

## PENERAPAN OVEN SURYA UNTUK INDUSTRI RUMAH TANGGA DI DESA TANJUNG PERING KECAMATAN INDRALAYA UTARA KABUPATEN OGAN ILIR

M. Said<sup>1\*</sup>, M. T. Toha<sup>2</sup>, T. E. Agustina<sup>1</sup>, Syaiful<sup>1</sup>, Novia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup> Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: [saidm\\_19@yahoo.com](mailto:saidm_19@yahoo.com)

### ABSTRAK:

Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir adalah lokasi yang strategis di lintasi jalur jalan lintas tengah dan jalur jalan lintas timur serta berada dekat dengan kampus Universitas Sriwijaya sehingga industri rumah tangga (makanan dan kue) salah satu mata pencarian masyarakat yang cukup potensial. Penggunaan energi bagi masyarakat dan industri rumah tangga selama ini menggunakan BBM Fossil, Gas Bumi dan Kayu Bakar. Dalam rangka mengurangi penggunaan BBM Fossil dan Kayu Bakar yaitu dengan menerapkan Teknologi Tepat Guna (TTG) alat oven surya yang merupakan hasil rekayasa dosen Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, untuk masyarakat dan industri rumah tangga khususnya di Desa Tanjung Pering Teknologi Tepat Guna oven surya praktis, murah, dan ramah lingkungan. Penerapan oven surya akan menunjang kebijakan pemerintah mengenai Kebijakan Energi Nasional terhadap target Bauran Energi Nasional, yaitu pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) sebesar 23% pada tahun 2023. Oven surya ini dapat digunakan sebagai energi alternatif mengingat keterbatasan penggunaannya yang bergantung pada sinar matahari. Berdasarkan penelitian waktu efektif penggunaan oven surya ini dengan kolektor undulatif dapat digunakan mulai pukul 8.30 sampai 15.30 WIB dengan kondisi cuaca cerah. Pengujian kinerja oven surya dilakukan tanpa beban dan dengan beban, temperatur oven tanpa beban relatif stabil antara 95°-120°C dan kemudian temperatur dengan beban yang berkisar antara 90°-115°C menggunakan sampel telur sebanyak 8 butir yang di masukkan ke dalam gelas stainless steel berisi air dengan lama perebusan 6 jam dan mendapatkan hasil telur rebus yang matang merata baik putih maupun kuning nya.

**Kata Kunci:** Teknologi Tepat Guna, TTG, oven surya, kolektor panas undulatif, ramah lingkungan

### ABSTRACT:

*Tanjung Pering Village, North Indralaya District, is a strategic location crossed by the middle causeway and the eastern causeway and is close to the Sriwijaya University campus so that the home industry is one of the potential livelihoods of the community. The use of energy for the and home industries so far has used fossil fuels, natural gas and firewood. In order to reduce the use of fossil fuels and firewood, namely by applying Appropriate Technology for solar ovens which are engineered by a lecturer at the Faculty of Engineering, Sriwijaya University, for the community and home industries, Appropriate Technology for practical, inexpensive solar ovens, and environmentally friendly. The implementation of solar ovens will support the government's policy regarding the National Energy Policy towards the target of the National Energy Mix, namely the development of New Renewable Energy (EBT) by 23% by 2023. This solar oven can be used as alternative energy given the limited use that depends on sunlight. Based on research, the effective time of using this solar oven with an undulative collector can be used from 8.30 to 15.30 WIB with sunny weather conditions. The performance test of the solar oven was carried out without load and with load, the temperature of the oven without load was relatively stable between 95°-120°C and then the temperature with load ranged from 90°-115°C using 8 egg samples that were inserted into the container. stainless steel filled with water with a long boiling time of 6 hours and get the results of boiled eggs that are cooked evenly both white and yellow.*

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

## PENDAHULUAN

Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir adalah lokasi yang strategis di lintasi jalur jalan lintas tengah dan jalur jalan lintas timur serta berada dekat dengan kampus Universitas Sriwijaya sehingga industri rumah tangga (makanan dan kue) salah satu mata pencarian masyarakat yang cukup potensial. Penggunaan energi bagi masyarakat dan industri rumah tangga selama ini menggunakan BBM Fosil, Gas Bumi dan Kayu Bakar.

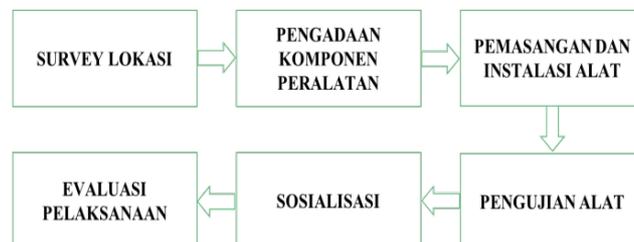
Penerapan oven surya akan menunjang kebijakan pemerintah mengenai Kebijakan Energi Nasional terhadap target Bauran Energi Nasional, yaitu pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) sebesar 23% pada tahun 2023. Oven surya ini dapat digunakan sebagai energi alternatif mengingat keterbatasan penggunaannya yang bergantung pada sinar matahari. Berdasarkan penelitian waktu efektif penggunaan oven surya ini dengan kolektor undulatif dapat digunakan mulai pukul 9.00 sampai 16.00 WIB dengan kondisi cuaca cerah.

Tujuan dilaksanakannya PPM ini yaitu : (1) Membantu masyarakat Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir untuk menerapkan penggunaan energi alternatif yaitu oven surya yang relatif murah dan ramah lingkungan. (2) Memberikan pengetahuan dengan melakukan penyuluhan mengenai perancangan dan pembuatan Teknologi Tepat Guna (TTG) oven surya, untuk masyarakat dan industri rumah tangga Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. Dengan dilaksanakannya kegiatan ini maka diharapkan dapat menciptakan hubungan/interaksi positif antara masyarakat kampus dengan masyarakat di Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. Dan membantu masyarakat Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir dalam merancang dan membuat unit oven surya.

## METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan rekaya oven surya untuk memasak bahan seperti kue, telur, air di Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara 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 Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara ini akan dilakukan melalui enam tahapan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rencana Kegiatan Rekasaya Oven Surya

### 1. Survey Lokasi

Merupakan tahap awal dari kegiatan untuk melakukan interaksi terhadap masyarakat Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir mengenai pemberian solusi tentang penggunaan *oven surya* dan pelaksanaan kegiatan yang akan dilakukan sehingga para pengusaha kecil rumah tangga dapat memanfaatkan penggunaan oven surya

### 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 Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara 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

Penerapan alat oven surya meliputi perancangan dan pembuatan serta pemanfaatan alat oven surya, bagi para pemilik usaha kecil rumah tangga dan masyarakat di Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. Selain penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG), kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PPM) ini juga dilakukan sosialisasi mengenai cara perancangan dan pembuatan alat serta prinsip kerja 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 masyarakat, 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 masyarakat Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara 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, komponen peralatan yang digunakan dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tipe Peralatan Yang Akan Dirancang

No	Nama Peralatan	Spesifikasi
1	Boks	Terbuat dari kotak kayu berukuran

	Oven Surya	(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 peratan sterilisasi akan diletakkan dan juga kolektor akan dipasang di dalamnya untuk menyimpan panas (Gambar 2). Tutup oven atau reflector merupakan alat pemantul cahaya sehingga cahaya dapat diarahkan dan dapat meningkatkan panas pada kolektoktor undulatif Gambar 3.



Gambar 2. Boks Oven Surya

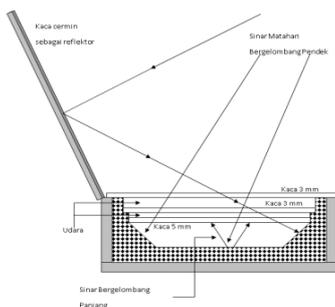


Gambar 3. Reflektor Oven Surya

### 1.2 Prinsip dan Kinerja Alat

Alat oven surya ini merupakan alat yang memanfaatkan tenaga matahari/surya oelah 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. Pada cuaca yang cerah oven surya sudah dapat dimanfaatkan pukul 8.30 sampai dengan 15.30, 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.

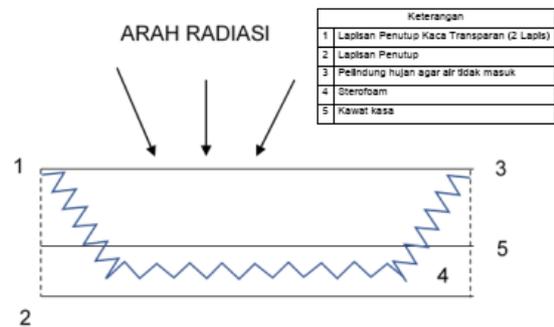
Yaitu pada saat siang hari ataupun pada keadaan cerah. Prinsip oven surya ini adalah pemanfaatan panas matahari dengan menggunakan peralatan oven, dimana panas matahari akan dikumpulkan oleh kolektor yang terbuat dari tembaga didalam ruang kaca dalam oven tersebut Gambar 4.



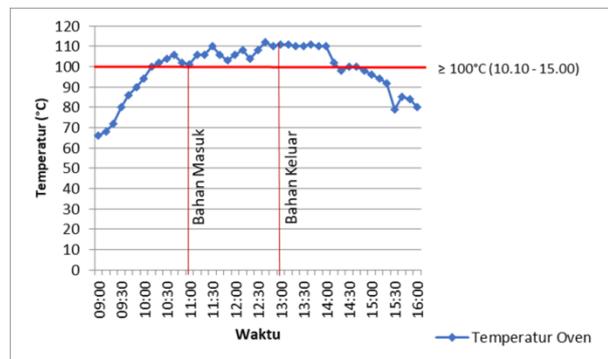
Gambar 4. Sketsa Prinsip Kerja Reflektor pada Oven Surya

Gelombang pendek dari sinar matahari akan dipantulkan oleh kaca ke dalam oven sehingga berubah menjadi gelombang panjang dan berubah menjadi panas. 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.

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).



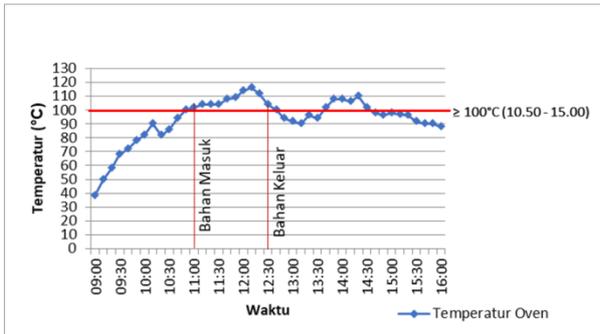
Gambar 5. Skema Prinsip Kerja Kolektor Undulatif



Gambar 7. Grafik Kinerja Oven Surya Bahan Telur

Pengujian alat dilakukan dengan bahan telur yang akan di rebus mulai dari jam 11.00 WIB – 13.00 WIB untuk mendapatkan telur rebus yang matang merata dengan catatan suhu yang stabil (Gambar 7). Lalu dilakukan uji coba alat dengan bahan kue bolu, membuat kue bolu sebagai objek percobaan yang akan dimasukkan dari jam 11.00 WIB – 12.30 WIB untuk mendapatkan bou yang matang merata. Dilakukan pengukuran temperatur pada oven surya dan didapatkan

temperatur oven mengalami fluktuasi, dengan menghasilkan temperatur paling tinggi sebesar 118°C (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik Kinerja Oven Surya Bahan Kue Bolu

## 2. Pelaksanaan dan Sosialisasi

Penerapan alat oven surya meliputi perancangan dan pembuatan serta pemanfaatan alat oven surya, bagi para pemilik usaha kecil rumah tangga dan masyarakat di Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. Selain penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG), kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PPM) ini juga dilakukan sosialisasi mengenai cara perancangan dan pembuatan alat serta prinsip kerja oven surya.

Tahap ini adalah tahap perancangan dan pembuatan alat oven surya. Instalasi alat di Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir dengan melibatkan masyarakat sekitar.

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, 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.



Peragaan Oven Surya



Penyerahan Oven Surya



Foto Bersama

Gambar 9. Sosialisasi & Peragaan Oven Surya

## 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 masyarakat nantinya.

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 Desa Tanjung Pering Kecamatan Inderalaya Utara Kabupaten Ogan Ilir dapat disimpulkan: (1) Oven Surya salah satu Teknologi Tepat Guna (TTG) yang relatif murah dan praktis serta ramah lingkungan dan memiliki keterbatasan pemakainnya pada siang hari dalam kondisi cuaca cerah. (2) Pelaksanaan Kegiatan PPM dengan melakukan perancangan dan pembuatan Alat serta sosialisasi kepada para pengusaha kecil rumah tangga dan masyarakat di Desa Tanjung Pering Kecamatan Inderalaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. (3) Kinerja alat menghasilkan temperatur  $\geq 100^\circ$  (10.30-15.00) dengan kondisi cuaca yang cerah. Untuk merebus telur sebanyak 9 butir dibutuhkan waktu sekitar 2 jam untuk mendapatkan telur yang matang merata, disamping itu untuk memasak kue bolu loyang kecil dibutuhkan waktu sekitar 90 menit. (4) Untuk mengoptimalkan kinerja Oven Surya, disarankan memindahkan oven sesuai arah matahari dan mengatur reflector agar mengarah fokus ke ruang Oven.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada penyelenggara avoer 13, seluruh tim pelaksana kegiatan yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (PPM), dan juga terhadap Pihak masyarakat Desa Tanjung Pering Kecamatan Inderalaya Utara Kabupaten Ogan Ilir yang telah menyambut baik kegiatan tersebut sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Burlian, F., Firdaus, A. (2011). Kaji Eksperimental Alat Pengering Kerupuk Tenaga Surya Tipe Box Menggunakan Kosentrator Cermin Datar. Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3, Palembang: Fakultas Teknik.
- Fatahillah, A. (2013). Penyebaran Aliran Panas pada Oven Surya (3D). *Kadikma*, 4(1), 1-6.
- Haryono Djodiharjo, 1994., "Dasar-Dasar Termodinamika Teknik", Gramedia, Jakarta.

- Hatuwe, A. N., Wusurwut, A. H., dan Kelian M. A. S. (2017). Studi Eksperimen Kinerja Oven Surya Berpermukaan Bentuk Oval. *JURNAL SIMETRIK*, 7(1).
- Kristiawan, B., Triyono, J., dan Eriq, M. A. (2009). Analisis Performansi Model Oven Kayu Sistem Integral Hp/T Collector dan Desain Rekayasa Prototipe Hybrid Mobile Wood Dryer. *MEKANIKA*, 7 (2), 33 – 40.
- Norman C. Harris, Cydney E. Miller, Irving E. Thomas, 1985., "Solar Energy Systems Design", John Willey & Sons, New York.
- Sitepu, T, dkk. 2017. Experimental Study on Performance of a Box Solar Cooker with Flat Plate Collector to Boil Water. *Jurnal IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol 180 No 1.
- 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).
- W.H. Bloss and F. Pfsterer, 1987., "Advanced in Solar Energy Technology", 4th Edition, Pergamon Press, Oxford, New York.