

Rancang Bangun Alat Penyulingan Air Laut Menjadi Air Tawar Dengan Proses Distilasi Sederhana Berbasis Arduino

Syifanabila Purwantori¹, Jusuf Bintoro², Pitoyo Yuliatmojo³

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Elektronika, Universitas Negeri Jakarta

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem penyulingan air laut menjadi air tawar melalui proses distilasi sederhana. Hasil dari penelitian menunjukkan sistem penyulingan air laut menjadi air tawar dapat berfungsi dengan baik dan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem, perangkat keras, dan perangkat lunak. Hasil pengukuran terhadap nilai pH dan TDS di dalam air sudah sesuai dengan acuan standar yang dibutuhkan, hasil pengukuran tersebut meliputi pengukuran TDS dengan rata-rata hasil pengukuran sebesar 32,53 ppm, dan hasil pengukuran pH dengan rata-rata hasil pengukuran sebesar 7,79. Air laut juga sudah melewati proses pemanasan hingga mencapai suhu lebih dari 100°C sehingga air tawar hasil distilasi memenuhi standar untuk bisa dikonsumsi. Setelah melalui beberapa percobaan, juga dapat diketahui bahwa efisiensi distilasi berada pada nilai 98,81%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sistem penyulingan air laut menjadi air tawar ini dapat berjalan dengan baik dan air tawar yang diperoleh melalui proses distilasi dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan akan air sehari-hari

Kata kata Kunci: Air Laut, Air Tawar, Distilasi, pH, TDS, Arduino.

Abstract. The purpose of this research is to design a seawater distillation system into fresh water through a simple distillation process. The results of the study show that the seawater distillation system into fresh water can function properly and the system can run according to the system design, hardware, and software. The measurement results of the pH and TDS values in the water are in accordance with the required standard reference, the measurement results include TDS measurements with an average measurement result of 32,53 ppm, and the results of pH measurements with an average measurement result of 7,79. Sea water has also been through the heating process until the temperature reached more than 100°C, so that the fresh water from the distillation process has met the standard for consumption. After going through several experiments, it can also be known that the distillation efficiency is at a value of 98.81%. Therefore, it can be concluded that the system can work well and the fresh water obtained through the distillation process can be used to fulfill the daily water needs

Keyword: Sea Water, Fresh Water, Distillation, pH, TDS, Arduino.

*Corresponding author: syifanabilaap98@gmail.com

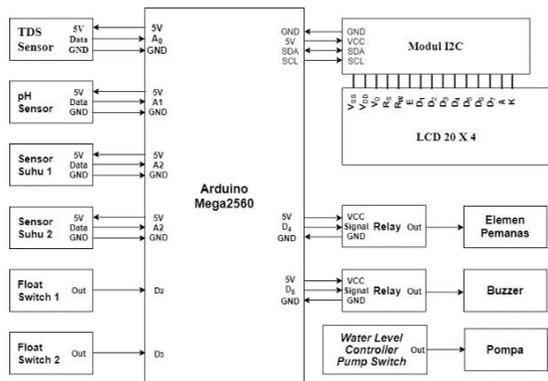
1 Pendahuluan

Undang-Undang RI No.7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (Bab I, Pasal I) [1], butir 2 menyebutkan bahwa : “Air adalah semua air yang terdapat di atas ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat”. Air banyak digunakan oleh manusia, tidak hanya pada keperluan rumah tangga, tetapi juga untuk keperluan industri. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia. Kebutuhan yang pertama bagi terselenggaranya kesehatan yang baik adalah tersedianya air yang memadai dari segi kuantitas dan kualitasnya yaitu harus memenuhi syarat kebersihan dan keamanan.

Air memegang peranan penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk hidup, sebab air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara [2]. Hampir dua pertiga bagian bumi terdiri dari air, hanya saja sebagian besar merupakan air asin. Air tawar pun penyebarannya tidak selalu sama jumlahnya antara daerah satu dengan yang lain. Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Selain itu air bersih juga harus tersedia secara kontinyu, menarik dan dapat diterima oleh masyarakat [3].

Pada tahun 2018, Data Badan Pusat Statistik (BPS) [4] menyebutkan capaian akses air bersih yang layak saat ini di Indonesia hanya mencapai 72,55 persen. Angka ini masih di bawah target *Sustainable Development Goals* (SDGs) yakni sebesar 100 persen. Sebanyak 33,4 juta penduduk kekurangan air bersih dan 99,7 juta jiwa kekurangan akses untuk ke fasilitas sanitasi yang baik. Indonesia adalah bagian dari wilayah bumi yang tiga perempat dari permukaannya ditutupi dengan air, namun dari tiga perempat permukaan air tersebut, 98 persennya adalah air asin dan tidak bisa dikonsumsi. Akibatnya, hanya kurang dari 2 persen saja permukaan air di wilayah Indonesia yang masih bisa dikonsumsi. Persediaan akan air bersih layak pakai dirasakan semakin berkurang dan perlu adanya sebuah teknologi yang dapat mendaur ulang air menjadi air bersih yang layak untuk dipergunakan. Pengolahan air laut melalui proses distilasi untuk dijadikan air bersih dapat menjadi solusi untuk menjawab permasalahan minimnya ketersediaan air bersih.

Berdasarkan permasalahan dan data yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan ketersediaan air yang layak untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia, peneliti menuangkannya dalam sebuah penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Penyulingan Air Laut Menjadi Air Tawar dengan Proses Distilasi Sederhana Berbasis Arduino”. Alat penyulingan yang dirancang akan dilengkapi dengan sensor pH, sensor TDS, dan sensor suhu yang akan mengukur tingkat pH, kadar padatan terlarut berupa garam, juga tingkat suhu dari air yang sedang mengalami pemanasan serta hasil distilled water atau air hasil distilasi. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk membuat dan menguji sistem penyulingan air laut menjadi air tawar dengan proses distilasi sederhana berbasis arduino agar dapat menghasilkan air tawar yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Perancangan dilakukan dengan cara mengintegrasikan seluruh sub sistem dalam bentuk blok diagram sesuai Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

2 Metodologi

Penelitian dilaksanakan di kediaman pribadi peneliti. Waktu untuk merancang sistem ini dimulai sejak semester ganjil (113) tahun akademik 2020/2021. Untuk mendukung penelitian dan pengembangan pada rancang bangun Alat Penyulingan Air Laut Menjadi Air Tawar dengan Proses Distilasi Sederhana Berbasis Arduino, maka dibutuhkan instrumen, *software*, dan bahan.

A. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian adalah:

1. Multimeter digital, yang digunakan untuk mengukur tegangan pada port-port masukan maupun keluaran modul-modul yang digunakan.
2. Sensor TDS, yang digunakan untuk mengukur kadar TDS atau kadar kegaraman pada air tawar hasil distilasi.
3. Sensor pH, yang digunakan untuk mengukur tingkat pH pada air tawar hasil distilasi.
4. Sensor suhu, yang digunakan untuk mengukur tingkat suhu pada air dalam panci pemanas dan air dalam panci penampung.

B. Software Penelitian

Software yang digunakan pada penelitian adalah:

1. Microsoft Word 2013
2. Arduino IDE
3. Draw.io
4. Fritzing
5. Eagle
6. Google SketchUp

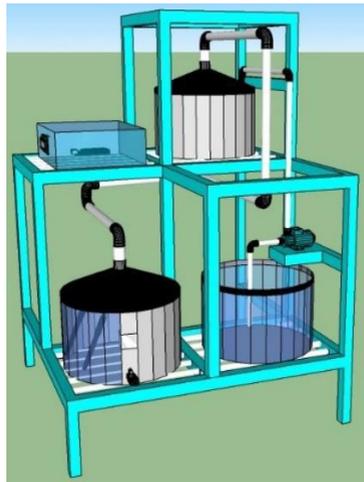
C. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang dibutuhkan adalah:

1. Arduino Mega 2560 [5]
2. Sensor TDS [6]
3. Sensor pH [6]
4. Sensor Suhu [7]
5. *Float Switch*
6. *Water Level Pump Controller Switch*
7. LCD 20x4 dengan I2C [6]
8. Relay 5V [8]
9. Elemen Pemanas Air Tenaga Listrik [9]

10. Pompa Air DC [10]
11. Panci *Stainless*
12. Pipa Tahan Panas
13. Air Laut sebagai Bahan Baku

Metode yang akan diterapkan pada penelitian untuk membuat rancang bangun alat penyulingan air laut menjadi air tawar dengan proses distilasi sederhana berbasis Arduino adalah metode penelitian Rekayasa Teknik. Metode Rekayasa Teknik memiliki urutan kerja yang terdiri mulai dari mengidentifikasi masalah dan objek yang akan diteliti, perancangan sistem, menganalisis kebutuhan berdasarkan setiap sub-sistem alat, identifikasi sub-sistem, membuat perancangan seperti perancangan *hardware*, perancangan *software*, dan pengadaan bahan-bahan yang akan digunakan, melakukan pengujian dan kalibrasi pada tiap sub-sistem, mengintegrasikan tiap-tiap sub- sistem menjadi kesatuan sistem, serta melakukan analisa data pengujian dan perbaikan pada keseluruhan sistem [9].



Gambar 2. Rancangan Alat Penyulingan Air Laut Menjadi Air Tawar dengan Proses Distilasi Sederhana Berbasis Arduino.



Gambar 3. Hasil Realisasi Rancangan Alat Penyulingan Air Laut Menjadi Air Tawar dengan Proses Distilasi Sederhana Berbasis Arduino.

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian meliputi pengujian tegangan pada rangkaian regulator, pengujian rangkaian *driver relay*, pengujian *input* dan *output*, dan pengujian efisiensi distilasi.

3.1 Hasil Pengujian Tegangan pada Rangkaian Regulator

Pengujian rangkaian regulator berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya masalah pada rangkaian regulator yang digunakan. Hasil pengujian tegangan pada rangkaian regulator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Regulator

Pengujian	Nilai Tegangan yang Terukur (V)	Kriteria	Kondisi
V _{in}	11,5 V	11,5V – 12,5V	Baik
V _{out}	5,09 V	4,75V – 5,25V	Baik

Pada Tabel I, terdapat hasil pengujian rangkaian regulator. Peneliti menggunakan regulator yang menghasilkan keluaran tegangan sebesar 5V-12V. Rangkaian regulator lalu diberikan aliran listrik lalu diuji. Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa dengan toleransi sebesar $\pm 5\%$, didapatkan rangkaian regulator bekerja dengan baik dan termasuk dalam nilai toleransi $\pm 5\%$.

3.2 Hasil Pengujian Rangkaian Driver Relay

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 2 buah channel Relay untuk mengaktifkan elemen pemanas yang berfungsi untuk memanaskan bahan baku air laut dan untuk mengaktifkan *buzzer* sebagai 3able3tor bahwa air tawar hasil distilasi sudah siap untuk dikeluarkan dari sistem. Berikut adalah hasil pengujian *driver relay* yang dapat dilihat pada Tabel II. Dan Tabel III.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Driver Relay Channel 1*

No	Pengukuran	Hasil Pengukuran	Kondisi
1.	V _{in} Coil	5,07 V	Baik
2.	V _{in} HIGH	4,72 V	Baik
3.	V _{in} LOW	0,21 V	Baik
4.	V Common	11,48	Baik

Tabel 3. Hasil Pengujian *Driver Relay Channel 2*

No	Pengukuran	Hasil Pengukuran	Kondisi
1.	V _{in} Coil	5,07 V	Baik
2.	V _{in} HIGH	4,72 V	Baik
3.	V _{in} LOW	0,20 V	Baik
4.	V Common	205 V	Baik

Pada Tabel 2. Dan Tabel 3, terdapat hasil pengujian terhadap rangkaian *driver relay* 5V dengan 2 *channel*. Dari hasil pengujian terhadap rangkaian *driver relay* 5V tersebut dapat diketahui bahwa pada saat relay mendapatkan logika HIGH, relay dapat mengalirkan tegangan dan saklar pada relay berpindah dari pin NC (*Normally Close*) ke pin NO (*Normally Open*). Sedangkan, ketika relay mendapat logika LOW, relay tidak dapat mengalirkan tegangan dan saklar pada relay tidak berpindah posisi. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa rangkaian *driver relay* dapat bekerja dengan baik.

3.3 Hasil Pengujian Input dan Output

Hasil pengujian *input* dan *output* yang pertama adalah pengujian dari *water level controller pump switch* sebagai *input* lalu pompa dc sebagai *output*, table hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Water Level Controller Pump Switch Dengan Pompa Dc

No	Kondisi	Pompa DC (ON/OFF)	Keterangan
1.	Kabel <i>lower level</i> dan <i>upper level</i> tidak terendam air	OFF	On : Aktif - Pompa bekerja memompa air.
2.	Kabel <i>lower level</i> terendam dan <i>upper level</i> tidak terendam air	OFF	Off : Tidak Aktif
3.	Kabel <i>lower level</i> dan <i>upper level</i> terendam air	ON	

Hasil pengujian *input* dan *output* yang kedua adalah hasil pengujian dari *float switch 1* sebagai *input* dengan elemen pemanas sebagai *output*, 4able hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Float Switch 1 Dengan Elemen Pemanas

No	Kondisi	Elemen Pemanas (ON/OFF)	Keterangan
1.	Pelampung dalam Keadaan Tidak Mengambang	OFF	On : Aktif - Elemen pemanas air memanaskan air baku.
2.	Pelampung dalam Keadaan Mengambang	ON	Off : Tidak Aktif

Pada Tabel 5, terdapat hasil pengujian dari *float switch 1* yang dipasang di dalam panci pemanas sebagai *input* dengan elemen pemanas air sebagai *output*. Dari hasil pengujian *float switch 1* tersebut dapat diketahui bahwa *switch* dapat berfungsi untuk menyalakan dan mematikan elemen pemanas air secara otomatis. Ketika pelampung yang terpasang pada *float switch* berada dalam keadaan tidak mengambang, maka elemen pemanas air berada pada kondisi OFF. Sedangkan, ketika pelampung yang terpasang pada *float switch* berada dalam keadaan mengambang, maka elemen pemanas air berada pada kondisi ON.

Berikutnya, hasil pengujian *input* dan *output* yang ketiga adalah *float switch 2* sebagai *input* lalu *buzzer* sebagai *output*, Tabel hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.

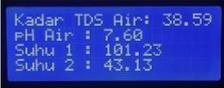
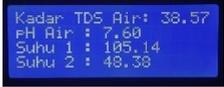
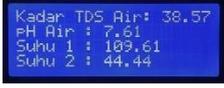
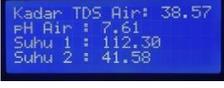
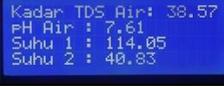
Tabel 6 Pengujian Float Switch 2 Dengan Buzzer

No	Kondisi	Buzzer (ON/OFF)	Keterangan
1.	Pelampung dalam Keadaan Tidak Mengambang	OFF	On : Aktif - Buzzer berbunyi
2.	Pelampung dalam Keadaan Mengambang	ON	Off : Tidak Aktif

Pada Tabel 6, terdapat hasil pengujian dari *float switch 2* yang dipasang di dalam panci penampung air tawar hasil distilasi sebagai *input* dengan *buzzer* sebagai *output*. Dari hasil pengujian *float switch 2* tersebut dapat diketahui bahwa *switch* dapat berfungsi untuk menyalakan dan mematikan *buzzer* secara otomatis. Ketika pelampung yang terpasang pada *float switch* berada dalam keadaan tidak mengambang, maka *buzzer* berada pada kondisi OFF. Sedangkan, ketika pelampung yang terpasang pada *float switch* berada dalam keadaan mengambang, maka *buzzer* berada pada kondisi ON.

Hasil pengujian *input* dan *output* yang keempat adalah pengujian sensor suhu 1 yang berada di dalam panci pemanas sebagai *input* lalu LCD sebagai *output*, hasil pengujian merupakan hasil dari percobaan ke-lima(5) dari lima percobaan yang dilakukan, 4able hasil pengujian sensor suhu 1 dapat dilihat pada Tabel 7.

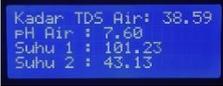
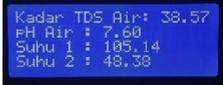
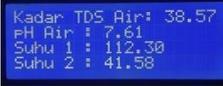
Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor Suhu 1 Dengan Lcd

No	Lama Pemanasan (Jam)	Suhu Air (°C)	Tampilan pada LCD
1.	1 Jam	101,23°C	
2.	2 Jam	105,14°C	
3.	3 Jam	109,61°C	
4.	4 Jam	112,30°C	
5.	5 Jam	114,05°C	

Pada Tabel 7, terdapat hasil pengujian sensor suhu 1 yang terpasang di dalam panci pemanas, proses pengujian dilakukan dalam jangka waktu lima jam melalui proses pemanasan air dengan pembagian waktu pengukuran persatu jam. Dari pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut, pada satu jam pertama, suhu air di dalam panci pemanas sebesar 101,23°C , pada saat sudah mencapai dua jam, suhu air naik menjadi 105,14°C, kemudian pada jam ketiga, suhu air mencapai 109,61°C, pada jam keempat, suhu air menjadi 112,30°C, lalu pada jam kelima, suhu air menjadi 114,05°C. Dari hasil pengujian tersebut, dapat diketahui bahwa air di dalam panci pemanas akan berada pada suhu tertinggi ketika waktu pemanasan sudah mencapai 5 jam, hal ini disebabkan karena kondisi air laut di dalam panci pemanas semakin pekat kadar garamnya akibat menguapnya kandungan air murni dari air baku, sehingga titik didihnya semakin meningkat. Dari hasil pengukuran juga diketahui bahwa bahan baku air laut telah melalui proses pemanasan hingga mencapai suhu lebih dari 100°C, sehingga air sudah memenuhi standar untuk bisa dikonsumsi.

Hasil pengujian *input* dan *output* yang kelima adalah pengujian sensor suhu 2 yang berada di dalam panci penampung sebagai *input* lalu LCD sebagai *output*, hasil pengujian merupakan hasil dari percobaan ke-lima(5) dari lima percobaan yang dilakukan, 5able hasil pengujian sensor suhu 2 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Sensor Suhu

No	Lama Pengembunan (Jam)	Suhu Air (°C)	Tampilan pada LCD
1.	1 Jam	43,13°C	
2.	2 Jam	48,38°C	
3.	3 Jam	44,44°C	
4.	4 Jam	41,58°C	
5.	5 Jam	40,83°C	

Pada Tabel 8, terdapat hasil pengujian sensor suhu 2 yang terpasang di dalam panci penampung air tawar hasil distilasi, proses pengujian dilakukan dalam jangka waktu lima jam melalui proses pengembunan air hasil distilasi dengan pembagian waktu pengukuran persatu jam. Dari pengujian yang dilakukan, maka didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut, pada satu jam pertama, suhu air tawar yang berasal dari uap air yang berhasil terkondensasi dan tertampung di dalam panci penampung adalah 43,13°C, pada saat sudah mencapai dua jam, suhu air naik menjadi 48,38°C, kemudian pada jam ketiga, suhu air menjadi 44,44°C, pada jam keempat, suhu air kemudian turun menjadi 41,58°C, lalu pada jam kelima, suhu air berada pada suhu 40,83°C.

, terdapat hasil pengujian dari sensor TDS sebagai *input* yang akan dibandingkan hasil pengukurannya dengan hasil pengukuran dari TDS meter lalu ditampilkan hasil pengukurannya melalui LCD sebagai *output*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar TDS air yang terukur oleh sensor TDS adalah sebesar 32,53 ppm, dan terdapat selisih antara hasil pengukuran sensor TDS dan TDS meter buatan pabrik dengan rata-rata selisih antara hasil pengukuran sensor TDS dengan TDS meter sebesar 0,088 serta rata-rata *error* sebesar 0,24%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat pH air yang terukur oleh sensor pH adalah sebesar 7,79 dan terdapat selisih antara hasil pengukuran sensor pH dengan pH meter buatan pabrik sebesar 0,014 serta rata-rata *error* sebesar 0,18%.

3.4 Pengujian Efisiensi Distilasi

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran kadar TDS pada bahan baku air laut sebelum proses pemanasan dan air tawar yang dihasilkan oleh proses distilasi. Tabel hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel XI.

Tabel 9. Perbandingan Kadar Tds Sebelum Dan Setelah Bahan Baku Air Laut Mengalami

Proses Distilasi			
Label Percobaan	Kadar TDS Air Laut (ppm)	Kadar TDS Air Tawar (ppm)	Penurunan Kadar TDS (%)
Percobaan 1	2.490	22,0	99,12%
Percobaan 2	2.490	29,7	98,81%
Percobaan 3	2.870	39,17	98,63%
Percobaan 4	2.870	33,20	98,84%
Percobaan 5	2.860	38,57	98,65%
Rata-rata	2.716	32,53	98,81%

terdapat hasil pengujian terhadap efisiensi dari proses distilasi sistem, pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran kadar TDS pada bahan baku air laut sebelum proses pemanasan dan air tawar yang dihasilkan oleh proses distilasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif proses distilasi bekerja untuk menurunkan kadar garam (salinitas) dari air laut dan mengubahnya menjadi air tawar. Nilai efisiensi penurunan kadar TDS ditampilkan dalam bentuk persen(%), dan diperoleh melalui perhitungan dengan rumus, sebagai berikut :

$$Efisiensi = \frac{(Kadar\ TDS\ Air\ Laut - Kadar\ TDS\ Air\ Tawar)}{Kadar\ TDS\ Air\ Laut} \times 100\%$$

Maka, efisiensi dari percobaan pertama sampai dengan percobaan ke-lima diperoleh, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Efisiensi\ Percobaan\ 1 &= \frac{(2.490 - 22)}{2.490} \times 100\% \\ &= \frac{(2.468)}{2.490} \times 100\% = 0,9912 = 99,12\% \\ Efisiensi\ Percobaan\ 2 &= \frac{(2.490 - 29,7)}{2.490} \times 100\% \\ &= \frac{(2.460)}{2.490} \times 100\% = 0,9881 = 98,81\% \\ Efisiensi\ Percobaan\ 3 &= \frac{(2.870 - 39,17)}{2.870} \times 100\% \\ &= \frac{(2.831)}{2.870} \times 100\% = 0,9863 = 98,63\% \\ Efisiensi\ Percobaan\ 4 &= \frac{(2.870 - 33,2)}{2.870} \times 100\% \\ &= \frac{(2.837)}{2.870} \times 100\% = 0,9884 = 98,84\% \\ Efisiensi\ Percobaan\ 5 &= \frac{(2.860 - 38,57)}{2.860} \times 100\% \\ &= \frac{(2.468)}{2.860} \times 100\% = 0,9865 = 98,65\% \end{aligned}$$

Dari kelima perhitungan efisiensi di atas, diperoleh rata-rata efisiensi sebesar 98,81%, hal ini menunjukkan bahwa efisiensi dari proses distilasi yang dilakukan berhasil menurunkan kadar garam dari bahan baku air laut dan mengubah bahan baku air laut tersebut menjadi air tawar.

4 Kesimpulan

Dalam penelitian yang berjudul rancang bangun alat penyulingan air laut menjadi air tawar dengan proses distilasi sederhana berbasis arduino ini dapat disimpulkan bahwa sistem penyulingan air laut sudah sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan, Sistem penyulingan air laut menghasilkan air tawar melalui proses distilasi sederhana yang dibuktikan dengan kadar TDS yang berubah menjadi lebih rendah setelah bahan baku air laut melalui proses pemanasan. Setelah dilakukan proses percobaan sebanyak 5 (lima) kali, hasil dari percobaan tersebut menunjukkan bahwa alat penyulingan air laut dapat berfungsi menghasilkan air tawar, hal ini ditunjukkan dengan hasil dari perhitungan efisiensi distilasi yakni sebesar 98,81%. Air tawar hasil distilasi dapat diminum sebab air telah melalui proses pemanasan hingga melebihi 100°C. Alat penyulingan air laut menjadi air tawar dengan proses distilasi sederhana baik untuk digunakan dalam proses perolehan air bersih oleh masyarakat di daerah kepulauan .

Referensi

- [1] Undang-Undang RI No.7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (Bab I, Pasal I).
- [2] Wandrivel, R., Suharti, N., Lestari Y. (2012). *Kualitas Air Minum yang Diproduksi Depot air Minum Isi Ulang di Kecamatan Bungas Padang Berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi*. Jurnal Kesehatan Andalas.
- [3] Asmadi, Khayan, Kasjono H.S. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- [4] Badan Pusat Statistik, *Statistik Capaian Akses Air Bersih 2018*. 2018.
- [5] Ahyadi, Z. (2018). *Belajar Antarmuka Arduino Secara Cepat dari Contoh*. Yogyakarta: Poliban Press.
- [6] Amani, F dan Prawiredjo, K. (2016). *Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan*

- Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut.* Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti – Jakarta.
- [7] Datasheet Sensor Subu DS18B20. Dallas Semiconductor. Texas, Amenka.
- [8] Turang, D. A. O. (2015). *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile.* Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF) 1.
- [9] Sukoyo. M. (2019). Rancang Bangun Alat Pengerin Lempuvang Sebaçai Bahan Obat-obatan Diploma III Jurusan Teknik Elektronika. Fakultas Teknik. Universitas Jember. Jember.
- [10] Sularso & Tohar. (1985). Klasifikasi Pompa dan Kompresor. diakses pada tanggal 18 April 2020, tersedia di <http://SasmitaIndra-2018/klasifikasi-pompa-kompresor/>