

## PERANCANGAN PERANGKAT DESTILASI AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR MENGUNAKAN *SOLAR CONCENTRATOR* DENGAN SISTEM SIRKULASI

Misbah<sup>1</sup>, Sapta Nugraha<sup>2</sup>, Anton Hekso Yunianto<sup>3</sup>.

Misbah17alfaruq@gmail.com

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

### Abstract

*The design of the seawater distillation device into fresh water is designed to be a single unit so that it causes shading in the solar concentrator, which causes less than optimal results. In this study, the use of a solar concentrator with a circulation system is designed by designing a parabolic trough solar concentrator and a distillation greenhouse separately so that it can capture the sun's heat temperature more optimally. Then the ds18b20 sensor is installed as a sensor that will measure the temperature of the flowing water and the water in the container, as well as the dht22 sensor to measure the temperature in the greenhouse room. Ultrasonic sensors are used to determine the volume of fresh water, the results of this design are able to help increase the heat value in the greenhouse by  $\pm 1.09^{\circ}\text{C}$  and produce  $\pm 40$  ml of fresh water for 5 hours. The highest temperature was obtained in the time range 10:00 – 14:00 WIB with an average value of  $38.99^{\circ}\text{C}$  temperature in flowing water,  $39.24^{\circ}\text{C}$  water temperature in the tub,  $39.76^{\circ}\text{C}$  temperature in the greenhouse and  $31.27^{\circ}\text{C}$  ambient temperature.*

Keywords: *Solar Concentrator, Ds18b20, Dht22, Ultrasonic.*

### I. Pendahuluan

Air laut dapat dimanfaatkan dengan berbagai cara salah satunya bisa dijadikan garam dan air tawar dengan cara destilasi. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat destilasi air laut menjadi air tawar dengan menggunakan solar concentrator sebagai alat bantu pemanasan. Solar concentrator yang dipilih sebagai reflector energy panas dalam penelitian ini berbentuk Parabolic Trough. Rancang Bangun Prototipe Pengolahan Air Laut Menjadi Garam menggunakan Parabolic Trough sebagai media untuk mengumpulkan panas telah berhasil dilakukan dan dapat meningkatkan suhu di dalam bak penampungan air laut. Hasil dari pengujian menggunakan air laut yang dilakukan 8 jam/hari selama 4 hari didapatkan suhu yang terukur di dalam ruang bak penampungan air laut menjadi garam dengan menggunakan air laut berkisar antara  $30,20^{\circ}\text{C}$  -  $53,70^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu yang terukur di luar bak penampungan berkisar antara  $29,10^{\circ}\text{C}$  -  $36,10^{\circ}\text{C}$ . Pada penelitian tersebut terdapat beberapa kelemahan yaitu perangkat yang dirancang menjadi satu kesatuan sehingga menimbulkan shading pada solar konsentrator dan pembuatan parabolic trough kurang sistematis. Dari permasalahan diatas, peneliti mendesain alat

destilasi air laut menjadi air tawar dengan cara memisahkan alat destilasi dan solar concentrator, agar solar concentrator dapat secara optimal menangkap panas matahari, peneliti melakukan pengukuran suhu air, suhu ruangan destilasi, suhu luar ruangan destilasi yang datanya tersimpan pada Module SD Card.

## II. Metode Penelitian

Penelitian dimulai dari pengumpulan studi literatur baik kajian terdahulu, dan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Kajian terdahulu dan landasan teori akan dijadikan referensi dalam perancangan sistem penelitian ini dan perumusan masalah merupakan pokok permasalahan yang didapatkan berdasarkan survei lapangan yang dilakukan. Rumusan masalah diangkat dari latar belakang permasalahan yang terjadi. Berdasarkan literatur kajian terdahulu, landasan teori dan perumusan masalah maka dirancang suatu perangkat yang dapat memecahkan permasalahan pada penelitian ini. Pengujian perangkat merupakan tahap akhir dalam penelitian ini. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa tahap agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian yang dijelaskan. Perangkat tidak berjalan optimal, maka pengujian akan diulangi pada pengujian perangkat dan perbaikan perangkat sehingga sesuai dengan tujuan penelitian. Apabila pengujian sistem telah berjalan optimal, maka akan dilanjutkan dengan penulisan laporan dengan penganalisaan kesimpulan yang telah didapatkan dari hasil pengujian tersebut.

## III. Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data dilakukan selama 3 hari dalam rentang waktu 15 menit, pada hari yang berbeda dan 1 hari pengambilan data untuk ditampilkan dan dianalisa datanya. Alat ini mengukur suhu-suhu yang ada pada alat tersebut kemudian data dari alat ini disimpan ke dalam micro SD card.

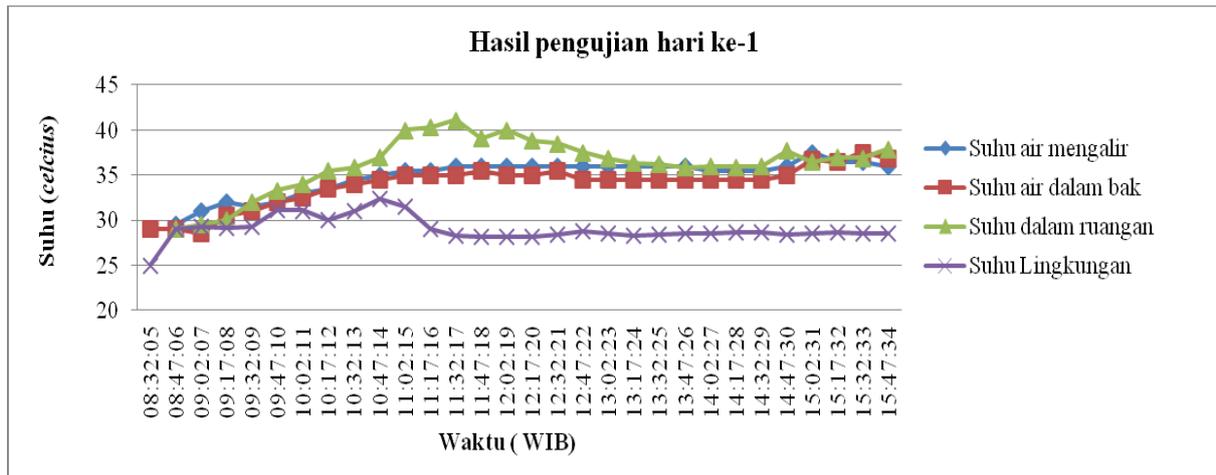


**Gambar 1.** Pengujian alat

### 1. Pengujian Hari ke-1

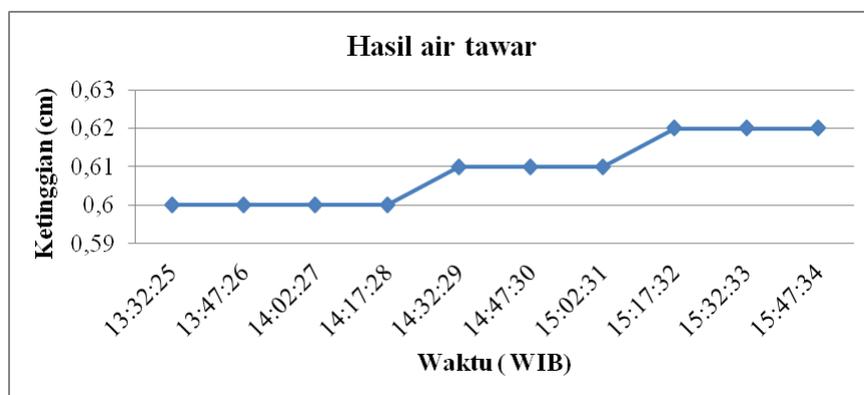
**Tabel 1.** Rata-rata Pengujian Hari ke-1

Nilai	Suhu Air Mengalir (°C)	Suhu Air Dalam Bak (°C)	Suhu Dalam Ruangan (°C)	Suhu Lingkungan (°C)
<b>Rata-rata</b>	34,90	33,97	36,22	29,00
<b>Tertinggi</b>	37,50	37,50	41,10	32,38
<b>Terendah</b>	29,50	28,50	29,00	25,00



**Gambar 2.** Grafik Pengujian Hari ke-1

Pengujian hari pertama dilakukan pada hari Sabtu, 27.11.2021 dimulai dari pukul 08:32:05 WIB dengan kondisi cuaca cukup cerah dan kemudian diakhiri pada pukul 15:47:31 WIB, Pengambilan data pada pengujian ini dilakukan setiap 15 menit sekali. Pada sensor yang di letakkan pada air mengalir diperoleh nilai tertinggi 37,50°C pada pukul 15:02:31 WIB, sensor yang di letakkan pada bak diperoleh nilai tertinggi 37,50°C pada pukul 15:32:33 WIB, nilai tertinggi pada suhu dalam ruangan rumah kaca 41,10°C pada pukul 11:32:17 WIB, suhu lingkungan mendapat nilai tertinggi 32,30°C pada pukul 10:42:14 WIB kenaikan ini terjadi rata-rata di sebabkan oleh panas matahari yang konstan sehingga proses pemanasan yang terjadi pada pipa tembaga maupun dalam rumah kaca meningkat. Nilai terendah rata-rata diperoleh pada awal pengukuran dikarenakan masih dalam proses pemanasan yang berlangsung.



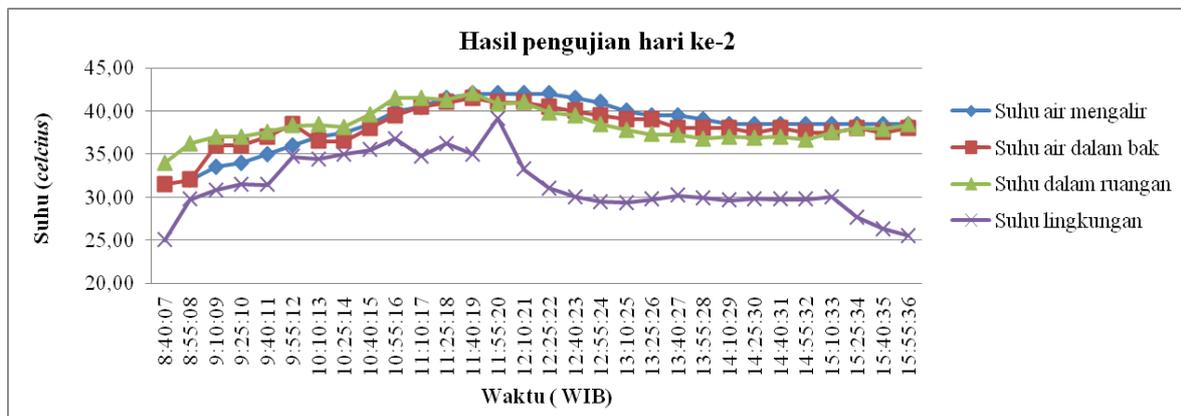
**Gambar 3.** Grafik Hasil Air Tawar

Hasil dari pembacaan sensor ultrasonik meningkat dari pukul 13:32:25 WIB dengan nilai 0,6 cm dan terus mengalami peningkatan hingga pukul 15:47:34 WIB dengan nilai 0,62 cm. hasil air tawar yang diperoleh dengan tinggi yang terbaca oleh sensor ialah  $\pm 36$  ml.

2. Pengujian Hari ke-2

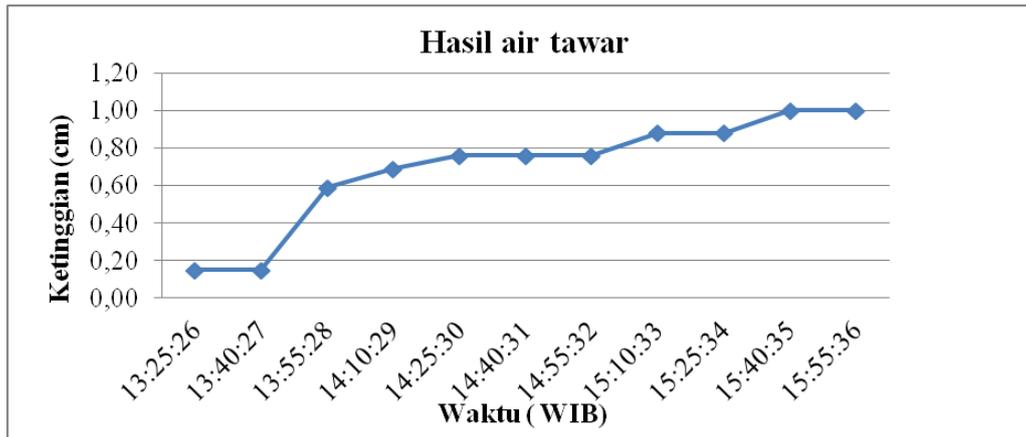
**Tabel 2.** Rata-rata Pengujian Hari ke-2

Nilai	Suhu Air Mengalir (°C)	Suhu Air Dalam Bak (°C)	Suhu Dalam Ruangan (°C)	Suhu Lingkungan (°C)
<b>Rata-rata</b>	38,69	38,08	38,36	31,38
<b>Tertinggi</b>	42,00	41,50	42,10	39,13
<b>Terendah</b>	32,00	31,50	34,00	25,00



**Gambar 4.** Grafik Pengujian Hari ke-2

Pengujian hari kedua di lakukan pada hari Minggu, 28.11.2021 dimulai dari pukul 08:40:07 WIB dengan kondisi cuaca cukup terik dan cerah dan kemudian diakhiri pada pukul 15:55:36 WIB, Pengambilan data pada pengujian ini dilakukan setiap 15 menit sekali. Pada sensor yang di letakkan pada air mengalir diperoleh nilai tertinggi 42,00°C pada pukul 12:10:21 WIB, sensor yang diletakkan di bak diperoleh nilai tertinggi 41,50°C pada pukul 11:40:19 WIB, nilai tertinggi suhu ruangan rumah kaca 42,10°C pada pukul 11:40:19, suhu lingkungan mendapat nilai tertinggi 39,13°C pada pukul 11:55:20 WIB kenaikan ini terjadi rata-rata di sebabkan oleh panas matahari yang konstan sehingga proses pemanasan yang terjadi pada pipa tembaga maupun dalam rumah kaca meningkat. Nilai terendah rata-rata diperoleh pada awal pengukuran dikarenakan masih dalam proses pemanasan yang berlangsung.



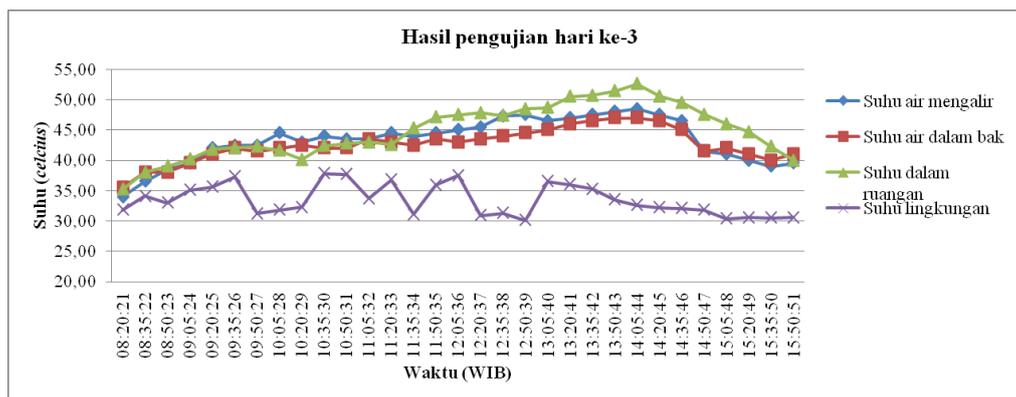
**Gambar 5.** Grafik Hasil Air Tawar

Hasil dari pembacaan sensor ultrasonik meningkat dari pukul 13:25:26 WIB dengan nilai 0,15 cm dan terus mengalami peningkatan hingga pukul 15:55:36 WIB dengan nilai 1 cm. Hasil air tawar yang diperoleh dengan tinggi yang terbaca oleh sensor ialah  $\pm 50$  ml.

### 3. Pengujian Hari ke-3

**Tabel 3.** Rata-rata Pengujian Hari ke-3

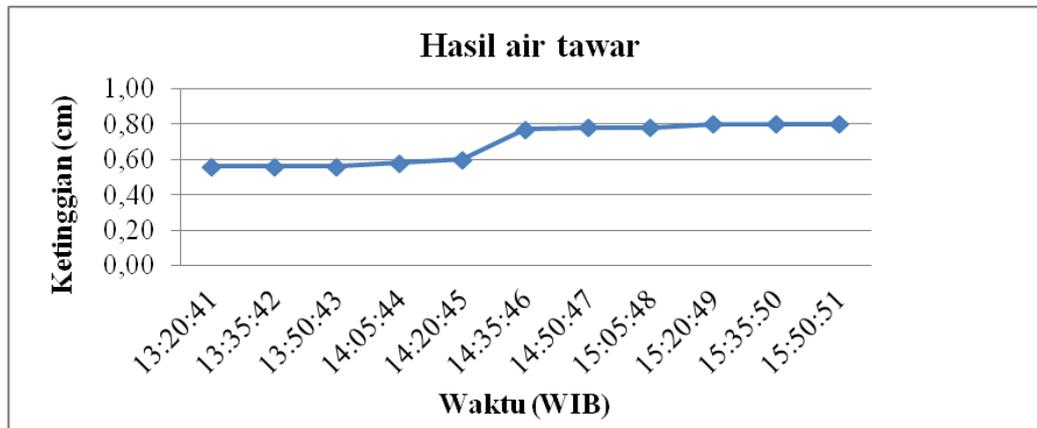
Nilai	Suhu Air Mengalir (°C)	Suhu Air Dalam Bak (°C)	Suhu Dalam Ruangan (°C)	Suhu Lingkungan (°C)
<b>Rata-rata</b>	43,38	42,58	44,82	33,45
<b>Tertinggi</b>	48,50	47,00	52,60	37,80
<b>Terendah</b>	34,00	35,50	35,20	30,10



**Gambar 6.** Grafik Pengujian Hari ke-3

Pengujian hari ketiga dilakukan pada hari Sabtu, 04.12.2021 dimulai dari pukul 08:20:21 WIB dengan kondisi cuaca cukup terik dan cerah dan kemudian diakhiri pada pukul 15:50:51 WIB. Pengambilan data pada pengujian ini dilakukan setiap 15 menit sekali. Pada sensor yang di letakkan pada air mengalir diperoleh nilai tertinggi 48,50°C pada pukul 14:05:43 WIB, sensor yang di

letakkan pada bak diperoleh nilai tertinggi 47,00°C pada pukul 14:05:44 WIB, nilai tertinggi pada suhu ruangan rumah kaca 52,60°C pada pukul 14:05:44, suhu lingkungan mendapat nilai tertinggi 37,80°C pada pukul 10:35:30 WIB kenaikan ini terjadi rata-rata disebabkan oleh panas matahari yang konstan sehingga proses pemanasan yang terjadi pada pipa tembaga maupun dalam rumah kaca meningkat. Nilai terendah rata-rata diperoleh pada awal pengukuran dikarenakan masih dalam proses pemanasan yang berlangsung.



**Gambar 7.** Grafik Hasil Air Tawar

Hasil dari pembacaan sensor ultrasonik meningkat dari pukul 13:20:41 WIB dengan nilai 0,56 cm dan terus mengalami peningkatan hingga pukul 15:50:51 WIB dengan nilai 0,80 cm. hasil air tawar yang di peroleh dengan tinggi yang terbaca oleh sensor ialah  $\pm 40$  ml.

Dari keseluruhan pengujian diperoleh rata-rata nilai 38,99°C suhu pada air mengalir, 39,24°C suhu air dalam bak, 39,76°C suhu dalam ruangan rumah kaca dan 31,27°C suhu lingkungan. Perbedaan nilai suhu antara air mengalir dan air dalam bak sebesar  $\pm 1,09^\circ\text{C}$  yang menandakan solar konsentrator bekerja dengan baik karena membantu percepatan panas air dalam bak/wadah, dan dari grafik pengujian dapat disimpulkan. Suhu lingkungan kurang mempengaruhi suhu dalam ruangan ketika terjadi kenaikan pada suhu air dalam bak, sedangkan suhu ruangan mempengaruhi kenaikan suhu air dalam bak. Suhu lingkungan mempengaruhi suhu air mengalir karena air tersebut melintasi pipa tembaga yang berada di titik pusat solar konsentrator. Selanjutnya dilakukan pengukuran salinitas air menggunakan refraktometer dengan tujuan untuk melihat apakah air masih memiliki kandungan garam atau tidaknya. Hasil dari pengujian air asin menggunakan refractometer menunjukkan kadar garam  $\pm 32$  ppt (part per thousand). Sedangkan pengujian hasil air tawar yang di peroleh selama pengujian dilakukan menunjukkan angka 0 ppt (part per thousand) yang menunjukan air tersebut telah tawar dan tidak memiliki kandungan garam. Air tawar yang dihasilkan selama 3 hari sekitar  $\pm 126$  mililiter dengan sebanyak  $\pm 11$  liter air asin yang menguap dari 30 liter air asin yang dipanaskan. Salinitas air asin yang digunakan  $\pm 32$  ppt. Hasil ini diperoleh dengan rata-rata nilai 38,99°C suhu pada air mengalir, 39,24°C suhu air dalam bak, 39,76°C suhu dalam ruangan rumah kaca dan 31,27°C suhu lingkungan.

#### IV. Kesimpulan

Dalam penelitian ini sudah berhasil merancang alat destilasi air asin menjadi air tawar menggunakan solar konsentrator parabolic trough dengan memperoleh nilai perbedaan antara air mengalir dan air dalam bak sebesar  $\pm 1,09^{\circ}\text{C}$  yang menandakan solar konsentrator telah membantu percepatan panas yang terjadi dalam bak. Rata-rata hasil panas yang diperoleh dari pengujian hari ke-1 adalah  $34,90^{\circ}\text{C}$  suhu air mengalir,  $34,07^{\circ}\text{C}$  pada air dalam bak,  $36,11^{\circ}\text{C}$  suhu dalam ruangan,  $29,00^{\circ}\text{C}$  suhu lingkungan. Hari ke-2  $38,69^{\circ}\text{C}$  suhu air mengalir,  $38,08^{\circ}\text{C}$  pada air dalam bak,  $38,36^{\circ}\text{C}$  suhu dalam ruangan,  $31,38^{\circ}\text{C}$  suhu lingkungan. Hari ke-3 adalah  $43,38^{\circ}\text{C}$  suhu air mengalir,  $42,58^{\circ}\text{C}$  pada air dalam bak,  $44,82^{\circ}\text{C}$  suhu dalam ruangan dan  $33,45^{\circ}\text{C}$  suhu lingkungan. Sehingga dapat diperoleh nilai rata-rata selama pengujian  $38,99^{\circ}\text{C}$  suhu pada air mengalir,  $39,24^{\circ}\text{C}$  suhu air dalam bak,  $39,76^{\circ}\text{C}$  suhu dalam ruangan rumah kaca dan  $31,27^{\circ}\text{C}$  suhu lingkungan. Hasil air tawar yang di peroleh ialah  $\pm 126$  ml selama percobaan.

#### V. Daftar Pustaka

Ananda, R., Fadhli, M., 2018. Statistik Pendidikan.

Anjasmara, R., Suhendra, T., Yunianto, A.H., 2019. Implementasi Sistem Monitoring Kecepatan Angin, Suhu, dan Kelembaban Berbasis Web di Daerah Kepulauan. JAEE 3, 29–35. <https://doi.org/10.30871/jaee.v3i2.1485>

Aprizki, E., Rokhmat, D.M., Si, S., Si, M., Wibowo, D.E., Si, S., 2018. ANALISIS PENGARUH KEMIRINGAN SUDUT ATAP KACA DAN PENAMBAHAN CERMIN PADA ALAS BASIN TERHADAP LAJU PENGUAPAN AIR GARAM DALAM DESTILATOR TENAGA SURYA 8.

Arduino, 2020. Arduino Uno Rev3 | Arduino Official Store [WWW Document]. URL <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3> (accessed 9.7.20).

Arief, D., 2015. PENGUKURAN SALINITAS AIR LAUT DAN PERANANNYA DALAM ILMU KELAUTAN.

Arief, U.M., 2011. Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air 09, 6.

Badilah, M.N.A., Bachtiar, I.K., 2018. RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI GARAM MENGGUNAKAN PARABOLIC TROUGH 13.

Bardan Bulaka, Hendro, n.d. RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU PASANG SURUT AIR LAUT MELALUI JARINGAN INTERNET UNTUK KAWASAN TELUK KENDARI.

Faudin, A., 2018. Cara mengakses module micro SD menggunakan Arduino. nyebarilmu. URL <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-module-micro-sd-menggunakan-arduino/> (accessed 10.16.18).

Ilyas, S., Kasim, I., 2017. PENINGKATAN EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN REFLEKTOR PARABOLA 14, 14.

Kurnia Utama, Y.A., 2016. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. narodroid 2. <https://doi.org/10.31090/narodroid.v2i2.210>

Pabiban, D., Namas, M., Sarifudin, K., 2016. RANCANG BANGUN SISTEM DISTILASI SURYA TIPE PARABOLIC UNTUK MENURUNKAN KADAR SALINITAS AIR LAUT. Flash 2, 131. <https://doi.org/10.32511/jiflash.v2i2.34>

Simatupang, G.H.N., Sompie, S.R.U.A., Tulung, N.M., 2015. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO 10.

Siregar, C.A., 2018. Pengaruh Jarak Kaca Terhadap Efisiensi Alat Destilasi Air Laut yang Memanfaatkan Energi Matahari di Kota Medan. JMEMME 2, 51. <https://doi.org/10.31289/jmemme.v2i2.2115>

Siswanto, T.A., Rony, M.A., 2018. APLIKASI MONITORING SUHU AIR UNTUK BUDIDAYA IKAN KOI DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO NANO SENSOR SUHU DS18B20 WATERPROOF DAN PELTIER TEC1-12706 PADA DUNIA KOI 1, 7.

Sulfiani R, N., Firmawati, N., 2019. Rancang Bangun Sistem Penyemprot Tanaman Otomatis Berdasarkan Waktu dengan Real Time Clock (RTC) dan Sensor Ultrasonik Serta Notifikasi Via SMS. JIF 11, 62–71. <https://doi.org/10.25077/jif.11.2.62-71.2019>

Wahyudi, J., Bachtiar, I.K., Prayetno, E., 2019. PERANCANGAN PERANGKAT DESTILASI AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR MENGGUNAKAN SOLAR CONCENTRATOR 17.

Whyte, E.G., Ibileke, J.O., 2019. 118 Design and Construction of A Portable Antenna for Military Operational Vehicle 8.