

## Pemanfaatan Energi Alternatif di SMAN 1 Labuapi

M. Mirmanto\*, S. Sugiman, A.D. Catur, P. Pandiatmi, N. Nurpatricia, S. Syahrul

*Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Mataram, NTB, 83125, Indonesia*

\*Penulis korespondensi email: [m.mirmanto@unram.ac.id](mailto:m.mirmanto@unram.ac.id)

Article history: Received 23 Agustus 2019 Revised 26 Agustus 2019 Accepted 30 September 2019

### ABSTRAK

Penyuluhan tentang pemanfaatan energi alternatif telah dilakukan di SMAN 1 Labuapi sebagai mitra. Penyuluhan ini perlu dilakukan sebab berdasarkan analisis situasi, masyarakat di sekitar SMAN 1 Labuapi sangat membutuhkan bantuan energi. Sementara itu, di wilayah mitra tersebut terdapat banyak sumber energi alternatif. Oleh sebab itu, tujuan utama pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah memotivasi masyarakat sasaran khususnya masyarakat SMAN 1 Labuapi untuk mampu menyediakan energi sendiri. Kemudian, siswa-siswa SMAN 1 Labuapi ini diharapkan dapat memberikan percontohan pemanfaatan energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi bagi masyarakat luas Desa Labuapi secara terus menerus. Metode yang dipakai pada pengabdian ini adalah metode penyuluhan dan peragaan tentang pemanfaatan energi alternatif. Hasil pengabdian adalah perubahan perilaku masyarakat SMAN 1 Labuapi untuk memanfaatkan energi alternatif. Salah satu alat yang sudah dipraktikkan adalah unit pembuat biogas menggunakan galon narmada.

**Kata kunci:** energi alternatif, penyuluhan, masyarakat sasaran

### ABSTRACT

*Counselling about the use of alternative energy has been carried out at SMAN 1 Labuapi as a partner. This counselling needs to be done because based on the analysis of the situation, the people around SMAN 1 Labuapi desperately need energy assistance. Meanwhile, in the area around the SMAN 1 Labuapi, there is plenty of alternative energy. Therefore, the main purpose of implementing community service is to motivate the community, especially the community of SMAN 1 Labuapi, to be able to provide their own energy. Then, it is hoped that SMAN 1 Labuapi is expected to provide a model of alternative energy utilization to meet the energy needs of the wider community of Desa Labuapi continuously. The method used in this service is the method of counselling and demonstration about the use of alternative energy. The results of service are changes in the behaviour of the people of SMAN 1 Labuapi to utilize alternative energy. One tool that had been practiced was a biogas maker unit using gallons of Narmada.*

**Keywords :** alternative energy, counselling, target community

### PENDAHULUAN

Seperti kita ketahui bersama bahwa masyarakat di Indonesia masih kekurangan energi terutama energi listrik. Sementara itu sebenarnya di Indonesia banyak sumber-sumber energi. Namun belum banyak digali atau dimanfaatkan secara optimal, baik itu untuk pemenuhan energi listrik maupun energi lainnya. Kekurangan energi listrik ini dapat ditunjukkan atau dilihat pada beberapa daerah yang masih belum menikmati listrik atau belum dialiri listrik oleh negara (PLN). Sebagai contoh di beberapa daerah di Nusa Tenggara Barat masih belum menikmati listrik PLN atau masih harus mengalami pemadaman bergilir. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh CASINDO tahun 2011, atau dapat dilihat di Mirmanto dkk. (2016), di Bayan Lombok Utara masih belum menikmati listrik PLN sebanyak 1.196 KK, di desa Lantan, batu Kliang, sebanyak 819 KK, dan di desa Tete Batu, sebanyak 1.234 KK. Sementara itu, sebenarnya Indonesia

\*Corresponding author.

E-mail address: [m.mirmanto@unram.ac.id](mailto:m.mirmanto@unram.ac.id)

Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.

© 2019 Universitas Mataram, Jl majapahit No. 62 Mataram.

memiliki energi yang melimpah yang apabila dimanfaatkan dengan baik akan sangat mengatasi krisis energi ini seperti dijelaskan oleh Mirmanto dkk. (2019). Sumber energi fosil seperti telah diketahui bersama, semakin menipis seiring dengan pertumbuhan penduduk, perkembangan pembangunan dan teknologi. Disamping itu penggunaan energi fosil mengakibatkan polusi dan rusaknya ozon sehingga menyumbang terbentuknya *global warming*. Oleh sebab itu upaya untuk mencari dan memanfaatkan sumber energi alternatif sangat diperlukan dan bahkan sebaiknya menjadi suatu keharusan yang didukung oleh para pembuat kebijakan.

### **Analisis situasi**

Analisis situasi untuk program pengabdian ini adalah analisis situasi secara global, sebab penyuluhan dilakukan di salah satu institusi pendidikan yaitu SMAN 1 Labuapi sebagai mitra. Siswa-siswa yang diberi penyuluhan adalah kelas 2. SMAN 1 Labuapi ini di buka pada tahun 1998 dan terakreditasi B dengan status mutu sekolahnya adalah PraSSN (Sistem Standardisasi Nasional). Sekolah ini beralamat di Jalan Gunung Pengsong Desa Telogowaru Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat provinsi Nusa Tenggara Barat. Secara geografis sekolah ini berada pada koordinat 408435.56; 9044777.49.

SMAN 1 Labuapi memiliki jumlah siswa 234 siswa dan jumlah gurunya 48 guru. Dengan jumlah guru laki- laki 26 guru dan perempuan 22 guru. Sekolah ini memiliki guru tetap 39 guru dengan jumlah guru tetap laki- lakinya 20 guru dan perempuannya 19 sedangkan guru tidak tetapnya berjumlah 9 guru dengan guru tidak tetap laki- laki 6 guru dan perempuan 3 guru. SMAN 1 Labuapi sama dengan sekolah- sekolah lainnya yang memiliki 3 jurusan yaitu IPA, IPS, dan Bahasa. Fasilitas yang ada disekolah ini adalah 3 Laboratorium ( IPA, Bahasa, dan komputer), 1 perpustakaan dan 1 UKS. <https://smandansmknkabupatenlombokbarat.weebly.com/sman-1-labuapi.html>

Dari jumlah siswa yang ada, tentunya sangat berpotensi untuk dijadikan agen perubahan perilaku pemanfaatan energi alternatif. Namun demikian, pengetahuan, ketrampilan dan pola pikir tentang energi alternatif belum ada. Hal ini disebabkan di SMAN 1 Labuapi belum banyak dilengkapi dengan buku-buku bacaan praktis tentang energi alternatif. Penyuluhan atau pelatihan tentang energi alternatif juga belum pernah dilakukan di lokasi tersebut.

Sementara, masyarakat sekitar mitra masih rata-rata berkelas ekonomi menengah ke bawah. Oleh sebab itu, harga energi seperti bahan bakar minyak, bahan bakar gas, energi listrik dirasakan masih menambah beban hidup mereka. Bertolak dari analisis itulah, maka siswa-siswa SMAN1 Labuapi perlu disuluh tentang pemanfaatan energi alternatif sehingga masyarakat sekitarnya juga berubah perilakunya untuk tertarik dan mau memanfaatkan energi alternatif yang sangat melimpah.

### **Tujuan kegiatan pengabdian**

Sesuai analisis situasi, maka tujuan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Memasyarakatkan atau mendesiminasi energi alternatif.
2. Memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada masyarakat mitra cara-cara memanfaatkan energi alternatif.
3. Memberikan praktek kerja pembuatan biogas sebagai salah satu energi alternatif.
4. Menambah referensi bagi siswa-siswa untuk mengembangkan diri sebagai agen perubahan kehidupan masyarakat.

5. Mengubah perilaku masyarakat umum untuk tertarik dan mau memanfaatkan energi alternatif sebagai sumber energi mereka dalam memenuhi kebutuhan energi rumah tangga mereka.

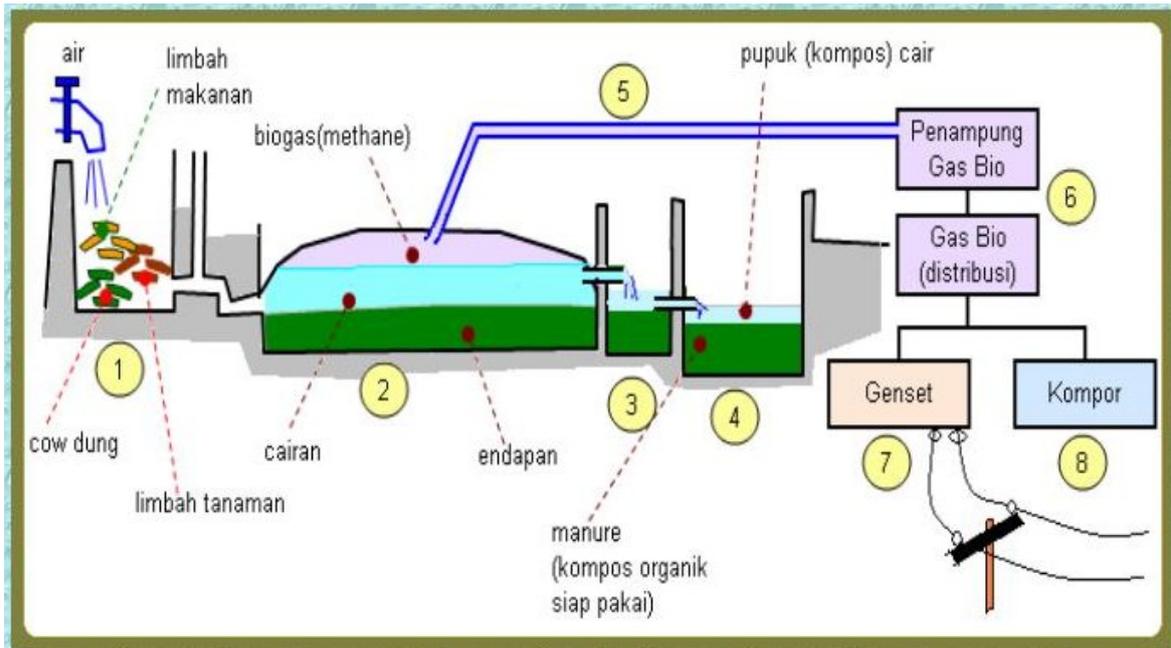
## **METODE**

Metode yang digunakan pada program pengabdian masyarakat ini adalah penyuluhan dan praktek pembuatan biogas skala kecil. Bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan pada program pengabdian ini adalah:

1. Modul penyuluhan dan pelatihan pemanfaatan energi alternatif.
2. Slide proyektor/ LCD.
3. Papan tulis dan alat tulis.
4. Pengeras sura.
5. Contoh unit pembuat biogas dari galon air.

Tahap pelaksanaan dibagi menjadi dua sesi yaitu sesi penyuluhan di dalam kelas dan sesi peragaan. Namun karena waktu tidak mencukupi saat itu, maka sesi peragaan pembuatan biogas tidak dilakukan. Yang dilakukan adalah contoh pembuatan unit pembuat biogas yang terbuat dari bahan galon air. Pada saat penyuluhan dijelaskan teori, gambar-gambar pembuatan biogas, video pembuatan biogas dan sebagainya. Dengan penyuluhan ini siswa memperoleh gambaran yang jelas cara pembuatan dan pemanfaatan biogas atau energi alternatif.

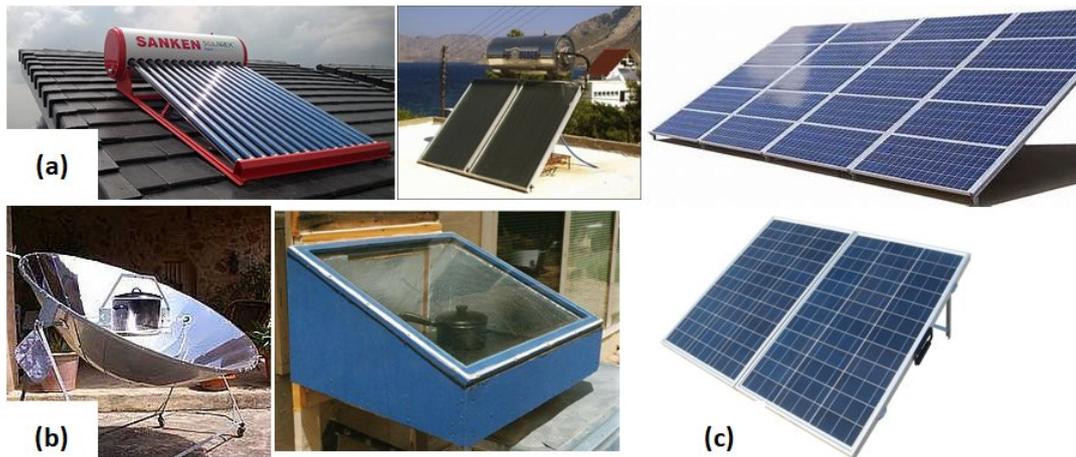
Beberapa gambar yang disajikan pada saat penyuluhan adalah ditunjukkan pada gambar 1, gambar 2, gambar 3 dan gambar 4. Pada gambar 1, proses pembuatan biogas dimulai dari persiapan pembuatan reaktor biogas lebih dulu. Setelah reaktor ini jadi atau terwujud, maka selanjutnya persiapan bahan yang akan dijadikan biogas seperti limbah makanan atau kotoran ternak. Limbah makanan dimasukan ke dalam lubang pencampur dan diaduk dengan ditambahkan air secukupnya, Tira dan Mirmanto (2014). Setelah bahan-bahan menjadi bubur, kemudian bahan tersebut dialirkan ke dalam reaktor biogas. Di dalam reaktor tersebut biogas terbentuk. Selanjutnya biogas dapat dikeluarkan untuk digunakan. Pengeluaran biogas melalui pipa nomor 5 dan kemudian menuju penampungan. Dari penampungan biogas tersebut dapat disalurkan ke setiap rumah tangga dan biogas dapat digunakan untuk penerangan, listrik ataupun menyalakan kompor.



Gambar 1. Proses pembuatan biogas

<http://image2.slideserve.com/5367925/gambar-proses-pembuatan-biogas-n.jpg>

Gambar 2 menunjukkan peralatan yang digunakan untuk memanfaatkan energi alternatif selain biogas yaitu energi matahari. Penjelasan yang digunakan untuk penyuluhan energi alternatif (energi matahari) adalah penjelasan tentang pembuatan pemanas air tenaga surya, tungku tenaga surya dan solar panel. Pembuatan dan penelitian pemanfaatan energi surya untuk pemanas air telah dilakukan oleh Hamzanwadi (2015), Purnadi (2015), Saputra (2015) dan Wirawan dkk. (2016). Hasil penelitian mereka dijadikan referensi dan contoh peralatan pemanfaatan energi alternatif panas matahari. Cara pembuatan pemanas air tenaga surya yang sederhana juga diberikan. Demikian pula cara pembuatan tungku tenaga surya yang sederhana dan murah. Pemanas air tenaga surya dapat dibuat dari absorber pipa-pipa tembaga atau besi, dinding dari kayu dan tutup dari kaca. Sementara itu tungku tenaga surya dapat dibuat dalam bentuk kotak yang terbuat dari aluminium yang dicat hitam (sebagai lapisan dalam) dan kayu sebagai lapisan luar, serta tutup kaca. Ada pula tungku tenaga matahari menggunakan dasar yang berbentuk parabola, kemudian di atas parabola panci untuk merebus atau memasak diletakkannya. Karena sinar matahari yang jatuh ke parabola kemudian dipantulkan dan sinar pantulannya memngumpul pada panci, maka panci menjadi panas dan proses memasaknya dapat berjalan.



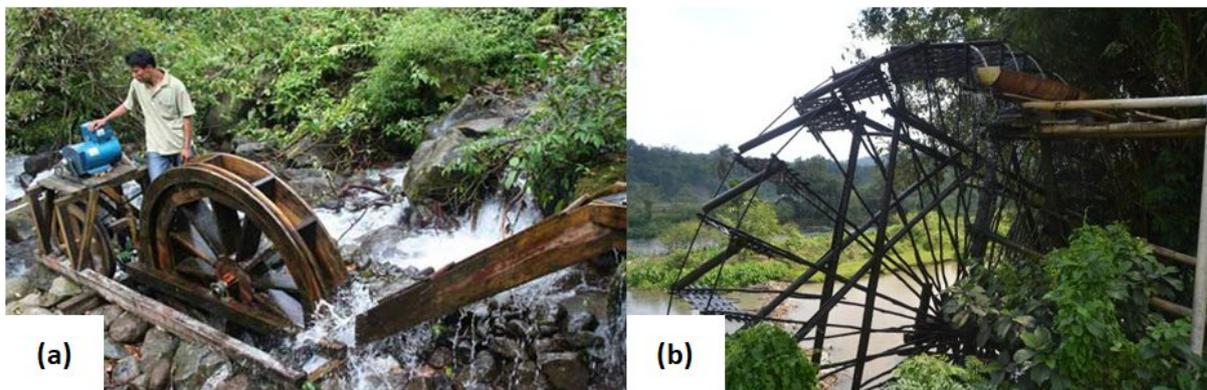
Gambar 2. Pemanfaatan energi alternatif tenaga surya; (a) pemanas air tenaga surya, (b) kompor tenaga surya, dan (c) solar panel, penghasil listrik tenaga surya.

<https://jakartapiranti.id/kategori/peralatan-rumah-tangga/peralatan-kebersihan/solar-water-heater/>

<https://sanfordlegenda.blogspot.com/2012/09/Solar-Water-Heater-Pemanas-air-tenaga-surya.html>

<https://hhs.helenaschools.org/home-page/solar-panels/>

Gambar 3 menunjukkan energi alternatif air. Cara-cara pembuatan kincir air juga diberikan pada saat penyuluhan. Energi air ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti untuk pembangkit listrik atau untuk mengalirkan air itu sendiri.



Gambar 3. Peralatan untuk pemanfaatan energi alternatif air: (a) untuk listrik, (b) untuk mengalirkan air. <https://eksplorasi.id/pembangkit-listrik-minihidro-di-solok-ini-bisa-hasilkan-listrik-12-mw/>

Gambar 4 menunjukkan contoh pemanfaatan energi alternatif angin. Pemanfaatan energi ini juga diberikan kepada masyarakat sasaran saat penyuluhan. Secara umum energi angin digunakan untuk membangkitkan energi listrik. Cara-cara pembuatan kincir angin sederhana juga disuluhkan atau dipaparkan kepada masyarakat sasaran.



Gambar 4. Pemanfaatan energi angin

Sedangkan gambar 5 adalah alat peraga pembuat biogas skala kecil Alat ini terbuat dari galon air minum yang diberi lubang pemasukan dan keluaran. Keluaran gas dihubungkan ke ban bekas sebagai penampung sementara sebelum digunakan.



Gambar 5. Alat peraga unit pembuat biogas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan tujuan dilakukannya program pengabdian kepada masyarakat ini, maka beberapa hasil dapat diuraikan sebagai berikut:

Karena ini bersifat penyuluhan maka hasilnya adalah terwujud kegiatan pemasyarakatan energi alternatif dan masyarakat memperoleh pengetahuan kognitif. Disamping itu, masyarakat memperoleh hal-hal yang bersifat afektif, yaitu mereka menjadi berubah perilakunya untuk tertarik, senang dan mau melakukan memanfaatkan energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energinya. Yang ke tiga dari sisi motorik, masyarakat sasaran memperoleh ketrampilan cara-cara membuat peralatan untuk memanfaatkan energi alternatif tersebut. Jadi hasil dari kegiatan ini secara singkat dapat dikatakan bahwa masyarakat memperoleh kognitif, afektif dan motorik dari tim penyuluh tentang pembuatan alat dan pemanfaatan energi alternatif.

Keberhasilan dari program ini salah satunya adalah keaktifan, antusiasme atau keseriusan dari peserta penyuluhan. Disamping itu, indikasi keberhasilan yang lain adalah peserta mampu memahami, mengerti dan mampu mengubah pola pikir dari yang tidak tahu atau tidak suka energi alternatif menjadi suka dan bahkan mempraktekan di kehidupan mereka. Situasi dan kondisi peserta pada saat penyuluhan ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Situasi dan kondisi ruangan penyuluhan saat program pengabdian di jalankan.

Berikut adalah spesifikasi dari peralatan, manual dari peralatan dan kinerja peralatan yang digunakan atau disuluhkan. Peralatan yang disuluhkan tidak diketahui spesifikasinya sebab bahan-bahan penyuluhan merupakan gambar-gambar, video-video yang diambil dari internet tentang pembuatan atau pemanfaatan energi alternatif seperti energi biogas, energi matahari, energi air dan energi angin. Sedangkan alat peraga adalah peralatan untuk menghasilkan biogas menggunakan botol galon air minum 19 liter seperti ditunjukkan pada gambar 5 di atas. Semua alat-alat yang dijelaskan pada program pengabdian adalah seperti diuraikan pada metode. Namun demikian, pada bab pembahasan ini dijelaskan secara singkat tentang prinsip kerja alat pembuat biogas dengan menggunakan galon sebagai unit reaktornya. Mengapa dipilih galon pada peragaan di sini? karena galon sangat rapat, mudah didapat dan paling simple untuk digunakan sebagai reaktor biogas. Oleh sebab itu, apabila warga memulai praktek membuat biogas tidak mengalami masalah atau kendala yang berat.

Cara kerja dari galon pembuat biogas adalah sebagai berikut, galon dipersiapkan terlebih dulu yaitu diberi lubang-lubang pemasukan dan kelauran. Lubang pemasukan digunakan untuk memasukan bubur limbah dapur rumah tangga seperti sisa-sisa makan, sisa-sisa sayuran dan sebagainya. Limbah tersebut dicampur dengan air dan dihaluskan hingga menjadi bubur. Setelah bubur tersebut terbentuk kemudian dimasukan lewat lubang atas (yaitu tutup berwarna biru dibuka, lihat gambar 5, di atas) atau lewat pipa pralon yang berdiri tegak di dekat tutup biru. Kemudian dituutp rapat-rapat dan tunggu hingga 1 sampai 2 minggu. Lubang keluaran disambungkan dengan ban bekas. Jika di dalam galon gas terbentuk maka ban bekas tersebut akan mengembang. Setelah ban bekas tersebut mengembang, maka gas yang berada di dalamnya dapat disalurkan ke peralatan pengguna

seperti kompor. Akhirnya masyarakat tertarik untuk memanfaatkan energi alternatif setelah dilakukan penyuluhan dan peragaan pemanfaatan energi alternatif.

Jadi pada penyuluhan ini hasil yang paling diharapkan adalah perubahan perilaku masyarakat untuk mau memanfaatkan energi alternatif yang mana energi ini keberadaannya sangat melimpah dan gratis. Untuk itu, jika masyarakat sudah mau memanfaatkan energi alternatif, maka konsumsi akan energi konvensional seperti listrik PLN dan minyak bahan bakar menjadi berkurang. Hidup mereka menjadi tidak terbebani dengan biaya listrik dan minyak yang semakin meningkat. Yang kedua, masyarakat mau dan tergerak hatinya untuk menyebarluaskan informasi, cara-cara pembuatan dan pemanfaatan energi alternatif ke masyarakat lainya disekitar tempat tinggal mereka. Dengan demikian, andaikan setiap anggota masyarakat yang sudah memperoleh penyuluhan mendesiminasikan energi alternatif kepada masyarakat lain maka pemasyarakatan energi alternatif ini akan seperti model MLM yang sangat pesat.

## KESIMPULAN

Setelah program ini dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan program berjalan dengan baik, masyarakat merespon dengan antusias, masyarakat sasaran memperoleh pengetahuan kognitif, afektif dan motorik tentang pemanfaatan energi alternatif. Peragaan alat reaktor biogas juga mendapat respon yang baik dari para peserta walaupun peragaan tidak langsung menggunakan limbah rumah tangga. Aplikasi alat peraga sangat visible dan dapat dicoba atau dipraktikkan langsung oleh masyarakat sasaran. Perilaku masyarakat mengenai paradigma energi alternatif minimal mereka sudah tertarik untuk memanfaatkan energi alternatif tersebut.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pengabdian pada masyarakat menyampaikan banyak terimakasih kepada Universitas Mataram atas pendanaan kegiatan program ini melalui pendanaan PNBPN tahun 2016 dengan nomor kontrak **552/UN18.13/PM/2016**, tanggal 7 April 2016. Tim pengabdian pada kesempatan ini juga mengucapkan banyak terimakasih kepada masyarakat sasaran yaitu siswa-siswi beserta guru dan karyawan SMAN 1 Labuapi, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, Indonesia atas diterimanya dan atas sambutannya yang baik dan hangat terhadap kami pada acara penyuluhan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Casindo Team, 2011, *Renewable Energi Action Plan of West Nusa Tenggara Province 2010-2025*. [www.casindo.info/fileadmin/.../D25\\_WNT\\_English-\\_finalreport.pdf](http://www.casindo.info/fileadmin/.../D25_WNT_English-_finalreport.pdf)
- Hamzanwadi, 2015, Pengaruh jumlah pipa terhadap laju pelepasan kalor pada kolektor surya absorber batu granit, Skripsi Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mataram.
- <https://smandansmknkabupatenlombokbarat.weebly.com/sman-1-labuapi.html>
- <https://jakartapiranti.id/kategori/peralatan-rumah-tangga/peralatan-kebersihan/solar-water-heater/>
- <https://sanfordlegenda.blogspot.com/2012/09/Solar-Water-Heater-Pemanas-air-tenaga-surya.html>
- <https://energinonfosil.wordpress.com/category/energi-surya/>

<https://hhs.helenaschools.org/home-page/solar-panels/>

- Mirmanto, Sugiman, Catur D.C., Pandiatmi P., & Nurpatra, 2016, Pemanfaatan energi alternatif, Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat, PNBPN, Universitas Mataram.
- Mirmanto M., Padang Y.A., Pandiatmi P., Syahrul S., & Sinarep S., 2019, Pemanfaatan energi alternatif untuk keperluan rumah tangga menuju mandiri energi, *Jurnal Karya Pengabdian*, 1(2), 40-48.
- Purnadi, R., 2015, Pengaruh variasi susunan pipa terhadap laju pelepasan kalor pada kolektor surya absorber batu granit, Skripsi Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mataram.
- Saputra, B.H., 2015, Pengaruh jumlah pipa pada kolektor surya batu granit terhadap perpindahan panas, Skripsi Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mataram.
- Tira H.S. & Mirmanto, 2014, Pemanfaatan limbah ternak sapi menjadi biogas berkualitas tinggi dalam menunjang ekonomi peternak sapi serta menuju NUSA TENGGARA BARAT lumbung biogas digester, MP3EI Universitas Mataram, DIKTI.
- Wirawan, I.M., Mirmanto, M., Kurniawan, R., 2016, Pengaruh jumlah haluan pipa paralel pada kolektor surya plat datar absorber batu kerikil terhadap laju perpindahan panas, *Dinamika Teknik Mesin*, Vol. 6, no.2, p. 127-133.