

# RANCANG BANGUN SOLAR COOKER BERBASIS CONCENTRATED SOLAR POWER (CSP)

*by* Hendra Hendra

---

**Submission date:** 10-Apr-2022 11:33PM (UTC-0700)

**Submission ID:** 1807572865

**File name:** 140-Article\_Text-891-1-2-20220408.docx (667.83K)

**Word count:** 1802

**Character count:** 10975



## RANCANG BANGUN SOLAR COOKER BERBASIS CONCENTRATED SOLAR POWER (CSP)

### DESIGN AND CONSTRUCTION OF SOLAR COOKER BASED ON CONCENTRATED SOLAR POWER (CSP)

Muhammad Rifanda Hofic<sup>\*1</sup>, Albet Pranata<sup>1</sup>, Andika Dwi Putra<sup>1</sup>, Sri Aulia Novita<sup>2</sup>

<sup>6</sup><sup>1</sup>Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian Jurusan teknologi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Email: rifandahofic14@gmail.com<sup>\*1</sup>

<sup>19</sup>**Abstrak.** Energi surya adalah energi yang sangat penting dalam kehidupan manusia dan energi surya juga bisa disebut sebagai energi yang bersih, murah, aman dan tak terbatas. Umumnya masyarakat mengandalkan minyak bumi dan energi fosil sebagai bahan utama dalam proses memasak. Dalam keadaan ini masyarakat tentu sangat kesulitan karena sumber energi fosil semakin langka dan mahal harganya. Solusi dari masalah tersebut yaitu membuat alat kompor surya yaitu, dengan memanfaatkan energi surya untuk proses memasak, dan tidak lagi menggunakan energi fosil sebagai bahan utama untuk memasak. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber utama dan cahaya matahari tersebut di pantulkan serta diubah menjadi energi panas, dimana panas dari energi surya tersebut di fokuskan menjadi satu titik, dimana titik tersebut diletakkan pada wadah kompor pemasak agar suhunya tinggi dan dapat digunakan untuk proses memasak. Dengan alat ini, dapat mempermudah masyarakat dan efisien terhadap biaya dalam proses memasak.

**Kata kunci:** energi surya, kompor surya, memasak

**Abstract.** Solar energy is energy that is very important in human life and solar energy can also be referred to as clean, cheap, safe and unlimited energy. Generally, people rely on petroleum and fossil energy as the main ingredients in the cooking process. In this situation, society is certainly very difficult because fossil energy sources are increasingly scarce and expensive. The solution to this problem is to make a solar stove, that is, by utilizing solar energy for the cooking process, and no longer using fossil energy as the main ingredient for cooking. The working principle of this tool is to utilize sunlight as the main source and the sunlight is reflected and converted into heat energy, where the heat from the solar energy is focused into one point, where the point is placed on the cooker stove container so that the temperature is high and can be adjusted. used for the cooking process. With this tool, it can make it easier for the community and cost-efficient in the cooking process

**Keywords:** solar energy; solar cooker; cooking

## 1. Pendahuluan

Energi surya merupakan salah satu energi yang sedang giat dikembangkan saat ini oleh pemerintah Indonesia karena sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai potensi energi surya yang sangat besar. Energi surya adalah energi yang tersedia sepanjang tahun dan tersedia dalam jumlah yang banyak. Energi ini ramah lingkungan karena tidak bersifat polutif, tidak dapat habis dan tidak membeli. Pasokan energi matahari dapat dimanfaatkan untuk begitu banyak keperluan. Sinar matahari juga dapat dikonversi menjadi listrik dengan membangkitkan elektron dalam sel surya. Sinar matahari yang terkonsentrasi atau tidak terkonsentrasi dapat menghasilkan panas untuk penggunaan langsung atau konversi lebih lanjut ke listrik. Paling tidak, ada tiga kelompok besar penggunaan matahari sebagai sumber energi, yaitu; listrik, panas, dan penyimpanannya.

Salah satu pemanfaatan energi surya adalah untuk proses memasak, biasanya menggunakan bahan bakar minyak tanah, kayu bakar maupun gas LPG. Kebutuhan kompor untuk memasak tidak terlepas dari penggunaan energi. Biasanya kompor menggunakan energy listrik dari kompor listrik dan gas pada kompor gas. Besarnya biaya untuk pembelian listrik dan harga gas semakin naik, naiknya harga listrik dan gas tersebut akan membebani masyarakat Indonesia. Dari sini muncul ide untuk menciptakan alat kompor murah, sederhana tetapi mempunyai fungsi pemasok energi pengganti listrik dan gas LPG. Kompor ini dinamakan kompor surya parabola. Penggunaan energi surya untuk memasak dalam bentuk *solar cooker* (kompor surya). Kompor surya ini memanfaatkan energi matahari secara terkonsentrasi dengan menggunakan konsentrator surya. Energi surya bisa ditingkatkan intensitasnya jika menggunakan kolektor surya dengan *consentrated solar power (CSP)*. CSP dianggap sebagai teknologi energi terbarukan yang sangat menjanjikan karena kemampuannya menghasilkan panas dan listrik serta mudah penyimpanan energi panasnya ke perangkat penyimpanan termal (Monnerie et al., 2020).

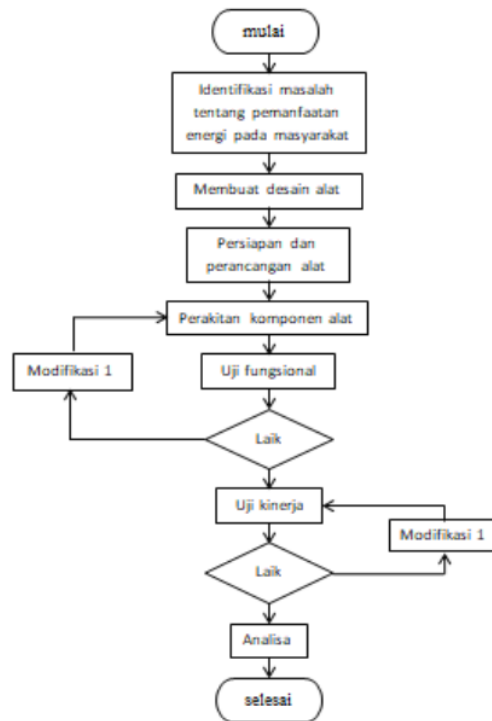
Konsentrator surya yang dirancang dalam penelitian ini adalah dalam bentuk parabola yang mampu menghasilkan energi panas untuk memasak. *Solar cooker* ini merupakan salah satu pengembangan energi masa depan yang digunakan untuk proses memasak. Maka dari itu kami tertarik untuk membuat penelitian yang berjudul **Rancang Bangun Solar Cooker Berbasis Consentrated Solar Power (CSP)**.

2. Bahan dan Metode

No	Bahan	Jumlah
1	Arduino Uno R3	1 Buah
2	Parabola	1 Buah
3	Plat stainless steel mirror	1 Buah
4	Besi siku	3 Buah
5	LCD 12C	1 Buah
6	Pipa besi 0.5"	2 Buah
7	Pipa besi 1 ¼	2 Buah
8	Wadah masak	1 Buah
9	Elektroda NK-68	1 Buah
10	Mata grinda potong	2 Buah
11	Mata grinda amplas	2 Buah
12	Cat Semprot	4 Buah
13	Thermocouple tipe K	2 Buah
14	Microkontroller	1 Buah
15	Power connector	4 Buah
16	Digital Sensor Cable for Arduino	4 Buah
17	Jumper Wires 1 Pin Dual-Female - 300mm	2 Buah

Metoda penelitian

Alur metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. diagram alur metode penelitian

**Rancangan Fungsional dan Struktural Solar Cooker**

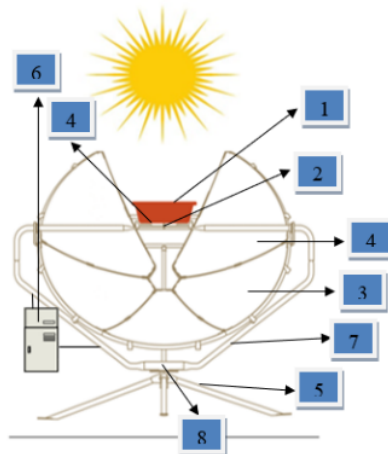
Rancangan Fungsional menunjukkan fungsi dari masing-masing komponen alat diantaranya adalah:

1. Rangka berfungsi untuk menopang semua komponen alat
2. Konsentrator surya berfungsi untuk menangkap radiasi matahari dan memusatkan energi matahari pada satu titik untuk proses pembakaran
3. Dudukan kompor berfungsi sebagai tempat meletakkan wadah untuk memasak
4. *Solar tracker* berfungsi untuk mencari posisi matahari dengan radiasi yang paling tinggi
5. *Thermocouple* berfungsi untuk mendeteksi suhu pada parabola dan kompor surya
6. Mikrokontroler berfungsi untuk mengontrol dan mendeteksi suhu pada konsentrator parabola dan tempat memasak

Rancangan struktural menunjukkan bagaimana suatu komponen alat tersebut dibentuk.

1. Rangka terbuat dari besi siku 3mmx3mm
2. Konsentrator surya terbuat dari parabola bekas yang permukaannya dilapisi oleh plat stainless steel mirror 0.5 mm
3. Dudukan kompor terbuat dari besi siku dan besi pipa
4. *Solar tracker* yang digunakan adalah *automatic dual axis solar tracker*
5. *Thermocouple* yang digunakan adalah *thermometer batang* dengan temperatur maksimal pengukuran 300°C.
6. *Micro controller* merupakan perangkat yang dapat mengontrol secara otomatis *solar tracker* dan *thermocouple*

Adapun model desain *solar cooker* dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



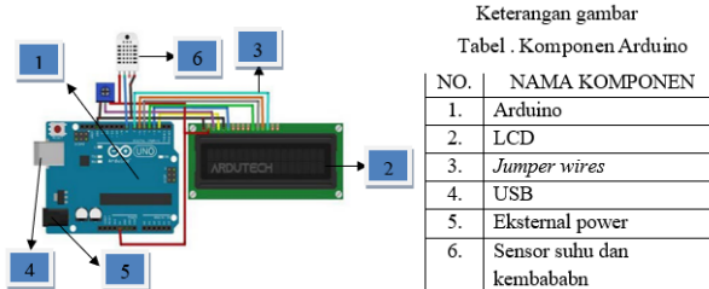
Tabel 2. komponen kompor surya

NO.	NAMA KOMPONEN
1.	Kompor
2.	Dudukan kompor
3.	Parabola dish
4.	Thermocouple tipe k
5.	Kaki tumpuan
6.	Rumah arduino
7.	Rangka penyangga
8.	Tiang penghubung

Gambar 2 desain solar cooker

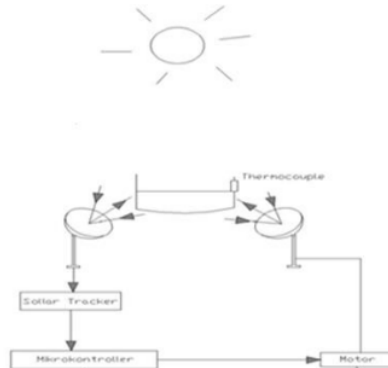
### Sistem Kontrol

Sistem kontrol pada alat ini berfungsi untuk mendeteksi tinggi dan rendahnya suhu yang di terima pada alat solar cooker ini dan suhu tersebut akan di tampilkan pada LCD. adapun model desain sistem kontrol dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. desain model sistem kontrol

Penetapan posisi sistem kontrol dan solar tracker dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Posisi solar tracker, thermocouple dan microcontroller

20

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan alat solar cooker berbasis concentrated solar power, yang dimana alat ini dapat memasak menggunakan energi surya sebagai sumber energi utama, yaitu dengan cara memanfaatkan pantulan dari energi surya yang terkonsentrasi dan di ubah menjadi energi panas untuk memasak. Dengan adanya alat ini, masyarakat sangat terbantu terutama di daerah pedesaan yang susah dalam pengaksesan minyak dan terbebankan oleh harga minyak yang cukup mahal, serta langka jika digunakan terus menerus kedepannya karna berasal dari sumber daya yang tidak dapat di perbarui yakninya fosil



### Prinsip kerja

#### 1. Pemusatan cahaya Matahari

Beberapa perangkat, biasanya berupa cermin atau sejenis bahan metal/logam yang memantulkan cahaya, digunakan untuk memusatkan cahaya dan panas Matahari ke arah area memasak yang kecil, membuat energi lebih terkonsentrasi ke satu titik dan menghasilkan panas yang cukup untuk memasak.

#### 2. Mengubah cahaya menjadi panas

Bagian dalam kompor surya dan panci, dari bahan apapun asal yang berwarna hitam, dapat meningkatkan efektivitas pengubahan cahaya menjadi panas. Panci berwarna hitam dapat menyerap hampir semua cahaya Matahari dan mengubahnya menjadi panas, secara mendasar meningkatkan efektivitas kerja kompor surya.

#### 3. Memerangkap panas

Upaya mengisolasi udara di dalam kompor dari udara di luarnya akan menjadi penting. Penggunaan bahan yang keras dan bening seperti kantong plastik atau tutup panci berbahan kaca memungkinkan cahaya untuk masuk ke dalam panci. Setelah cahaya terserap dan berubah jadi panas, kantong plastik atau tutup berbahan gelas akan memerangkap panas di dalamnya seperti efek rumah kaca. Hal ini memungkinkan kompor untuk mencapai temperatur yang sama ketika hari dingin dan berangin seperti halnya ketika hari cerah dan panas.

### Uji Kinerja

Pengujian alat SOLAR COOKER BERBASIS CONCENTRATED SOLAR POWER (CSP) dilakukan dengan 5 tahap waktu dan bahan baku untuk pengujian yaitu telur ayam. Hasil pengujian alat seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Tabel hasil pengujian

No	Tahap Waktu (WIB)	Suhu kosentrat (°C)	Waktu Memasak (Menit)
1	14.10 - 14. 15	84	5,07
2	14.16 - 14. 20	105	3,48

3	14.21 - 14. 25	98	4,19
4	14.26 - 14. 30	78	6,38
5	14.31 - 14. 40	116 – 80 (suhu turun naik)	9,08

### Kesimpulan

Alat Rancang Bangun Solar Cooker Berbasis Concentrated Solar Power (CSP) adalah alat yang dapat memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi panas yang dapat membantu masyarakat. Selain itu juga dapat digunakan untuk menghemat biaya, alat ini dapat digunakan dimana saja asalkan ada cahaya matahari. Alat ini juga terdapat sensor suhu sebagai pemantau berapa suhu yang diterima dari cahaya matahari yang di salurkan ke wadah kompor pemasak. Dengan menggunakan alat ini, dapat mempermudah dan menghemat biaya masyarakat untuk keperluan memasak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bergler, H., Biermann, E., Grupp, M., Owen-Jones, M., and Palmer, R. (1999). "Moving Ahead with Solar Cookers", Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Germany.
- Brogren, M. (2004). "Optical Efficiency of Low- Concentrating Solar Energy Systems with Parabolic Reflectors", Acta Universitatis Upsaliensis, Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 934.160pp, Uppsala, ISBN 91-554-5867-X
- Duffie, J.A. and Beckman, W.A. (1991), "Solar Engineering of Thermal Processes", Second Edition, John Wiley & Sons, INC. New York.
- Giwa, A., Yusuf, A., Ajumobi, O., & Dzidzienyo, P. (2019). Pyrolysis of date palm waste to biochar using concentrated solar thermal energy: Economic and sustainability implications. *Waste Management*, 93, 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.05.022>
- Jenifer. (2008). "Parabolic Solar Cooker", Humboldt State University, [http://www.humboldt.edu/~ccat/solarcooking/parabolic/parabolic\\_solar\\_cooker\\_pg\\_3\\_html.htm](http://www.humboldt.edu/~ccat/solarcooking/parabolic/parabolic_solar_cooker_pg_3_html.htm)
- J.Jiang, T.Huang, Y.Hsiao, and C.Chen. 2005. Maximum Power Tracking for Photovoltaic Power Systems. *Tamkang J.Sci.Eng.*, vol.8, no.2, pp.147–153.
- Kroon Ferdinand. (2004). "Solar Cookers in Developing Countries", WOT, web site: [www.wot.utwente.nl](http://www.wot.utwente.nl).
- Kalbande, Marthur, Kothari dan Pawar (2007). "Design, Development and Testing of Paraboloidal Solar Cooker", Marathwada Agricultural University, Parbhani, Karnataka J. Agric. Sci., 20(3), (571-574)
- Kinget, ... 2006. Array Performance Characterization and Modeling for Real- Time Performance Analysis of Photovoltaic Systems. *2006 IEEE 4th World Conf. Photovolt. Energy Cnf.*, vol.2.
- Kumar, S., Kandpal, T.C., and Mullick, S.C. (1993). "Heat Losses from A Paraboloid Concentrator Solar Cooker: Experimental Investigations on effect of Reflector Orientation", Indian institute of Technology, New Delhi, Renewable vol. 3, No.8, pp 871-876.



Monnerie, N., Gan, P. G., Roeb, M., & Sattler, C. (2020). *Methanol production using hydrogen from concentrated solar energy*. *International Journal of Hydrogen Energy*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.12.200>

Pramuang, S. (2005). "A Solar Collector with a Compound Parabolic Concentrator for Regenerating Silica Gel", Faculty of Science and Tecknology, Loei Rajabhat University, LoeiThailand.

Sharma, S.D., Iwata, T., and Sagara, K. (2004). "Thermal Performance of Box Type Solar Cooker: A Study in Japan Climate", Department of Architectural Engineering, Osaka University, Japan. *Journal of Japan Solar Energy Society*, vol. 30, No. 1. Page, 49-54.

# RANCANG BANGUN SOLAR COOKER BERBASIS CONCENTRATED SOLAR POWER (CSP)

## ORIGINALITY REPORT

30%

SIMILARITY INDEX

30%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

17%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[salnira.blogspot.com](http://salnira.blogspot.com)

Internet Source

10%

2

[repository.uhamka.ac.id](http://repository.uhamka.ac.id)

Internet Source

4%

3

[www.agroteknika.id](http://www.agroteknika.id)

Internet Source

2%

4

[www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Internet Source

2%

5

[www.bpk.go.id](http://www.bpk.go.id)

Internet Source

2%

6

[repository.politanipyk.ac.id](http://repository.politanipyk.ac.id)

Internet Source

2%

7

[arcabc.ca](http://arcabc.ca)

Internet Source

1%

8

[doaj.org](http://doaj.org)

Internet Source

1%

9

[123dok.com](http://123dok.com)

Internet Source

1%

10	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://jurnal.ustjogja.ac.id">jurnal.ustjogja.ac.id</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://jurnal.harapan.ac.id">jurnal.harapan.ac.id</a> Internet Source	1 %
13	Fithra Herdian, Ruri Jalil Jabbar, Fanny Yuliana Batubara, Zulnadi Zulnadi, Irwan Anas, Yudistira Yudistira. "RANCANG BANGUN ALAT PENGADUK KERUPUK ADONAN TIPE HORIZONTAL", Journal of Applied Agricultural Science and Technology, 2019 Publication	1 %
14	<a href="http://lup.lub.lu.se">lup.lub.lu.se</a> Internet Source	1 %
15	<a href="http://manajemenelektrounsrat.wordpress.com">manajemenelektrounsrat.wordpress.com</a> Internet Source	1 %
16	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	1 %
17	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	1 %
18	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	1 %
19	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1 %

20

doku.pub  
Internet Source

<1 %

---

21

kzgov.docdat.com  
Internet Source

<1 %

---

---

Exclude quotes      Off

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On