

# RANCANG BANGUN ALAT DESALINASI AIR LAUT SEBAGAI SUMBER AIR MINUM BERBASIS WEMOS D1

Dwi Herdy Setiadi<sup>1</sup>, Muhammad Bakhar<sup>2</sup>, Lukmanul Khakim<sup>3</sup>

herdisetiadi99@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram No. 09 Tegal Telp/Fax (0283) 352000

## ABSTRAK

Desalinasi air laut sebagai sumber air minum merupakan sebuah konsep inovatif sistem desalinasi baru yang memanfaatkan heater magic com. Sistem kerja desalinasi air laut terdiri dari panci ukuran 20 cm yang didesain dengan baja ringan sebagai tempat penopang heater magic com (kompor listrik) dengan kebutuhan daya 350 watt sebagai sumber panas, pipa ac tembaga Panjang lilitan mencapai 6 meter untuk proses penguapan, 3 buah panci sebagai penyuplai air laut, proses pendinginan, dan penampung hasil air yang terdesalinasi (air layak konsumsi). Heater magic com yang didesain seperti kompor listrik sebagai pemanas. Panci yang diisi air laut dipanaskan akan menghasilkan uap air yang diambil sebagai produk. Proses penguapan yang melalui pipa ac tembaga menuju panci pendinginan agar menghasilkan uap air (air bersih). Pada penelitian ini konsep dipelajari secara eksperimental. Dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan pukul 10.00-18.00 WIB pada tanggal 24 Mei 2021, dan dilanjutkan 26-27 Mei 2021 diperoleh, kinerja alat desalinasi berada pada titik didih sangat tinggi sehingga menghasilkan uap air. Selama pengujian alat desalinasi menghasilkan uap air 220 ml per 2 jam 30 menit.

*Kata Kunci: Air, desalinasi, heater magic com, pipa ac tembaga.*

## 1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan mendasar untuk menjalani segala aktivitas kehidupan di dalam masyarakat. Sumber air yang digunakan pada umumnya berasal dari air hujan, air tanah, dan air sungai. Rinciannya adalah sebagai berikut, pengguna air ledeng (PAM) 16,08%, air tanah dengan menggunakan pompa 11,61%, air sumur 49,92%, mata air (air sumber) 13,92%, air sungai 4,91%, air hujan 2,62% dan lainnya 0,08%. Dari data terlihat bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia memanfaatkan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air dalam rumah tangga. [1]

Kebutuhan air bersih menjadi prioritas utama di dalam kehidupan manusia. Bagi masyarakat yang hidup di sekitar pantai. Pemanfaatan air sebagai kebutuhan utama. Air yang dibutuhkan tentunya air yang sehat dan bersih untuk layak konsumsi. Air layak konsumsi harus memenuhi persyaratan air tidak keruh, tidak berbau, tidak berubah warna dan tidak mengandung kadar garam tentunya air harus jernih.

Meningkatnya permintaan terhadap air bersih untuk air layak konsumsi dan keterbatasan sumber daya air bersih di daerah pesisir, maka perlu adanya upaya untuk penyediaan air bersih untuk air layak konsumsi yang cukup bagi kebutuhan hidup

masyarakat terutama penduduk yang tinggal di daerah pesisir. Pada masyarakat yang tinggal di sekitar pesisir terkadang membuat sumur sebagai sumber air, karena air tersebut memiliki kandungan rasa asin sehingga tidak bisa digunakan sebagai air minum. Upaya yang dapat dilakukan untuk penyediaan air bersih adalah dengan memanfaatkan sumber air yang ada, salah satunya adalah air laut. Air laut merupakan air yang berasal dari laut, memiliki rasa asin dan memiliki kadar garam (salinitas) yang tinggi. Rata-rata air laut di lautan dunia memiliki salinitas sebesar 3,5%, hal ini berarti untuk setiap satu liter air laut terdapat 35 gr garam yang terlarut di dalamnya [2]. Air dengan salinitas tersebut tentu tidak dapat dikonsumsi. Untuk dapat dimanfaatkan, maka air laut perlu diolah terlebih dahulu menjadi air tawar. Air tawar adalah air dengan kadar garam di bawah 0,5 ppt [3]. Teknik penurunan atau pembuangan kadar garam yang biasa dilakukan adalah penyulingan (destilasi), pembekuan, demineralisasi, elektroda (ionisasi), reverse osmosis dan desinfeksi [4].

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini, salah satunya adalah teknologi dibidang mikrokontrol yaitu wemos D1 R1. Wemos D1 R1 merupakan board yang dikembangkan berdasarkan ESP8266 yang merupakan IC komunikasi Wi-Fi yang

dirancang menyerupai Arduino uno. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C.

Destilasi (penyulingan) air laut telah dilaksanakan bertahun-tahun. Teknologi penyulingan air untuk mendapatkan air bersih dari air kotor atau air laut intinya adalah menguapkan air laut dengan cara dipanaskan, yang kemudian uap air tersebut diembunkan sehingga didapatkan air bersih. Sumber panas yang dipergunakan berasal dari energi yang beragam yaitu: minyak, gas, listrik, surya/matahari, dan lainnya [5].

Dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat di mana hal ini dimungkinkan untuk menjamin efisiensi waktu dan tenaga serta manajemen dengan baik. Maka dari itu akan dirancang alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis wemos D1. Pengolahan air laut sebagai sumber air minum melalui proses desalinasi sederhana dengan menggunakan elemen heater magic com telah menjawab semua permasalahan di atas. Proses pembuatan alat yang sangat mudah, biayanya terjangkau dan bisa digunakan untuk semua kalangan.

## 2. Metodologi Penelitian

### 1. Observasi

Melakukan observasi dengan pihak terkait yaitu salah satu rumah warga yang berada Tegalsari Kecamatan Tegal Barat Kota Tegal, dalam observasi tersebut, kami meneliti tentang pengamatan pada objek terkait untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam pembuatan produk.

### 2. Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan masyarakat sekitar pesisir pantai di Kota Tegal. Dalam wawancara tersebut, kami menanyakan tentang apa saja keluhan masyarakat sekitar pesisir pantai untuk mendapatkan berbagai informasi yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan alat.

### 3. Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk mendapatkan teori untuk menyelesaikan permasalahan dengan mengumpulkan teori-teori yang mendukung dan membaca sumber seperti

buku, skripsi, jurnal, maupun karangan yang berkaitan.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### A. Implementasi Sistem

Pada bab ini menjelaskan hasil dari alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis wemos D1. Dengan proses desalinasi menggunakan elemen heater magic com yang telah dirancang sebelumnya dengan diuji langsung pada sampel air laut. Tahap ini merupakan tahanan penerapan alat pada pengukuran kandungan kadar garam dan pengukuran pH air, dalam hal ini pendeteksi mengurangi kandungan kadar garam menggunakan sensor elektroda, sedangkan pengukuran pH air menggunakan alat ukur pH air.

#### 1. Implementasi Perangkat Keras

Instalasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi perancangan atau perakitan alat yang digunakan dalam alat desalinasi sederhana menggunakan heater magic com berbasis wemos D1.

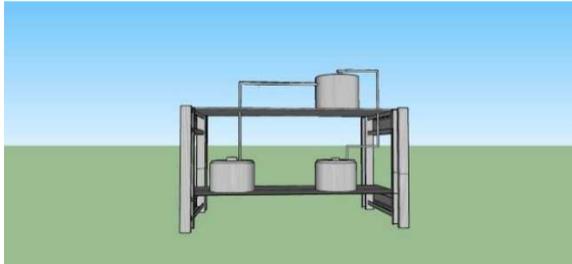
Adapun minimal perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam perancangan objek adalah sebagai berikut :

- a) Wemos D1 R1
- b) Kabel Jumper
- c) Sensor suhu DS18B20
- d) LCD 16x2
- e) Sensor Elektroda
- f) Sensor Ultrasonik
- g) PCB
- h) Buzzer
- i) Pipa AC Tembaga
- j) Panci
- k) Kran Air
- l) Alat ukur pH Air
- m) Heater magic com
- n) Kabel Niklin
- o) Baja ringan
- p) Baut
- q) Adaptor

### B. Perancangan Sistem

Pada bab ini menjelaskan mengenai perancangan dan realisasi dari sistem desalinasi. Pembahasan

tentang rancang alat desalinasi akan dimulai dengan penjelasan singkat cara kerja alat, kemudian penjelasan tentang rancang alat sistem desalinasi. Desain gambar tangan yang kami buat ditampilkan seperti gambar dibawah ini.



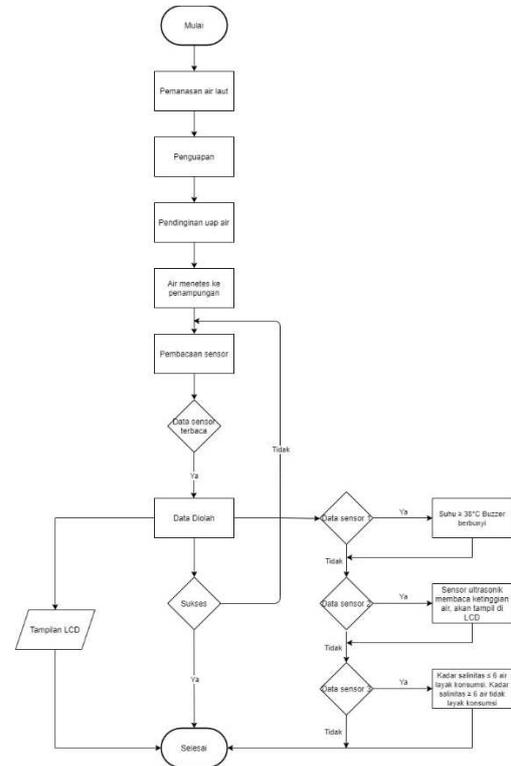
Gambar 1. Desain Alat Desalinasi

Sistem yang dirancang Adalah alat yang akan mengubah air laut menjadi air layak konsumsi yang nantinya akan digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dengan cara memanaskan air laut sehingga menguap menggunakan kompor listrik magic com dan kemudian air itu akan diuapkan melalui pipa ac tembaga yang ada di panci ukuran 20, sehingga didapatkan uap air. Realisasi alat ini adalah daerah yang berada disekitar pantai, di mana sumber air laut melimpah, sedangkan air layak minum cenderung susah didapat. Sistem desalinasi adalah proses untuk menghilangkan kadar garam berlebih yang terkandung di dalam air, dengan hasil akhir berupa air yang dapat dikonsumsi oleh manusia, hewan, dan juga tumbuhan. Pada prinsipnya, metode ini memanfaatkan peralatan untuk memanaskan air laut yang menghasilkan uap air.

Kompor listrik magic com yang telah kasih panci ukuran 20 merupakan bagian yang berfungsi sebagai penampung air laut yang akan dipanaskan sampai air laut mendidih dan menghasilkan uap air, setelah air laut tersebut menguap maka uap air akan masuk di pipa ac tembaga yang tersalur di panci 22 cm. Uap akan di proses melalui pipa ac tembaga di panci ukuran 22 cm, dan di panci 20 cm di isi air tawar yang berguna mempercepat proses pendinginan uap yang ada di pipa ac tembaga supaya uap di pipa ac tembaga bisa mempercepat menjadi air

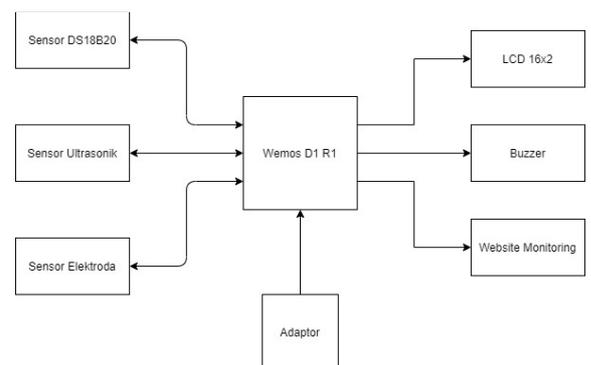
tawar. Jika proses tersebut telah selesai kemudian akan dialirkan ke tempat penampungan air tawar yaitu proses terakhir di panci berukuran 20 cm. Dan hasil akan ditampilkan melalui LCD 16x2.

### C. Flowchart



Gambar 2. Flowchart Diagram

### D. Desain Input atau Output



Gambar 3. Desain Input atau Output

### E. Hasil dan Pengujian

#### 1. Rencana Pengujian

Pengujian alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis wemos D1 dengan cara memanaskan air laut menggunakan

heater magic com kemudian uap air mengalir melewati pipa ac tembaga dan didinginkan di panci atas ukuran (22cm) dan Buzzer akan berbunyi jika suhu air  $\geq 38.0^{\circ}\text{C}$  dan sensor DS18B20 akan dicelupkan didalam panci ukuran (22 cm). Setelah proses pendinginan maka air laut akan turun ke panci penampungan ukuran (20 cm ) dan akan diuji menggunakan sensor elektroda dengan mencelupkan sensor kedalam panci akhir yang akan menghasilkan kadar salinitas garam turun 5.03 ME dengan simbol air layak konsumsi. Sensor ultrasonic akan diletakan pada panci penampungan ukuran (20 cm) jika ketinggian air melebihi 500ml maka akan tampil pada LCD. Data dari hasil percobaan diatas akan ditampilkan di LCD dengan KS (Kadar Salinitas) S (Suhu).

## 2. Hasil Produk

Berikut adalah hasil alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum.

### a Tampak Depan



Gambar 4. Alat Desalinasi

### b Tampak Samping



Gambar 5. Saluran pipa AC Tembaga

### c Lilitan Pipa AC Tembaga



Gambar 6. Lilitan pipa AC Tembaga

### d Panci penampung air yang terdesalinasi



Gambar 7. Panci Penampung Air Terdesalinasi

## 3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil dari air laut yang telah dipanaskan melalui proses penguapan yang disalurkan pada pipa ac tembaga akan menuju ke panci penampungan ukuran (20 cm). Setelah air penguapan tertampung, pengujian air menggunakan sensor elektroda. Jika air layak konsumsi kadar salinitas garam nilainya  $\leq 6$ .

Tabel 1. Uji Coba Hasil Desalinasi

No	Air Laut (L)	Waktu Destilasi	Hasil Dari Penguapan (ml)	Kadar Salinitas (ME)	Hasil akhir proses penurunan	Layak konsumsi / Tidak
1.	1,5 L	2,5 jam	200 ml	15,0 ME	2,74 ME	Layak
2.	1,5 L	2,5 jam	200 ml	15,0 ME	3,18 ME	Layak
3.	1,5 L	2,5 jam	200 ml	15,0 ME	3,48 ME	Layak
4.	1,5 L	2,5 jam	200 ml	15,0 ME	3,06 ME	Layak
5.	1,5 L	2,5 jam	200 ml	15,0 ME	3,27 ME	Layak

daya 350 watt selama 2,5 jam yang menghasilkan air 200 ml.

= (350 watt : 1000) x 2,5 jam

= 0,35 kWh x 2,5 jam

= 0,875 kWh

Biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan air 200 ml dari alat ini adalah 0,875 kWh x Rp 1.352 = Rp 1.180

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan dan implementasi diatas dapat disimpulkan alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berhasil dilakukan dengan konsep internet of things. Pembacaan sensor sudah diuji sesuai dengan rencana. Kelebihan dari alat desalinasi air laut ini yaitu merubah air laut yang mempunyai kadar salinitas tinggi dapat turun dratis, sehingga dapat layak untuk dikonsumsi.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Sunarti, "sistem kendali pompa otomatis pada alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis arduino uno," no. 1, pp. 22-23, 2018.
- [2] V. N. V. Harling, "analisis volume air tawar yang dihasilkan dari variasi jarak antara lensa pada alat penyulingan air laut," *socied*, vol. 3, no. 1, 2020.
- [3] D. Pabiban, m. Namas and k. Sarifudin, "rancang bangun sistem distilasi surya tipe parabolic untuk menurunkan kadar salinitas air laut," *ilmiah flash*, vol. 2, no. 2, p. 133, 2016.
- [4] D. Pabiban, m. Namas and k. Sarifudin, "rancang bangun sistem distilasi surya tipe parabolic untuk menurunkan kadar salinitas air laut," *ilmiah flash*, vol. 2, no. 2, p. 132, 2016.
- [5] B. S. Wibowo and e. Kustiawan, "pengaruh variasi bentuk reflektor pada alat destilasi air laut terhadap kuantitas produksi air bersih," *prosiding seminar nasional penelitian & pengabdian pada masyarakat*, p. 241, 2018.
- [6] B. S. Wibowo and e. Kustiawan, "pengaruh variasi bentuk reflektor pada alat destilasi air laut terhadap kuantitas produksi air bersih," *prosiding*, vol. 2, 2018.
- [7] R. M. Azhari, a. And m. Kamal, "rancang bangun sistem pengendalian suhu dan level pada proses penyulingan air laut menjadi air tawar dengan metode boiling," *tektro*, vol. 3, no. 2, p. 113, 2019.
- [8] N. P. Arif, e. Sunarno and i. Sudiharto, "rancang bangun destilasi air laut menjadi air minum menggunakan solar pv dengan metode mppt p&o," *suara teknik*, vol. 11, no. 2, pp. 14-25, 2020.
- [9] A. W. Krisdiarto, a. Ferhat and m. P. Bimantio, "penyediaan air bagi masyarakat pesisir terdampak kekeringan dengan teknologi desalinasi air laut sederhana," *pengabdian kepada masyarakat*, vol. 4, p. 25, 2020.
- [10] I. D. G. Agustriputra, p. W. Sunu, i. M. Sugina, i. W. Temaja, n. Sugiarta, m. E. Arsana and s. , "kajian dan penerapan teknologi atomisasi ultrasonik dalam proses pemurnian air laut skala kecil," *journal of applied mechanical engineering and green technology*, vol. 2, pp. 31-35, 2021.
- [11] F. C. Nababan and h. Ambarita, "rancang bangun alat desalinasi air laut sistem vakum natural dengan media evaporator dan kondensor yang dimodifikasi flange," *departemen teknik mesin*, pp. 16-25.
- [12] G. Thabroni, "pengertian desain (lengkap) berdasarkan pendapat para ahli," *serupa.id*, 20 agustus 2019. [online]. Available: <https://serupa.id/pengertian-desain/>. [accessed 13 04 2021].
- [13] A. Faudin, "tutorial cara mengakses wemos d1 r1 esp8266 versi uno," *nyebarilmu.com*, 2 desember 2020. [online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-cara-mengakses-wemos-d1-r1-esp8266-versi-uno/>. [accessed 15 april 2021].
- [14] A. Razor, "kabel jumper arduino : pengertian, fungsi, jenis, dan harga," *aldyrazor.com*, 26 april 2020. [online]. Available: <https://www.aldyrazor.com/2020/04/>

- kabel-jumper-arduino.html.  
[accessed 25 februari 2021].
- [15] A. Faudin, "tutorial mengakses sensor suhu ds18b20," nyebarilmu.com, 11 agustus 2018. [online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-sensor-suhu-ds18b20/>. [accessed 15 april 2021].
- [16] A. Razor, "buzzer arduino : pengertian, cara kerja, dan contoh program," aldyrazor.com, 26 februari 2021. [online]. Available: <https://www.aldyrazor.com/2020/05/buzzer-arduino.html>. [accessed 25 maret 2021].
- [17] "Resistor : pengertian, fungsi beserta penjelasannya lengkap," saranailmu, 26 November 2019. [Online]. Available: <https://www.weschool.id/pengertian-resistor-dan-fungsi-resistor-lengkap/>. [Accessed 15 April 2021].
- [18] U. Wiharja and g. Herlambang, "sistem pengendali kecepatan putar motor dc dengan arduino berbasis labview," jurnal ilmiah elektrokrisna, vol. 7, no. 3, pp. 141-150, 2019.
- [19] G. Andri, i. M. A. S. Wijaya and i. G. P. B. Sanjaya, "kajian tentang perlakuan jarakantarelektrodatembagaterhadap kinerja sensor konduktivitas listrik tanah tipe kapasitif," unud, pp. 1-12.
- [20] A. Ansori, "pengertian flowchart : jenis, simbol, dan contohnya," ansoriweb, 27 maret 2020. [online]. Available: <https://www.ansoriweb.com/2020/03/pengertian-flowchart.html>. [accessed 20 april 2021].