

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

M. Rifqi Muzaki¹, Muhammad Bakhar², Lukmanul Khakim³

Email: rifqimuzaki85@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No.09 Tegal

Telp/Fax (0283) 35200

ABSTRAK

Air merupakan unsur terbesar yang menutupi permukaan bumi. Sebagai salah satu sumber kehidupan, jumlah air di bumi diperkirakan mencapai 326 juta mil kubik (1,332 miliar kilometer kubik). Wilayah pesisir pantai dan pulau-pulau kecil di tengah lautan lepas umumnya memiliki sumber daya air yang berkualitas buruk, misalnya air tanahnya yang payau atau asin. Pada penelitian ini, dibuat sistem monitoring alat desalinasi yang akan bekerja memonitoring berapa banyak air yang dihasilkan serta kelangkaan air sebagai sumber air minum yang dihasilkan dari proses desalinasi dengan menggunakan sensor elektroda, sensor ultrasonik dan Wemos D1 yang cukup praktis untuk mengetahui kualitas dan volume air. Hasil dari sistem alat desalinasi ini menampilkan bahwa setiap 1,5 L air laut yang didesalinasi selama 2,5 jam menghasilkan air tawar sekitar 200 ML dengan kandungan kadar salinitas air laut yang sebelumnya sama dengan 15,00 ME turun menjadi ≤ 6 ME yang artinya air hasil dari desalinasi tersebut layak untuk diminum.

Kata kunci: *Air, Sistem Monitoring, Desalinasi.*

1. Pendahuluan

Air merupakan unsur terbesar yang menutupi permukaan bumi. Sebagai salah satu sumber kehidupan, jumlah air di bumi diperkirakan mencapai 326 juta mil kubik (1,332 miliar kilometer kubik). Jumlah itu, menurut ahli, tergolong kecil. "Tidak ada banyak air di bumi sama sekali" kata David Gallo, seorang ahli kelautan di *Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI)* di Massachusetts. Lautan menciptakan lapisan air yang membentang 15.000 mil (24.000 kilometer) di seluruh planet dengan kedalaman rata-rata lebih dari 2 mil (3,2 km). Buruknya, seperti dilansir dari *Live Science*, 09 September 2010, hasil Survei Geologi AS (USGS) menemukan bahwa meski sekitar 72 persen permukaan Bumi tertutup air, 97 persennya adalah air laut asin yang tidak layak diminum.

Indonesia secara geografis merupakan sebuah negara kepulauan dengan dua pertiga luas lautan lebih besar daripada daratan. Hal ini bisa terlihat dengan adanya garis pantai di hampir setiap pulau di Indonesia (± 81.000 km) yang menjadikan Indonesia menempati urutan kedua setelah

Kanada sebagai negara yang memiliki garis pantai terpanjang di dunia.

Wilayah pesisir pantai dan pulau-pulau kecil di tengah lautan lepas merupakan daerah-daerah yang sangat miskin akan ketersediaan sumber air tawar. Sumber daya air yang terdapat di daerah tersebut umumnya berkualitas buruk, misalnya air tanahnya yang payau atau asin. Untuk memanfaatkan sumber daya air yang tersedia di wilayah tersebut diperlukan proses desalinasi untuk mengubah air laut menjadi air tawar sebagai sumber air minum.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dibuatlah dalam bentuk tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Sistem Alat Desalinasi Air Laut Sebagai Sumber Air Minum Berbasis Wemos D1".

2. Metode Penelitian

1) Rencana/*Planning*

Rencana atau *Planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati daerah pesisir pantai. Setelah data diperoleh dan melakukan pengamatan muncul suatu ide atau gagasan untuk

membuat alat yang mempermudah masyarakat pesisir pantai. Rencananya akan membuat alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis wemos D1. Dengan proses desalinasi sederhana menggunakan panci yang dipanaskan dengan *heater magic com*.

2) Analisis

Analisis berisi langkah-langkah awal mengumpulkan data, penyusunan dan penganalisaan hingga dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Melakukan analisa permasalahan yang dialami oleh warga sekita pesisir. Melakukan Analisa kebutuhan sistem untuk desalinasi air laut sebagai sumber air minum.

3) Rancangan atau Desain

Rancangan atau desain merupakan tahap pengembangan setelah analisis dilakukan. Rancang bangun alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis wemos D1. Melalui proses pemanasan sederhana menggunakan *heater magic com*. Menggunakan *flowchart* untuk alur kerja.

4) Penulisan Kode Program (Coding)

Penulisan kode program merupakan tahap pemrograman sistem yang dibuat dalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman. *Coding* dilakukan dengan menggunakan *software* Arduino IDE yang dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah.

5) Implementasi

Pada proses implementasi sistem beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain : menulis pengetahuan yang sudah direpresentasikan. Hasil dari penelitian ini akan diuji coba secara langsung dalam bentuk alat desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis wemos D1. Melalui proses pemanasan sederhana menggunakan *heater magic com*. Memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi, kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan sebagai alat untuk mempermudah warga pada daerah pesisir.

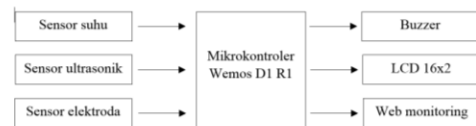
3. Hasil dan Pembahasan

1) Perancangan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan dan realisasi dari sistem *monitoring* air hasil desalinasi. Bahasan perancangan akan dimulai dengan perancangan sistem *monitoring* air hasil desalinasi, kemudian penjelasan singkat cara kerja sistem.

a. Diagram Blok

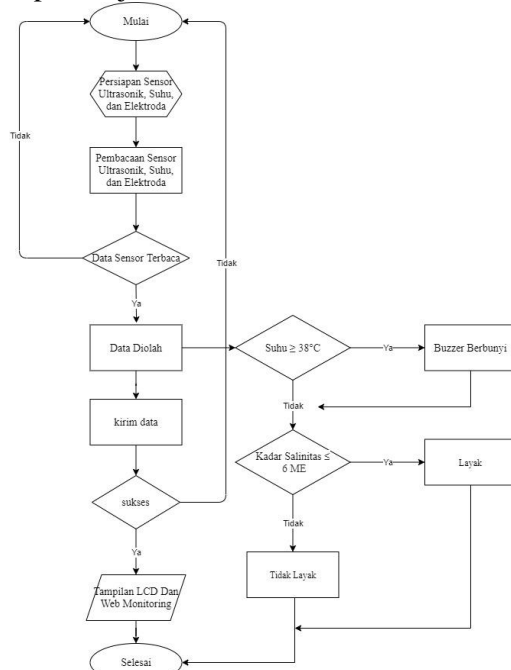
Diagram blok biasanya digunakan untuk level yang lebih tinggi, deskripsi yang kurang mendetail yang yang dimaksudkan untuk memperjelas konsep keseluruhan tanpa memperhatikan detail implementasinya.



Gambar 1 Diagram Blok

b. Flowchart

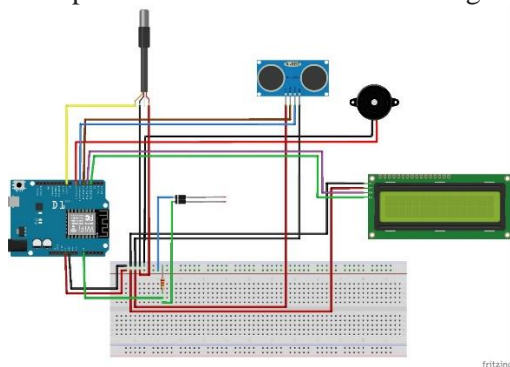
Langkah awal membuat program yaitu dengan membuat *flowchart* terlebih dahulu, agar program terstruktur dan sistematis. Secara umum, *flowchart* bertujuan untuk menggambarkan urutan penyelesaian masalah dengan sederhana, rapi, dan jelas.



Gambar 2 Diagram Flowchart

c. Rancang Bangun Analisis Sistem

Sistem *monitoring* ini bekerja dengan menggunakan sensor sebagai *input*, mikrokontroler sebagai proses, LCD dan web *monitoring* sebagai *output*. Awal mula sistem berjalan dengan membaca sensor yang terpasang, sensor akan terbaca dan diolah ke data sensor 1 di dalam sensor 1 terdapat sensor suhu yang di mana sensor telah diatur apabila suhu $\geq 38^{\circ}\text{C}$, maka notifikasi lewat *buzzer* akan berbunyi dan air yang ada di dalam panci pendingin akan diganti. Di data sensor 2 terdapat sensor ultrasonik yang akan membaca volume air untuk mengetahui berapa banyak air yang telah dihasilkan dari proses desalinasi. Dan data sensor 3 ini adalah hasil akhir dari keseluruhan, terdapat sensor elektroda di mana cara kerjanya sensor mendeteksi kadar kandungan garam pada air yang sudah didesalinasi yang akan dicek dengan sensor elektroda, jika kandungan kadar garam sudah ≤ 6 ME (miliekuivalen) maka air sudah layak untuk diminum. Dari data di atas jika berhasil atau sukses akan ditampilkan di LCD dan web monitoring.



Gambar 3 Rancang Bangun Alat

d. Kode Program (*Coding*) Sistem

Berikut ini adalah gambaran koda program yang dibuat sehingga sistem berjalan dengan baik:

```
void loop() {
  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED){
    // put your main code here, to run
    repeatedly
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    sensors.requestTemperatures();
    temperatureC =
    sensors.getTempCByIndex(0);

    if (temperatureC >= 38)
    {
      digitalWrite(buzzer, HIGH);
```

```
      delay(1000);
      digitalWrite(buzzer, LOW);
    }
  }
  else
  {
    digitalWrite(buzzer, LOW);
  }

  digitalWrite(trigPin, LOW);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = (duration/2) / 29.1;

  if (distance <= 11.5 && distance >= 0);
  {
    volume = abs((11 - distance)*300);
  }

  // elektroda
  condVal = analogRead(A0);
  voltage = condVal*(15.0/1023.0); //
  calculation of relative conductivity
```

2) Implementasi Sistem

Pada bab ini akan ditampilkan hasil dari sistem *monitoring* desalinasi air laut sebagai sumber air minum berbasis Wemos D1 yang telah dirancang sebelumnya dan mengujikannya langsung pada sampel air laut sebelum dan sesudah didesalinasi. Tahap ini menjadi bagian di mana merupakan tahap penerapan sensor elektroda sebagai pendeteksi kadar salinitas air.

a. Hasil Produk

Alat ini bekerja dengan cara memanaskan air laut yang menguap melewati pipa tembaga dan uap tersebut akan menjadi embun yang akan turun ke tempat penampungan dalam kondisi sudah tawar. Kemudian air tersebut akan diidentifikasi oleh sensor-sensor yang sudah disiapkan yang nantinya akan ditampilkan banyak air yang dihasilkan serta layak atau tidak untuk dikonsumsi pada LCD dan *web monitoring*.



Gambar 4 Hasil Produk

b. Hasil Pengujian

Tabel 1 Hasil Pengujian Volume Sensor Ultrasonik HC-SR04

No.	Volume Sensor (L)	Volume Sebenarnya (L)	Error (%)
1.	0,3 L	0,25 L	16 %
2.	0,6 L	0,5 L	16 %
3.	0,9 L	0,75 L	16 %
4.	1,2 L	1 L	16 %
5.	1,5 L	1,25 L	16 %
Rata-Rata Error			16 %

Tabel 2 Hasil Pengujian Jarak Sensor Ultrasonik HC-SR04

No.	Jarak Sensor (CM)	Jarak Sebenarnya (CM)	Error (%)
1.	2 CM	3 CM	33 %
2.	5 CM	6 CM	16 %
3.	8 CM	9 CM	11 %
4.	11 CM	12 CM	8 %
5.	14 CM	15 CM	5 %
Rata-Rata Error			14,8 %

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20

No.	Suhu Sensor (°C)	Suhu Termometer (°C)	Error (%)
1.	27,56 °C	28,6 °C	3,6 %
2.	30,81 °C	31,9 °C	3,4 %
3.	33,06 °C	34,2 °C	3,3 %
4.	35,50 °C	36,5 °C	2,7 %
5.	38,06 °C	39,4 °C	3,4 %
Rata-Rata Error			3,8 %

Tabel 4 Hasil Pengujian Sensor Elektroda

No.	Pengukur	Air Laut	Air Hasil Desalinasi
1.	Sensor Elektroda	15,00 ME	3,72 ME
2.	Lakmus Kuning	pH 7	pH 8-9
Keterangan		Tidak Layak	Layak

Tabel 5 Hasil Pengujian Alat

No.	Air Laut (L)	Waktu Desalinasi	Hasil Dari penguapan (ML)	Kadar Salinitas Air Laut (ME)	Hasil Akhir Proses Penurunan (ME)	Layak / 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

4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pembuatan Rancang Bangun Sistem Alat Desalinasi Air Laut Sebagai Sumber Air

Minum Berbasis Wemos D1 mendapatkan kesimpulan, diantaranya:

- 1) Pembacaan sensor sudah diuji dan berjalan sesuai dengan yang sudah direncanakan.
- 2) Website sebagai monitoring.
- 3) Membantu untuk mempermudah mengetahui proses desalinasi berapa kadar salinitas air dan banyaknya air yang dihasilkan dari setiap proses desalinasi yang ditampilkan melalui LCD dan Web Monitoring.
- 4) Semakin rendah kadar salinitas air semakin baik untuk dikonsumsi.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. Zhahrina, "Rahasia Alam Semesta, Ada Berapa Banyak Air di Bumi?," *Kompas.com*, 2019. <https://sains.kompas.com/read/2019/11/15/190400523/rahasia-alam-semesta-ada-berapa-banyak-air-di-bumi-?page=all> (accessed Mar. 01, 2021).
- [2] S. Gischa, "Indonesia sebagai Negara Maritim, Apa Maksudnya?," *Kompas.com*, 2019. <https://www.kompas.com/skola/read/2019/12/10/162412069/indonesia-sebagai-negara-maritim-apa-maksudnya?page=all> (accessed Mar. 01, 2021).
- [3] I. G. Y. Dewantara, B. M. Suyitno, and I. G. E. Lesmana, "Desalinasi Air Laut Berbasis Energi Surya Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih," *J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.22441/jtm.v7i1.2124.
- [4] A. W. Krisdiarto, A. Ferhat, A. W. Krisdiarto, and M. P. Bimantio, "Penyediaan Air Bagi Masyarakat Pesisir Terdampak Kekeringan dengan Teknologi Desalinasi Air Laut Sederhana," *DIKEMAS (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat)*, vol. 4, no. 2, pp. 25–31, 2020, doi: 10.32486/jd.v4i2.532.
- [5] S. W. Sidehabi and Wahidah, "Aplikasi Sistem Monitoring Hasil pH Air dari Mesin Desalinasi Berbasis Web di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan (BBIHP)," *Maj. Tek. Ind.*, vol. 27, pp. 42–48, 2019.
- [6] A. Sujiwa and S. Rochman, "Pengembangan Sistem Kontrol Serta Monitoring Suhu dan Volume Air Berbasis Web Pada Perangkat Desalinasi

- Air Laut,” *Semin. Nas. Has. Ris. dan Pengabdian*, vol. II, pp. 1–9, 2019.
- [7] A. Alawiah and A. R. Al Tahtawi, “Sistem Kendali dan Pemantauan Ketinggian Air pada Tangki Berbasis Sensor Ultrasonik,” *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 01, no. 01, pp. 25–30, 2017.
- [8] Sinuarduino, “Mengenal Arduino Software (IDE),” *sinuarduino.com*, 2016.
<https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> (accessed Feb. 17, 2021).
- [9] A. Faudin, “Tutorial Cara Mengakses Wemos D1 R1 ESP8266 versi Uno,” *nyebarilmu.com*, 2020.
<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-cara-mengakses-wemos-d1-r1-esp8266-versi-uno/> (accessed Apr. 28, 2021).
- [10] A. Purnama, “LCD (Liquid Crystal Display),” *Elektronika Dasar*, 2021.
<https://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/> (accessed Apr. 28, 2021).
- [11] A. Munandar, “Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2,” *leselektronika.com*, 2012.
<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html> (accessed Apr. 28, 2021).
- [12] A. Razor, “Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga,” *aldyrazor.com*, 2021.
<https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html> (accessed Apr. 28, 2021).
- [13] A. Faudin, “Tutorial mengakses sensor suhu DS18B20,” *nyebarilmu.com*, 2018.
<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-sensor-suhu-ds18b20/> (accessed Apr. 28, 2021).
- [14] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, “Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian,” *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [15] A. Razor, “Buzzer Arduino : Pengertian, Cara Kerja, dan Contoh Program,” *aldyrazor.com*, 2020.
<https://www.aldyrazor.com/2020/05/buzzer-arduino.html> (accessed Apr. 28, 2021).
- [16] 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.
- [17] G. Andri, I. M. A. S. Wijaya, and I. G. P. B. Sanjaya, “Kajian Tentang Perlakuan Jarak Antar Elektroda Tembaga Terhadap Kinerja Sensor Konduktivitas Listrik Tanah Tipe Kapasitif,” *UNUD*, pp. 1–12.
- [18] Zakaria, “Pengertian Breadboard Beserta Prinsip Kerja, Jenis dan Harga Breadboard,” *nesabamedia.com*, 2020. .
- [19] A. S. Haqiqi, “Flowchart Program .Pdf.” Percetakan Politeknik Harapan Bersama, 2010.