



**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SEWAGE TREATMENT
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**

SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang**

Oleh :

**RAFIQ TSANY SATRISNA
NIT. 541711206426 T**

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

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *SEWAGE TREATMENT* SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN**

Disusun oleh.

RAFIQ TSANY SATRISNA
NIT.541711206426 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang.....2022

Dosen Pembimbing I
Materi

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

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

Capt. TRI KISMANTORO, MM, M.Mar.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19751012 199808 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *SEWAGE TREATMENT* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN” karya:

Nama : Rafiq Tsany Satrisna

NIT : 541711206426 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ini.....tanggal.....2022.

Semarang.....2022

Panitia Ujian

Penguji I

Nasri, M.T., M.Mar.E.

Penata TK.I(III/d)

NIP. 19711124 199903 1 001

Penguji II

Amad Naryo, M/Pd M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji III

Ria Hermina Sari, SS., M.Sc

Penata TK. I(III/d)

19810413 200604 2 002

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Capt. Dian Wardiana. MM

Pembina TK. I(IV/b)

NIP.19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEABSAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rafiq Tsany Satrisna

Nit : 541711206426 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *SEWAGE TREATMENT* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam 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 dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,.....2022



uat pernyataan,

RAFIQ TSANY SATRISNA

NIT. 541711206426 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (Q.S. Al-Baqarah, 216)
2. Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q.S. Al-Insyirah, 6-8).
3. Kemanapun kita pergi, dimanapun kita berada, mulailah aktivitas kita dengan semangat dan basmalah.

Persembahan :

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Capt. Dian Wahdiana. MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Pd M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan serta sebagai Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Capt. Tri Kismantoro, MM, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
5. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Hermawan Ariyanto, S.ST., M.Mar.E, selaku penilai validasi dari alat peraga dalam skripsi saya dan atas arahan dan bimbingannya.
7. Seluruh crew kapal MT. GAS ARAR, PT.PERTAMINA SHIPPING
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

PRAKATA

Assalamualaikum.wr.wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *SEWAGE TREATMENT* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN”

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi persyaratan sebagai tugas akhir (Semester VIII) Program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan untuk memperoleh gelar sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dalam bidang teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dukungan, serta saran petunjuk dari berbagai pihak dengan penuh kesabaran dan keikhlasan. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat.

1. Capt. Dian Wahdiana. MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan serta sebagai Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
3. Capt. Tri Kismantoro, MM, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.

4. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Hermawan Ariyanto, S.ST., M.Mar.E, selaku penilai validasi dari alat peraga dalam skripsi saya dan atas arahan dan bimbingannya.
6. Seluruh crew kapal MT. Gas Arar, PT. Pertamina Shipping
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan yang baru serta bermanfaat bagi berbagai pihak.

Semarang,.....2022

Penulis

RAFIQ TSANY SATRISNA

NIT.541711206426 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEABSAHAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAKSI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah Penelitian	2
1.3. Cakupan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Spesifik Produk yang Dikembangkan	6
1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	6
1.9. Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	9

2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.2. Kerangka teoris.....	10
2.3. Definisi Operasional.....	24
2.4. Kerangka Pikir	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1. Desain Penelitian	28
3.2. Prosedur penelitian.....	30
3.3. Sumber dan Subyek Penelitian	24
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	28
3.5. Alat dan Bahan	37
3.6. Teknik Keabsahan Data	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Gambaran Umum	41
4.2. Hasil Penelitian.....	44
4.3. Pembahasan	46
BAB V PENUTUP.....	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	79
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Akrilik	13
Gambar 2.2. <i>Relay 12 Volt</i>	16
Gambar 2.3. <i>Buzzer</i>	17
Gambar 2.4. <i>Arduino UNO</i>	18
Gambar 2.5. Sensor Ketinggian Air.....	19
Gambar 2.6. <i>Breadboard</i>	20
Gambar 2.7. <i>Power Supply</i>	21
Gambar 2.8. <i>Resistor</i>	22
Gambar 2.9. Pompa Air	24
Gambar 2.4. Kerangka Pikir	26
Gambar 3.1. Desain Penelitian	29
Gambar 3.2. Pengujian Dari Ahli	40
Gambar 4.1. <i>Sewage Treatment</i>	44
Gambar 4.2. Alat Peraga Tangki <i>Sewage</i>	45
Gambar 4.3. Panel Pengoperasian.....	46
Gambar 4.4. Lem Serbaguna	48
Gambar 4.5. Bor Tangan.....	49
Gambar 4.6. Desain Model Rancangan <i>Sewage Treatment</i>	50
Gambar 4.7. Merakit Semua Alat Peraga	52
Gambar 4.9. Skema Tabel	54
Gambar 4.10. Pemasangan Sumber dan <i>Arduino</i>	55

Gambar 4.11. Sensor <i>Water High Level</i>	56
Gambar 4.12. <i>Relay 12 Volt</i>	57
Gambar 4.13. Lampu LED	58
Gambar 4.14. Rangkaian <i>LCD</i>	59
Gambar 4.15. Rangkaian <i>Buzzer</i>	59
Gambar 4.16. Rangkaian Pompa.....	60
Gambar 4.17. Tampilan Awal <i>Arduino IDE</i>	61
Gambar 4.18. Menghubungkan <i>Arduino</i>	62
Gambar 4.19. Status <i>Arduino UNO</i>	63
Gambar 4.20. <i>Coding Water High Level sensor</i>	64
Gambar 4.21. Alat Peraga <i>Sewage Treatment</i>	65
Gambar 4.22. <i>Adaptor</i> Telah Dialiri Listrik	66
Gambar 4.23. Tangki Wc yang Telah Terisi Air Kotor Sebagai Media	66
Gambar 4.24. <i>Collecting Tank</i> Menyaring dengan Menggunakan Filter	67
Gambar 4.25. Proses <i>Aeration Tank</i>	67
Gambar 4.26. Proses <i>Sedimentation Tank</i>	68
Gambar 4.27. Proses <i>Clorination Tank</i>	69
Gambar 4.28. <i>Sensor Water High Level</i> Bekerja dengan <i>LCD</i> dan <i>LED</i>	69
Gambar 4.29. Pompa Membuang ke Tangki <i>Overboard</i>	70
Gambar 4.30. Pengoperasian Alat Peraga	70
Gambar 4.31. Rangkaian Komponen <i>Water High Level Sensor</i>	71
Gambar 4.32. Panel Kontrol Alat Peraga	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Validasi Ahli.....	77
Lampiran 2 Data Alat peraga dan Cara Pengoperasian	78
Lampiran 3 Hasil Turnitin	79



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar Nama Alat	38
Tabel 3.2. Daftar Nama Bahan	39
Tabel 4.8. Komponen Sistem Kontrol	53



ABSTRAKSI

Rafiq Tsany Satrisna, 2022. NIT: 541711206426 T, “Rancang Bangun Alat Peraga *Sewage Treatment* Sebagai Media Pembelajaran, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Amad Narto.M.Pd M.Mar.E, Pembimbing II : Capt. Tri Kismantoro, MM, M.Mar.

Sewage treatment merupakan pesawat bantu yang berada di atas kapal yang berfungsi sebagai alat pengolah limbah cair, secara umum dipergunakan untuk limbah domestik berupa kotoran atau deterjen hasil mencuci agar aman ketika dibuang kelaut, intinya peraga dari *sewage treatment* ini mengaplikasikan dengan *sewage* dikapal namun menggunakan *microcontroller arduino uno* dan *water high level sensor* sebagai pendeteksi ketinggian air.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Peneliti menggunakan metode ini untuk penelitian dan mengembangkan suatu produk yang dimulai dari analisa, desain, perancangan, pemrograman, dan pengujian. *Research and Development (RnD)* atau dalam bahasa Indonesia adalah penelitian dan pengembangan merupakan proses mengembangkan suatu produk dan akan menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Dalam hal ini tidak selalu perangkat keras atau *hardware* (modul elektronika, pesawat bantu, buku) yang dapat dikembangkan, tetapi dapat juga perangkat lunak atau *software* (sistem operasi, aplikasi untuk komputer dan perangkat elektronik lainnya). Peneliti menentukan model alat peraga *sewage treatment* sebagai media pembelajaran, yaitu dengan menggunakan sebuah rangkaian, *Arduino uno* sebagai *microcontroller*, dan beberapa jenis sensor sebagai perangkat pendukung.

Kesimpulan dari pembuatan alat peraga ini adalah untuk mempermudah pembelajaran bagi taruna dan alat peraga ini juga merupakan miniatur yang ada di atas kapal, maka penulis berharap alat peraga ini dapat di kembangkan lagi untuk penelitian berikutnya, dan dengan digunakannya peraga *sewage* ini akan membantu crew kapal dalam mengoperasikan *sewage* dikapal.

Kata kunci : *Sewage treatment, Research and Development, Microcontroller, Water high level sensor, Arduino uno, Hardware, Software.*

ABSTRACT

Rafiq Tsany Satrisna, 2022. NIT: 541711206426 T, “Rancang Bangun Alat Peraga *Sewage Treatment* Sebagai Media Pembelajaran, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Amad Narto.M.Pd M.Mar.E, Pembimbing II : Capt. Tri Kismantoro, MM, M.Mar.

Sewage treatment is an auxiliary machine on board a ship that functions as a liquid waste treatment tool, generally used for domestic waste in the form of dirt or washing detergent to make it safe when discharged into the sea, basically this sewage treatment demonstration applies sewage on board but uses an Arduino microcontroller. uno and water high level sensor as a water level detector.

This research uses research and development methods. Researchers use this method to research and develop a product that starts from analysis, design, design, programming, and testing. Reseach and Development (RnD) or in Indonesian is research and development is the process of developing a product and will produce a new product or perfect an existing product. In this case it is not always hardware or hardware (electronics modules, auxiliary aircraft, books) that can be developed, but it can also be software or software (operating systems, applications for computers and other electronic devices). Researchers determined sewage treatment teaching aids as learning media, namely by using a circuit, Arduino uno as a microcontroller, and several types of sensors as support devices.

The conclusion of making these props is to facilitate learning for cadets and these props are also miniatures that are on board, so the author hopes these props can be developed again for the next research, and with the use of sewage props this will help the crew of the ship in operating sewage on ship.

Keyword : *Sewage treatment, Research and Development, Microcontroller, Water high level sensor, Arduino uno, Hardware, Software.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era milenial saat ini perkembangan teknologi sangat pesat. Perkembangan teknologi sangat berpengaruh dalam kehidupan pada setiap bidang. Manusia tidak dapat menolak atas kemajuan teknologi, karena seiring dengan perkembangan zaman ilmu pengetahuan akan berkembang yang menyebabkan berkembang pula pada teknologi. Dari kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan manusia dapat memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari. Kemajuan tersebut memiliki dampak positif dalam pekerjaan manusia serta memotivasi untuk menciptakan alat agar membantu mempermudah pekerjaan sehingga lebih efisien dan praktis.

Bersamaan dengan berkembangnya teknologi, permesinan mengalami pertumbuhan seiring berjalannya waktu secara bertahap dari yang dikontrol secara manual sampai otomatis. dibuatnya permesinan bertujuan untuk meringankan pekerjaan serta pembelajaran manusia. dimana kelebihan dari suatu permesinan salah satunya adalah bisa bekerja dengan kapasitas yang lebih besar dibandingkan dengan tenaga konvensional (tenaga manusia), dalam bidang pelayaran penggunaan permesinan memiliki peran sangat penting untuk menunjang pekerjaan di atas kapal namun harus didasari pengetahuan agar permesinan dapat berjalan secara optimal, dan mampu meringankan beban pekerjaan awak kapal dalam bekerja. Dengan perkembangan teknologi manusia mulai mengembangkan suatu sistem yang

lebih dikenal dengan sistem kontrol, sistem kontrol adalah sebuah komponen-komponen fisik yang membentuk sebuah rangkaian yang dapat berhubungan serta dihubungkan sehingga menjadi langkah pengontrolan (pengendalian) atau pengaturan, terhadap satu besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga tertentu. Salah satu sistem kontrol di atas kapal adalah mengoperasikan *sewage treatment* di atas kapal, *sewage treatment* ini dioperasikan secara *automatic control* dari panel.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan saat praktik laut di kapal MV. GAS ARAR, pembuangan limbah kotoran manusia tanpa melalui *treatment* atau secara langsung dapat menyebabkan kualitas lingkungan laut menjadi turun dan berubah. Akan mengakibatkan pencemaran lingkungan seperti pelabuhan, pesisir pantai dan dermaga serta pencemaran fisik seperti kekeruhan, warna, bau dan macam-macam penyakit bila hal itu terjadi.

Sewage treatment plant sebuah permesinan bantu yang digunakan dalam pengolahan limbah, agar limbah layak untuk dibuang ke laut dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Berdasarkan *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL) tahun 1973, diadopsi oleh konvensi internasional tentang pencemaran laut yang diselenggarakan oleh IMO dari 8 Oktober – 2 November 1973. Konvensi ini kemudian dimodifikasi oleh *protocol* 1978 yang diselenggarakan oleh IMO 6-17 Februari 1978 dikenal sebagai “Konvensi Internasional untuk Pencegahan Pencemaran dari Kapal” dalam bentuk singkat MARPOL 73/78/97. Dan sesuai aturan 8 dari Marpol 73/78/97 ANNEX IV : kapal

mengoperasikan suatu *sewage treatment plant* yang diakui dan telah disertifikasi sesuai dengan Internasional *Sewage Pollution Prevention Certificate* 1973 (ISPP'73) Menurut Lukman Tri Wibowo (2019:2). Sehingga begitu penting untuk mengetahui cara kerja serta pengetahuan agar pengoperasian dapat berjalan dengan baik. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan dampak positif dalam pembelajaran untuk mempermudah memahami prinsip kerja dari *sewage treatment*. Media pembelajaran dan metode eksperimen diharapkan mampu membangkitkan motivasi taruna dan mendorong taruna untuk lebih kreatif dan inovatif. Peneliti menuangkan ide/gagasan melalui pengembangan model dengan judul :“**Rancang Bangun Alat Peraga *Sewage Treatment* Sebagai Media Pembelajaran**”

1.2. Identifikasi Masalah

Jadi dari latar belakang di atas dapat disimpulkan identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Pembuatan alat peraga *sewage treatment* sebagai media pembelajaran.
- 1.2.2. Pembuatan alat peraga ini menggunakan mikro kontrol PLC nano sebagai otak dari pengontrolan dari alat peraga ini.

1.3. Cakupan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah dijabarkan di atas, maka peneliti memiliki batasan masalah didalam penelitian yang bertujuan agar

masalah tidak melebar dan lebih tertuju kedalam yang jelas, dan terfokus dalam permasalahan yang dibahas melalui pengembangan model ini tentang pengoperasian *sewage treatment* di kapal. Pembahasan penelitian hanya membahas tentang cara pembuatan dan prinsip kerja alat peraga.

1.4. Perumusan Masalah

Perumusan Masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1.4.1. Bagaimana cara membuat alat peraga *sewage treatment* sebagai media pembelajaran?
- 1.4.2. Bagaimana sistem kerja dari alat peraga *sewage treatment* sebagai media pembelajaran?
- 1.4.3. Apa tujuan dan manfaat dari pembuatan alat peraga *sewage treatment* sebagai media pembelajaran?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah:

- 1.5.1. Memaparkan proses pembuatan model “*Sewage treatment* sebagai media pembelajaran”
- 1.5.2. Mengetahui sistem kerja dari model “*Sewage treatment* sebagai media pembelajaran”

1.6. Manfaat Penelitian

Pengembangan ini memiliki manfaat bagi peserta didik yang masih berada di tingkat 1 dan 2 maupun pihak lain untuk mempelajari pengoperasian *sewage treatment*, sehingga mengetahui sistem kerja dan

cara kerja pada *sewage treatment*. Manfaat yang diharapkan dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1.5.1. Manfaat Teoritis

1.5.1.1. Bagi Peneliti

Penelitian ini merupakan peluang bagi peneliti untuk mengembangkan kreativitas dan pengetahuan untuk berinovasi dalam perkembangan sistem kontrol di atas kapal agar lebih efisien dalam penggunaannya terutama pada sistem kontrol *sewage treatment*.

1.5.1.2. Bagi Lembaga Pendidikan

Hasil Karya dari pengembangan sistem kontrol ini menjadi manfaat dan menambah hasil karya yang ada di perpustakaan kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi inspirasi bagi taruna dan taruni dalam kreativitasnya dalam bidang teknologi.

1.5.1.3. Bagi Pembaca

Dapat menjadi sebagai wawasan dan pengetahuan baru tentang *sewage treatment* dengan menggunakan alat peraga yang dapat membantu dalam pembelajaran, serta menjadi acuan bagi penelitian/pengembangan berikutnya.

1.5.1.4. Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis dari pengembangan ini adalah perkembangan sistem otomatis di teknologi perkapalan memberikan dampak positif untuk sebuah keuntungan dari berbagai aspek seperti; menambah wawasan serta pengetahuan akan pentingnya *sewage treatment* ini, efisiensi waktu dan tenaga bagi crew kapal dan akan menghasilkan tingkat keselamatan yang tinggi. Pada riset ini dikembangkan pengoperasian otomatis dengan menggunakan alat sensor untuk mengendalikan *water high level sewage treatment*. Kemampuan ini dapat dikembangkan menggunakan sistem kendali otomatis sebagai teknologi pendamping di kapal.

1.7 Spesifik Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan adalah merupakan alat peraga *sewage treatment* sebagai media pembelajaran, dengan memberi perintah ke sistem untuk menjalankan pompa ketika ketinggian air sudah melebihi batas yang ditentukan pada *sewage tank*. Spesifik produk yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

- 1.7.1. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga tersebut adalah motor, sensor *water high level*, *plc*, kabel listrik dan akrilik.
- 1.7.2. Keunggulan dari bahan-bahan yang dipergunakan di pembuatan alat peraga adalah murah dan mudah didapat

1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.8.1 Asumsi Pengembangan

Kemudahan dalam mengoperasikan *sewage treatment* pada *water high level* dapat mengurangi tingkat ketinggian kapasitas air yang terdapat didalam tanki serta juga dapat waktu yang tersedia semakin efisien.

1.8.2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam proses pengembangan media pembelajaran ini memiliki beberapa keterbatasan, yakni hanya menekankan pada prosedur pengembangan analisis dan implementasi.

1.9. Sistematika Penulisan

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.

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, HMI modbus, PLC dan *smartphone*.

BAB III METODE PENELITIAN

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

BAB IV HASIL PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang lingkup penelitian pengembangan permesinan dengan manual dari jarak jauh menggunakan jaringan nirkabel.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari simpulan dan saran. Simpulan adalah ringkasan dari seluruh permasalahan sehingga mendapatkan poin-poin pemecah masalah secara ringkas. Saran merupakan gagasan atau pendapat yang berguna untuk pemecahan masalah tersebut pada masa sekarang atau masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Penjelasan/ pemberitahuan dari daftar-daftar referensi sesuai dengan penulisan skripsi dan bahan-bahan materi skripsi yang ditulis peneliti.

LAMPIRAN

Bagian ini memaparkan data-data dari penulisan skripsi.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Menerangkan tentang data diri dari penulis agar lebih diketahui secara detil dan jelas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2..1. Tinjauan Pustaka

Pada bab landasan teori ini menggunakan sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian dan diperoleh dari internet maupun buku-buku sebagai referensi. Sumber tersebut memberikan sebuah kerangka atau dasar untuk melatarbelakangi pengembangan ini agar bisa dipahami.

2.1.1. *Prototype*

Prototype adalah sebuah purwarupa dari suatu perancangan model atau contoh sistem yang dikatakan sebagai awal suatu bentuk atau objek guna untuk pengembangan yang disediakan serta dikerjakan oleh pengembang atau perancang untuk pengguna sehingga memudahkan calon pengguna agar bisa mendeskripsikan tentang sistem yang akan dirancang untuk mencapai bentuk yang diharapkan. *Prototyping* yaitu proses memproduksi atau membangun sebuah model prototipe. Dalam proses mengembangkan *prototype* dan menghasilkan *prototype* yang dianggap sempurna maka akan diuji serta diulang secara berkali-kali.

2.1.2. Perancangan

Tahap perancangan atau membuat desain bertujuan untuk memberikan contoh atau gambaran dan memenuhi kebutuhan bagi pengguna untuk merencanakan sistem yang akan digabungkan atau instalasikan dari beberapa bagian-bagian elemen yang terpisah

sehingga bisa menjadi satu bagian dan berfungsi serta bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

2.2. Kerangka Teoritis

2.2.1. Sewage

Sewage treatment plant menurut pendapat lukman tri wibowo (2019) adalah suatu pesawat yang digunakan untuk mengolah atau memproses limbah dari kotoran manusia sehingga setelah di buang ke laut tidak menimbulkan pencemaran lingkungan yang berupa kekeruhan dan berbagai macam penyakit. Pesawat *sewage* dapat beroperasi saat kapal sedang berada pada pelabuhan atau sedang berlabuh jangkar. Dengan adanya pesawat *sewage treatment plant* tersebut maka turut serta melindungi dan meminimalisir pencemaran laut khususnya pada saat kapal berada pada pelabuhan.

Menurut pendapat (<https://adikatirtadaya.co.id/>) *sewage treatment plant* adalah instalasi pengolah limbah cair yang umumnya diperuntukkan untuk limbah domestik, serta berujuan untuk meminimalisir kandungan atau menghilangkan kandungan organik yang terkandung dalam air seperti BOD,COD,residu padat yang terbawa di air (*suspended solid*) dan juga zat amonia dan lainnya, serta menghasilkan air olahan yang terbebas dari bakteri, kuman, dan virus agar tidak mengganggu lingkungan yang sesuai standar baku mutu dari pemerintah.

Dan dari pendapat tersebut *sewage treatment plant* terdiri dari empat compartment dan beberapa bagian yaitu : *Collecting Tank*, *Disinfection Tank*, *Compressor*, dan *Sewage Pump*.

2.2.1.1. *Collecting tank*

Adalah tangki penampungan pertama yang menampung langsung *excreta* dan air kotor yang masih dalam bentuk utuh yang berasal dari kamar mandi dan toilet yang ada di kapal.

2.2.1.2. *Disinfection tank*

Disinfection tank Adalah tangki terakhir dari rangkaian *Sewage treatment plant*. Disini air limbah yang sudah relatif bersih di *desinfection* (pembunuh bakteri, virus) dengan cairan kimia: “*CHLORINE TABLET*” pembunuh bakteri dan virus bertujuan untuk mengurangi atau membunuh mikro organisme *phatogen* yang ada di dalam air limbah.

2.2.1.3. *Compressor/aeration blower*

Compressor/Aeration blower Adalah suatu pesawat yang berfungsi sebagai suatu penghembus udara untuk ke dalam tangki dimana bakteri *aerob* akan memakan bakteri organik di dalam air limbah dengan bantuan *oxygen*. Penyediaan udara yang lancar dapat mencegah terjadinya endapan.

2.2.1.4. *Sewage discharge pump*

Sewage discharge pump Adalah suatu pompa yang berfungsi untuk memompa air limbah yang telah selesai diproses dalam tangki *sewage treatment plant* untuk kemudian dibuang ke laut, sehingga tidak mencemari lingkungan laut. Tekanan pompa saat pembuangan limbah ke laut berkisar 0,3-0,4 kg/cm².

2.2.2. Pengertian Akrilik

Akrilik menurut *blog* (<https://indolaser cutting.com/akrilik-adalah/>) adalah plastik yang menyerupai kaca, namun memiliki sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dari pada kaca, yaitu tidak mudah pecah serta memiliki bahan yang ringan.

Menurut dari (*McCabe & Walls, 2008*). Akrilik resin di klasifikasikan menjadi 5 tipe yaitu *Heat-processing polymers, autopolymerised polymers, thermoplastic blank or powder, light activated materials, dan microwave-cured material*. Namun tipe yang sering digunakan adalah tipe *heat processing polymer* atau *heat cured* dan *Autopolymerised polymers* atau *self cured*.

Melalui teori-teori tersebut akrilik diartikan sebagai bentuk lain yang menyerupai sebuah kaca yang berbahan lebih lentur namun tidak bisa menggantikan kaca, karna mudah untuk tergores serta digunakan sebagai unsur kecantikan dan indah.



Gambar 2.1 Akrilik

2.2.3. Pengertian Maket

Maket dalam (<https://kbbi.web.id/maket>) diartikan sebagai benda berupa bentuk tiruan dengan skala kecil yang biasa terbuat dari kayu, dll. Maket dalam bahasa “*Maquette*” yang berarti bentuk demonstrasi yang direncanakan dan bertujuan sebagai tampilan umum.

Menurut penuturan (Mahendra et al., 2020) maket diartikan sebagai benda tiga dimensional berbentuk tiruan benda atau suatu objek seperti gedung, pesawat, dll dibuat dalam skala kecil dan biasanya dibuat dari kayu, tanah liat, dan bahan lainnya.

Melalui teori-teori tersebut maket diartikan sebagai bentuk desain tiruan yang terbuat dalam skala kecil dan berbentuk tiga dimensional. Serta memiliki suatu fungsi selain dari aspek keindahan dan kerapian dari alat peraga yang akan di buat.

2.2.4. Mini kompresor

Mini kompresor adalah alat atau pesawat bantu yang berfungsi sebagai penyuplai udara dan bertekanan kurang lebih sampai 300 *psi*, cara kerjanya yaitu memampatkan udara dengan tekanan yang cukup besar.

Fungsi dari kompresor yang menyuplai udara ke dalam *aeration tank* pada *sewage* yaitu sebagai penghembus udara ke dalam tanki agar bakteri *aerob* dapat memakan bakteri organik yang ada pada air limbah dengan *oxygen* sebagai bantuannya. Untuk mencegah terjadinya endapan harus ada penyediaan udara yang lancar.

Menurut penjelasan (<https://hargaalat.id>) alat bernama kompresor sendiri memiliki fungsi utama untuk mengambil gas atau udara dari sekitar, lalu kemudian alirkan dan diberi tekanan di dalam tabung lalu akan disalurkan kembali sebagai udara yang memiliki tekanan yang tinggi, atau bisa disebut mesin yang menempatkan dan meningkatkan tekanan udara atau fluida gas.

2.2.5. *Microcontroller*

Guna untuk mempermudah dalam pengoperasian jarak jauh mesin bantu maka penulis menambahkan perangkat *microcontroller* agar dapat bekerja lebih mudah dan dapat digunakan kapanpun.

Menurut (Fitriani et al., 2019) “*Microcontroller* adalah komputer yang berukuran *micro* dalam satu chip IC (*integrated circuit*) yang terdiri dari *processor, memory*, dan antarmuka yang bisa

diprogram”. Jadi disebut komputer *micro* karena dalam IC atau *chip microcontroller* terdiri dari CPU, *memory*, dan O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti pin yang bisa kita program sebagai *input* atau *output* sesuai kebutuhan.

Jadi dapat disimpulkan *microcontroller* adalah suatu alat yang dapat mengontrol dari sistem kerja rangkaian secara otomatis melalui bahasa pemrograman dari komputer atau dapat dikatakan *microcontroller* adalah otak dari sistem tersebut.

2.2.5.1. Relay 12 V

Menurut (<https://riverspace.org/>) *relay* adalah komponen berupa saklar atau *switch* yang beroperasi menggunakan aliran listrik dan termasuk jenis komponen *electromechanical*. Prinsip yang digunakan *relay* sendiri berupa *electromagnetic* untuk menggerakkan kontak saklar, sehingga dengan arus listrik kecil (*low power*) bisa menghantarkan tegangan yang lebih besar (*high power*).

Relay adalah sebuah saklar elektronik atau peralatan listrik yang membuka dan menutup sirkuit kelistrikan berdasarkan sinyal tegangan. *Relay* bekerja seperti saklar biasa namun saklar ini digerakkan oleh skema *electromagnetic* yang diatur oleh saklar utama. Terdapat sebuah *armature* besi yang akan tertarik menuju inti apabila

arus mengalir melewati kumparan. *Armature* ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika *armature* tertarik, kontak jalur berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka.



Gambar 2.2 Relay 12 volt

2.2.5.2. Buzzer

Buzzer merupakan alat komponen elektronik yang berfungsi untuk menghasilkan suara dan getaran dengan gelombang bunyi, yang dapat bekerja ketika dialiri tegangan dengan taraf tertentu, fungsi umum dari *buzzer* sendiri yaitu sebagai alarm untuk memberi tahu bila terjadi sesuatu yang penting.

Menurut dari (<https://www.belajaronline.net/>) buzzer elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. *Buzzer* elektronika sendiri akan menghasilkan sebuah getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran *buzzer* elektronika itu sendiri.



Gambar 2.3. Buzzer

2.2.5.3. Lcd (*Liquid crystal display*)

Lcd menurut dari (<https://teknikelektronika.com/>) adalah suatu jenis media *display* (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi *liquid crystal display* (lcd) atau penampil kristal cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar laptop, layar ponsel, layar kalkulator, layar jam digital, layar *multimeter*, monitor komputer, televise, layar *game portable*, layar *thermometer* digital dan produk-produk elektronik.

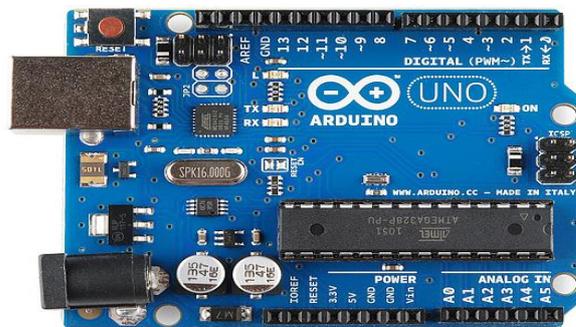
2.2.5.4. Arduino UNO

Menurut (Ahyadi, 2018) “*Arduino* adalah suatu *open-source platform* elektronik yang berbasis kemudahan penggunaan (*easy to use*) baik *hardware* maupun *software*”. Dengan kata lain. *Arduino* merupakan sebuah sistem dasar yang terdiri dari *hardware* dan *software* yang

mengutamakan kemudahan penggunaannya. *Core* dari *Arduino* adalah *microcontroller* dari bermacam-macam tipe.

Module arduino dilengkapi dengan berbagai hal yang mendukung *microcontroller* ketika bekerja, pengoperasiannya yaitu menyambungkan melalui kabel USB dari *power supply* atau tegangan 12 volt maka *arduino* siap untuk bekerja.

Di dalam *arduino uno board* dilengkapi dengan 14 pin digital *input/output*, resonator keramik 16MHz, 6 *analog input*, koneksi USB pin power input tombol reset dan ICSP.



Gambar 2.4 Arduino UNO

2.2.5.5. Sensor ketinggian air

Sensor ketinggian air berfungsi untuk mengukur serta mengatur ketinggian air di dalam tanki *sewage*, dan pompa dapat di program pada *panel control* agar bekerja secara otomatis untuk membuang air bila *level* air sudah tinggi dan pompa akan berhenti ketika *level* air sudah tidak melewati

sensor air. Sensor air akan mendeteksi bahwa *level* air berada pada posisi rendah maka kinerja pompa akan otomatis berhenti.

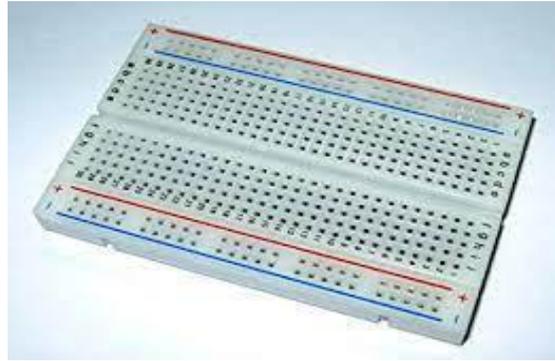


Gambar 2.5 Sensor ketinggian air

2.2.5.6. Breadboard

Breadboard atau bisa disebut papan kerja dalam merangkai suatu rangkaian *system electronic* sederhana tanpa harus melakukan penyolderan *solderless* untuk merangkainya, sehingga masih dapat memungkinkan untuk merubah skema pengkabelan tanpa ada kemungkinan kerusakan pada papan kerja.

Di pasaran terdapat tiga jenis ukuran *breadboard* yang mana dibedakan berdasarkan banyaknya lubang yaitu 170 lubang (kecil), 400 lubang (sedang). 830 lubang (besar). Hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan papan ini yaitu memahami alur yang terhubung dari satu lubang ke lubang lainnya.



Gambar 2.6. *Breadboard*

2.2.5.7. Kabel *jumper*

Kabel *jumper* menurut dari pendapat halaman (<https://www.aldyrazor.com/>) adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan *arduino* tanpa memerlukan solder, kabel berukuran kecil yang berguna untuk menginstalasi komponen satu dengan komponen lainnya, kabel *jumper* sering digunakan untuk, menghubungkan komponen pada *breadboard*.

Kabel *jumper* mempunyai tiga jenis yaitu *male-male* kabel yang mempunyai ujung yang berbentuk *male*, *male-female* kabel dimana ujung satu mempunyai bentuk *male* dan ujung lainnya berbentuk *female*, *female-female* kabel yang dimana ujungnya berbentuk *female*.

2.2.5.8. *Power supply*

Menurut blog (<https://www.goldenfast.net/>) *power supply* adalah rangkaian komponen elektronik yang

dirancang untuk memasok daya listrik ke setidaknya satu atau beberapa perangkat elektronik. *Power supply* AC ke DC, alat pengubah tegangan AC ke tegangan DC. Pengubah tegangan 220 v menjadi 12 v. Sebagian besar komponen yang ada pada alat peraga ini menggunakan arus DC 12 v, maka untuk mengubah arus dari AC ke DC maka perlu adanya *power supply*. Penulis menggunakan *power supply* dengan arus 3 *ampere* untuk membantu pengoperasian sistem *arduino* dan pengoperasian sensor, serta *display* LCD 16x2 sebagai penampil data *Rpm*.



Gambar 2.7. *Power Supply*

2.2.5.9. *Resistor*

Resistor adalah sebuah komponen kecil dalam rangkaian listrik yang memiliki sifat pasif dalam elektronika dan memiliki nilai hambatan tertentu atau resistansi serta berfungsi untuk mengatur arus listrik dan membatasinya pada sebuah rangkaian listrik.

Menurut pendapat yang telah ada dari blog ini menjelaskan yaitu (<https://teknikelektronika.com/>) bahwa *resistor* adalah komponen elektronika pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. *Resistor* atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan hambatan atau tahanan dan biasanya disingkat dengan huruf “R”.



Gambar 2.8. *Resistor*

2.2.5.10. Lampu LED (*light emitting diode*)

Lampu led adalah sebuah komponen alat dalam rangkaian elektronika yang berfungsi untuk memancarkan cahaya ketika diberi hambatan listrik tertentu. Cara kerja dari lampu led yaitu sama dengan cara kerja dari *diode* yang memiliki kutub *positife* dan kutub *negative*, lalu led hanya akan memancarkan cahaya bila diberi hambatan atau tegangan maju (*bias forward*) dari *anoda* menuju ke *katoda*.

Menurut pendapat (<https://alfikeer.com/>) *light emitting diode* adalah komponen elektronika yang dapat

memancarkan cahaya monokromatik ketika diberi tegangan maju, led masih dalam keluarga diode yang terbuat dari bahan semi konduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh led ini tergantung dengan jenis bahan semikonduktor yang dipergunakan.

2.2.6. Pompa air

Pada pompa terdapat dua bagian yaitu bagian mekanik dan bagian pompa. Bagian mekanik yang biasanya menggunakan *electromotor* sebagai penggerak pompa dengan dihubungkan oleh *shaft* dan bagian pompa berfungsi sebagai pemindah dengan menggunakan prinsip sebagai mana jenis pompa tersebut. Di dalam suatu sistem *sewage tank*, pompa yang biasa digunakan adalah pompa jenis *slurry pump*. Pompa jenis ini sangat cocok untuk memompa air yang tidak memiliki kekentalan. Pompa air tawar sangat berperan penting untuk memindahkan air dari tanki *sewage* menuju *overboard*, dengan bantuan pompa, air yang sebelumnya berada di tanki *sewage* dan sudah di endapkan bersama kotoran yang telah di beri *clorine* akan dipompa keluar *overboard* dan tidak air tersebut aman agar tidak mencemari lautan.

Pompa berkerja dengan bantuan *electromotor* sebagai penggerak mekaniknya, putaran pada *electromotor* akan dihubungkan oleh *shaft* dan kemudian dihubungkan kebagian *imppeler* atau *slurry pump* yang berfungsi untuk menambah tekanan pada air.



Gambar 2.9. Pompa air

2.3. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah istilah-istilah atau variabel yang dianggap penting dan sering ditemukan dalam penelitian ini. Baik itu berasal dari istilah bahasa asing ataupun dari bahasa Indonesia. Definisi operasional yang sering penulis jumpai ketika melakukan penelitian pada pengembangan model pengoperasian permesinan menggunakan dari jarak jauh antara lain:

2.3.1. Pengembangan Model

Pengembangan model adalah bentuk usaha untuk menemukan, perbaikan, pengembangan sesuatu yang baru menurut kaidah dan metode ilmiah tertentu sehingga melahirkan formulasi yang diinginkan (<https://direktori.pauddikmasjabar//>).

2.3.2. Pengoperasian Mesin Manual

Pengoperasian mesin manual yang dimaksud adalah pengoperasian permesinan dalam sistem kontrol yang dikarakterisasi oleh fakta bahwa tidak ada informasi yang diumpun balikkan secara otomatis dari proses kontrol mengontrol proses itu dan masih

memerlukan seorang *operator* untuk pengontrolan permesinan itu sendiri (A.J. WEDDLE, 1999).

2.3.3. *Prototype*

Prototype menurut Techopedia adalah dalam dunia teknologi di definisikan sebagai model asli bentuk fisik secara langsung atau juga bentuk penerapan langsung dari sebuah desain produk yang akan dibuat atau dikembangkan serta dapat digunakan sesuai caranya.

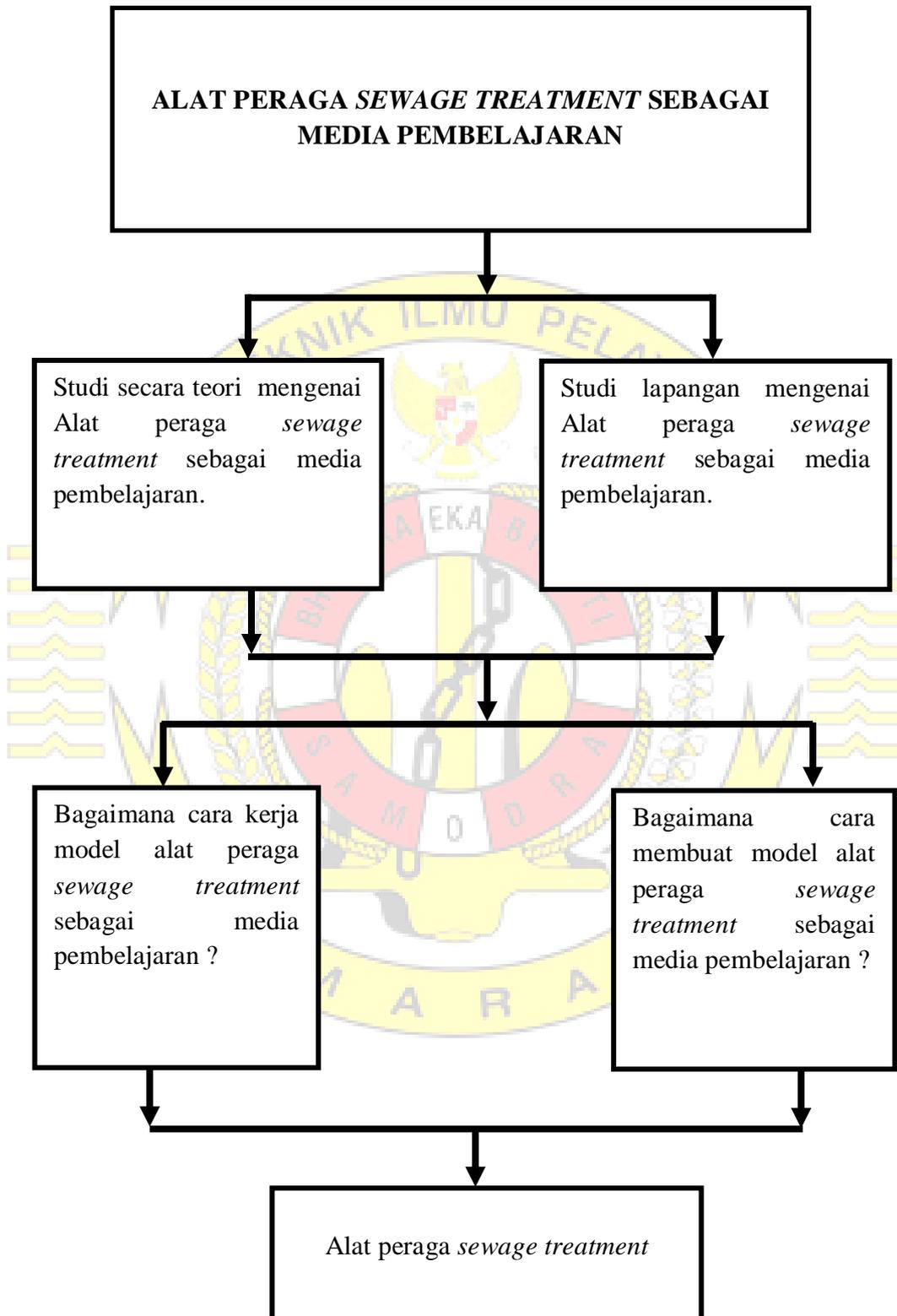
2.3.4. *Master*

Adalah perangkat perintah yang digunakan oleh operator untuk mengontrol permesinan.

2.3.5. *Slave*

Adalah perangkat yang mengolah data dari *master* ke *slave*, sebagai respon perintah dari *master* ke *slave* kemudian diproses dan diteruskan menjadi keluaran dan dieksekusi ke *output*.

2.4. Kerangka Pikir



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan yang telah diuraikan pada karya tulis skripsi ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Cara membuat model pengoperasian alat peraga *sewage treatment* secara otomatis menggunakan jaringan *microcontroller* adalah yang pertama yaitu dengan mengamati dan mengetahui skema alat peraga yang akan dibuat mulai dari prinsip kerja dan bagaimana rangkaiannya merupakan tahap persiapan. Kemudian dengan membuat bagian-bagian dari alat peraga tersebut dengan ukuran yang sudah didesain pada tahap sebelumnya merupakan tahap pembuatan. Kemudian mekanik dan perancangan elektronik yaitu perancangan atau perakitan dari bahan yang telah dibuat oleh peneliti serta juga digabungkan dengan perakitan elektronik sebagai penunjang kinerja dari alat peraga merupakan tahap perancangan. Kemudian alat peraga yang sudah selesai diinstalasi belum bisa berfungsi dengan baik sebelum dilakukan pemrograman merupakan tahap pemrograman. Maka peneliti akan memprogram *microcontroller* sesuai keinginan atau harapan peneliti agar alat peraga berfungsi dengan apa yang peneliti harapkan. Kemudian tahap uji coba alat peraga yang dibuat, kemudian kalau terdapat

ketidak maksimalan pada alat peraga peneliti bisa merevisi alat peraga yang dibuat.

5.1.2. Sistem kerja dari model pengoperasian permesinan secara otomatis menggunakan *microcontroller* yaitu alat peraga yang peneliti buat ada beberapa komponen, yaitu modul *arduino* yang berfungsi untuk memproses data dari sensor ketinggian air untuk mendeteksi ketinggian air, dan berfungsi untuk pengontrolan pompa dc yang digunakan sebagai penguras dari tangki, *arduino uno* ini sebagai otak dari kontrol *sewage* ini, dimana perintah dengan menggunakan *microcontroller* dan aplikasi *arduino IDE* sebagai *master* atau pemberi perintah untuk mematikan atau menghidupkan pompa dc, dan komponen dari *arduino uno* sudah langsung menerima perintah dari program *coding* yang telah dibuat pada aplikasi *arduino IDE*, dan komponen atau penghubung *master* dan *slave* ini menggunakan *microcontroller* berupa *sensor water high level*, *buzzer*, serta lampu led. Dimana untuk pengoperasian sensor itu sendiri secara otomatis untuk menggerakkan pompa dc, dan proses manual untuk beberapa pompa yang dapat dihidupkan menggunakan saklar, karna tersambung dengan *power supply* melalui kabel jumper yang terpasang pada breadboard.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijabarkan di atas, peneliti dapat menyampaikan saran dari pembuatan rancang bangun alat peraga *sewage*

treatment sebagai media pembelajaran dengan menggunakan *microcontroller* sebagai berikut:

5.2.1. Untuk Taruna PIP Semarang dan peserta diklat dapat memanfaatkan alat peraga *sewage treatment* ini untuk media pembelajaran agar alat peraga dapat memiliki manfaat sesuai yang diharapkan.

5.2.2. Bagi taruna PIP Semarang atau pihak lain yang ingin membuat alat peraga serupa alangkah baiknya di data dan dipikirkan dengan seksama jumlah dan jenis komponen serta pelajari aplikasi *arduino IDE*, agar nantinya tidak ada bahan atau komponen yang berlebih sehingga akan mengurangi sisi ekonomis dari pembuatan alat peraga ini dan lebih memahami dalam pemasangan program data *coding* pada *arduino uno*.

5.2.3. Bagi institusi PIP Semarang diharapkan dapat menyediakan sumber daya atau peralatan pendukung bagi taruna untuk menambah alat praktek sehingga taruna dapat lebih cepat memahami berbagai cara pengoperasian *sewage treatment* dikapal sebelum melaksanakan praktek laut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abi Blog. 2018. *Elemen Kontrol Proses*. <https://abi-blog.com/>. Diakses pada tanggal 23 November 2021 pukul 22:00.
2. Ahyadi, Zaiyan. 2018. *Belajar Antarmuka Arduino Secara Cepat Dari Contoh*. Banjarmasin Utara: Poliban Press.
3. Fitriani, Yuni. Roida Pakpahan, Achmad Anwar Asyirri. 2019. “Perancangan *Prototype* Mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) Plotter 3 Axis 2D Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno”. Dalam *JISICOM Vol. 3 No. 2*. STMIK Jayakarta.
4. Goldenfast Network. 2021. *Apa Itu Power Supply? Pengertian, Jenis & Komponennya*. <https://www.goldenfast.net/blog/apa-itu-power-supply/>. Diakses pada tanggal 11 November 2021 pukul 20:50.
5. Hidayatullah, Sunan Sarif. 2020. *Pengertian Buzzer Elektronika Beserta Fungsi dan Prinsip Kerjanya*. <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html?m=1>. Diakses pada tanggal 13 November 2021 pukul 08:40.
6. <https://hargaalat.id>. Diakses pada tanggal 12 November 2021 09:08.
7. Indomulia Multi Karya. 2022. *Akrilik Adalah*. <https://indolasercutting.com/akrilik-adalah/>. Diakses pada tanggal 11 November 2021 pukul 08:12.
8. Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2022. <https://kbbi.web.id/maket>. Diakses pada tanggal 11 November 2021 pukul 08:18.
9. Kho, Dickson. 2020. *Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>. Diakses pada tanggal 13 November 2021 pukul 20:44.
10. Kho, Dickson. 2020. *Pengertian Resistor dan Jenis-Jenisnya*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-resistor-jenis-jenis-resistor/> Diakses pada tanggal 14 November 2021 pukul 11:45.

11. Kuswara. 2017. Ayo Kembangkan Model...!. <http://direktori.pauddikmasjabar.kemdikbud.go.id/MODUL/2017/Paket%20Modul%20Seri%20%20%28AYO%20MENGEMBANGKAN%20MODEL%20PAUD%20DAN%20DIKMAS%29/>. Diakses pada tanggal 21 November 2021 pukul 12:44.
12. Mahendra, Rivaldy Izza and AKA, Kukuh Andri and Sahari, Sutrisno. 2020. *Media Maket Joglo Untuk Mengidentifikasi Volume dan Luas Permukaan Bangun Ruang Gabungan Pada Siswa Sekolah Dasar Kelas VI*. Undergraduate Thesis. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
13. McCabe, J.F.& Walls, A.W. 2008. *Applied Dental Materials Ninth Edition*. Singapore: Blackwell Munksgaard.
14. Nadlif, Bayu. 2020. *Pengertian Photodiode*. <https://alfikeer.com/pengertian-photodiode/>. Diakses pada tanggal 20 November 2021 pukul 09:00.
15. Razor, Aldy. 2020. *Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga*. <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html?m=1>. Diakses pada tanggal 14 November 2021 pukul 21:49.
16. Rifa'i, Slamet. 2021. *Relay*. <https://riverspace.org/relay/>. Diakses pada tanggal 12 November 2021 pukul 08:36.
17. Safitri, Raras Utami. 2020. *Apa Itu Sewage Treatment Plant?*. <https://adikatirtadaya.co.id/apa-itu-sewage-treatment-plant/>. Diakses pada tanggal 11 November 2021 pukul 08:07.
18. Saputro, Budiyono. 2017. *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bagi Penyusun Tesis dan Disertasi*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
19. Timotius, Kris H. 2017. *Pengantar Metodologi Penelitian (Pendekatan Manajemen Pengetahuan Untuk Perkembangan Pengetahuan*. Yogyakarta: ANDI.
20. Wibowo, Lukman Tri. 2019. *Pengaruh Tidak Optimalnya Sewage Treatment Plan Terhadap Kelestarian Lingkungan Laut di MT. Gaseva*. Teknika. PIP Semarang.

LAMPIRAN 1

FORMULIR VALIDASI AHLI

Formulir ini menyatakan bahwa pada tanggal 04 bulan Maret tahun 2022 telah di laksanakan uji coba rancang bangun alat peraga sewage treatment sebagai media pembelajaran, di susun oleh:

Nama : Rafiq Tsany Satrisna

NIT : 541711206426 T

Prodi : Teknika (PIP SEMARANG)

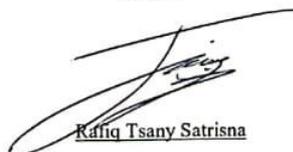
Dalam rangka penelitian skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Uji coba ini di tunjukan untuk memastikan cara kerja dan fungsi dari alat tersebut sesuai dengan apa yang diharapkan.

Saran dari Ahli:

1. Mohon untuk diberikan nama-nama bagian dari setiap komponen pada alat peraga.
2. Sistem pada pemipaan agar lebih diperkuat agar tidak ada yang bocor pada tiap sambungan.
3. Pada sistem kelistrikan untuk lebih dirapikan dan diperkuat pada tiap-tiap sambungan.
4. Agar diberikan safety device pada saluran pembuangan untuk mengantisipasi jika kran / saluran pembuangan lupa tidak dibuka.
5. Kekuatan pompa untuk lebih diperbesar agar sirkulasi air lebih cepat dan kuat.

Semarang, 4 Maret 2022

Peneliti


Rafiq Tsany Satrisna

Ahli


Hermawan Ariyanto, S.ST., M:Pd.,M.A.P.,M.Mar.E

LAMPIRAN 2**CARA PENGOPERASIAN**

Nama alat	: Peraga sewage treatment
Tanggal pembuatan	: (14-10-2021)-(05-03-2022)
Panjang	: 45 cm
Lebar	: 10.5 cm
Tinggi	: 20 cm

CARA PENGOPERASIAN PERAGA SEWAGE TREATMENT**SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**

1. Persiapan dan berDo'a.
2. Hubungkan stop kontak ke sumber (listrik rumah tangga 220 V).
3. Nyalakan saklar utama *Sewage Treatment*.
4. Dan cek pompa dalam keadaan baik baik saja serta tangki tidak bocor.
5. Isi cairan *clorin* sebagai penjernih air pada tangki *clorin*.
6. Isi tangki awal atau *collecting tank* dengan air kotor yang tersedia pada tangki wc dengan pompa secara manual.
7. Hidupkan pompa udara *aerator* ketika air masuk tangki ke 2 setelah *collecting tank*.
8. Ketika air sudah terfilter buka kran pada clorinator tank dan nyalakan pompa clorin yang telah terisi *clorin* secara manual pada panel.
9. Ketika air sudah mengenai sensor ketinggian air pompa *discharge* akan berjalan dan membuang pada tangki *overboard*.

LAMPIRAN 3**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 683/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/03/2022**

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : RAFIQ TSANY SATRISNA
NIT : 541711206426 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SEWAGE
TREATMENT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 27 %* (Dua Puluh Tujuh Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 15 Maret 2022
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Rafiq Tsany Satrisna

NIT : 541711206426 T

Tempat/Tanggal Lahir : Tegal, 04 April 1999

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

Nama Orang Tua

Nama Ayah : Saliyo

Nama Ibu : Aspin Tristiyannah

Alamat : Ds.Timbangreja. Kec.Lebaksiu. Kab.Tegal

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 04 Slawi : 2006 - 2012

2. SMPIT Luqman Al-Hakim : 2012 - 2015

3. SMA Negeri 1 Dukuhwaru : 2015 - 2017

4. PIP Semarang : 2017 - sekarang

Pengalaman Praktek Laut

1. Perusahaan Pelayaran : PT. PERTAMINA SHIPPING

2. Alamat : Jl. Yos Sudarso No.34, Rawabadak Utara, RT.19/RW.14,
Tanjung Priok, Jakarta Utara 14320.

3. Nama Kapal : MT. GAS ARAR

4. Masa Layar : (06-11-1019)-(26-11-2020)