



**PERANCANGAN *BALLAST SYSTEM* DENGAN
KONTROL *WATER LEVEL* BERBASIS ARDUINO
YANG DITERAPKAN DI TANGKI *BALLAST***

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh:

MOCHAMAT KRISNANTO
NIT. 531611206176 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN *BALLAST SYSTEM* DENGAN KONTROL JARAK
JAUH *SOLENOID VALVE* DI KAPAL KONTAINER**

Disusun Oleh:

MOCHAMAT KRISNANTO
NIT. 531611206089 T

Telah disetujui / diterima dan selanjutnya dapat diajukan
di depan Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, Februari 2021

Pembimbing I
Materi


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

Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


YUSTINA SAPAN, S.ST.MM
Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 19771129 200502 2 001

Mengetahui / Menyetujui

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA


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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Perancangan *Ballast System* Dengan Kontrol *Water Level* Berbasis Arduino Yang Diterapkan Di Tangki *Ballast*” karya:

Nama : MOCHAMAT KRISNANTO

NIT : 531611206176 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *Selasa*, tanggal *25*

Semarang, *25* - *05* - 2021

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,


F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T

Pembina, (IV/a)

NIP. 19641126 199903 1 002


H. LAMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina, (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001


Capt. ALI IMRAN RITONGA, M.M, M.Mar

Pembina, IV/a

NIP. 19570427 199603 1 001

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk I (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MOCHAMAT KRISNANTO

NIT : 531611206176 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Perancangan *Ballast System* Dengan Kontrol Water Level Berbasis Arduino Yang Diterapkan Di Tangki Ballast”.

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 sebagai atau se seluruhnya. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang... 26 Februari 2021
Yang membuat pernyataan,



MOCHAMAT KRISNANTO
NIT. 531611206176 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Selalu libatkan **ALLAH** dalam setiap **perjalanan hidup** kita, dan saya meyakini ada
3 kunci kesuksesan dalam hidup.

“Man Jadda Wa Jada” Barang siapa yang bersungguh maka ia
akan berhasil.

“Man Shobaro Zafiro” Barang siapa yang bersabar akan
beruntung

“Man Saaro 'Alaa Darbi Washola” Barang Siapa yang berjalan di jalur-Nya
akan sampai

Persembahan:

1. Allah SWT yang telah memberikan anugerah yang tiada tara di dunia.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Suparno dan Ibu Sri Rahayu.
3. Saudara tercinta Rifdah Rasikhah.
4. Rekan spesial Nurul Kasanah.
5. Bapak H. Amad Narto, M.Pd,M.Mar.E selaku dosen pembimbing I.
6. Ibu Yustina Sapan, S.ST,M.M. Selaku dosen pembimbing 2
7. Kerabat terdekat penulis.
8. Almamater saya, PIP Semarang.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Perancangan *Ballast System* Dengan Kontrol *Water Level* Berbasis Arduino Yang Diterapkan Di Tangki *Ballast*”**. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program D.IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, serta syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel).

Penulis menyadari dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bimbingan, saran, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd,M.Mar.E, selaku Ketua Progam Studi Teknika dan selaku dosen pembimbing materi skripsi.
3. Yth. Ibu Yustina Sapan ,S.ST.MM selaku dosen pembimbing penulisan skripsi.
4. Yth. Dosen pengajar yang telah memberi pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
5. Ibu dan Bapak tercinta yang selalu memberikan motivasi dan do’a.
6. Rekan-rekan angkatan 53 PIP semarang yang telah berjuang bersama-sama.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tiada sesuatu yang sempurna di dunia ini karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT, maka penulis menyadari bahwa dalam karya ini masih banyak

kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan di masa depan. Peneliti mengucapkan terimakasih, semoga karya ini berguna bagi kita semua.

Semarang, ... 03-03-0 2021
Penulis


MOCHAMAT KRISNANTO
NIT. 531611206176



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Spesifik Produk Yang Dikembangkan.....	5
F. Keterbatasan Masalah.....	5
G. Sistematika Penulisan	5

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka	8
B. Kerangka Pikir	21

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	22
B. Prosedur Penelitian	23
C. Sumber dan Subyek Penelitian	29
D. Metode Pengumpulan Data	30
E. Alat Dan Bahan.....	32
F. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum.....	35
B. Hasil Penelitian.....	35
C. Pembahasan.....	36

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	63
B. Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Nama Alat	32
Table 3.2 Daftar Nama Bahan	33
Tabel 4.13 Komponen Sistem Kontrol	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	12
Gambar 2.2 Sensor <i>Water Level</i>	13
Gambar 2.3 Buzzer	14
Gambar 2.4 Pompa Air	15
Gambar 2.5 Lcd	16
Gambar 2.6 Project Board.....	17
Gambar 2.7 Kabel Jumper.....	18
Gambar 2.8 Power Supply	19
Gambar 2.9 Solenoid Valve	20
Gambar 2.10 Kerangka Pikir.....	21
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Uji Coba Alat.....	29
Gambar 4.1 Akrilik	37
Gambar 4.2 Papan Kayu	38
Gambar 4.3 Pipa Dan Sambungan.....	39
Gambar 4.4 Lem Akrilik.....	39
Gambar 4.5 Gerinda.....	40
Gambar 4.6 Bor Tangan.....	40

Gambar 4.7 Piping Diagram.....	41
Gambar 4.8 Badan Kapal	42
Gambar 4.9 Penyangga Pompa.....	42
Gambar 4.10 Kontrol Panel Box	43
Gambar 4.11 Rangkaian Pipa	44
Gambar 4.12 Hasil Perakitan.....	45
Gambar 4.14 Skema sistem kontrol.....	47
Gambar 4.15 Rangkaian Arduino	48
Gambar 4.16 Rangkaian Water Level.....	48
Gambar 4.17 Rangkaian Buzzer.....	49
Gambar 4.18 Rangkaian LCD	50
Gambar 4.19 Rangkaian Water Pump	51
Gambar 4.20 Rangkaian Solenoid Valve.....	53
Gambar 4.21 Tampilan Awal Arduino	54
Gambar 4.22 Menghubungkan Arduino	55
Gambar 4.23 Status Arduino	56
Gambar 4.24 Coding Sistem	57
Gambar 4.25 Fungsi IF	58
Gambar 4.26 Prinsip Kerja Isi Ballast	59



INTISARI

Krisnanto, Mochamat, 531611206176 T, 2020, “*Perancangan Ballast System Dengan Kontrol Water Level Berbasis Arduino Yang Diterapkan Di Tangki Ballast*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, Pembimbing II: Yustina Sapan, S.Si.T, M.M.

Pada era modern di dunia kemaritiman ini proses pembelajaran terkait sistem kontrol sangat diperlukan dan sangat penting untuk dikuasai peserta didik, dengan adanya perkembangan teknologi maka manusia juga mulai mengembangkan suatu sistem yang biasa dikenal dengan sistem kontrol dimana sistem kontrol adalah suatu sistem atau cara pengaturan secara otomatis yang langsung atau dari jarak jauh atau bisa juga merupakan kombinasi dari kedua cara tersebut. Sehingga banyak digunakan metode pembelajaran yang efektif salah satunya adalah metode pembelajaran dengan menggunakan alat peraga sistem kontrol di atas kapal, maka dari itu pembuatan alat peraga menjadi hal yang bagus untuk dikerjakan di era *modern* ini. Jenis alat peraga yang dibuat oleh penulis adalah alat peraga *rancang bangun system ballast dengan kontrol water level berbasis arduino*.

Metode yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan, merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak. Model dalam penelitian pengembangan ini adalah model prosedural yaitu menggariskan pada langkah-langkah pembuatan yang terpapar secara urut dan bertahap dari proses awal hingga akhir.

Pembuatan model alat peraga *rancang bangun system ballast dengan kontrol jarak jauh* memanfaatkan sistem kontrol berbasis mikrokontroler, jenis mikrokontroler yang dipakai adalah modul jenis arduino uno dimana modul jenis ini sering dipakai sebagai mikrokontroler yang bisa di program sesuai keinginan kita melalui program aplikasi arduino, arduino ini dikombinasikan dengan beberapa sensor yang dapat mendeteksi suatu nilai dan bisa di kontrol dengan otomatis secara jarak jauh. Sistem kerja yang ada pada alat peraga ini adalah dapat menjalankan kerja sistem *ballast* dari membuang air serta mengisi air hanya dengan menggunakan satu pompa dan *level* ketinggian air dapat dilihat melalui kontrol LCD yang terletak pada panel kontrol *box*.

Kata Kunci: Alat peraga, sistem kontrol, ballast.

ABSTRACT

Krisnanto, Mochamat, 531611206176 T, 2020, “*Perancangan Ballast System Dengan Kontrol Water Level Berbasis Arduino Yang Diterapkan Di Tangki Ballast*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, Pembimbing II: Yustina Sapan, S.Si.T, M.M.

In this modern era in the maritime world, the learning process related to the control system is very necessary and very important to master learners. And with the development of technology, humans have also started to develop a system that is commonly known as a control system where the control system is a system or way of automatic control directly or remotely or it could be a combination of the two methods. So that in this case, many effective learning methods are used, one of which is the learning method using control system props on board, therefore making teaching aids is a good thing to do in this era modern. The type of teaching aid made by the author is the *design of a ballast system with control water level based arduino*.

The method used is *Research and Development*, which is a process or steps to develop a new product or improve an existing product, be it hardware or software. The model in this development research is a procedural model, which outlines the steps of making that are exposed sequentially and gradually from the beginning to the end.

Modeling props for *ballast system design with remote control* utilizing a microcontroller-based control system, the type of microcontroller used is the Arduino Uno type module where this type of module is often used as a microcontroller which can be programmed according to our wishes through the Arduino application program, Arduino is combined with several sensors that can detect a value and can be controlled automatically remotely. The work system in this props is that it can run the performance of the system *ballast* from removing water and filling water using only one pump and *the level water* can be seen through the control *LCD* located on the control panel *box*.

Keywords: props, control system, ballast.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Era globalisasi didukung oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi disegala bidang kehidupan. Berbagai macam bentuk sarana teknologi digunakan pada bidang ilmu pengetahuan, industri, perkantoran, dan bahkan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia, baik dari gaya hidup maupun pekerjaan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat ini telah dirasakan manfaatnya dalam kehidupan manusia. Banyak profesi yang mengharuskan manusia bekerja keras dengan mengandalkan kekuatan fisik, dengan memanfaatkan teknologi maka pekerjaan manusia semakin lama semakin ringan karena banyak dibantu oleh alat. Hal ini yang membuat dunia industri memanfaatkan perkembangan teknologi, yang dulu bekerja secara manual sekarang beralih ke pesawat bantu yang bekerja otomatis tentunya akan menghemat energi.

Dengan adanya perkembangan teknologi maka manusia juga mulai mengembangkan suatu sistem yang biasa dikenal dengan sistem kontrol dimana sistem kontrol adalah suatu sistem atau cara pengaturan secara otomatis yang langsung atau dari jarak jauh atau bisa juga merupakan kombinasi dari kedua cara tersebut.

Salah satu sistem kontrol di atas kapal yaitu *system ballast* yang biasanya dioperasikan dikamar mesin dengan cara manual maupun otomatis di *engine*

control room. *System ballast* adalah salah satu sistem pelayanan dikapal yang mengangkut dan mengisi air ballast. Sistem pompa ballast ditujukan untuk menyesuaikan tingkat kemiringan dan draft kapal, sebagai akibat dari perubahan muatan kapal sehingga stabilitas kapal dapat dipertahankan. Untuk melakukan pengontrolan maka dilakukan sounding air ballast secara manual untuk mengetahui ketinggian dan berapa banyaknya isi air yang sudah masuk di tangki ballast. Selain melakukan sounding manual, dikamar mesin juga terdapat suatu sistem kontrol yang mampu menampilkan suatu nilai pengeluaran secara otomatis yang terhubung dari tangki ballast ke kamar mesin yang biasa disebut *system ballast control*.

Dengan adanya *system ballast control* yang ada di kamar mesin, sebagaimana diketahui bahwa para taruna yang melaksanakan praktek laut sering kurang memahami konsep sistem tersebut. Semua kapal yang berlayar pasti memerlukan *ballast system* untuk menyetabilkan trim kapal maka dari itu sebagai taruna program studi teknika harus bisa pengoperasian *ballast system* yang ada di kapal.

Tujuan peneliti untuk merancang bangun *ballast system* dengan kontrol *water level* berbasis arduino. Di mana hasil rancangan ini nantinya dapat digunakan sebagai alat praktikum atau media pembelajaran dan untuk membangkitkan motivasi dan meningkatkan imajinasi para taruna mengenai *ballast system* dan *system control* di kapal serta untuk meningkatkan pemahaman taruna khususnya bagi taruna program studi teknika maka perlu digunakan media pembelajaran yang berbeda. Penggunaan media pembelajaran dan metode eksperimen diharapkan mampu membangkitkan motivasi taruna dan mendorong taruna untuk lebih kreatif dan inovatif. Pembuatan media pembelajaran yang

berupa alat peraga sangat membantu meningkatkan pemahaman taruna pada materi yang diajarkan. Dengan bantuan media alat peraga juga meningkatkan daya kreatifitas taruna untuk lebih berinovasi lagi khususnya untuk lebih mengembangkan pemanfaatan teknologi modern akhir-akhir ini.

Hal ini juga memotivasi serta mendorong penulis untuk membuat skripsi rancang bangun alat peraga *system ballast* dengan judul **“Perancangan *Ballast System* Dengan Kontrol *Water Level* Berbasis Arduino Yang Diterapkan Di Tangki *Ballast*”**. Diharapkan dapat alat peraga ini bermanfaat bagi Taruna PIP SEMARANG serta untuk bahan belajar mengenai kontrol ballast kapal.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan Masalah dalam Penelitian ini adalah:

- 1.2.1 Bagaimana cara membuat rancang bangun *ballast system* dengan kontrol *water level* berbasis arduino ?
- 1.2.2 Bagaimana prinsip kerja dari rancang bangun ballast system dengan kontrol *water level* berbasis arduino?
- 1.2.3 Apa manfaat dari rancang bangun *ballast system* dengan kontrol *water level* berbasis arduino?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah:

- 1.3.1 Untuk mengetahui bagaimana cara membuat rancang bangun *ballast system* dengan kontrol *water level* berbasis arduino.
- 1.3.2 Untuk mengetahui prinsip kerja dari rancang bangun *ballast system* dengan kontrol *water level* berbasis arduino.

1.3.3 Untuk mengetahui manfaat yang didapatkan dari rancang bangun *ballast system* dengan kontrol *water level* berbasis arduino.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1.4.1 Manfaat Praktis

Manfaat yang ingin dicapai peneliti bagi pembaca dalam penelitian ini adalah untuk memperluas serta memperdalam ilmu tentang *ballast system* yang ada di kapal.

1.4.2 Manfaat Teoritis

1.4.2.1 Bagi Penulis

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi penulis untuk menerapkan sistem kontrol yang sudah dipelajari, menambah pengetahuan dan wawasan pengetahuan tentang *ballast system* yang ada di kapal.

1.4.2.2 Bagi Lembaga Pendidikan

Hasil Karya dari pengembangan media ini diharapkan dapat bermanfaat dan menambahkan hasil karya yang berada di perpustakaan kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

1.4.2.3 Bagi Pembaca

Dapat dijadikan sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan tentang bagaimana cara membuat rancang bangun *ballast system* dengan kontrol jarak jauh *solenoid valve*

dan menambah wawasan cara kerja sistem ballast serta sebagai bahan acuan bagi penelitian berikutnya.

1.5 Spesifik Produk yang Dikembangkan

Produk yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran berupa rancang bangun *ballast system* dengan kontrol jarakjauh *solenoid valve* sederhana. Spesifik produk yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

- 1.5.1 Media pembelajaran yang dibuat berupa alat peraga model sistem perpipaan *ballast* dari *sea chest* ke *ballast tank* dan ke *overboard*.
- 1.5.2 Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga tersebut adalah paralon sebagai pipa , pompa listrik , *solenoid valve* ,tangki dari akrilik dan bahan kompone elektronika lainnya.

1.6 Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan media pembelajaran ini terdapat beberapa keterbatasan antara lain:

- 1.6.1 Media pembelajaran ini hanya terbatas pada dua pokok materi yaitu sistem kontrol dan prinsip kerja *ballast system*.
- 1.6.2 Pengembangan ini hanya ditekankan pada prosedur pengembangan analisis dan implementasi.
- 1.6.3 Uji coba hanya dibatasi pada peserta didik Program Studi Teknika.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta mempermudah pemahaman, penelitian ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima kesinambungan

yang pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.7.1 BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika dalam penulisan.

1.7.2 BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan tinjauan pustaka kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi teori atau pemikiran serta konsep yang mendasari permasalahan, yaitu mengenai alat peraga, sistem kontrol, sistem ballast.

1.7.3 BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang desain penelitian, prosedur penelitian, sumber dan subyek penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, uji keabsahan data, uji validitas dan reliabilitas, teknik analisis data.

1.7.4 BAB IV HASIL PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang lingkup penelitian *ballast system* dengan kontrol jarak jauh *solenoid valve* yaitu Hasil Penelitian dan pembahasan.

1.7.5 BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan ringkasan dari keseluruhan permasalahan sehingga dapat diambil poin-poin pemecah masalah secara ringkas. Implikasi dan Saran merupakan gagasan

atau pendapat yang berguna untuk pemecahan masalah tersebut pada masa sekarang atau masa yang akan datang.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1. Perancangan

perancangan sistem adalah proses menentukan secara detail bagaimana komponen-komponen sistem informasi secara fisik dapat diimplementasikan dan memenuhi persyaratan pengguna sistem (Shofroh, 2015).

Menurut (Marakas, 2010) perancangan sistem adalah proses merancang sistem dari model yang ada dan dimodifikasi sampai mempresentasikan apa yang dapat dilakukan oleh sistem baru. Berdasarkan pengertian mengenai perancangan yang telah dipaparkan di atas, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa perancangan sistem adalah proses kegiatan mendesain sesuatu model untuk menghasilkan karya yang bermanfaat bagi pemakai sistem tersebut dan dapat mencapai hasil yang memuaskan bagi pemakai sistem dari model yang dirancang.

2.1.2. Alat Peraga

Alat peraga adalah suatu alat yang dipakai untuk membantu proses belajar mengajar yang berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar yang berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh pengajar atau guru. Alat peraga menurut Anderson adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik memperkuat informasi atau keterampilan baru yang diperoleh. Dalam proses pendidikan dan pembelajaran, metode pembelajaran dengan menggunakan alat peraga adalah sebuah metode yang melibatkan media simulasi suatu model. Alat peraga adalah alat

bantu pembelajaran sebagai media mempermudah dalam proses pemahaman suatu materi yang diajarkan.

Alat peraga adalah media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Alat peraga merupakan bagian dari media pembelajaran (Anas, 2014)

Menurut terminologi kata media berasal dari bahasa latin "medium" yang artinya perantara, media mula-mula dikenal dengan alat peraga. Media belajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan pembelajar dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Sumiharsono & Hasanah, 2017).

Menurut (Adha, 2014) alat peraga adalah satu diantara beberapa cara untuk mengaktifkan siswa berinteraksi dengan materi ajar diperlukan suatu alat bantu yang disebut alat peraga. Dalam interaksi ini siswa akan membentuk komunitas yang memungkinkan mereka mencintai proses pembelajaran. Pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan karena dengan menggunakan alat peraga siswa berpikir abstrak sehingga penggunaan alat peraga sangat diperlukan dalam menjelaskan dan menanamkan konsep pembelajaran matematika.

Azhar Arsyad mengatakan, Alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran dengan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran (Azhar, 2013)

Menurut (Sulaiman, 2015) menyatakan bahwa alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-dan konsep yang dipelajari

Berdasarkan uraian diatas, penulis menyimpulkan alat peraga adalah alat bantu untuk pembelajaran yang berupa segala macam benda yang dirancang digunakan dan dapat untuk memperagakan materi suatu penunjang pembelajaran dan memiliki konsep sama dengan materi

pembelajaran yang dipelajari, serta memiliki ciri-ciri dari konsep yang dipelajari.

2.1.3 *Ballast System*

Sistem ballast merupakan sistem untuk dapat memposisikan kapal dalam keadaan seimbang, baik dalam keadaan trim depan maupun belakang atau dalam keadaan oleng. Dalam perencanaannya adalah dengan memasukkan air sebagai bahan *ballast* agar posisi kapal dapat kembali pada posisi yang sempurna. Cara kerja sistem ballast secara umum adalah untuk mengisi tangki *ballast* yang berada di *double bottom* dengan air laut yang diambil dari *sea chest* melalui pompa ballast dan saluran pipa utama dan pipa cabang. Adapun komponen-komponen sistem ballast meliputi, *sea chest*, jalur pipa *ballast*, pipa yang melalui tangki, sistem perpipaan, pompa *ballast*, tangki ballast, jumlah dan jenis katup serta *fitting*, dan *outboard*. (Prayitno et al., 2017)

2.1.4 Sistem Kontrol

Sistem kontrol merupakan suatu kumpulan cara atau metode yang dipelajari dari kebiasaan manusia dalam bekerja, dimana manusia membutuhkan suatu pengamatan kualitas dari apa yang telah mereka kerjakan sehingga memiliki karakteristik sesuai dengan yang diharapkan pada mulanya. Perkembangan teknologi menyebabkan manusia selalu terus belajar untuk mengembangkan dan mengoperasikan pekerjaan yang semula dilakukan oleh manusia menjadi serba otomatis (Triwiyatno, 2011).

Sistem kontrol adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem, diantaranya adalah:

2.1.4.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang mampu menerima sinyal *input*, memprosesnya dan mengirimkan sinyal *output* sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal *input* berasal dari sensor yang merupakan

informasi dari lingkungan yang akan diolah mikrokontroler sedangkan sinyal *output* ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Dapat diibaratkan mikrokontroler adalah sebuah otak dari sebuah perangkat yang mampu berinteraksi dengan lingkungan dengan bantuan komponen pendukung. Pada dasarnya mikrokontroler merupakan komputer dalam satu chip, yang didalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur *Input/Output* (I/O) dan komponen pendukung lainnya.

Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan personal komputer (PC). Kecepatan mikroprosesor pada PC telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler umumnya berkisar antara 1 – 16 MHz. Begitu juga kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbyte/Tbyte, berbeda dengan mikrokontroler yang hanya berkisar *byte/Kbyte*

2.1.4.2 Arduino UNO

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328P. Ini memiliki 14 pin input / output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz (CSTCE16M0V53-R0), koneksi USB, colokan listrik, header ICSP dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan

dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai.



Gambar 2.1. Arduino UNO

“Uno” berarti satu dalam bahasa Italia dan dipilih untuk menandai rilis dari Arduino Software (IDE) 1.0. Papan Uno dan versi 1.0 dari Arduino Software (IDE) adalah versi referensi dari Arduino, sekarang berevolusi ke rilis yang lebih baru. Papan Uno adalah yang pertama dari serangkaian papan Arduino USB, dan model referensi untuk platform Arduino; untuk daftar lengkap papan terkini, lama atau usang, lihat indeks papan Arduino.

2.1.4.3 Sensor *water level*



Gambar 2.2 Sensor *water level*

Water level merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler. Cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi yang dihasilkan air yang mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenai lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan sebaliknya. Di bawah ini adalah tampilan dari sensor *water level*.

Prinsip kerja dari *water level* sensor ini menggunakan lapisan tembaga yang dialiri listrik 3 sampai 5 volt dan dari lapisan tembaga yang dialiri arus maka akan memberikan sinyal ke arduino jika *water level* terkena air maka akan menunjukkan suatu nilai besaran yang telah di program melalui arduino dan jika *water level* tidak tersentuh air maka nilai yang diberikan adalah nol.

2.1.4.4 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi



Gambar 2.3 Buzzer

elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). (Raharja, 2012)

2.1.4.5 Pompa Air



Gambar 2.4 Pompa Air

Pompa adalah alat untuk memindahkan fluida dari tempat satu ketempat lainnya yang bekerja atas dasar mengkonversikan energi mekanik menjadi energy kinetik. Energi mekanik yang diberikan alat tersebut digunakan untuk meningkatkan kecepatan, tekanan atau elevasi (ketinggian). Pada umumnya pompa digerakkan oleh motor, mesin atau sejenisnya. Banyak faktor yang menyebabkan jenis dan ukuran pompa serta bahan pembuatnya berbeda, antara lain jenis dan jumlah bahan cairan tinggi dan jarak pengangkutan serta tekanan yang diperlukan dan sebagainya .

2.1.4.6 LCD (*Liquid Cristal Display*)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. *LCD* adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi

memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari back-lit.



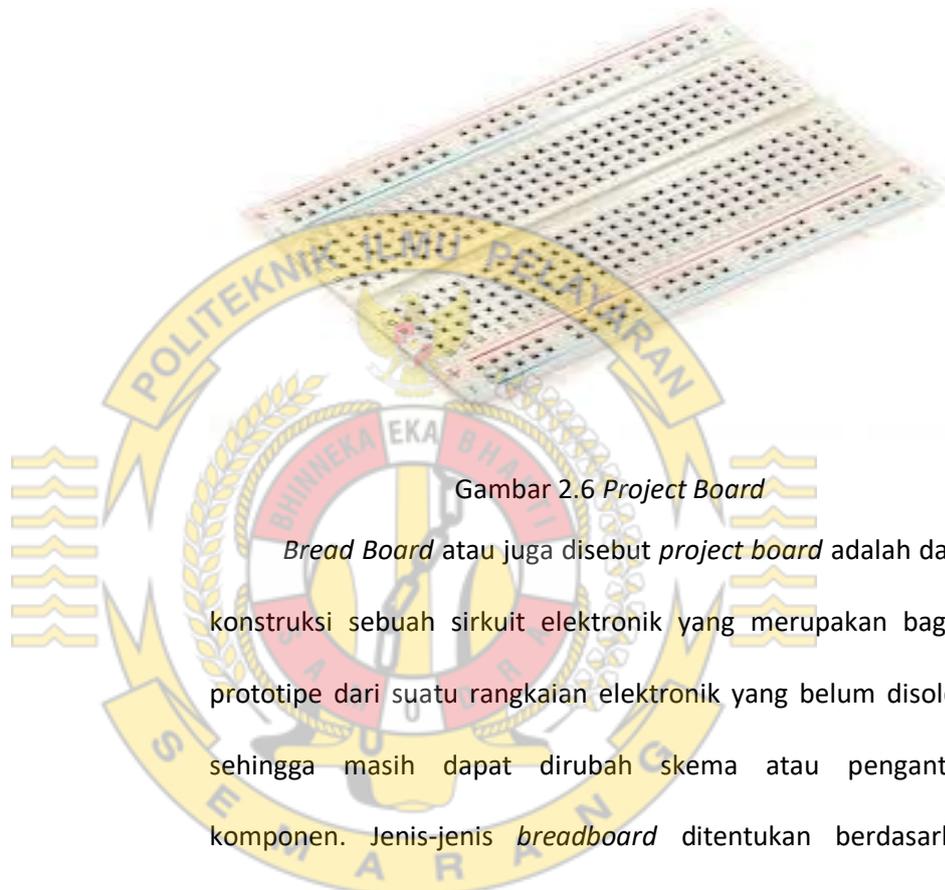
Gambar 2.5 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen.

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich ini memiliki *polarizer* cahaya *vertikal* depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang

diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

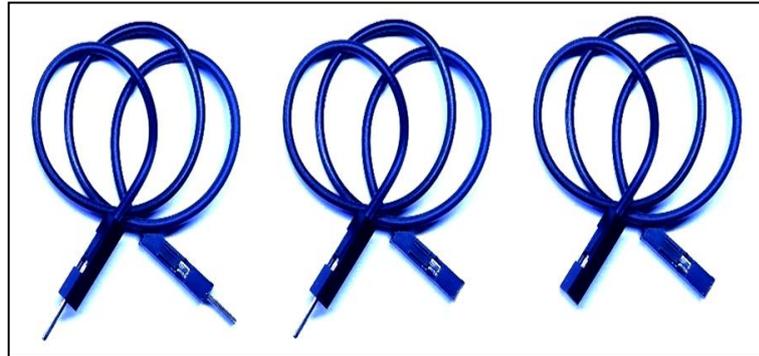
2.1.4.7 *Project Board*



Gambar 2.6 *Project Board*

Bread Board atau juga disebut *project board* adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototipe dari suatu rangkaian elektronik yang belum disolder sehingga masih dapat dirubah skema atau pengantian komponen. Jenis-jenis *breadboard* ditentukan berdasarkan banyak lubang yang terdapat pada papan itu, misal *breadboard* 400 lubang, 170 lubang, dan lain sebagainya. Hal terpenting yang harus diketahui sebelum menggunakan *project board* ini yaitu memahami dengan baik bagaimana jalur yang saling terhubung antara satu lubang dengan lainnya.

2.1.4.8 Kabel *Jumpers*



Gambar 2.7 Kabel *jumper*

Kabel *jumper* merupakan kabel yang mempunyai diameter relatif kecil berfungsi untuk menghubungkan antar komponen elektronika. Kabel *jumper* sering diaplikasikan pada *project board* dan komponen elektronika yang mendukung penggunaan kabel *jumper*. Untuk memudahkan penggunaan kabel *jumper* dibagi beberapa jenis, diantaranya kabel *jumper male-male* adalah kabel yang kedua ujungnya mempunyai koneksi *male* atau untuk mengkoneksi komponen yang mempunyai pin *female*, dan paling sering digunakan pada *project board*, kabel *jumper male-female* adalah kabel *jumper* dengan satu ujung *male* dan ujung satunya *female*. Fungsi satu ujung untuk mengkoneksikan pin *female*, dan ujung satunya untuk mengkoneksi pin *male*. Umumnya digunakan untuk menghubungkan modul elektronika dengan *project board* dan yang terakhir kabel *jumper female-female* merupakan kabel yang kedua ujungnya mempunyai jenis koneksi *female-female*, berfungsi untuk dikoneksi dari pin yang berjenis *male*.

2.1.4.9 DC Power Supply



Gambar 2.8 power supply

Untuk mengoperasikan perangkat elektronik tentunya membutuhkan tegangan, beberapa perangkat dapat beroperasi menggunakan tegangan AC, ada pula yang hanya dapat beroperasi menggunakan tegangan DC. Tegangan jenis AC umumnya dihasilkan generator, sedangkan tegangan jenis DC dihasilkan dari macam-macam sumber, salah satunya adalah tegangan jenis AC yang diubah menjadi DC. Hal tersebut yang mendasari dibuatnya alat pengubah tegangan jenis AC menjadi DC.

DC power supply adalah rangkaian elektronika yang berfungsi mengubah jenis tegangan dari AC (*alternating current*) menjadi DC (*Dirrect current*). Dalam dunia elektronika *power supply* merupakan alat listrik yang penting karena sebagian

besar alat maupun komponen elektronika membutuhkan arus *DC* untuk dapat bekerja dengan baik. Tentunya banyak pertimbangan memilih sumber listrik *DC* untuk penelitian konveyor otomatis ini, dan peneliti memilih *DC power supply* karena banyak keuntungannya dibandingkan dengan battery. Beberapa keuntungannya yaitu karena harganya lebih terjangkau dan tidak memerlukan pengisian ulang.

Pada penelitian ini *DC power supply* berguna sebagai penyedia sumber listrik arus *DC*, karena komponen atau perangkat yang digunakan untuk penelitian merupakan komponen elektronika yang membutuhkan arus *DC*.

2.1.4.10 Solenoid Valve

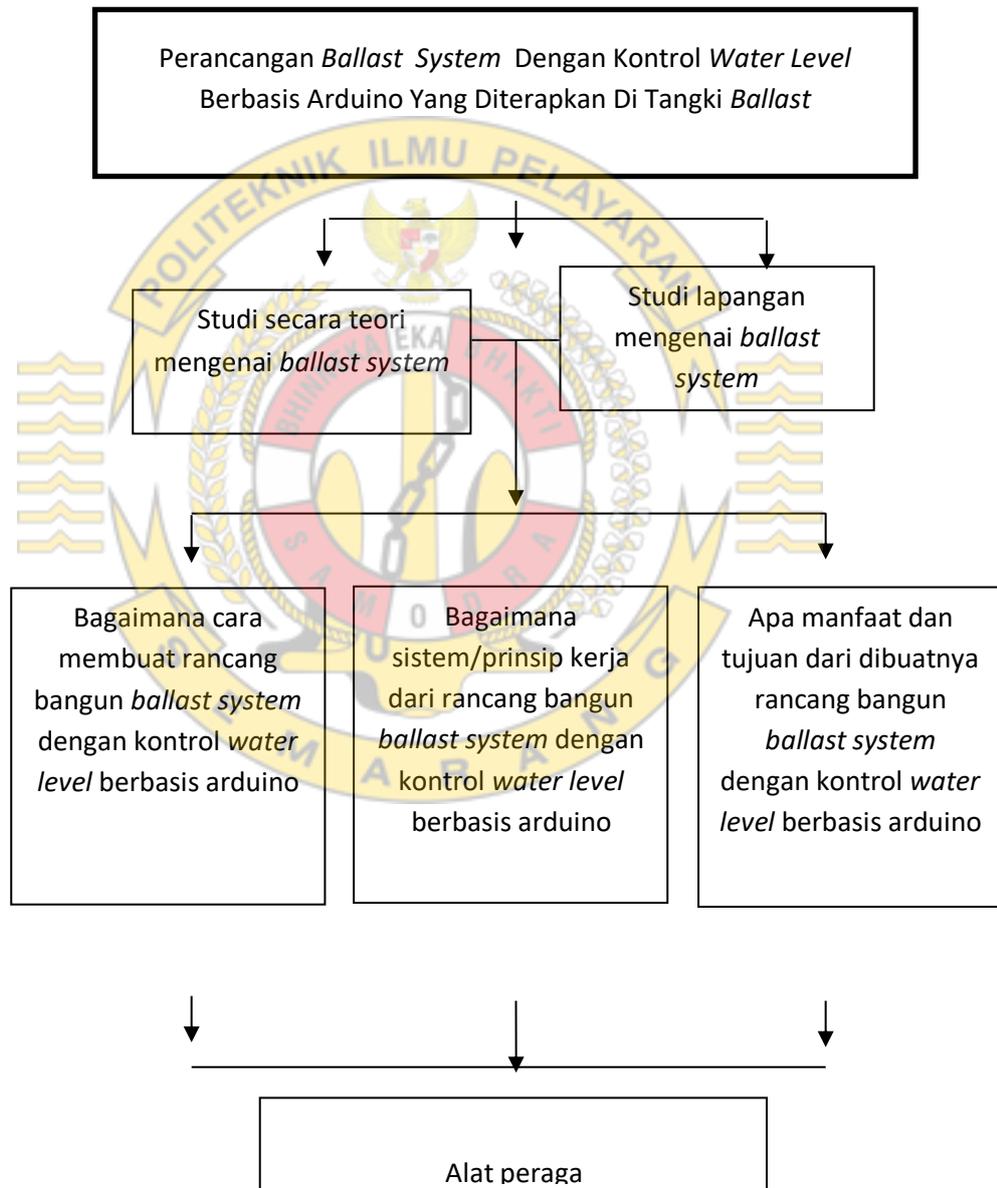


Gambar 2.9 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam *fluidics*. Tugas dari *solenoid valve* adalah untuk mematikan, *release*, *dose*, *distribute* atau *mix fluids*. *Solenoid Valve* banyak sekali jenis dan macamnya tergantung *type* dan penggunaannya, namun berdasarkan modelnya *solenoid valve* dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu *solenoid valve single coil* dan *solenoid valve double coil* keduanya mempunyai cara

kerja yang sama. *Solenoid valve* merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan/solenoida. *Solenoid valve* ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem *fluida*. Seperti pada sistem *pneumatik*, sistem hidrolis ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis (Dermanto, 2015).

2.2 Kerangka Pikir



Gambar 2.10 Kerangka Pikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dalam skripsi ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Dengan memanfaatkan akrilik sebagai bahan utama dapat meminimalisir terjadinya retak atau pecah pada tangki.
- 5.1.2 Prinsip kerja yang dibuat cukup mudah untuk diperagakan karena ada bagan piping diagram yang bisa membantu mempermudah operator saat menjalankan karena sudah disertai dengan kontrol yang bisa dioperasikan secara otomatis dari kontrol panel box.
- 5.1.3 Rangkaian elektronika dan pemrograman lebih sederhana dan mudah untuk dipelajari bagi pemula.

5.2 Saran

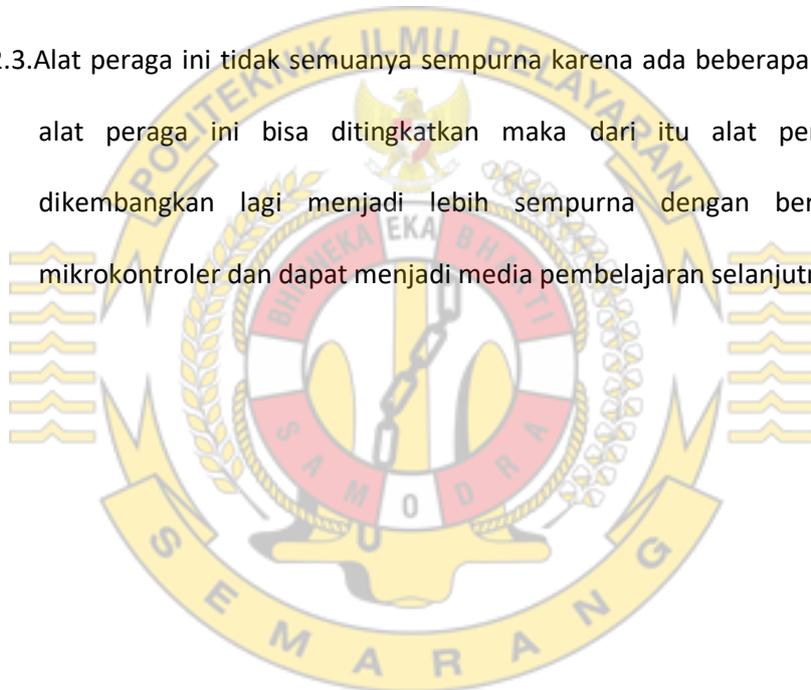
Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan di atas, beberapa saran yang dapat disampaikan peneliti dalam menyelesaikan pembuatan rancang bangun sistem *ballast* dengan kontrol jarak jauh *solenoid valve*, adalah sebagai berikut:

- 5.2.1 Untuk menghasilkan karya yang lebih sesuai dengan yang diharapkan dibutuhkan kesabaran dan ketelitian dalam merakit alat peraga dikarenakan jika akrilik tidak disambung dengan benar akan terjadi kebocoran pada tangki,

dan perancangan alat peraga sistem *ballast* dengan kontrol jarak jauh *solenoid valve* di kapal menggunakan rangkaian elektronika, maka dibutuhkan ketelitian dalam perakitan elektronika

5.2.2 Bagi Taruna dan Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, agar alat peraga rancang bangun sistem *ballast* ini dapat digunakan sebagai alat untuk media pembelajaran karena prinsip kerja yang digunakan bisa dioperasikan dengan cara semi auto.

5.2.3. Alat peraga ini tidak semuanya sempurna karena ada beberapa kemungkinan alat peraga ini bisa ditingkatkan maka dari itu alat peraga ini bisa dikembangkan lagi menjadi lebih sempurna dengan berbagai model mikrokontroler dan dapat menjadi media pembelajaran selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Anas, M. (2014). *Alat peraga dan media pembelajaran*. Muhammad Anas.
- Azhar, A. (2013). Raja Grafindo Persada jakarta. *Media Pembelajaran Edisi Revisi. 2013*.
- Bradie, J., Broeg, K., Gianoli, C., He, J., Heitmüller, S., Curto, A. Lo, Nakata, A., Rolke, M., Schillak, L., Stehouwer, P., Vanden Byllaardt, J., Veldhuis, M., Welschmeyer, N., Younan, L., Zaake, A., & Bailey, S. (2018). A shipboard comparison of analytic methods for ballast water compliance monitoring. *Journal of Sea Research*. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2017.01.006>
- Dermanto, T. (2015). *Solenoid Valve*. <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2013/08/Solenoid-Valve.html>
- Hiraishi, K., Koga, I., Seki, H., Houei, T., Matsufuji, T., Nishimoto, Y., & Kawahara, K. (2000). *Solenoid and solenoid valve*. Google Patents.
- Melrose, J., Perroy, R., & Careas, S. (2015). Arduino Datasheet. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015, 1*.
- Raharja, I. (2012). Pengertian Buzzer. *Indraharja.Wordpress.Com, 2012*.
- Rusmawati. (2017). pengertian alat peraga. *Penggunaan Alat Peraga Langsung Pada Pembelajaran Matematika Dengan Materi Pecahan Sederhana Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*.
- Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2012). System Analysis and Desing in Changing World. In *Course Technology*.
- Shofroh, S. R. (2015). *Apa Pengertian Perancangan Sistem*. Timur.Ilearning.Me/.
- Simanjuntak, M. G. (2013). Perancangan Prototipe Smart Building Berbasis Arduino UNO. *Singuda Ensikom*.
- Surhone, L. M., Timpledon, M. T., Marseken, S. F., M, S. L., T, T. M., & F, H. S. (2010). *Solenoid Valve*. VDM Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=h0a2cQAACAAJ>
- Triwiyatno, A. (2011). Konsep Umum Sistem Kontrol. *Universitas Diponogoro*.

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 : SHIP PARTICULAR
LAMPIRAN 2 : CREWLIST
LAMPIRAN 3 : GAMBAR ALAT
LAMPIRAN 4 : MANUAL INTRUCTION
LAMPIRAN 5 : GAMBAR MODUL



LAMPIRAN 1

DATA - DATA KAPAL - KAPAL UNTUK PROYEK LAUT
SHIP'S PARTICULAR FOR SEA PROJECT

Nama Kapal	: KM. SPIL HAPSRI
Call Sign	: YBRZ2
MMSI	: 525100392
IMO	: 9821665
Bendera	: Indonesia
Port of Register	: Surabaya
Klas	: BKI Indonesia
Owner / Pemilik	: PT. Salam Pasific Indonesia Lines (SPIL)
Builder / Tempat Pembuatan	: Nanjing Dongzue Shipyard Limited
Tipe Kapal	: Full Container Carrier
Area Navigasi	: Greater Coastal Service
Keel laid / Build	: 30 Juni 2016
Delivery	: 28 Februari 2017
Length Over All	: 135,70 m
Length Between Perpendicular	: 133,00 m
Breadth Moulded	: 22,50 m
Depth Moulded	: 10,20 m
Design Drought Moulded	: 5,60 m
Free Board Moulded	: 4,60 m
Gross Tonnage	: 101600 t
Net Tonnage	: 5692,00 t
Dispalcement	: 14822,70 t
Deadweight	: 10809,61 t
Light Ship Weight	: 4013,09 t
Thickness of Keel Plate	: 0,0115 m
Draft Summer	: 5,600 m
Draft Tropis	: 5,717 m
Draft Summer	: 5,727 m
Draft Tropis Fresh Water	: 5,844 m
Kapasitas Container	: 20" (feet) In hold=392 teus, On deck=521 teus, Total=913 teus 40" (feet) In hold = 196 teus, On deck = 253 teus, Total = 449 teus
Reefer Plug	: Bay 19 - Bay 21 = 20 pcs Bay 27 - Bay 29 = 28 pcs Total = 48 pcs
Tipe Mesin Induk (M/E)	: MAN B&W YMD 5S35MC - C9 2975 KW
Tipe Mesin Bantu (A/E)	: CUMMINS K19 - DM 503 KW
Pitch Propeller	: 3,344

Disetujui Oleh



Dilaporkan Oleh

[Signature]
 Tertama / Apprentice
 Mochamat Krisnanto



PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES

Commercial Division :
 Jln. Perak Barat No. 9 Surabaya
 Telp : (031) 3557765 (Hunting)
 Fax : (031) 3557017, 3557976
 Email : market@spil.co.id

Fleet Division :
 Jln. Kailanak No. 51 F Surabaya
 Telp : (031) 7497035 (Hunting)
 Fax : (031) 7497270
 Email : technical_admin@spil.co.id

Head Office :
 Jl. Karet No. 104, Surabaya
 Telp : (031) 3533989 (Hunting)
 Fax : (031) 3532793
 E-mail : salamps@spil.co.id

**DAFTAR AWAK KAPAL
 CREW LIST**

NAMA KAPAL : MV.SPIL HAPSRU/YBRZ2
 DATANG DARI : TIMIKA
 TUJUAN : MERAUKE
 GT : 10.165 GT
 BENDERA : INDONESIA
 REGISTER : TANJUNG PERAK

NO	NAMA AWAK KAPAL	JABATAN	PERJANJIAN KERJA LAUT		PERSYARATAN PENGAWAKAN KAPAL		SERTIFIKAT KEAHLIAN PELAUT	BST (NOMER)
			(NOMER)	(BERLAKU)	(NOMER)	(NOMER)		
01	CAPT FRITS M JACOB	NAKHODA	5033/PKL.SBA/VII/2017	D 035525 23/03/2020	ANT-I	6200013852N10115	6200013852010517	
02	ARIEF LAKSMONO	MUALIM I	/PKL.SBA/IV/2019	D 013031 20/10/2019	ANT-II	6200005704N20115	6200005704010315	
03	SUJATMIKO	MUALIM II	8664/PKL.SBA/X/2018	B 071720 10/06/2020	ANT-III	6200540081M30317	6200540081010317	
04	RIO DAVID SAPUTRO	MUALIM III	/PKL.SBA/VII/2019	E070441 23/03/2021	ANT-III	6211553002N30518	6211553002010515	
05	DODI HENDRAWAN	KKM	4121/PKL.SBA/V/2017	F 222374 16/04/2022	ATT-II	6200522526T20316	6200522526010717	
06	ELJUNAIDI	MASINIS II	6128/PKL.SBA/VII/2018	F246058 02/08/2022	ATT-II	6200154349T20215	6200154349010117	
07	SLAMET HARIYANTO	MASINIS III	/PKL.SBA/VII/2019	F 179782 19/10/2021	ATT-III	62000033999130518	6200003399901116	
08	ALVANTO NOVRIZAL	MASINIS IV	1850/PKL.SBA/III/2018	F 032281 31/07/2020	ATT-III	6201322178S30318	6201322178010516	
09	YUSUF EFENDI	ELECTRICIAN	7007/PKL.SBA/III/2018	F 137721 22/05/2021	ETO	6201471036E10218	6201471036010516	
10	ALAMSYAH	SERANG	1711/1/2/SBY.TPK/2018	E 115107 04/10/2019	RATINGS	6201014642340517	6201014642010517	
11	SUMANGE ALAM	JURU MUJI	10433/PKL.SBA/XII/2016	F 222378 16/04/2022	RATINGS	6201660411340716	6201660411340716	
12	GERI IRVAN YENDRI	JURU MUJI	1761/3/SBY.TPK/2019	C.011380 25/09/2020	RATINGS	6202101910340218	6202101910011116	
13	DWI CAHYO	JURU MUJI	9698/PKL.SBA/XI/2018	F 117948 02/03/2021	RATINGS	6200260114N42417	6200260114010516	
14	SAHARUDIN AMIR	MANDOR MESIN	1411/PKL.SBA/II/2017	F 222373 16/04/2022	RATINGS	6200464177420617	6200464177420617	
15	MUHAMMAD SAIR	JURU MINYAK	10666/PKL.SBA/XII/2018	F 084070 03/11/2020	RATINGS	6201303193420718	6201303193010117	
16	ANDRIK SISWANTO	JURU MINYAK	/PKL.SBA/VII/2019	F 090959 07/02/2021	RATINGS	6200564287010516	6200564287010516	
17	AKHMAD IKHSAN	JURU MINYAK	6164/PKL.SBA/VIII/2017	F 222381 06/04/2022	RATINGS	6201473251352414	6201473251010312	
18	TRI WAHYUDI	JURU MASAK	7271/PKL.SBA/IX/2019	F223287 01/03/2022	BST	-	6211905805010119	
19	RADITYO WAHYU A	KADET DECK	F191090	02/07/2022	BST	-	6211839129010518	
20	MOCHAMAT KRISNANTO	KADET MESIN	F120733	04/06/2021	BST	-	6211754652010317	

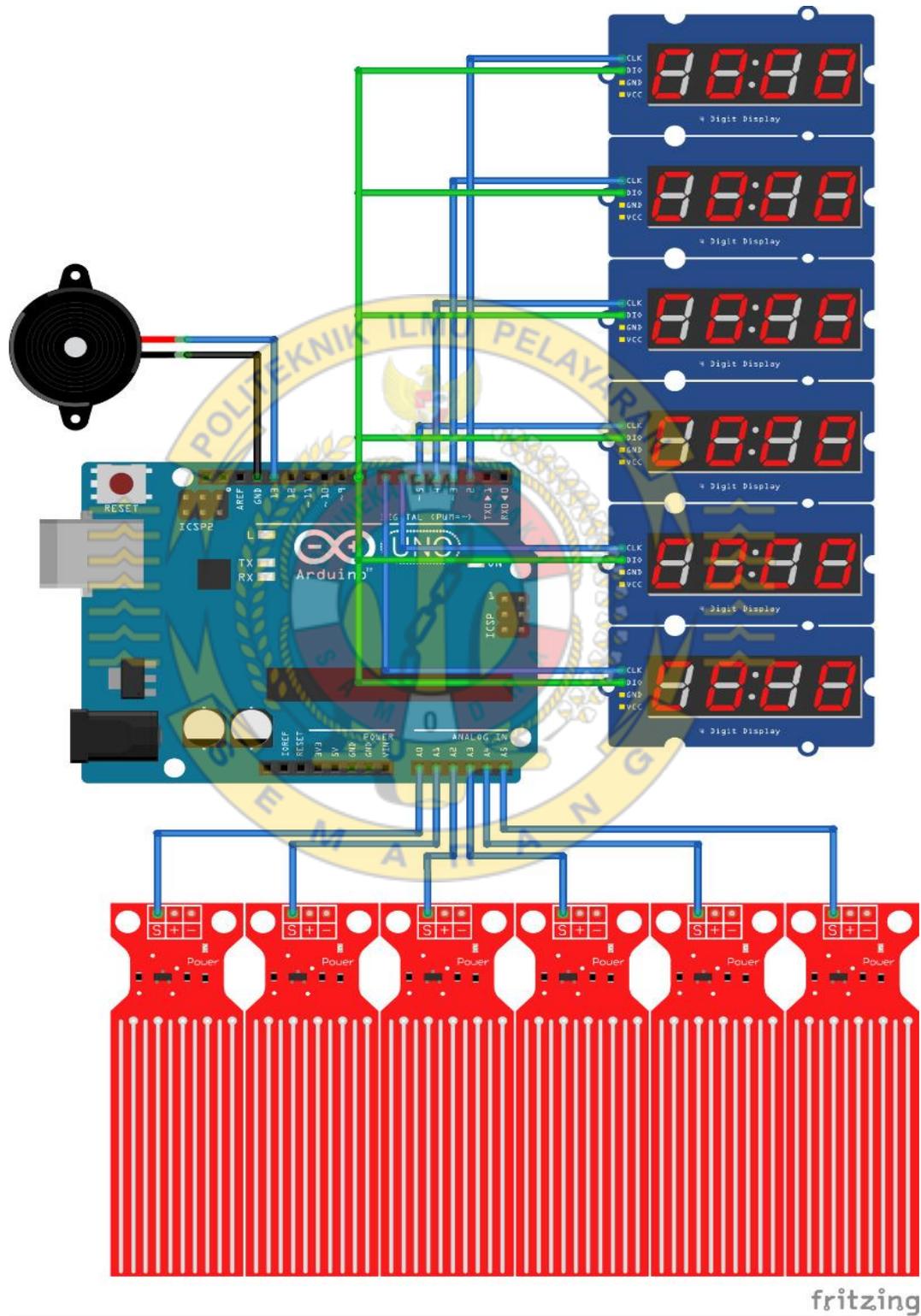
MERAUKE, 22 SEPTEMBER 2019



LAMPIRAN 3**GAMBAR ALAT**

LAMPPIRAN 4

MODUL PEMROGAMAN



LAMPIRAN 5

INSTRUCTION MANUAL BOOK

RANCANG BANGUN BALLAST SYSTEM DENGAN KONTROL JARAK JAUH SOLENOID VALVE DI KAPAL

Pengoperasian

1. Langkah pertama hubungkan stop kontak ke sumber listrik yang ada.
2. Tekan tombol on/off di panel kontrol box untuk menyalakan atau mengalirkan listrik.
3. Setelah alat peraga terhubung ke sumber listrik alat peraga siap digunakan
4. Proses isi ballast
 - Buka kran solenoid dengan cara menekan tombol yang ada di panel box
 - Tekan tombol sesuai dengan aliran pipa yang akan dialiri air menuju ke tangki
 - Tekan tombol power on pada panel box untuk menghidupkan pompa
 - Setelah penuh alarm akan berbunyi matikan alarm pada kotak alarm dengan menekan semua tombol
 - Setelah penuh atau sesuai keinginan maka matikan pompa
5. Proses buang ballast
 - Buka kran solenoid dengan cara menekan tombol yang ada di panel box
 - Tekan tombol sesuai dengan aliran pipa yang akan dialiri air menuju ke tangki
 - Tekan tombol power on pada panel box untuk menghidupkan pompa
 - Setelah penuh alarm akan berbunyi matikan alarm pada kotak alarm dengan menekan semua tombol
 - Setelah habis atau sesuai keinginan maka matikan pompa
6. Setelah selesai mengoperasikan matikan tombol on/off pada panel box
7. Cabut stop kontak yang terhubung ke sumber listrik

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : MOCHAMAT KRISNANTO

Tempat, Tanggal Lahir : Boyolali, 02 Juli 1997

NIT : 531611206176 T

Alamat : Dk. Umbulrejo RT03 RW1,
Kebonbimo, Boyolali, Jawa Tengah



Agama : Islam

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Orang Tua

Nama Ayah : Suparno

Pekerjaan : Wiraswasta

Nama Ibu : Sri Rahayu

Pekerjaan : Wiraswasta

Riwayat Pendidikan

1. SD NEGERI 2 MUDAL : Lulus tahun 2009
2. SMP N 3 MOJOSONGO : Lulus tahun 2012
3. SMA N 2 BOYOLALI : Lulus tahun 2015
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2016 - Sekarang

Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

Nama Kapal : MV. Pratiwi Raya dan MV. Spil Hapsri

Perusahaan : PT. Salam Pasific Indonesia Line

Alamat Perusahaan : Jl. Kalianak No.51F, Surabaya