

Available online at: <http://jarpet.ft.unand.ac.id/>**Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi**

ISSN (Online) 2797-9024



Sosialisasi Penguatan dan Pemahaman Renewable Energy di SMK Negeri 2 Solok Kecamatan Tj. Harapan, Kota Solok, Sumatera Barat

Muhardika*, Nofri Dodi, Yudia Meka, Resti Savira, Yani Kamisa Putri

Jurusan Teknik Elektro Politenik Negeri Padang, Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Diajukan: 2 Oktober 2024
Revisi: 12 November 2024
Diterbitkan: 19 Desember 2024

KEYWORDS

Renewable energy, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), pengabdian masyarakat

CORRESPONDENCE

E-mail: muhardika@pnp.ac.id

ABSTRACT

Pemahaman dan kesadaran tentang pentingnya *renewable energy* harus ditanamkan sejak dini melalui Pendidikan formal. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sebagai institusi Pendidikan vokasi memiliki peran strategis dalam menghasilkan lulusan yang siap kerja. SMK N 2 Solok merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang memiliki potensi besar dalam mengintegrasikan konsep *renewable energy*. SMK N 2 Solok dipilih sebagai lokasi kegiatan karena memiliki jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang relevan dengan pengembangan teknologi energi terbarukan serta didukung oleh fasilitas laboratorium yang memadai. Pelaksanaan program pengabdian masyarakat di SMKN 2 Solok berfokus pada peningkatan pemahaman siswa dan guru terhadap *renewable energy*. Dengan metode sosialisasi bentuk ceramah yang meliputi presentasi materi dan permainan simulasi integrasi *renewable energy* kedalam *existing grid*. Hasil evaluasi menyatakan bahwa, dari 25 responden, dimana 92% adalah siswa, 44% menyatakan sangat sesuai dan 48% diantaranya menyatakan sesuai topik dan materi sosialisasi dengan kebutuhan mitra.

PENDAHULUAN

Dalam upaya global untuk mengatasi krisis energi dan isu lingkungan, *renewable energy* (energi terbarukan) telah menjadi salah satu solusi yang relevan dan berkelanjutan. Indonesia, sebagai negara dengan potensi energi terbarukan yang melimpah, seperti energi surya, angin, dan hidro, memiliki peluang besar untuk mengembangkan sumber energi yang ramah lingkungan. Pemahaman dan kesadaran tentang pentingnya *renewable energy* harus ditanamkan sejak dini melalui pendidikan formal [1].

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sebagai institusi pendidikan vokasi, memiliki peran strategis dalam menghasilkan lulusan yang tidak hanya siap kerja, tetapi juga paham akan tantangan global di sektor energi. SMKN 2 Solok, salah satu SMK di Sumatera Barat yang memiliki potensi besar untuk mengintegrasikan konsep *renewable energy* ke dalam kurikulum pembelajaran. Hal ini sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar yang mendorong inovasi kurikulum berbasis kebutuhan industri dan isu-isu terkini [2].

Namun, di tingkat pendidikan menengah kejuruan, pemahaman tentang energi terbarukan masih menghadapi sejumlah tantangan. Keterbatasan fasilitas laboratorium, bahan ajar yang relevan, dan pelatihan guru menjadi faktor penghambat utama. Sebagai upaya untuk menjawab tantangan tersebut, pengabdian masyarakat melalui pelatihan, penyuluhan, dan penyediaan media pembelajaran tentang *renewable energy* menjadi langkah penting. Selain itu, penguatan kompetensi siswa dalam bidang energi terbarukan akan meningkatkan daya saing mereka di dunia kerja, khususnya dalam industri berbasis energi berkelanjutan yang terus berkembang [3].

Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan program pengabdian masyarakat di SMKN 2 Solok yang berfokus pada peningkatan pemahaman siswa dan guru terhadap *renewable energy*. Dengan kegiatan ini, maka siswa diberikan informasi tentang pengertian, pemahaman, dan penerapan Renewable Energy (Energi Terbarukan).

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang tak akan habis digunakan dan dapat diperbaharui. Energi ini akan segera dihasilkan kembali dan bisa dimanfaatkan atau disimpan dalam baterai. Energi ini juga dikenal sebagai energi bersih secara alami langsung dari alam tanpa sumber energi buatan. Ada berbagai jenis energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, biomassa, hidro, panas bumi, dan gelombang

laut. Keuntungan sumber energi terbarukan adalah dapat menggantikan energi fosil dalam sektor energi, yang dapat menurunkan emisi karbon dan polusi lainnya [4].

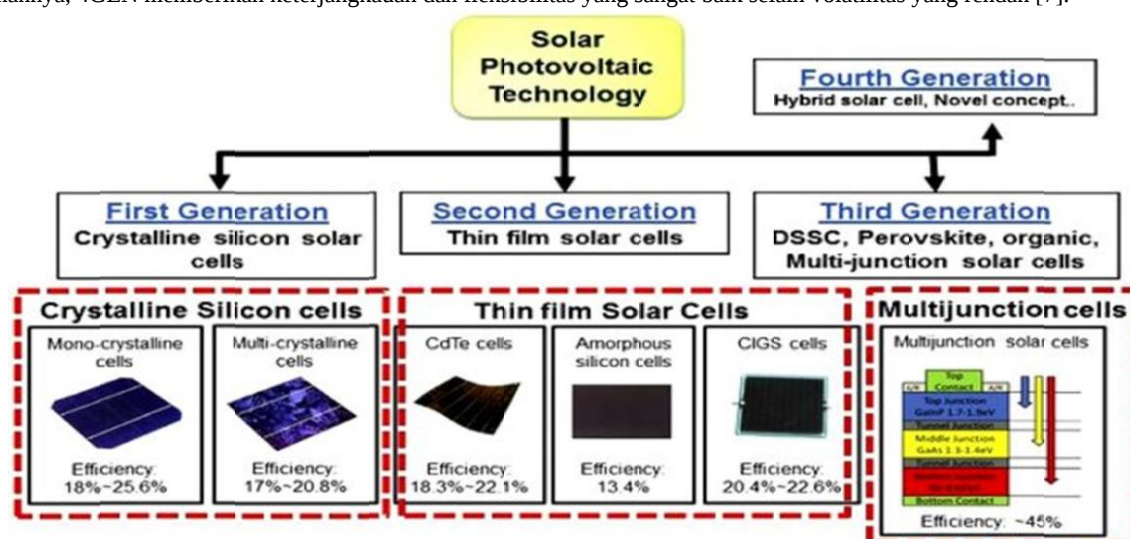
Solar Energi

Matahari merupakan sumber energi yang tidak habis dan dapat memenuhi segala kebutuhan energi manusia. Energi yang dihasilkan matahari dapat dikonversikan menjadi energi Listrik dan dapat digunakan secara langsung. Listrik yang diperoleh langsung dari matahari menggunakan *Photovoltaic* (PV) atau menggunakan teknologi *Concentrated Solar Power* (CSP). Matahari menyediakan $1,7 \times 10^{22}$ J energi dalam 1,5 hari. Energi ini sebanding dengan jumlah energi yang dihasilkan dari 3 triliun barel Cadangan minyak global. Setiap tahun, total energi tahunan manusia dalam 1 tahun adalah $4,6 \times 10^{20}$ J. Energi ini pasok oleh matahari dalam waktu satu jam. Karenanya, sinar matahari memiliki kapasitas yang cukup untuk memenuhi seluruh keperluan manusia tanpa bantuan sumber energi lainnya. Jumlah energi ini mengesankan dari iradiasi sinar matahari yang dipadukan dengan keserbagunaannya [5].

Sebagai salah satu sumber energi terbarukan yang tengah berkembang pesat secara global, Indonesia memiliki posisi yang sangat penting karena memiliki iklim tropis dengan sinar matahari sepanjang tahun dan cadangan alam pasir silika yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk baterai. Potensi pengembangan energi surya di Indonesia mencapai 207.898 MW (4,80 kWh/m²/hari). Rencana pemerintah untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap mencapai target sebesar 2.145 Megawatt dalam rentang waktu tahun 2021 hingga 2030. Dalam hal ini, pembangunan PLTS atap akan didominasi untuk bangunan dan fasilitas milik Badan Usaha Milik Negara (BUMN), yakni sebesar 742 Megawatt. Jumlah daya yang digunakan oleh kelompok rumah tangga adalah sebesar 648,7 Megawatt. Industri dan bisnis akan menjadi sektor yang dapat menikmati manfaat dari PLTS atap berkapasitas hingga 624,2 Megawatt. Pembangunan pembangkit listrik tenaga surya atap dengan kapasitas 68,8 Megawatt sedang ditujukan untuk pelanggan PLN dan kelompok sosial. Adapun, pembangunan PLTS atap untuk gedung pemerintah telah mencapai kapasitas sebesar 42,9 Megawatt [6].

Generasi pertama, dimana konsep nya didasarkan pada silikon monokristalin, polikristalin dan gallium arsenida. Generasi pertama, dimana konsep nya didasarkan pada silikon monokristalin, polikristalin dan gallium arsenida. Teknologi ini terdiri dari beberapa material seperti kristal film yang tebal, Silikon, dan bahan semikonduktor. Monokristalin, Istilah “sel silikon monokristalin” dan “sel silikon” keduanya adalah kristal silikon tunggal, keuntungannya dari sel tersebut dapat 20% lebih efisien dibandingkan tipe lain. Sel ini membutuhkan lebih sedikit ruang karena efisiensinya yang tinggi. Saat intensitas sinar matahari rendah, kinerjanya lebih baik, menjadikannya ideal untuk lokasi berawan. Namun jenis ini memiliki keterbatasan, jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Jenis ini cukup mahal dengan demikian harganya yang tidak ekonomis. Polikristalin, pertama kali digunakan di sektor public pada tahun 1981, sel polikristalin ini unik karena dapat di bentuk sesuai keinginan konsumen. Silikon dapat di lebur dan dituangkan ke dalam cetakan. Keuntungan dari sel ini harganya yang murah dan hemat biaya karena proses pembuatannya yang lebih mudah. Meskipun hanya memiliki rata-rata efisiensi 12%. Namun terdapat kekurangan pada sel ini, hanya hanya 13-16% efisiensi karena kemurnian silikon rendah (Soteris Kalogirou, 2009).

Generasi kedua, Ini terdiri dari silikon amorf (a-Si) dan silikon mikrokristalin (Mc-Si) film tipis dan termasuk sel surya film tipis yang terbuat dari cadmium teluride (CdTe) dan cadmium sulfide (CdS) dan sel surya lapisan tipis yang dibuat dari copper indium gallium selenide (CIGS). Kelebihan dari sel surya generasi kedua ini diantaranya, komponen yang fleksibel sehingga dapat diterapkan di secara luas, penerapannya tidak terbatas pada satu jenis bangunan saja. Relative mudah di produksi, sehingga harganya murah. Adapun kekurangannya, sel surya film tipis terkadang kurang efisien. Generasi ketiga, teknologi yang kurang di kenal, namun penting di ketahui sel surya ini terbuat dari bahan organik. Generasi keempat, ini yang lebih dikenal sebagai sel anorganik karena menggabungkan fleksibilitas polimer lapisan tipis dengan stabilitas struktur nano organik seperti nano partikel logam dan oksida logam atau karbon nanotube, graphene dan turunannya. Dengan menggunakan film tipis polimer dan nanopartikel logam, serta berbagai oksida logam, karbon nanotube, graphene, dan turunannya, 4GEN memberikan keterjangkauan dan fleksibilitas yang sangat baik selain volatilitas yang rendah [7].



Gambar 1. Tingkatan 4 generasi teknologi panel surya [7]

Proyeksi rencana pengembangan PLTS ini akan memberikan dampak positif diantaranya potensi penyerapan tenaga kerja lebih banyak, meningkatkan nilai investasi dalam Pembangunan fisik PLTS, mendorong tumbuhnya industri pendukung PLTS di dalam negeri dan meningkatkan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN), mendorong green product, menurunkan emisi, dan meningkatkan potensi penerimaan dari penjualan Nilai Ekonomi Karbon (NEK) [6].

Wind Energy

Wind energy merupakan energi yang dihasilkan dari gerakan udara (angin) dan dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga listrik. Energi ini termasuk dalam kategori energi terbarukan karena angin merupakan sumber daya alami yang terus-menerus tersedia akibat pergerakan atmosfer bumi. *Wind energy* diubah menjadi energi Listrik melalui turbin angin. Dimana cara kerjanya secara umum adalah menggunakan turbin angin. Baling-baling turbin akan bergerak karena hembusan angin yang menyebabkan poros utama didalam turbin berputar. Rotasi poros dipercepat oleh *Gearbox* yang berfungsi meningkatkan kecepatan rotasi poros dan memutar generator yang dapat mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Energi listrik tersebut lah yang disalurkan melalui jaringan listrik untuk dimanfaatkan.

Pembangkit listrik tenaga angin terus berkembang secara global dan telah menjadi komponen penting dalam pengoperasian jaringan listrik di sebagian besar negara yang banyak berinvestasi di bidang ini. Pertumbuhan tahunan pembangkit listrik tenaga angin di seluruh dunia meningkatkan penetrasinya ke dalam sistem kelistrikan dan kontribusinya terhadap pasokan energi secara keseluruhan. Secara umum, angin di atas bumi dapat dibagi menjadi dua jenis: angin darat (*Onshore wind*) dan angin lepas Pantai (*Offshore wind*). Akibatnya, pembangkitan tenaga angin terdiri dari ladang angin darat (*Onshore wind farm*) dan lepas Pantai (*Offshore wind farm*). Hingga saat ini, sebagian besar tenaga angin dihasilkan oleh ladang angin darat (*Onshore wind farm*). Teknik penggunaan tenaga angin darat (*Onshore wind farm*) telah terbukti dengan baik. Dalam beberapa tahun terakhir, tenaga angin lepas pantai (*Offshore wind farm*) semakin menarik karena sumber daya anginnya yang stabil, dampak lingkungan yang umumnya lebih sedikit, dan kendala ukuran turbin angin yang lebih sedikit [8].

Ladang angin darat (*Onshore wind farm*) merupakan energi angin yang dihasilkan dari turbin angin yang berlokasi di perbukitan dan digerakkan secara alami oleh angin. Biasanya dibangun di daerah yang penduduknya sedikit, di mana bangunan dan rintangan tidak mengganggu udara. Keuntungan dari *Onshore wind power* diantaranya konstruksi dan pengoperasian ladang angin di daratan menghasilkan emisi yang jauh lebih sedikit dibandingkan sumber energi lainnya, sementara lokasi di mana ladang tersebut ditempatkan masih dapat digunakan untuk bercocok tanam; salah satu bentuk energi terbarukan yang paling murah (bersama dengan tenaga surya fotovoltaik) dan jauh lebih murah daripada tenaga angin lepas Pantai, Infrastruktur dan biaya operasional yang lebih murah berarti pertanian di darat dapat membantu menurunkan tagihan Listrik; Ladang angin di darat dapat dibangun dalam hitungan bulan, dalam skala besar, dan relatif murah serta hemat biaya pemeliharannya dibandingkan dengan ladang angin di lepas pantai.



Gambar 2. Ladang angin darat (*Onshore wind farm*)

Ladang angin lepas pantai (*Offshore wind farm*) menghasilkan listrik dari angin yang bertiup melintasi lautan. Ladang angin ini dianggap lebih efisien daripada ladang angin di daratan, berkat kecepatan angin yang lebih tinggi, konsistensi yang lebih baik, dan minimnya gangguan fisik yang dapat ditimbulkan oleh daratan atau objek buatan manusia. Keuntungan dari Ladang angin lepas pantai (*Offshore wind farm*) adalah Ladang angin lepas pantai lebih efisien karena kecepatan angin yang tinggi dan arah yang konsisten, membutuhkan lebih sedikit turbin dibandingkan ladang angin darat. Letaknya yang jauh dari penduduk mengurangi dampak sosial, sementara akses terbatas ke lokasi membantu melindungi ekosistem laut. Lautan menyediakan ruang ideal untuk skala besar, mendukung peningkatan produksi energi bersih dan berkelanjutan.



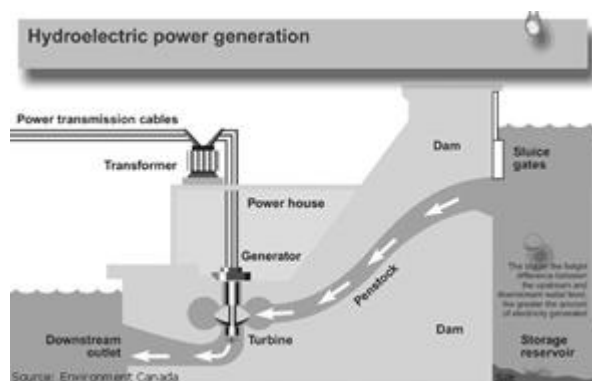
Gambar 3. Ladang angin lepas Pantai (*Offshore wind farm*)

Hydroelectric Power

Energi air yang juga dikenal sebagai hidroelektrik, merupakan salah satu jenis energi terbarukan yang menghasilkan listrik melalui bendungan atau fasilitas lainnya yang mengarahkan aliran air dari sungai atau sumber air lainnya ke turbin air. Energi air dimanfaatkan oleh tenaga turbin dan generator untuk mengonversi energi kinetik menjadi listrik, yang kemudian didistribusikan melalui jaringan listrik untuk memasok daya ke rumah, bisnis, dan industri. Besar kecilnya teknologi PLTA sangat tergantung pada ketersediaan dan debit air. Oleh karena itu, sumber airnya perlu dijaga terus agar dapat memasok air dengan konsisten.

Terdapat dua jenis konfigurasi dalam pembangkit listrik tenaga air. Konfigurasi pertama didasarkan pada bendungan dengan reservoir, sementara konfigurasi kedua adalah pembangkit listrik yang mengalirkan air sungai tanpa reservoir. Seperti halnya dengan sumber energi lainnya, adalah penting untuk membicarakan mengenai skema pembangkitan listrik yang menggunakan sumber energi tersebut. Pada sistem pembangkit listrik tenaga air menggunakan bendungan, terdapat dua skema yang tersedia. Yang pertama adalah bendungan kecil, sedangkan yang kedua adalah bendungan besar. Bendungan kecil sering kali diatur setiap harinya, sementara bendungan besar cenderung memiliki penyesuaian yang berdasarkan musim. Bendungan besar pun biasanya dilengkapi dengan pabrik pembalik penyimpanan pompa untuk mengatur penyimpanan energi dan penyesuaian harian yang dapat disesuaikan dengan permintaan listrik yang bervariasi. Saat membicarakan pembangkit listrik tenaga air skala kecil, umumnya menggunakan sungai yang mengalir masuk yang bisa disebut sangat ramah lingkungan karena tidak ada gangguan yang disebabkan oleh aliran alami sungai. Ini umumnya digunakan oleh masyarakat di pedesaan untuk keperluan Listrik [9].

Listrik yang dihasilkan di pembangkit listrik tenaga air dilakukan dengan cara yang mirip seperti di pembangkit listrik tenaga batu bara. Kedua pembangkit memiliki kesamaan di mana sumber daya digunakan untuk menggerakkan turbin, yang selanjutnya akan memutar generator listrik melalui poros logam. Saat ini, listrik dihasilkan melalui generator listrik yang berperan layaknya motor yang menghasilkan energi listrik. Pada pembangkit listrik tenaga air, air terjun diperlukan agar turbin dapat berputar, sementara pada pembangkit listrik batu bara, uap digunakan sebagai sumber tenaga. Di dalam reservoir, air tersimpan dan terdapat bagian intake air dekat dasar dinding bendungan [9].



Gambar 4. Cara Kerja Hydroelectric Power [9]

Energi hidroelektrik merupakan salah satu jenis energi alternatif utama yang tersedia di dunia saat ini dan memiliki berbagai manfaat yang berkaitan dengan penggunaannya, diantaranya efisiensi yang hampir 90%; pengurangan gas emisi rumah kaca dengan 4 – 14 g of CO₂.eq/kWh karbondioksida yang dihasilkan dari pemanfaatan *Hydroelectric power* per tahunnya; tidak menghasilkan sampah yang merusak lingkungan dan ekosistem; dan tidak membutuhkan banyak perawatan dibandingkan dengan sumber energi lainnya [9].

Marine Energy

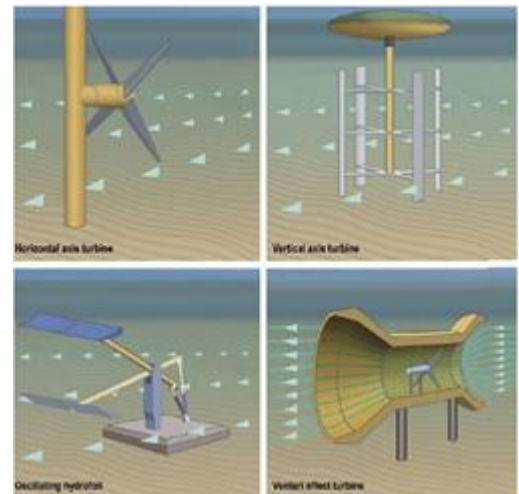
Marine energy yang juga dikenal sebagai energi laut dan hidrokinet atau energi terbarukan laut, adalah sumber daya terbarukan yang dimanfaatkan dari pergerakan air alami, termasuk gelombang, pasang surut, serta arus sungai dan laut. Energi laut juga dapat dimanfaatkan dari perbedaan suhu di air melalui proses yang dikenal sebagai konversi energi termal laut. Konsistensi dan prediktabilitas energi laut membuat mereka lebih cocok untuk pembangkitan energi dibandingkan dengan jenis energi terbarukan lainnya. Energi yang dapat dihasilkan dari sumber energi laut dapat memenuhi seluruh kebutuhan energi dunia, tetapi saat ini pasokan energi laut merupakan sebagian kecil dari kebutuhan energi dunia. Banyak penelitian juga telah dilakukan untuk memastikan lokasi terbaik yang cocok untuk memanfaatkan energi laut, efisiensi teknologi energi laut yang ada, jumlah daya yang dihasilkan, dan dampak teknologi ini terhadap lingkungan [10].

Transformasi energi laut sedang dikaji serius karena potensinya untuk memenuhi kebutuhan energi dunia secara ramah lingkungan, dengan emisi rendah yang membantu mengurangi dampak perubahan iklim. Teknologi ini juga mendukung diversifikasi energi dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Terdapat beberapa teknologi yang digunakan untuk pemanfaatan *marine energy* antara lain; a) *Wave energy*, Energi dihasilkan saat angin berhembus di atas lautan akibat perbedaan suhu dan tekanan dari distribusi energi matahari yang tidak merata. Gelombang yang terbentuk dapat menyebar jauh, dengan energi berupa energi kinetik dan potensial. b) *Tidal stream*, Kedudukan bulan dan matahari memengaruhi gelombang pasang laut di Bumi, yang terjadi akibat gravitasi dan rotasi Bumi. Pasang surut menciptakan arus horizontal di perairan, dikenal sebagai arus pasang surut. Teknologi ini bekerja seperti turbin angin, tetapi menggunakan air untuk menghasilkan listrik. c) *Salinity gradient*, tenaga gradien salinitas adalah energi yang dihasilkan dari perbedaan konsentrasi garam antara dua cairan, memanfaatkan energi osmotik melalui membran semipermeabel. Lokasi optimal untuk teknologi ini adalah muara sungai,

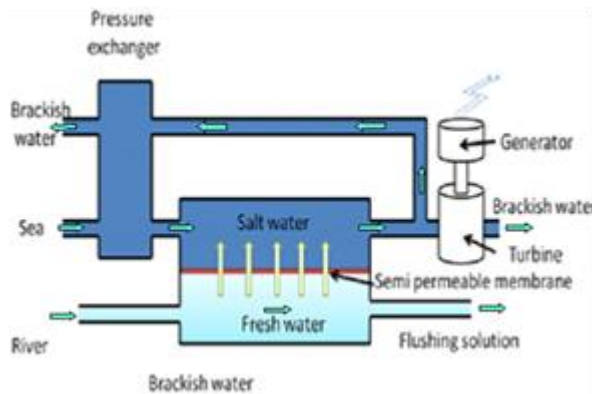
dengan potensi energi mencapai 1650 TW per jam. Namun, biaya implementasi menjadi salah satu tantangan utama. d) *Ocean thermal Energy Conversion (OTEC)*, Perbedaan suhu yang terjadi antara lapisan air bersuhu tinggi dan lapisan air bersuhu rendah dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin [10].



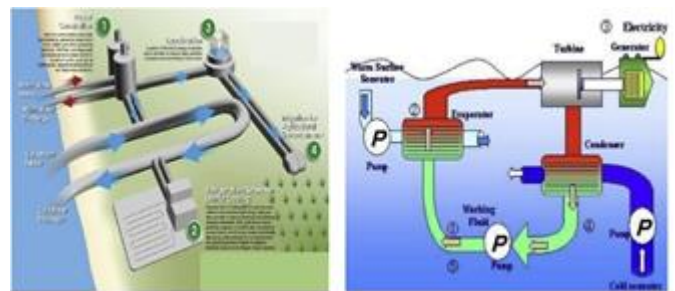
a) Wave Energy converter



b) Tidal steam converter[10]



c) Salinity gradient convert method

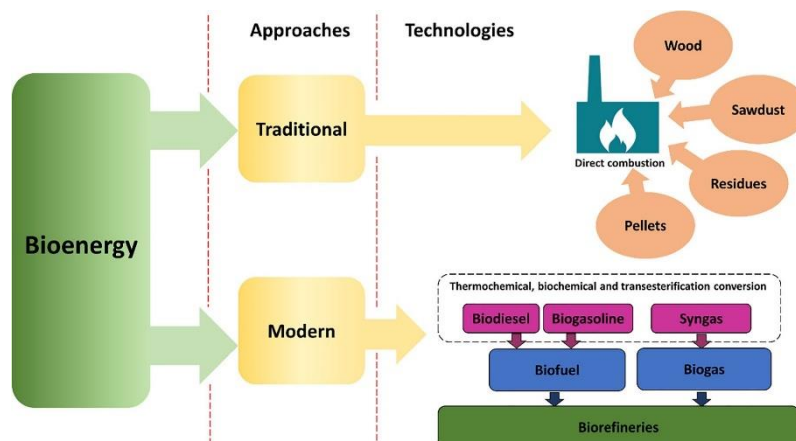


d) Ocean thermal Energy Conversion (OTEC)[10]

Gambar 5. Teknologi Wave energy

Biomass energy

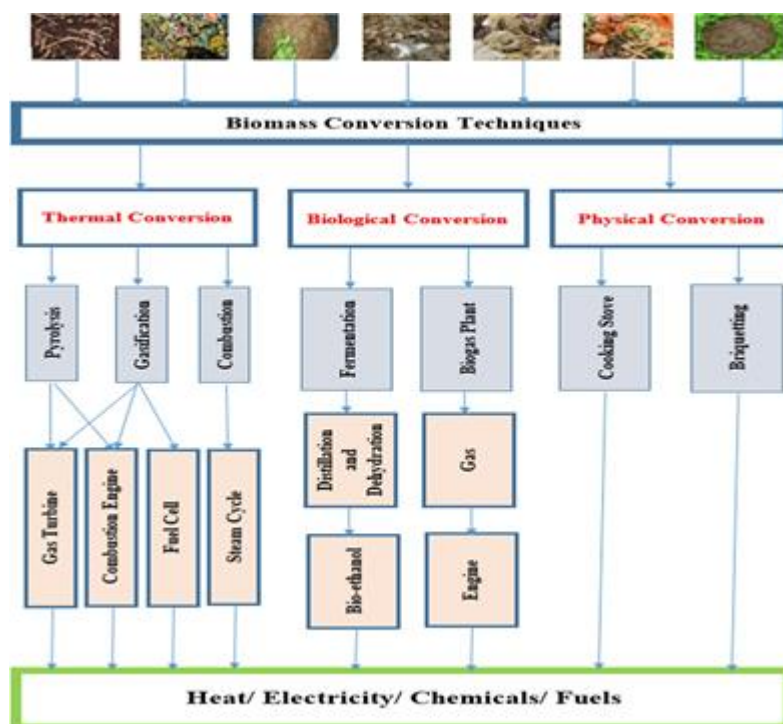
Bioenergi adalah jenis energi terbarukan yang berasal dari biomassa dengan menggunakan metode tradisional dan modern. Metode tradisional mencakup pembakaran biomassa untuk menghasilkan energi, sementara teknologi modern termasuk dalam produksi biofuel cair, pembangkitan biogas dari pencernaan anaerobik, dan juga bio-refinery. Produksi bioenergi dapat diperoleh dalam bentuk limbah pertanian dan pengolahan kayu, residu, dan produk hutan seperti sisa penebangan [11].



Gambar 6. Skema produksi bioenergi[11]

Terdapat tiga teknik konversi biomassa menjadi energi yang dapat dimanfaatkan manusia, tiga teknik tersebut antara lain, a) *Thermal conversion*, Fokus utama dari teknik konversi termokimia adalah untuk menghasilkan bahan bakar dengan nilai kalor yang lebih tinggi.

Dalam teknik ini, sekam padi mentah sering kali dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan yang kemudian diubah menjadi energi [11]; b) *Biological conversion*, Proses biokimia seperti pencernaan anaerobik dan fermentasi yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai jenis biofuel dari limbah biomassa. Salah satu keuntungan dari metode konversi biokimia adalah memiliki tingkat selektivitas yang tinggi terhadap produk, menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, serta dapat dioperasikan pada berbagai suhu dan kondisi tekanan [12]; c) *Physical conversion*, Transformasi biomassa melalui reaksi fisiko-kimia menghasilkan biofuel berenergi tinggi. Minyak sayur, seperti minyak lobak dan bunga matahari, serta lemak hewan diolah menjadi biodiesel melalui esterifikasi atau transesterifikasi. Minyak lobak menyumbang 80–85% dan minyak bunga matahari 10–15% dari total produksi biodiesel global. Minyak goreng bekas (WCO) dan minyak alga digunakan untuk biodiesel generasi kedua dan ketiga. Minyak, yang sebagian besar terdiri dari trigliserida, perlu diproses agar dapat digunakan sebagai bahan bakar, menghindari pembakaran buruk dan residu mesin. Proses transesterifikasi memecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol untuk menghasilkan biodiesel [13].



Gambar 7. Skema teknik konversi Biomass menjadi energi[11]

METODE

Metode kegiatan ini berupa sosialisasi tentang Penguatan Pemahaman Renewable Energy di SMK Negeri 2 Solok. Kegiatan ini dilakukan dalam bentuk ceramah yang meliputi presentasi materi dan permainan simulasi integrasi *renewable energy* kedalam *existing grid*. Hal ini diberikan guna melihat bagaimana dampak dari integrasi energi terbarukan kedalam jaringan Listrik yang sudah dimanfaatkan. Adapun tahapan kegiatan sosialisasi ini antara lain:

1. Tinjauan khalayak
2. Presentasi dan Diskusi Interaktif
3. Simulasi atau Permainan Edukatif
4. Evaluasi

Mitra kegiatan

Mita kegiatan sosialisasi Penguatan Pemahaman Renewable Energy di SMK Negeri 2 Solok Nan Balimo, Kec. Tj. Harapan, Kota Solok, Sumatera Barat serta Tim Pengabdian Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang.

Tahapan pelaksanaan kegiatan

Adapun beberapa tahapan-tahapan yang dilalui dari awal sampai akhir kegiatan sosialisasi Penguatan Pemahaman Renewable Energy adalah:

1. Tinjauan Khalayak

Meliputi kegiatan koordinasi dengan pihak sekolah untuk mengidentifikasi kebutuhan dan minat siswa; menyesuaikan materi sosialisasi dengan kebutuhan pembelajaran di tingkat SMK; dan menyusun materi sosialisasi yang relevan, menarik, dan sesuai dengan kompetensi siswa.

2. Presentasi dan Diskusi Interaktif

Mengenalkan konsep energi terbarukan kepada siswa SMK secara sistematis sesuai kurikulum; dan meningkatkan pemahaman siswa tentang potensi energi terbarukan dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

3. Simulasi atau Permainan edukatif

Menggunakan simulasi atau permainan berbasis komputer atau board game untuk memahami konsep energi terbarukan, seperti simulasi pembangkit listrik *hybrid*.

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan menyebarkan kuisioner pemahaman audiensi terhadap topik sosialisasi menggunakan media *gform*. Hal ini dilakukan guna mengukur tingkat pemahaman siswa, mengidentifikasi efektivitas materi, dan mendapatkan masukan untuk perbaikan kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam rangka mengimplementasikan salah satu Tri Dharma perguruan tinggi, kami dari tim dosen Program studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Negeri 2 Solok Nan Balimo, Kec. Tj. Harapan, Kota Solok, Sumatera Barat. Lokasi ini dipilih sebagai tempat Pembekalan sosialisasi Pemahaman *Renewable Energy* karena mengidentifikasi kebutuhan siswa terhadap teori dan konsep dari energi terbarukan (*Renewable Energy*) agar sesuai dengan perkembangan teknologi rekayasa kelistrikan di dunia. Materi sosialisasi disusun secara relevan, menarik, dan sesuai dengan kompetensi siswa SMK N 2 Solok.



Gambar 8. Pemberian materi sosialisasi



Gambar 9. Foto bersama siswa SMK N 2 Solok

Kepala sekolah SMK N 2 Solok, tim pengajar, dan siswa menyambut baik kedatangan tim pengabdian dari Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Padang. Mereka mengucapkan terima kasih atas kedatangan tim dosen Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Padang. Kami berbaur bersama para guru dan siswa dalam diskusi dan permainan simulasi pembangkit Listrik *hybrid* yang disediakan oleh tim pengabdian. Kegiatan ini dihadiri oleh beberapa guru tim pengajar program studi Listrik, kepala sekolah, dan siswa SMK N 2 Solok. Tim yang diketuai oleh Muhardika, S.T, M.T ini, melakukan survei kebutuhan sebelum melaksanakan pengabdian Masyarakat di SMK N 2 Solok. Survey dilakukan menggunakan metode wawancara oleh tim pengabdian kepada Tim Pengajar. Wawancara dilakukan guna mengetahui keterkaitan materi yang akan diberikan dengan kurikulum dari program studi listrik SMK N 2 Solok agar sosialisasi ini dapat bermanfaat.

Setelah materi sosialisasi disampaikan, Tim pengabdian melakukan evaluasi dengan menyebarkan kuisioner pemahaman audiensi terhadap topik sosialisasi menggunakan media *gform*. Hasil evaluasi menyatakan bahwa, dari 25 responden, dimana 92% adalah siswa, 44% menyatakan sangat sesuai dan 48% diantaranya menyatakan sesuai topik dan materi sosialisasi dengan kebutuhan mitra. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan sosialisasi pemahaman *renewable energy* sangat bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan kompetensi mitra.

KESIMPULAN

Tim pengabdian masyarakat PSTL, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang, telah berhasil mengadakan sosialisasi tentang Pemahaman *Renewable Energy* di SMK Negeri 2 Solok. Sosialisasi ini telah membantu meningkatkan pemahaman siswa SMK N 2 Solok, tentang definisi dan lingkup energi terbarukan (*Renewable Energy*). Kegiatan sosialisasi pemahaman energi terbarukan bagi siswa SMK dilaksanakan dengan pendekatan yang sistematis untuk memperkenalkan konsep, jenis, dan manfaat energi terbarukan. Evaluasi dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada siswa sebagai audience utama untuk mengukur tingkat pemahaman, efektivitas kegiatan, dan dampak yang dihasilkan. Hasil evaluasi memberikan gambaran mengenai keberhasilan program sekaligus area yang memerlukan pengembangan lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang serta jajarannya, atas arahan dan saran dalam pelaksanaan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga kepada mitra Pengabdian SMK N 2 Solok, yang telah menyambut dan memberikan wadah bagi tim pengabdian untuk memberikan sosialisasi bagi siswa sesuai dengan kebutuhan mitra.

REFERENCES

- [1] Y. Afriyanti, H. Sasana, and G. Jalunggono, "DINAMIC: Directory Journal of Economic Volume 2 Nomor 3 ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA ANALYSIS OF INFLUENCING FACTORS RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION IN INDONESIA 1)."
- [2] J. Pendidikan and D. Konseling, "Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka (Studi Kasus SMK Al Huda Kedungwungu Indramayu)."
- [3] F. Irawati, F. Dwi Kartikasari, and E. Tarigan, "Pengenalan Energi Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari kepada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah," vol. 11, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.unm.ac.id/index.php/>
- [4] M. A. Sattar, M. Sameeroddin, K. G. Deshmukh, and M. A. Sami, "RENEWABLE ENERGY AND ITS INDUSTRIAL APPLICATIONS FIG-1.1 RENEWABLE ENERGY," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2020, [Online]. Available: www.irjet.net
- [5] M. B. Hayat, D. Ali, K. C. Monyake, L. Alagha, and N. Ahmed, "Solar energy—A look into power generation, challenges, and a solar-powered future," Mar. 10, 2019, *John Wiley and Sons Ltd*. doi: 10.1002/er.4252.
- [6] Renewable Energy Indonesia, "Potensi ET di Indonesia."
- [7] F. Ferdysan and J. Windarta, "Overview Pemanfaatan dan Perkembangan Sumber Daya Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan di Indonesia," *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, Sep. 2023, doi: 10.14710/jebt.2023.15714.
- [8] Y. Li, X. Huang, K. F. Tee, Q. Li, and X. P. Wu, "Comparative study of onshore and offshore wind characteristics and wind energy potentials: A case study for southeast coastal region of China," *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, vol. 39, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.seta.2020.100711.
- [9] E. U. Akashie, "Advantages and Disadvantages of Hydroelectric Energy."
- [10] T. Wilberforce, Z. El Hassan, A. Durrant, J. Thompson, B. Soudan, and A. G. Olabi, "Overview of ocean power technology," *Energy*, vol. 175, pp. 165–181, May 2019, doi: 10.1016/j.energy.2019.03.068.
- [11] N. A. Rashidi, Y. H. Chai, and S. Yusup, "Biomass Energy in Malaysia: Current Scenario, Policies, and Implementation Challenges," Sep. 01, 2022, *Springer*. doi: 10.1007/s12155-022-10392-7.
- [12] A. I. Osman, N. Mehta, A. M. Elgarahy, A. Al-Hinai, A. H. Al-Muhtaseb, and D. W. Rooney, "Conversion of biomass to biofuels and life cycle assessment: a review," Dec. 01, 2021, *Springer Science and Business Media Deutschland GmbH*. doi: 10.1007/s10311-021-01273-0.
- [13] A. Tursi, "A review on biomass: Importance, chemistry, classification, and conversion," 2019, *Green Wave Publishing of Canada*. doi: 10.18331/BRJ2019.6.2.3.