

ISBN:

Marine Electrical
Engineering Proceeding

RANCANG BANGUN SISTEM WATER LEVEL BOILER BERBASIS ARDUINO

Okie Yudha Ferdiansah¹, Hariyono², Indah Ayu Johanda Putri³

Mandiri/D-IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal/Elektro

okieyudhaf@gmail.com.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kelistrikan dalam kehidupan manusia kini semakin maju dengan tujuan untuk meringankan manusia dalam melakukan sebuah pekerjaan. Selain teknologi kelistrikan yg terdapat di setiap rumah. Perkembangan teknologi kelistrikan juga terdapat di kapal. Hal itu bisa kita lakukan dalam rancang bangun water level pada boiler untuk memudahkan membaca ketinggian level air pada tangki boiler.

Metode Rancang Bangun Water Level Boiler menggunakan Sensor ultrasonic berfungsi sebagai sensor jarak ketinggian air pada tangki. Mikrokontroler Arduino uno berfungsi sebagai pengontrol dan pemroses data. LCD berfungsi menampilkan data ketinggian air. Pompa air berfungsi untuk mentransfer air dari tangki tempat penampungan air yang satu ke tangki tempat penampungan air yang lain.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe yang memiliki fungsi mengontrol ketinggian level air yang berada di dalam tangki boiler dengan menggunakan sensor ultrasonik. Ketika ketinggian level air pada posisi 17 cm maka buzzer akan bunyi bahwa ketinggian air pada full tank. Ketika ketinggian level air pada posisi 0 sampai 4 cm maka ketinggian level air menandakan low level dan LED berwarna merah menyala, ketika ketinggian air 5 cm sampai 10 cm maka posisi air berada di medium level dan LED berwarna kuning menyala. Ketika ketinggian air berada di posisi 11 cm sampai 16 cm maka LED berwarna hijau menyala. Ketika ketinggian air pada posisi 17 cm maka pompa air akan otomatis berhenti mengisi air ke tangki boiler, maka LED berwarna merah, kuning, hijau akan menyala dan buzzer bunyi. Ketinggian air mulai dari 0 cm sampai 17 cm dan akan ditampilkan pada LCD Rancang bangun ini dapat memberikan keakuratan dalam mengukur ketinggian air yang full tank dengan kesalahan yaitu 0.58% sampai 1.76% dari set point yang diatur di dalam software arduino IDE.

Kata kunci : *Water Level, Sensor ultrasonic, Arduino Uno.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi kelistrikan dalam kehidupan manusia kini semakin maju dengan tujuan untuk meringankan manusia dalam melakukan sebuah pekerjaan. Selain teknologi kelistrikan yang terdapat di setiap rumah. Perkembangan teknologikelistrikan juga terdapat di kapal.

Pada umumnya *water level* seperangkat alat yang digunakan untuk mengukur ketinggian air di tempat yang tidak sama agar meraih *knowldge* perbandingan. *Water level* juga digunakan sebagai perbandingan air di dalam *boiler*. Peran *boiler* sangat penting di kapal tanker. *Boiler* sendiri adalah bejana tertutup yang menghasilkan tekanan lebih dari 1 atmosfir dengan cara memanaskan air ketel di dalamnya dengan gas-gas *steam* dari pembakaran. Uap dari *boiler* memiliki fungsi untuk memanaskan bahan bakar pada tangki bahan bakar kapal dan memanaskan minyak mentah muatan di dalam tangki. Akan tetapi di kapal sering terjadi ketidaksesuaian dalam mengukur ketinggian level air antara *display* monitoring dengan *actually* di *boiler*. Sehingga menyulitkan untuk membaca ketinggian air pada *boiler*. *Water level boiler error* dikarenakan *level transmitter* tidak berfungsi dengan baik dikarenakan terlalu sering *start stop* air sirkulasi *boiler*. Berikut data yang sering terjadi kesalahan pada *boiler*.

Tabel 1. 1 *Water Level Boiler* MT.Seaborne Petro

Ketinggian Air Pada <i>Boiler</i>		
<i>Display Indikator</i>	Aktual Tangki	Keterangan
100%	80%	<i>Error</i>
50%	0%	<i>Error</i>
0%	50%	<i>Error</i>

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

Pada keterangan tabel di atas yang mana pada saat level ketinggian air di poin 100% berbeda dengan aktual air yang di

dalam *boiler* yang menunjukkan ketinggian air di posisi 80%. Aktual air yang di dalam *boiler* berbeda. Maka tampilan ketinggian air tidak sesuai dengan apa yang ada di dalam *boiler*. Keterangan tersebut menunjukkan *error* pada panel *boiler*. Begitu juga pada ketinggian air di poin 50% pada tampilan indikator tetapi berbeda dengan aktual tangki yang menunjukkan air di ketinggian 0%. Air menunjukkan di ketinggian 0% pada tampilan indikator *boiler*. Akan tetapi ketinggian air berbeda yang ada pada *boiler* yang menunjukkan ketinggian air pada posisi -50%. Maka sering terjadinya *error* pada *boiler* di kapal. Sehingga menyulitkan pembacaan ketinggian air. Jika air yang di dalam *boiler* kurang dari ketinggian air yang normal maka mengakibatkan pipa ketel uap yang di dalam tersebut akan memual

Sehingga Alat Rancang Bangun Sistem *Water Level Boiler* Berbasis Arduino dibuat untuk mempermudah membaca ketinggian *water level boiler* dengan tampilan ketinggian air menggunakan LCD pada saat *boiler* digunakan di kapal untuk bongkar muat maupun kapal jalan. Dengan adanya rencana pembuatan alat tersebut maka penulis mengambil penelitian sebelumnya sebagai referensi pembuatan alat tersebut.

Pada penelitian Azhari (2014) tentang pembuatan *prototipe* alat ukur ketinggian air laut menggunakan sensor inframerah. Dalam penelitiannya hasil pengukuran dari alat belum bisa dipantau secara *realtime* sehingga data hasil pengukuran yang tersimpan dalam kartu memori harus dipindahkan terlebih dahulu ke sebuah komputer. Telah dilakukan pula penelitian oleh Adhitya Permana (2015) dengan judul Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume dan Pengisian Air menggunakan Sensor *Ultrasonic* Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8. Sistem monitoring yang telah dibuat berupa perangkat keras yang terdiri dari keypad, LCD (*Liquid Crystal Display*), mikrokontroler ATmega8535, sensor *ultrasonic*, *driver*, *buzzer* dan LED.

Sistem monitoring yang telah dibuat cukup baik tetapi perlu dikembangkan lagi menjadi sistem monitoring yang lebih baik lagi dalam hal fleksibilitas.

Dari penelitian tersebut sehingga penulis membuat alat yang berjudul Rancang Bangun Sistem *Water Level Boiler* Berbasis Arduino. Dengan menggunakan sensor *ultrasonic* sebagai sensor pengukur ketinggian air di dalam *boiler*. Sensor *ultrasonic* ini akurat dalam pengukuran ketinggian air.

TINJAUAN PUSTAKA

Rendy Syahputra 2023. Alat Pendeteksi Level Air Otomatis Pada Wudhu Masjid Ulil Albab UNSRAT Berbasis Mikrokontroler.

Yurika, adie Muhaemin Zuhud 2023 IoT Pada Monitoring *Water Level* Menggunakan ESP8266.

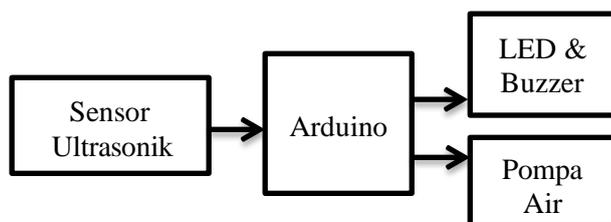
Fery Arifin 2021. Analisis Penggunaan Sensor WLC (*Water Level Control*) OMRON 61F-G1-AP Untuk Mengatur Ketinggian Level Air Tangki.

Rizda Oktaviana 2022. Rancang Bangun Sistem Kendali *Water Level* Berbasis IoT Dengan Metode PIDController 361.

METODE PENELITIAN

Perancangan sistem adalah membangun model sistem berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah agar penelitian tersebut dapat tercapai sesuai tujuan. Blok diagram perancangan alat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem



Pada gambar di atas bagian sistem yang memiliki peran serta fungsi yang berbeda-

beda agar sistem dapat bekerja dengan baik. Berikut merupakan penjelasan masing-masing bagian tersebut:

1. Sensor ultrasonic berfungsi sebagai sensor jarak ketinggian.
2. Mikrokontroler Arduino uno berfungsi sebagai pengontrol dan pemroses data.
3. LCD berfungsi menampilkan data ketinggian air.
4. Pompa air berfungsi untuk mentransfer air dari tangki tempat penampungan air yang satu ke tangki tempat penampungan air yang lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah sebuah alat yang memiliki fungsi mengontrol ketinggian level air yang berada di dalam tangki *boiler* dengan menggunakan sensor ultrasonik bekerja dengan baik. Ketika ketinggian level air pada posisi 17 cm maka *buzzer* akan bunyi bahwa ketinggian air pada *full tank*. Ketika ketinggian level air pada posisi 0 sampai 4 cm maka ketinggian level air menandakan *low level* dan LED berwarna merah menyala, ketika ketinggian air 5 cm sampai 10 cm maka posisi air berada di *medium level* dan LED berwarna kuning menyala. Ketika ketinggian air berada di posisi 11 cm sampai 16 cm maka LED berwarna hijau menyala. Ketika ketinggian air pada posisi 17 cm maka pompa air akan otomatis berhenti mengisi air ke tangki boiler, maka LED berwarna merah, kuning, hijau akan menyala dan *buzzer* bunyi. Ketinggian air mulai dari 0 cm sampai 17 cm dan akan ditampilkan pada LCD. Prototipe ini terdiri dari komponen-komponen yang meliputi sensor ultrasonik HC SR-04, mikrokontroler arduino uno, *buzzer*, LED, pompa air, tangki *boiler*, tangki air, dan LCD.

1. Pengujian Sensor

Peneliti menggunakan sensor HC SR-04 sebagai *receiver* yang berfungsi untuk membaca ketinggian air pada tangki kemudian disimpan ke mikrokontroler untuk memerintah *buzzer* yang akan bunyi dan

LED akan menyala yang telah di program.



Gambar 4. 1 Pengujian Sensor Ultrasonik
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2023)

Peneliti melakukan pengambilan data saat pengujian sensor dengan tujuan agar mengetahui ketinggian air dengan angka yang sebenarnya yang telah diukur dengan nilai angka yang akan ditampilkan di LCD.

2. Pengujian LCD

Setelah sensor bekerja dengan baik kemudian LCD menampilkan level ketinggian air di dalam tangki. LCD berhasil menampilkan angka nilai dari low level sampai high level. Peneliti melakukan percobaan beberapa kali untuk pengujian sensor pada LCD untuk melihat LCD bekerja atau tidak.



Gambar 4.3 Tampilan pada LCD
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2023)

3. Pengujian Software Arduino IDE

Pada pemrograman coding digunakan untuk menetapkan batas nilai perintah yang disimpan di arduino uno. Pada software ini peneliti menggunakan arduino IDE untuk pemrograman. Software arduino IDE bekerja dengan baik dalam melakukan perintah pada pompa, buzzer dan pompa air. Setelah semua terhubung ke arduino, peneliti mengatur jarak baca yang akan ditampilkan pada tampilan LCD dengan menggunakan software arduino IDE. Di dalam pemrograman memasukkan data yang akan menunjukkan low level, high level, dan overload. Dalam pengujian coding pada software arduino IDE, sistem bekerja dengan baik dan dapat menjalankan semua perintah yang telah dimasukkan ke arduino IDE.

```
uugas_okia
#include <Wire.h>
#include <NewPing.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define trigpin 3
#define echopin 2
#define MAX_DISTANCE 20

NewPing sonar(trigpin, echopin, MAX_DISTANCE);

int ledlow = 4;
int ledmiddle = 5;
int ledhigh = 6;
int buzzer = 7;
int pompa = 9;
float jarak;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  ledInit();
  pinMode(trigpin, OUTPUT);
  pinMode(echopin, INPUT);
  pinMode(ledlow, OUTPUT);
  pinMode(ledmiddle, OUTPUT);
  pinMode(ledhigh, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
}

Done uploading.
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Ardu
Invalid library found in C:\Users\Fanmay\Documents\A
```

Gambar 4. 2 Coding pada Arduino IDE
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2023)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data alat monitoring ketinggian air pada tangki berbasis arduino dapat menyimpulkan :

1. Alat monitoring ketinggian air ini dapat memberikan perintah pada pompa air secara otomatis ketika air dengan ketinggian yang melebihi batas *high level* pada tangki. Dan secara otomatis pompa air akan mengisi air kembali pada tangki dengan ketinggian air pada posisi *low level*.
2. Dalam pengambilan data rancang bangun ini dapat memberikan keakuratan dalam mengukur ketinggian air yang *overload* dengan selisih yaitu 0.58% sampai 1.76% dari dari *set point* yang diatur di *software* arduino IDE.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih Untuk peneliti selanjutnya agar mengembangkan lebih maksimal dalam mengukur ketinggian air dengan sistem yang lebih praktis dan modern dapat di terapkan sesuai kebutuhan kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2019). Pengoperasian Dan Perawatan *Auxilliary Boiler* (Ketel Uap) KM.Mutiara Timur 1 Pada PT. Atosium Lampung Pelayaran. Amni Perpustakaan Semarang.
- Arifin, F., & Hutasuhut, A. A. (2021). Analisis Penggunaan Sensor WLC (*Water Level Control*) Omron 61F-G1-AP Untuk Mengatur Ketinggian Level Air Tangkii. UMSU Repository.
- Arifin, F., & Hutasuhut, A. A. (2021). Analisis Penggunaan Sensor WLC *Water Level Control* Omron 61F-G1-AP Untuk Mengatur Ketinggian Level Air Tangki. UMSU Repository.
- Hidayat, R. D. (2020). *Prototype* Sistem Monitoring *Water Level Dan Valve Automatic* Pada *Feed Pump Boiler* Berbasis Mikrokontroler Dengan Sensor *Ultrasonic*. Diploma thesis, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Oktaviana, R. R. (2022). Rancang Bangun Sistem Kendali *Water Level* Berbasis IoT dengan Metode *PID Controller*. Jurnal Teknik Elektro.
- Ramadan, A. T. (2021). Pembuatan Sistem Kontrol Ketinggian Air Pada *Boiler* Destilasi Minyak Serai Wangi Berbasis Arduino Atmega 2560. Diploma thesis, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Sjahrul, y., & Zuhud, A. M. (2023). IoT Pada Monitoring *Water Level* Menggunakan ESP8266. Jurnal TEDC.
- Syahputra, R. (2023). Alat Pendeteksi Level Air Otomatis Pada Tangki Air Wudhu Masjid Ulil Albab UNSRAT Berbasis Mikrokontroler. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Labuhantabu.