

ISBN:
Marine Electrical
Engineering Proceeding

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR PH METER & TDS(TOTAL DISSOLVED SOLIDS) METER AIR TAWAR LAYAK KONSUMSI DI KM.UMSINI

Wahyu Natasya Hartanti¹, Dr. Hariyono, S.T.,M.M.², Monika Retno Gunarti³

Pola Pembibitan/D-IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal/Elektro

Email korespondensi: wnatasyahartanti01@gmail.com

ABSTRAK

Wahyu Natasya Hartanti, Rancang Bangun Sistem Pengukur Ph Meter & TDS (Total Dissolved Solids) Meter Air Tawar Layak Konsumsi Di Km.Umsini Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Dr. Hariyono, S.T., M.M., MT. dan Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.

Penelitian dilakukan berdasarkan pada sebuah rumusan masalah dimana air yang dikonsumsi oleh para abk belum terjamin kualitasnya. Umumnya kapal penumpang diangkat dengan cara biasa, yaitu dengan mengisi tangki air tawar pelabuhan dengan air bersih, yang memiliki rute panjang dan membutuhkan begitu banyak air murni. Sehingga penelitian ini bertujuan agar kita dapat mengetahui kelayakan air yang dikonsumsi.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan sebuah Research and Development (R&D) dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino UNO dan parameter yang digunakan yaitu nilai pH serta nilai TDS yang untuk mengetahui zat-zat apa saja yang larut dalam air. Sensor-sensor ini sebagai inputan yang akan diterima oleh Arduino UNO dan diolah apakah air yang dideteksi telah sesuai standar konsumsi. Semua data dari sensor akan tampil pada Liquid Crystal Display (LCD) dan notifikasi dari buzzer.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah sensor-sensor mampu mendeteksi nilai dari parameter yang telah ditentukan. Semua hasil akan tampil pada Liquid Crystal Display (LCD) sehingga semua pihak dapat mengetahui kelayakan air yang dikonsumsi.

Kata kunci : *Arduino UNO, pH-Meter, TDS (Total Dissolved Solids), Air Minum Konsumsi*

PENDAHULUAN

Pada kapal, terdapat berbagai sistem yang menjadi bagian integral di dalamnya, termasuk sistem air minum yang saling terhubung dengan sistem air tawar. Sistem air tawar merupakan komponen yang sangat penting, terutama dalam hal penyediaan air minum. Air bersih diperlukan untuk keperluan makan, minum, mandi, dan berbagai kegiatan lainnya di kapal.

Menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes) tahun 2010, air yang memenuhi syarat fisik harus tidak memiliki bau, rasa, dan warna yang mencolok, serta harus bersifat jernih dan sebaiknya berada di bawah suhu ruangan (MENKES, 2010). Salah satu parameter fisik yang diperhatikan adalah TDS (*Total Dissolved Solid*), yang mengindikasikan jumlah total padatan yang terlarut dalam air, termasuk zat organik dan anorganik. Batas nilai TDS sebesar 500 mg/l dianggap sebagai syarat batas untuk air yang layak diminum, di mana air harus tetap jernih tanpa adanya endapan. Selain itu, parameter kimia yang penting adalah nilai pH (*power of hydrogen*), yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan dalam larutan.

Air yang ideal untuk dikonsumsi sebaiknya memiliki pH netral dengan rentang pH 6,5 hingga 8,5 (Tumimomor, F., Palilingan, S., & Pungus, M., 2020).

Dalam penelitian ini untuk menentukan kelayakan air minum awak kapal akan meneliti dari dua parameter, yaitu nilai pH dan nilai TDS air minum. Selain itu, nilai TDS (*Total Dissolved Solids*) juga telah ditetapkan sebagai standar untuk mengetahui jumlah zat terlarut dalam air minum. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa air yang dikonsumsi bebas dari zat-zat berbahaya yang larut di dalamnya. Dalam penelitian ini, sistem telah dirancang untuk mengukur tingkat pH dan nilai TDS air minum agar memudahkan dalam mengidentifikasi kualitas air yang dikonsumsi di kapal. Alat ini menggunakan sensor pH atau sensor keasaman dan sensor TDS sebagai input yang diproses oleh mikrokontroler Arduino UNO. *Output* dari alat ini meliputi *buzzer* yang memberikan sinyal audio dan layar *Liquid Crystal Display (LCD)* 16x2 sebagai tampilan monitor.

Keterbaruan dalam penelitian ini

berdasarkan pada subjek yang diteliti yaitu keberadaan awak kapal yang membutuhkan alat untuk mengukur kadar layak air minum yang dikonsumsi oleh mereka. Namun komponen yang dibutuhkan pada penelitian ini berdasarkan pada pengembangan dari saran penelitian-penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis merencanakan melakukan penelitian dengan mengambil judul Rancang Bangun Sistem Pengukur pH Meter & TDS (Total Dissolved Solids) Meter Air Tawar Layak Konsumsi di KM. UMSINI.

TINJAUAN PUSTAKA

Mohamad Agung Prawira Negara, Badrul Munir, Stryo Budiutomo ((Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI) 2017). Rancang Bangun Alat Pemurni Air Menggunakan Metode Fuzzy

R.M. Taufiq Zuhdi (Tugas Akhir Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, 2021). Pembuatan Alat Realtime Water Monitoring Dengan Parameter PH, TDS Dan Suhu

Rahadithia Prayudha (Skripsi, Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2020). Sistem Pendeteksi Kualitas Air Bersih Menggunakan Sensor PH Dan Sensor TDS Berbasis Mobile (Studi Kasus Penampungan Air Bersih Desa Rawa Burung).

Menkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI

METODE PENELITIAN

Metode penelitian *Research and Development (R&D)* atau penelitian dan pengembangan adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menciptakan inovasi dan pengembangan baru dalam berbagai bidang,

terutama ilmu pengetahuan, teknologi, dan pendidikan. Tujuan utama dari metode R&D adalah untuk menciptakan atau meningkatkan produk, proses, atau program yang lebih baik, efisien, dan inovatif. Proses penelitian R&D melibatkan serangkaian tahapan terstruktur, dimulai dari identifikasi masalah atau kebutuhan, pengumpulan data dan informasi, analisis data, hingga perancangan solusi atau inovasi baru. Dalam tahap perancangan, dibuatlah prototipe atau model awal yang akan diuji dan dievaluasi untuk memastikan kelayakan dan efektivitasnya. Metode R&D memiliki beberapa karakteristik khas, termasuk pendekatan iteratif yang berulang, fleksibilitas dalam mencari solusi terbaik, serta fokus pada penerapan penemuan dalam praktik atau aplikasi nyata. (Richey, R. C., & Klein, J. D. (Eds., 2014).

Metode pengembangan atau *Research and Development (R&D)* ini dalam konteks perangkat pendidikan adalah proses pengembangan yang melibatkan serangkaian riset dengan menggunakan berbagai metode dalam siklus penelitian yang melewati tahapan-tahapan tertentu. Metode R&D digunakan untuk menciptakan produk khusus dan menguji efektivitasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini, peneliti akan menyajikan daftar peralatan yang diperlukan untuk membuat prototipe alat Rancang Bangun Sistem Pengukur Ph Meter & Tds. Selain itu, terdapat gambar-gambar perangkat yang diperlukan untuk membangun alat ini yaitu :

1. Sensor pH



Gambar 4.1 Sensor pH Jenis Electroda (Sku: Sen0161) DFRobot
Sumber : shorturl.at/ghyV1

2. Sensor TDS



Gambar 4.2 Sensor Analog TDS Meter V1.0 DFRobot
Sumber :

<https://images.tokopedia.net/img/cache/900/hDjmkQ/2021/5/3/57374e29-377f-4874-949f-fcd73298c6db.jpg>

3. Mikrokontroler Arduino UNO



Gambar 4.3 Mikrokontroler Arduino UNO
Sumber :

<https://images.app.goo.gl/zrR4Z6Lsgg1U2XB56>

4. Liquid Crystal Display (LCD)



Gambar 4.4 Mikrokontroler Arduino UNO
Sumber : [613Hg5qdRFL._AC_SL1500_.jpg](https://www.geeksville.com/613Hg5qdRFL._AC_SL1500_.jpg) (1436x668) (geeksville.com)

5. Buzzer



Gambar 4.5 Mikrokontroler Arduino UNO
Sumber : [51zOdI55ndL.jpg](https://www.media-amazon.com/51zOdI55ndL.jpg) (1000x1000) (media-amazon.com)

Software yang digunakan untuk membuat program alat ini menggunakan Software Arduino IDE. Berikut tahapan untuk mengupload program ke dalam Arduino IDE :

1. Hubungkan Arduino Uno ke komputer menggunakan kabel USB.
2. Buka software Arduino IDE di komputer.
3. Pilih papan Arduino yang akan digunakan (misalnya Arduino Uno) melalui menu "Tools" > "Board".
4. Pilih port serial yang terhubung dengan Arduino melalui menu "Tools" > "Port".
5. Buka program Arduino yang sudah dibuat atau buat program baru.
6. Klik tombol "Upload" atau tekan Ctrl+U untuk mengupload program ke Arduino Uno. Kemudian tunggu hingga proses selesai. Berikut gambar program sketch yang sudah penulis buat :



Gambar 4.6 Contoh Sketch Program Arduino Penulis

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada tahap terakhir, dilakukan pengujian alat secara keseluruhan. Pengambilan data dilakukan dengan cara memasukkan probe sensor selama 60 detik kemudian diangkat dan

dikeringkan menggunakan tissue. Pengujian dilakukan sebanyak 10x memasukkan probe sensor. Variable yang digunakan terdapat tiga variable yaitu, variable pertama air tawar, variable kedua air minum, dan variable ketiga air boiler. Variable yang berbeda-beda ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pengukuran pH dan TDS berfungsi dengan baik dalam mengidentifikasi kualitas air pada interval waktu yang telah ditentukan. Berikut percobaan yang telah dilakukan:



Gambar 4.7 Uji Coba Variable 1 Air Tawar
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.8 Hasil Uji Coba Variable 1 Air Tawar
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Variable 1 Air Tawar

No :	Hasil			
	Sensor PH (PH)	Sensor TDS (PPM)	Status	Buzzer
1	7,92	515	Air Tidak Layak	Aktif
2	7,91	515	Air Tidak Layak	Aktif
3	7,91	515	Air Tidak Layak	Aktif
4	7,92	515	Air Tidak Layak	Aktif
5	7,92	514	Air Tidak Layak	Aktif
6	7,91	514	Air Tidak Layak	Aktif
7	7,91	515	Air Tidak Layak	Aktif
8	7,91	514	Air Tidak Layak	Aktif
9	7,92	515	Air Tidak Layak	Aktif
10	7,91	515	Air Tidak Layak	Aktif
Rata-rata	7,91	514	Air Tidak Layak	Aktif



Gambar 4.9 Uji Coba *Variable 2* Air Minum
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.10 Hasil Uji Coba *Variable 2* Air Minum
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 4.2 Hasil Uji Coba *Variable 2* Air Minum

No :	Hasil			
	Sensor PH (PH)	Sensor TDS (PPM)	Status	Buzzer
1	7,45	182	Air Layak Minum	Nonaktif
2	7,45	182	Air Layak Minum	Nonaktif
3	7,45	182	Air Layak Minum	Nonaktif
4	7,45	181	Air Layak Minum	Nonaktif
5	7,47	181	Air Layak Minum	Nonaktif
6	7,47	181	Air Layak Minum	Nonaktif
7	7,47	181	Air Layak Minum	Nonaktif
8	7,45	181	Air Layak Minum	Nonaktif
9	7,45	182	Air Layak Minum	Nonaktif
10	7,45	181	Air Layak Minum	Nonaktif
Rata-rata	7,45	181	Air Layak Minum	Nonaktif



Gambar 4.11 Uji Coba *Variable 3* Air Boiler
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.12 Hasil Uji Coba *Variable 3* Air Boiler
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba *Variable 3* Air Boiler

No :	Hasil			
	Sensor PH (PH)	Sensor TDS (PPM)	Status	Buzzer
1	7,81	525	Air Tidak Layak	Aktif
2	7,81	525	Air Tidak Layak	Aktif
3	7,83	525	Air Tidak Layak	Aktif
4	7,84	524	Air Tidak Layak	Aktif
5	7,84	524	Air Tidak Layak	Aktif
6	7,84	525	Air Tidak Layak	Aktif
7	7,84	525	Air Tidak Layak	Aktif
8	7,82	525	Air Tidak Layak	Aktif
9	7,82	526	Air Tidak Layak	Aktif
10	7,81	525	Air Tidak Layak	Aktif
Rata-rata	7,82	525	Air Tidak Layak	Aktif

KESIMPULAN

Rancang bangun sistem pengukur nilai pH dan nilai TDS air minum ini menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler, modul sensor pH dan TDS sebagai sensor dari parameter kelayakan air minum dan Buzzer juga *Liquid Crystal Display (LCD)* sebagai monitor nilai outputan sensor. Sensor-sensor yang telah digunakan dapat berfungsi dengan baik. Setiap sensor dapat memunculkan data mulai dari pengujian sensor hingga akhir pengerjaan alat. Nilai yang dimunculkan oleh sensor tidak berbanding jauh dengan tester. Alat yang telah dirakit dapat memunculkan semua nilai sensor. Air yang layak minum dengan yang tidak layak diminum dapat terdeteksi. Komponen *Liquid Crystal Display (LCD)* dan buzzer juga dapat berfungsi dengan baik. Ketika air tawar maka sensor pH mendeteksi nilai rata-rata 7,91 dan nilai TDS

layak minum dibawah rata-rata 514. Untuk air minum sensor pH mampu menunjukkan nilai rata-rata 7,45 dan untuk nilai TDS nilai yang ditunjukkan rata-rata sebesar 181. Untuk air boiler sensor pH mampu menunjukkan nilai rata-rata 7,82 dan untuk nilai TDS nilai ditunjukkan rata-rata sebesar 525

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih bersifat opsional, dapat disampaikan/ditulisakan kepada orang atau institusi yang membantu/mendukung pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Cimpleo.com. (2020). *Arduino pH-Meter Using PH-4502C*. Retrieved from Cimpleo.com : <https://cimpleo.com/blog/simple-arduino-ph-meter/>
- Prayudha, Rahadithia (2020). *Sistem Pendeteksi Kualitas Air Bersih Menggunakan Sensor PH dan Sensor TDS Berbasis Mobile*. Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Saputra, Riki (2109). *Penentuan Kadar Zat Padatan Terlarut Dalam Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan IDI Rayeuk Kabupaten Aceh Timur*. Medan: Institut Kesehatan Helvetia.
- Mohamad Agung P. N., Badrul Munir, Satrio Budiutomo. (2017). *Rancang Bangun Alat Pemurni Air Menggunakan Metode Fuzzy*. Jember : Universitas Jember
- Zuhdi, R.M. Taufiq (2021). *Pembuatan Alat Realtime Water Monitoring Dengan Parameter PH, TDS, dan Suhu*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia
- M. Bastian Zahfran, Umar Ali Ahmad, Jati Satria Wicaksana (2022). *Perancangan Alat Ukur Kualitas Air Portable Berbasis Internet Of Things Studi Kasus PDAM Madiun*. Bandung: Universitas Telkom Bandung
- Dwi Latkar Wijaya, Seno Darmawan Panjaitan, Elang Derdian Marindani (2017). *Sistem Monitoring Ph, Tds Dan Debit Air Outlet Oil Trap PT. PLN (Persero) ULPLTU/D Sei Raya*. Pontianak: Universitas Tanjungpura
- Ampl.or.id. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Retrieved from Ampl.or.id : [Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 - Pokja AMPL : Air Minum dan Penyehatan Lingkungan](#)
- Pratmono, D., Ardiansyah, A., Widodo, A. & Titiani, F. (2019). *Pembuatan Alat Pendeteksi Kadar Logam Pada Air Berbasis Arduino UNO*. 7(1), 29-34: Universitas Bina Sarana Informatika.
- Sitorus, U.S., & Nurbaiti, U. S. (2017). *Pendeteksian pH Air Menggunakan Sensor pH meter VI. 1 Berbasis Arduino Nano*.
- Menkes RI. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Andrianto H. & Darmawan A. (2017). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika
- Fajrin, H.R., Zakiyyah, U., Supriyadi, K.,(2020). *Alat Pengukur pH Berbasis Arduino*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Tumimomor, F., Palilingan, S., & Pungus, M. (2020). *Pengaruh Filtrasi Terhadap Nilai pH, TDS, Konduktivitas dan Suhu Air Limbah Laundry*. Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika, 1(1).
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (Eds.). (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge.
- Zainal, Arifin. (2104) *Model Penelitian dan Pengembangan*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya