

## REKAYASA OVEN SURYA UNTUK STERILISASI ALAT KESEHATAN DI PUSKESMAS KECAMATAN PEMULUTAN ULU INDUK KABUPATEN OGAN ILIR

M. Said<sup>1</sup>, Bazlina. D. A<sup>1</sup>, M. Faizal<sup>1</sup>, Enggal. N<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang  
Corresponding author: saidm\_19@yahoo.com

**ABSTRAK:** Kecamatan Pemulutan Induk kabupaten Ogan Ilir dilintasi oleh Jalan Lintas Timur dan Jalan Lintas Tengan Sumatera yang memiliki beberapa pusat kesehatan masyarakat ataupun bidan-bidan yang juga dapat memanfaatkan oven surya sebagai alternatif untuk sterilisasi alat kesehatan, contoh: gunting, pisau bedah, penjepit, dll. Dalam rangka menerapkan Teknologi Tepat Guna (TTG) hasil penelitian dosen Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya di bidang energi dengan memanfaatkan energi surya berupa oven surya. Teknologi Tepat Guna oven surya yang ramah lingkungan bermanfaat untuk menunjang sterilisasi alat kesehatan. Lokasi penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) oven surya akan dilakukan di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk. Mengingat lokasi ini terdapat beberapa puskesmas dan bidan, Oven Surya merupakan salah satu pengembangan pemanfaatan energi alternatif dengan biaya relatif murah dan ramah lingkungan, serta alat ini akan mengurangi penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) dan Bahan Bakar Gas (BBG). Penerapan oven surya akan menunjang kebijakan pemerintah tentang Kebijakan Energi Nasional yaitu target Bauran Energi Nasional sebesar 23% pada tahun 2023. Untuk mengatasi permasalahan terhadap penggunaan listrik pada industri kesehatan, tim pengabdian pada masyarakat Universitas Sriwijaya akan melakukan pengembangan dan penerapan oven surya untuk sterilisasi alat kesehatan di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan.

**Kata Kunci:** Teknologi Tepat Guna, TTG ,Oven Surya, Kolektor Panas Undulatif

**ABSTRACT:** *Pemulutan Induk Subdistrict, Ogan Ilir Regency is crossed by Jalan Lintas Timur and Jalan Lintas Tengan Sumatra which have several community health centers or midwives who can also use solar ovens as an alternative to sterilizing medical devices, for example: scissors, scalpels, tongs, etc. In order to apply Appropriate Technology (TTG) research results from a lecturer at the Faculty of Engineering, Sriwijaya University in the field of energy by utilizing solar energy in the form of a solar oven. Appropriate Technology, environmentally friendly solar ovens are useful for supporting the sterilization of medical devices. The location for the application of the solar oven Appropriate Technology (TTG) will be carried out at the Puskesmas Pemulutan Induk District. Considering that there are several health centers and midwives in this location, the solar oven is one of the developments in the use of alternative energy which is relatively cheap and environmentally friendly, and this tool will reduce the use of fuel oil (BBM) and fuel gas (BBG). The implementation of the solar oven will support the government's policy on the National Energy Policy, namely the National Energy Mix target of 23% by 2023. To overcome the problem of electricity use in the health industry, the Sriwijaya University community service team will develop and implement a solar oven for sterilizing medical devices. at the Puskesmas Pemulutan Induk District, Ogan Ilir Regency, South Sumatra Province.*

**Key Words:** *Appropriate Technology, TTG, Solar Oven, Undulative Heat Collector*

### PENDAHULUAN

Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir dilintasi oleh Jalan Lintas Timur dan Jalan Lintas Tengah

Sumatera yang memiliki beberapa pusat kesehatan masyarakat ataupun bidan-bidan yang juga dapat memanfaatkan oven surya sebagai alternatif untuk

sterilisasi alat kesehatan, contoh: gunting, pisau bedah, penjepit, dll.

Dengan diterapkannya alat oven surya pada industri rumah tangga dan puskesmas, maka akan menunjang Kebijakan Energi Nasional terhadap sasaran Bauran Energi Nasional yaitu mengurangi ketergantungan penggunaan BBM dan BGG, dan menunjang peningkatan pengembangan pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) pada tahun 2023.

Penggunaan energi bauran saat ini masih tergantung pada BBM, baik untuk sektor rumah tangga, transportasi, industri, dan komersil. Penggunaan BBM untuk keperluan rumah tangga relatif mahal dan kurang ramah lingkungan. Sehingga pada industri-industri rumah tangga yang menghasilkan makanan dapat menaikkan ongkos produksi.

Target capaian bauran energi nasional untuk pemanfaatan EBT rata-rata secara nasional baru mencapai 11%. Menurut Kebijakan Energi Nasional Kementerian ESDM (2006) target pemanfaatan EBT pada tahun 2025 sebesar 23%. Melalui penerapan energi alternatif, oven surya dapat menunjang percepatan pencapaian sasaran energi bauran nasional pada tahun 2025.

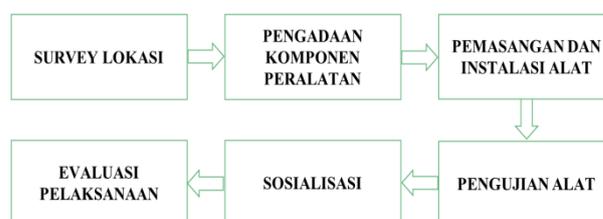
Untuk mengatasi permasalahan terhadap penggunaan listrik pada industri kesehatan, tim pengabdian pada masyarakat Universitas Sriwijaya akan melakukan pengembangan dan penerapan oven surya untuk sterilisasi alat kesehatan di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan.

Tujuan dilaksanakannya PPM ini yaitu : (1) Membantu pegawai Puskesmas Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir untuk menerapkan penggunaan energi alternatif yaitu oven surya yang relatif murah dan ramah lingkungan. (2) Memberikan penyuluhan mengenai teknologi tepat guna (TTG). (3) Memberikan pengetahuan kepada pegawai Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir mengenai pemanfaatan oven surya sebagai pemanas untuk mensterilkan alat kesehatan pada puskesmas atau bidan.

Dengan dilaksanakannya kegiatan ini maka diharapkan dapat menciptakan hubungan/interaksi positif antara masyarakat kampus dengan pegawai Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir serta masyarakat sekitar. Dan membantu pegawai Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir dalam merancang dan membuat unit oven surya. Serta sangat diharapkan bahwa alat tersebut dapat dikembangkan dan diterapkan oleh petugas Kesehatan dan disebarluaskan jika ada yang membutuhkan.

## METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan rekayasa oven surya untuk sterilisasi alat-alat Kesehatan di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan dilakukan dengan landasan atau acuan agar proses dalam program pengabdian kepada masyarakat ini berjalan secara sistematis, terstruktur, dan terarah. Setelah proses observasi lapangan dan identifikasi permasalahan dilakukan, maka akan dilakukan perancangan solusi. Selanjutnya solusi yang menjadi yang telah direncanakan akan ditawarkan kepada mitra. Pelaksanaan kegiatan inovasi berupa penerapan oven surya di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk ini akan dilakukan melalui enam tahapan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Rencana Kegiatan Rekasaya Oven Surya untuk Sterilisasi Alat Kesehatan

### 1. Survey Lokasi

Merupakan tahap awal dari kegiatan untuk melakukan interaksi terhadap pihak Puskesmas dan juga pelaku Kesehatan di Kecamatan Pemulutan Induk mengenai pemberian solusi tentang penggunaan oven surya dan pelaksanaan kegiatan yang akan dilakukan sehingga para pelaku Kesehatan dapat mengikuti kegiatan.

### 2. Pengadaan Peralatan

Tahap ini merupakan tahap dimana kita akan melakukan persiapan yang dilakukan sebelum berangkat kembali kelapangan. Dengan menyediakan peralatan yang dibutuhkan dalam membuat peralatan serta berbagai akomodasi pendukung yang dapat membantu dalam melaksana setiap rincian kegiatan pada saat pembuatan rekayasa Oven Surya yang akan dilakukan di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir

### 3. Pembuatan dan Instalasi Peralatan

Sesuai dengan namanya pada tahap ini akan dilakukan pembuatan alat dan Instalasi alat yang akan disaksikan oleh para peserta kegiatan, agar dapat memahami cara pembuatan dan pemakaiannya.

### 4. Pengujian Alat

Tahap ini merupakan tahap uji coba alat yang merupakan tahap dimana kita akan menunjukkan keefektifan penggunaan peralatan, sehingga dapat menarik minat para peserta kegiatan dalam melakukan pengembangan dan penerapan.

5. Sosialisasi

Tahap ini adalah tahap perancangan dan pembuatan alat oven surya. Instalasi alat di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk dengan melibatkan pegawai fasilitas kesehatan. Selain instalasi dilakukan penyuluhan mengenai manfaat dan cara pembuatan alat dari tahap penyiapan bahan hingga penyelesaian alat oven surya.

6. Evaluasi Pelaksanaan

Setelah dilaksanakannya sosialisasi kegiatan akan dilakukan pertanyaan interaktif antara tim PPM dengan peserta kegiatan yang bertujuan untuk mengurangi segala kekurangan pada saat melakukan penyampaian. Juga akan dilakukan pembimbingan dalam pembuatan alat tersebut jika peserta kegiatan ingin menerapkan dan membuat alat tersebut secara mandiri dan membuka ruang untuk konsultasi. Apabila terdapat kesalahan dan kendala bagi pegawai puskesmas, maka akan dilakukan pertemuan kembali antara masyarakat dengan tim ahli untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi (evaluasi).

Kegiatan ini merupakan kombinasi antara pengadaan peralatan dan metode sosialisasi dalam bentuk ceramah. Kegiatan ini dianggap berhasil bila lebih dari 75% masyarakat sasaran memahami pengetahuan dan teknologi yang disampaikan oleh tim penyuluh. Akhir dari kegiatan akan dilakukan survey umpan balik mengenai kegiatan ini. Materi yang akan ditanyakan adalah mengenai pemahaman pegawai Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir dalam penggunaan alat oven surya untuk sterilisasi alat kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perancangan Pembuatan Alat

1.1 *Komponen dan Rancangan Alat*

Pengenalan komponen-komponen peralatan sangat penting sebelum melakukan pembuatan alat. Karena dengan kita mengenali komponennya kita dapat memahami bagaimana prinsip kerja alat oven surya tersebut dibuat. Alat oven surya ini bekerja dengan memanfaatkan tenaga matahari/surya, yaitu dengan memanfaatkan *reflector* dari sinar matahari

yang di arahkan pada kolektor panas (Tiwari et al. 1989). Komponen peralatan yang digunakan dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tipe Peralatan Yang Akan Dirancang

No	Nama Peralatan	Spesifikasi
1	Boks Oven Surya	Terbuat dari kotak kayu berukuran (PxLxT) 80 cm x 80 cm x 50 cm, bagian atas diberi engsel yang berguna agar kaca oven untuk memantulkan sinar matahari ke dalam kolektor dapat dibuka tutup dan diatur arah kemiringannya. Dibawah tutup boks yang dapat dibuka tutup diberi kaca 2 lapis agar tercipta ruang hampa udara diantara 2 kaca tersebut guna mendapatkan efek rumah kaca untuk meningkatkan suhu panas dari sinar matahari selain itu panas sulit untuk keluar.
2	Tutup oven/ Reflektor	Tutup oven dibuat dari kayu yang bagian dalamnya diberi cermin yang berguna untuk memantulkan sinar matahari ke dalam kolektor oven surya
3	Kolektor	Dibuat dari rangka besi yang dilapisi sterofoam untuk mencegah kehilangan panas akibat keb <sup>o</sup> Coran. Di sekeliling kotak bagian dalam diberi plat tembaga yang dilipat (undulatif) dan ditaburi gram besi sebagai plat pengumpul panas (kolektor) Berukuran 30 cm x 50 cm x 50 cm.

Komponen-komponen peralatan ini memiliki fungsi masing-masing, yang mana akan saling melengkapi satu sama lain. Boks oven surya merupakan komponen dimana tempat peralatan sterilisasi akan diletakkan dan juga kolektor akan dipasang di dalamnya untuk menyimpan panas (Burlian & Firdaus 2011) seperti pada gambar 2.

Tutup oven atau reflektor merupakan alat pemantul cahaya sehingga cahaya dapat diarahkan dan

dapat meningkatkan panas pada kolektor undulatif (Fatahillah 2013) seperti pada gambar 3.



Gambar 2. Boks Oven Surya



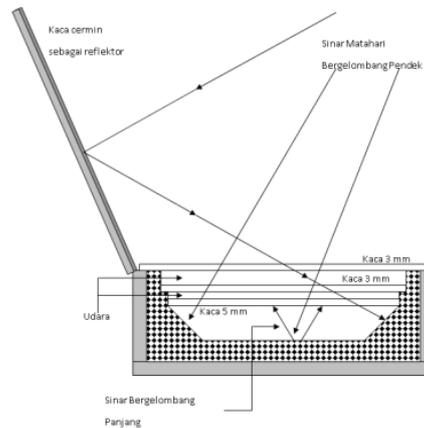
Gambar 3. Reflektor Oven Surya

### 1.2 Prinsip dan Kinerja Alat

Alat oven surya ini merupakan alat yang memanfaatkan tenaga matahari/surya oleh karena itu memiliki kelemahan yaitu penggunaannya terbatas pada waktu tertentu saja. Dengan penggunaan kolektor undulatif maka suhu dalam oven dapat lebih tinggi dibandingkan dengan kolektor biasa, selain itu pengaruhnya terhadap durasi pemanfaatan panas (Anonim 2016).

Pada cuaca yang cerah oven surya sudah dapat dimanfaatkan pukul 8.30 sampai dengan 16.00 (Mukkun & Dana 2016). Sedangkan apabila menggunakan oven surya dengan kolektor biasa oven surya baru bisa dimanfaatkan pukul 10.00 sampai dengan 14.00. Berdasarkan hal tersebut oven surya dapat digunakan sebagai alternatif kompor atau oven pada industri rumah tangga, sedangkan untuk fasilitas umum penyelenggara kesehatan dapat memanfaatkan oven surya sebagai sterilisasi alat kesehatan menggantikan penggunaan air panas. Yaitu pada saat siang hari

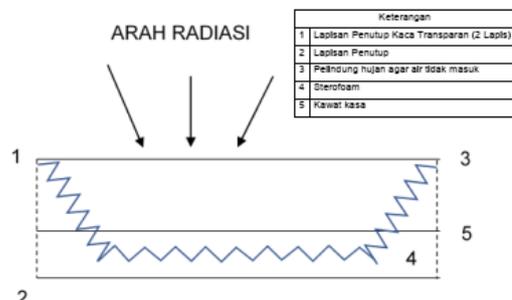
ataupun pada keadaan cerah. Prinsip oven surya ini adalah pemanfaatan panas matahari dengan menggunakan peralatan oven, dimana panas matahari akan dikumpulkan oleh kolektor yang terbuat dari tembaga didalam ruang kaca dalam oven tersebut (Burlian & Firdaus 2011) seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Sketsa Prinsip Kerja Reflektor pada Oven Surya

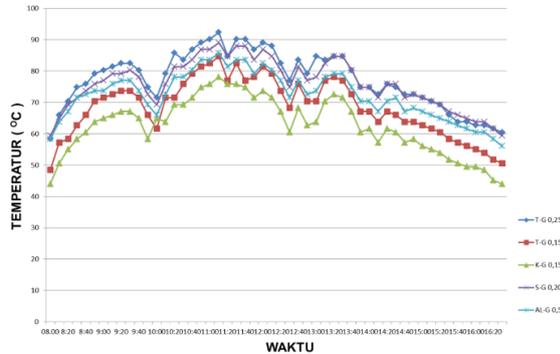
Bahan kolektor yang digunakan seng tebal 0,20 mm karena daya serap panas yang relatif tinggi setelah material tembaga tebal 0,25 mm, dimana harga kolektor tembaga jauh lebih mahal 10x lipat dibandingkan dengan harga seng 0,20 mm (Toha 2018).

Gelombang pendek dari sinar matahari akan dipantulkan oleh kaca ke dalam oven sehingga berubah menjadi gelombang panjang dan berubah menjadi panas (Hatuwe et al. 2017). Dengan teknologi yang dikembangkan oleh dosen fakultas teknik Universitas Sriwijaya yaitu kolektor undulatif yang dapat memperbesar luas permukaan penyerapan panas sehingga jumlah panas yang dapat diserap oleh kolektor akan meningkat dan menaikkan suhu dalam oven. Selain itu panas dapat terkumpul lebih cepat dan dapat bertahan lebih lama gambar 5.

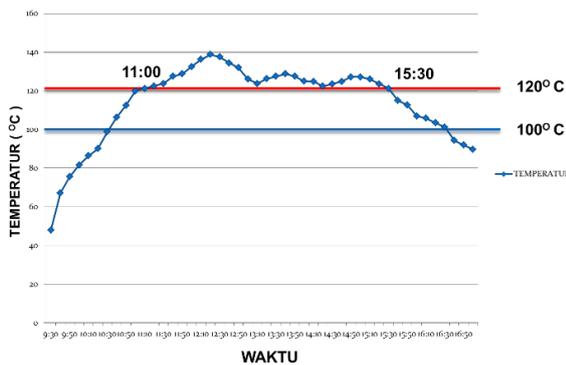


Gambar 5. Skema Prinsip Kerja Kolektor Undulatif

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan Material kolektor dibuat undulatif dan diuji temperturnya dan didapatkan Tembaga dengan ketebalan 0,25 mm mendapatkan temperatur paling tinggi yaitu sebesar 92°C (Gambar 6).

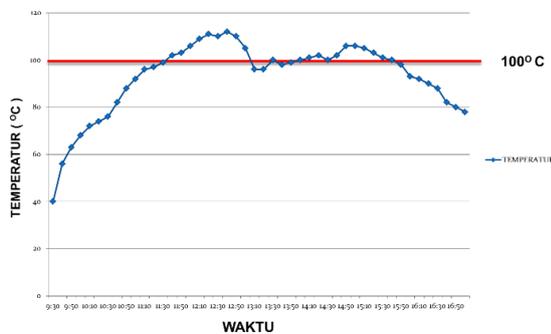


Gambar 6. Grafik Kinerja Kolektor Berbagai Material



Gambar 7. Grafik Kinerja Oven Surya Tanpa Beban

Setelah dilakukan uji material kolektor, selanjutnya dilakukan uji alat tanpa beban/ dalam keadaan kosong dan didapatkan temperatur tertinggi pada pukul 12:20 WIB sebesar 139°C (Gambar 7).



Gambar 8. Grafik Kinerja Oven Surya dengan Beban

Lalu dilakukan uji coba alat tanpa beban, selanjutnya dilakukan pengujian alat oven surya dengan membuat kue bolu sebagai objek percobaan. Dilakukan pengukuran temperatur pada oven surya dan didapatkan temperatur oven mengalami fluktuasi, dengan menghasilkan temperatur paling tinggi sebesar 112°C seperti pada gambar 8.

## 2. Pelaksanaan dan Sosialisasi

Pada pelaksanaan kegiatan ketua tim PPM menjelaskan bahwa kegiatan PPM merupakan salah satu Tridharma Perguruan Tinggi. Pertimbangan pemilihan lokasi kegiatan PPM pada Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir sesuai dengan teknologi tepat guna (TTG) yang akan diimplementasikan yaitu oven tenaga surya untuk sterilisasi alat kesehatan disamping itu Universitas Sriwijaya berada di wilayah kabupaten Ogan Ilir.

Tahap ini adalah tahap perancangan dan pembuatan alat oven surya. Instalasi alat di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk dengan melibatkan pegawai fasilitas kesehatan. Selain instalasi dilakukan penyuluhan mengenai manfaat dan cara pembuatan alat dari tahap penyiapan bahan hingga penyelesaian alat oven surya.

Presentasi kegiatan PPM disampaikan oleh Tim PPM sebagai salah seorang anggota tim menjelaskan tentang cara pembuatan alat, bagian-bagian alat, bahan yang diperlukan, dan prinsip kerja alat serta keunggulan dan kekurangan penggunaan alat oven tenaga surya.

Kegunaan alat oven tenaga surya antara lain sebagai sterilisasi alat kesehatan, memasak kue, merebus sayur, telur, merebus air, dan lain sebagainya.

Adapun keunggulan alat ini yaitu dapat mencapai temperatur yang tinggi, serta apabila terjadi hujan, tidak perlu repot-repot untuk mengangkat bahan yang terdapat di dalam ruang oven. Sedangkan untuk kekurangannya, pada saat terjadi hujan, alat ini tidak dapat bekerja dikarenakan tidak ada panas yang bekerja pada oven.

## 3. Evaluasi Pelaksanaan

Setelah selesai dilaksanakan tahap pelaksanaan, masyarakat akan mempraktikkan sendiri pemanfaatan oven surya. Apabila terdapat kesalahan dan kendala bagi Peserta PPM maka akan dilakukan pertemuan kembali antara masyarakat dengan tim ahli untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi (evaluasi). Tim PPM juga terbuka kepa para peserta apabila ingin melakukan konsultasi terhadap pembuatan alat yang mana dengan ini diharapkan peralatan dapat dikembangkan dan diterapkan pada puskesmas tersebut nantinya.

Kegiatan ini merupakan kombinasi antara pengadaan peralatan dan metode sosialisasi dalam bentuk ceramah.

Kegiatan ini merupakan kombinasi antara pengadaan peralatan dan metode sosialisasi dalam bentuk ceramah. Kegiatan ini dianggap berhasil bila lebih dari 75% masyarakat sasaran memahami pengetahuan dan teknologi yang disampaikan oleh tim penyuluh. Setelah melakukan umpan balik dengan memberikan kuesioner bahwa persentase tingkat pemahaman peserta terhadap materi kegiatan ini melebihi target yang telah ditentukan.

## KESIMPULAN

Pada kegiatan rekayasa oven surya di Puskesmas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir dapat disimpulkan: (1) Teknologi Tepat Guna (TTG) Oven Surya ini dengan memanfaatkan Tenaga Matahari termasuk alat yang memanfaatkan energi alternatif. (2) Pembuatan TTG ini relatif murah dan praktis serta ramah lingkungan (3) Memiliki kekurangan yang pemanakainnya terbatas pada siang hari dalam kondisi cuaca yang terang. (4) Pelaksanaan Kegiatan dilakukan dengan melakukan Instalasi Alat dan penyuluhan terhadap pegawai fasilitas kesehatan Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir mengenai prinsip kerja dan pemanfaatan alat, cara pembuatan alat serta cara perawatan alat. (4) Kegiatan ini menunjang peningkatan pengembangan EBT, yang diharapkan penerapannya dapat menyebar tidak hanya terbatas pada daerah tersebut saja, juga dapat dimanfaatkan di berbagai daerah, terutama daerah pelosok yang kesulitan dalam pemenuhan energi listrik maupun BBM.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada penyelenggara AVoER 12, seluruh tim pelaksana kegiatan yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) , dan juga terhadap Pihak Puskemas Kecamatan Pemulutan Induk Kabupaten Ogan Ilir yang telah menyambut baik kegiatan tersebut sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

Fatahillah, A. (2013). Penyebaran Aliran Panas pada Oven Surya (3D). *Kadikma*, 4(1), 1-6.  
Hatuwe, A. N., Wusurwut, A. H., dan Kelian M. A. S. (2017). Studi Eksperimen Kinerja Oven Surya

Berpermukaan Bentuk Oval. *JURNAL SIMETRIK*, 7(1).

Kebijakan Nasional Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi. (2019). Kementerian ESDM RI Mukkun, Y., Dana, S. (2016). Pembuatan Alat Pengereng Ikan Ramah Lingkungan dengan Menggunakan Panel Surya. *Jurnal Ilmiah FLASH*, 2(2), 47 – 58.

Toha, M. T. (2018). Pengujian Jenis Material Sebagai Kolektor Peralatan Tenaga Surya, Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya: Penelitian Mandiri.

Tiwari, G.N., Khailash Thakur, dan Y. P. Yadav. 1989. Evaluation Of A Solar Cooker Design With Reflectors. *International Journal of Solar Energy*. Vol 9 (93-99).

Anonim (2016), Solar Cooker Comparisons: Solar Cookers, Solar Ovens, Solar Grills, and More. <https://www.oneearthdesigns.com/blog/compare-solar-cookers>. Diakses pada 20 April 2019, Pukul 20.00.