



WATER HEATER BERTENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN REFLEKTOR

Tia Fatiha¹, Muhammad Fajri Rinaldy¹, Ocsirendi¹, Surojo¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Corresponding Author: ft.tiaaa@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang dilewati garis khatulistiwa yang mana memiliki durasi masa siang 12 jam atau sepanjang hari sehingga matahari dapat menjadi energi alternatif salah satunya untuk pemanasan air. Pemanas air yang beredar di pasaran masih dibandrol dengan harga yang cukup tinggi sehingga dibutuhkan suatu inovasi. Pada penelitian ini dibuat suatu alat yaitu Solar Water Heater yang dapat melacak arah datangnya cahaya matahari dengan tambahan reflektor untuk memantulkan cahaya matahari agar mendapatkan panas yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan antara siklus air yang kontinyu dimana pompa akan terus memompa air ke tangki melewati penampang panas dengan siklus air yang delay dimana pompa akan berhenti selama 10 detik agar air diam pada pipa tembaga terlebih dahulu. Berdasarkan hasil uji coba tersebut didapatkan hasil bahwa solar water heater dapat memanaskan air pada tandon hingga 47,35 derajat celsius pada cuaca yang tidak stabil dan metode yang optimal untuk memanaskan air tersebut adalah dengan metode kontinyu yang memiliki selisih 6,41 derajat celsius dengan metode delay.

Kata Kunci: kolektor pelat, solar water heater, reflektor

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries in the world that is crossed by the equator that cause Indonesia has a duration of 12 hours (or all day). Hence, the sun can be alternative energy. For instance, it can be used for heating water. Water heaters circulating in the market are still priced in quite an expensive range, so innovation is needed. In this research, a tool is made namely a Solar Water Heater which can track the direction of the sun's rays with the addition of a reflector to reflect sunlight to get optimum heat. This study aims to see the difference between a continuous water cycle where the pump will continue to pump water into the tank through a hot cross-section with a delayed water cycle where the pump will stop for 10 seconds so that the water sits on the copper pipe first. Based on the test results, it was found that the Solar Water Heater can heat water in the tank up to 47.35 degrees Celsius in unstable weather and the optimum method for heating the water is the continuous method which has a difference of 6.47 degrees Celsius with the delay method.

Keywords: plate collector, solar water heater, reflector

1. PENDAHULUAN

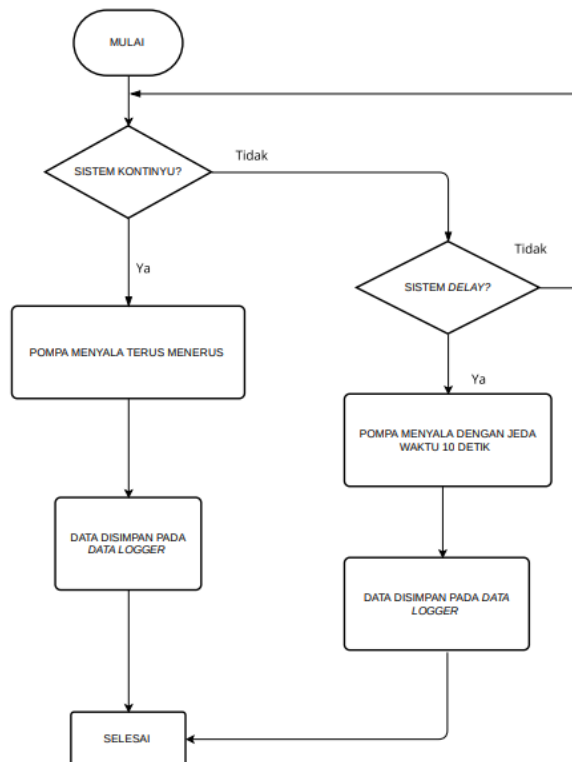
Matahari merupakan sebuah bintang besar yang dilapisi helium yang bersinar panas di tata surya. Bumi merupakan planet ke-3 terdekat dengan matahari yang memiliki garis khatulistiwa sehingga membagi bumi menjadi bumi bagian utara dan bagian selatan. Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh garis khatulistiwa sehingga matahari bersinar selama 12 jam atau sama dengan sepanjang tahun kira-kira 12 jam dalam sehari oleh karena itu matahari dapat digunakan sebagai energi alternatif, salah satunya untuk memanaskan air. Energi matahari sangat atraktif karena tidak menghasilkan polusi, tidak berbayar dan tidak akan habis (Manullang, Hiendro and Rajagukguk, 2018). Air panas saat ini sudah menjadi kebutuhan bagi manusia terutama untuk mandi baik di rumah tangga maupun di hotel. Selama ini pemenuhan kebutuhan tersebut berasal dari air yang dipanaskan dengan berbagai macam sumber seperti listrik dan tungku (Sudrajat and Santosa, 2014). Maka dari itu diperlukan energi alternatif yang tidak ada habisnya, yaitu matahari (Purwoto *et al.*, 2018).

Pemanas air bertenaga matahari yang berada dipasaran dibandrol dengan harga yang cukup mahal sehingga hal tersebut kurang efektif. Berdasarkan penelitian (Ocsirendi *et al.*, 2019), membuat Rancang Bangun *Solar Water Heater* dengan Kolektor Pelat Datar Berbentuk Spiral Berbasis Mikrokontroler menunjukkan bahwa sistem solar water heater yang bekerja hanya mengandalkan cahaya matahari dari satu sisi sehingga tidak semua kolektor pelat mendapatkan cahaya matahari. Berdasarkan penelitian (Syaputra and Suhesti, 2021), membuat Rancang Bangun *Single Axis Solar Tracker Water Heater* menunjukkan bahwa sistem solar water heater sudah melacak arah datangnya cahaya matahari namun cahaya matahari yang diserap belum optimal dikarenakan tidak adanya pemantulan cahaya yang dapat memaksimalkan panas dari cahaya matahari.

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan inovasi untuk menangani masalah tersebut sehingga diperlukan suatu alat yang dapat melacak arah datangnya cahaya matahari agar posisi kolektor pelat dapat tegak lurus terhadap matahari sehingga proses penyerapan panas dari cahaya matahari dapat optimal serta dengan tambahan reflektor untuk memantulkan cahaya matahari sehingga segala sisi kolektor pelat terpapar matahari.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem kontinu dan sistem delay. Ketika sistem sudah dihidupkan maka sistem akan bekerja sesuai perintah yang sudah tersimpan pada Arduino sebagai sistem kontrolnya. Apabila sistem bekerja dengan metode kontinu maka pompa akan memompa air melewati pipa tembaga untuk dipanaskan kemudian kembali ke tangki. Jika tidak, maka sistem akan bekerja dengan delay yang mana pompa akan memompa dengan jeda waktu 10 detik agar di pompa kembali ke tangki air. Data suhu pada pelat kolektor dan suhu pada tangki air akan tersimpan pada SD card. Gambar 1 menunjukkan flowchart dari metode yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Flowchart Pelaksanaan

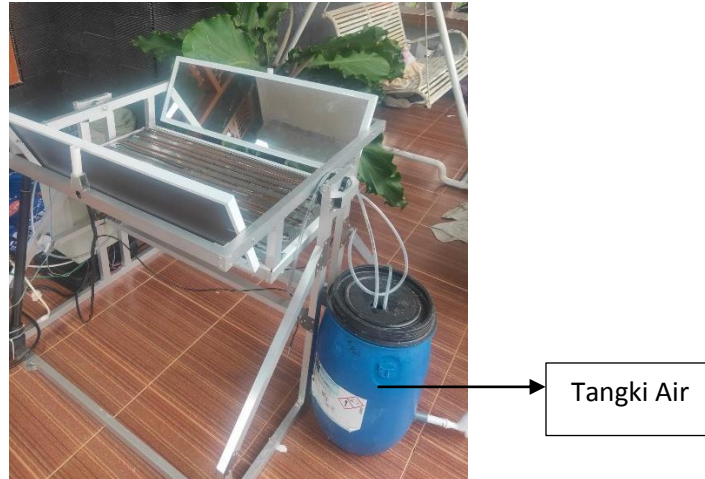
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rancangan *Solar Water Heater*

Berikut adalah gambar fisik dari *solar water heater* menggunakan reflektor.



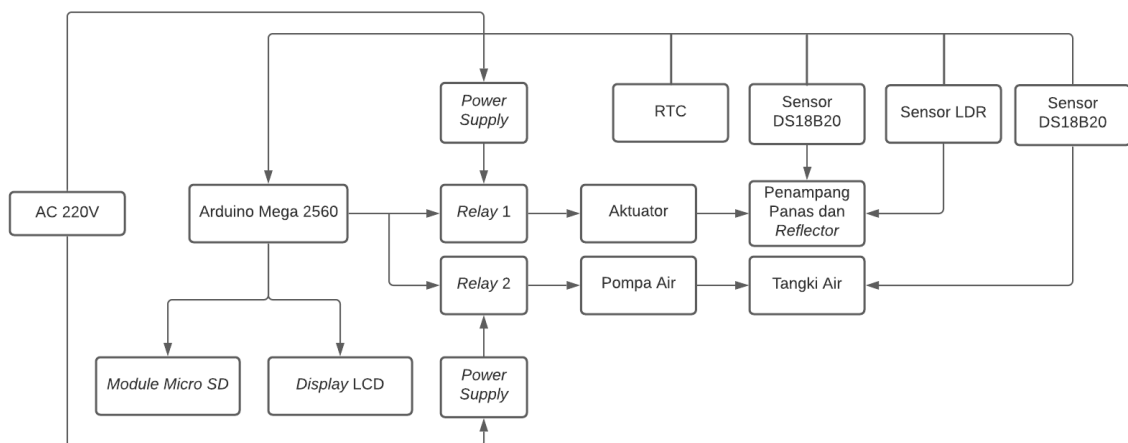
Gambar 2. Tampak atas



Gambar 3. Tampak Samping

Pembuatan kontruksi solar water heater menggunakan besi *hollow* dengan ukuran kerangka 100 cm x 100 cm. Memiliki penampung panas sebesar 90 cm x 90 cm dengan reflektor di kedua sisinya. Agar penampung panas dapat bergerak, dipasang *bearing* pada sambungan antara kerangka dengan penampung panas.

Cara kerja dari penelitian ini dirangkum dalam blok diagram di bawah ini.



Gambar 4. Blok Diagram

Cara kerja dari alat ini dimana sumber utamanya adalah listrik AC 220 V yang didistribusikan ke 2 buah power supply. Pengontrolan rangkaian ini menggunakan Arduino Mega 2560 yang mana inputannya berasal dari RTC, 2 buah sensor suhu DS18B20 yang dipasang pada tangki air dan lempengan seng serta sensor LDR yang dipasang pada kedua sisi penampung panas. Inputan tersebut kemudian di proses agar Arduino Mega 2560 sehingga memiliki keluaran yakni LCD yang berfungsi untuk menampilkan data hari dan suhu yang telah dibaca sensor serta data tersebut akan disimpan pada SD Card sehingga bisa dibuka kembali. Selain itu Arduino Mega 2560 memiliki keluaran lain yaitu 2 buah relay 2 channel yang mana mendapat supply dari power supply. Relay 1 berfungsi bagi pergerakan aktuator maju atau mundur sesuai dengan pergerakan matahari dan relay 2 berfungsi untuk

memompa air dari tangki menuju tangki yang melewati pipa tembaga pada kolektor pelat untuk dipanaskan. Siklus ini akan terus berulang sampai waktu yang ditentukan

3.2. Data Hasil Percobaan

Berikut disajikan data suhu pada pelat dan suhu air pada tandon dengan metode kontinyu dan delay. Data yang diambil sebanyak 3 hari dengan sistem kontinyu dan 3 hari pada sistem delay. Cuaca saat pengambilan data ini tidak stabil atau kondisi matahari yang berubah-ubah cenderung mendung.

Tabel 1. Jarak Lontar Berdasarkan Ketinggian Pelontar

Waktu	Suhu Pada Kolektor Pelat (Derajat Celcius)						Suhu Air Pada Tandon (Derajat Celcius)					
	Sistem Continue			Sistem Delay			Sistem Continue			Sistem Delay		
	Hari ke-			Hari ke-			Hari ke-			Hari ke-		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
08.00 - 09.00	36,15	33,76	32,07	34,94	28,12	33,4	33,08	34,67	30,15	33,08	27,88	32,07
09.00 - 10.00	41,5	43,44	40,73	37,5	27,23	35,9	35,13	38,98	32,09	34,77	28,97	36
10.00 - 11.00	45,38	49,17	42,32	42,72	28,96	36,87	38,11	41,23	34,41	36,11	30	35
11.00 - 12.00	48,4	55,54	44,45	45,19	29,52	38,51	41,5	45,77	36,15	37,65	29,11	36,89
12.00 - 13.00	55,76	61,31	46,62	43,82	30,15	41	43,09	46,87	38,09	38,32	30,53	37,19
13.00 - 14.00	58,61	62,39	49,29	38,5	31	44,61	45,12	47,34	40	35,11	32,43	39
14.00 - 15.00	59,2	59,29	43,12	35,21	33,19	48,11	46,07	46,53	41	33,81	34	40,93
15.00 - 16.00	52,13	50,42	40,89	32,19	31,25	40,18	43,19	46	37,87	31,98	33,45	38,55
16.00 - 17.00	40,09	42,11	35,06	30,17	29,88	35,19	40,12	43,11	35,62	31	31,19	36,16
17.00 - 18.00	32,19	34,86	30,16	29,66	29	32,1	39,77	41,54	33,49	30,07	30,3	34,18

Keterangan kontinyu :

Hari 1 = 25 Desember 2021

Hari 2 = 28 Desember 2021

Hari 3 = 30 Desember 2021

Keterangan *delay* :

Hari 1 = 1 Januari 2022

Hari 2 = 2 Januari 2022

Hari 3 = 3 Januari 2022

Berdasarkan tabel yang telah disajikan diketahui bahwa suhu air yang optimal ada pada metode kontinyu pompa akan terus menerus memompa air dari tangki menuju tangki kembali yang dipanaskan pada pipa tembaga. Hal tersebut dikarenakan sirkulasi air yang terus menerus dipanaskan sehingga air pada tandon cepat panas. Sedangkan pada metode *delay* pompa memiliki waktu untuk diam sehingga air pada pipa tembaga memiliki waktu untuk dingin kembali.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data pengujian dan analisa dapat disimpulkan bahwa :

1. *Solar water heater* menggunakan reflektor mampu memanaskan air paling tinggi pada suhu 47,34 derajat celcius pada cuaca yang cenderung tidak stabil.
2. Berdasarkan pengujian, suhu kolektor pelat paling tinggi berkisar pada pukul 13.00 – 14.00 WIB dan suhu air di tandon pada pukul 13.00 – 14.00 WIB.
3. Metode yang optimal digunakan dalam memanaskan air adalah metode kontinyu dengan perbedaan suhu air yakni 6,41 derajat celcius dengan metode

delay tetapi metode kontinyu memakan daya listrik yang besar dikarenakan pompa terus menerus berjalan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta segala pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penelitian ini sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Manullang, T., Hiendro, A. and Rajagukguk, M. (2018) 'Sudut Optimal Penempatan Reflektor Cahaya Matahari Dua Sisi', *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), pp. 7–10.
- Ocsirendi, O. *et al.* (2019) 'Rancang Bangun Solar Water Heater Dengan Kolektor Pelat Datar Berbentuk Spiral Berbasis Mikrokontroler', *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 10(02), pp. 47–51. doi: 10.33504/manutech.v10i02.70.
- Purwoto, B. H. *et al.* (2018) 'Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif', *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), pp. 10–14. doi: 10.23917/emitor.v18i01.6251.
- Sudrajat, S. E. and Santosa, I. (2014) 'Perancangan Solar Water Heater Jenis Plat Datar Temperatur Medium Untuk Aplikasi Penghangat Air Mandi', *Jurnal Teknoloogi*, 7(2), pp. 118–127.
- Syaputra, A. and Suhesti, S. (2021) *RANCANG BANGUN SINGLE AXIS SOLAR TRACKER WATER HEATER*.