai bagian dari strategi pembelajaran utama. Dengan demikian, siswa dapat belajar memahami keterkaitan antara ilmu pengetahuan, lingkungan, dan kehidupan sosial secara lebih utuh.

Bagi Penelitian dan Pengabdian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk tidak hanya berfokus pada aspek deskriptif, tetapi juga menguji efektivitas model pembelajaran Geo-Social Learning secara kuantitatif maupun eksperimen. Variabel seperti peningkatan hasil belajar, perubahan sikap lingkungan, dan keterampilan berpikir kritis perlu dikaji lebih lanjut agar kontribusi ilmiah penelitian menjadi lebih kuat. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat sebaiknya diperluas tidak hanya pada siswa, tetapi juga melibatkan masyarakat secara langsung agar transfer pengetahuan mengenai energi terbarukan dapat berlangsung secara lebih menyeluruh dan berdampak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2019). *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Bumi Aksara. Tersedia pada: <https://bumiaksara.id>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications. Tersedia pada: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/research-design/book246125>
- IEA (International Energy Agency). (2022). *World Energy Outlook 2022*. Paris: IEA. Tersedia pada: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
- Indrawati, E. (2018). *Literasi lingkungan dalam pendidikan*. *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, 6(1), 27. https://www.researchgate.net/publication/365077987-Penumbuhan_Literasi_Lingkungan_di_Sekolah_Dasar
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2021). *Energi Panas Bumi Indonesia*. Jakarta: ESDM. Tersedia pada: <https://www.esdm.go.id>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Los Angeles, CA: Sage Publications. Tersedia pada: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-data-analysis/book246128>
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya. Tersedia pada:
- Widyastuti, N. L., & Nugroho, H. (2020). *Dampak Covid-19 terhadap industri minyak dan gas bumi: Rekomendasi kebijakan untuk Indonesia*. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 4(2), 166–176. <https://doi.org/10.36574/jpp.v4i2.116>
- Sudjana, N. (2017). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo. Tersedia pada: <https://www.sinarbaruagensindo.com>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta. Tersedia pada: <https://www.alfabeta.co.id>
- Suparno, P. (2015). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius. Tersedia pada: <https://kanisiusmedia.co.id>
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: UNESCO Publishing. Tersedia pada: <https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-goals-learning-objectives>