



**RANCANG BANGUN PENGONTROLAN *SOLENOID*
VALVE OLEH ARDUINO PADA ALAT PERAGA
*FRESH WATER GENERATOR***

SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

ADITYA PRASETYO
NIT. 52155732 T

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

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PENGONTROLAN SOLENOID VALVE OLEH
ARDUINO PADA ALAT PERAGA FRESH WATER GENERATOR

Disusun Oleh:

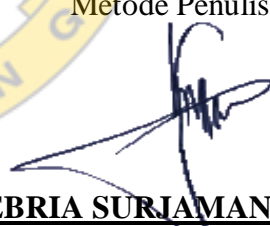
ADITYA PRASETYO
NIT. 52155732 T

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

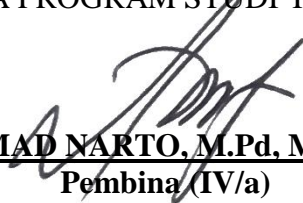
Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metode Penulisan


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


FEBRIA SURJAMAN. M.T.
Penata Tk. I (III/b)
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui / Menyetujui
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA


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

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Pengontrolan *Solenoid Valve* oleh Arduino pada Alat Peraga *Fresh Water Generator*”

Karya,

Nama : ADITYA PRASETYO

NIT : 52155732 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *Senin*, tanggal *22 Maret 2021*

Semarang, *22* Maret 2021

Panitia Ujian

Penguji I

ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197410421 199903 1 002

Penguji II

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

Penguji III

Capt. ARKA PALAPA, M.Si, M.Mar
Penata Tk. I (III/a)
NIP. 19850618201012 1 001

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADITYA PRASETYO

NIT : 52155732 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "Rancang Bangun Pengontrolan *Solenoid Valve* Oleh Arduino Pada Alat Peraga *Fresh Water Generator*".

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, 22 Maret 2021

Yang memb:



SEMARANG
UNIVERSITAS PELITA HARAPAN
2000
METERAI TEMPEL
128AJX892987557

ADITYA PRASETYO

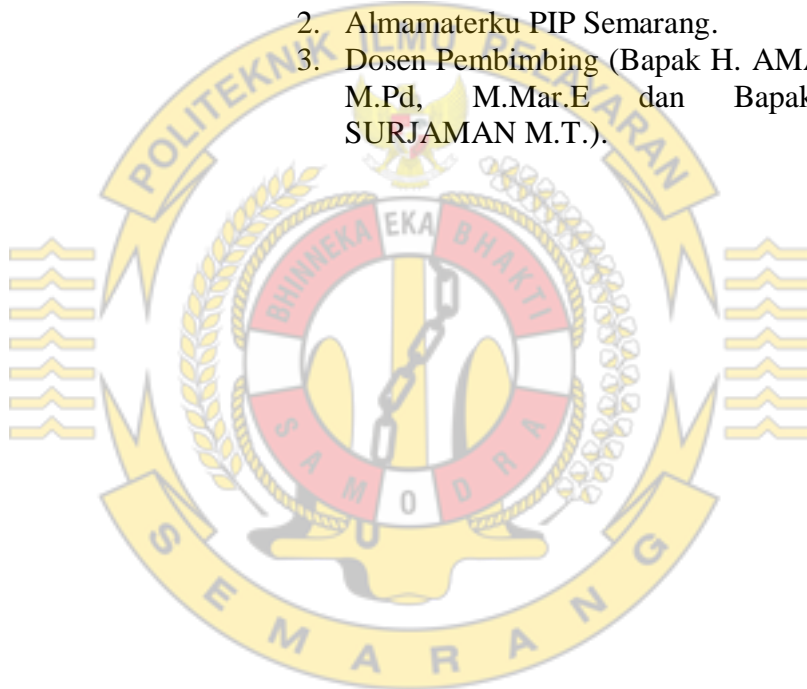
NIT. 52155732 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. Ambilah kebaikan dari apa yang dikatakan oleh siapapun, jangan melihat siapa yang mengatakannya.
2. Jawaban dari sebuah keberhasilan yaitu terus belajar dan tak kenal putus asa disertai dengan berdoa kepada yang Kuasa.

Persembahan:

1. Orang Tua dan adik (Ibu Suparni, Bapak Daryono, Dicky Setiawan, dan Arya Agung W) Serta Sahabat Mess Kasta Solo
2. Almamaterku PIP Semarang.
3. Dosen Pembimbing (Bapak H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E dan Bapak FEBRIA SURJAMAN M.T.).



PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN SOLENOID VALVE OLEH ARDUINO PADA ALAT PERAGA FRESH WATER GENERATOR”**. 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.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika, dan dosen pembimbing materi skripsi.
3. Yth. Bapak Febria Surjaman, M.T. 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, Maret 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitiian	
1.7 Spesifik Produk yang Dikembangkan	

1.8	Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	
1.9	Sistematika Penulisan	
BAB II	LANDASAN TEORI	
2.1	Tinjauan Pustaka.....	9
2.2.	Prinsip Kerja.....	19
2.3	Kerangka Pikir Penelitian.....	23
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Desain Perancangan	21
3.2	Prosedur Penelitian.....	22
3.3	Sumber dan Subjek Penelitian	26
3.4	Teknik Pengumpulan Data	26
3.5	Alat dan Bahan.....	27
3.6	Waktu dan Tempat Perancangan	30
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Gambaran Umum.....	31
4.2	Hasil Penelitian	32
4.3	Pembahasan	33
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67
	DAFTAR PUSTAKA	68
	LAMPIRAN	69
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	78

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Daftar Nama Alat	28
2. Tabel 3.2 Daftar Nama Bahan	29
3. Tabel 4.1 Tabel ukuran Roda Gigi	50
4. Tabel 4.2 Daftar Komponen Elektronika	52
5. Tabel 4.3 Tabel Kode Program Modul	62



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 <i>Piston,Liner</i> , Engkol Kompresor	12
2. Gambar 2.2 <i>Pressure Gauge</i>	13
3. Gambar 2.3 <i>Power Supply</i>	14
4. Gambar 2.4 <i>Timmer Relay</i>	15
5. Gambar 2.5 <i>Relief Valve</i>	15
6. Gambar 2.6 <i>Solenoid Valve</i>	16
7. Gambar 2.7 Dinamo 12 V.....	16
8. Gambar 2.8 Bagan Desain Rancang Bangun.....	18
9. Gambar 2.9 Kerangka Pikir	20
10. Gambar 3.1 Diagram Metode Model ODDIE.....	22
11. Gambar 4.1 Profil <i>Workshop</i> PIP Semarang	31
12. Gambar 4.2 Bagan Desain Sistem <i>Main Air Compressor</i>	34
13. Gambar 4.3 Pipa PVC	35
14. Gambar 4.4 Papan Kayu Sengon	37
15. Gambar 4.5 <i>Prop</i> Atas Tabung Angin.....	38
16. Gambar 4.6 <i>Electromotor,Piston</i> , dan <i>Liner</i>	39
17. Gambar 4.7 Manometer Tekanan Udara	40
18. Gambar 4.8 <i>Napple</i> 5/16'' Ulir ¼''	40
19. Gambar 4.9 Katup Cerat (<i>drain</i>)	41
20. Gambar 4.10 Selang Ukuran 5/16''	41
21. Gambar 4.11 <i>Elbow</i> Kuningan.....	42

22. Gambar 4.12 <i>Klem Untuk Selang Dan Napple</i>	42
23. Gambar 4.13 Kran <i>Inlet</i> ke Botol Angin	43
24. Gambar 4.14 Kran <i>Outlet</i> Dari Botol Angin	43
25. Gambar 4.15 <i>Solenoid Valve</i>	44
26. Gambar 4.16 <i>Liner Piston</i>	45
27. Gambar 4.17 <i>Crankcase</i>	46
28. Gambar 4.18 <i>Crankshaft</i>	46
29. Gambar 4.19 <i>Crankshaft set</i>	47
30. Gambar 4.20 Batang Torak dan <i>Crankshaft</i>	48
31. Gambar 4.21 Piston.....	49
32. Gambar 4.22 <i>Roda Gila</i>	50
33. Gambar 4.23 Dinamo motor	51
34. Gambar 4.24 Skema Sistem Kontrol.....	53
35. Gambar 4.25 <i>Power Supply</i>	54
36. Gambar 4.26 Rangkaian <i>wiring diagram</i> modul <i>timmer 1 channel</i>	55
37. Gambar 4.27 Gambar <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>timmer 2 channel</i>	56
38. Gambar 4.28 Rangkaian Sederhana Potensio	59
39. Gambar 4.29 <i>Tombol Program Modul</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship's Particular</i>	68
Lampiran 2	Daftar Awak Kapal.....	69
Lampiran 3	Gambar Alat Peraga Sistem <i>Fresh Water Generator</i>	70
Lampiran 4	<i>Instruction Manual Book</i> Alat Peraga.....	72



INTISARI

Prasetyo, Aditya, 52155732 T, 2020, “*Rancang Bangun Pengontrolan Solenoid Valve oleh Arduino pada Alat peraga Fresh Water Generator*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T..

Pada era modern di dunia kemaritiman ini proses pembelajaran terkait permesinan kapal sangat diperlukan dan sangat penting untuk dikuasai peserta didik. Sehingga banyak digunakan metode pembelajaran yang efektif salah satunya adalah metode pembelajaran dengan menggunakan alat peraga permesinan di atas kapal, maka dari itu pembuatan alat peraga permesinan kapal menjadi hal yang bagus untuk dikerjakan di era *modern* ini. Jenis alat peraga yang dibuat oleh penulis adalah alat peraga sistem *fresh water generator tipe tube* di atas kapal.

Metode yang digunakan yaitu *Research and Development*, 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 sistem *fresh water generator* ini memanfaatkan dua buah modul elektronika dimana modul tersebut adalah modul jenis *Arduino UNO* dan *modul timer delay relay 1 channel* dimana kedua modul tersebut diprogram langsung dengan tombol yang ada pada modul. Sistem kerja yang ada pada alat peraga ini adalah *heater* diisi dengan air kemudian dipanaskan yang selanjutnya uap air tersebut dialirkan melalui pipa *transfer* dan dikondensasikan menggunakan *condenser*, hasil air kondensasi tersebut akan dihitung kemurnian pH nya dengan menggunakan pH meter sehingga hasil air tawar akan ditampung di dalam tanki penampungan. Sistem ini dapat berjalan karena adanya sistem kontrol otomatisasi dari modul elektronika.

Kata Kunci: Alat peraga, *Fresh water generator*, modul elektronika, *Timmer Delay Relay*.

ABSTRACTION

Prasetyo, Aditya. 52155732 T, 2020, "*Simulation System of Fresh Water Generator Tube type On Board*", Diploma IV Program, Technical Department, Semarang Merchant Marine Polytechnic. 1st Supervisor: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, 2nd Supervisor: Febria Surjaman, M.T.

In this modern era ship machinery is very necessary in maritime and. there are so many learning methods are used, one of the method is using machine props on board, therefore the manufacture of ship machinery simulations is suitable in this era. This type of air compressor simulation is made by the researcher as close as possible on board.

Research and development is a process or steps to develop a new product or improve an existing product, either hardware or software. The model of development research is emphasis that procedural model outlines is the major priority on props manufacturing

The making of this fresh water generator system props model utilizes two electronic modules where the module is an Arduino UNO type module and a 1 channel delay relay timmer module where the two modules are programmed directly with the buttons on the module. The work system in this props is a heater filled with water then heated, which then the water vapor is flowed through the transfer pipe and condensed using a condenser, the result of the condensed water will be calculated for its pH purity using a pH meter so that the fresh water will be stored inside. holding tank. This system can run because of the automation control system of the electronic module.

Keywords: *Simulation, fresh water generators, electronic modules*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam Akademi Pelayaran khususnya dalam bidang teknika meningkatkan media dalam proses belajar mengajar sangatlah perlu diperhatikan, sehingga dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pemahaman belajar mengajar taruna khususnya program studi teknika mengenai *system fresh water generator* di kapal maka perlu digunakan media dan metode yang berbeda. Penggunaan media pembelajaran dan metode eksperimen diharapkan mampu membangkitkan motivasi sehingga tercapai proses pembelajaran yang efektif. Pembuatan media pengajaran berupa alat peraga sangat membantu meningkatkan pemahaman taruna pada materi untuk dipelajari. Dengan bantuan media alat peraga juga meningkatkan daya kreatifitas taruna untuk lebih berinovasi lagi, khususnya untuk lebih mengembangkan pemanfaatan teknologi dalam era globalisasi saat ini atau pada zaman modern.

Fresh water generator adalah pesawat untuk memproduksi air tawar dengan cara menguapkan air laut di dalam penguap (*evaporator*) dan uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi di dalam pesawat.

Pada *fresh water generator*, sebagian besar air tawar dihasilkan menggunakan metode evaporasi. Jadi air tawar tersebut dihasilkan oleh penguapan air laut dengan menggunakan panas dari salah satu sumber panas. Umumnya di kapal sumber panas yang tersedia diambil dari *water jacket*

mesin induk, yang berfungsi untuk mendinginkan komponen mesin induk seperti kepala silinder dan liner dari mesin induk. Suhu yang dihasilkan dari *water jacket* sekitar 70 derajat celcius. Tetapi pada suhu 70 derajat celcius penguapan air tidak maksimal, seperti umumnya yang kita ketahui bahwa penguapan air terjadi pada suhu 100 derajat celcius di bawah tekanan atmosfer. Jadi dalam tujuan untuk menghasilkan air bersih pada suhu 70 derajat kita perlu mengurangi tekanan atmosfer yang dengan menggunakan vakum di dalam ruang dimana penguapan berlangsung. Sebagai akibat dari vakum pendinginan, air laut menguap pada suhu yang lebih rendah, kemudian air akan didinginkan dan dikumpulkan selanjutnya air dipindahkan ke dalam tangki..

Dalam penulisan ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma IV Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang adalah taruna harus membuat laporan akhir baik berupa perencanaan penelitian, maupun model rancang bangun. Pelaksanaan ini berprinsip sebagai tugas akhir dalam perkuliahan agar taruna dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama proses perkuliahan berlangsung di program studi teknika.

Hal ini mendorong penulis untuk membuat rancang bangun alat *fresh water generator* pada kapal. Dimana hasil rancangan ini nantinya dapat digunakan sebagai alat praktikum atau media pembelajaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, guna meningkatkan kualitas pembelajaran taruna dalam program Diploma IV jurusan bidang studi teknika di Politeknik Ilmu

Pelayaran Semarang,serta nantinya alat peraga *system fresh water generator* dapat di arsipkan di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi di Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut :

- 1.2.1. Agar nantinya sebagai media pembelajaran baru bagi taruna Diploma IV program studi teknika yang menyangkut materi tentang *system fresh water generator* .
- 1.2.2. Untuk menambah wawasan dan inovasi baru taruna dalam proses pembelajaran.
- 1.2.3. Dalam media pembelajaran taruna Diploma IV demi tujuan untuk menambah motivasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah tidak melebar lebih tertuju, dan terkonsentrasi pada permasalahan yang dibahas, maka skripsi ini dibatasi masalahnya sebagai berikut

- 1.3.1. Penulis tidak membahas tentang perhitungan pada *fresh water generator* tipe tube untuk media pembelajaran.
- 1.3.2. Analisis alat lebih menekankan pada fungsi dan sistem pada *fresh water generator*, tidak menekankan pada kontruksi alat peraga.

1.3.3. Pembahasan alat peraga *system fresh water generator* tipe tube ini hanya sebagai media pembelajaran dalam kelas.

1.4. Perumusan Masalah

Perumusan Masalah dalam Penelitian ini adalah :

1.4.1. Bagaimana cara membuat rancang bangun alat peraga *system fresh water generator* jenis tube untuk media pembelajaran ?

1.4.2. Bagaimana prinsip kerja dari rancang bangun *system fresh water generator* jenis tube untuk media pembelajaran?

1.4.3. Apa manfaat dari rancang bangun alat peraga *system fresh water generator* jenis tube untuk media pembelajaran ?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian adalah :

1.5.1. Untuk mengetahui fungsi pembuatan alat peraga *system fresh water generator* jenis tube guna media pembelajaran baru bagi peserta didik Diploma IV program studi teknika.

1.5.2. Untuk mengetahui prinsip kerja dari alat peraga sistem *fresh water generator* jenis tube guna menambah wawasan dan inovasi baru peserta didik.

1.5.3. Sebagai media proses pembelajaran untuk menambah motivasi peserta didik dalam bidang studi teknika.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1.6.1.1 Manfaat Secara Praktis

1.6.1.2 Manfaat yang ingin dicapai peneliti bagi pembaca dalam penelitian ini adalah untuk memperluas dan memperdalam ilmu tentang *fresh water generator* yang ada di kapal.

1.6.1.3 Diharapkan dapat menjadi masukan dan mempelajari sistem yang telah ada kemudian dilakukan analisis terhadap sistem kerja dari alat peraga *system fresh water generator* jenis tube.

1.6.1.4 Pada akhir kegiatan ini dihasilkan sebuah desain alat peraga *system fresh water generator* tipe tube yang dapat diaplikasikan saat pembelajaran praktek

1.6.2. Manfaat Secara Teoritis

1.6.2.1. Bagi Penulis

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi penulis untuk menerapkan sistem *fresh water generator* yang sudah dipelajari, menambah pengetahuan dan inovasi baru tentang *fresh water generator* yang ada di kapal.

1.6.2.2. 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.

1.6.2.3. Bagi Pembaca

Dapat dijadikan sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan tentang *fresh water generator*, untuk mengetahui sistem dan fungsi dari *fresh water generator* serta sebagai bahan acuan bagi penelitian berikutnya.

1.7. Spesifik Produk yang Dikembangkan

Produk yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran berupa alat peraga sistem *fresh water generator* jenis tube. Spesifik produk yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut :

- 1.7.1. Media pembelajaran yang dibuat berupa alat peraga model sistem pengoperasian dari *fresh water generator*.
- 1.7.2. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga tersebut adalah pipa kuningan sebagai pipa transfer, tangki air pendingin serta tangki air hasil proses dari papan akrelik, pompa listrik, *heater* sebagai *water jacket*, power supply sebagai media listrik.
- 1.7.3. Keunggulan dari bahan-bahan yang digunakan dalam membuat alat peraga adalah murah, mudah didapat, dan aman digunakan.

1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.8.1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran *system fresh water generator* ini terdapat beberapa asumsi antara lain :

- 1.8.1.1. Proses belajar mengajar akan lebih mudah karena media pembelajaran akan memperjelas proses belajar.

1.8.1.2. Proses pembelajaran, dosen akan berorientasi pada peserta didik dan menyediakan media pembelajaran yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk mengikuti pembelajaran.

1.8.1.3. Media pembelajaran merupakan alternatif dalam pemecahan masalah dalam pembelajaran.

1.8.2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan media pembelajaran ini dapat terdapat beberapa keterbatasan antara lain :

1.8.2.1. Media pembelajaran ini hanya terbatas pada pokok materi yaitu sistem pengoperasian *fresh water generator*.

1.8.2.2. Pengembangan ini hanya ditekankan pada prosedur pengembangan analisis dan implementasi.

1.8.2.3. Uji coba pengembangan hanya dibatasi pada peserta didik di Program Studi Teknik angkatan 2020.

1.9. 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:

1.9.1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang mengenai *system fresh water generator*, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika dalam penulisan.

1.9.2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini terdapat tinjauan pustaka yang menguraikan tentang hasil perancangan yang telah dilakukan oleh orang lain sebelumnya tentang teori-teori yang dapat dijadikan sebagai landasan dalam pembahasan materi yang berkaitan pembuatan skripsi rancang bangun alat peraga *system fresh water generator*, serta terdapat kerangka pemikiran yang menerangkan mengenai *system fresh water generator*.

1.9.3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang waktu dan tempat perancangan yang dilakukan penulis, serta teknik pengumpulan data yang mengemukakan tentang cara memperoleh data dan mengaplikasikan dalam bentuk rancang bangun *system fresh water generator* di kapal.

1.9.4. BAB IV HASIL PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai tentang lingkup penelitian *system fresh water generator* yaitu : Hasil Penelitian dan pembahasan.

1.9.5. BAB V PENUTUP

Pada bagian ini berisi dua pokok uraian yaitu kesimpulan dan saran. Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah tentang

kekurangan dan kelebihan dari alat peraga *system fresh water generator* di kapal.

Dalam bab ini, penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak yang terkait dengan penelitian.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pengertian Perancangan

Pengertian perancangan menurut Satzinger, Jackson, Burd (2010: 4) perancangan sistem adalah proses menentukan secara detail bagaimana komponen-komponen sistem informasi secara fisik dapat diimplementasikan dan memenuhi persyaratan pengguna sistem. Menurut O'Brien dan Marakas (2010: 416) 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. Pengertian Alat Peraga

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.

Menurut Siti Adha dkk, (2014: 19) 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 Arsyad, 2013: 9)

Menurut Agus Suharjana dkk, (2010: 3) dalam Sulaiman (2015: 107) 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 pembelajaran yang berupa segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pembelajaran dan memiliki konsep sama dengan materi pembelajaran yang dipelajari, serta memiliki ciri-ciri dari konsep yang dipelajari

2.1.3. Pengertian *Prototype*

Prototipe adalah model atau simulasi dari semua aspek produk sesungguhnya yang akan dikembangkan, model ini harus bersifat

representatif dari produk akhirnya. Menurut Satzinger, Jackson, Burd (2010: 42), *prototype* adalah model kerja awal dari sistem yang lebih besar. Sedangkan menurut Cegielski, Prince, Rainer (2013: 327), *prototype* adalah model kerja berskala kecil dari keseluruhan sistem atau model yang hanya berisi komponen-komponen dari sistem baru yang paling menarik bagi pengguna

Dapat disimpulkan bahwa *prototype* adalah suatu versi sistem yang disediakan bagi pengembang dan calon pengguna yang memberikan suatu gambaran tentang sistem yang akan dibangun dan dapat berfungsi jika telah disusun dalam bentuk yang sempurna.

Proses dalam memproduksi suatu *prototype* disebut *prototyping*.

Proses pengembangan *prototype* akan dikembangkan dan diulang beberapa kali sehingga menghasilkan *prototype* yang dianggap sempurna.

2.1.4 Pengertian *Fresh Water Generator*

Menurut Tim penyusun Pesawat Bantu Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang th: 2003:32 *Fresh Water Generator* adalah pesawat bantu yang digunakan untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip penguapan dan pengembunan. Fungsi *Fresh Water Generator* adalah untuk menguapkan dan mengkondensasikan air laut, yaitu dengan cara memberikan panas pada cairan dan terus ditambahkan panas sehingga suatu cairan akan naik suhunya hingga mencapai titik didih. Apabila cairan yang dipanaskan hingga

mencapai titik didih tersebut masih diberikan panas, maka cairan akan mendidih dan menguap selanjutnya uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendingin sehingga akan terjadi penyerapan panas dan uap oleh bahan pendingin dalam suatu proses kondensasi, sehingga uap akan berubah menjadi cairan *condensat*.

Proses penguapan pada *fresh water generator* ada 2 jenis media yang digunakan sebagai sumber pemanas/*heater*. Jenis pertama penguapan dengan menggunakan panas dari air tawar *jacket cooling* mesin induk dimana air akan mendidih dengan temperatur penjenuhanya sesuai dengan tekanan *evaporator*. Jenis kedua yaitu penguapan dengan menggunakan uap yang dihasilkan oleh *boiler*.

Proses penyulingan ini pada dasarnya merubah air laut akan menjadi air tawar dengan proses kondensasi untuk selanjutnya air tawar dialirkan kedalam tangki penampungan. Air tawar hasil penguapan yang telah di kondensasikan, harus diadakan pemeriksaan terhadap kadar garamnya. Dimana garamnya yang diijinkan adalah 10 ppm dan bila lebih maka perlu diadakan proses ulang hingga kadar garam sesuai dengan yang telah diijinkan dan selanjutnya hasil air tawar juga dipengaruhi oleh perawatan yang rutin dan pengoperasian yang benar terhadap *fresh water generator* tersebut. Air tawar yang telah dikondensasikan kemudian dihisap pompa *distillate* dialirkan ke tangki air tawar untuk kemudian siap digunakan.

Menurut buku manual *Sasakura Engineering Co., LTD. Th: 2014. Osaka, Japan Fresh water generator* adalah salah satu pesawat yang digunakan untuk merubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip kerja perubahan bentuk dari cair menjadi uap (penguapan) dan perubahan bentuk dari uap menjadi air (kondensasi). Dimana uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendingin, sehingga panas dari uap akan diarahkan ke bahan pendingin dalam suatu proses kondensasi yang menghasilkan titik air.

Fresh water generator terdiri dari beberapa komponen yaitu *heat exchanger, separator shell, condenser, water ejector* untuk udara, *water ejector* untuk air garam/*brine*, pompa *ejector*, pompa destilasi, *salinity indicator, solenoid valve*, dan *water meter* sebagai alat pelengkap.

Menurut Rowa (2002), *Fresh water generator* memanfaatkan panas buangan dari sirkuit air tawar pendingin mesin diesel, yang tidak memerlukan biaya untuk bahan bakar. Keperluan energi untuk pengoperasian hanyalah energy listrik diperlukan untuk tenaga penggerak pompa. Air tawar sirkulasi pendingin mesin idnuk suhu normalnya 78 C – 80 C (149 F – 176 F) keluar dari mesin diesel, dan bagian dari air pendingin masuk ke *heat exchanger* di *fresh water generator*. Dimana air pendingin itu disirkulasikan di sisi luar dari pipa pemanas atau *heating tube*. Air laut kemudian diuapkan dengan suhu 35 C - 50 C, karena bagian dalam dari *fresh water generator*

divacumkan oleh *ejector* 70 cmHg (0.093 Mpa). Produksi uap di *evaporator* kemudian melalui *deflector* dan menuju kondensor, dimana uap ini dikondensasikan oleh air laut pendingin yang mengalir melalui pipa bagian dalam kondensor. *Water ejector* untuk air garam (*brine*) menghisap keluar dari sisi luar *brine* di *separator shell*, yang mana *brine*/air garam tidak diluapkan di *heat exchanger*, tetapi ikut terhisap bersama *water ejector*. Pompa *ejector* digerakan dengan motor listrik *horizontal shaft*, pompa jenis sentrifugal hisapan tunggal, yang mana melayani air laut seperti yang disebut di atas. Yaitu untuk mengeluarkan udara dan air garam, tetapi juga untuk memenuhi air pengisian (*feed water*) yang akan diluapkan di *heat exchanger*. Pompa destilasi juga digerakkan dengan motor listrik *horizontal shaft*, pompa jenis sentrifugal hisapan tunggal, yang mana menghisap produksi air tawar dari kondensor *fresh water generator* dan ditransfer ke tangki air tawar. *Supply* air pengisi/*feed water* dari pompa.

A. Komponen *fresh water generator*

Fresh water generator sebagai permesinan diatas kapal memiliki komponen-komponen utama sebagai berikut:

1. *Evaporator*



Gambar 2.1. Permukaan *evaporator*

Evaporator terletak didalam pesawat *fresh water generator* bagian bawah dan mempunyai bentuk pipa kecil dimana media pemanas yaitu steam dan air tawar pendingin mesin induk berada didalam pipa dan air laut sebagai media yang akan dipanaskan berada diluar pipa.

2. *Deflector*



Gambar 2.2: *Deflector*

Alat ini terletak diatas *evaporator* yang berfungsi untuk menahan percikan-percikan air laut yang mendidih sehingga percikan tersebut tidak ikut bersama uap.

3. *Condensor*



Gambar 2.3: *Condensor*

Condensor terletak di atas *deflector*, bentuknya seperti *cooler* yaitu pipa-pipa kecil (*spiral*) yang didalamnya mengalir air laut yang berfungsi mengubah uap menjadi titik air sehingga menjadi air *distilasi*.

Condensor yang nantinya saya gunakan untuk alat peraga yaitu akrilik yang di isi air yang bersuhu dingin.



Gambar 2.4 : Akrilik

4. *Water Ejector*

Water ejector mempunyai bentuk seperti kerucut yang berfungsi menghisap udara yang berada dalam ruang pemanasan dan di dalam ruang pengembunan untuk di vacuumkan sehingga terjadi hampa udara.

5. *Ejector Pump*



Gambar 2.5 *Ejector Pump*

Ejector pump berada di luar pesawat *fresh water generator*, alat ini berfungsi untuk memompakan air laut sebagai keperluan dari *ejector* udara digunakan untuk proses kevakuman dan menghisap air laut untuk diubah/diproduksi menjadi air tawar.



Gambar 2.6 : Pompa Aquarium

Pompa yang nantinya digunakan sebagai alat peraga untuk menghisap air laut dan untuk proses pengisian yaitu pompa aquarium.

6. Salinometer/*Salinity Indicator*

Salinometer/*Salinity indicator* berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang dikandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *fresh water generator* melalui *salinity cell*. Jika kadar garamnya melebihi dari settingnya (misal : 10 ppm) maka alat ini akan memberikan tanda *alarm*.



Gambar 2.7 : Alat Pengukur ppm

7. *Main Engine Jacket Cooling*

Sebagai selimut *cylinder liner* dan *cylinder cover* yang didalamnya berupa air pendingin (air tawar) dengan temperature tertentu yang

digunakan untuk menyerap panas yang dihasilkan oleh pembakaran. Pada rancang bangun alat peraga *system fresh water generator* saya, alat ini saya gantikan dengan *heater* alat pemanas yang dapat memproduksi uap.



Gambar 2.8 : *Electric Water Heater*

2.2 Prinsip Kerja *Fresh Water Generator*

Menurut E & I (dimensipelaut.blogspot.com2019) *fresh water generator* merupakan salah satu pesawat bantu yang memiliki peran yang sangat penting diatas kapal. Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan *fresh water generator* kita dapat menghasilkan air tawar yang dapat digunakan untuk minum, memasak, mencuci,dan bahkan dapat menjalankan mesin penting lainnya dengan menggunakan air tawar sebagai media pendingin diatas kapal.

Pada *fresh water generator* air tawar umumnya dihasilkan menggunakan metode atau cara evaporasi. Jadi air tawar tersebut dihasilkan karena penguapan air laut dengan menggunakan panas dari salah satu sumber panas. Sumber panas yang tersedia berasal dari air pemanas jaket mesin utama kapal, yang berfungsi untuk mendinginkan komponen utama mesin induk seperti kepala silinder ataupun silinder liner. Suhu yang dihasilkan oleh *jacket water* tersebut sekitar 70 derajat *Celcius*.

Akan tetapi pada suhu ini penguapan air tidak maksimal, seperti yang kita ketahui bahwa penguapan air terjadi pada suhu 100 derajat *Celcius* di bawah tekanan atmosfer. Jadi cara menghasilkan air bersih di suhu 70 derajat *Celcius* kita harus mengurangi tekanan atmosfer, yang dilakukan dengan cara menciptakan *vacuum* di dalam ruang dimana penguapan air laut tersebut berlangsung. Akibat dari *vacuum* tersebut adalah pendinginan dari air laut akan menguap pada suhu yang lebih rendah. Uap air akan didinginkan dan dikumpulkan kemudian dipindahkan ke dalam tangki penampungan. Saat ini kebanyakan kapal menggunakan metode *Reverse Osmosis* yaitu metode yang digunakan di *deck* untuk menghasilkan air tawar. Umumnya metode ini digunakan di kapal penumpang karena kebutuhan memproduksi air tawar akan menjadi lebih besar.

Prinsip kerja dari pesawat *fresh water generator* yaitu panas akan mengalir dari bagian cairan yang bersuhu tinggi ke cairan yang bersuhu rendah, besarnya panas tergantung dari perbedaan suhu antara bahan yang member dan bahan yang menerima panas.

Menurut Rifai S (pengetahuan_mekanik.blogspot.co.id2015).

Prinsip kerja pada *fresh water generator* dalam menghasilkan air tawar meliputi beberapa proses yaitu :

a. Pemindahan panas

Tinggi kecairan yang bersuhu rendah besarnya panas tergantung dari perbedaan suhu antara bahan yang member dan bahan yang menerima panas. Dimana panas akan mengalir dari bagian cairan yang bersuhu :

- 1). Luas permukaan dimana panas mengalir
- 2). Koefisien penghantar panas dari bahan-bahan yang dilalui panas
- 3). Perpindahan panas dipengaruhi oleh massa benda

b. Penguapan dan Pengembunan.

Penguapan atau evaporasi adalah proses perubahan molekul dalam keadaan cair (air) dengan spontan menjadi gas (uap air). Proses ini adalah kebalikan dari kondensasi .

Umumnya penguapan dapat dilihat dari lenyapnya cairan secara berangsur-angsur ketika terpapar pada gas dengan

volume signifikan.

Pengembunan atau kondensasi adalah perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat seperti gas atau uap menjadi cairan. Kondensasi terjadi ketika uap didinginkan menjadi cairan, atau mengalami kombinasi dari pendinginan dan

kompresi. Cairan yang telah terkondensasi dari uap disebut kondensat. Maka uap akan berubah kembali ke wujud menjadi wujud air.

c. Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih.

Pada tekanan 1 atmosfer air akan mendidih pada suhu 100 derajat *celcius*, bila tekanan naik maka suhu titik didihnya juga akan naik demikian juga sebaliknya. Air pendingin motor induk yang masih tinggi suhunya dimanfaatkan sebagai pemanas evaporator, karena pada ruangan ini tekanan dikurangi maka dengan suhu 60 derajat *celcius* air akan mendidih, maka terjadilah pembentukan uap dan mengalir ke kondensor.

2.3 Kerangka Pikir Penelitian

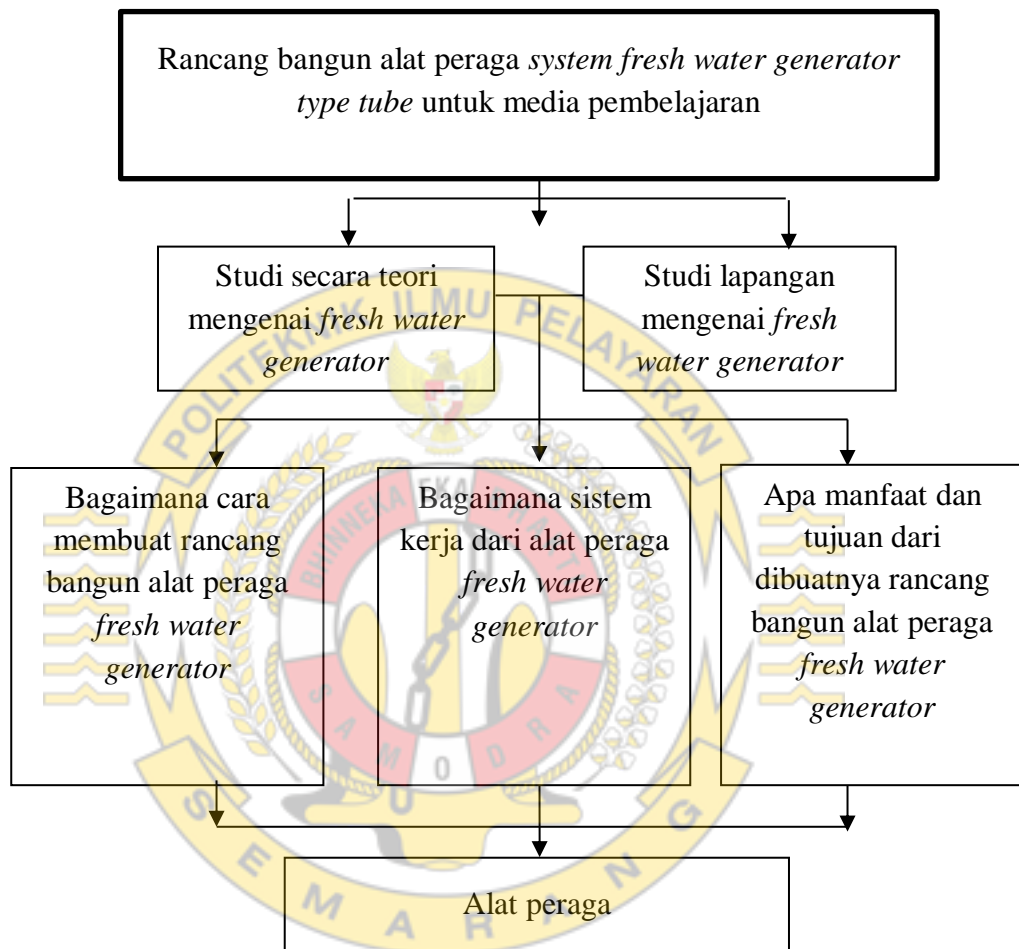
Untuk mempermudah penulis untuk memecahkan masalah, maka penulis membuat kerangka pikir penelitian sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara membuat rancang bangun alat peraga *system fresh water generator*
- b. Bagaimana *system* kerja dari rancang bangun alat peraga *fresh water generator*
- c. Apa manfaat dan tujuan dengan dibuatnya rancang bangun alat peraga *system fresh water generator*

Dapat dijelaskan dari judul skripsi rancang bangun alat peraga *system fresh water generator type tube* untuk media pembelajaran yang akan

menghasilkan faktor-faktor kerangka pikir yang penulis ingin mengetahui hasil dari faktor faktor tersebut demi tujuan yang diinginkan oleh penulis.

2.3. Kerangka Pikir



Gambar 2.9 Kerangka Pikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

- 5.1.1 Bahan akrilik, plastic, dan stainless paling banyak digunakan dalam membuat dan proses pembuatan bagian alat peraga ini dengan proses pembuatan secara manual baik menggunakan mesin laser sebagai pemotong bahan, bor sebagai pelubang bahan, dan gerinda sebagai penghalus bagian alat peraga ini.
- 5.1.2 Pada proses perakitan harus dilakukan dengan teliti dan perhitungan penempatan komponen dengan tepat sesuai dengan sketsa/gambar rancangan bangunan alat peraga sistem fresh water generator sesuai yang diharapkan.
- 5.1.3 Perancangan elektronika lebih sederhana dengan menggunakan kontrol arduino dengan modul relay 2 channel untuk menggerakkan *solenoid valve* yang sebelumnya hasil ph dibaca oleh sensor ph untuk mengetahui dimana air tawar akan di tempatkan yaitu dan power supply lebih mudah dimengerti dan dipraktakan oleh pemula.
- 5.1.4 Pengujian alat peraga menggunakan power supply dc 12 volt dapat menggerakkan sistem pada rancang bangun alat peraga *fresh water generator* tipe *tube* di kapal

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan di atas, beberapa saran yang dapat disampaikan penelitian dalam menyelesaikan pembuatan rancangan bangunan alat peraga sistem fresh water generator, adalah sebagai berikut:

- 5.2.1 Bagi taruna dan taruni politeknik ilmu pelayaran semarang serta peserta diklat, agar alat peraga model sistem fresh water generator dapat digunakan sebagai alat untuk media belajar ilmu mesin penggerak utama kapal (MPU) sebagai dasar pengetahuan sistem fresh water generator khususnya pesawat bantu yang ada di kapal.
- 5.2.2 Penulis mengharapkan agar hasil karya dari penyusunan skripsi ini dapat dijadikan referensi bagi para pembaca untuk menambah pengetahuan dalam bidang teknik pelayaran, elektronika sederhana dan pemanfaatannya.
- 5.2.3 Desain pembuatan komponen alat peraga lebih mudah jika menggunakan autocad karena desain dapat terlihat dan presisi dalam pengerjaan pembuatan tidak terjadi kekeliruan saat menentukan posisi senter dari alat yang akan dibuat.
- 5.2.4 Untuk menghasilkan karya yang sesuai dengan harapan dibutuhkan kesabaran dan ketelitian dalam pembuatan dan perancangan alat peraga model sistem fresh water generator, baik dalam perancangan mekanik, elektronika, dan perancangan sistem kerjanya.

5.2.5 Mengingat rancangan alat peraga ini banyak menggunakan bahan akrilik dan stainless steel, dan komponen elektronika sebagai alat peraga diberikan cover agar terlindung dari debu pada saat di simpan.

5.2.6 Pengembangan rancangan bangun alat peraga sistem fresh water generator tipe tube di kapal ini dapat dikembangkan dengan menambah proyek perhitungan Ph air tawar dengan menggunakan pengukur Ph sebagai alat ukur sensor ph sebagai tolak ukur agar dapat mengetahui air tawar layak digunakan ataupun tidak layak digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta : Rajawali.
- Annisah, Siti. 2014. *Alat Peraga Pembelajaran Matematika*. Jurnal Tarbawiyah. Volume: 10 No. 1.
- Cegielski, Prince. 2013. *Prototype. Rainer. USA*.
- E dan I. 2019. *Fresh Water Generator*. (dimensipelaut.blogspot.com).
- Husein, Umar. 2011. *Metode Penelitian Untuk Skripsi*. Raja Grafindo, Jakarta.
- Kris H Timotius. 2017. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: ANDI
- O'Brien dan Marakas, 2010. *Management System Information*. McGraw Hill, New York.
- Rifai. 2015. *Fresh Water Generator*. (pengetahuan_mekanik.blogspot.co.id)
- Rowa. 2002. *Fresh Water Generator. Permesinan Bantu*. Jakarta
- Sasakura Engineering Co., LTD. 2014. *Fresh Water Generator*. Osaka, Japan.
- Satzinger, Jackson, Burd. 2010. *System Analysis and Design with the Unified Process*. USA: Course Technology, Cengage Learning
- Suharjana, Agus. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*, Surakarta.
- Tim Penyusun Pesawat Bantu Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2003. *Fresh water generator*. Semarang.

LAMPIRAN 3

Gambar Alat Peraga Sistem *Fresh Water Generator* Tipe *Tube* di Kapal



Gambar Tampak Depan



Gambar Tampak Kiri



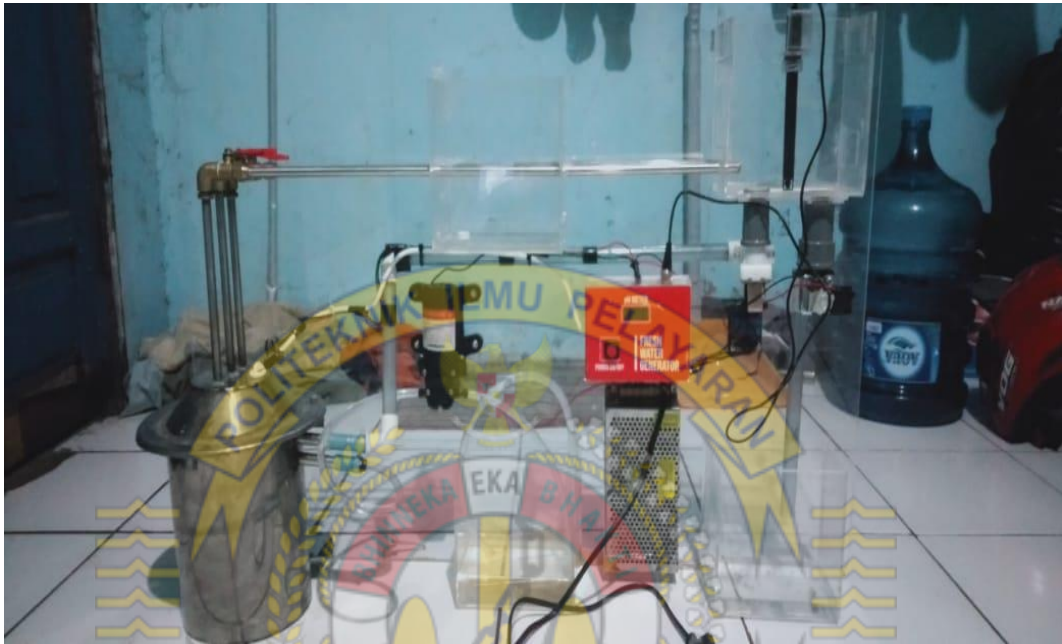
Gambar Tampak Kanan



Gambar Tampak Belakang

LAMPIRAN 4

Intruccion Manual Book Alat Peraga Sistem Fresh Water Generator Tipe Tube di Kapal



Karya Oleh:

ADITYA PRASETYO

NIT. 52155732 T

Dosen Pembimbing:

- 1. H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
- 2. FEBRIA SURJAMAN, M.T.**

Dosen Penguji:

- 1. ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E**
- 2. H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
- 3. Capt. ARIKA PALAPA, M.Si, M.Mar**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

Prosedur Penggunaan Alat Peraga Sistem *Fresh Water Generator*

Cara Menyalakan Alat Peraga:

1. Pastikan alat peraga pada tempat yang datar (tidak miring).
2. Hubungkan kabel dari power supply dengan sumber listrik (VAC).

Cara Menggunakan Alat Peraga:

1. Hidupkan tombol on pada rangkaian untuk menghidupkan pompa.
2. Pastikan air di dalam heater terisi dan kemudian tekan tombol off pada rangkaian.
3. *Heater* otomatis beroperasi untuk memanaskan air
4. Pastikan air mendidih dan kemudian buka stop kran untuk mengalirkan uap ke dalam *condenser*.
5. Tunggu hingga air kondensasi keluar pada tanki perhitungan, proses ini memakan waktu cukup lama.
6. Setelah air kondensasi keluar maka sensor ph otomatis akan menghitung hasil ph dan menentukan air layak untuk dikonsumsi ataupun tidak layak dan dikembalikan ke *heater*.

Cara Mematikan Alat Peraga:

1. Pastikan tombol tombol pada posisi *off*.
2. Tunggu sampai suhu pada *heater* kembali dingin.
3. Perhatikan terdapat kebocoran ataupun tidak di dalam rangkaian alat peraga.

Gambaran Umum Prinsip Kerja Alat Peraga:

- Hubungan *elemen heater* langsung menuju ke arus AC jadi jika kabel *power supply* disambungkan maka heater otomatis hidup, jadi kondisi tanki *heater* harus terdapat sisa air setelah percobaan .
- Pada tanki perhitungan terdapat alat pengukur ph, hasil dari alat ukur ph tersebut akan ditampilkan melalui digital meter yang di hitung oleh sensor ph, sensor ph tersebut dikontrol oleh *arduino* dan *arduino* mengirim signal terhadap *relay 2 channel* kemudian *relay* dialiri listrik membuat terjadinya medan magnet, sehingga relay secara otomatis membuka *solenoid valve* menuju ke tanki hasil atau kembali ke *heater*.

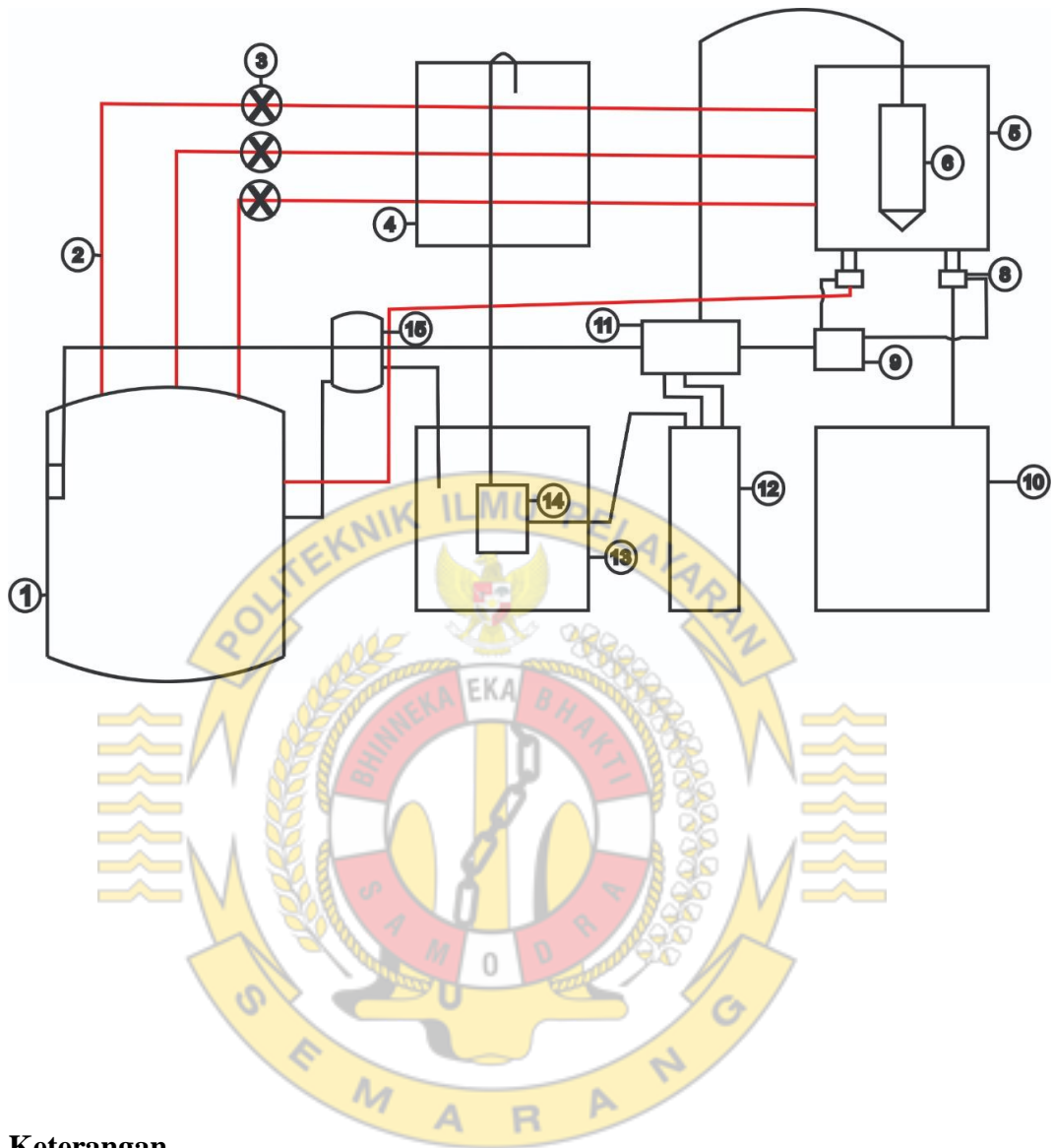
Perawatan

1. Bersihkan dengan debu agar air di dalam tanki tanki tidak kotor.
2. Selalu cek tanki *heater* setelah percobaan agar mengurangi terjadinya *elemen heater* terbakar
3. Tutup alat peraga menggunakan kain saat tidak digunakan, agar tidak berdebu.
4. Hindarkan peletakan pada tempat lembab.
5. Buang air pada tanki tanki jika tidak digunakan.

Kegagalan Sistem dan Cara Mengatasi

1. Pompa pengisian tidak dapat beroperasi
 - Cek pada selang tersumbat atau tidak, kemudian pancing dengan selang yang lebih pendek agar pompa dapat berjalan.
2. Digital meter ph angka tidak beraturan.
 - Cek sambungan kabel terdapat yang basah ataupun tidak, kalo masih tidak beraturan lakukan kalibrasi pada sensor ph.

Wire Diagram Sistem Alat Peraga *Fresh Water Generator* di Kapal



Keterangan

1 = Heater

2 = Pipa Transfer

3 = Stop Kran

4 = Condenser

5 = Tanki Perhitungan

6 = Alat Pengukur ph

7 = Sensor ph

8 = Solenoid Valve

9 = Relay 2 channel

10 = Tanki Hasil

11 = Arduino UNO

12 = Power Supply

13 = Tanki Pengisian

14 = Pompa Sirkulasi

15 = Pompa Pengisian

LAMPIRAN 5

Intruccion Manual Book Alat Peraga Sistem Fresh Water Generator Tipe Tube di Kapal



Karya Oleh:

ADITYA PRASETYO

NIT. 52155732 T

Dosen Pembimbing:

3. **H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
4. **FEBRIA SURJAMAN, M.T.**

Dosen Penguji:

4. **ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E**
5. **H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
6. **Capt. ARIKA PALAPA, M.Si, M.Mar**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

Prosedur Penggunaan Alat Peraga Sistem *Fresh Water Generator*

Cara Menyalakan Alat Peraga:

3. Pastikan alat peraga pada tempat yang datar (tidak miring).
4. Hubungkan kabel dari power supply dengan sumber listrik (VAC).

Cara Menggunakan Alat Peraga:

7. Hidupkan tombol on pada rangkaian untuk menghidupkan pompa.
8. Pastikan air di dalam heater terisi dan kemudian tekan tombol off pada rangkaian.
9. *Heater* otomatis beroperasi untuk memanaskan air
10. Pastikan air mendidih dan kemudian buka stop kran untuk mengalirkan uap ke dalam *condenser*.
11. Tunggu hingga air kondensasi keluar pada tanki perhitungan, proses ini memakan waktu cukup lama.
12. Setelah air kondensasi keluar maka sensor ph otomatis akan menghitung hasil ph dan menentukan air layak untuk dikonsumsi ataupun tidak layak dan dikembalikan ke *heater*.

Cara Mematikan Alat Peraga:

4. Pastikan tombol tombol pada posisi *off*.
5. Tunggu sampai suhu pada *heater* kembali dingin.
6. Perhatikan terdapat kebocoran ataupun tidak di dalam rangkaian alat peraga.

Gambaran Umum Prinsip Kerja Alat Peraga:

- Hubungan *elemen heater* langsung menuju ke arus AC jadi jika kabel *power supply* disambungkan maka heater otomatis hidup, jadi kondisi tanki *heater* harus terdapat sisa air setelah percobaan .
- Pada tanki perhitungan terdapat alat pengukur ph, hasil dari alat ukur ph tersebut akan ditampilkan melalui digital meter yang di hitung oleh sensor ph, sensor ph tersebut dikontrol oleh *arduino* dan *arduino* mengirim signal terhadap *relay 2 channel* kemudian *relay* dialiri listrik membuat terjadinya medan magnet, sehingga relay secara otomatis membuka *solenoid valve* menuju ke tanki hasil atau kembali ke *heater*.

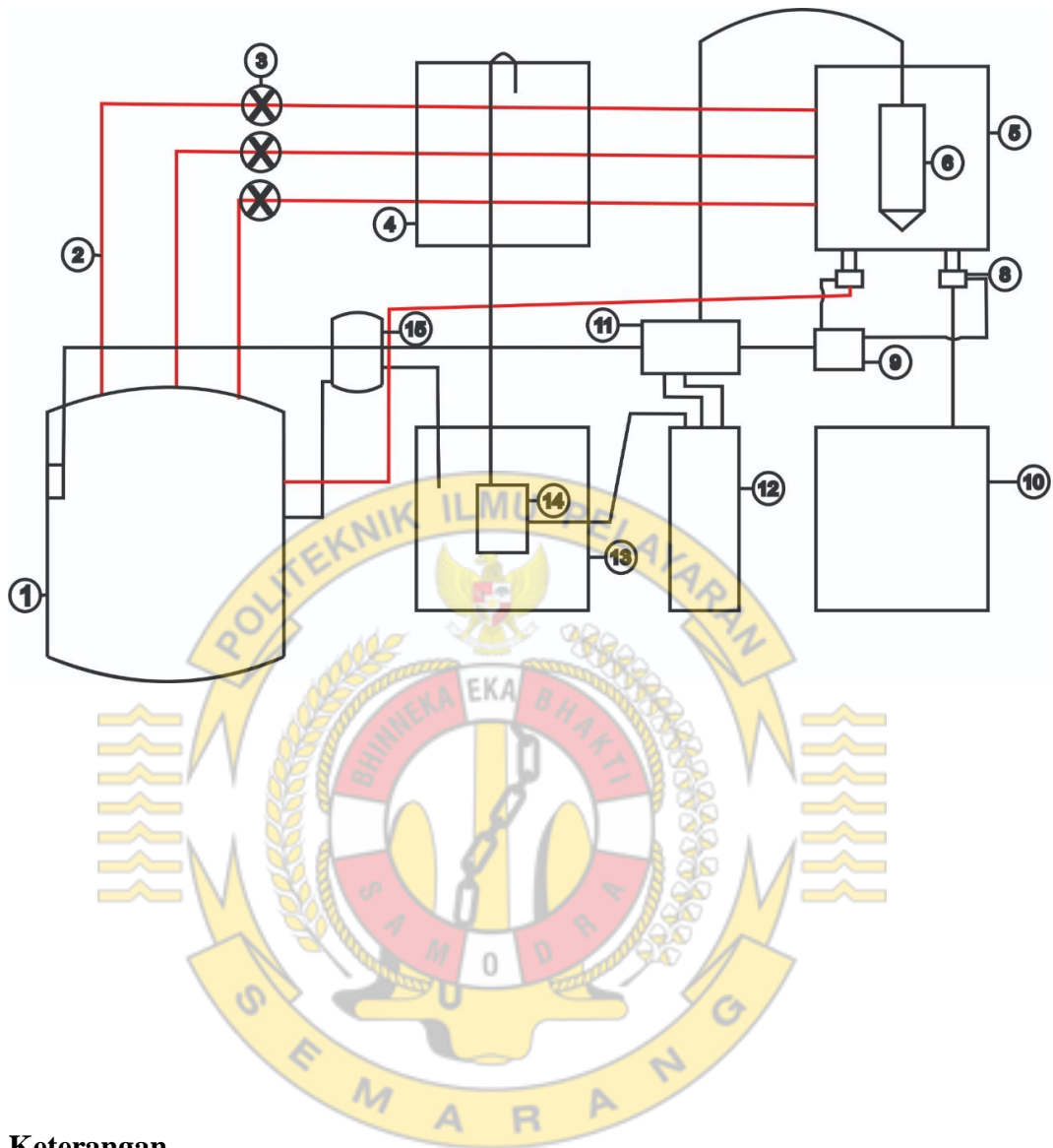
Perawatan

6. Bersihkan dengan debu agar air di dalam tanki tanki tidak kotor.
7. Selalu cek tanki *heater* setelah percobaan agar mengurangi terjadinya *elemen heater* terbakar
8. Tutup alat peraga menggunakan kain saat tidak digunakan, agar tidak berdebu.
9. Hindarkan peletakan pada tempat lembab.
10. Buang air pada tanki tanki jika tidak digunakan.

Kegagalan Sistem dan Cara Mengatasi

3. Pompa pengisian tidak dapat beroperasi
 - Cek pada selang tersumbat atau tidak, kemudian pancing dengan selang yang lebih pendek agar pompa dapat berjalan.
4. Digital meter ph angka tidak beraturan.
 - Cek sambungan kabel terdapat yang basah ataupun tidak, kalo masih tidak beraturan lakukan kalibrasi pada sensor ph.

Wire Diagram Sistem Alat Peraga *Fresh Water Generator* di Kapal



Keterangan

1 = Heater

2 = Pipa Transfer

3 = Stop Kran

4 = Condenser

5 = Tanki Perhitungan

6 = Alat Pengukur ph

7 = Sensor ph

8 = Solenoid Valve

9 = Relay 2 channel

10 = Tanki Hasil

11 = Arduino UNO

12 = Power Supply

13 = Tanki Pengisian

14 = Pompa Sirkulasi

15 = Pompa Pengisian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Aditya Prasetyo
2. Tempat, Tanggal Lahir : Sukoharjo, 02 Juni 1997
3. NIT : 52155732 T
4. Alamat : Triyagan RT 001 RW 006 Kec. Mojolaban, Kab.

Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-Laki
7. Nama Orang Tua : Daryono / Suparni

8. Riwayat Pendidikan

- a. SDN 03 JATEN : Lulus tahun 2009
- b. SMP N 2 KARANGANYAR : Lulus tahun 2012
- c. SMA N 2 KARANGANYAR : Lulus tahun 2015
- d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

9. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

Nama Kapal : KM. NGGAPULU

Perusahaan : PT. Pelayaran Nasional Indonesia

Alamat Perusahaan : Jl. Gajah Mada No.14 Jakarta Pusat, 10130 DKI Jakarta