

Ground Control Station Untuk Pemantauan Kondisi Autonomous Boat Guna Mendukung Penelitian Autonomous Fish Feeder Swarm Boat Di Laboratorium Inacos Universitas Telkom

Ground Control Station For Monitoring The Condition Of Autonomous Boat To Support Autonomous Fish Feeder Swarm Boat Research At Inacos Laboratory, Telkom University

1st Hastuti

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

hastuti@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Denny Darlis

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

dennydarlis@telkomuniversity.ac.id

3rd Angga Rusdinar

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

anggarusdinar@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi akhir-akhir ini telah berkembang disegala bidang salah satunya pada sistem informasi dalam bentuk *website* yang banyak digunakan sebagai *Ground Control Station* untuk memonitoring semua pergerakan yang ada. Dalam bidang perikanan khususnya pemberian pakan ikan yang menggunakan teknik *handfeeding* dan berkembang menjadi perancangan *Automatic Fish Feeder* merupakan salah satu inovasi yang sangat efektif dalam penjadwalan pemberian pakan ikan. Dengan sistem penjadwalan yang ada, maka perlu adanya sistem monitoring untuk menampilkan semua data yang ada kedalam tampilan GCS yang sudah dibangun.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan pembuatan sistem GCS berbasis *dashboard* untuk pemantauan kondisi *Autonomous Boat* yang beroperasi di pembudidayaan ikan dengan tujuan pemberian pakan ikan secara terstruktur.

Hasil dari pembuatan dashboard bisa mempermudah dalam memonitoring keadaan *Autonomous Boat*, semua fitur dapat dilihat seperti menampilkan data pakan, data servo, data navigasi,

sistem kontrol serta menampilkan alamat IP kamera ESP32-CAM berupa *vidio streaming*. Hasil pengujian performa dengan menampilkan data dari kapal, berhasil ditampilkan kedalam *dashboard* dengan secara *real-time*.

Kata kunci : Sistem Informasi, Monitoring, Dashboard, Handfeeding, Ground Control Station.

I. PENDAHULUAN

Teknologi adalah alat yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sendiri telah berkembang pesat di segala bidang, salah satunya adalah sistem informasi berupa *website* yang banyak digunakan sebagai *Ground Control Station* untuk memantau segala sesuatu pergerakan yang ingin dipantau. Pada pembudidayaan ikan, salah satu alat yang dirancang untuk membantu pemeliharaan ikan adalah sistem GCS pada *Autonomous Boat*.

Dengan dirancang desain GCS berbasis dashboard pada *Autonomous Boat* guna sebagai sistem monitoring, kita dapat lebih mudah mendata setiap makanan ikan yang dikeluarkan. Selain itu,

dengan GCS ini kita bisa memantau apa yang ingin kita pantau berdasarkan input yang kita masukkan. Setiap perkembangan teknologi di zaman modern sekarang ini sangat memungkinkan untuk menciptakan hal-hal baru yang dapat mempermudah aktivitas sehari-hari manusia khususnya dalam dunia budidaya ikan yang kita miliki tidak tertutup kemungkinan untuk membuat suatu alat yang dapat mendistribusikan makanan secara merata agar bisa lebih maksimal dalam memberi pakan ikan. Dalam makanan ikan. Beberapa kasus percobaan perancangan bangun alat automatic fish feeder dengan menggunakan mikrokontroler yang ada telah dilakukan oleh berbagai pihak, termasuk Abdul Rofiq melakukan rancang bangun automatic fish feeder berbasis arduino[1]. Kemudian pada[2]. Melakukan perancangan dashboard untuk memonitoring performa mahasiswa D3 sistem informasi fakultas ilmu terapan berbasis web.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem GCS pada Autonomous Boat, dimana semua data kapal seperti data navigasi, pemberian pakan, status pembuka penutup servo, dan kamera ESP32-CAM tertampil ke dalam tampilan dashboard yang sudah dirancang.

II. KAJIAN TEORI

1. Pembudidaya Ikan

Budidaya ikan adalah kegiatan memelihara, membesarkan dan untuk membiakkan ikan serta memanen hasilnya untuk bisa di produksi.

Budidaya ikan penting untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan seiring dengan meningkatnya permintaan ikan, nutrisi pakan juga sangat penting untuk pertumbuhan ikan karena harga pakan ikan sama sekali tidak mudah, sehingga pembudidaya ikan memperhitungkan bobot ikan yang diberikan kepada ikan setiap harinya. Pemberian pakan secara manual tidak efektif karena pemberian pakan selalu dilakukan dengan bantuan manusia yang dapat menyebabkan pemberian pakan yang tidak terduga. Pakan ikan yang terlalu lama berada di dalam air dapat menyebabkan berkurangnya nutrisi dalam pakan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan ikan yang memakannya[1].

2. Autonomous Swarm Boat

Arti kata otonom dalam kamus bahasa indonesia inggris indonesia adalah otonomi, yang dapat dipahami sebagai autonomous yang mampu mengambil keputusan sendiri dan tidak bergantung pada pihak lain.

Autonomous boat adalah sebuah kendaraan air yang dapat menavigasi sendiri di atas air yang ditentukan sebelumnya dengan kode instruksi seperti perintah. *Swarm* berarti berjalan bersama sesuai dengan intruksi yang diberikan. Dengan demikian, dapat diartikan *Autonomous Swarm Boat*

adalah sekelompok kapal yang bergerak satu sama lain sesuai dengan perintah yang diberikan untuk menjalankan perintah yang telah diberikan[3].

3. Ground Control Station

Ground Control Station merupakan perangkat transmitter-receiver di stasiun bumi yang dilengkapi dengan perangkat komputer yang berfungsi untuk menerima, merekam dan memantau data yang dikirimkan oleh suatu objek secara *real-time*[4]. GCS pada penelitian ini dilakukan hanya sebagai monitoring untuk mengetahui pergerakan Autonomous Fish Feeder Swarm Boat melalui tampilan dashboard yang telah dibuat.

GCS dalam penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yaitu laptop. Sedangkan perangkat lunaknya adalah Visual Studio Code (VSC), XAMPP, Software browser.

4. Monitoring

Kata monitoring dalam bahasa indonesia berarti memonitor atau memantau. Memonitor atau memantau menurut KBBI online adalah mengawasi, mengamati, atau mengecek dengan cermat, terutama untuk tujuan tertentu. Dengan teori di atas, dapat disimpulkan bahwa monitoring adalah mengawasi, mengamati atau mengecek secara teratur suatu objek yang ingin diketahui untuk mendapatkan informasi untuk tujuan tertentu.

5. Browser Web

Browser web adalah platform yang digunakan untuk menampilkan informasi dari web *server*. Software ini kini telah dikembangkan menggunakan user interface, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengarahkan dan mengklik untuk berpindah antar dokument. Di saat perkembangan www ada dua browser web yang populer yaitu Internet Explorer (IE) dan *Netscape Navigator*. Namun saat ini bermunculan browser web lain yang turut meramaikan persaingan untuk merebut para pengguna internet.

Di antara browser web yang banyak digunakan pada saat peluncurannya adalah MSN, Opera dan Mozilla Firefox. Diantara browser web ini terdapat kelebihan dan kekurangan sehingga pengguna dapat memilih sesuai keinginan dan kemudahan yang ditawarkan[5].

6. Dashboard

Dashboard adalah template aplikasi sistem informasi yang menyediakan antarmuka visual, yang menggabungkan dan menyajikan informasi penting untuk mencapai tujuan secara sekilas. Tampilan visual dashboard yang mampu mengkomunikasikan informasi dengan jelas, cepat, dan memberikan persepsi benar-benar menjadi kunci keberhasilan *dashboard*. Konsep visualisasi

data dan informasi terkait hal-hal mengenai persepsi visual dan media dalam penyajian data, penyampaian komponen dashboard harus mengutamakan estetika, ergonomis, dan efektifitas penyampaian informasi untuk memudahkan pengguna melihat, memantau dan membantu dalam mengambil keputusan yang tepat dalam waktu nyata. *Dashboard* dinyatakan dalam beberapa istilah berbeda di pustaka yang ada[5].

7. Database

Database adalah data yang saling terkumpul dan terorganisir yang berhubungan satu sama lain dimana dapat menghasilkan kegiatan satu sama lain dimana dapat menghasilkan kegiatan mendapatkan informasi lebih mudah. Tujuan dari basis data ialah agar masa didalam sistem yang menggunakan penghampiran berdasar file yang dapat diatasi.

Basis data terdiri dari data, yaitu basis dan data. Basis bermakna sebagai gudang sedangkan data ialah representasi bukti dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia, hewan, barang, konsep, peristiwa dan sebagainya. Kemudian data tadi direkam dalam bentuk angka, huruf, teks, gambar, simbol, bunyi, ataupun kombinasinya.

Penggunaan database pada pembuatan dashboard disini sebagai penyimpan data sesuai data yang di inputkan[6].

8. Visual Studio Code

VSCode adalah perangkat lunak editor source code yang dikembangkan oleh microsoft untuk windows, linux, dan MacOS. Software ini mendukung banyak bahasa pemrograman seperti java, javascript, nodejs, C++.

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya intellisense, git integration, debegging, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code. Pembaruan versi Visual studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VSCode dengan teks editor-teks editor yang lain.

Teks editor VSCode juga bersifat open source, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari VSCode ini pun dapat dilihat di link Github. Hal ini juga yang membuat VSCode menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan VSCode ke depannya[7].

9. XAMPP

XAMPP adalah salah satu paket software web server yang terdiri dari Apache, MySQL, PHP, dan PhpMyadmin. XAMPP dapat diperoleh dari situs apachefried.org. Untuk menjalankan website yang dibuat dengan xampp akan membutuhkan bantuan web server untuk menghubungkan file website ke database.

XAMPP terdiri dari Apache web server, MYSQL, PHP, Pearl, FTP server dan PHPMyAdmin. Apache dapat di-install di berbagai sistem operasi linux, solaris, windows, dan Mac OS X, instalasi paket software yang dibutuhkan untuk proses pengembangan web dapat dilakukan dengan sangat mudah, tanpa harus dilakukan secara terpisah[8].

10. MySQL

MySQL (MY Structure Query Language) adalah salah satu Basis Data Management System (DBMS) dari sekian banyak DBMS seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lainnya. MySQL berfungsi untuk mengelola basis data menggunakan bahasa SQL. MySQL bersifat open source sehingga kita bisa menggunakannya secara gratis. Pemrograman PHP juga sangat mendukung dengan Basis Data MySQL

MySQL merupakan Basis Data yang paling digemari kalangan programmer web, dengan alasan bahwa program ini merupakan Basis Data yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai sebuah basis data server yang mampu untuk mememanajemenkan Basis Data dengan baik, mysql terhitung merupakan Basis Data yang paling digemari dan paling banyak digunakan dibanding Basis Data lainnya[9].

11. Apache

Server HTTP Apache adalah server web yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta platform lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan site web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP.

Apache memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigurasi, autentikasi berbasis basis data dan lain-lain. Apache juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah[9].

12. PhpMyadmin

Phpmyadmin, adalah sebuah aplikasi atau alat berbasis open source yang dapat digunakan secara gratis untuk memprogram atau mengelola database

MySQL. PhpMyAdmin sendiri menggunakan bahasa PHP untuk pemrogramannya, PhpMyAdmin juga mendukung berbagai operasi MySQL termasuk mengelola database, tabel-tabel, bidang (fields), relasi (relations), indeks, pengguna (user), perijinan (permission), dll.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa PhpMyAdmin berbeda dengan MySQL. Dimana PhpMyAdmin digunakan sebagai alat yang memudahkan dalam pengoperasian database MySQL, sedangkan MySQL adalah suatu database itu sendiri, dimana database berfungsi sebagai penyimpanan data[10].

13. Framework

Secara singkat dapat dijelaskan bahwa framework adalah kumpulan fungsi (libraries), sehingga programmer tidak perlu lagi membuat fungsi dari awal, jadi programmer hanya perlu memanggil sekumpulan library-library atau fungsi yang sudah ada didalam framework, tentu saja cara menggunakan fungsi tersebut sudah ditentukan oleh framework. Beberapa contoh fungsi-fungsi standar yang telah tersedia dalam suatu framework adalah fungsi paging, enkripsi, email, SEO, session, security, kalender, bahasa, manipulasi gambar, grafik, tabel bergaya zebra, validasi, upload, captcha, proteksi terhadap XSS(XSS filtering), template, kompresi, XML, dan lain-lain[11].

III. METODE

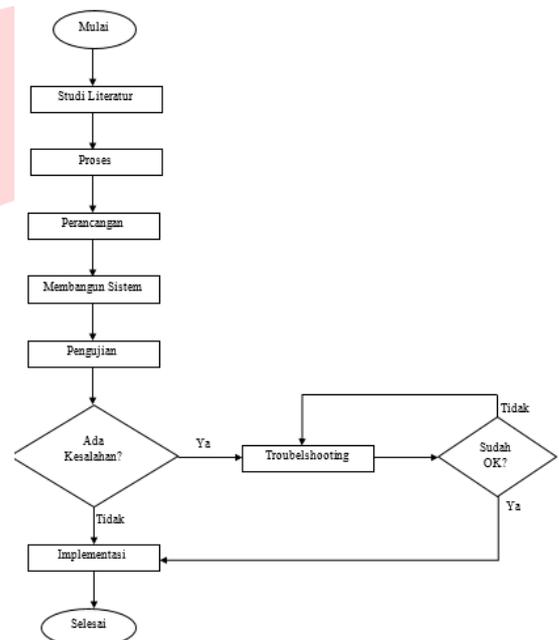
3.1 Alur Pengerjaan Pembuatan Dashboard

Gambar di bawah merupakan diagram perencanaan dalam pembuatan dashboard berbasis web, dimana langkah-langkah nya dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Diawali dengan studi literatur untuk meneliti dan mencari informasi dari berbagai sumber. Mulai dari jurnal, buku-buku, dan paper yang berkaitan dengan penelitian ini untuk memudahkan pengembangan sistem informasi yang akan dibuat.
- Kemudian proses disini untuk merencanakan pembuatan dashboard kedepannya akan menggunakan fitur-fitur apa saja dan perancangan tatap muka akan seperti apa.
- Kemudian dilakukan langkah perancangan, disini langkah ini dilakukan untuk menghasilkan tampilan dashboard. Dan sudah mulai membuat tampilan antar muka dan alur proses informasi.
- Selanjutnya adalah tahap membangun sistem, yaitu membangun tampilan dashboard yang

telah dirancang sebelumnya menggunakan alat bantu serta kode kode bahasa pemrograman.

- Tahap selanjutnya adalah tahap pengujian, pengujian sistem yang telah dibuat sebelum di implementasikan.
- Lalu dilakukan pengecekan untuk dashboard apakah terdapat kesalahan, jika ada kesalahan, maka dilanjutkan dengan perbaikan sampai dashboard dapat diakses.
- Jika dashboard sudah dapat diakses, langkah selanjutnya ke tahap pengimplementasian untuk menampilkan data parameter dari alat ke dalam tampilan dashboard.



Gambar 1. 1 Alur Perancangan Pembuatan Dashboard

3.2 Blok Diagram

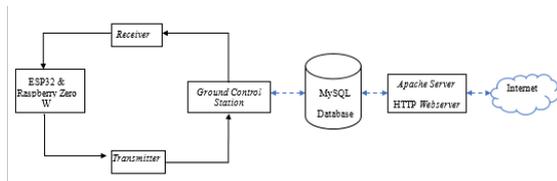
Gambar di bawah adalah sistem layanan web dashboard yang telah dirancang untuk memantau Autonomous Boat. Perancangan meliputi perancangan software. Perancangan software meliputi antarmuka GCS berbasis dashboard yang mampu menampilkan dan mengontrol mikrokontroler ESP32 dan Raspberry Zero W.

Gambar di bawah menunjukkan arsitektur dari GCS. GCS dikembangkan dengan menggunakan metode-metode sebagai berikut :

- GUI pada PC dirancang dengan menggunakan Visual Studio Code.
- Menggunakan Database MySQL untuk menyimpan data.
- HTTP Webserver dibuat dengan menggunakan PHP.

Perancangan sistem dashboard web yang dibuat terdiri dari web server sebagai server yang

menjalankan fungsi Apache dan MySQL. Apache disini sebagai pendukung untuk menjalankan fungsi PHP dan MySQL untuk menjalankan fungsi database yang sudah dibuat. Kedua fungsi tersebut dapat berjalan jika web server yang digunakan tetap berjalan, dimana disini menggunakan XAMPP sebagai server-nya.



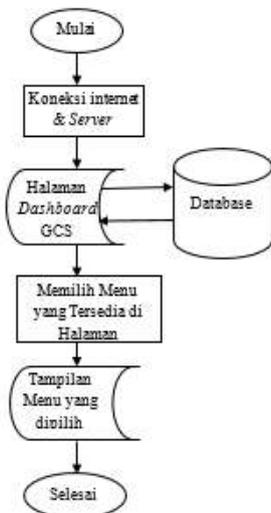
Gambar 1. 2 Arsitektur Rancangan Dashboard

3.3 Perancangan Sistem

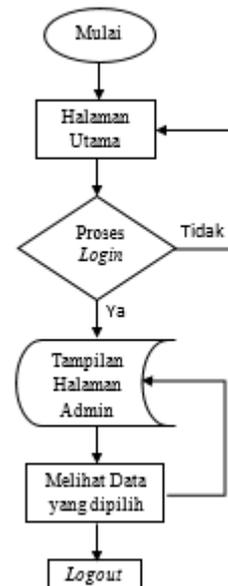
Gambar di bawah merupakan flowchart untuk perancangan sistem dashboard dalam mengakses halaman dashboard. Disini kita dapat menampilkan semua informasi ataupun data sesuai yang kita pilih, data yang ada pada dashboard disimpan di database yang sudah kita buat.

Untuk sistem halaman admin dilihat pada gambar 1.4 dimana hanya admin yang memiliki hak akses melihat informasi pada halaman dashboard. Halaman ini menyediakan akses ke tiga menu :

- Menu Data Kapal ESP32, melihat data pakan, status servo, titik navigasi dan juga sistem kontrol.
- Menu Data Kapal Raspberry Zero W, melihat data pakan, status servo, titik navigasi dan juga sistem kontrol.
- Menu ESP32-CAM, melihat vidio streaming dari kamera esp32-cam.



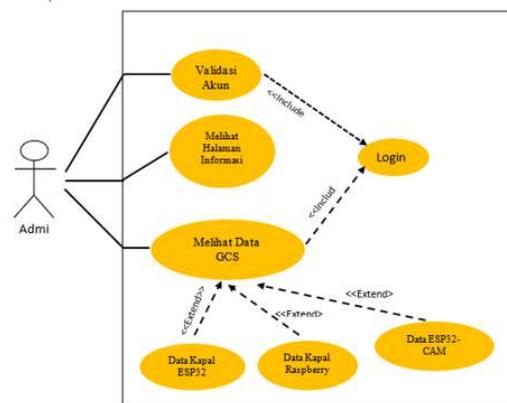
Gambar 1. 3 Flowchart Perancangan Sistem



Gambar 1. 4 Flowchart Sistem Login Admin

3.4 Use Case Diagram

Gambar di bawah merupakan rancangan use case diagram yang digunakan dalam penelitian ini. Pada use case diagram di atas, terdapat 7 use case yaitu melihat halaman informasi, melihat dat GCS Autonomous Boat, validasi akun, login, data kapal ESP32, data kapal raspberry, serta data ESP32-CAM.

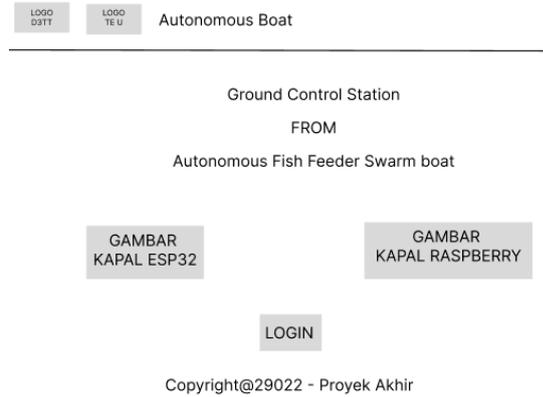


Gambar 1. 5 Use Case Diagram

1. Perancangan Mockup

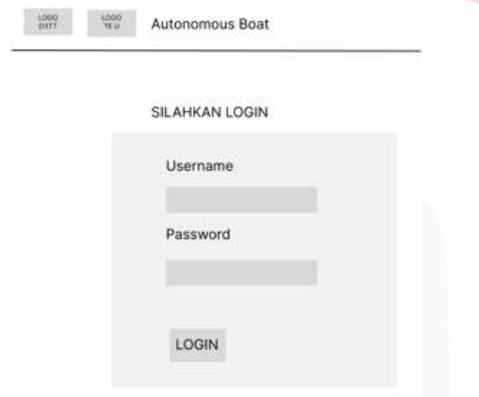
Perancangan *mockup* atau biasa disebut perancangan antarmuka membantu anda mendesain tampilan website yang anda buat. Di bawah ini adalah desain antarmuka antar dalam perancangan dan implementasi *dashboard Autonomous Boat*.Tampilan Halaman *Homepage*.

- Tampilan Halaman *Homepage*



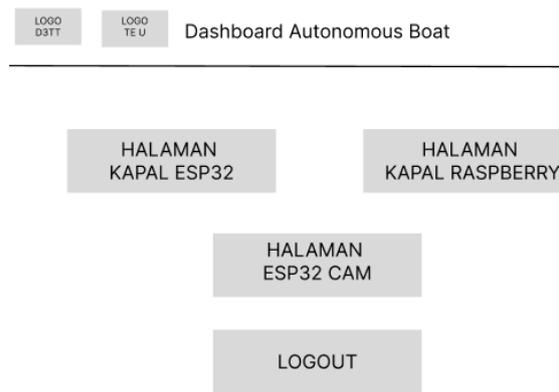
Gambar 1. 6 Tampilan Halaman *Homepage*

- Tampilan Halaman *Login*

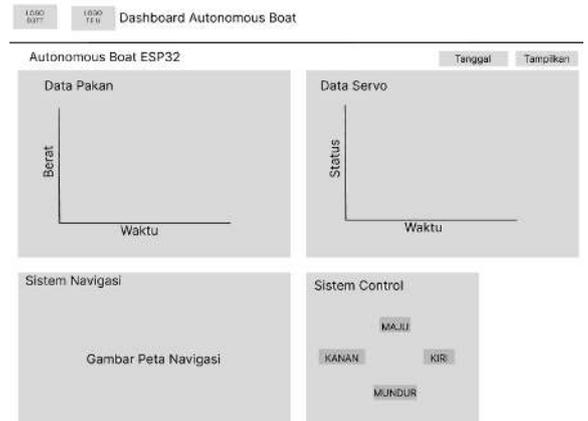


Gambar 1. 7 Tampilan Halaman *Login*

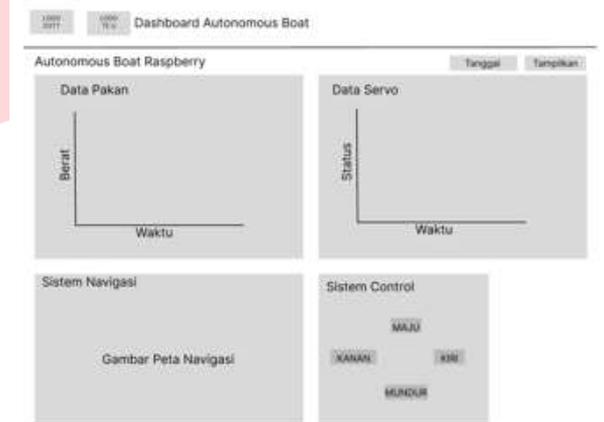
- Tampilan Halaman *Admin*



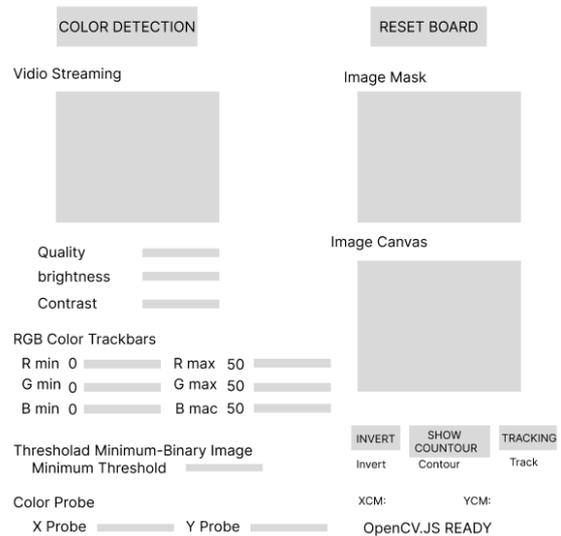
Gambar 1. 8 Tampilan Halaman *Admin*



Gambar 1. 9 Tampilan Halaman *Admin Dashboard Kapal ESP32*



Gambar 1. 10 Tampilan Halaman *Admin Dashboard Kapal Raspberry*



Gambar 1. 11 Tampilan Halaman *Dashboard Admin ESP32-CAM*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

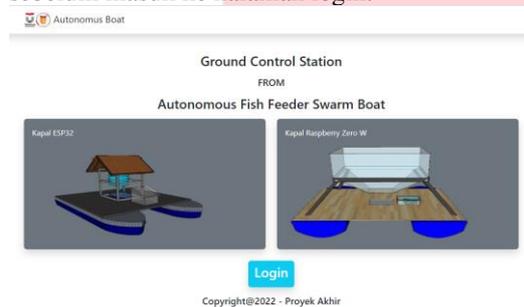
Bab ini menjelaskan tentang hasil perancangan dan hasil kinerja sistem yang dibuat sesuai dengan

perancangan. Tampilan *dashboard* memiliki tiga halaman. Yang pertama halaman *homepage dashboard*, yang menampilkan menu navigasi ESP32 dan Raspberry, menu tentang, menu kamera, dan menu login. Halaman kedua berisi halaman *login admin*. Halaman ketiga adalah halaman *admin dashboard* yang terdapat menu data map, data status servo, menu data pakan ESP32 dan Raspberry.

4.1 Hasil Perancangan

- Halaman Homepage *Dashboard*

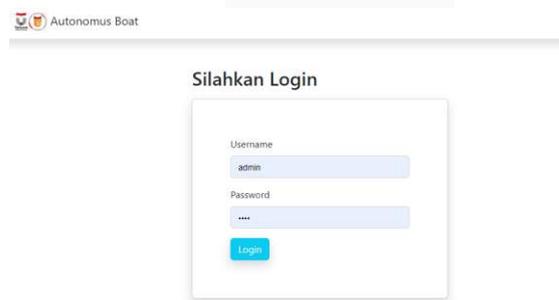
Gambar di bawah menunjukkan tampilan halaman homepage dashboard. Halaman utama yang akan terlihat jika pertama kali membuka halaman dashboard dan merupakan tampilan sebelum masuk ke halaman login.



Gambar 1. 12 Tampilan Halaman *Homepage Dashboard*

- Halaman *Login*

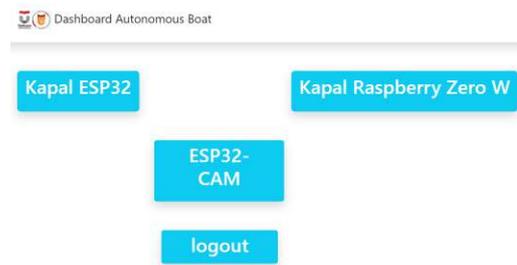
Gambar di bawah menunjukkan halaman *login* untuk *admin*. Halaman *login* dibuat untuk *admin* dapat mengakses halaman *admin dashboard*.



Gambar 1. 13 Tampilan Halaman *Admin*

- Halaman *Admin Dashboard*

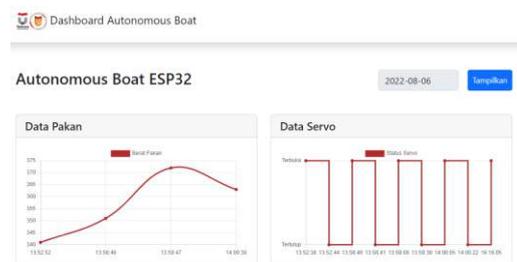
Gambar di bawah menunjukkan tampilan halaman *admin dashboard* yang dimana pada halaman ini menampilkan beberapa menu seperti menu kapal ESP32, kapal Raspberry Zero W, ESP32-CAM, dan *Logout*.



Gambar 1. 14 Tampilan Halaman *Admin Dashboard*

- Tampilan Data Pakan & Data Servo ESP32

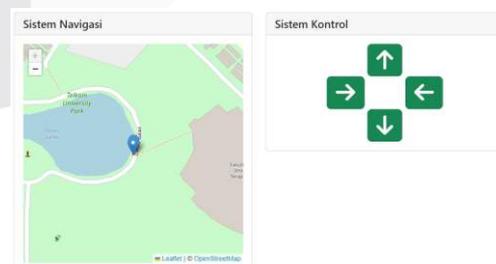
Gambar di bawah menunjukkan hasil data pakan ESP32 dalam bentuk grafik yang dimana memperlihatkan berapa berat pakan setiap kali dikeluarkan beserta waktu memberi pakan, dan juga memperlihatkan status pembuka penutup servo beserta waktu-Nya. Kemudian terdapat fitur filter menampilkan data yang hendak kita tampilkan berdasarkan tanggal yang kita inputkan.



Gambar 1. 15 Data Pakan & Data Servo ESP32

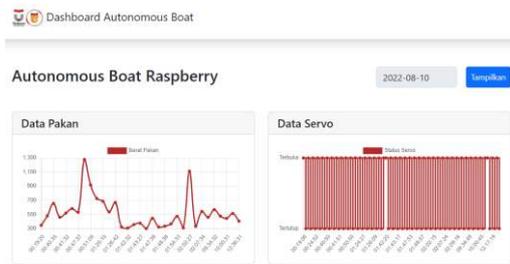
- Tampilan Sistem Navigasi & Sistem Kontrol ESP32

Gambar di bawah menunjukkan tampilan titik navigasi dari kapal beserta menampilkan tombol controlling yaitu tombol arah kiri, arah kanan, arah mundur, dan arah maju untuk mengontrol pergerakan arah kapal.



Gambar 1. 16 Sistem Navigasi & Sistem Kontrol ESP32

- Tampilan Data Pakan & Status Servo Raspberry
Gambar di bawah menunjukkan hasil data pakan Raspberry dalam bentuk grafik yang dimana memperlihatkan berapa berat pakan setiap kali dikeluarkan beserta waktu memberi pakan, dan juga memperlihatkan status pembuka penutup servo beserta waktu-Nya. Kemudian terdapat fitur filter menampilkan data yang hendak kita tampilkan berdasarkan tanggal yang kita inputkan.



Gambar 1. 17 Tampilan Data Pakan & Status Servo Rasperr

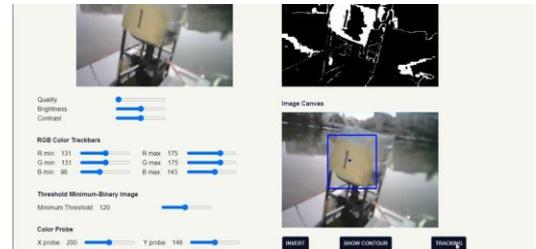
- Tampilan Tampilan Sistem Nvigasi & Sistem Kontrol Raspberry
Gambar di bawah menunjukkan hasil data pakan Raspberry dalam bentuk grafik yang dimana memperlihatkan berapa berat pakan setiap kali dikeluarkan beserta waktu memberi pakan, dan juga memperlihatkan status pembuka penutup servo beserta waktu-Nya. Kemudian terdapat fitur filter menampilkan data yang hendak kita tampilkan berdasarkan tanggal yang kita inputkan.



Gambar 1. 18 Tampilan Sistem Nvigasi & Sistem Kontrol Raspberry

- Tampilan Tampilan ESP32-CAM
Gambar di bawah menunjukkan hasil keluaran kamera streaming dari ESP32-CAM beserta menampilkan hasil marker yang di deteksi, yang dimana marker yang dideteksi ditandai dengan warna kuning. Pada tampilan ESP32-CAM tersebut yang dapat dilihat yaitu vidio streaming merupakan vidio asli dari kamera, image mask disini untuk mengubah tampilan vidio aslinya yang awalnya tidak ditandai

marker menjadi vidio yang ditandai marker yang ditandai dengan kotak biru melingkari marker warna kuning, dan image canvas untuk menampilkan hasil tampilan vidio yang mendeteksi adanya marker.



Gambar 1. 19 Tampilan ESP32-CAM

4.2 Pengujian

Hasil dari parameter yang ditampilkan dapat dibagi menjadi dua perbandingan: hasil fungsional dan hasil data uji sistem control. Hasil tesnya adalah sebagai berikut :

- Hasil Pengujian Fungsionalitas
Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah semua fitur di web berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya. Pada pengujian ini dilakukan dengan menjalankan semua fitur yang ada di sistem tersebut.

Tabel 1. 1 Hasil Pengujian Fungsionalitas

| Bagan Pengujian | Tujuan Pengujian | Hasil Pengujian | Status Pengujian |
|--|---|-------------------------------------|------------------|
| Pengujian menampilkan dashboard pada browser | Mengetahu i sistem dapat menampilkan konten dari database kedalam website dashboard | Dapat menampilkan website dashboard | Berhasil |
| Pengujian login pada web server | Mengetahu i integrasi antar web server dengan database | Dapat login sesuai hak admin | Berhasil |

| | | | |
|--|---|--|----------|
| Pengujian menampilkan data parameter pada <i>website dashboard</i> | Mengetahui sistem <i>dashboard</i> dapat berjalan dengan dapat melihat data yang sudah dibuat pada database | Dapat melihat data yang diinginkan secara <i>real-time</i> | Berhasil |
|--|---|--|----------|

- Pengujian Sistem Control

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengecek apakah tombol control yang dibuat dapat berfungsi dengan benar.

Tabel 1. 2 Hasil Pengujian Sistem Control

| Bagan Pengujian | Tujuan Pengujian | Hasil Pengujian | Status Pengujian |
|--|---|-----------------------------------|------------------|
| Pengujian menekan tombol maju kedepan | Mengetahui sistem dapat berjalan sesuai fungsi yaitu dengan mengontrol kapal untuk bergerak maju kedepan | Kapal dapat bergerak maju | Berhasil |
| Pengujian menekan tombol mundur kebelakang | Mengetahui sistem dapat berjalan sesuai fungsi yaitu dengan mengontrol kapal untuk bergerak mundur kebelakang | Kapal dapat bergerak mundur | Berhasil |
| Pengujian menekan tombol belok kekanan | Mengetahui sistem dapat berjalan sesuai fungsi yaitu dengan | Kapal dapat bergerak kearah kanan | Berhasil |

| | | | |
|-------------------------------------|---|----------------------------------|----------|
| | mengontrol kapal untuk bergerak mengarah kekanan | | |
| Pengujian menekan tombol belok kiri | Mengetahui sistem dapat berjalan sesuai fungsi yaitu dengan mengontrol kapal untuk bergerak mengarah kekiri | Kapal dapat bergerak kearah kiri | Berhasil |

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

- Berdasarkan hasil perancangan GCS berbasis dashboard, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :
- Berhasil membangun tampilan GCS berbasis dashboard yang diimplementasikan pada Autonomous Boat.
- Admin memonitoring dan mengontrol Autonomous Boat dengan mudah hanya dengan login ke dashboard.
- GCS berbasis dashboard dalam pemantauan Autonomous Boat ini dapat menyimpan serta menampilkan semua data informasi secara real-time.
- Dapat mengontrol arah pergerakan penggerak kapal.

5.2 Saran

- Membuat tampilan interface yang lebih menarik.
- Membuat fitur yang lebih.
- Menambahkan sensor kecepatan agar GCS bisa memonitoring dan menampilkan data kecepatan boat.
- Menggunakan receiver yang lebih bagus dan kuat dalam menangkap jaringan komunikasi, agar dalam penerimaan data dapat dilakukan dalam jarak yang cukup jauh.

REFERENSI

- [1] A. Rofiq H, A. S. Amir, A. Muchtar, and A. A. Rahmansyah, "Rancang Bangun Automatic Fish Feeder Berbasis Arduino," *J. Electr. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13,

2020. Technology,” *Rancangan*, 2018.
- [2] F. A. Saputra, I. Gartina Husein, and M. Qana’a, “Perancangan Dashboard Untuk Monitoring Performa Mahasiswa D3 Sistem Informasi Fakultas Ilmu Terapan Berbasis Web,” *Proceeding Appl. Sci.*, vol. 7, no. 6, p. 2713, 2021.
- [3] K. Nur, D. Nofanti, F. T. Elektro, and U. Telkom, “Perancangan Dan Implementasi Sistem Komunikasi Dan Kontrol Formasi Pada Swarm Boat Design and Implementation of Communication System and,” vol. 4, no. 2, pp. 1580–1587, 2017.
- [4] P. F. Wlan, “Jurnal Vol. 10 No. 2 Juli 2019,” vol. 10, no. 2, pp. 129–144, 2019.
- [5] I. Wahyudi and A. Syazili, “Dashboard Monitoring Website Dosen Studi Kasus Universitas Bina Darma Abstract,” 2021.
- [6] S. Monalisa *et al.*, “SISTEM INFORMASI MONITORING PERJALANAN KAPAL,” vol. 5, no. 2, pp. 171–183, 2019.
- [7] A. Y. P. P. Romadhlon, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE SDLC PADA PT.MANDIRI LAND PROSPEROUS BERBASIS MOBILE,” vol. 10, no. vol.1, pp. 153–167, 2019, [Online]. Available: <https://ci.nii.ac.jp/ncid/BB27984014>
- [8] M. Aji, E. Syahputro, E. Hernawati, M. Kom, and A. H. Suryadi, “APLIKASI PENJUALAN DAN PEMESANAN BERBASIS WEB DI SATE GULE KAMBING PAK NI PONOROGO WEB BASED APPLICATION OF SALE AND ORDER IN SATE GULE KAMBING PAK NI PONOROGO.”
- [9] E. Purwanto, S. Kom, J. Jenderal, A. Yani, and N. 12 Palembang, “PERBANDINGAN STRATEGI REPLIKASI PADA SISTEM BASIS DATA TERDISTRIBUSI.”
- [10] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, “Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Rasperry Pi,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 129–134, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.55.
- [11] F. Y. Hartanti, “Rancang Bangun Dashboard Admin Pemantauan Berbasis Web di PT . Astra Graphia Information