

## RANCANG APLIKASI BERBASIS WEB SERVER PADA SIMULATOR MONITORING STABILITAS KAPAL

**Romadhoni<sup>1)</sup>, Fajri Profesio Putra<sup>2)</sup>, dan Budhi Santoso<sup>3)</sup>**

<sup>1,3</sup>Jurusan Teknik Perkapalan

<sup>2</sup>Jurusan, Teknik Informatika

E-mail: romadhoni@polbeng.ac.id

### Abstract

Ship stability simulator is a medium that is built to measure ships obtained through a microcontroller device. The device will produce the slope of an object based on the x and y axes. This tilt angle is then processed and visualized in the form of a web-based application. To access this application, a local server design was made using a wifi connection. For the web server, use the ESP Async Web Server library to build an asynchronous web server and can handle Server Sent Events. The web application is built using Arduino to handle the web server, HTML to define website content, CSS for web display and Javascript to handle web server responses and events. The existence of this web server makes it easy to connect data from the simulator to the client computer in determining the ship.

**Keywords:** *ship stability, ESP Async Web Server, Server Sent Events, simulator, arduino*

### PENDAHULUAN

Stabilitas kapal adalah kemampuan kapal untuk kembali dalam posisinya semula setelah mengalami guncangan. Kapal harus memiliki sifat/kecenderungan untuk kembali ke kedudukan semula atau menegak kembali setelah mengalami gaya/pengaruh dari luar (angin, ombak, gelombang, dan badai). Berdasarkan arahnya stabilitas dibagi menjadi pertama stabilitas melintang (transversal stability), stabilitas dalam arah melintang yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya, kedua stabilitas membujur atau memanjang (longitudinal stability), stabilitas dalam arah membujur atau memanjang yang disebabkan oleh pengaruh luar yang bekerja padanya.

Program Studi Diploma III Nautika merupakan prodi yang mempersiapkan tenaga ahli madya dan ahli nautika (ANT III) dalam bidang gerak dan pengendalian kapal, navigasi elektronik modern, hukum kemaritiman, penanganan/ pengaturan muatan dan komunikasi kemaritiman. Mereka dipersiapkan untuk menjadi tenaga terampil dalam melaksanakan olah gerak kapal, posisi kapal dan keselamatan bernavigasi, penggunaan Radar dan ARPA, dan menangani muatan di kapal serta memelihara kelayakan kapal.

Salah satu isi dari kurikulum terdapat mata kuliah tentang stabilitas kapal. Sebagai operator kapal nantinya sangat penting mahasiswa dibekali dengan ilmu stabilitas kapal.

Untuk menjamin keselamatan kapal tersebut dalam pelayarannya antara lain kapal harus mempunyai stabilitas yang baik, sehingga kapal dapat kembali ke kedudukannya semula. Secara teori titik-titik dalam stabilitas kapal (Taylor, 1977) terdiri dari tiga titik. Titik apung (*center of buoyance*), titik gravitasi (*center of gravity*), titik metasentris M (*metacenter*).

Melihat permasalahan di atas, bahwa stabilitas kapal merupakan hal yang perlu di perhatikan dalam pengoperasian kapal. Dalam proses pembelajaran diperlukan adanya alat simulator stabilitas guna menunjang pembelajaran untuk materi stabilitas kapal. Alat simulator ini memberikan gambaran secara langsung bagaimana stabilitas kapal bekerja. Pada penelitian Budhi dkk (2021), dibangun alat simulator dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler arduino dan bluetooth untuk mengirimkan informasi stabilitas kapal. Teknologi yang dibangun terdapat tiga bagian kerangka besar. Pertama transmiter pada kapal, kedua receiver, dan komputer klien. Selanjutnya penelitian ini akan dikembangkan ke arah web server supaya dapat diakses di seluruh komputer lab stabilitas menjadi dua kerangka besar yaitu pertama alat sebagai transmitter dan receiver, kedua komputer klien.

Adanya desain web server ini diharapkan dapat membantu proses pembelajaran dalam penerapan simulator stabilitas kapal dimana klien yaitu mahasiswa dapat mengakses secara bersamaan untuk melihat bagaimana proses perhitungan stabilitas kapal.

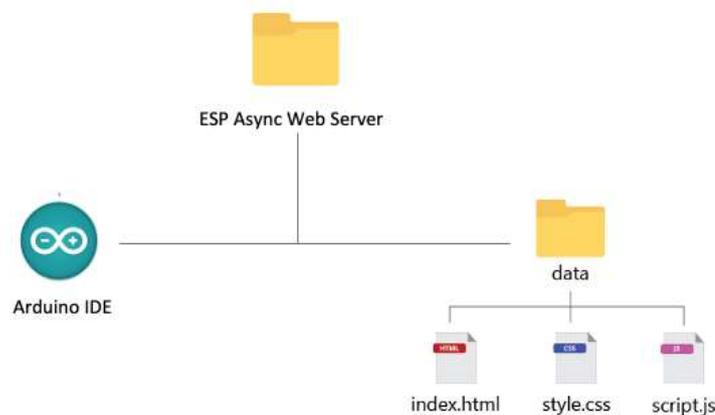
## **METODE PENELITIAN**

Langkah penelitian tersebut untuk mempermudah memahaminya maka dapat dibuat diagram alir seperti Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart penelitian

Untuk tahapan penelitian dimulai dari analisis data dan kebutuhan selanjutnya studi literatur untuk menemukan referensi terkait solusi yang akan dilakukan berdasarkan analisis data pada tahap pertama. Tahap ketiga dilanjutkan dengan perancangan arsitektur pengembangan model yaitu pemilihan metode yang tepat dalam penelitian, sehingga hasil yang diinginkan dapat tercapai. Pada tahapan perancangan ini terdiri dari dua tahap yaitu perancangan *hardware* dan *software*. Perancangan *hardware* terdiri atas model kapal, accelerometer, mikrokontroler Arduino, dan LCD dan komputer, sedangkan perancangan *software* yaitu membangun web server yang terdiri atas pemrograman Javascript, HTML, CSS dan pemrograman mikrokontroler Arduino. Pada penelitian ini dikhususkan untuk perancangan dari sisi perangkat lunak (*software*), berikut pada gambar 2 ditampilkan rancangan file system pada web server yang dibangun.



Gambar 2 Struktur File Sistem

Berdasarkan gambar 2 untuk Arduino IDE digunakan untuk menangani server web yaitu menggunakan library ESP Async Web Server, selanjutnya file HTML untuk membangun kerangka konten halaman web, CSS untuk menata tampilan dan Javascript sebagai bagian

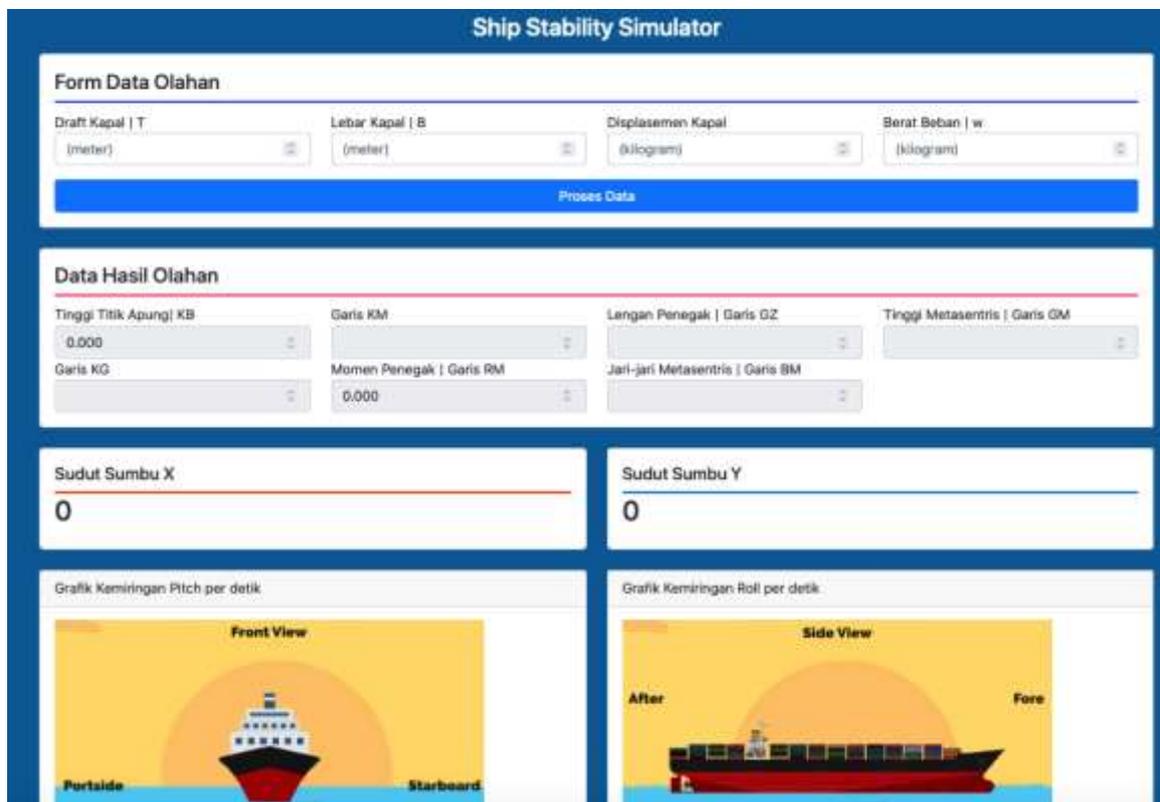
untuk menangani respon dari web server terkait data yang dikirimkan melalui alat mikrokontroler. File HTML, CSS, dan JavaScript akan diunggah ke ESP32 SPIFFS (sistem file). Untuk mengunggah file ke sistem file ESP32, kami akan menggunakan Plugin SPIFFS Uploader.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perancangan Aplikasi

Pada aplikasi web dapat melakukan beberapa perhitungan untuk memperoleh nilai atau output yaitu tinggi titik apung KB, Garis KM, Lengan Penegak GZ, Tinggi metrasentra GM, daris KG, Momen Penegak RM, dan Jari-jari Metrasentra. Output tersebut didapatkan berdasarkan inputan berupa Draft kapal, lebar kapal, Displacement kapal, dan Berat Beban. Selanjutnya sudut yang dihasilkan dari sensor akan ditampilkan berdasarkan sudut kemiringan dari sumbu X dan sumbu Y berikut dengan simulasi kemiringan kapal yang divisualisasikan menggunakan javascript.

Berikut tampilan system yang dibangun untuk stabilitator kapal



Gambar 3 Tampilan Hasil Pengukuran Stabilitas

Server web menampilkan nilai gyroscope dari sumbu X, dan Y. Nilai gyroscope diperbarui di server web setiap 10 milidetik. Kemudian menampilkan nilai accelerometer (X, Y). Nilai-nilai ini diperbarui setiap 200 milidetik, semua data dibaca dengan bantuan Server Sent Event.

## **SIMPULAN**

Hasil percobaan untuk pengambilan sudut kemiringan dengan menggunakan accelerometer dapat dilakukan secara cepat. Hasil perhitungan dengan menggunakan model beban didapatkan tinggi titik apung KB, Garis KM, Lengan Penegak GZ, Tinggi metrasentra GM, daris KG, Moment Penegak RM, dan Jari-jari Metrasentra secara tepat. Perlu penyesuaian untuk grafik kemiringan dikarenakan skala yang digunakan masih besar yaitu kelipatan  $30^\circ$  sedangkan untuk kemiringan yang dihasilkan oleh model kapal dibawah  $30^\circ$  sehingga perubahan grafik tidak terlihat .

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Taylor L.G. (1977). *The Principles of Ship Stability*. Glasgow: Brown, Son & Publisher, Ltd., Nautical Publisher :7-60.
- Simon M. (2010). *30 Project Arduino For Evil Genius*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc. 2010: 15-131.
- Shyh-Kuang Ueng. (2013). Physical Models for Simulating Ship Stability and Hydrostatic Motions. *Journal of Marine Science and Technology*, Vol. 21, No. 6, pp. 674-685.
- Budhi Santoso, Romadhoni, dan Capt Suzdayan. (2021). Pengukuran Titik Stabilitas Secara Melintang Kapal Dengan Percobaan Kemiringan Simulator Stabilitas Kapal Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Seminar Nasional Industri dan Teknologi, Politeknik Negeri Bengkalis* hal 551-558