

## RANCANG BANGUN KOMPOR PANEL SURYA

Tesar Gantara Suherman<sup>1</sup>, Sutono, M.Kom<sup>2</sup>

<sup>12</sup> Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur no. 112-116 Bandung 40132

Tgantara@gmail.com, sutono@yahoo.com

### ABSTRAK

Kompur portabel panel surya adalah kompur yang memanfaatkan tenaga matahari sebagai sumber dayanya. Kompur ini menggunakan panel surya sebagai pengubah energi matahari menjadi energi listrik. Prinsip kerja alat ini ialah dengan menggunakan baterai sebagai sumber daya yang dapat di charger melalui panel surya. Pemanas dapat di atur sesuai keinginan pengguna melalui keypad. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi sehingga pemanas baru dapat berfungsi jika diatasnya sudah diletakkan alat untuk memasak seperti panci.

Kata kunci :Kompur, baterai, panel surya, keypad, sensor ultrasonik.

### ABSTRACT

*Portable solar panel stove is a stove that utilizes solar power as its power source. This stove uses solar panels as a solar energy converter into electrical energy. The working principle of this tool is to use the battery as a power source that can be in the charger through solar panels. Heaters can be set according to the user's desire through the keypad. The ultrasonic sensor acts as a detector so that the new heater can function if above it has been placed a tool for cooking like a pan*

*Keywords: Stove, battery, solar panel, keypad, ultrasonic sensor.*

## I. PENDAHULUAN

Energi matahari adalah sumber energi terbesar yang salah satunya di manfaatkan untuk menghasilkan listrik namun masih jarang di manfaatkan oleh masyarakat . Padahal di Indonesia energi matahari sangat mudah untuk ditemukan salah satunya saat kegiatan di alam terbuka seperti berkemah. Dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak bisa dilepaskan dari kegiatan memasak. Sama halnya pada kegiatan berkemah, di dalam kegiatan berkemah sendiri memasak dapat dilakukan dengan banyak cara yakni dengan menggunakan kompur paraffin, spirtus, serta gas kaleng. Didalam penggunaannya kompur-kompur tersebut masih belum ramah lingkungan karena dapat menimbulkan pencemaran udara.

Sehingga dibuatlah kompur yang mudah di bawa dan dapat digunakan dengan ramah lingkungan. Alat ini menggunakan beberapa komponen diantaranya, heater, sensor ultrasonik, keypad, LCD, baterai, panel surya. Prinsip kerja alat ini ialah dengan menggunakan baterai sebagai sumber daya yang dapat di charger melalui panel surya. Pemanas dapat di

atur sesuai keinginan pengguna melalui keypad. Sensor *ultrasonik* berfungsi sebagai pendeteksi sehingga pemanas baru dapat berfungsi jika diatasnya sudah diletakkan alat untuk memasak seperti panci. Agar fungsi berjalan dengan otomatis alat ini menggunakan Arduino nano yang nantinya pemanas akan berjalan sesuai inputan sensor.

Alat ini nantinya diharapkan dapat membantu pecinta kegiatan berkemah dalam memenuhi kebutuhan memasak tersebut namun tetap ramah lingkungan karena dengan adanya alat ini kita dapat memasak di alam terbuka dengan ramah lingkungan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kompur Gas

Kompur gas adalah alat penghasil panas yang bersumber dari pembakaran gas yang dikemas dalam tabung. Dalam penggunaan kompur gas biasa digunakan untuk memasak atau memanaskan makanan. Kompur gas di bagi dalam beberapa model seperti kompur gas dengan dua tungku atau satu tungku, dan kompur gas yang dapat dibawa (*portabel*).<sup>[1]</sup>



**Gambar 2.1 Kompor Gas**

#### B. Kompor Listrik

Kompor listrik adalah salah satu peralatan elektronik rumah tangga yang berfungsi untuk memasak dan memanaskan makanan dengan sumber energi listrik. Kompor listrik adalah kompor yang cara kerjanya dengan prinsip induksi sehingga kompor listrik tidak akan mengeluarkan panas api seperti kompor gas melainkan dari pemanas elektronik. Karena kompor listrik ini diatur oleh sebuah mikrokontroler yang menggunakan energi listrik.<sup>[2]</sup>



**Gambar 2.2 Kompor Listrik**

#### C. Arduino Mega

Arduino mega 2560 adalah sebuah modul perangkat pengendali yang mikrokontrollernya menggunakan ATmega 2560. Modul perangkat ini dilengkapi dengan 54 pin digital, input atau output. Dimana 14 pin digunakan untuk PWM output dan 16 pin lagi digunakan sebagai analog input, 4 pin untuk UART, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB atau listrik dengan adaptor dari AC ke DC atau baterai untuk memulai pemakaian.<sup>[3]</sup>



**Gambar 2.3 Arduino Mega**

#### D. Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor yang dapat membaca perubahan temperatur lingkungan lalu mengkonversikan temperature tersebut menjadi sebuah tahanan listrik. Sensor ini memiliki keluaran digital. Sensor DS18B20 ini memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu 0,5 yang mampu membaca suhu dengan rentang antara -55 sampai 125 °C.<sup>[4]</sup>



**Gambar 2.7 Sensor Suhu DS18B20**

#### E. Keypad

Keypad biasa dimanfaatkan sebagai perangkat input dalam alat elektronika yang berbasis mikrokontroler. Fungsi umumnya untuk memasukkan nilai atau kondisi. misalnya ketika kita membuat aplikasi mikrokontroler untuk kontrol suhu otomatis maka kita perlu menentukan nilai masukkan, misalnya saja 100 derajat Celcius. Maka, nilai tersebut dapat kita ganti sesuai kebutuhan, dan cara menggantinya adalah dengan keypad.<sup>[5]</sup>



**Gambar 2.5 Keypad**

#### F. Panel Surya

Panel surya adalah sebuah komponen yang dapat mengubah cahaya menjadi listrik. Komponen ini memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumbernya. Panel surya biasa juga disebut dengan sel photovoltaic atau dapat di artikan sebagai “cahaya listrik”. Efek *Photovoltaic* adalah suatu kondisi

dimana panel surya dapat menghasilkan keluaran berupa tegangan atau arus listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda saat panel surya mendapatkan energi cahaya. Maka dari itu, Sel Surya atau *Solar Cell* sering juga disebut dengan Sel *Photovoltaic (PV)*.<sup>[6]</sup>



Gambar 2.6 Panel Surya

#### G. Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang yang memiliki frekuensi lebih dari 20 KHz. Sensor ultrasonik memiliki rangkaian transmitter yang digunakan sebagai pemancar gelombang dan rangkaian receiver yang digunakan sebagai penerima gelombang.<sup>[7]</sup>



Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik

#### H. Solar Charger Controller

*Solar Charge Controller* adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang akan diisi ke baterai. *Solar charge controller* sering digunakan untuk mengatur kelebihan beban pengisian *overcharging* karena baterai sudah 'penuh' dan kelebihan tegangan dari panel surya. Dampak dari kelebihan beban atau voltase dari pengisian tersebut akan mengurangi umur baterai.<sup>[8]</sup>



Gambar 2.8 Solar Charger Controller

#### I. Baterai

Baterai adalah sumber arus listrik searah yang dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu baterai dengan bahan elemen kering dan elemen basah. Baterai biasa juga disebut dengan istilah *accumulator* yang berarti menghimpun atau menyimpan. Baterai adalah sebuah perangkat yang dapat menghasilkan energi listrik melalui proses elektrokimia sehingga sumber dari energi listrik tersebut dapat diubah menjadi energi kimia atau sebaliknya energi kimia menjadi diubah menjadi energi listrik.<sup>[9]</sup>



Gambar 2.9 Baterai

#### J. Relay

Relay merupakan suatu komponen elektronika berfungsi sebagai saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Relay bekerja secara otomatis dengan cara memberikan tegangan pada koil. Alat ini dapat bekerja dengan memanfaatkan gaya magnet dari koil yang terdapat dalam relay karena diberikantegangan listrik. Relay banyak digunakan pada beberapa rangkaian elektronika misalnya pada pengaplikasian saklar otomatis dengan sumber tegangan 220 AC.<sup>[10]</sup>



**Gambar 2.10 Relay**

**K. Heater**

*Heater* adalah sebuah perangkat elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi panas.<sup>[11]</sup>



**Gambar 2.11 Heater**

**L. Lux Meter**

Lux meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur cahaya atau tingkat kekuatan penerangan cahaya pada suatu area atau daerah tertentu. Alat ini didalam memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan format digital yang ditampilkan pada layar informasi yang terdapat pada lux meter tersebut.<sup>[12]</sup>



**Gambar 2.12 Lux Meter**

**M. LCD (Liquid Crystal Display)**

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu perangkat media tampi yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit.<sup>[13]</sup>

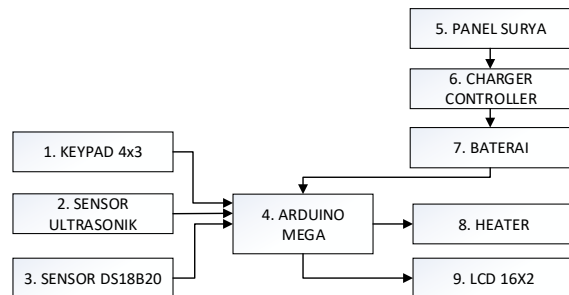


**Gambar 2.13 LCD (Liquid Crystal Display)**

**III. PERANCANGAN SISTEM**

**3.1 Diagram Blok**

Pada bagian ini ada beberapa blok diagram yang akan dijelaskan diantaranya, yaitu bagian Sensor Ultrasonik, Sensor Suhu, Mikrokontroler Arduino mega, LCD 16x2, Keypad 4x3, Panel surya, Baterai, relay dan *heater*. Pada bagian Gambar 3.1 merupakan diagram blok sistem secara umum.



**Gambar 3.1 Diagram Blok**

Penjelasan Blok Diagram :

1. Keypad  
Keypad pada alat ini digunakan sebagai masukkan untuk suhu *heater* agar panas kompor sesuai dengan keinginan pengguna.
2. Sensor Ultrasonik  
Sensor ultrasonik digunakan untuk membaca ada tidaknya alat memasak.
3. Sensor DSB18B20  
Sensor suhu digunakan sebagai pembaca suhu *heater* agar tetap sesuai inputan dari masukkan keypad.
4. Arduino Mega  
Arduino mega disini digunakan sebagai mikrokontroler sistem, agar nantinya data masukkan dapat diolah dan menghasilkan keluaran sesuai dengan masukkan ke arduino.
5. Panel Surya  
Panel surya pada alat ini digunakan untuk mengisi daya ke baterai
6. Solar Charger Controller  
*Solar charger controller* pada alat ini digunakan untuk mengatur arus searah sehingga untuk pengisian baterai akan lebih aman.

7. Baterai

Pada alat ini baterai digunakan untuk mencukupi kebutuhan sumber energi yang dibutuhkan pada alat ini.

8. Pemanas (*heater*)

*Heater* pada alat ini digunakan sebagai pemanas untuk kompor.

9. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD pada alat ini digunakan untuk menampilkan suhu kompor dan suhu yang telah dimasukkan oleh keypad.

3.2 Cara Kerja Sistem

1. Pengguna memasukkan suhu melalui keypad.
2. Masukkan suhu tersebut akan di tampilkan pada LCD.
3. Sensor ultrasonik melakukan pembacaan alat memasak seperti panci. Jika terdapat alat memasak Arduino akan memberi perintah untuk mengaktifkan *heater*.
4. *Heater* akan berjalan sesuai kondisi pembacaan dari sensor ultrasoni

Jika terdapat alat memasak *heater* akan aktif dan jika tidak terdapat alat memasak *heater* akan tidak aktif

5. Sensor suhu akan mengatur *heater* agar sesuai masukkan. Jika kondisi suhu kompor lebih dari suhu masukkan maka Arduino akan memberi perintah sehingga *heater* akan tidak aktif dan ketika kondisi suhu kurang dari suhu masukkan maka Arduino akan memberi perintah untuk mengaktifkan *heater*.

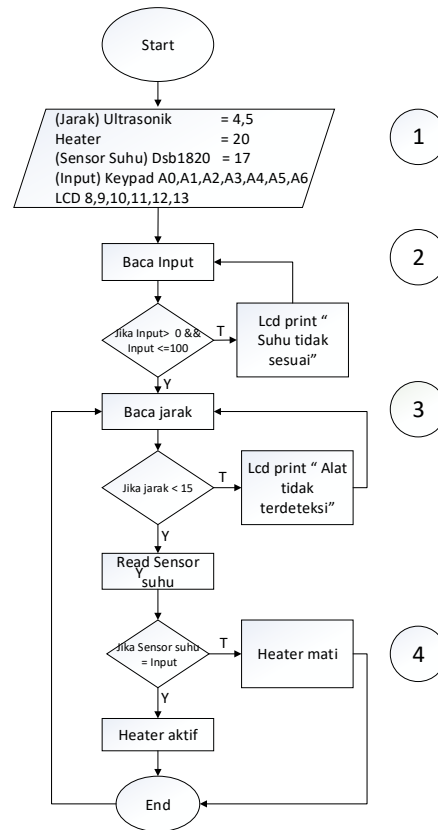
6. Baterai pada alat ini berfungsi sebagai sumber daya kompor yang jika baterai telah habis dapat diisi kembali .

7. *Solar charger controller* akan mengatur tegangan yang masuk dari panel surya dan melakukan pengisian pada baterai

8. Panel surya berfungsi untuk mengisi baterai dari matahari.

3.3 Flowchart alat

Berikut adalah flowchart dari kompor tenaga surya ini. Seperti proses pembacaan dari beberapa sensor serta keluaran dari pembacaan sensor tersebut.



Gambar 3.2 flowchart Alat

Berikut adalah penjelasan dari flowchart alat :

Tabel 3.1 Penjelasan Flowchart

1	Inisialisasi pin-pin Arduino yang digunakan seperti pin sensor ultrasonik, pin heater, pin sensor suhu dsb18b20, pin keypad dan pin LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> )
2	Masukan nilai suhu, jika nilai suhu masukkan lebih dari 0 dan suhu masukkan kurang atau sama dengan 100 maka sensor ultrasonik mulai melakukan pembacaan alat memasak. Jika nilai suhu masukkan sama dengan nol atau lebih dari 100 maka LCD akan menampilkan “Suhu tidak sesuai”
3	Sensor ultrasonik melakukan pembacaan alat memasak. Jika alat memasak berada pada jarak kurang dari 15 cm dari sensor maka sensor suhu mulai melakukan pembacaan. Jika, alat memasak berada lebih dari 15 cm dari sensor maka LCD akan menampilkan “Alat Tidak Terdeteksi

4	Sensor suhu mulai melakukan pembacaan suhu kompor. Jika, suhu pada kompor kurang dari nilai suhu masukan maka heater akan aktif. Jika, suhu pada kompor sama dengan nilai suhu masukan maka heater akan mati
---	--

**IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA**

**4.1 Pengujian**

Pengujian pada alat kompor tenaga surya ini dilakukan secara mendasar dari setiap prosesnya, mulai dari pengujian sensor suhu yaitu akurasi pembacaan suhu pada satuan *Celcius*, sensor ultrasonik pada pembacaan alat memasak dan *Heater* dalam mengontrol suhu agar suhu tetap stabil pada rentang yang ditentukan.

**4.1.1 Pengujian Pembacaan Sensor Suhu DS18B20**

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dengan *thermometer*. Pada pengujian ini dengan menguji sensor langsung dengan heater dan memberi masukan suhu 80 °C, dan menampilkan hasil sensor suhu pada LCD 4x3 yang disediakan. Berikut adalah hasil dari pengujian sensor tersebut.

Berikut rumus untuk mencari persentasi kesalahan:

$$E_{absolute} = X_{terukur} - X_{sebenarnya} \dots\dots\dots(1)$$

$$E_{relative} = \frac{E_{absolute}}{X_{terukur}} \dots\dots\dots(2)$$

$$Percent\ of\ error\ (\%) = E_{relative} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

**Tabel 4.2 Pembacaan sensor suhu**

No.	Waktu (s)	Sensor (°C)	Termometer (°C)	E <sub>absolute</sub>	E <sub>relative</sub>	Error (%)
1	5	31	28,3	2,70	0,0871	8,71
2	10	36	32,1	3,90	0,1083	10,83
3	15	42	37,5	4,50	0,1071	10,71

4	20	48	43,2	4,80	0,100	10,00
5	25	54	50,6	3,40	0,0629	6,30
6	30	63	61,3	1,70	0,0269	2,70
7	40	67	64,7	2,30	0,0343	3,43
8	45	74	70	4,00	0,0540	5,41
9	50	77	72,2	4,80	0,0623	6,23
10	55	80	78,9	1,10	0,0137	1,38
Rata-Rata				3,32	0,0656	6,57

**4.1.2 Pengujian Heater Terhadap Kontrol Suhu**

Pada pengujian ini, menggunakan besi heater. lalu heater diuji dengan pengaturan suhu masukkan yang ditentukan, dengan memanfaatkan sensor suhu. dengan nilai masukkan suhu 100 °C. Untuk mengetahui ada offset suhu atau tidaknya dari heater tersebut.

**Tabel 4.2 Pengujian Heater**

No	Sensor (°C)	Keadaan heater	Keadaan Suhu	OFFSET
1	Suhu<100	ON	Naik	Tidak
2	Suhu>=100	OFF	Naik	Ya
3	101,3	OFF	Naik	Ya
4	101,8	OFF	Naik	Ya
5	102,5	OFF	Naik	Ya
6	103,4	OFF	Naik	Ya
7	104,2	OFF	Naik	Ya
8	101,6	OFF	Turun	Ya
9	98,7	OFF	Turun	Tidak
10	98,9	ON	Naik	Tidak

**4.1.3 Pengujian Pembacaan Panel Surya**

Pada pengujian ini, menggunakan panel. lalu panel diuji dengan besaran cahaya matahari untuk mengetahui tegangan dan arus dari panel tersebut

sehingga berapa lama waktu pengisian baterai dari panel ke baterai tersebut. Pengujian dilakukan pada dua kondisi yang berbeda yaitu pada kondisi cuaca cerah dan pada kondisi cuaca mendung.

**4.1.3.1 Pengujian Pada Saat Kondisi Cerah**

Pengujian diambil pada saat cuaca cerah dengan waktu pengambilan data dimulai pada pukul 11.30.

**Tabel 4.3 Pengujian Pada Saat Kondisi Cerah**

No.	Waktu	Besaran Cahaya (Lux)	Tegangan (Volt)	Arus
1	11.30	95.300	17,8	5,34
2	11.35	103.800	17,8	5,45
3	11.40	107.600	17,8	5,65
4	11.45	110.300	17,9	5,30
5	11.50	106.500	17,7	5,45
6	11.55	107.300	17,5	5,61
7	12.00	112.800	17,6	5,27
8	12.05	107.700	17,6	5,60
9	12.10	105.800	17,5	5,32
10	12.15	89.400	17,4	5,51
Rata -rata		95.308	17,6	5,45

Dari 10 kali pengambilan data dengan rata-rata nilai besaran cahaya sebesar 95.308 didapatkan rata-rata arus yang keluar dari panel surya sebesar 5,45 dan rata-rata tegangan sebesar 17,6. Maka untuk mengisi sebuah aki dengan kapasitas 24AH(Ampere Hour) atau ampere/jam adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\text{kapasitas aki}}{\text{arus dari panel}} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$t = \frac{24 \text{ ampere/jam}}{5,45 \text{ ampere}} = 4,4 \text{ jam}$$

Dari perhitungan 4.1 tersebut maka untuk dapat mengisi sebuah baterai dengan kapasitas 24 AH diperlukan lama waktu pengisian selama 4,4 jam.

**4.1.3.2 Pengujian Pada Saat Kondisi Mendung**

Pengujian diambil pada saat cuaca mendung dengan waktu pengambilan data dimulai pada pukul 13.00.

**Tabel 4.4 Pengujian Pada Saat Kondisi Mendung**

No	Waktu	Besaran Cahaya (Lux)	Tegangan (Volt)	Arus(Ampere)
1	13.00	9.520	16,0	1,92
2	13.05	10.420	15,9	1,89
3	13.10	8.760	15,7	1,78
4	13.15	10.060	15,6	1,62
5	13.20	9.010	15,4	1,14
6	13.25	8.430	15,7	1,12
7	13.30	8.970	15,6	1,41
8	13.35	9.780	15,6	1,34
9	13.40	10.200	15,5	1,56
10	13.45	9.820	15,4	1,43
Rata -rata		8.579	15,6	1,52

Dari 10 kali pengambilan data dengan rata-rata nilai besaran cahaya sebesar 8.579 didapatkan rata-rata arus yang keluar dari panel surya sebesar 1,52 ampere dan rata-rata tegangan sebesar 15,6 Volt. Maka untuk mengisi sebuah

Aki dengan kapasitas 24AH(Ampere Hour) adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\text{kapasitas aki}}{\text{arus dari panel}} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$t = \frac{24 \text{ ampere/jam}}{1,52 \text{ ampere}} = 15,7 \text{ jam}$$

Dari perhitungan 4.2 tersebut maka untuk dapat mengisi sebuah baterai dengan kapasitas 24 AH diperlukan lama waktu pengisian selama 15,7 jam.

**4.1.4 Pengujian Sensor Ultrasonik**

Kondisi pembacaan sensor ultrasonik terhadap alat memasak ketika alat memasak berada di jarak

kurang dari panjang maksimal sensor ultrasonik yang ditentukan yaitu pada jarak 15 cm, berikut pengujian pembacaan sensor ultrasonik terhadap alat memasak.

**Tabel 4.5 Pengujian Sensor Ultrasonik**

No	Percobaan	Sensor	Heater
1	1	Terbaca	Berhasil
2	2	Terbaca	Berhasil
3	3	Terbaca	Berhasil
4	4	Terbaca	Berhasil
5	5	Terbaca	Berhasil
6	6	Terbaca	Berhasil
7	7	Terbaca	Berhasil
8	8	Tidak terbaca	Tidak Berhasil
9	9	Terbaca	Berhasil
10	10	Tidak terbaca	Tidak Berhasil

**4.1.5 Pengujian pembacaan alat memasak terhadap heater**

Pengujian pada sensor ultrasonik terhadap heater ini dilakukan dengan cara sensor ultrasonik membaca ada atau tidaknya alat memasak. Jarak yang di ambil adalah jarak minimal sensor yaitu 2 cm dan jarak maksimal yang digunakan pada alat yang dibuat yaitu 15cm. Dan ketika sensor membaca terdapat alat memasak, heater akan aktif. Berikut hasil pengujian sensor:

**Tabel 4.6 Pengujian sensor terhadap heater**

No	Percobaan	Kondisi Sensor	Kondisi Heater
1	1	Terbaca	Aktif
2	2	Terbaca	Aktif
3	3	Terbaca	Aktif
4	4	Terbaca	Aktif
5	5	Terbaca	Aktif
6	6	Terbaca	Aktif

7	7	Terbaca	Aktif
8	8	Tidak terbaca	Tidak aktif
9	9	Terbaca	Aktif
10	10	Tidak terbaca	Tidak aktif

**4.1.6 Pengujian Perbandingan Kompor Panel Surya, Kompor Gas dan Kompor Listrik**

Pengujian perbandingan ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil penggunaan dari kompor portabel dengan kompor gas seperti lama proses masing masing kompor tersebut untuk hingga mencapai titik didih air yaitu 100°C dengan volume air yang sama yaitu 250 ml.

**Tabel 4.7 pengujian perbandingan memasak kompor**

No.	Kompor Gas		Kompor Panel		Kompor Listrik	
	Waktu (s)	Suhu air (°C)	Waktu (s)	Suhu air (°C)	Waktu (s)	Suhu air (°C)
1	60	40,9	300	40,3	180	32,2
2	120	46,7	600	52,4	360	45,6
3	180	52,6	900	58,6	540	50,1
4	240	57,8	1.200	64,5	720	54,6
5	300	61,6	1.500	68,9	900	62,8
6	360	65,3	1.800	73,6	1.080	67,4
7	420	68,8	2.100	87,5	1.260	76,5
8	480	72,4	2.400	92,8	1.440	88,2



9	540	97,6	2.700	94,5	1.620	97,1
10	720	100	3.000	100	1.800	100

#### 4.2 Analisa

Dari data yang didapatkan dari hasil pengujian sensor ultrasonik, *heater*, panel surya, dapat analisa dengan hasil sebagai berikut:

1. Berdasarkan Tabel 4.1 Sensor pada alat ini mampu membaca suhu dengan toleransi akurasi kurang lebih 3,32 °C atau kurang lebih 6,57 %.
2. Berdasarkan Tabel 4.2 Pada saat *heater* dalam keadaan tidak aktif suhu di dalam kompor yang terdeteksi oleh sensor suhu tetap naik hingga kurang lebih 4,2 °C dari suhu masukkan. Hal ini disebabkan oleh bahan *heater* menyimpan energi panas lebih lama.
3. Berdasarkan Tabel 4.3 Pada pengecasan aki dari panel surya. Jika waktu pengecasan dalam kondisi cerah didapatkan rata-rata arus yang keluar dari panel surya sebesar 5,45 dan rata-rata tegangan sebesar 17,6. Maka untuk mengisi sebuah aki dengan kapasitas 24AH(*Ampere Hour*) diperlukan lama waktu pengisian selama 4,4 jam. dan Tabel 4.4 jika waktu pengecasan dalam kondisi mendung maka untuk mengisi sebuah aki dengan kapasitas 24AH(*Ampere Hour*) diperlukan lama waktu pengisian 15,7 jam.
4. Berdasarkan Tabel 4.5 hasil pengujian menunjukkan dari 10 percobaan bahwa sensor ultrasonik yang digunakan pada alat ini berfungsi dengan baik dengan tingkat keberhasilan 80%.
5. Berdasarkan Tabel 4.6 hasil pengujian kondisi *heater*. *Heater* akan aktif ketika kondisi sensor ultrasonik membaca terdapat alat memasak.
6. Berdasarkan Tabel 4.7 Pada pengujian mendidihkan air dengan volume 250 ml. Dengan

menggunakan kompor gas memerlukan waktu 12 menit sedangkan saat menggunakan kompor ini memerlukan waktu 50 menit. Waktu pemasakkan pada kompor ini masih sangat lama jika dibandingkan dengan kompor gas.

## V.KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang dibuat dari alat ini adalah:

1. Alat ini dapat digunakan untuk memasak dalam kondisi darurat. Namun, karena *heater* atau pemanas pada alat ini menggunakan *heater* yang bersumber dari tenaga listrik. Maka, proses *heater* menghantarkan panas ke alat memasak masih sangat lama.
2. Daya tahan baterai untuk menyalakan kompor pada malam hari atau panel surya dari kompor tidak terkena sinar matahari yaitu hanya selama 3,4 jam.
3. Dengan adanya alat ini pengguna akan dapat memasak dalam kondisi terjadinya kelangkaan gas atau pemadaman listrik.

### 5.2 Saran

Berikut adalah saran yang dibuat untuk yang ingin mengembangkan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Dimensi pada alat ini masih terlalu besar untuk pengembangan selanjutnya dimensi alat diharapkan dapat diperkecil, sehingga lebih memudahkan untuk pemakaian.
2. Heater menggunakan daya yang lebih rendah sehingga waktu pemakaian kompor dapat lebih lama.
3. Heater menggunakan elemen yang dapat menghantarkan panas lebih cepat sehingga waktu untuk memasak akan menjadi lebih cepat

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Minata, H. (2013). *Kompor Gas*.

- [2] Rizky, S. (2017). *Kompor listrik*.
- [3] M.F Wicaksono, H. (2017). *Buku Mudah Belajar Mikrokontroller Arduino*. Bandung: Informatika.
- [4] Semiconductor, D. (2016). *Programmable Resolution One Wire*. DSB18B20.
- [5] Yadav, S. (2018). *Smart IV Fluid and Oxygen Control System*.
- [6] Instruments, T. (n.d.). *A Study Of Dye Sensitized Solar Cells Under Indoor And Low Level Outdoor*.
- [7] Kiki, P. (2008). *Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroller*, 42.
- [8] Singh, A. K. (2017). *Solar Charge Controller*, 994.
- [9] Sutono. (2017). *Smart Lighting LED*.
- [10] G.Ramarao. (2014). *Design Of Microcontroller Based MultiFunctional Relay For Automated Protective System*.
- [11] Elhatem, A. M. (t.thn.). *On Chip Heater Element And Temperature Sensor*.
- [12] Zuhail. (2000). *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: PT.Gramedia.
- [13] Yoga, A. (2016). *Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini*.