



**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KANAL OTOMATIS
MENGUNAKAN *ARDUINO UNO***

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

HILAL HAKIM
551811236933 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KANAL OTOMATIS
MENGUNAKAN *ARDUINO UNO***

Disusun Oleh:

HILAL HAKIM
551811236933 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 01 Februari 2023

Dosen Pembimbing I

Materi


AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodelogi dan Penulisan


PRITHA KURNIASIH, M.Sc
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19831220 201012 2 003

Mengetahui,
Ketua Program Sudi Teknika


AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Prototype* Kanal Otomatis Menggunakan *Arduino Uno*” karya,

Nama : HILAL HAKIM

NIT : 551811236933 T

Program Studi : D.IV TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi TEKNIKA,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Jum’at, tanggal 3 Februari 2023

Penguji I



HERI SULARNO, M.H M.Mar.E
Pembina Tk 1, IV/b
NIP. 19661206 199903 1 001

Penguji II



AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji III



IMAM SAFI'I, S.Si.T., M.Si.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771222 200502 1 001

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HILAL HAKIM

NIT : 551811236933 T

Program Studi : D.IV TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Prototype* Kanal Otomatis Menggunakan *Arduino Uno*”.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 3 februari 2023

Yang menyatakan,



HILAL HAKIM
NIT. 551811236933 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkan jejak.
2. Rahasia untuk maju adalah memulai sesuatu.
3. Berbagai peristiwa sulit akan mengajarkanmu bahwa kamu tidak memiliki siapapun kecuali Tuhan.

Persembahan:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Hapidin Hakim dan Ibu Yen Ampriani serta kakak adik tercinta Hilham Hakim, Hildan Hakim. Terimakasih atas segala do'a restu, semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Direktur PIP Semarang, Capt. Dian Wahdiana, M.M. Bapak Amad Narto, M.Pd. M.Mar.E dan Ibu Pritha Kurniasih, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur, yang penulis lakukan sebagai bentuk pujian kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmatnya, sehingga penulis mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun *Prototype* Kanal Otomatis Menggunakan *Arduino Uno*”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (STr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Capt. Dian Wahdiana, M.M. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bpk Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing materi yang dengan sabar dan tanggungjawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Yth. Ibu Pritha Kurniasih, M,Sc. selaku Dosen Pembimbing penulisan yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak, Ibu serta saudara tercinta yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan do'a.

5. Rekan-rekan angkatan LV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah berjuang bersama-sama.
6. Sahabat serta Junior kasta Jawa Barat angkatan LV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Seluruh *Crew* MV. KARTINI BARUNA yang telah memberikan data informasi serta ilmu yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Tiada sesuatu yang sempurna di dunia ini karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT, maka penulis menyadari bahwa dalam karya ilmiah (skripsi) ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis menerima kritik dan saran dari berbagai fungsi pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Peneliti mengucapkan banyak terimakasih, semoga karya ini berguna bagi pembaca semua.

Semarang,

2023

Penulis

HILAL HAKIM
NIT. 551811236933 T

ABSTRAKSI

Hilal Hakim, NIT. 551811236933 T, 2023, “*Rancang Bangun Prototype Kanal Otomatis Menggunakan Arduino Uno*”, Skripsi Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Amad Narto, M.Pd,M,Mar,E Pembimbing II: Pritha Kurniasih, M.Sc

Kanal navigasi atau terusan air terbukti cukup efektif sebagai jalan singkat dan menghindari rute pelayaran yang jauh. Dengan kapal-kapal melalui kanal tersebut akan menghemat jarak tempuh waktu, tenaga serta biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk operasional kapal, dengan prinsip kerja mengandalkan hukum archimedes dan hukum fluida, kapal diangkat setinggi permukaan air *lock* berikutnya.

Perancangan media pembelajaran berbentuk simulasi ini mengacu kepada metode penelitian *Research and Development (R&D)*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan cara teknik observasi, dan teknik analisis data. Tolak ukur model simulasi tersebut menggunakan proses uji coba produk mengenai respon dari sensor *water level* dan *infrared* terhadap kerja dari simulasi kanal otomatis menggunakan *microcontroller arduino uno*.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan cara membuat *prototype* kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*, dan memberikan pengertian atau informasi tentang cara kerja *prototype* kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*.

Kesimpulan dari perancangan media pembelajaran kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno* sebagai gambaran akan sisitem kerja kanal atau terusan kapal secara otomatis dan *arduino uno* sebagai pusat kendali dari alat ini dan beberapa komponen elektronik sebagai penunjang simulasi. *Prototype* ini dapat berjalan otomatis dengan mengandalkan sensor pada alat.

Kata Kunci: Kanal, *Microcontroller arduino uno*, *Prototype*

ABSTRACT

Hilal Hakim NIT. 551811236933 T, 2023, “*Design Of Automatic Canals Prototype Using Arduino Uno*”, Thesis Diploma IV Program, Marine Engineering Department, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor (I): Amad Narto, M.Pd,M,Mar,E Supervisor (II): Pritha Kurniasih, M.Sc.

Navigational canals or waterways have proven to be quite effective as short walks and avoiding long shipping routes. With ships passing through the canal, it will save time, energy and costs incurred by the company for ship operations, with the working principle of relying on Archimedes' law and fluid law, the ship is lifted to the next water lock level.

The design of learning media in the form of a simulation refers to the Research and Development (R&D) research method. The data collection method used is by way of observation techniques, and data analysis techniques. The benchmark for this simulation model uses a product trial process regarding the response of the water level and infrared sensors to the work of an automatic channel simulation using the Arduino Uno microcontroller.

This study intend to explain how to make an automatic channel prototype based on the Arduino Uno microcontroller, and provide understanding or information about how the automatic channel prototype based on the Arduino Uno microcontroller works.

The conclusion from the design of an automatic canal learning media based on the Arduino Uno microcontroller as an illustration of the automatic canal or ship canal work system and Arduino Uno as the control center of this tool and several electronic components to support the simulation. This prototype can run automatically by relying on sensors on the tool.

Keywords: Canals, Arduino Uno Microcontroller, Prototype

DAFTAR ISI

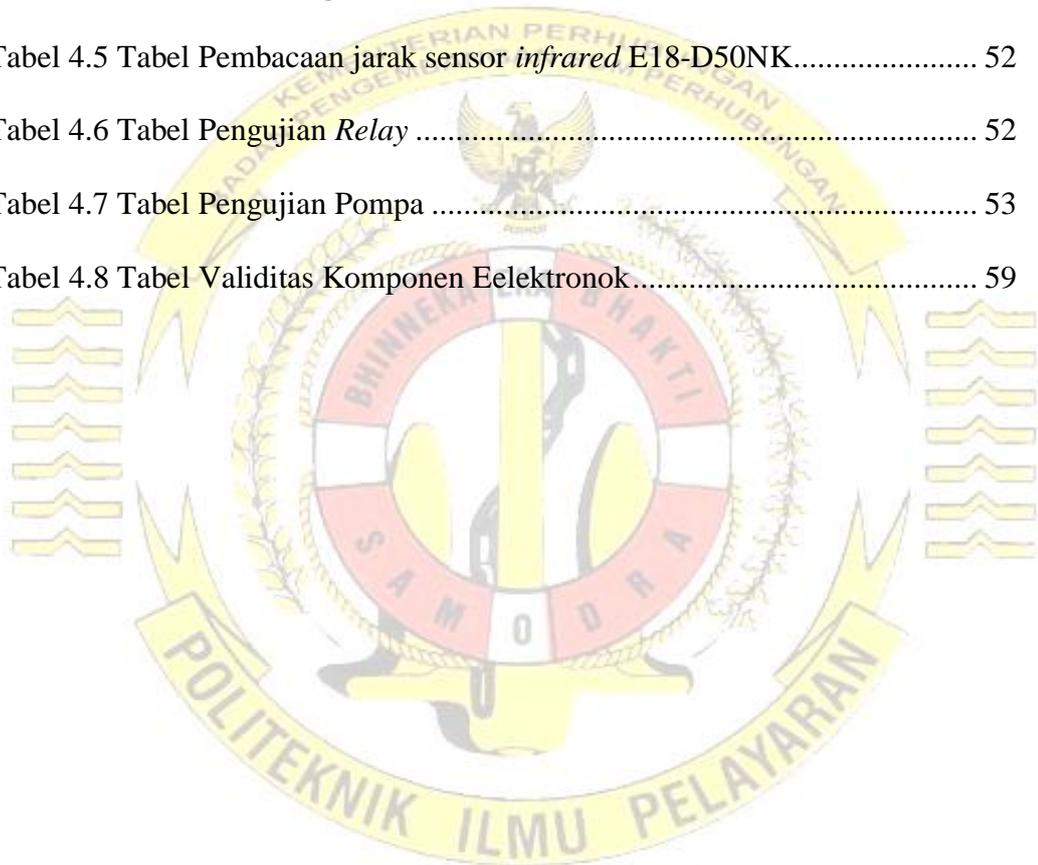
| | |
|--------------------------------------|----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN..... | iv |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| PRAKATA | vi |
| ABSTRAKSI..... | viii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| E. Manfaat Hasil Penelitian..... | 4 |
| BAB II. LANDASAN TEORI..... | 6 |
| A. Deskripsi Teori..... | 6 |
| B. Review Penelitian Sebelumnya..... | 16 |
| C. Kerangka Berfikir..... | 17 |
| D. Hipotesis..... | 18 |

| | |
|--|-----------|
| BAB III. METODE PENELITIAN | 19 |
| A. Langkah-langkah Penelitian..... | 19 |
| B. Metode Penelitian Tahap I (Research)..... | 23 |
| C. Metode Penelitian Tahap II (Development)..... | 28 |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN..... | 33 |
| A. Desain Awal Produk..... | 33 |
| B. Hasil Pengujian Pertama..... | 50 |
| C. Revisi Produk Pertama..... | 54 |
| D. Hasil Pengujian Tahap II..... | 54 |
| E. Penyempurnaan Produk..... | 55 |
| F. Pembahasan Produk..... | 56 |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN..... | 61 |
| A. Simpulan..... | 61 |
| B. Saran..... | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 63 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN..... | 65 |

DAFTAR TABEL

Halaman

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu | 16 |
| Tabel 4.1 Daftar Bahan | 35 |
| Tabel 4.2 Tabel Komponen Sistem Kontrol | 38 |
| Tabel 4.3 Tabel Pengadaan Komponen | 43 |
| Tabel 4.4 Tabel Hasil Pengukuran. | 51 |
| Tabel 4.5 Tabel Pembacaan jarak sensor <i>infrared</i> E18-D50NK..... | 52 |
| Tabel 4.6 Tabel Pengujian <i>Relay</i> | 52 |
| Tabel 4.7 Tabel Pengujian Pompa | 53 |
| Tabel 4.8 Tabel Validitas Komponen Eelektronok..... | 59 |

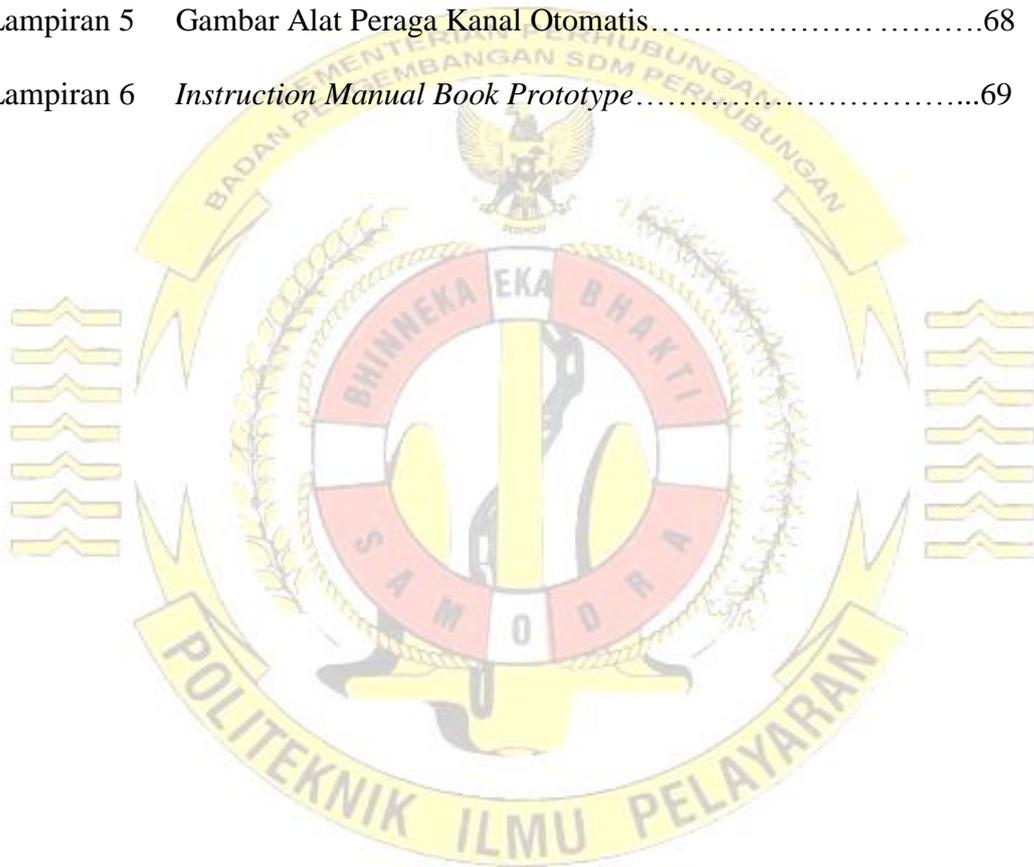


DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 <i>Arduino Uno</i> | 9 |
| Gambar 2.2 Kabel <i>Jumper</i> | 10 |
| Gambar 2.3 <i>Relay Modul</i> | 11 |
| Gambar 2.4 Motor <i>Servo</i> | 12 |
| Gambar 2.5 <i>Power supply 120w</i> | 13 |
| Gambar 2.6 <i>Water level sensor</i> | 14 |
| Gambar 2.7 <i>Breadboard</i> | 15 |
| Gambar 2.8 Kerangka Pikiran Penelitian..... | 17 |
| Gambar 3.1 Komponen dalam Analisis Data..... | 27 |
| Gambar 4.1 Desain Awal | 34 |
| Gambar 4.2 Kerangka <i>Layout Teusan Kanal</i> | 36 |
| Gambar 4.3 Remot Kontrol Kapal | 37 |
| Gambar 4.4 Pompa DC 6V | 37 |
| Gambar 4.5 <i>Wiring Diagram</i> | 39 |
| Gambar 4.6 Rangkaian Sensor IF Dengan <i>Arduino</i> | 41 |
| Gambar 4.7 Rangkaian <i>Water Level Sensor</i> Dengan <i>Arduino</i> | 41 |
| Gambar 4.8 Rangkaian Motor <i>Stepper</i> Dengan <i>Arduino</i> | 42 |
| Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> Pemrograman..... | 44 |
| Gambar 4.10 Pengujian <i>Water Level Sensor</i> | 51 |
| Gambar 4.11 Pengujian Alat Dengan Ahli | 55 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1 <i>Ship Particular</i> | 64 |
| Lampiran 2 <i>Crew List</i> | 65 |
| Lampiran 3 Formulir Validasi Ahli..... | 66 |
| Lampiran 4 Hasil Turnitin..... | 67 |
| Lampiran 5 Gambar Alat Peraga Kanal Otomatis..... | 68 |
| Lampiran 6 <i>Instruction Manual Book Prototype</i> | 69 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal sebagai sarana pelayaran mempunyai peran yang sangat penting dalam sistem angkut laut. Hampir semua barang impor dan ekspor dalam jumlah sangat besar diangkut dengan kapal laut walaupun terdapat alat angkutan lain seperti angkutan darat dan udara. Hal ini dikarenakan kapal mempunyai kapasitas angkut yang jauh lebih besar daripada sarana angkut lainnya.

Sebagai contoh pengangkutan kontainer yang mencapai puluhan bahkan ratusan ribu barang. Apabila harus diangkut dengan truk kontainer diperlukan ribuan kendaraan dan memakan waktu yang sangat lama. Tetapi bila menggunakan kapal, muatan dapat di angkut sekaligus dalam jumlah yang besar sehingga memerlukan waktu yang lebih singkat, tenaga lebih sedikit, dan biaya yang lebih murah.

Pengoperasian kapal laut tidak terlepas dari masalah olah gerak kapal yang merupakan kegiatan yang setiap saat dilakukan. Pengetahuan dasar dan karakteristik olah gerak perlu dipelajari oleh para mualim untuk menjamin keselamatan kapal beserta muatannya. Banyak Mualim yang menghabiskan banyak waktu melatih diri mereka dalam navigasi di laut terbuka, di mana kapal tidak dalam marabahaya, namun tidak berusaha membiasakan diri dengan arus, ombak dan lain-lain. Padahal pada saat ini kapal berada pada bahaya sesungguhnya. Keterampilan untuk dapat mengendalikan kapal, terutama pada

saat berada di perairan yang sempit, merupakan salah satu keterampilan yang sangat memuaskan bagi seorang Muallim atau Nahkoda.

Seperti halnya di Terusan Panama, Terusan Panama adalah terusan yang memotong Tanah Genting Panama sepanjang 82 km, serta menghubungkan Samudra Pasifik dan Atlantik. Terusan ini memotong waktu tempuh kapal laut karena tidak perlu memutar melewati ujung selatan Amerika Selatan. Proyek ekspansi Terusan Panama menggandakan kapasitas di kanal dengan menambah jumlah jalur lintas kapal, meningkatkan lebar dan kedalaman sehingga memungkinkan kapal-kapal besar untuk lewat. Jika sebuah kapal berlayar dari New York (Pantai Timur Amerika Serikat) menuju San Francisco (Pantai Barat Amerika Serikat) dan tidak melalui terusan ini maka jarak perjalanannya menjadi 22.500 km (14.000 mil), sedangkan jika memanfaatkan Terusan Panama jarak tempuhnya hanya 9.500 km (6.000 mil) saja.

Terusan Panama memiliki karakteristik yang sempit, berkelok-kelok dan cukup dangkal yang perlu mendapat perhatian khusus saat melewatinya. Dalam pendidikan dan pembelajaran, diharapkan dapat memiliki pilihan untuk mendapatkan informasi yang telah disampaikan oleh pembicara. Bukti nyata bahwa dengan adanya *prototype* dapat mudah untuk mendapat informasi dan memahaminya dengan baik. Dalam menyampaikan materi, ada baiknya jika kita memanfaatkan media pembelajaran sebagai perantara langsung dengan kenyataan, apa lagi jika dikaitkan dengan bidang khusus. Tentunya pemanfaatan media pembelajaran ini sesuai dengan perintah dan tujuan dalam penyampaian materi oleh pengajar dengan harapan para taruna akan semakin

efektif menyimpan informasi dan melihat secara ideal. Demikian pula, pembuatan media *prototype* kanal otomatis ini akan sangat mempermudah pengalaman pembelajaran.

Dengan berkembangnya inovasi, masyarakat juga mulai mengembangkan suatu kerangka kerja yang bisa disebut dengan kerangka kendali dimana kerangka kendali merupakan suatu kerangka atau pendekatan pengaturan secara langsung atau dari jarak jauh atau dapat juga merupakan perpaduan dari kedua teknik tersebut. Berdasarkan pemeriksaan ini, peneliti memusatkan perhatian pada model *prototype* kanal otomatis berbasis *arduino uno*. Untuk mengetahui cara kerja pada kanal otomatis menggunakan sistem *arduino uno* yang bisa dioperasikan secara otomatis.

Hal ini memotivasi dan mendorong penulis untuk membuat skripsi rancang bangun kanal otomatis dengan judul “Rancang Bangun *Prototype* Kanal Otomatis Menggunakan *Arduino Uno*”

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat kami usulkan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja kanal otomatis *prototype* berbasis *arduino uno*?
2. Bagaimana implementasi rancang bangun kanal otomatis *prototype* berbasis *arduiono uno*?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan melakukan penelitian dan pembahasan ke dalam skripsi antara lain sebagai berikut.

1. Untuk menjelaskan cara membuat *prototype* kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*.
2. Untuk memberikan pengertian atau informasi tentang cara kerja *prototype* kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*.

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Manfaat Secara Teoritis
 - a. Bagi peneliti ini merupakan sebuah penerapan ilmu yang telah dipelajari selama penulis melakukan pendidikan ini dan merupakan pengaplikasian pelajaran sistem kontrol yang didapat dalam pembelajaran dan menambah pengetahuan tentang merangkai *prototype* kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*.
 - b. Dapat mengembangkan pengetahuan sistem kontrol melalui *prototype* model kanal otomatis, dan menambah pengetahuan tentang sistem perancangan *microcontroller*.
 - c. Dapat memberikan pengetahuan baru dan inovasi tentang program *microcontroller* bagi taruna program studi Teknik PIP Semarang, dan peserta diklat lainnya tentang *prototype* sistem kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*.

2. Manfaat Secara Praktis

Adapun tujuan dalam membuat *prototype* model rancang bangun kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*:

- a. Diharapkan dapat menjadi informasi pengetahuan baru tentang bagaimana teori sistem *microcontroller* yang berupa *prototype* kanal.

- b. Bagi penulis, penelitian ini dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan pengetahuan penulis tentang rancang bangun, alat peraga, dan *arduino uno*.
- c. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teori maupun alat peraga yang bisa memberikan sisi positif dalam kegiatan pembelajaran.
- d. Memberi motivasi kepada taruna agar lebih aktif dalam pembelajaran.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media dalam penggunaannya sebaiknya dapat dilihat, didengar dan dibaca. Pengertian media pembelajaran dapat diartikan sebagai perpaduan antara bahan dan alat.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran tidak lepas dari manfaat dalam hal penggunaannya. Media pembelajaran adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan agar tercapai tujuan peningkatan pengetahuan dan kemampuan peserta didik. (Syaiful Bahari Djamarah dan Azwan Zain 2020: 121).

1. Pengertian perancangan

Menurut Rusdi Nur dan Muhammad Arsyad Suyuti (2018: 5), perancangan adalah suatu proses untuk membuat dan mendesain sistem yang baru.

Menurut Wahyu Hidayat dkk dalam jurnal CERITA (2017: 49), Perancangan adalah proses merencanakan segala sesuatu terlebih dahulu. Perancangan merupakan wujud visual yang dihasilkan dari bentuk-bentuk kreatif yang telah direncanakan. Langkah awal dalam perancangan desain bermula dari hal-hal yang tidak teratur berupa gagasan atau ide-ide kemudian melalui proses penggarapan dan pengelolaan akan menghasilkan hal-hal yang teratur, sehingga hal-hal yang sudah teratur bisa memenuhi fungsi dan kegunaan secara baik. Perancangan merupakan penggambaran, perencanaan, pembuatan sketsa dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Jadi perancangan adalah proses mendesain spesifikasi baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah berdasarkan rekomendasi analisis untuk mendapatkan sistem baru di dalam sistem.

Berdasarkan pemaparan para ahli diatas, penulis menyimpulkan perancangan merupakan proses kegiatan penggambaran dan perencanaan suatu sistem dari hasil analisa sehingga sistem tersebut sesuai dengan persyaratan.

2. Alat Peraga

Alat peraga adalah suatu benda asli dan benda tiruan yang digunakan dalam proses belajar mengajar yang menjadi dasar bagi peserta didik. Model benda nyata yang digunakan untuk mengurangi keabstrakan materi dalam belajar.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti menganggap bahwa alat peraga adalah perangkat pembelajaran sebagai berbagai benda yang digunakan untuk menjelaskan bahan ajar dan memiliki kesamaan gagasan dengan bahan ajar yang bertujuan menunjukkan *real* serta memiliki sifat dari ide-ide yang sedang dipertimbangkan. Memiliki kemampuan pokok, khususnya untuk meningkatkan dan menjelaskan materi pembelajaran.

3. Kanal atau terusan kapal

Kanal navigasi saluran atau terusan air buatan manusia yang dibuat dengan berbagai tujuan untuk membantu kehidupan manusia. Kanal terdiri dari dua macam, yaitu kanal yang hanya digunakan untuk mengarahkan dan mengalirkan air saja dan kanal yang merupakan jalur transportasi yang dapat dinavigasi, digunakan untuk angkutan barang dan orang, seringkali terhubung dengan sungai, laut dan danau. Tanpa melewati terusan, kapal harus berlayar mengelilingi daratan yang jauh jaraknya. Terusan dapat

berupa sungai yang dimodifikasi atau kanal khusus yang dibangun dari awal untuk keperluan tersebut. Tujuan dari terusan adalah:

- a. Sebagai jalan singkat dan menghindari rute pelayaran yang lebih jauh.
- b. Sebagai jalan antara dua buah lautan atau danau yang tertutup oleh daratan.
- c. Sebagai sarana akses ke lautan bagi kota yang berada jauh di daratan.

4. Komponen pendukung

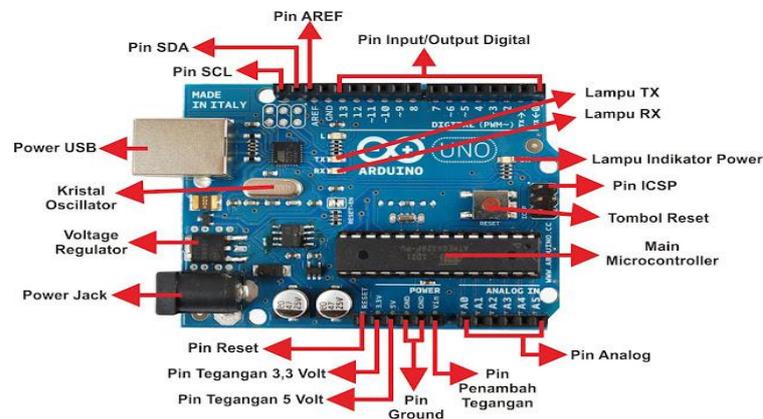
Alat peraga rancang bangun dibutuhkan komponen pendukung agar dapat bekerja sebagaimana mestinya, komponen ini bekerja berkaitan antara satu dengan lainnya. Berikut beberapa alat komponen yang digunakan dalam pembuatan alat peraga rancang bangun kanal otomatis:

a. *Microcontroller Arduino Uno*

Dalam website arduino.cc, disebutkan bahwa *arduino uno* adalah sebuah *platform* elektronik berbasis *opensource* yang mudah digunakan pada perangkat keras maupun perangkat lunak. *Arduino* adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram sebagai input dan output dengan bantuan alat sebagai hasilnya. *Arduino* pertama kali ditemukan pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang mencoba membuat sebuah proyek untuk membuat perangkat untuk mengendalikan dari proyek yang dibuat oleh mahasiswa pada waktu itu dengan harga yang lebih murah dari harga perangkat yang tersedia pada saat itu. *Arduino* mempunyai banyak seri, dalam sistem ini penulis menggunakan salah satunya, yaitu *arduino uno*. *Arduino uno* adalah

papan *microcontroller* yang berbasis *microcontroller* ATmega328.

Arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut:



Gambar 2.1 *Arduino uno*
(Sumber: caratekno.com)

b. Kabel *jumper*

Jumper pada sebuah komputer sebenarnya adalah *connector* penghubung sirkuit elektrik yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus hubungan pada suatu sirkuit. *Jumper* juga digunakan untuk melakukan *setting* pada papan *motherboard* elektrik, seperti *motherboard* komputer. Kabel *jumper* adalah kabel yang lazimnya digunakan sebagai penghubung antara *arduino uno* dengan *board* atau *arduino uno* dengan sensor yang akan digunakan. Kabel *jumper* menghantarkan listrik atau sinyal. Kabel *jumper* menghantarkan listrik atau sinyal melalui logam di dalamnya yang bersifat konduktor. Ada tiga jenis kabel *jumper* yang dapat dilihat dari ujungnya, yaitu:

1. *Male-Male*
2. *Male-Female*
3. *Female-Female*

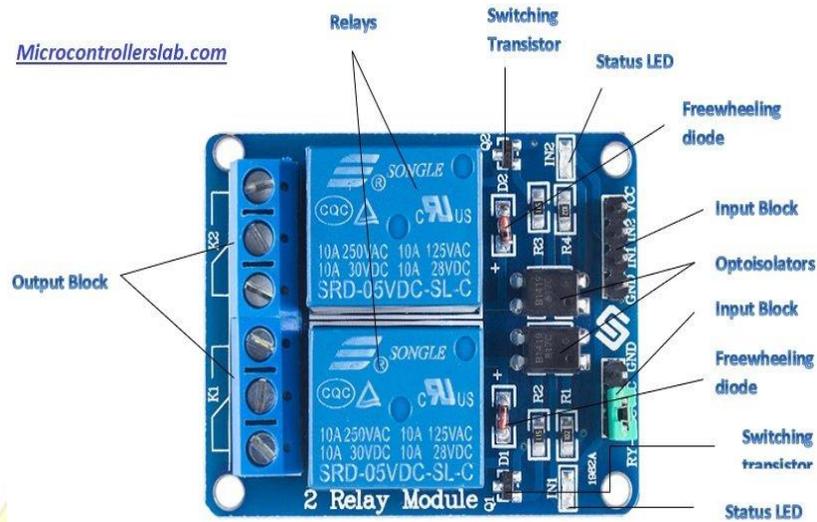


Gambar 2.2 Kabel *jumper*
(Sumber: <https://mahirelektro.com>)

c. *Relay* modul

Relay adalah saklar (*Switch*) yang digerakan oleh arus listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*Coil*) dan mekanika (seperangkat kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *relay* yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Modul *relay* sendiri dapat digunakan sebagai *switch* untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik. Misalnya lampu listrik, motor listrik, dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kendali ON/OFF switch (*relay*), sepenuhnya ditentukan oleh nilai output sensor, yang telah diproses *microcontroller*

akan menghasilkan perintah kepada *relay* untuk melakukan fungsi ON/OFF.



Gambar 2.3 Relay modul
(Sumber: microcontrollerslab.com)

c. Motor *stepper*

Motor *stepper* adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronik menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor *stepper* bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor *stepper* diperlukan pengendali motor *stepper* yang membangkitkan pulsa-pulsa periodik. Penggunaan motor *stepper* memiliki beberapa keunggulan dari motor *stepper* adalah sudut rotasi motor proporsional dengan pulsa masukan sehingga lebih mudah diatur. Kemudian motor dapat langsung memberikan torsi penuh pada saat mulai bergerak. Posisi dan pergerakan repetisinya dapat ditentukan secara presisi. Kemudian sangat realibel karena tidak adanya sikat yang bersentuhan dengan rotor seperti pada motor DC. Frekuensi perputaran dapat ditentukan secara bebas dan mudah pada range yang luas.

Motor stepper juga memiliki beberapa kelemahan dibanding motor servo, yaitu memiliki tingkat kebisingan yang sedikit lebih banyak daripada servo. Kemudian kecepatan motor stepper juga lebih lambat dibandingkan motor servo, yaitu berkisar antara 1000 hingga 2000 rpm maksimal. Motor stepper juga menggunakan sistem open loop yaitu tidak adanya feedback sehingga harus diberi sensor tambahan agar dapat kembali ke posisi home.

Pada dasarnya motor stepper bergerak karena adanya pulsa masukan dari driver stepper. Masukan pulsa dari driver sekuensial dalam bentuk 4 stage yaitu A ke B ke C ke D dan kembali ke A lagi. Setiap satu sekuensial pulsa maka akan membuat motor stepper bergerak. Setiap pengulangan 100 ms dalam satu detik maka *stepper* bergerak lambat dan jika setiap pengulangan 500ms dalam satu detik maka akan semakin lambat.



Gambar 2.4. Motor *servo*
(Sumber <https://mahirelektro.com>)

e. *Power supply*

Power supply adalah bagian peralatan yang memberikan daya untuk menggerakkan *PC* dan berbagai *gadget*. Ini mengubah aliran listrik yang diambil dari sumber listrik, seperti stop kontak, baterai atau generator, ke konfigurasi yang tepat dan meneruskannya ke *gadget*. Ini juga mengontrol tegangan yang diteruskan ke motor untuk mencegah panas berlebih. Catu daya sesekali dikontrak sebagai PS atau P/S, PSU.

Power supply memiliki fungsi yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik. Tegangan listrik yang dialirkan pada *power supply* bisa diubah naik atau turun, mengubah daya menjadi arus searah, hingga mengatur daya untuk tegangan output yang lebih lancar.

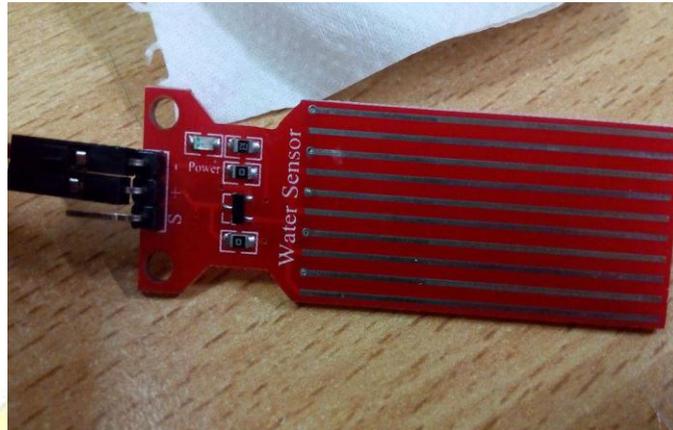


Gambar 2.5 *Power supply* 120w
(Sumber id.aliexpress.com)

f. *Water level sensor*

Water level sensor adalah alat yang digunakan untuk memberikan signal kepada alarm/automatis panel bahwa permukaan air telah mencapai *level* tertentu. Sensor akan memberikan sinyal *dry contact* (NO/NC) ke panel. Pendeteksi *level* ketinggian air dengan membaca

nilai tegangan yang dihasilkan oleh masing-masing rangkaian pembagian tegangan yang tersusun oleh empat keluaran.



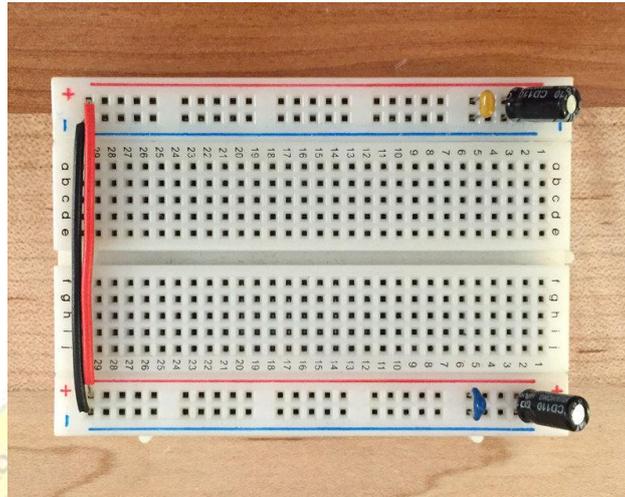
Gambar 2.6 *Water level sensor*
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

g. *Breadboard*

Breadboard adalah papan yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau *prototype* tanpa harus menyambung pada dua material dengan cara meleburkan dan membubuhkan suatu logam pengisi ke dalam sambungan tersebut (menyolder). Dengan memanfaatkan *breadboard*, komponen-komponen elektronik yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain.

Breadboard umumnya terbuat dari plastik dengan banyak lubang-lubang di atasnya. Lubang-lubang pada *breadboard* diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya. Papan *breadboard* bisa dideskripsikan sebagai papan yang memiliki lubang koneksi berdasarkan pola tertentu. Untuk menghubungkan antara satu lubang dengan lubang lain, maka di bagian bawah lubang

tersebut terdapat logam konduktor listrik yang diposisikan secara khusus. Ini berguna memudahkan pengguna dalam membuat rangkaian.



Gambar 2.7 *Breadboard*
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

h. Kabel *USB A to B*

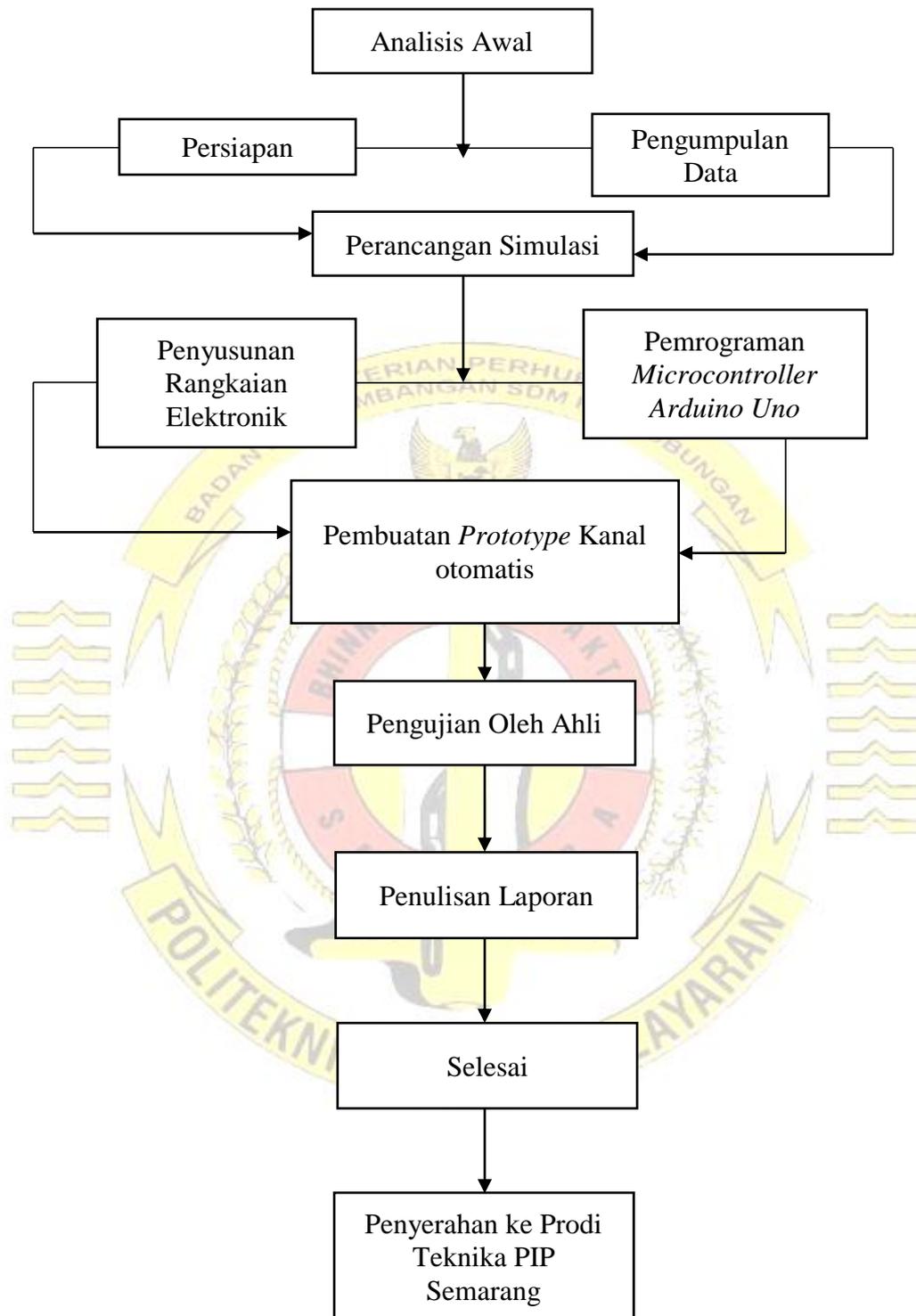
Kabel *USB* tipe A ke tipe B merupakan penghubung antar muka antara *PC* dan *microcontroller*, khususnya *PLC (Programmable Logic Controller)*. Kemampuan *link* ini untuk kita saat memprogram *Arduino uno* untuk dikelola dibuat oleh *Arduino uno* dengan memprogramnya dari *PC*. *USB* tipe A *link* kemungkinan besar adalah tipe yang sering kita alami, hal ini karena *USB* jenis ini digunakan di berbagai perangkat *PC* yang kita gunakan seperti *USB modem*, *USB extender* dan lain-lain. *USB* ini merupakan standar *USB* yang digunakan pada perangkat *PC* masa kini. Tautan *USB* Tipe B adalah versi *USB* yang umumnya digunakan di *peripheral PC* seperti printer atau pemindai. Namun, tautan *USB* tipe B juga dapat digunakan untuk menghubungkan *arduino* ke *PC* atau komputer.

B. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| No | Nama Peneliti | Judul Penelitian | Hasil penelitian |
|----|--|---|--|
| 1. | Dimas Pramudita (2017) | <i>Prototype</i> Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis Pada Persawahan Berbasis <i>Arduino Uno</i> | Fungsi <i>prototype</i> ini mengatur kapan pintu air pada waduk beroperasi dengan acuan ketinggian air menggunakan sensor <i>ultrasonic</i> . <i>Output</i> sinyal dari <i>Arduino uno</i> memerintahkan <i>relay</i> untuk aktif dan membuat <i>solenoid</i> bekerja untuk membuka atau menutup saluran air yang digerakan oleh motor DC 12V. |
| 2. | Sely Marisa, Suhendri, Tantri Wahyuni (2020) | Rancang Bangun <i>Prototype</i> Sistem Saluran Air buka tutup Otomatis Menggunakan Sistem <i>Microsensor</i> dan Sensor <i>Ultrasonic</i> | Merancang sebuah alat untuk membuat sistem saluran air otomatis menggunakan sensor <i>ultrasonic</i> sebagai alat pengukur jarak ketinggian air ke permukaan pada sistem saluran air. |
| 3. | Agung Teguh Priyatna, Asril Basry (2021) | <i>Prototype</i> Sistem Pengendalian Pintu Air Otomatis Dengan Menggunakan <i>Arduino Uno</i> | Cara kerja dari <i>prototype</i> sistem pengendali otomatis ini menggunakan <i>water level sensor</i> sebagai alat untuk mengukur ketinggian air, motor servo SG-90 sebagai aktuator atau penggerak, dan <i>prototype</i> ini dibuat untuk mensimulasikan pintu air pada bendung asli. |

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.8 Kerangka Pikiran Penelitian

(Sumber: Data penelitian yang diolah)

Kerangka pikir harus disusun secara logis dan sistematis. Dari kerangka pikir dapat dijabarkan tentang gambaran obyek penelitian kanal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno*.

D. Hipotesis

Menurut Sukardi (2017: 42), hipotesis penelitian merupakan fungsi untuk memberikan jawaban sementara terhadap rumusan masalah atau *research question*. Hal itu juga senada dengan Margono (2018: 67), yang menyatakan bahwa hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang secara teoritis dianggap paling mungkin atau paling tinggi kebenarannya dari kerangka berpikir yang telah dikemukakan sebelumnya.

Hipotesis dari rancang bangun kanal otomatis berbasis *arduino uno* ini adalah suatu alat peraga berbasis *microcontroller* yang menggunakan modul sensor otomatis, yang nantinya dapat berjalan secara otomatis ketika volume air sudah mencapai batas yang ditentukan. Sensor ini memberikan sinyal kepada *microcontroller* dan diteruskan dengan menggerakkan pintu kanal secara otomatis untuk membukanya. Pada akhirnya dihasilkan sebuah alat peraga yang dapat digunakan dalam metode pembelajaran praktek dikampus.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan alat peraga yang telah dilakukan serta pembahasan yang telah diuraikan dalam karya tulis ilmiah ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan pengembangan media pembelajaran kanal terusan kapal otomatis berbasis *microcontroller arduino uno* di Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sebagai gambaran Taruna akan sistem kerja kanal terusan kapal secara otomatis. Pemilihan *microcontroller arduino uno* sebagai pusat kendali dari simulasi ini dipilih karena efektif dan efisien yang dikombinasikan dengan beberapa komponen elektronika sebagai bagian penunjang simulasi.
2. *Prototype* ini dapat berjalan otomatis dengan mengandalkan sensor yang dipasang pada alat. Sensor ini bekerja apabila terdeteksi sesuai program dan akan mengirimkan sinyal pada *microcontroller* untuk memerintahkan komponen lain bekerja sesuai dengan pemrograman.

B. Saran

Sesuai dengan kesimpulan yang telah didapat dari pengembangan serta perancangan model rancang bangun adapun saran dan masukan kepada pembaca mengenai pembuatan model rancang bangun sistem kerja kanal terusan kapal secara otomatis menggunakan *microcontroller arduino uno* sebagai berikut:

1. Model rancang bangun yang perancang buat dapat dijadikan media pembelajaran oleh Taruna/i Prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dalam pembelajaran mengenai sistem kerja kanal pada terusan dan sistem kontrol menggunakan *microcontroller*.
2. Model rancang bangun kanal otomatis yang perancang buat ini membutuhkan komponen elektronika dengan kualitas lebih baik, seperti contohnya *water level sensor*, karena pada tahap uji coba, alat ini mengalami kekurangan pendeteksian pada air yang dideteksi, sehingga mengakibatkan program tidak berjalan sebagaimana mestinya.
3. Pengembangan yang dilakukan tidak semata-mata untuk diaplikasikan ke dalam sistem kanal otomatis saja, tapi dapat diaplikasikan juga pada industri yang dalam kerjanya bersinggungan dengan *water level* seperti contohnya pembuatan pintu bendungan air otomatis dengan *water level*, dengan pemanfaatan sistem kontrol, maka dapat meningkatkan ketepatan, keakuratan, kecepatan, dan meningkatkan mutu serta mengurangi biaya produksi bagi industri.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Adanya keterbatasan ini penulis mengharapkan adanya perbaikan untuk penelitian yang akan datang. Keterbatasan waktu dan biaya menyebabkan pengembangan ini kurang maksimal dan komponen yang digunakan pada alat peraga ini merupakan komponen dengan standar menengah. Keterbatasan pin input dan output pada arduino uno pun menyebabkan komponen elektronik pendukung yang bisa dipasang pada alat peraga ini menjadi terbatas, harapannya peneliti selanjutnya dapat mengembangkan alat peraga ini menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta
- Azwar, Ade G, dan Candra. (2019). *Habitus dan Modal Sosial Kelompok Penerima Manfaat Dalam Program Keluarga Harapan Menuju Status Graduasi Mandiri*. Kota Padang.
- Hidayat, Wahyu, Anita B. Wandayana, Recha Fadriansyah. (2017). “Perancangan Video Profile Sebagai Media Promosi Dan Informasi Di SMK Avicena”. *Jurnal CERITA Vol. 2 No. 1 – Februari 2017*. Rajeg Tangerang
- Moleong, L. J. (2017), *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Miles, M.B. dan A.M. Huberman. 1992. (Sugiyono, 2017: 246). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode Metode Baru*. Jakarta: UI Press
- Nur, Rusdi, and Muhammad Arsyad Suyuti.(2018). *Perancangan mesin-mesin industri*. Deepublish..
- Pradana, R. A., & Santosa, A. B. (2020). Studi literatur media pembelajaran flash card dapat meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran perekayasaan sistem radio dan televisi. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(3).
- Sugiyono (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono (2019) Hal: 315 dan 297 *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi (Mixed Methods*. Bandung: Alfabeta
- Sugiarto, E. (2019). *Menyusun proposal penelitian kualitatif: skripsi dan tesis*. Suaka Media
- Sukardi (2017) *Metode Penelitian Tindakan Kelas (Implementasi dan Pengembangannya)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Timotius, K. H. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian: Pendekatan Manajemen Pengetahuan untuk Perkembangan Pengetahuan*. Yogyakarta: ANDI.
- Widoyoko . 2019. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wiratna Sujarweni. V (2018). *Akuntansi Sektor Publik*. Mona (ed). Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Wiratna Sujarweni. V (2018). *Metodologi Penelitian Bisnis dan Ekonomi Pendekatan Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Wiratna Sujarweni. V (2018). *Metodologi Penelitian Bisnis Dan Ekonomi*, 33. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

LAMPIRAN 1



SHIP'S PARTICULARS

| | | | | |
|--|--|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| SHIP'S NAME | KARTINI BARUNA | | CALL SIGN | POIH |
| EX-NAME | PEPPINO D'AMATO | | IMO No. | 9291107 |
| PORT OF REGISTRY | JAKARTA | | INM-C | 452502228 |
| NATIONALITY / FLAG | INDONESIA | | | |
| MMSI NO. | 525012191 | | | |
| SSAS | 452502229 | | | |
| EMAIL | poi@bag.onsatmail.com | | | |
| SHIP'S TLP. FB150 | +870773991772 | | | |
| FB250 | +870773991772 | | | |
| REGISTERED | GT.38849 No.3842/Pst | | | |
| TECHNICAL MANAGER | PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA | | | |
| ADDRESS | JL. KALI BESAR BARAT NO 10-12 JAKARTA | | | |
| DPA | SUNINDYA ARIANTA | | | |
| TEL./ Mb | +81384758797 | | | |
| TTL CREW O/B & NATIONALITY | 24 PERS & INDONESIA | | | |
| BUILDER | SANOYAS HISHINO MEISHO CORPORATION | | | |
| PLACE OF BUILT | KURASHIKI, JAPAN HULL NO. 1229 | | | |
| LAUNCHING / DELIVERY | 25 JULY 2005 / 28 SEP 2005 | | | |
| MAIN ENGINE | MAN B & W 7S 50MC-C | | | |
| HORSE POWER MAX.OUTPUT | M.C.O 12,200 PS X 104 RPM | | | |
| NORMAL OUTPUT | C.S.O. 10,370 PS X 98,5 RPM | | | |
| GROSS TONNAGE | 38.870 | | | |
| NET TONNAGE | 25.164 | | | |
| LOA | 225,00 m | 738'00" | | |
| LBP | 217,00 m | 711'09" | | |
| DEPTH (MOULDED) | 19,30 m | 63'03" | YEAR BUILT | 30 Dec 2004 |
| SUMMER DRAFT (MOULDED) | 13,971 m | | KEEL LAID | 25 Jul 2005 |
| BREADTH (MOULDED) | 32,26 m | 105'09" | CLASS | RINA & BKI |
| SUMMER DRAFT (EXTREME) | 13,995 m | | PANAMA CANAL TONNAGE | 128.555 M3 |
| DISPLACEMENT (MOULDED) | 85.416 MT | | DEADWEIGHT | 75.538 MT |
| S-DISPLACEMENT (EXTREME) | 85.576 MT | | S-DEADWEIGHT | 75.698 MT |
| FRESH WATER ALLOWANCE | 32,0 cm | | LIGHTSHIP | 9.878 MT |
| FULL BALLAST WATER | 21.019,1 MT | | PANAMA G.R.T. | 38,849 |
| BALLAST HOLD NO. 4 | 12.932,0 MT | | T.P.C (SUMMER) | 66.595 |
| GRAND TOTAL BALLAST | 33.951,1 MT | | SUEZ CANAL G.R.T. | 40.506,37 |
| CARGO HOLD & HATCH CAPY | | | | |
| | CUBIC METER | CUBIC FEET | HATCH DIMENSION | |
| HOLD NO. 1 | 11.696,10 | 413,048 | 16.245 m X 11.00 m / 13.36 m | |
| HOLD NO. 2 | 13.116,40 | 463,206 | 17.10 m X 15.03 m | |
| HOLD NO. 3 | 13.540,30 | 478,176 | 17.10 m X 15.03 m | |
| HOLD NO. 4 | 12.602,20 | 445,047 | 17.10 m X 15.03 m | |
| HOLD NO. 5 | 13.540,30 | 478,176 | 17.10 m X 15.03 m | |
| HOLD NO. 6 | 13.100,90 | 462,658 | 17.10 m X 15.03 m | |
| HOLD NO. 7 | 11.604,50 | 409,813 | 17.10 m X 15.03 m | |
| TOTAL : | 89.200,70 | 31.501,240 | 17.10 m X 15.03 m + | |
| FREEBOARD TABLE | | | | |
| | FREEBOARD | EXTREME DRAFT | DISPLACEMENT | |
| TROPICAL FRESH | 4.738 mm | 14.606 mm | 87.468 MT/77.590 MT/76.363 LT | |
| FRESH WATER | 5.029 mm | 14.315 mm | 85.571 MT/75.693 MT/74.496 LT | |
| TROPICAL WATER | 5.058 mm | 14.286 mm | 87.517 MT/77.639 MT/76.465 LT | |
| SUMMER WATER | 5.349 mm | 13.995 mm | 85.576 MT/75.698 MT/74.501 LT | |
| WINTER WATER | 5.640 mm | 13.704 mm | 83.637 MT/73.759 MT/72.593 LT | |
| MASTER NAME : CAPT.FREDERICK | | | | |
| CHIEF OFFICER NAME : SIGIT ENDRO GUNAWAN | | | | |
| CHIEF ENGINEER NAME : ADRIANUS MANDAGI | | | | |
| HEIGHT FROM AFT BOTTOM KEEL RADAR MAST (UPPER POINT ANTENNA) 47,350 m | | | | |
| HEIGHT FROM FORWARD BOTTOM KEEL TO FORE MAST HEIGHTEST POINT 34,438 | | | | |
| HEIGHT FROM BOTTOM KEEL TO BRIDGE DECK 31.850 m | | | | |
| HATCH KEEL 21,70 m | | | | |

LAMPIRAN 2

IMO CREW LIST


 Arrival

 Departure

PT. PELAYARAN BAHERA ADHIGUNA (PERSERO)

| 1. Name of ship: MV. KARTINI BARUNA | | | | 2. Port Departure From: LUBUK TUTUNG | | | 3. Date Arrival/Departure: 24 OKTOBER 2021 | | |
|--|---------------------------------|-----------|---------------|---|-----------------------------|---------|---|-------------------------|--|
| 4. Nationality of ship: INDONESIA | | | | 5. Port Arrival: TG JATI - JEPARA | | | 6. Nature and of Identity document | | |
| 7.No | 8. No. Family name, given names | 9. Gender | 10. Rank | 11. Nationality | 12. Date and place of birth | IJAZAH | Seaman Book | 7. Date and Joined Port | |
| 1 | CAPT. FREDERICK | MALE | MASTER | INDONESIA | SEMARANG | ANT I | G 017052 | JEPARA | |
| | | | | | 28-Jun-65 | | 29-Sep-22 | 6-Sep-21 | |
| 2 | SIGIT ENDRO GUNAWAN | MALE | CH. OFFICER | INDONESIA | BLORA | ANT I | E 030443 | JEPARA | |
| | | | | | 9-Oct-83 | | 8-Jun-22 | 2-Apr-21 | |
| 3 | AGUS PRIATNA | MALE | 2ND. OFFICER | INDONESIA | SUMEDANG | ANT III | C 070651 | JEPARA | |
| | | | | | 1-Aug-74 | | 15-Mar-24 | 14-Jun-21 | |
| 4 | YUNI KARTIKA DEWI | FEMALE | 3RD. OFFICER | INDONESIA | PALU | ANT II | F 285287 | SURALAYA | |
| | | | | | 30-Nov-93 | | 21-Aug-22 | 3-Nov-20 | |
| 5 | TEDDY MA'DIKA BANE | MALE | 4TH. OFFICER | INDONESIA | RANTEPAO | ANT III | F 065690 | JEPARA | |
| | | | | | 31-Mar-97 | | 3-Jan-22 | 14-May-21 | |
| 6 | ADRIANUS MANDAGI | MALE | CH. ENGINEER | INDONESIA | PANIKI | ATT I | F 095931 | SURALAYA | |
| | | | | | 18-May-69 | | 22-Feb-23 | 20-Nov-19 | |
| 7 | TEGUH MULYANTO | MALE | 1ST. ENGINEER | INDONESIA | PEKALONGAN | ATT II | D 076949 | JEPARA | |
| | | | | | 1-Feb-75 | | 6-May-22 | 26-Aug-21 | |
| 8 | BAYU CONDR O H | MALE | 2ND. ENGINEER | INDONESIA | WONOSOBO | ATT II | G 059342 | JEPARA | |
| | | | | | 24-Oct-86 | | 26-Apr-24 | 14-Jun-21 | |
| 9 | DODI NUGRAHA | MALE | 3RD. ENGINEER | INDONESIA | MAJALENGKA | ATT III | C 079046 | JEPARA | |
| | | | | | 29-Apr-85 | | 23-Mar-24 | 26-Aug-21 | |
| 10 | SETYO TRI UTOMO | MALE | 4TH. ENGINEER | INDONESIA | LAMONGAN | ATT III | F 090310 | TG JATI | |
| | | | | | 19-Jun-97 | | 27-Dec-22 | 25-Sep-21 | |
| 11 | LEONEL BARRETO | MALE | ELECTRICIAN | INDONESIA | ATAURA-DILI | BST | E 128048 | SURALAYA | |
| | | | | | 20-Mar-71 | | 9-Nov-21 | 12-Oct-20 | |
| 12 | RUDY | MALE | BOATSWAIN | INDONESIA | JAKARTA | BST | D 059936 | JEPARA | |
| | | | | | 21-Jun-73 | | 29-Apr-24 | 14-Jun-21 | |
| 13 | PERI SUPRIADI | MALE | CH. COOK | INDONESIA | BOGOR | BST | G 062512 | JEPARA | |
| | | | | | 10-Mar-88 | | 1-Mar-24 | 25-May-21 | |
| 14 | EKO SUPRIHANTO | MALE | FOREMAN | INDONESIA | SEMARANG | BST | E 150049 | TG JATI | |
| | | | | | 30-Aug-80 | | 2-Jun-22 | 26-Sep-21 | |
| 15 | MUJIHARTO | MALE | AB 1 | INDONESIA | MUDASETOSA | BST | F 017999 | JEPARA | |
| | | | | | 16-Apr-87 | | 4-Mei-22 | 20-Mei-20 | |
| 16 | ACHMAD | MALE | AB 2 | INDONESIA | JAKARTA | BST | E067829 | JEPARA | |
| | | | | | 29-Aug-71 | | 13-Mar-23 | 25-May-21 | |
| 17 | SOPIAN BIN SAAN | MALE | AB 3 | INDONESIA | JAKARTA | BST | F 162654 | JEPARA | |
| | | | | | 11-Mar-60 | | 15-Aug-23 | 14-Jun-21 | |
| 18 | SODIKNO | MALE | OILER 1 | INDONESIA | PEMALANG | BST | F 171056 | JEPARA | |
| | | | | | 13-Oct-86 | | 18-Sep-23 | 2-Apr-21 | |
| 19 | WAHYU SUGIARTO | MALE | OILER 2 | INDONESIA | BUKOPOSO | BST | F 240665 | JEPARA | |
| | | | | | 27-Jul-89 | | 29-May-22 | 10-Feb-21 | |
| 20 | MUHIDI | MALE | OILER 3 | INDONESIA | KARAWANG | BST | F-251615 | TG JATI | |
| | | | | | 14-Apr-73 | | 18-Jul-22 | 3-Dec-20 | |
| 21 | RIKI IRAHWANDI | MALE | O/S | INDONESIA | PARIAMAN | BST | F 089047 | JEPARA | |
| | | | | | 17-Jan-99 | | 8-Dec-22 | 25-May-21 | |
| 22 | SUBLI MARJULI | MALE | STEWARD | INDONESIA | BANGKALAN | BST | F 318393 | JEPARA | |
| | | | | | 5-Jul-97 | | 22-Jan-23 | 30-Jun-21 | |
| 23 | LUCKY WAHYU PRAYOGA | MALE | D/CADET | INDONESIA | KEDIRI | BST | F 301926 | JEPARA | |
| | | | | | 25-Oct-99 | | 20-May-23 | 30-Jun-21 | |
| 24 | HILAL HAKIM | MALE | E/CADET | INDONESIA | BONTANG | BST | G 012190 | SURALAYA | |
| | | | | | 10-Apr-99 | | 13-Jul-23 | 12-Oct-20 | |

14. Date and signature by master, authorized agent or officer

TG JATI-JEPARA, 24 OCTOBER 2021

Form: PBA.CF.07 (MAR 2017) REV.0

IMO Convention on Facilitation of International Maritime Traffic

IMO FILE

Form 5



CAPT. FREDERICK

MASTER

LAMPIRAN 3

| | | |
|---|---|--|
|  | KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSI PERHUBUNGAN POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG | |
| | JALAN SINGOSARI 2A SEMARANG KODE POS 50242 | TELP. (62) 024 - 8311527 (62) 024 - 8311528 |

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, MT

Jabatan/Jabatan :

Instansi : UPNES (UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG)

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

"Rancang Bangun Prototype Kanal Otomatis Menggunakan Arduino Uno"

Dari taruna:

Nama : HILAL HAKIM

Program Studi : TEKNIKA

NIT : 551811236933-T

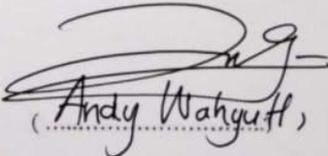
(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk siding skripsi dengan menambahkan saran sebagai berikut:

1. Rancang bangun agar disempurnakan lagi sehingga sesuai dg yang diharapkan
2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 9 Januari 2023

Validator,


(Andy Wahyu)

*) coret yang tidak perlu

LAMPIRAN 4**SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 1117/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/01/2023**

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : HILAL HAKIM
NIT : 551811236933 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KANAL OTOMATIS
MENGUNAKAN *ARDUINO UNO*

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 12%* (Dua Belas Persen).

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 30 Januari 2023

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

LAMPIRAN 5

Gambar Rancang Bangun *Prototype* Kanal Otomatis Menggunakan *Arduino Uno*

Tampak Depan



Tampak Samping



LAMPIRAN 6***Instruction Manual Book Rancang Bangun Prototype Kanal Otomatis Menggunakan Arduino Uno***

Karya Oleh:

HILAL HAKIM
NIT. 551811236933 T

Dosen Pembimbing:

1. **H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
2. **PRITHA KURNIASIH, M.Sc**

Dosen Penguji:

1. **HERI SULARNO, M.H, M.Mar.E**
2. **AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
3. **IMAM SAFI'L, S.Si.T, M.Si**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2023

Prosedur Penggunaan Rancang Bangun *Prototype* Kanal Otomatis Menggunakan *Arduino Uno*

Cara Menyalakan Alat

- 1.) Hubungkan kedua kabel *power supply* dengan *power supply*.
- 2.) Hubungkan kedua adaptor *power supply* dengan tegangan 220 volt

Cara Menggunakan Alat

1. Setelah alat siap untuk digunakan, pastikan kabel adaptor *power arduino* dan kabel adaptor *driver* motor terhubung dengan tegangan 220 V.
2. Tahap selanjutnya yaitu meletakkan miniatur kapal remot kontrol ke dalam *lock* bendungan pertama dan sensor *infrared* mendeteksi adanya kapal dan alat akan berjalan dengan otomatis sesuai program yang sudah dimasukkan dalam *microcontroller*.
3. Apabila alat sudah berjalan dengan otomatis maka operator dapat mengendalikan remot kontrol kapal mengikuti jika *lock gate* terbuka, maka operator mengarahkan kapal agar masuk ke *lock* bendungan selanjutnya dan dilakukan berurutan sampai *lock* ketiga.

Cara Mematikan Alat

- 1.) Lakukan *reset* dengan menekan tombol merah pada *arduino* dengan tujuan menetralkan program kerja. Apabila masih terdapat beberapa komponen elektronik yang bekerja saat alat akan dimatikan, maka menyebabkan kesalahan sistem kerja saat akan digunakan kembali.
- 2.) Tahap selanjutnya adalah melepas kabel adaptor yang tersambung pada *power supply*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Hilal Hakim
 NIT : 551811236933 T
 Tempat/Tanggal Lahir : Bontang, 10 April 1999
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Agama : Islam

Nama Orang Tua

Nama Ayah : Hapidin Hakim
 Nama Ibu : Yen Ampriani
 Alamat : Jl. Jambuluwuk RT03/RW03 No.72 Kab. Bogor

Riwayat Pendidikan

1. SDIT Raudathul Jannah : 2005 - 2011
2. SMP Negeri 1 Ciawi : 2011 - 2014
3. SMA Negeri 1 Ciawi : 2014 - 2017
4. PIP Semarang : 2018 - sekarang

Pengalaman Praktek Laut

1. Perusahaan Pelayaran : PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA
2. Alamat : Jl. Kali Besar Barat No. 10-12 Jakarta
3. Nama Kapal : MV. KARTINI BARUNA
4. Masa Layar Praktek Laut : (16-10-2020) – (26-10-2021)