

ISBN:  
Marine Electrical  
Engineering Proceeding

## SMART WATER FILLER UNTUK FRESH WATER CASCADEBOILER MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER

Hendrawan Wahyu Purbaya<sup>1</sup>, Diana Alia<sup>2</sup>, Romanda Annas Amrullah<sup>2</sup>

*1Program Studi Elektro Pelayaran, Politeknik Pelayaran Surabaya 1*

*Email korespondensi: [mrhendrawp51@gmail.com](mailto:mrhendrawp51@gmail.com), [diana.alia@poltekel-sby.ac.id](mailto:diana.alia@poltekel-sby.ac.id),  
[romanda.annas@poltekel-sby.ac.id](mailto:romanda.annas@poltekel-sby.ac.id)*

### ABSTRAK

*Boiler adalah alat untuk menghasilkan uap air, yang akan digunakan untuk pemanasan atau tenaga gerak. Proses pengubahan air menjadi uap melibatkan pemanasan air di dalam pipa dengan panas yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar. Rata-rata di kapal dalam mekanisme tersebut belum terdapat alat yang digunakan untuk mengecek level air, kadar salinity, dan kadar pH sehingga terkadang terjadi kegagalan mesin dan membuat tanki luber dan menyebabkan kerusakan pada panel-panel. Pada penelitian ini menggunakan arduino sebagai pengontrol pada keseluruhan alat dan pada mengontrol seluruh sensor dan relay sehingga dapat menyalakan pompa disaat level air sudah berada pada titik terendah. Pada pengujian sensor pH terdapat error 4.65 % dan untuk sensor salinity 2.48 %. Alat ini memiliki fitur monitoring dengan menggunakan mikrokontroller tambahan yaitu NodeMCU Esp8266. NodeMCU Esp8266 untuk digunakan agar dapat bisa interkoneksi pada internet dan dapat mengakses web sehingga data data dapat tersimpan di cloud.*

**Kata kunci :** *Boiler, pH, Smart Water Filler, Salinity, Water Filler*

### PENDAHULUAN

*Boiler adalah alat untuk menghasilkan uap air, yang akan digunakan untuk pemanasan atau tenaga gerak. Proses pengubahan air menjadi uap melibatkan pemanasan air di dalam pipa dengan panas yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar. Dikarenakan pada di kapal saat pengisian tidak ada alat yang dapat memeriksa kedalaman tangki boiler dan mengakibatkan luber ataupun alat bantu permesinan yang tidak dapat terkontrol dan menyebabkan beberapa masalah seperti seperti yang dialami oleh peneliti ketika di atas kapal*

*yaitu rusaknya motor pada pompa, dan banjir pada lantai engine room. Akibat dari permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu sistem yang dapat memonitoring level air, pH, salinity dan prosedur pengisian air boiler berdasarkan volume yang di masukkan serta ukuran dan tinggi tangki. Jika sistem tersebut didukung oleh manajemen operasi otomatis, maka akan lebih efektif. Dikarenakan pada saat pengisian terkadang tidak menggunakan otomatisasi sehingga dapat meyebabkan kelebihan ataupun kekurangan pada saat pengisian air pada boiler jadi dengan adanya*

permasalahan penulis membuat penelitian alat untuk mengecek kadar pH dan *Salinity* sehingga dapat lebih maksimal dikarenakan untuk program *record maintenance* pada *boiler* dan perpipaannya. pH (*potensial of hidrogen*) adalah keasaman, yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaaan larutan. Ini didefinisikan sebagai logaritma aktivitas ion hidrogen terlarut (H<sup>+</sup>). Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala tetap. Ini relatif terhadap serangkaian larutan standar yang pH-nya ditentukan oleh kesepakatan internasional. *Salinity* adalah tingkat keasian suatu air atau kandungan garam pada air. Kenapa dibutuhkan *salinity* sensor dan pH Sensor dikarenakan untuk mencegah terjadinya korosivitas ataupun penggumpalan dalam pipa yang diakibatkan tingginya kadar keasinan dalam air.

## TINJAUAN PUSTAKA

*Review* penelitian sebelumnya sangat bermanfaat untuk mengetahui apa hasil dan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Oleh karena itu penulis membutuhkan beberapa informasi dari beberapa penelitian terdahulu, berikut *review* penelitian terdahulu yang digunakan di dalam penelitian ini pustaka : (Jurnal Saintek, 2015) ,( Arifin Ilfan, 2015)

### 1. Boiler

*Boiler* adalah alat untuk menghasilkan uap air, yang akan digunakan untuk pemanasan atau tenaga gerak. Proses pengubahan air menjadi uap melibatkan pemanasan air di dalam pipa dengan panasyang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar (Berkata:, S.B. 2022)



Gambar 2.1 Boiler

Sumber: Dokumen Pribadi (2022)

### 2. Salinitas

Salinitas biasanya didefinisikan sebagai kandungan garam dalam larutan air dan cairan lainnya. Sekitar 72% permukaan bumi ditutupi oleh air. 96,5% di antaranya adalah air laut dengan kandungan garam yang tinggi. Namun tidak semua laut memiliki salinitas yang sama. Menurut penelitian, salinitas rata-rata laut di seluruh dunia adalah 3,5%.

### 3. Power Of Hydrogen (pH)

*Power Of Hydrogen (pH)* adalah keasaman, yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaaan larutan. Ini didefinisikan sebagai logaritma aktivitas ion hidrogen terlarut (H<sup>+</sup>). Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala tetap. Ini relatif terhadap serangkaian larutan standar yang pH ditentukan oleh kesepakatan internasional (Mugitsah, A. 2021).

### 4. Arduino Uno R3

Arduino adalah *board* mikrokontroler berbasis IC ATmega328P. Mikrokontroler ini memiliki 14 pin *input / output* digital (yang 6 dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header* ICSP dan tombol reset Area, (U.M. 2021).



Gambar 2.2 Arduino Uno R3

Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/>

### 5. NodeMCU Esp8266

NodeMCU adalah sebuah platform yang bersifat *opensource*. NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet.



Gambar 2.3 NodeMCU esp8266

Sumber: <https://components101.com/>

## METODE PENELITIAN

Untuk penelitian ini akan digunakan metode *Research Trial and Error* dikarenakan pada penelitian ini belum ada pembandingan dan harus di *Research* dan harus dicoba beberapa kali untuk mendapatkan hasil yang dapat diambil untuk data, pada penelitian ini berfokus pada percobaan percobaan yang akan dilakukan dan dilakukan secara menyeluruh. *Research Trial and Error* adalah metode pemecahan masalah di mana beberapa upaya dilakukan untuk mencapai solusi. Pada penelitian ini berfokus pada percobaan percobaan dan pengamatan dari pada alat sehingga dapat mendapatkan data yang valid dan dapat digunakan. Dan untuk spesifikasi produk yang dihasilkan dituntut untuk berkualitas, menarik, murah, bobot ringan dan tentunya tepat pada sasaran. Dalam hal ini produk yang akan dihasilkan adalah alat kontrol dan monitoring dengan percobaan pengisian air pada *boiler* dengan ditambahkan sensor *salinity*, pH dan *water level* yang dapat

dikendalikan jarak jauh menggunakan modul NodeMCU esp8266 alat ini dapat diakses pada jarak jauh. Dalam bidang teknik, desain produk harus dilengkapi dengan penjelasan mengenai bahan-bahan yang digunakan untuk membuat setiap komponen pada produk tersebut, ukuran dan toleransinya, alat yang digunakan untuk mengerjakan, serta prosedur kerja.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengujian ini, rangkaian prototype Smart Water Filler diawali dengan memasang semua komponen atau perangkat yang sesuai dengan rencana penempatan prototype yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap dimulai dengan dilakukan pengujian Arduino, Sensor Water Level, pH, Salinity, Relay, NodeMCU ESP8266 kemudian dilanjutkan pengujian perangkat lunak yaitu dengan menggunakan alamat web <https://thingspeak.com/> dan Coding pada Arduino, dan dilanjutkan dengan pengujian secara keseluruhan.

### 1. Pengujian Sensor Water Level

Pengujian perbandingan antara *water level real* dan *water level sensor* pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan air per titik dari 0-100mm agar mendapatkan hasil yang spesifik. Pada hasil pengujian didapatkan hasil pada saat sensor pada *level 3* maka pompa akan berada pada posisi OFF dan pada saat pompa pada *level 0, 1, 2* maka pompa akan berada pada posisi ON dan mengisi air hingga pada *level 3*.

### 2. Pengujian Sensor pH

Hasil pengujian sensor pH pada *prototype* dengan cara mematikan dan menghidupkan *prototype* dan mengambil datanya pada saat nyala awal dan seterusnya untuk pengambilan data sama dengan cara awal dan mendapatkan hasil *error 4.65%*.

### 3. Pengujian Salinitas

Hasil pengujian dengan melakukan pengujian terhadap beberapa air yaitu air kenjeran, air PDAM dan air mineral dengan membandingkan dengan *refraktometer* mendapatkan hasil *error 2.48%*.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah beberapa hal sebagai berikut:

1. Perancangan *Smart Water Filler* dapat menjaga ketinggian air selalu pada *level 3* dan pada saat kurang *level 3* maka sistem akan mengisi air dan mati pada *level 3*.
2. *Smart Water Filler* dapat *memonitoring pH, Salinity* dengan memberikan *signal* ke Arduino dan *NodeMCU Esp8266* dan hasil dikeluarkan pada *LCD, Thingview* dan lampu indikator. Untuk rata - rata *error pH* mencapai 4.65 % dan untuk *salinity* mencapai 2.48 %

## DAFTAR PUSTAKA

- ACS. (2020, Oktober 6). *Apa itu Boi ler dan Bagaimana Perawatannya?* From Alvin Catur Sentosa: <https://alvindocs.com/news-events/read/apa-itu-boiler-dan-cara-merawatnya>
- Amin, A. (2018). *Monitoring Water Level Control Berbasis Arduino Uno Menggunakan LCD LM016L. EEICT*, <https://core.ac.uk/download/pdf/229029172.pdf>.
- Anggraini, D. (2014). *Rancang Bangun Supervisory Control And Data Aquisition (SCADA) Untuk Pengontrol Level Air Menggunakan Sensor Ultrasonik. UND*, [http://eprints.undip.ac.id/44382/1/Dian\\_A.pdf](http://eprints.undip.ac.id/44382/1/Dian_A.pdf).
- Arifin, I. (2015). *Automatic Water Level Control Berbasis Microcontroller Arduino Dengan Sensor Ultrasonik. Unnes*, <http://lib.unnes.ac.id/20929/1/5301411072-S.pdf>.
- Pramudya, A.P. (2022) *Salinitas (Tingkat Keasinan): Pengertian, Penyebab, Alat Ukur, dan Cara Mengurangnya (Update 2022)* <https://lindungihutan.com/blog/salinitas/> (Accessed: April 15, 2023).

*alinitas/, Salinitas (Tingkat Keasinan): Pengertian, Penyebab, Alat Ukur, dan Cara Mengurangnya (Update 2022)*. Available at: <https://lindungihutan.com/blog/salinitas/> (Accessed: April 15, 2023).

Area, U.M. (2021) *Apa Itu Arduino UNO?* Available at: <https://bakai.uma.ac.id/2021/02/26/apa-itu-arduino-uno/> (Accessed: April 15, 2023).

DISTRIBUTION, O.N.S.E.T. (2019) *Pengertian Sensor Water Level Dan Cara Kerja, Pengertian sensor water level Dan Cara Kerja*. Available at: <https://loggerindo.com/pengertian-sensor-water-level-dan-cara-kerja-241> (Accessed: April 15, 2023).