



**RANCANG BANGUN ALAT PENGHASIL AIR MINUM DARI UDARA
MENGUNAKAN *THERMOELECTRIC COOLER* DI SEKOCI**

SKRIPSI

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

Oleh

MOCHAMMAD JORDHAN JALIL
NIT : 551811216645 T

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

2023

PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHASIL AIR MINUM DARI UDARA
MENGUNAKAN THERMOELECTRIC COOLER DI SEKOCI**

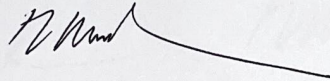
Disusun Oleh:

MOCHAMMAD JORDHAN JALIL
NIT. 551811216645 T

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

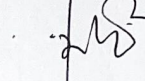
Semarang,

Dosen Pembimbing I
Materi



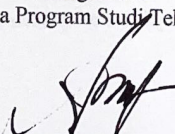
H. MUSTHOLIQ, MM, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



IRMA SHINTA DEWI, M.Pd.
Penata Tk (III/d)
NIP. 19730713 199803 2 003

Mengetahui
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 ALAT PENGHASIL AIR MINUM DARI UDARA MENGGUNAKAN *THERMOELECTRIC COOLER* DI SEKOCI", karya:

Nama : Mochammad Jordhan Jalil

NIT : 551811226677 T

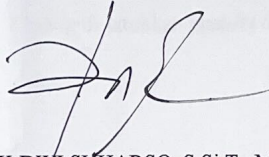
Progam Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu

Pelayaran Semarang pada hari , tanggal

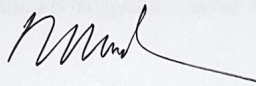
Semarang,

Penguji I



DIDIK DWI SUHARSO, S.Si.T., M.Pd
Penata (III/c)
NIP. 19770920 200912 1 001

Penguji II



H. MUSTHOLIQ, MM. M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III



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

Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mochammad Jordhan Jalil
NIT : 551811216645 T
Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Penghasil Air Minum Dari Udara Menggunakan *Thermoelectric Cooler* Di Sekoci”.

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

Semarang,

Yang menyatakan pernyataan,



MOHAMMAD JORDHAN JALIL.
NIT. 551811216645 T

Motto:

- Menjadi seorang manusia bukan hanya tentang siapa yang paling cepat mencapai kesuksesan, tetapi bagaimana dirinya dapat bermanfaat bagi sesama dan mensyukuri semua pemberian Tuhan kepada-nya
- Esensi dari sebuah kehidupan adalah menikmati segala proses di dalamnya dan kegagalan adalah salah satu diantaranya, tidak perlu takut akan gagal karena manusia akan selalu tumbuh, berproses dan berprogres setiap harinya.

Persembahan:

1. Keluarga besar saya, terutama Ayah dan ibu
2. Kakak dan adik kadung saya, selalu support dari jarak jauh
3. Almamater saya PIP Semarang.
4. Bapak H. MUSTHOLIQ, MM,
M.Mar.E selaku dosen pembimbing I
5. Ibu IRMA SHINTA DEWI, M.Pd.
Selakudosen pembimbing II
6. Teman-teman *English Council*
55 PIPSemarang
7. Seluruh kru MV. LUMOSO
KARUNIA 0 periodeDecember
2020 - December 2021

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penghasil Air Minum Dari Udara Menggunakan *Thermoelectric Cooler* Di Sekoci”.

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

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak H. Mustholiq, MM, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing 1 atas bimbingan dan arahnya, Ibu Irma Shinta Dewi, M.Pd. , selaku Dosen Pembimbing 2 atas bimbingan dan arahnya.
4. Seluruh tim penguji skripsi ini.
5. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Perusahaan LUMOSO dan seluruh crew kapal MV. LUMOSO KARUNIA 0

yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian dan praktek laut serta membantu proses penulisan skripsi ini.

7. Orang Tua saya, Bapak Sutrisno, Ibu Rita Yuniarti, serta kakak dan adik saya yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat untuk dapat menajjaki kuliah ini.
8. Semua Taruna dan Taruni Angkatan 55 PIP Semarang.
9. Semua Taruna dan Taruni English Council angkatan 55
10. Semua teman yang membantu memberikan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini dan tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan perkembangan dunia.

Semarang,

Penulis

MOHAMMAD JORDHAN JALIL
NIT. 551811216645 T

ABSTRAKSI

Jalil, Mochammad Jordhan , 2023, 551811216645 T, "Rancang Bangun Alat Penghasil Air Minum Dari Udara Menggunakan *Thermoelectric Cooler* Di Sekoci". Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Mustholiq, MM, M.Mar.E, Pembimbing II: Irma Shinta Dewi, M.Pd.

Udara dan air merupakan kebutuhan pokok yang paling penting bagi kehidupan manusia. Keterbatasan persediaan air tawar di dalam Lifeboat membuat kelangsungan hidup manusia yang ada di dalamnya menjadi terbatas sedangkan waktu pertolongan tidak menentu, kondisi ini membuat manusia harus mencari sumber air tawar lain. Udara di sekitar permukaan air laut memiliki kelembaban yang tinggi sekitar 70% - 85%, hal tersebut berarti terdapat cukup banyak kandungan uap air di dalam udara. Pengekstrakan air yang terkandung di dalam udara dilakukan dengan proses kondensasi, yaitu didinginkanya udara mencapai titik pengembunan menggunakan *thermoelectric cooler*.

Penelitian bertujuan untuk menghindari dari dehidrasi, kerusakan organ tubuh hingga kematian dikarenakan persediaan air minum cadangan di atas sekoci yang telah habis dalam perjalanan yang sangat lama ataupun salah perhitungan distribusi air pada penumpang. Menggunakan metode *Research And Development*.

Dirancang pada 1 sekoci berkapasitas 25 orang dipasang 6 *thermoelectric cooler* dengan jam operasional selama 24 jam, sehingga total air yang didapatkan adalah 2,3 L/hari. Untuk mensuplai kebutuhan 6 *thermoelectric cooler* beserta kipas maka diperlukan kapasitas total baterai 800AH dan solar panel dengan daya 1122 WP hour yang terbagi menjadi 4 buah solar panel dengan masing-masing 295 WP hour. Dengan total beban perangkat yang dipasang pada sekoci sebesar 330 Kg maka sekoci dengan spesifikasi 25 orang akan berubah menjadi 20 orang menyesuaikan maksimal beban sekoci.

Kata Kunci: rancang bangun, air tawar, *thermoelectric cooler*, sekoci

ABSTRACT

Jalil, Mochammad Jordhan, 551811216645 N, 2023, "*Design A Drinking Water Generator From The Air Using A Thermoelectric Cooler in a Lifeboat*", Diploma IV Program, Marine Engineering Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: H. Mustholiq, MM, M.Mar.E, Supervisor II: Irma Shinta Dewi, M.Pd.

Air and water are the most important basic necessities for human life. The limited supply of fresh water in the lifeboat makes the survival of the humans in it limited while the time of relief is uncertain, this condition makes humans have to find other sources of fresh water. The air around the sea level has a high humidity of around 70% - 85%, which means that there is quite a lot of water vapor content in the air. The extraction of water contained in the air is carried out by a condensation process, which is cooled by air reaching the condensation point using a thermoelectric cooler.

The study aims to avoid dehydration, organ damage to death due to the supply of spare drinking water on a lifeboat that has been exhausted on a very long journey or miscalculated the distribution of water to passengers. The author using the Research and Development method.

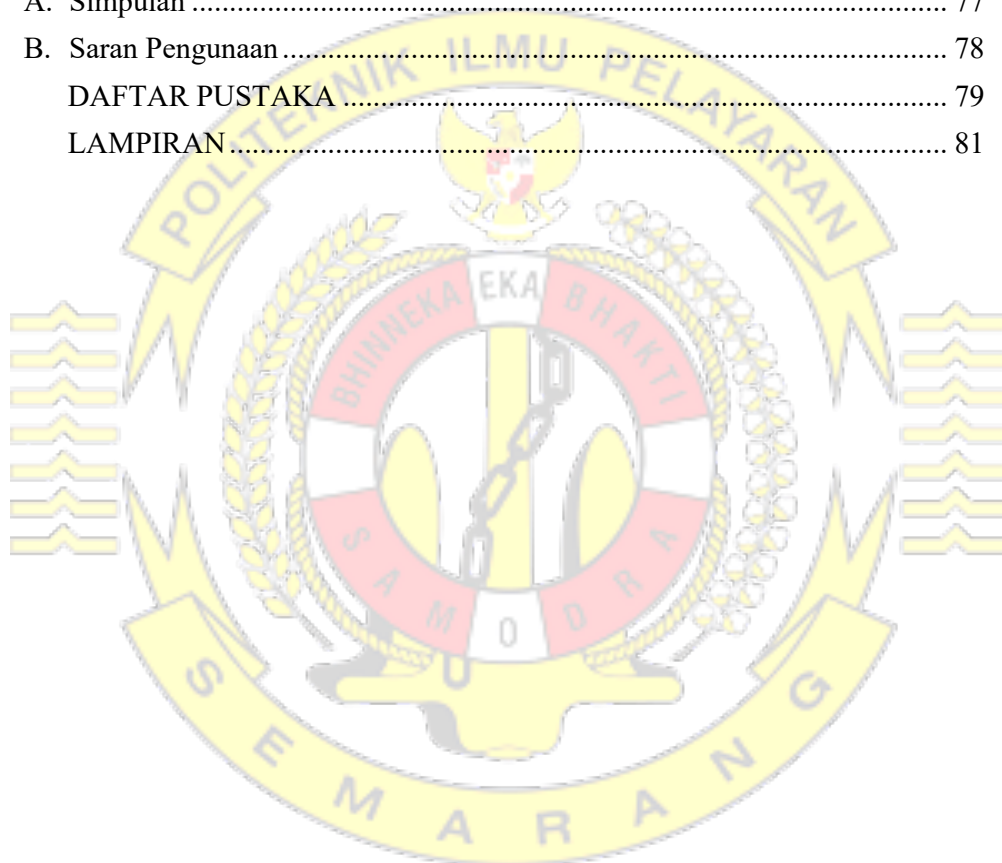
It is planned that on first lifeboat with a capacity of 25 people, 6 thermoelectric coolers are installed with operating hours for 24 hours, so that the total water obtained is 2.3 L / day. To supply the needs of 6 thermoelectric coolers and fans, a total capacity of 800AH battery and solar panels with a power of 1122 WP hours is needed which is divided into 4 solar panels with 295 WP hours each. With a total load of devices installed on the lifeboat of 330 Kg, a lifeboat with a specification of 25 people will change to 20 people adjusting the maximum load of the lifeboat.

Keywords: design, fresh water, thermoelectric cooler, lifeboat

DAFTAR ISI

HALAMAN SKRIPSI	
PERSETUJUAN	i
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAKSI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Pikir	16
C. Hipotesis.....	17
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	20
A. Langkah - Langkah Penlitian	20
B. Metode Penelitian Tahap I	26
1. Metode Kualitatif	26
2. Tempat Penelitian.....	27
3. Sumber Daya Penelitian	28
4. Teknik Pengumpulan Data	29
5. Analisis Data	30
6. Perencanaan Desain Produk	30
C. Metode Penelitian Tahap II.....	31
1. Desain Uji Produk	31
2. Subjek Penelitian.....	32
3. Instrumen Penelitian.....	32

4. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	37
A. Desain Awal Produk	37
B. Hasil Pengujian Tahap Ke I	53
C. Revisi Produk.....	57
D. Hasil Pengujian Tahap Ke II.....	59
E. Penyempurnaan Produk	62
F. Pembahasan Produk	72
BAB V SIMPULAN DAN SARAN PENGGUNAANNYA.....	76
A. Simpulan	77
B. Saran Penggunaan.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	81



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Respon	34
Tabel 3.2 Pernyataan dan Variabel	35
Tabel 4.1 Daftar Nama Bahan.....	42
Tabel 4.2 Periode Perawatan	51
Tabel 4.3 Tabel Spesifikasi	55
Tabel 4.4 Hasil percobaan model I	56
Tabel 4.5 Spesifikasi Model II.....	60
Tabel 4.6 Hasil percobaan model II	61
Tabel 4.7 Tabel Bulanan.....	63
Tabel 4.8 Kekurangan Kelebihan Rancang Bangun LWG	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram <i>Dew Point</i> Temperatur	9
Gambar 2.2 <i>Peltier Thermoelectric Cooler</i>	10
Gambar 2.3 Proses Kondensasi	12
Gambar 2.4 Kerangka Pikir	16
Gambar 2.5 <i>Storyboard</i> Perancangan	19
Gambar 4.1 Perbandingan volume dan temperatur hukum Charles	37
Gambar 4.2 Desain Model Rancang Bangun	37
Gambar 4.3 Tata Letak Penempatan Rangkaian	40
Gambar 4.4 Kerangka <i>Layout</i>	41
Gambar 4.5 <i>Fan</i>	44
Gambar 4.6 Kabel Penghantar	44
Gambar 4.7 <i>Power Supply Adaptor</i>	45
Gambar 4.8 Akrilik Lembaran.....	46
Gambar 4.9 Spon Isolasi <i>Thermal</i>	47
Gambar 4.10 <i>Heatsink</i>	48
Gambar 4.11 Casing <i>Fan</i>	48
Gambar 4.12 Skema <i>Wiring Diagram</i>	49
Gambar 4.13 <i>Thermoelectric Cooler</i> (TEC)	52
Gambar 4.14 Pengetesan resisten <i>thermoelectric cooler</i> dengan <i>multimeter</i>	53

Gambar 4.15 Menguji <i>Power Supply</i> Dengan <i>Multimeter</i>	54
Gambar 4.16 Desain Model I	54
Gambar 4.17 Percobaan model I	55
Gambar 4.18 Permukaan <i>heat sink</i> dilapisi oleh <i>Thermal Paste</i>	58
Gambar 4.19 Model Penambahan <i>Thermoelectric Cooler</i>	59
Gambar 4.20 Desain Model II	60
Gambar 4.21 Percobaan model II	60
Gambar 4.22 Grafik lingkungan	64
Gambar 4.23 Pemasangan panel surya	68
Gambar 4.24 Konfigurasi perangkat dilihat dari atas	68
Gambar 4.25 Posisi alat dilihat dari belakang	69
Gambar 4.26 Diagram Rangkaian Listrik	70
Gambar 4.27 Jumlah Zat Terlarut PPM	72
Gambar 4.28 Tabel PH	73
Gambar 4.29 Pengecekan air minum dari udara dengan alat TDS	73
Gambar 4.30 Pengecekan air minum dari udara dengan alat PH meter	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner	81
Lampiran 2 Bukti Google Form	82
Lampiran 3 Foto saat peneliti sedang melaksanakan praktek laut di MV. LUMOSO KARUNIA	87
Lampiran 4 <i>Sparepart</i>	88
Lampiran 5 <i>Ship's Particulars</i>	89
Lampiran 6 <i>Crew List</i>	90
Lampiran 7 Validasi	92
Lampiran 8 Gambar Penelitian	93
Lampiran 9 <i>Manual Book</i>	94
Lampiran 10 Turnitin	99



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air minum yaitu salah satu keperluan tubuh manusia yang sangat vital dan tak bisa diganggu gugat untuk kelangsungan hidup karena membantu menjaga metabolisme dan fisiologi tubuh. Selain itu, air minum hal yang salah satu unsur penting guna menghancurkan dan mengolah sari makanan sehingga bisa diserap tubuh. Tubuh kita terdiri dari jutaan sel dan elemen terbesar dari sel-sel di tubuh manusia yaitu air.

Kekurangan air menyebabkan sel-sel menyusut dan tak berjalan dengan baik. Demikian juga air adalah cairan ekskresi pada tubuh manusia seperti keringat, air mata, dan air seni. Jika manusia kehilangan air secara perlahan akan mengakibatkan kematian organ secara perlahan. Di tengah lautan, sangat sedikit air yang bisa dikonsumsi manusia dan di tengah lautan hanya ada air asin, tetapi manusia hanya bisa mengonsumsi air tawar dan jika tubuh manusia meminum air laut asin banyak masalah yang terjadi di dalam seperti ginjal terlalu bekerja keras untuk membuang urine karena menyaring garam melebihi batas normal yang membuat tubuh menjadi dehidrasi, akibat dehidrasi ini juga bisa menyebabkan kulit kering, bersisik dan jumlah natrium di dalam tubuh dan darah akan meningkat secara drastis yang menyebabkan tekanan pada pembuluh darah, juga karena natrium yang berlebihan juga bisa di ruang ekstra seluler sel maka bisa

menyebabkan kram dan lemasnya sendi sendi yang ada di tubuh, dan parahnya lagi bisa menyebabkan gagal organ lalu kematian. Maka karena itu, ketika orang melakukan perjalanan melalui laut, mereka membutuhkan persediaan air bersih yang cukup selama perjalanan mereka. Namun, jika persediaan air bersih habis dan kapal karam, penumpang kapal dapat menyelamatkan diri dengan meninggalkan kapal dan masuk ke dalam sekoci sehingga mereka dapat tetap berada di permukaan, jika terjadi peralatan sekoci darurat untuk waktu yang terbatas.

Stok makanan lebih dari 10.000 KJ per orang, 2 tangki air diisi dengan 3 liter air tawar selama 2 hari, 1 set air. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kebutuhan untuk bertahan hidup di sekoci sangat kecil meningkat. Jika pemakanan itu dipasok bisa melalui perikanan yang di laut, tetapi ketika pasokan air tawar langka di atas sekoci maka kru hanya menunggu air hujan turun. Seperti dalam insiden pada Mei 2015, lima ABK WNI meninggal karena dehidrasi akut dalam perjalanan ke Senegal.

Diperlukan generator air tawar yang dapat terus menerus menghasilkan air tawar. Udara di tengah lautan sangat lembab dan terdapat uap air laut yang menguap ketika terkena sinar matahari dan ketika udara mendingin dan uapnya menjadi air tawar. Proses ini merupakan proses kondensasi, yaitu transformasi gas menjadi materi cairan. Untuk memanfaatkan fenomena ini, diperlukan suatu alat yang mendinginkan udara lembab menjadi air tawar. Namun produksi pendingin membutuhkan energi dan salah satu sumber energi tak terbatas adalah sinar matahari, dengan panel surya, energi matahari

dapat diubah menjadi listrik, digunakan untuk mendinginkan udara lembab.

B. Rumusan Masalah

Proses mengetahui rumusan masalah penulis menjumpai saat melakukan praktek laut di perusahaan PT. Lumoso Pratama Line yang dimana perusahaan kapal tersebut berbasis kapal curah yang mengangkut batu bara, semen, dan nikel dalam skala yang besar dimana kapal tersebut mempunyai sekoci di kedua sisi yaitu sisi kanan dan kiri, merupakan salah satu alat yang sangat penting dalam keselamatan jika terjadi hal yang tidak diinginkan seperti, kapal tenggelam dan kapal kebakaran. Maka dari itu persediaan makanan cadangan dan minuman cadangan harus dijaga dari segi kualitas dan kuantitas lalu terlebih juga diperhatikan air tawar di sekoci sangat terbatas dan tidak mungkin kita tak bisa untuk memprediksi kapan bantuan akan tiba dan juga tubuh akan selalu memproses kimia yang terjadi di dalam sel tubuh untuk menjadi energi salah satunya air minum.

Maka dari itu, diperlukan satu alat yang dapat menghasilkan air tawar dengan menggunakan sumber energi berada di laut secara maksimal. Dalam penelitian yang dilakukan penulis untuk melaksanakan tugas akhir ini, maka penulis melakukan inovasi membuat alat penghasil air minum dari kelembapan dan cahaya matahari untuk memenuhi kebutuhan di dalam sekoci ketika keadaan darurat. Oleh karena itu, dalam karya ini dirumuskan beberapa rumusan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric cooler*?

2. Bagaimana prinsip kerja dari rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric cooler*?
3. Bagaimana perawatan dari rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric cooler*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya model rancang bangun pengubah udara menjadi air minum adalah agar dapat digunakan sebagai model ajar dalam mencapai pembelajaran berbasis praktik untuk membantu taruna memahami fungsi serta bagian-bagian dan bagaimana cara kerja sistem konversi udara ke air minum yang di dalam sekoci. Agar dapat digunakan sebagai model pembelajaran dalam kondisi tersebut, penulis menguraikan dengan menambahkan fungsi dan alat pada sekoci yang dimana ketika dalam keadaan darurat yang lama bahan persediaan seperti, bahan bakar mesin diesel, makanan darurat, dan air minum darurat akan habis. Maka dari itu dengan ada sistem dan alat tersebut bisa memanfaatkan alam sekitar laut yaitu menggunakan kelembaban dikarenakan konsentrasi kandungan dari uap air di wilayah laut sangat tinggi dan melalui proses kondensasi yaitu proses dimana perubahan wujud dari gas ke cair. Jika tidak ada hujan turun pada saat krisis air minum, maka alat ini solusinya. Selama perancangan, penulis telah melakukan proses analisis pembuatan rancang bangun terhadap permasalahan, sehingga setelah melakukan analisis, penulis menemukan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk merancang sistem pendingin dan sistem kondensasi dalam sistem rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric Cooler*.
2. Untuk dapat mendalami cara kerja rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric Cooler*.
3. Untuk dapat mendalami perawatan peruntukan rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric Cooler*.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat hasil dari penggarapan rancangan bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric Cooler* ini penulis berharap siapapun yang membaca hasil penelitian ini dapat mengambil manfaat dan serta adanya rancang bangun yang telah dibuat untuk para taruna di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dapat mendalami mengenai bagaimana sistem jalannya dari alat pengubah udara menjadi air minum serta bagaimana perawatannya di atas sekoci agar lebih mudah dioperasikan dan dirawat. Sejak ada alat tersebut lebih mudah untuk mendapatkan air minum jika persediaan habis dan dalam kondisi darurat di tengah laut. Manfaat dari pembuatan rancang bangun antara lain :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penulis sebagai pembuat model desain yang dapat dipelajari setelah melakukan pembuatan inovasi oleh penulis dengan rancang bangun dimana yang penulis lakukan ini dapat mempermudah kru di sekoci ketika terbatasnya air minum jika di saat terjadi waktu yang lama

dan sulit bertemu dengan pulau terdekat, serta akan mempermudah dari kru kapal dalam melakukan perawatan terhadap sistem dan alat.

- b. Penulis berharap rancangan yang telah dibuat dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar agar para Taruna pelatihan dapat lebih memahami sistem pengoperasian alat pengubah udara menjadi air minum, sehingga taruna termotivasi dan melatih kemampuan belajarnya mengenai rangkaian alat pengubah udara menjadi air minum dalam kondisi darurat di dalam sekoci.

2. Manfaat Praktis

a. Manfaat bagi Pembaca

Penulis berharap pembuatan rancang bangun alat pengubah udara menjadi air minum dapat meningkatkan pengetahuan pembaca khususnya para taruna sehingga dapat menerapkan pembelajaran berbasis praktek para taruna dapat memahami wawasan tentang alat tersebut serta melakukan pengamatan pada fungsi dan perawatannya.

b. Manfaat Untuk Perusahaan

Penulis berharap dengan terciptanya rancang bangun alat pengubah udara menjadi air minum menggunakan *thermoelectric cooler* dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan pelayaran untuk mengembangkan sistem yang penulis buat agar alat yang dibuat oleh penulis menjadi efektif di dalam sekoci dan tidak sulit untuk mendapatkan air minum dalam keadaan darurat jika dianggap sepele

akan menyebabkan kematian di dalam sekoci, sehingga perawatan harus dilakukan secara teratur sehingga tidak menimbulkan masalah.

c. Manfaat Untuk institusi pendidikan

Penulis berharap agar pembuatan rancang bangun dapat ditambahkan pada bahan ajar yang ada di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sehingga Taruna Program Studi Teknika dan Nautika dapat mempelajari tentang sistem kerja alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric Cooler*.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Proses perancangan menggunakan metode penelitian ini termasuk penelitian Research and Development (R&D). Menurut Sugiyono (2017: 407) bahwa *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian secara sengaja, sistematis, untuk menemukan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, maupun menguji keefektifan produk, model, maupun metode/strategi/ cara yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.

1. *Relative Humidity* (RH)

RH merupakan indikator yang sangat mempengaruhi jumlah uap air di udara. RH adalah rasio kelembaban campuran air-udara (P_v) tertentu dibandingkan dengan rasio kelembaban saturasi pada suhu tertentu (P_g) (Callahan, 2019:271). Perbandingan kedua tekanan tersebut dapat dirumuskan dalam persamaan berikut ini:

$$RH = \frac{p_v}{P_g}$$

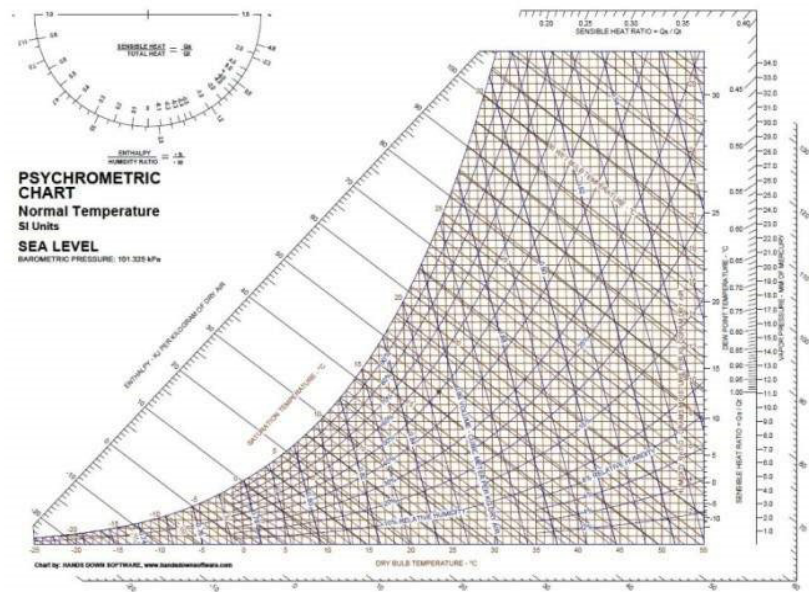
$$P_g = P_{\text{sat}@T}$$

Dimana: RH = *Relative Humidity*, kelembapan udara (%)

P_v = Tekanan aktual uap air (Pa)

P_g = Tekanan saturasi uap air pada temperatur lingkungan

2. Perhitungan *Dew Point Temperature*



Gambar 2.1.

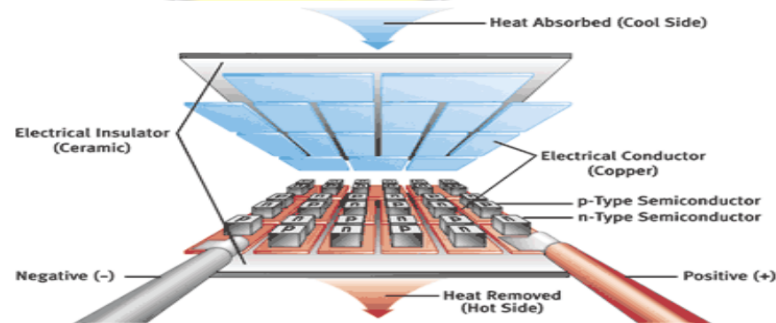
Diagram *Dew Point Temperatur*

Dew point temperature merupakan titik-titik embun, dimana temperatur yang bisa merubah hawa jadi titik-titik air. Buat mengenali dari sesuatu daerah kita wajib mengenali temperatur dan kelembapan hawa pada skala. Dengan kelembapan hawa 100% hingga *dew point temperature*-nya merupakan sama dengan temperatur area. Bersumber pada informasi dari BMKG Stasiun Meteorologi Semarang rata-rata kelembapan hawa di dekat perairan Semarang merupakan 78% serta temperatur hawa rata-rata merupakan 30°C.

Dari hasil pembacaan diagram psikometri hingga bisa kita tahu kalau dew point temperature rata-rata di perairan Semarang merupakan 25°C, yang berarti kalau buat merubah hawa jadi air tawar hingga butuh pendingin dengan temperatur minimum 25°C. lalu menjadi rendah temperatur pendinginan hingga proses kondensasi.

3. *Thermoelectric Cooler*

Peltier (Materi *Thermoelectric*) *Thermoelectric cooler* merupakan elektronik yang bisa mengganti tenaga listrik jadi tenaga panas atau gradien suhu. Konsep termografi elektrik awal kali diperkenalkan oleh T. J. Seebeck pada tahun 1281. Seebeck menampilkan jika medan magnet bisa terbentuk dengan menciptakan perbandingan termal antara 2 konduktor listrik yang berlainan. 13 tahun selepas temuan Seebeck, J. Peltier menciptakan fenomena *thermoelectric cooler* yang lain. Ia juga menciptakan kalau kala arus listrik melewati 2 konduktor listrik, panas serta dingin dihasilkan bergantung pada arah pergerakan elektron. Pada awal mulanya tidak terdapat ikatan antara Seebeck dengan temuan Peltier, tetapi pada tahun 1855 W. Thomson menciptakan ikatan antara kedua temuan tersebut. Memakai teori *thermodynamic*, Thomson mendapatkan ikatan antara koefisien yang digunakan oleh Seebeck serta dampak Peltier. Thomson menciptakan kalau terdapat teori *thermoelectric* ketiga yang menampilkan ikatan yang terdapat dalam konduktor homogen. Dampak ini diketahui dengan nama dampak Thomson, ialah:



Gambar 2.2.

Peltier Thermoelectric Cooler

Elektron mengalir lewat arus searah serta bergerak leluasa dalam konduktor tembaga *thermoelectric cooler*. Elektron tiba dari tembaga ke sisi panas tipe-p. Dalam semikonduktor tipe-p, elektron bergerak mengisi ruang buat mentransfernya kembali ke tembaga. Kala suatu elektron mengisi ruang, elektron wajib merendahkan tingkatan energinya ke kondisi tenaga yang lebih rendah. Elektron membebaskan panas dan juga elektron bermigrasi dari tipe-p kembali ke konduktor tembaga, elektron mengalami tingkatan tenaga yang lebih besar lagi. Elektron setelah itu meresap panas lagi. Elektron bergerak leluasa lewat tembaga sampai menggapai semikonduktor tipe- n. Elektron yang mau merambah tipe- n wajib menaikkan tingkatan energinya buat bergerak lewat semikonduktor. Panas diserap dalam proses yang timbul.

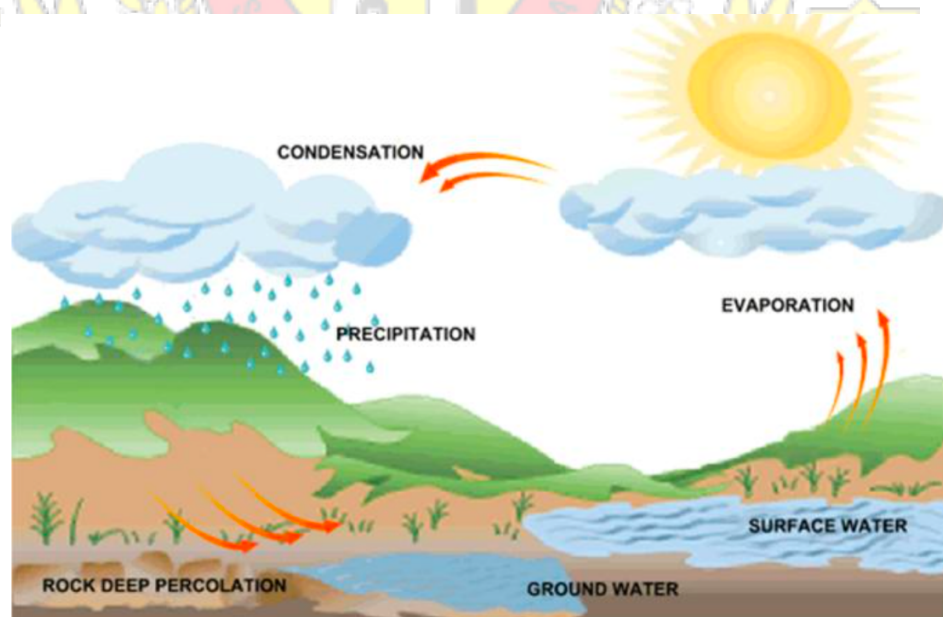
Akhirnya elektron meninggalkan tipe-n panas untuk bergerak bebas melalui tembaga. Pada tahap ini, energi berkurang ke tingkat yang lebih rendah. Panas dilepaskan selama proses ini. Bagian elektron yang mendapatkan panas dan mengeluarkan panas digabungkan menjadi satu aliran. Akibatnya, satu sisi menjadi panas karena pelepasan energi terus menerus, sedangkan sisi lainnya menjadi dingin karena penyerapan panas terus menerus.

4. Kondensasi

Kondensasi uap sangat banyak digunakan dalam pembangkit listrik, perpindahan panas, pengumpulan air dan pendingin udara (Sirohia dan Dai, 2019:778). proses di mana fase uap (gas) berubah

menjadi fase cair. Maka ini uap tidak dapat mempertahankan fase gasnya dikarenakan pendinginan uap dan mencapai temperatur di bawah temperatur jenuh, temperatur pada saat kondensasi terjadi karena pendinginan uap pada tekanan konstan (Mohamed, William dan Fatouh, 2017: 98).

Kebalikan dari penguapan dan merupakan proses eksotermik (pelepasan panas). Awan terbentuk akibat kondensasi uap air di atmosfer. Molekul air kecil, di bawah pengaruh suhu, tumbuh menjadi tetesan air besar dan jatuh ke permukaan bumi sebagai hujan. Ini disebut siklus air. Uap air di udara yang secara alami mengembun pada permukaan yang dingin disebut embun. Uap air hanya akan mengembun di permukaan ketika permukaan lebih dingin dari titik embun atau uap air telah mencapai kesetimbangan di udara.



Gambar 2.3
Proses Kondensasi

5. Perubahan materi zat dan wujud

Materi adalah sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang. Secara umum, materi memiliki tiga wujud yaitu padat, cair, dan gas. Menurut hukum kekekalan energi, energi yang diberikan pada suatu benda dapat mengubah bentuk benda tersebut. Misalnya, air (bentuk cair) yang menerima energi termal (panas) berubah menjadi uap air (bentuk gas) ketika melebihi titik uap air (100°C) atau menjadi es (padat) ketika energi anti-termal diterapkan untuk itu. atau suhu diturunkan sehingga mencapai titik beku air (0°C). Kalor Salah satu bentuk energi yang diserap oleh sesuatu suatu benda yang menyebabkan perubahan suhu dan bentuk benda tersebut. Suatu zat yang bersuhu lebih tinggi akan memindahkan energi kalornya ke zat yang bersuhu lebih rendah, proses ini disebut perpindahan panas. Perpindahan panas dapat terjadi melalui tiga cara:

- a. Konduksi perpindahan panas melalui suatu media seperti kayu, besi atau benda lainnya. Perpindahan panas melalui kawat tidak disertai dengan perpindahan partikel medium. Misalnya, jika sebatang besi dipanaskan salah satu ujungnya, ujung yang lain akan terasa panas setelah beberapa detik.
- b. Konveksi hampir sama dengan perpindahan kalor secara konduksi, perbedaannya terletak pada media tempat terjadinya perpindahan panas. Air atau gas cair biasanya digunakan sebagai media.

- c. Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa medium. Misalnya, radiasi matahari dapat dirasakan oleh bumi. Berdasarkan kajian ilmiah di atas, untuk membuat “lemari es” diperlukan suatu alat yang dapat menyerap panas dan mengeluarkannya dari dalam ruangan sehingga menyebabkan suhu ruangan menjadi turun dan terasa dingin. Untuk menjaga agar kondisi ruangan tetap pada suhu yang rendah, diperlukan isolator yang dapat mencegah keluarnya energi pemblokir panas.

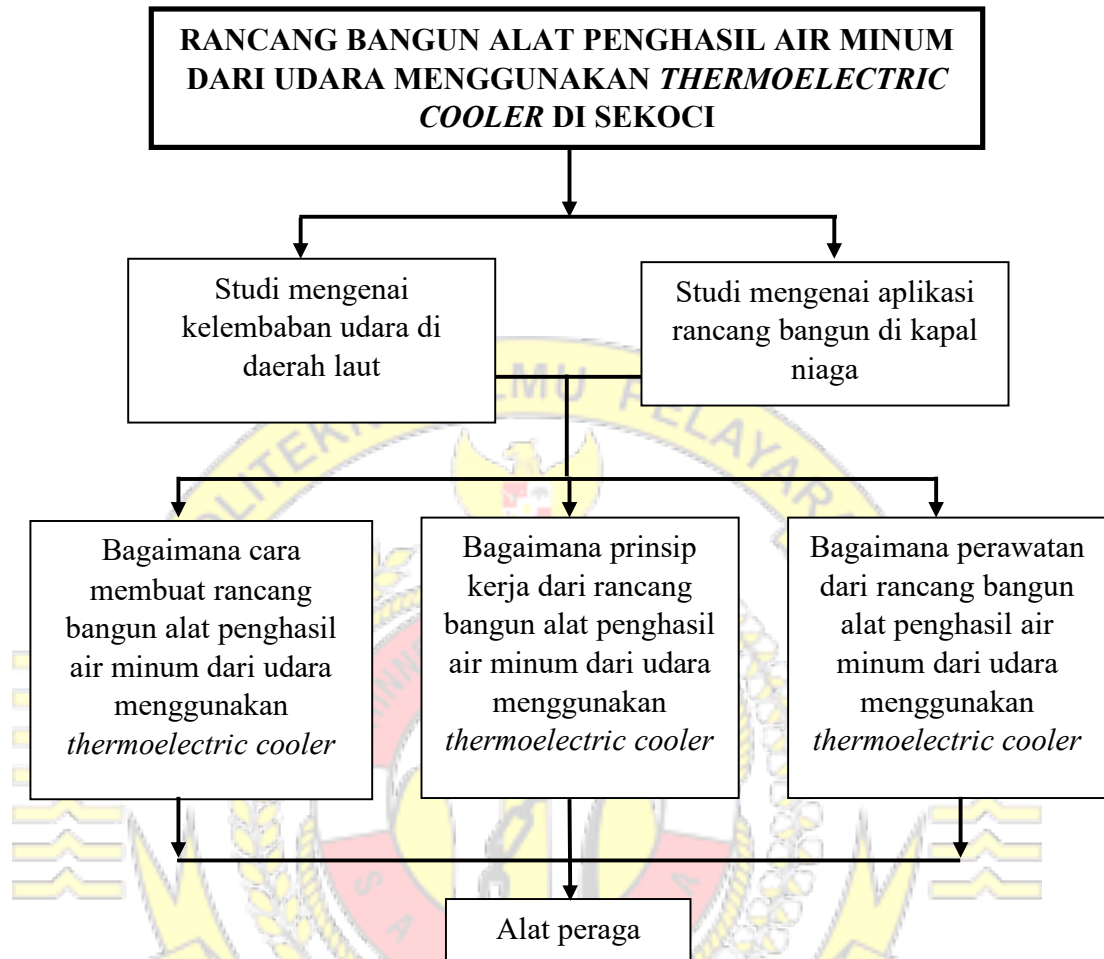
Perancangan dan konstruksi tersebut didasarkan pada ketidakefisienan fasilitas dan juga menambah fasilitas di atas sekoci yang dimana air minum adalah hal yang sangat penting, dan tidak bisa diganggu gugat karena hal pokok bagi tubuh manusia agar organ tubuh manusia bisa bekerja dengan normal tanpa ada masalah dan juga membuat sistem metabolisme yang tak ada hambatan dan tentu juga membantu tubuh mengeluarkan racun, sehingga penulis tertarik untuk mengembangkan alat penghasil air minum darurat dari udara atau juga yang disebut LWG (*Lifeboat Water Generator*) sehingga bisa menunjukkan secara seksama dimana alat tersebut dapat beroperasi dapat dilihat dari berfungsinya alat tersebut dan proses perubahan wujud dari udara menjadi air berjalan secara normal pada LWG (*Lifeboat Water Generator*) dengan menyesuaikan kondisi kelembaban daerah sekitar dikarenakan kelembaban udara di laut sangat besar dari pada di darat dan terjadi proses kondensasi di dalam alat tersebut dan air tertampung di dalam tangki secara otomatis.

Apabila sekoci terombang-ambing dalam perjalanan sampai waktu yang tidak diketahui, kemudian salah satu penumpang dehidrasi karena persediaan minuman cadangan habis lalu memutuskan untuk meminum air laut, lalu terjadi dehidrasi akut pada penumpang di atas sekoci oleh karena itu penulis melakukan penambahan dan pengembangan *Lifeboat Water Generator* untuk menghindari penumpang dari dehidrasi.

Proses produksi dimulai dengan mempertimbangkan terkait alat dan udara yang telah penulis amati sejak praktek laut di kapal, penulis mengamati persediaan dan kualitas minuman cadangan di sekoci dan benar-benar menemukan kekurangan yang dijelaskan, sehingga mengurangi hal-hal yang fatal selain itu juga menambah alat fungsional di sekoci.

Terdapat tahapan-tahapan dalam realisasi rancang bangun mulai dari tahap persiapan rancangan yang harus dilakukan sebelum dilanjutkan pengembangan dimana mulai dari tahap pengamatan, perancangan desain yang dibangun hingga tahap akan di evaluasi dimana sehingga alat yang dibuat dapat bekerja sesuai sistem kerja yang seharusnya. Khususnya dapat beroperasi secara fungsi normalnya dengan menghasilkan air dari tahap kondensasi lalu air tersebut di tampung di tangki penyimpanan dan siap digunakan. Langkah-langkah proses pembuatan rancang bangun dapat dilihat pada bagan di bawah ini yang menjelaskan berbagai langkah tahapan yang penulis lakukan dalam merancang *Lifeboat Water Generator* yang beroperasi di atas sekoci berbasis *thermoelectric cooler*.

B. Kerangka Pikir



Gambar 2.4.
Kerangka Pikir

Menurut Sugiyono (2017:60) menemukan bahwa, kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka pikir merupakan elemen awal dalam perancangan rancang bangun yang di dalamnya terdapat permasalahan untuk menciptakan suatu konstruksi yang aplikatif dan bermanfaat dalam dunia kerja yaitu dapat diterapkan pada sistem *Lifeboat Water Generator* supaya berfungsi dengan normal di sekoci dapat meningkatkan kenyamanan dan keselamatan kru kapal dalam keadaan

darurat di sekoci dan dapat memotong kerugian yang vital ketika di tengah laut bahan air minum cadangan habis di sekoci sampai waktu yang tidak ditentukan yang dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh hingga kematian pada manusia.

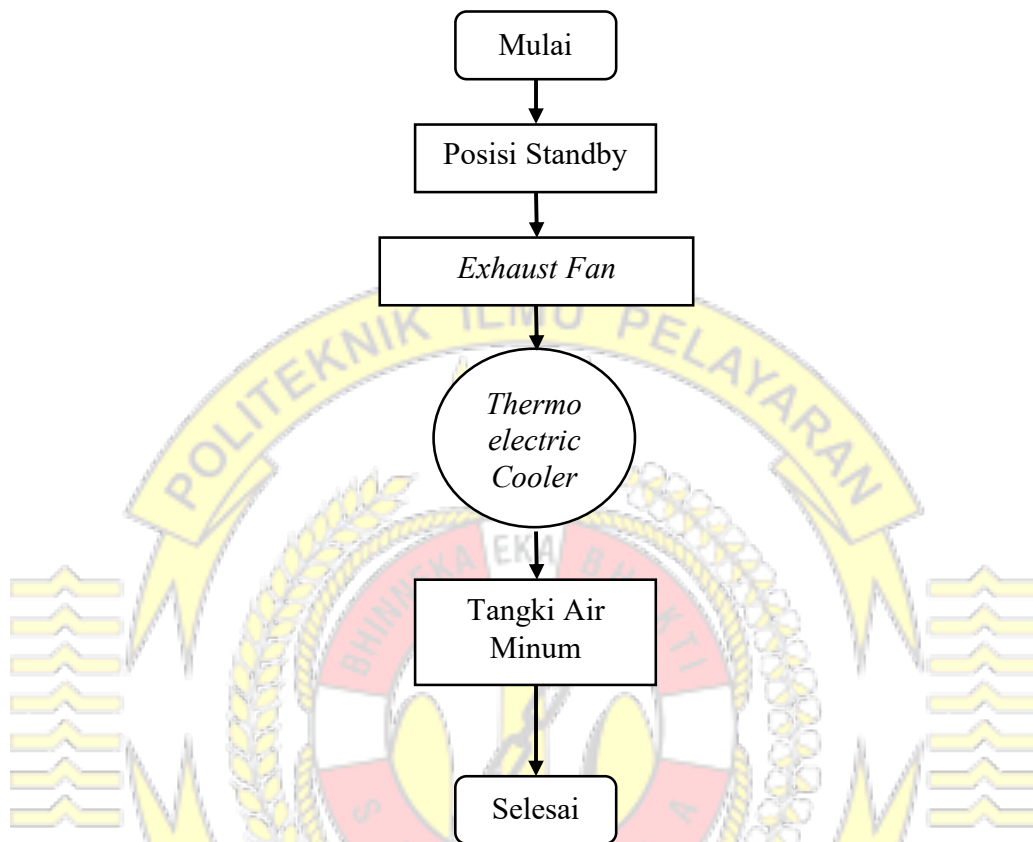
C. Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu asumsi penulis, pada tahap ini penulis menarik kesimpulan dari kondisi yang terjadi di atas kapal lebih tepatnya di sekoci bahwa efisiensi sistem kerja dan fungsi kurang, dan kemudian penulis menambahkan sistem *Lifeboat Water Generator*. Alat ini dapat menambah fasilitas dan juga berjalan dengan semestinya.

Penulis terinspirasi dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, salah satunya dengan judul “Rancang Bangun Penghasil Air Tawar Dan Garam Dari Air Laut Berbasis Efek Rumah Kaca” dimana pada penelitian yang pernah dilakukan, sistem kerja dari alat tersebut yaitu ketika sinar matahari menembus kaca dan mengenai benda dan permukaan di dalam rumah kaca sehingga pantulan inframerah akan terperangkap dan efek tersebut membuat ruangan sekitar menjadi hangat. Jumlah panas ini akan menyebabkan air laut mengalami perubahan iklim atau penguapan, selain itu uap yang dihasilkan dari proses evaporasi akan naik ke atas dan menempel di kanopi dari rancang bangun tersebut, pada saat itu uap akan mengalami pendinginan atau mengalami kondensasi. Dari penelitian ini penulis mengambil beberapa cara kerja untuk dikembangkan dan diterapkan pada rancangan yang penulis buat yaitu kondensasi di dunia nyata yang dimana kelembaban di laut terjadi karena

konsentrasi kandungan uap air di udara laut jadi karena ada udara lembab itu masuk sehingga *Lifeboat Water Generator* memproses dengan kondensasi. Langkah-langkah pembuatan rancang bangun dibagi menjadi 2 fase yaitu fase perancangan rangkaian perancangan rumah dan tahap perancangan mekanik, sebelum melakukan pembuatan perancangan rangkaian perancangan rumah dan tahap perancangan mekanik terlebih dahulu melakukan alur kerja sistem *Lifeboat Water Generator* terlebih dahulu. Pembuatan sistem kerja rancang bangun *Lifeboat Water Generator* diawali dengan proses pembuatan *storyboard* dimana pada alur kerja agar dapat melihat letak sistem kerja dari rancang bangun *Lifeboat Water Generator* dimana cara sistem kerjanya dengan melihat keadaan kelembaban yang ada di laut lalu udara tersebut di terhisap oleh *fan* dan masuk ke *housing* dari alat *Lifeboat Water Generator* dan terjadi perubahan suhu untuk mengubah dari udara menjadi cairan yang diolah oleh alat dan komponen dengan tenaga sinar matahari yang di dalam alat *Lifeboat Water Generator* yang menjadi komponen utama pada rancang bangun ini dan udara yang sudah berubah menjadi air akan ditampung pada tangki pada alat tersebut. Sehingga alat tersebut dapat berjalan dengan baik dalam mengubah udara menjadi air, dimana dalam keadaan kondisi darurat dan tidak ada air minum cadangan yang tersisa yang bisa menyebabkan dehidrasi hingga kematian di dalam sekoci sebelum sampai ke tujuan terdekat sehingga dengan penambahan alat ini dalam memproduksi air minum darurat diharapkan dapat menambah keselamatan dan mengurangi kecelakaan pada penumpang di

sekoci, Alur *storyboard* rancang bangun *Lifeboat Water Generator* dapat dilihat pada di bawah:



Gambar 2.5.

Storyboard Perancangan

Rangkaian Utama yang penulis adalah menggunakan rangkaian *thermoelectric cooler* sebagai alat utama pembuatan pada produk ini sehingga dapat beroperasi dengan baik untuk mengubah udara dan menghasilkan air pada alat tersebut. Sehingga dapat mencegah dari dehidrasi ketika air cadangan sudah habis di sekoci.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN PENGGUNAAN

A. Simpulan

Hasil penelitian dari penelitian yang sudah dilakukan serta setelah memodelkan *lifeboat water generator* untuk kebutuhan air minum dalam keadaan darurat dan setelah dilakukan pengujian dan analisis data, kesimpulan dan saran dapat dibuat dalam bab akhir ini. Kesimpulan dan saran dari karya dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Pada proses pembuatan rancang bangun *lifeboat water generator* dimulai dari pemilihan bahan-bahan terbaik seperti *thermoelectric cooler*, *heat sink*, *fan*, yang dibalut oleh *housing* guna meningkatkan kinerjanya dan dirancang sedemikian sedemikian rupa pada rancang bangun. komponen di atas memang sangat penting dalam pembuatan rancang bangun, hal yang paling vital ialah *thermoelectric cooler*.
2. Dalam kebutuhan air minum sekoci, *lifeboat water generator* berhasil dikembangkan untuk menghasilkan air bersih dari udara yang siap konsumsi pada saat darurat di atas sekoci jika dalam waktu yang lama persediaan air minum darurat di atas sekoci habis dan juga jarak dari darat masih sangat jauh. Prosesnya ketika udara masuk ke dalam *housing* dari *fan inlet* lalu mengenai *heatsink* yang di dalamnya ada *thermoelectric cooler* untuk menghasilkan kondensasi pada udara yang akan menghasilkan embun lalu menjadi tetesan air yang akan ditampung di

tangki. Hasil kapasitas air yang diperoleh dari pengujian dengan 1 thermoelectric cooler pada kondisi lingkungan rata-rata perairan Semarang adalah 19 ml/jam. Total kapasitas air yang dicapai dengan menggunakan 6 thermoelectric cooler selama 24 jam adalah 2,736 liters.

3. Perbaikan dan pemeliharaan dapat dilakukan selama beberapa periode waktu, seperti mingguan, bulanan, atau tahunan. Selama periode tersebut, perawatan yang dilakukan difokuskan pada pembersihan rangkaian kontrol agar tidak mengganggu pengoperasian dan perbaikan dapat dilakukan dengan mengganti komponen jika ditemukan komponen yang rusak

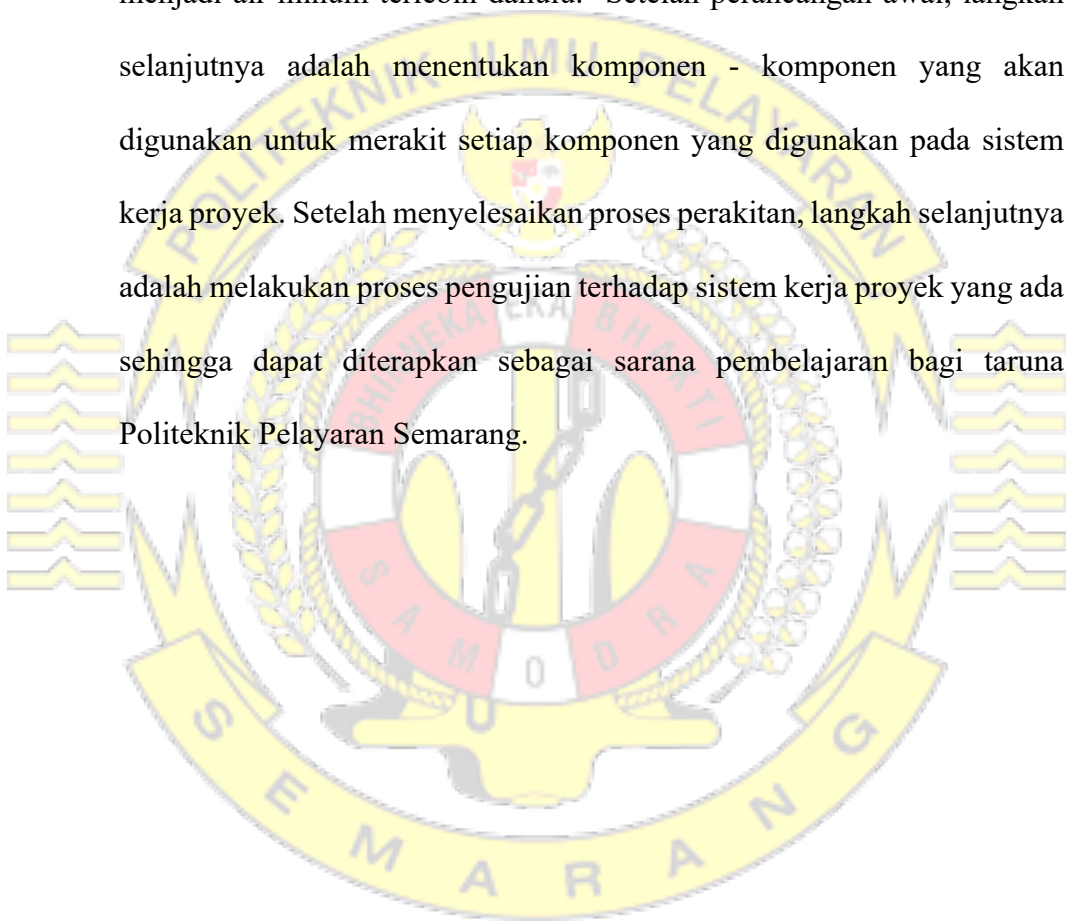
B. Saran Penggunaan

Penyelesaian pekerjaan ini tidak berarti bahwa pekerjaan ini telah selesai dengan sempurna. Untuk pengembangan dan penyempurnaan karya ini, diberikan saran untuk pengembangan tesis lebih lanjut, saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Model desain yang dibuat oleh penulis dapat digunakan oleh taruna teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sebagai sarana pembelajaran baik program sarjana teknik maupun program studi kelautan, dengan pengembangan yang dilakukan berfokus pada efisiensi kerja para dua. sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran di semua mata kuliah.
2. Kajian ini belum membahas mengenai desain struktur pemasangan panel surya pada sekoci, sehingga pada penelitian selanjutnya dapat di analisis

desain struktur pemasangan panel surya pada sekoci sehingga panel surya aman saat menenggelamkan sekoci. Hanya satu jenis *thermoelectric cooler* dan jenis *heatsink* yang digunakan dalam pekerjaan ini, sehingga beberapa varian pendingin termoelektrik harus diuji.

3. Proses yang penting adalah membuat sketsa awal alat pengubah udara menjadi air minum terlebih dahulu. Setelah perancangan awal, langkah selanjutnya adalah menentukan komponen - komponen yang akan digunakan untuk merakit setiap komponen yang digunakan pada sistem kerja proyek. Setelah menyelesaikan proses perakitan, langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengujian terhadap sistem kerja proyek yang ada sehingga dapat diterapkan sebagai sarana pembelajaran bagi taruna Politeknik Pelayaran Semarang.



DAFTAR PUSTAKA

- Alaoui, C. (2011). Peltier thermoelectric modules modeling and evaluation. *International Journal of Engineering (IJE)*, 5(1), 114.
- Bohidar, S. K., Naik, K. S., & Sen, P. K. (2015). Role Of Electrostatic Precipitator In Industry. *International Journal of Advance Research In Science And Engineering*, 4(01).
- Cengel, Y. A., Boles, M. A., & Kanoğlu, M. (2011). *Thermodynamics: an engineering approach* (Vol. 5, p. 445). New York: McGraw-hill.
- Kabeel, A. E., Abdulaziz, M., & El-Said, E. M. (2016). Solar-based atmospheric water generator utilisation of a fresh water recovery: A numerical study. *International Journal of Ambient Energy*, 37(1), 68-75.
- Milani, D., Qadir, A., Vassallo, A., Chiesa, M., & Abbas, A. (2014). Experimentally validated model for atmospheric water generation using a solar assisted desiccant dehumidification system. *Energy and Buildings*, 77, 236-246.
- Mohamed, M. H., William, G. E., & Fatouh, M. (2017). Solar energy utilization in water production from humid air. *Solar Energy*, 148, 98-109.
- Muñoz-García, M. A., Moreda, G. P., Raga-Arroyo, M. P., & Marín-González, O. (2013). Water harvesting for young trees using Peltier modules powered by photovoltaic solar energy. *Computers and electronics in agriculture*, 93, 60-67.
- Nandy, A., Saha, S., Ganguly, S., & Chattopadhyay, S. (2014). A project on atmospheric water generator with the concept of peltier effect. *International Journal of Advanced Computer Research*, 4(2), 481.
- Shourideh, A. H., Ajram, W. B., Al Lami, J., Haggag, S., & Mansouri, A. (2018). A comprehensive study of an atmospheric water generator using Peltier effect. *Thermal Science and Engineering Progress*, 6, 14-26.
- Sirohia, G. K., & Dai, X. (2019). Designing air-independent slippery rough surfaces for condensation. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 140, 777-785.
- Subarjo, M. (2021). *Buku Ajar Meteorologi Dan Klimatologi*. Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung: Alfabeta.

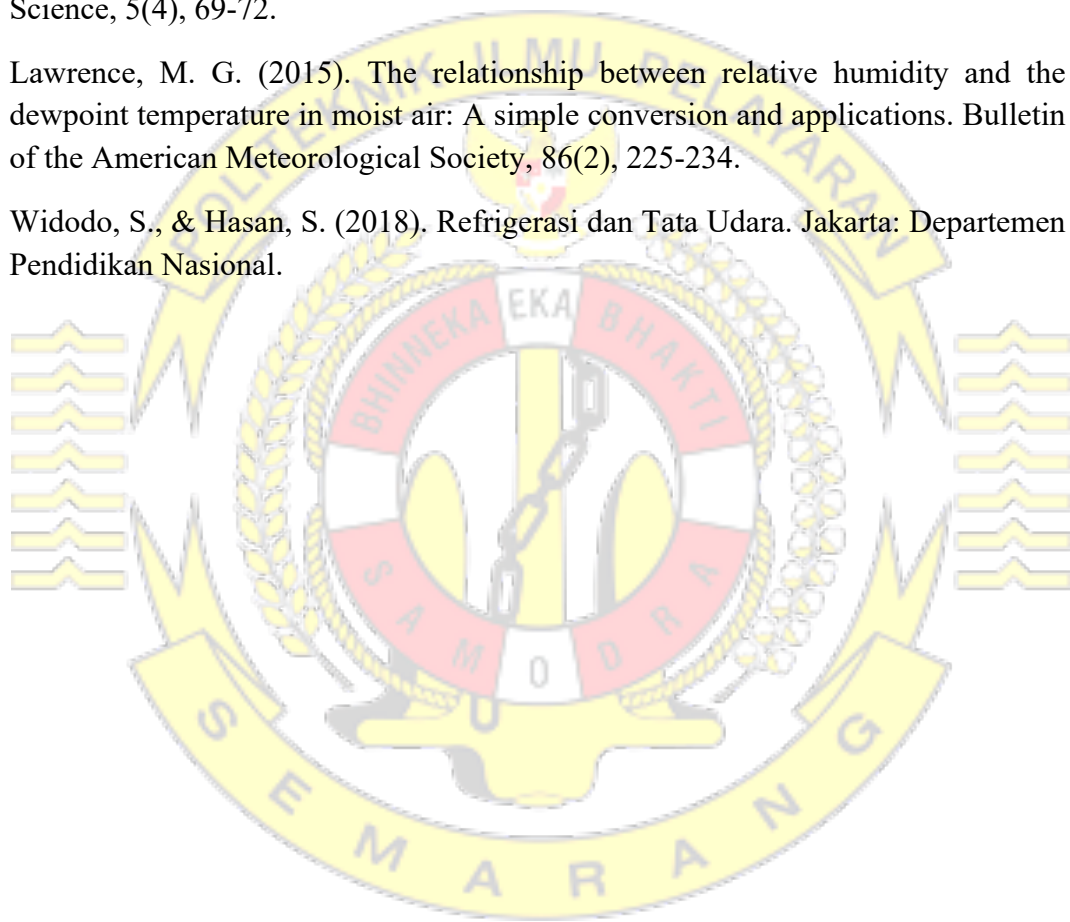
Suryaningsih, S., & Nurhilal, O. (2016, February). Optimal design of an atmospheric water generator (AWG) based on thermo-electric cooler (TEC) for drought in rural area. In AIP conference proceedings (Vol. 1712, No. 1, p. 030009). AIP Publishing LLC.

Tim penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, 2017, Pedoman Penyusunan Skripsi, PIP Semarang, Semarang.

Tripathi, A., Tushar, S., Pal, S., Lodh, S., Tiwari, S., & Desai, R. S. (2016). Atmospheric water generator. International Journal of Enhanced Research in Science, 5(4), 69-72.

Lawrence, M. G. (2015). The relationship between relative humidity and the dewpoint temperature in moist air: A simple conversion and applications. Bulletin of the American Meteorological Society, 86(2), 225-234.

Widodo, S., & Hasan, S. (2018). Refrigerasi dan Tata Udara. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.



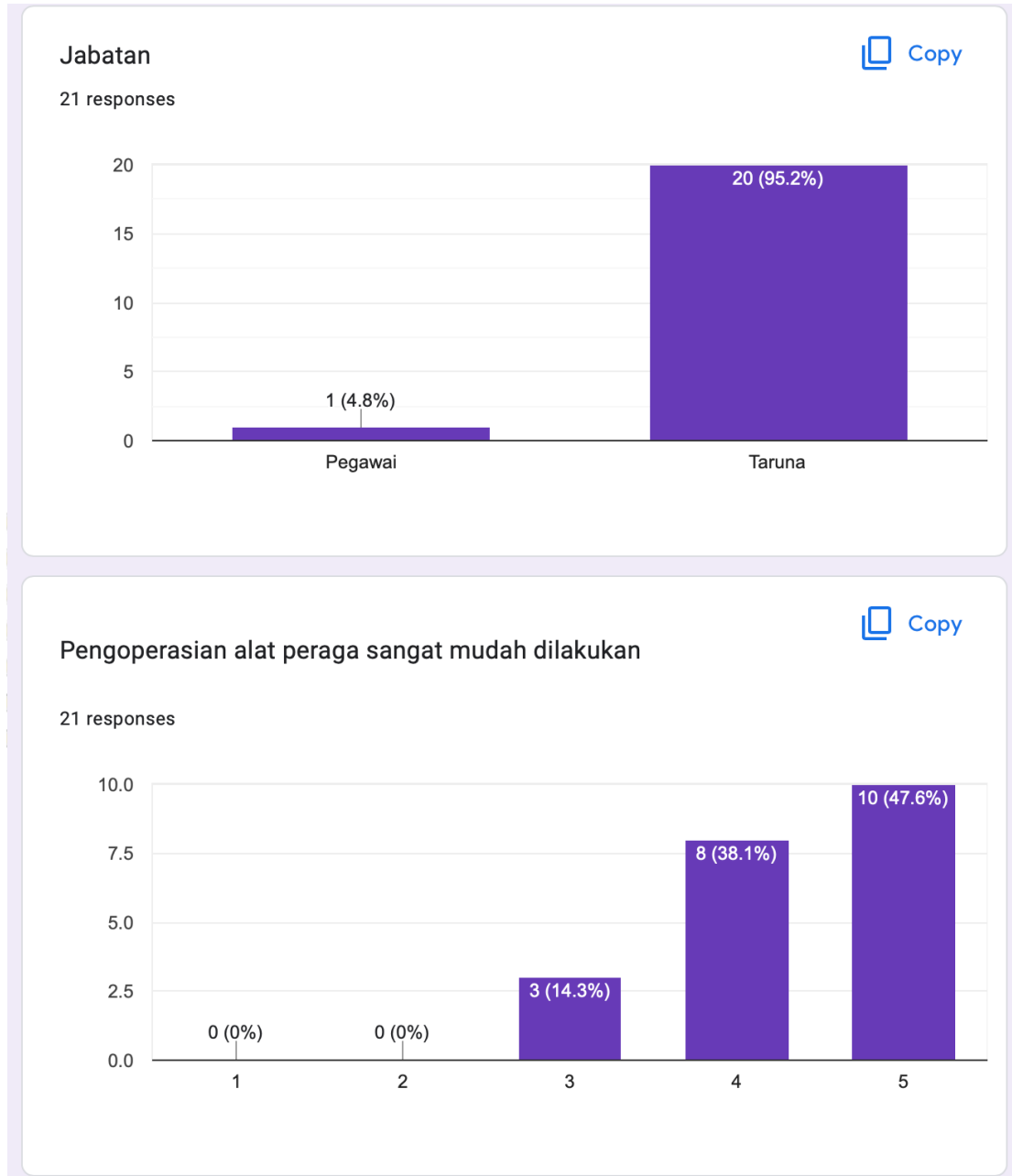
Lampiran 1

Kuesioner

	Pernyataan	YA	TIDAK
	Variabel Keandalan Dosen (<i>Realiability</i>)		
1	Pengoperasian alat peraga sangat mudah dilakukan		
2	Perawatan sistem alat peraga mudah dimengerti		
3	Perakitan sistem alat peraga secara umum mudah dipahami		
	Variabel Sarana & Prasarana (<i>Tangisbles</i>)		
4	Rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan <i>thermoelectric cooler</i> dapat beroperasi dengan baik		
5	Rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan <i>thermoelectric cooler</i> sesuai dengan data yang ada		
	Variabel Jaminan (<i>Assurance</i>)		
7	Taruna Program Studi Teknika PIP Semarang mampu menjelaskan dan mendeskripsikan sistem kerja rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan <i>thermoelectric cooler</i>		
	Variabel Ke tanggapan pada Taruna (<i>Responsivenes</i>)		
8	Taruna merespon dengan cepat terhadap sistem kerja alat peraga		
	Variabel Pemahaman pada Kepentingan Taruna (<i>Empathy</i>)		
9	Alat peraga dapat menjadi media pembelajaran Taruna		

Lampiran 2

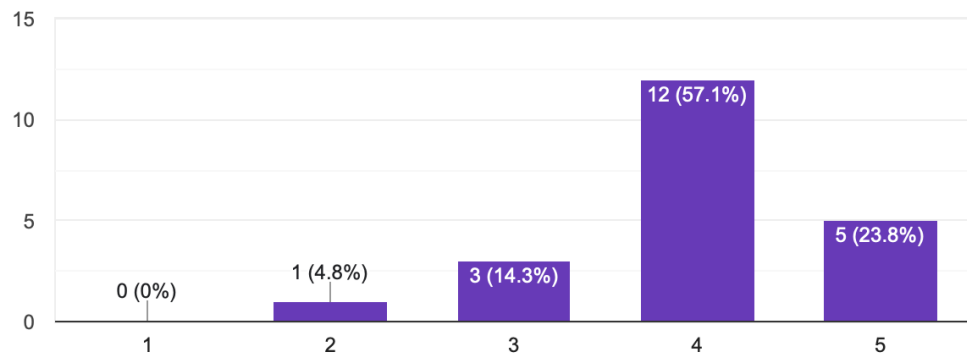
Bukti Google Form





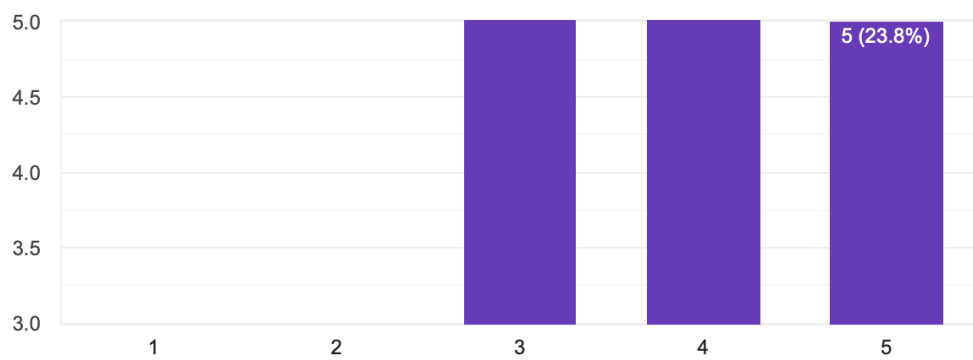
Perawatan sistem alat peraga mudah dimengerti

21 responses



Perakitan sistem alat peraga secara umum mudah dipahami

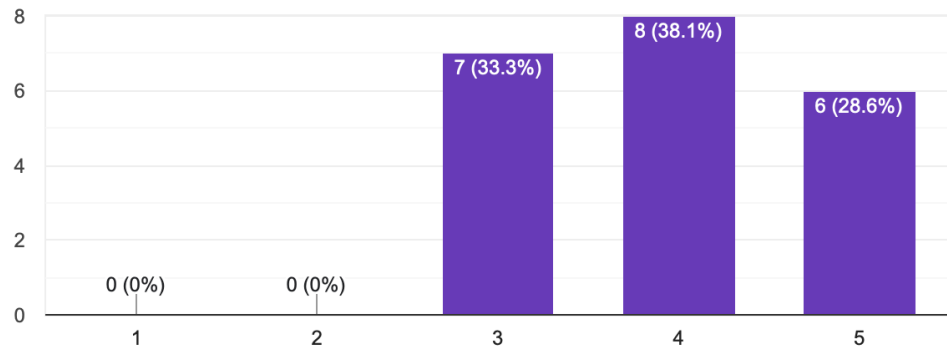
21 responses





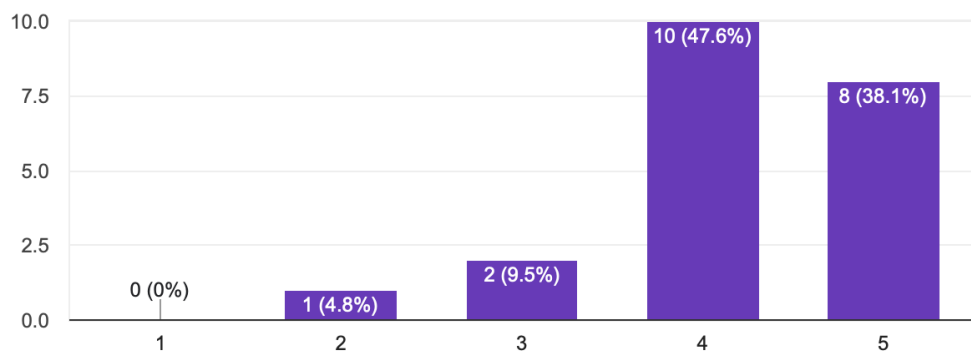
Rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric cooler* dapat beroperasi dengan baik

21 responses



Rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric cooler* sesuai dengan data yang ada

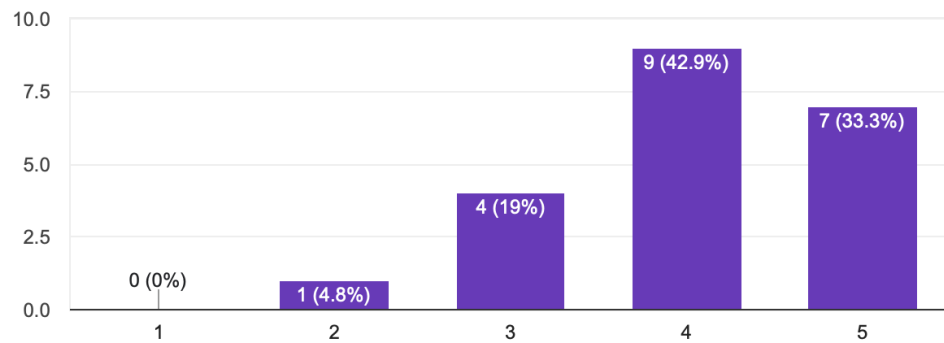
21 responses





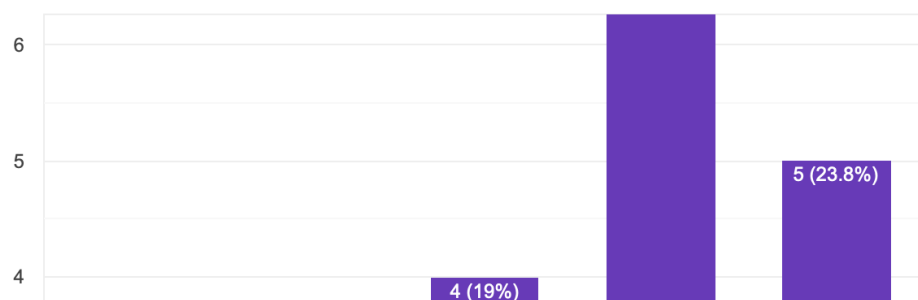
Taruna Program Studi Teknik PIP Semarang mampu menjelaskan dan mendeskripsikan sistem kerja rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric cooler*

21 responses



Alat peraga dapat menjadi media pembelajaran Taruna Program Studi Teknik PIP Semarang

21 responses



B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Nama	Jabatan	Pengoperasian alat peraga Perawatan sistem alat per Perakitan sistem alat per Rancang bangun alat per Rancang bangun alat per Taruna Program Studi Teknik							Alat peraga dapat menjadi m
Bayu putra	Taruna	5	5	4	5	4	5	5	
Muhammad Mubarak	Taruna	5	5	3	4	4	4	4	
Dovan Hendri	Taruna	4	4	4	5	4	4	4	
krisnanda Kurnia S	Taruna	5	5	5	3	5	5	5	
Andy Wahyu Hermanto	Pegawai	5	4	3	4	2	3	3	
Ryan Malaruf	Taruna	5	2	5	5	5	5	5	
Amas Ibnu Malik	Taruna	4	4	2	4	5	5	2	
Bonarla Novallanto	Taruna	5	4	4	3	4	4	3	
Muhammad haider	Taruna	5	3	5	5	5	5	4	
Fayruz Akbar	Taruna	5	3	5	4	4	4	5	
Facrul Adehyantoko R	Taruna	4	5	3	5	5	5	4	
Rafly	Taruna	4	4	3	3	3	3	3	
allian raffi	Taruna	5	4	4	5	5	3	5	
Tri Agus	Taruna	3	5	4	4	4	4	4	
ananta tuadi	Taruna	3	3	3	3	4	4	4	
Damar Si Ayantri	Taruna	3	4	5	4	4	4	1	
Puji Syifa	Taruna	4	4	3	3	4	2	3	
Muhammad Musa ramadi	Taruna	4	4	3	4	5	3	4	
alijusius riski hermanda	Taruna	5	4	4	4	5	5	4	
Riza Indriawan	Taruna	4	4	3	3	3	4	4	
Yudhisitra mahasir	Taruna	4	4	4	3	4	4	4	

Lampiran 3

Foto saat peneliti sedang melaksanakan praktek laut di MV. LUMOSO KARUNIA



Lampiran 4

SPAREPART rancang bangun rancang bangun alat penghasil air minum dari udara menggunakan *thermoelectric cooler* di sekoci

Komponen	Jumlah	Spesifikasi
<i>Thermoelectric Cooler</i>	1 unit	TEC-120706
Fan Inlet	1 unit	DC 12V 0,075A
Fan Heat Sink	2 unit	DC 12V 0,13A
Kabel	2 meter	0,75 mm
<i>Power Adaptor</i>	1 unit	9V DC 2,7A
Akrilik	1 unit	Desain kubus sederhana
Spon Isolasi	2 unit	68 X 70 mm
Heat Sink	2 unit	98 X 98 X 25 mm
Heat Sink	2 unit	40 X 40 X 18 mm
Casing fan	2 unit	95 X 95 X 40 mm

Lampiran 5



P.T. LUMOSO PRATAMA LINE
Dry Bulk Shipping



SHIP'S PARTICULARS

M.V. LUMOSO KARUNIA

NAME OF SHIP	: LUMOSO KARUNIA
IMO NO.	: 9009152
NATIONALITY	: INDONESIA
PORT REGISTRY	: JAKARTA
CALL SIGN	: A8CQ8 XXX
AAIC / MMSI NUMBER	: 35417300
INMARSAT C	: 435417310, 435417320
DEAD WEIGHT	: 45,875 MT
SUMMER DEAD WEIGHT	: 45,875.00 MT
GROSS / NET GROSS	: 25,965 GROSS TONS / 15,494 NETT GROSS TONS
SUMMER DRAUGHT	: 11.66 M
LENGTH OVERALL (LOA)	: 189.83 M
LENGTH (BP)	: 179.80 M
BREADTH / DEPTH	: 31.00 M / 16.50 M
AIR DRAFT FROM KEEL	: 44 M
LIGHTSHIP	: ABT 7,987 T
TYPE	: BULK CARRIER STRENGTHENED FOR HEAVY CARGOES
KEEL LAID	: 05-JUNE-1990
DATE OF DELIVERY	: 16-NOVEMBER-1990
OWNER	: LUMOSO PRATAMA LINE
SHIP BUILDER	: IMABARI SHIPBUILDING Co.Ltd MARUGAME – JAPAN –
CLASSIFICATION	: NKK - NIPON KAIJI KYOKAI
CRUISING RANGE	:
MAIN ENGINE	: MITSUI B&W – 6S50 – MC – Sr No 3110 – Mitsui Engineering & Shipbuilding Co,Ltd Type/Model : MCR 10,680 PS @ 123 rpm & NCR 9,090 PS at 117rpm.
SERVICE SPEED	: 13.5 kts
FO CONSUMPTION OF ME	: 25 T/DAY – IFO 180 CST
AUX' ENGINE	: TWO DAIHATSU DIESEL MFG Co 2 X 550 KVA, 450 V, 60 Hz ONE SHAFT GENERATOR OMEGA SSGY 140D-107 375 KVA, 450V 60 Hz.
BOILER CONSUMPTION	: IFO 2 MT/DAY
DECK CRANE	: 4 X 30.5 MT SWL X 24 M – ELECTRO HYDRAULIC
No. CARGO HOLD	: 5
No of CARGO HATCHES	: 10 – FOLDING TYPE STEEL AND HYDRAULICALLY OPERATED
COMPLEMENT	: 25 PERSONS
HOLD CAPACITY	: 58,823.73 M ³
BALLAST HOLD No.3 CAP'	: 12,537.73 M ³
BALLAST TANK CAPACITY	: 12,852.12 M ³
FRESH WATER CAPACITY	: 331.16 M ³
DIESEL OIL CAPACITY	: 172.56 M ³
FUEL OIL CAPACITY	: 1,900.01 M ³
LUBE OIL CAPACITY	: 76.12 M ³
CONSTANT	: 250 MT
BALLAST PUMP	: 650 M ³ /Hrs
EMERGENCY FIRE PUMP	: 180 M ³ /Hrs

Lampiran 6

IMO CREW LIST


PT.LUMOSO PRATAMA LINE

1. Name of Ship / Call Sign / IMO Number MV.LUMOSO KARUNIA / PMXT / 9009152				2.Port of Arrival / Departure PANGKALAN SUSU			3. Date of Arrival / Departure 30 JUNI 2021			
4. Nationality of Ship INDONESIA				5.Port Arrived from / Port of destination EAST OPL JOHOR			6. COC and COC Number		7. Seaman Book & Exp date	
8.No	9.Family Name;given names	10.Sex	11.RANK	12. Nationality	13. Place of Birth	14. Place of Birth	15.COC	16.COC No.	17.Seaman Book Number	18.Date of Expiration
1	CAPT.SUKARTIYO	M	MASTER	INDONESIA	PATI	03.Mai.69	ANT-I	620007147N10315	E 153684	10.Mär.22
2	MOESLIM	M	C/O	INDONESIA	JAKARTA	12.Aug.68	ANT-I	621006206N10219	F 345089	18.Mai.23
3	IRWAN MANAN KASIM YUSUF	M	2/O	INDONESIA	TORBULLU	20.Mai.61	ANT-III	6200056396M30116	F 080795	20.Okt.22
4	ABDUL HAFIZ	M	3/O	INDONESIA	JAKARTA	20.Mai.93	ANT-III	6201474250M30219	G 076518	25.Mai.24
5	SIGIT DWI APRILLIYANTO	M	J.OFF	INDONESIA	PATI	18.Apr.96	ANT-III	6211566745N30319	E 057174	23.Mär.23
6	DANIEL PATONTON	M	CH.ENG	INDONESIA	MAKALE	14.Sep.65	ATT-I	6200064125710110	F 238842	13.Mai.22
7	HARTANTO	M	2/E	INDONESIA	SUKOHARJO	12.Jun.71	ANT-I	6700155562710210	E 092405	26.Mai.23
8	JOHNNY CHRIVALDA ALBERTSON	M	3/E	INDONESIA	SORONG	16.Mai.74	ATT-III	6200019515530410	E 073564	16.Mär.23
9	HANIF AULAWT	M	4/E	INDONESIA	DEMAK	24.Feb.96	ATT-III	6211567762T30318	E 057071	15.Mär.23
10	YURIO HARIS DWI SAPUTRA	M	J/ENG	INDONESIA	MAGETAN	24.Jul.98	ATT-III	6211839822130520	F 191016	28.Jun.22
11	SUPRIYANTO	M	ELECT	INDONESIA	PONOROGO	14.Mai.77	BST	6200566628010710	E 125806	07.Okt.21
12	ASWOKHO FAMARDHIAN	M	BOSUN	INDONESIA	NGANJUK	27.Mär.88	BST	6200565843340510	E 091802	15.Mai.23
13	HARI MARSONO	M	FITTER	INDONESIA	KEMBANG HARUM	05.Mär.84	ANT-V	6200266723N50215	F 088472	04.Dez.23
14	ABDUL GHOFAR	M	A/B 1	INDONESIA	PEKALONGAN	16.Jun.78	RASD	6200127877340710	F 158918	10.Jän.22
15	SUPRIYADI	M	A/B 2	INDONESIA	TUWELEY	10.Nov.84	ANT-V	6200567764N50515	E 105300	16.Aug.21
16	RIAN MAULANA	M	O/S 1	INDONESIA	KUNINGAN	02.Dez.96	BST	6211736750010110	F 097939	18.Jän.23
17	ACH. SUBAIDI	M	O/S 2	INDONESIA	BANGKALAN	18.Jän.95	BST	6211523548011820	D 082443	01.Jun.22
18	EDI SUPRIADI	M	OILER 1	INDONESIA	KUNINGAN	10.Apr.75	BST	6200258371010110	F 296118	18.Nov.22
19	ZULHAMNAS	M	OILER 2	INDONESIA	MEDAN	03.Aug.86	BST	6200258371010110	D 026595	02.Dez.21
20	PONCO	M	CH.COOK	INDONESIA	PEMALANG	27.Mai.76	BST	6200195777010310	E 041330	02.Dez.22
21	ADI YUSUF SAPUTRO	M	MESSBOY	INDONESIA	BLORA	30.Dez.97	BST	6211850003010310	F 228537	12.Mär.22
22	RINALDI JANUAL	M	DECK APP	INDONESIA	JAKARTA	06.Jän.01	BST	62112002914012400	G 041660	13.Jän.24
23	MOCHAMMAD JORDHAN JALIL	M	ENG APP	INDONESIA	JAKARTA	16.Jul.99	BST	6211938594010310	G 012035	09.Jul.23
24										



Lampiran 7

Surat Keterangan Validasi

	<p style="font-size: small; margin: 0;">KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN</p> <p style="font-weight: bold; margin: 0;">POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">JALAN SINGOSARI 2A S E M A R A N G KODE POS 50242</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">TELP. (62) 024 - 8311527 (62) 024 - 8311528</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">Home Page : www.pip-semarang.ac.id E-mail : info@pip-semarang.ac.id Fax : (62) 024 - 8311529</p>
---	--	---	---

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Andy Wahyu Hermanto, MT

Jabatan/Jabatan : Kepala Pusbangkataris

Instansi : P.I.P. SEMARANG.

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

"Rancang Bangun Jembatan Otomatis Prototype Berbasis Arduino Uno"

Dari taruna:

Nama : Mochamad Jordan Bilal

Program Studi : TGKNKA

NIT : 551811216645 T

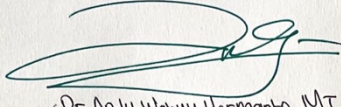
(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk siding skripsi dengan menambahkan saran sebagai berikut:

1. Rangka dari Rancang Bangun agar disempurnakan & diperbaiki lebih lanjut
2.

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

Semarang, 24-1-.....2023

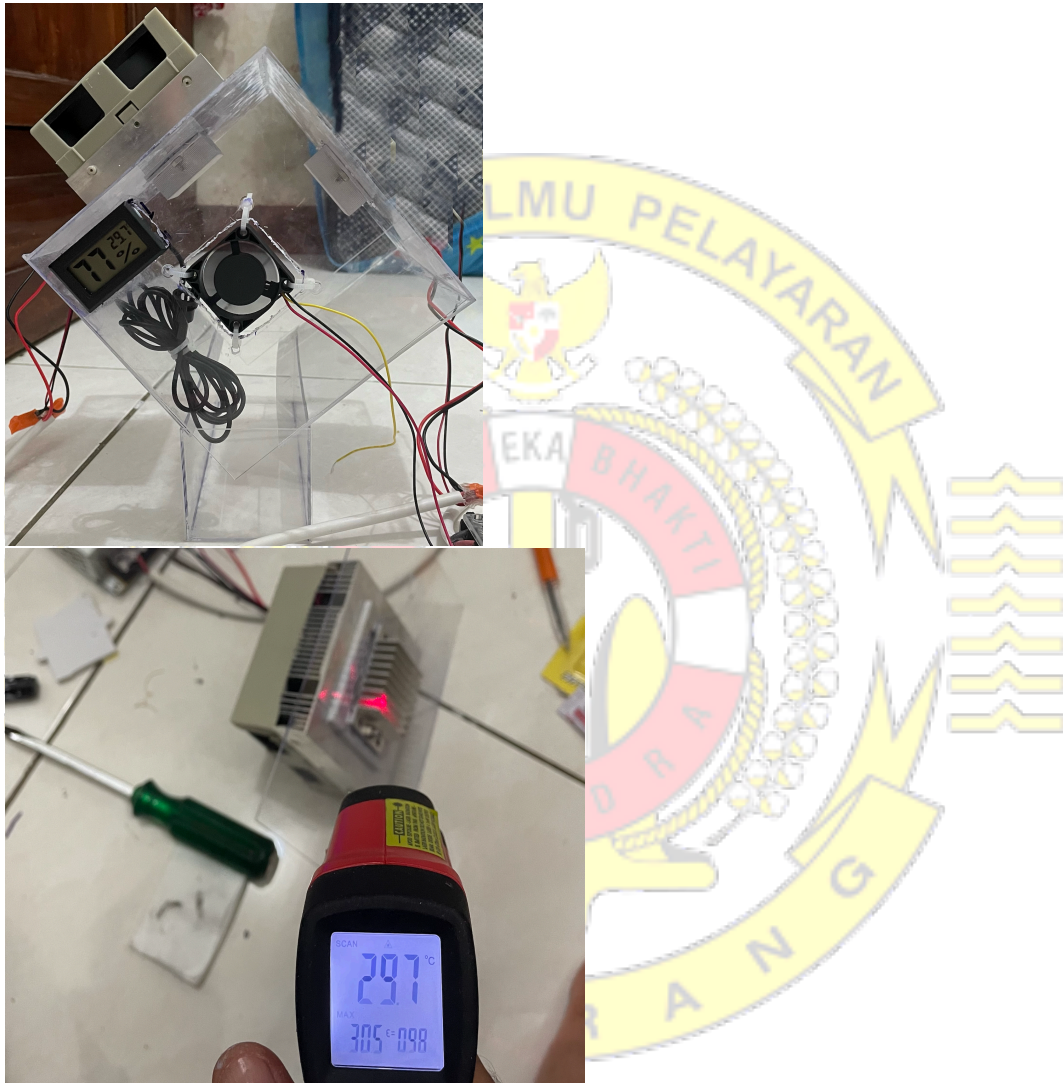
Validator,

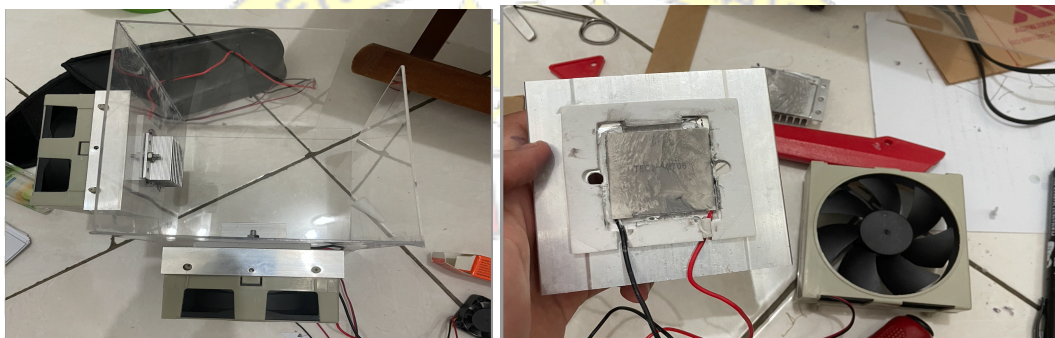

Dr. Andy Wahyu Hermanto, MT

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 8

Gambar Penelitian



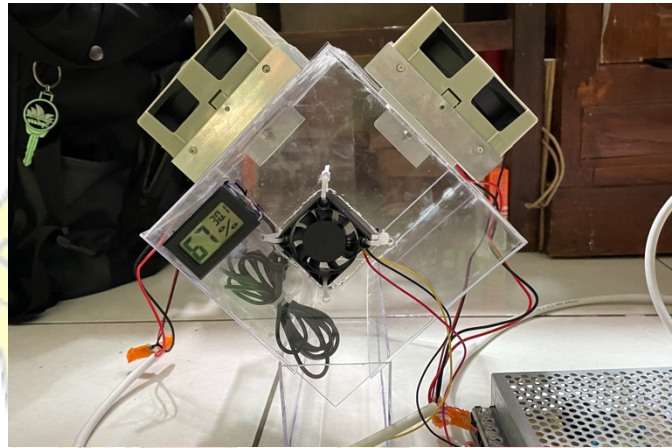


Lampiran 9

Intruccion Manual Book

Model Rancang Alat Penghasil Air Minum Dari Udara Menggunakan *Thermoelectric Cooler Di*

Sekoci



Karya Oleh:

Mochammad Jordhan Jalil

NIT 551811216645

Dosen Pembimbing:

1. H. MUSTHOLIQ, MM, M.Mar.E
2. IRMA SHINTA DEWI, M.Pd.

Dosen Penguji

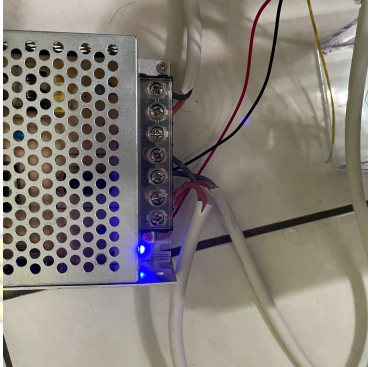

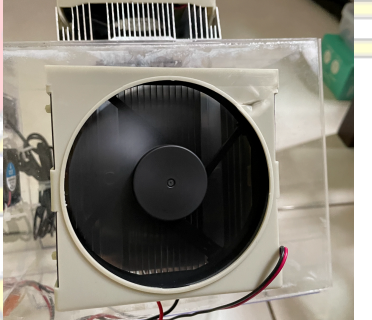
1. DIDIK DWI SUHARSO, S.Si.T., M.Pd
2. H. MUSTOLIQ, MM. M.Mar.E
3. PRITHA KURNIASIH, M.Sc

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

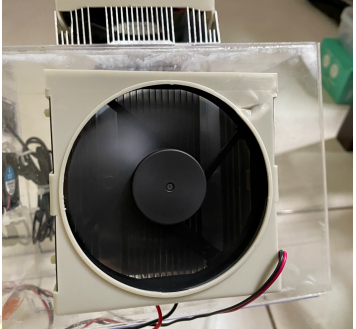
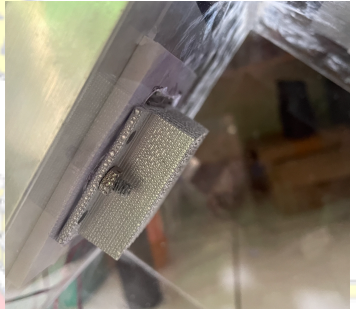
2022

Prosedur Penggunaan Alat Peraga

A. Persiapan Mengoperasikan Model Rancang Bangun:

no	Langkah	Gambar
1	Pastikan kabel yang terhubung tidak kendur atau terlepas pada komponen elektronika	
2	Pastikan <i>plug source power supply</i> terhubung pada tegangan listrik 220 V	
3	Pastikan <i>fan</i> bekerja dan tanpa hambatan dan juga menandakan jika sudah berjalan	

B. Mengoperasikan Model Rancang Bangun:

no	Langkah	Gambar
1	Pastikan <i>fan</i> bekerja dan tanpa hambatan dan juga menandakan jika sudah berjalan	
2	Pastikan <i>heatsink</i> menghasilkan embun dan tunggu beberapa saat hingga air jatuh ke bawah tangki	

C. Cara Mematikan Rancang bangun

1. Cabut *plug source power supply* yang terhubung pada tegangan listrik
2. Jika ada air sisa yang di tangki maka harus dibuang
3. Cuci tangki dengan sabun agar tidak berlumut
4. Keringkan dan jauhkan barang basah dari komponen elektronik

D. Gambaran Umum Prinsip Alat Kerja Alat Peraga

Alat ini bisa mengubah udara kelembaban menjadi air minum darurat pada sekoci, sistemnya memanfaatkan kelembaban sekitar lalu dihisap oleh *fan inlet* ke dalam tabung dan menyentuh *heatsink* sisi dingin dan dalam beberapa menit timbul embun air yang menjadi tetesan air yang akan ditampung pada tangki air yang berapa di bawah, di dalam *heatsink*

ada Peltier yang siap mengubah udara menjadi air yang energinya ditransfer oleh *heatsink*.

E. Perawatan

No	Periode Perawatan	Langkah – Langkah Perawatan
1.	Mingguan	5. Bersihkan rangkaian baling - baling <i>fan inlet</i> dan <i>fan heat sink</i> 6. Melakukan pembersihan rangkaian dan casing pada alat menggunakan cairan khusus 7. Periksa kabel yang terhubung ke setiap komponen apakah ada yang kelonggaran, terputus atau korsleting pada kabel dan komponen 8. Melakukan pemeriksaan besaran-nya tegangan yang masuk ke rangkaian
2.	Bulanan	5. Melakukan pembersihan panel rangkaian dengan pembersih panel khusus untuk menjaga sistem kerja guna tidak mencemari air minum 6. Melakukan pengecekan air minum dengan ph meter 7. Melakukan pengecekan air minum dengan TDS (<i>Total Dissolve Solid</i>) 8. Melakukan Membuang air minum di tangki jika tidak digunakan
3.	Tahunan	4. Melakukan solder ulang apabila dalam pengecekan ditemukan sambungan yang kelonggaran pada kabel - kabel 5. Melakukan pengecekan terhadap kualitas air minum di lab 6. Melakukan pemberian <i>thermal paste</i> pada Peltier pada kedua sisi

F. Kegagalan

1. Daya yang masuk membuat elektronik rancang bangun tidak menyala

- Cek adaptor/*power supply* terhubung dengan sumber listrik
- Cek sambungan panel ke input

2. *Fan* tidak berputar

- cek bagian baling-baling *fan* apakah ada kotoran atau benda yang menghambat *fan*
- cek tegangan listrik atau cek adaptor



Lampiran 10

Turnitin

RANCANG BANGUN ALAT PENGHASIL AIR MINUM DARI UDARA MENGUNAKAN THERMOELECTRIC COOLER DI SEKOCI

ORIGINALITY REPORT

21 %	21 %	1 %	2 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.its.ac.id Internet Source	11 %
2	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	4 %
3	lib.unnes.ac.id Internet Source	1 %
4	ejournal.uika-bogor.ac.id Internet Source	1 %
5	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
6	123dok.com Internet Source	<1 %
7	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
8	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
9	digilib.iainkendari.ac.id Internet Source	<1 %

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 1081/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/01/2023**

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

Nama : MOCHAMMAD JORDHAN JALIL
NIT : 551811216645 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENGHASIL AIR MINUM
DARI UDARA MENGGUNAKAN *THERMOELECTRIC*
COOLER DI SEKOCI

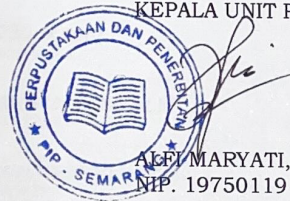
Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 21 %* (Dua Puluh Satu Persen).

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

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 25 Januari 2023

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

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