



**RANCANG BANGUN OIL WATER SEPARATOR
SEBAGAI PERAGA PEMBELAJARAN BERBASIS
MIKRO KONTROLLER ATmega2560**

SKRIPSI

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

Oleh

MUHAMMAD RIZAL ALDEBARAN
NIT. 561911237378 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA
DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN OIL WATER SEPARATOR SEBAGAI PERAGA PEMBELAJARAN BERBASIS MIKRO KONTROLLER ATmega2560

DISUSUN OLEH:
MUHAMMAD RIZAL ALDEBARAN
NIT. 561911237378 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2024

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Penulisan

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

Drs. SUHARTO, M.T.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19661219 199403 1 001

Mengetahui
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

**“RANCANG BANGUN OIL WATER SEPARATOR SEBAGAI PERAGA
PEMBELAJARAN BERBASIS MIKRO KONTROLLER ATmega2560”**

karya:

Nama : Muhammad Rizal Aldebaran

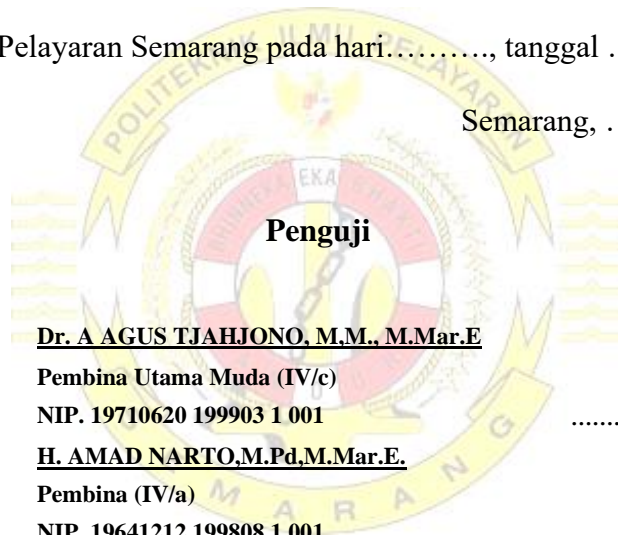
NIT : 561911237378 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi TEKNIKA,

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari....., tanggal

Semarang,



Penguji

- Penguji I** : **Dr. A AGUS TJAHOJONO, M.M., M.Mar.E**
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19710620 199903 1 001
- Penguji II** : **H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E.**
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001
- Penguji III** : **Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd**
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.M.Tr, M.Mar
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rizal Aldebaran

NIT : 561911237378 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “**RANCANG BANGUN OIL WATER SEPARATOR SEBAGAI PERAGA PEMBELAJARAN BERBASIS MIKRO KONTROLLER ATmega2560**”

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

Semarang,.....
Yang membuat pernyataan,

MUHAMMAD RIZAL ALDEBARAN
NIT. 561911237378 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

1. “Menuntut ilmu itu wajib bagi setiap Muslim” - HR. Ibnu Majah
2. Berjuanglah terus pantang mundur untuk meraih cita-citamu!
3. “Hidup yang tidak dipertaruhkan, tidak akan dimenangkan” - Sutan Sjahrir

Persembahan:

1. Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan khusus untuk Ibu, Bapak, Adik saya, yang selalu memberi dukungan serta doa yang menguatkan saya.
2. Teman-teman yang memberikan tempat ternyaman dan rekan-rekan Taruna angkatan LVI yang telah bersama-sama menjalani pendidikan dengan penuh semangat di PIP Semarang.
3. Almamater PIP Semarang dan juga pada junior saya, terimakasih atas bantuannya selama ini.

PRAKATA

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah SWT, Sang Pemberi Konseling, atas nikmat dan hidayah yang diberikan kepada hamba-Nya sehingga berhasil menyelesaikan artikel ini. Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita ke jalan yang benar.

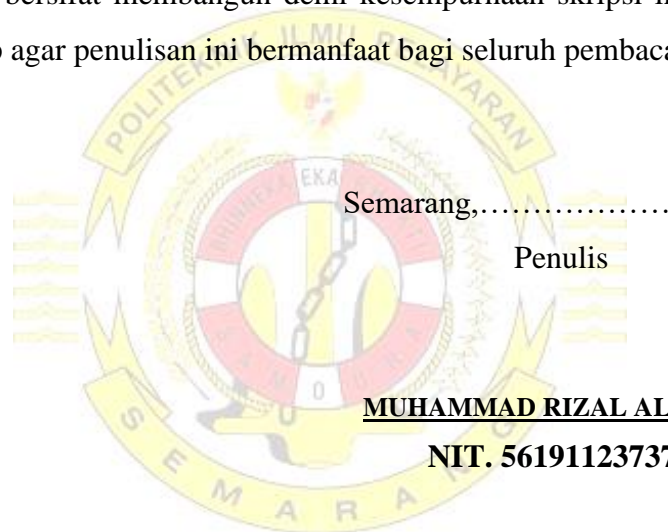
Peneliti ini mengambil judul “RANCANG BANGUN OIL WATER SEPARATOR SEBAGAI PERAGA PEMBELAJARAN BERBASIS MIKRO KONTROLLER ATmega2560” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penulisan selama praktik laut di PT. SOECHI LINES.

Mengakhiri artikel ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membimbing, menyemangati, membantu dan memberikan ajaran yang bermakna. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E selaku Ketua jurusan program studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak H. Amad Narto, M.Pd,M.Mar.E., selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Suharto, M.T., selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Pimpinan beserta karyawan perusahaan PT. Soechi Lines yang telah memberikan kesempatan serta telah memberikan membimbing dan membantu penulis selama melaksanakan penulisan dan praktik.

6. Ibu dan Bapak tercinta, serta orang-orang yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama penulisan skripsi ini.
7. Semua pihak dan rekan-rekan saya angkatan LVI yang telah memberikan motivasi dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
8. Annisa Ayu Rahmasari yang selalu menemani saya dan memotivasi juga menyemangati dikala susah dan senang sampai saya bisa menyelesaikan skripsi saya dengan lancar dan tepat waktu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar penulisan ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.



MUHAMMAD RIZAL ALDEBARAN

NIT. 561911237378 T

ABSTRAKSI

Aldebaran, Muhammad Rizal. 2023. “Rancang Bangun Oil Water Separator Sebagai Peraga Pembelajaran Berbasis Mikro Kontroller ATmega2560”. Skripsi. Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd,M.Mar.E., dan Pembimbing II: Drs. Suharto, M.T.

Oil water separator merupakan alat yang digunakan dikapal untuk memisahkan air dengan campuran minyak dari limbah operasi separator minyak lumas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara membuat serta cara kerja sistem OWS di kapal dan diimplementasikan sebagai alat peraga pendukung pembelajaran.

Metode yang digunakan peneliti yaitu deskriptif kualitatif dengan model *Research and Development* (RnD). Peneliti mulai tertarik untuk meneliti sistem OWS pada saat praktik laut di kapal MT. Phoenix Alpha XXXV. Peneliti mulai membuat kerangka berpikir untuk membuat prototype sistem OWS menggunakan mikro kontroller ATmega2560 secara prototype. Kemudian melakukan pembuatan desain sistem OWS dan melakukan rancangan mekanik dan elektronik.

Peneliti juga melakukan tes alat mekanik maupun elektronik. Setelah melakukan pengetesan, peneliti mulai menemukan masalah terkait dengan bentuk penampungan alat peraga dan penambahan layar LCD TFT. Kemudian peneliti melakukan revisi produk. Setelah melakukan revisi produk, peneliti melakukan penyempurnaan produk. Proses pembuatan sistem OWS menggunakan mikro kontroller ATmega2560 dimulai dengan melakukan perakitan, uji produk dan dilanjutkan dengan revisi mengenai bentuk alat penampungan alat peraga serta penambahan layar LCD TFT. *Output* dari rancang bangun alat ini untuk menjadi alat peraga pendukung pembelajaran. Saran untuk penggunaan rancang bangun ini adalah dilakukan pengembangan penelitian dengan menggunakan topik yang sama namun berbeda metode dan juga waktunya, dikembangkan di kapal lain dengan menggunakan metode yang sama untuk mendapatkan perbandingannya, dan untuk para taruna/i semester I, II, III, IV agar memperbanyak literasi dan belajar mengenai sistem OWS agar ketika nanti sudah tiba waktunya menjalankan tugas praktik laut (prala) sudah familiar dengan alat OWS.

Kata Kunci: Fungsi, Oil Water Separator, Membuat Prototype Sistem OWS, Mikro Kontroller Atmega2560.

ABSTRACT

Aldebaran, Muhammad Rizal. 2023. *“Design and Construction of an Oil Water Separator as a Learning Model Based on the ATmega2560 Micro Controller”*. Maritime Science Polytechnic, Supervisor I: H. Amad Narto, M.Pd,M.Mar.E., and Supervisor II: Drs. Suharto, M.T.

An oil water separator is a tool used on ships to separate water and a mixture of oil from waste from lubricating oil separator operations. This research aims to find out how to create and how the OWS system works on ships and implement it as a teaching aid to support learning.

The method used by researchers is descriptive qualitative with the Research and Development (RnD) model. Researchers became interested in examining the OWS system during sea practices on MT ships. Phoenix Alpha XXXV. Researchers began to create a framework for creating a prototype OWS system using the ATmega2560 micro controller as a prototype. Then carry out the OWS system design and carry out mechanical and electronic designs.

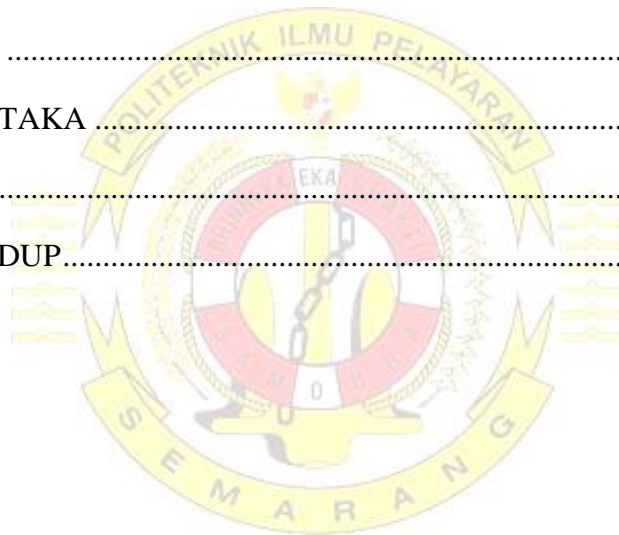
Researchers also tested mechanical and electronic devices. After testing, researchers began to find problems related to the shape of the props housing and the addition of a TFT LCD screen. Then the researchers revised the product. After revising the product, researchers made improvements to the product. The process of creating an OWS system using the ATmega2560 micro controller begins with assembly, product testing and continues with revisions to the shape of the props holding device and the addition of a TFT LCD screen. The output from the design of this tool is to become a teaching aid to support learning. Suggestions for using this design are to carry out research development using the same topic but with different methods and time, develop it on other ships using the same method to get comparisons, and for cadets in semesters I, II, III, IV so that increase literacy and learn about the OWS system so that when the time comes to carry out sea practical tasks (prala) you will be familiar with the OWS tools.

Keywords: Function, Oil Water Separator, Create Prototype OWS System, ATmega2560 Micro Controller.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAKSI.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. DASAR TEORI.....	10
B. KERANGKA BERPIKIR.....	24
C. HIPOTESIS.....	25
D. REVIEW PENELITIAN TERDAHULU.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	
A. Metode Penelitian Tahap I (<i>Research</i>).....	
B. Penelitian Tahap II (<i>Development</i>).....	

BAB IV	
A. Desain Awal Produk	
B. Hasil Pengujian Pertama	
C. Revisi produk	
D. Hasil pengujian tahap II	
E. Penyempurnaan produk	
F. Pembahasan produk	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Mega	19
Gambar 2. 2 Digital Pin Arduino ATmega	21
Gambar 2. 3 Diagram Kerangka Berpikir	24



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi Arduino Mega	19
Tabel 2. 2 Review Penelitian Terdahulu.....	26



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1 Wiring Diagram Alat.....	36
Gambar 2 Foto Alat Keseluruhan	37
Gambar 3 Pemasangan Alat.....	38
Gambar 4 Surat Keterangan Validasi.....	39
Gambar 5 <i>Ship Particular</i>	40
Gambar 6 Dokumen Crew List.....	41



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di industri 4.0 sekarang, teknologi merupakan hal yang penting dalam mengiringi kemajuan zaman, salah satunya dalam bidang moda transportasi. Moda transportasi laut masih menjadi salah satu pilihan transportasi yang efisien untuk menunjang kegiatan pengiriman barang maupun sebagai sarana mengantar penumpang dari satu wilayah ke wilayah lain. Tingkat pencemaran di laut khususnya limbah minyak yang semakin tinggi juga dipengaruhi meningkatnya peminat dalam menggunakan moda transportasi laut. Pencemaran limbah ini dikarenakan faktor pembuangan air kotor atau oily bilge water yang kurang memadai.

Dalam peraturan yang sudah tercantum dalam IMO (International Maritime Organization), mengatur syarat kadar kepekatan cairan limbah yang akan dibuang kurang dari 15 ppm (Sato M. Bisri, dkk., 2002). Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran dalam perairan, salah satunya adalah minyak, yang dapat bersumber dari beberapa hal seperti adanya eksplorasi minyak bumi, kecelakaan transportasi laut, maupun dari pembuangan air yang bersumber dari kegiatan kapal serta beberapa hal lainnya (Nuryatini, 2010). Selain itu, limbah minyak biasanya banyak di temukan dari kamar mesin, dari kebocoran pipa bahan bakar, atau pelumas. Limbah tersebut biasanya disebut juga air got atau oily bilge water. Hasil cemarannya minyak tersebut dapat mengakibatkan pencemaran sistem perairan

pencemaran sistem perairan dan laut yang dapat menyebabkan menurunnya daya dukung lingkungan dan terganggunya organisme yang ada di dalamnya. Karena itu, setiap awak kapal diwajibkan melakukan pencegahan untuk menanggulangi semua pencemaran yang bersumber dari setiap kapalnya.

Dengan adanya penelitian lain yang telah dilakukan lebih dulu, maka hal tersebut dapat dijadikan referensi oleh peneliti untuk melakukan penelitian mengenai sistem OWS. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, penelitian yang memiliki korelasi terhadap penelitian Tugas Akhir peneliti antara lain:

Dikutip dari Jurnal Teknik Indonesia, dengan artikel yang berjudul “Analisis Performa Mesin Oil Water Separator Tipe CYF-1.0Y Pada Pembangunan Kapal Baru 2000 GT Dengan Metode Eksperimen”, diakses peneliti pada hari Kamis, 25 Mei 2023, menjelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan memompa campuran limbah oli dan air dari tangki air limbah (*bilge tank*) menggunakan pompa limbah (*sewer/bilge*), melewati penyaringan hisap (*suction filter*) sebelum mengalir melalui pompa dan penyaringan tekan (*press filter*) ke pipa masukkan minyak dan air (*oil water inlet*) menuju kolom pemisah pertama. Di kolom pemisah pertama, limbah mengalir ke ruang pemisah kedua (*emulsion breaker*) dimana minyak dan kotoran air akan disaring. Minyak mengapung diatas dinding kolom pertama karena perbedaan berat jenis dengan air (berat jenis minyak 0,8 dan berat jenis air 1) sehingga terjadi pemisahan antara minyak dan air. Kemudian air mengalir melalui lubang kecil pada pelat pendukung dan masuk ke kolom pemisah kedua (kolom pemisah sekunder) dimana sisa oli yang lolos melalui

penyaringan di kolom pertama diberhentikan oleh penyaringan emulsion breaker. Setelah proses penyaringan kotoran pada ruang separator pertama, air selokan yang masih tercemar dilanjutkan ke kolom kedua untuk penyaringan lanjutan.

Kemudian kolom kedua difiltrasi menggunakan *emulsion breaker*. Air yang telah disaring ke kolom kedua kemudian dialirkan ke filter berikutnya di kolom ketiga (*coalesced*). Setelah melalui proses penyaringan di kolom ketiga, hasilnya akan dialirkan ke kolom keempat dimana filternya menggunakan *Fine Coalesce*. *Fine Coalesce* sendiri merupakan proses yang tidak dapat diubah dimana dua atau lebih emulsi bergabung. Air yang telah disaring di kolom keempat langsung dibuang ke laut. Sebelum air dibuang telah dilakukan monitoring dengan perangkat deteksi yang menunjukkan apakah air selokan yang telah diolah di kolom pemisah memenuhi standar untuk dibuang ke laut, yaitu kurang dari 15 ppm. Hasil dari serangkaian percobaan mesin ini terdiri dari 10 tahapan.

Berdasarkan data yang sudah diolah, terlihat bahwa karakteristik performa mesin mengalami variasi rasio yang dipengaruhi oleh data spesifik mesin, terutama karena pengaruh gerakan fluida dari limbah di ujung pipa hisap ke OWS yang kadang optimal dan kadang tidak. Waktu kerja mesin berkorelasi langsung dengan volume kapasitas limbah, sehingga semakin besar volume limbah, semakin lama waktu yang dibutuhkan, sesuai dengan kapasitas performa dari setiap spesifikasi mesin oil water separator. Efisiensi mesin jika dilihat dari grafik performa relative stabil dibawah 5% dan masih

dianggap relevan. Berdasarkan data yang diolah juga terlihat bahwa semakin sering dilakukan eksperimen khususnya pada eksperimen ke-10, volume limbah yang dihasilkan juga semakin besar mencapai 305 m³ dan merupakan yang terbesar dalam penelitian ini. Namun efisiensi tidak selalu sebanding dengan volume limbah yang dihasilkan karena setiap proses pengoperasian menghasilkan hasil pengujian yang bervariasi tergantung pada kualitas tekanan pompa OWS yang diatur pada peralatan. Dari grafik yang disajikan juga menunjukkan fluktuasi nilai rasio dengan kenaikan dan penurunan yang terlihat pada percobaan ke-5 hingga akhir. Nilai terendah terjadi pada percobaan ke-9 yaitu sebesar 0.24, menunjukkan kemampuan pengolahan limbah oli dengan teknik pemisahan air yang cukup ideal untuk rata-rata volume 51 m³ dengan waktu 38 menit.

Seperti dikutip dari jurnal Diponegoro Journal of Maquares, dalam artikel yang berjudul “Efisiensi Penggunaan Oil Water Separator Pada Kapal Penangkap Ikan Untuk Pencegahan Pencemaran Minyak Di Laut (Studi Kasus KM. Mantis) Di BBPPI Semarang”, diakses oleh peneliti pada hari Kamis, 25 Mei 2023, menjelaskan kandungan limbah air serta minyak dalam air limbah dari kamar mesin kapal. Pengujian dilakukan secara gravimetri, dengan hasil menunjukkan kandungan minyak dan lemak sebelum pengolahan menggunakan OWS berkisar antara 2.083,60 mg/L hingga 29.246,60 mg/L. Namun, setelah dilakukan pengolahan menggunakan OWS, kandungan minyak dan lemak dalam sampel menurun menjadi antara 8,40 mg/L dan 23,20 mg/L. Selain itu, analisis statistik menunjukkan perbedaan

signifikan antara kandungan sebelum dan setelah pengolahan. Standar deviasi sebelum pengolahan (12.795,90 mg/L) lebih besar dari rata-ratanya (11.339,65 mg/L), sementara setelah pengolahan, standar deviasi (6,06 mg/L) lebih rendah dari rata-ratanya (15,5 mg/L). Ini menunjukkan bahwa variasi data sebelum pengolahan lebih tinggi daripada setelah pengolahan, menandakan bahwa nilai rata-rata sebelum pengolahan tidak sepenuhnya mencerminkan keseluruhan data. Efisiensi pengolahan OWS mencapai kisaran 99,3% hingga 99,9%, menunjukkan bahwa penggunaan OWS sangat efektif dalam mengurangi kandungan minyak dalam limbah cair kamar mesin kapal. Hal ini didukung oleh perhitungan efisiensi yang tinggi dari OWS. Hal ini dikarenakan sudah ada proses pemisahan antara minyak dan air di dalam OWS, sebagai pemisah minyak dan limbah cair kamar mesin kapal sebelum air dipompa ke luar kapal (perairan) dan minyak ke tangki penampungan sebelum disalurkan ke saluran di pelabuhan (Cahyani, 2011).

Hasil keluaran pada Oily Water Separator (OWS) perlu di tampilkan agar dapat mengetahui secara real time kinerja Oil Water Separator (OWS). Sebagai contoh, dikutip penelitian yang berjudul “Uji Performansi Alat Pemisah Limbah Cair Berminyak (Oil Water Separator) Untuk Kapal Perikanan Dalam Skala Laboratorium” yang diakses oleh peneliti pada hari Kamis, 25 Mei 2023, seorang peneliti menjelaskan bahwa OWS CYF-0.05Y menunjukkan efektivitas pemisahan yang lebih tinggi sebesar 1,6% dibandingkan dengan OWS BBPPI, yakni sebesar 77,3% dibandingkan dengan 75,7% untuk OWS BBPPI. Kapasitas kerja OWS BBPPI adalah 63,67

liter/jam, sedangkan OWS CYF-0.05Y hanya 112,66 liter/jam, lebih tinggi dibandingkan dengan OWS BBPPI yang memiliki kapasitas 176,33 liter/jam.

Dalam hal biaya listrik, menggunakan OWS BBPPI untuk uji 10 liter dengan waktu pemrosesan selama 3 menit 35 detik memerlukan biaya yang lebih rendah sebesar Rp. 2,00 dibandingkan dengan OWS CYF-0.05Y yang memerlukan waktu pemrosesan selama 332 detik dengan biaya Rp. 5,00. Estimasi biaya pembuatan OWS CYF-0.05Y dari luar sebesar Rp. 7.900.000,00, sementara harga OWS lokal adalah Rp. 6.100.000,00, menjadikan OWS lokal lebih terjangkau dengan selisih harga sebesar Rp. 1.800.000,00. Informasi keluaran dari Oily Water Separator (OWS) disajikan secara real-time menggunakan sensor yang terhubung ke receiver. Untuk memperoleh data keluaran tersebut, diperlukan alat pendukung seperti nodeMCU. NodeMCU merupakan alat komunikasi berbasis Internet of Thing atau IoT untuk mengirim data menggunakan Wi-Fi dan bersifat opensource. NodeMCU bekerja menggunakan Wi-Fi sebagai penghubung dan diprogramkan dengan Arduino. (Wibowo, T. W., Boesono, H., & Setiyanto, I, 2014)

Sebagai contohnya, dikutip dari jurnal akpelni.ac.id dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Peraga Sistem Oily Water Separator Di Kapal. KM. Dorolonda”, mengenai pembuatan alat peraga Sistem Oily Water Separator di kapal KM. Dorolonda, disebutkan bahwa mereka menggunakan model rancang bangun dengan dengan basis Arduino sebagai kontrolernya. Mereka menguji sensor yang digunakan dan mendapatkan hasil yang

bervariasi. Selanjutnya, dilakukan pengujian sensor dengan memberikan aksi sesuai kriteria sensor dan mengamati reaksi yang terjadi sebagai hasil dari aksi tersebut. Tujuan dari pengujian sensor adalah untuk memahami cara kerja komponen tersebut yang akan digunakan sebagai komponen pendukung, sehingga penelitian dapat mencapai hasil yang diharapkan. (Narto, A., Marsya, I. H. & Rofik, M., 2021).

Didasari dari beberapa latar belakang seperti yang sudah disebutkan diatas, maka peneliti tertarik untuk membuat alat peraga berbentuk prototype agar dapat dipelajari dan tentunya diharapkan akan bermanfaat untuk kedepannya. Maka , peneliti akan menuangkan dan melakukan penelitian “Rancang Bangun Oil Water Separator Sebagai Peraga Pembelajaran Berbasis Mikro Kontroller Atmega 2560” sebagai judul penelitian.

B. Rumusan Masalah

Penulis dapat menentukan hal-hal yang mendasari pokok masalah yang terjadi setelah menguraikan latar belakang yang telah dituliskan di atas. Rumusan masalah disusun dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang membutuhkan jawaban serta solusi pemecahannya. Pembahasan masalah, solusi, dan jawaban yang terkait dengan latar belakang masalah di atas akan diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat rancang bangun OWS menggunakan mikro kontroller ATmega2560 secara otomatis?
2. Bagaimana prinsip kerja dari alat rancang bangun OWS menggunakan mikro kontroller ATmega2560?

3. Bagaimana cara mengukur tegangan kerja komponen elektronik pada alat peraga?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara kerja alat peraga sistem OWS menggunakan mikro controller ATmega2560 otomatis pada kapal.
2. Mengetahui cara merancang alat peraga sistem OWS menggunakan mikro controller ATmega2560 otomatis pada kapal.
3. Mengetahui tegangan komponen elektronik pada alat peraga.

D. Manfaat Penelitian

Penulis berharap dalam penulisan skripsi ini supaya dapat memberikan manfaat berguna bagi penulis sendiri maupun orang lain, manfaat dari penulisan skripsi ini dibedakan menurut manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis:

Secara teoritis atau akademis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berharga dalam memperkaya literatur ilmiah, terutama dalam konteks pengembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan perangkat OWS yang digunakan di atas kapal. Diharapkan bahwa temuan dan analisis yang dihasilkan dari penelitian ini akan menjadi tambahan pemahaman kita tentang desain, teknologi, dan aplikasi praktis dari perangkat tersebut.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan yang kokoh bagi penelitian lanjutan dalam bidang ini. Hasil penelitian dapat menjadi

sumber referensi yang berharga bagi para peneliti yang berminat untuk menjelajahi aspek-aspek yang berbeda dari OWS, baik itu dari segi teknis maupun konseptual. Melalui penelitian ini, diharapkan akan muncul tantangan baru, pertanyaan-pertanyaan penelitian yang menarik, dan potensi penemuan-penemuan baru yang akan memperkaya wawasan kita tentang penggunaan dan pengembangan alat tersebut. Dengan demikian, diharapkan bahwa penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi yang berharga dalam konteks OWS di atas kapal, tetapi juga merangsang penelitian-penelitian selanjutnya yang akan membawa pemahaman kita tentang topik ini, serta menghasilkan inovasi-inovasi yang lebih lanjut dalam pengembangan teknologi dan praktik-praktik terkait.

2. Manfaat secara praktis:

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan akan dapat dijadikan sebagai kontribusi terhadap pemecahan permasalahan yang terkait dengan OWS, terutama bagi:

a. Pembaca

Bagi pembaca terutama yang tertarik dalam penelitian mengenai OWS, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan mengenai OWS.

b. Penulis

Bagi penulis, diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan serta menjadi bahan pembelajaran dan peningkatan kemampuan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. DASAR TEORI

1. Pengertian Rancang

Rancang adalah kegiatan yang bertujuan untuk merancang sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi, yang diambil dari pemilihan alternatif sistem terbaik.

Dikutip dari R. Pressman (dalam Girsang: 2018), mengembangkan aplikasi atau sistem yang belum ada di suatu instansi atau objek tertentu disebut sebagai proses rancang bangun. Dengan demikian, rancang bangun melibatkan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari elemen-elemen terpisah menjadi suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dalam konteks ini, definisi rancang bangun mencakup proses menerjemahkan hasil analisis ke dalam bentuk paket perangkat lunak serta pembuatan atau perbaikan sistem yang sudah ada..

Istilah "rancang" merupakan kata sifat dari "perancangan", yang merujuk pada serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari suatu sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk menjelaskan secara detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Proses ini melibatkan penyusunan spesifikasi yang terperinci untuk pengembangan sistem baru (Ladjamuddin, 2013).

2. Pengertian Bangun

Bangun adalah kegiatan menciptakan sistem baru atau mengganti serta memperbaiki sistem yang telah ada, baik secara keseluruhan maupun

sebagian.

Menurut Pressman (2009), pembangunan atau bangun sistem adalah proses menciptakan sistem baru atau melakukan perubahan pada sistem yang sudah ada secara menyeluruh. Konsep rancang bangun melibatkan penciptaan sistem baru atau modifikasi sistem yang ada baik secara menyeluruh maupun sebagian (Hartono, 2013).

3. Oil Water Separator (OWS)

Menurut Tony Santiko (2020), OWS adalah permesinan bantu yang bertujuan untuk memisahkan minyak dari air buangan yang terkontaminasi oleh minyak, sehingga hasil pemisahannya mencapai konsentrasi kurang dari 15 ppm. Tujuan utama dari OWS adalah untuk memastikan bahwa air buangan yang dibuang ke laut tidak menyebabkan pencemaran lingkungan.

Pemisahan air got yang mengandung minyak dilakukan oleh *Oil Water Separator* (OWS), sebuah permesinan bantu atau pesawat bantu di atas kapal, hingga konsentrasi minyak dalam air mencapai 15 ppm, sesuai dengan MARPOL 1973 protokol 1978. Jika konsentrasi air got mencapai 15 ppm, air akan dibuang ke laut. Namun, jika konsentrasi air got melebihi 15 ppm, air akan ditampung di sludge tank. Setelah proses penyaringan, akan terjadi perbedaan berat jenis sebesar 10 antara minyak dan air, dengan minyak mengapung di bagian atas dan air terkumpul di bagian bawah. Air yang terkumpul di bagian bawah akan dialirkan ke *Oil Discharge Monitoring* (ODM)

Pada Oil Discharge Monitoring (ODM), sistem secara terus-

menerus memonitor kadar minyak dalam air yang telah disaring oleh oil water separator. Jika air yang telah disaring memiliki kadar minyak kurang dari 15 ppm, maka sistem akan membuang air tersebut ke laut melalui outlet yang ditentukan. Namun, jika kadar minyak dalam air melebihi 15 ppm, sistem ODM akan merespons dengan menggerakkan solenoid valve untuk menutup outlet yang menuju ke laut dan membuka outlet yang mengalir kembali ke oil water separator. Proses ini akan berlangsung secara otomatis dan berulang hingga kadar minyak dalam air buangan kembali di bawah 15 ppm. Dengan demikian, sistem ini bertujuan untuk mencegah pencemaran air laut oleh minyak (Narto dkk, 2021).

Prinsip Hukum Stokes menjadi dasar kerja dari OWS sehingga dapat beroperasi, yang menjelaskan bagaimana benda atau partikel mengapung berdasarkan berat jenis dan ukurannya. Dalam hal ini, OWS memisahkan minyak dan air berdasarkan perbedaan densitas keduanya. Minyak, yang memiliki densitas lebih rendah, akan terkumpul di bagian atas air. Dengan demikian, proses pemisahan menyebabkan air terdapat di bagian bawah dan minyak di bagian atas. Prinsip dasar kerja OWS melibatkan perubahan kecepatan dan arah aliran fluida dari sumur, yang memungkinkan terjadinya pemisahan antara air dan minyak. Sebagai hasilnya, OWS memfasilitasi pemisahan efisien antara dua cairan yang tidak dapat larut satu sama lain berdasarkan perbedaan densitasnya (Osamor & Ahlert, 1978).

Untuk mengatasi hambatan yang mungkin terjadi pada rangkaian separator air got (OWS), penting untuk memeriksa dan memastikan

ketersediaan berbagai alat bantu pendukung yang dimiliki. Kelancaran operasi OWS tergantung pada kinerja yang baik dari alat-alat bantu tersebut. Alat-alat bantu harus sensitif untuk mendeteksi kandungan air dan minyak, dan minyak yang tercampur dalam air harus cukup bersih dari kotoran dan lumpur. Saringan yang terpasang sebelum pompa got harus memiliki kerapatan yang memadai atau lebih padat untuk mencegah masuknya kotoran dan lumpur. Dengan mencegah masuknya kotoran dan lumpur, sensor-sensor dan alat bantu lainnya dapat bekerja secara optimal, sehingga memastikan efisiensi operasi dan pemisahan yang baik dalam OWS.

Pada sebuah pesawat OWS Setiap komponen mempunyai proses kerja tersendiri, di bawah ini merupakan beberapa proses kerja dari komponen OWS:

a. Proses kerja dari komponen OWS antara lain:

1) Separator

Proses pemisahan minyak dari air dalam separator harus berjalan secara efektif, tetapi dalam kenyataannya, kotoran dan lumpur kadang-kadang masih dapat melewati saringan. Hal ini dapat menjadi hambatan dalam proses pemisahan minyak dan air dalam separator karena kotoran dan lumpur cenderung mengendap di bagian bawah tabung separator.

Untuk mengatasi masalah ini, disarankan untuk membuat lubang pencerat lumpur pada setiap tabung bagian bawah dari separator. Lubang ini dirancang untuk mencegah akumulasi lumpur

dan kotoran di bagian bawah tabung, mengurangi risiko hambatan dalam proses separator. Seiring waktu, saringan yang ada juga perlu sering diganti karena dapat mengalami kerusakan akibat korosi yang disebabkan oleh air laut yang bercampur dengan minyak di kotak tampungan air got. Saringan sebelum pompa got memegang peran penting, dan perhatian yang lebih besar pada pemeliharaan dan penggantian saringan diperlukan. Keadaan yang baik dari saringan ini akan berdampak positif pada kinerja keseluruhan dari proses pemisahan minyak dan air dalam separator. (Sujanto, 1980).

2) *Coalescer*

Di dalam *coalescer*, terdapat saringan-saringan halus yang berperan penting dalam proses pemisahan minyak dan air. Apabila saringan tersebut terlepas dari posisinya, maka rumah saringan harus dilas dengan cukup kuat untuk memastikan kedudukannya tetap stabil. Pabrik pembuat juga seharusnya melakukan penyempurnaan pada desain rumah saringan untuk mencegahnya terlepas dengan mudah.

Penggantian saringan dalam *coalescer* tidak dapat dilakukan secara sebagian-sebagian saja. Sebagai gantinya, seluruh set saringan, termasuk saringan bagian atas dan bawah, harus diganti secara bersamaan. Mengganti hanya sebagian saringan tidak akan menghasilkan proses pemisahan yang optimal. Hal ini disebabkan karena saringan yang lama yang belum diganti dapat mengurangi

efisiensi dan kinerja coalescer secara keseluruhan, tidak sebaik saringan yang baru diganti. Oleh karena itu, penggantian saringan secara menyeluruh diperlukan untuk memastikan proses pemisahan yang baik.

b. Fungsi Komponen Dari Pesawat OWS

Berikut ini beberapa fungsi dari komponen pesawat OWS

antara lain:

1) *Oil Discharge Monitoring*:

Berfungsi mengetahui kandungan minyak yang ada saat proses pemisahan.

2) Katup Tiga Jalan:

Berfungsi sebagai katup pembuangan air dalam proses pemisahan minyak. Jika kandungan minyak dalam air masih di atas 15 ppm, maka secara otomatis katup tiga jalan ini akan bekerja dengan mengarahkan air yang masih bercampur minyak kembali ke proses pemisahan untuk menjalani proses pemisahan kembali. Ini memungkinkan untuk menjaga agar air yang dibuang ke lingkungan memiliki kandungan minyak yang sesuai dengan standar yang ditetapkan, sehingga memastikan keberlanjutan proses pemisahan dan menghindari pencemaran lingkungan.

3) *Oil Content Meter*:

Digunakan sebagai pengukur jumlah kadar minyak yang ada pada air.

4) *Bilge Pump*:

Berfungsi untuk memasukkan air ke *Bilge Water Tank* dari kamar mesin.

5) *Bilge Separator*:

Berfungsi untuk melakukan pemisahan antara minyak dan air pada got.

6) *Coaliser*:

Sebagai wadah air got yang telah di urai oleh *bilge separator* dari minyak yang terendap.

7) *Piston Valve*:

Katup yang mengalirkan air isap yang telah terpisah dan minyak serta air kotor masuk ke dalam *sludge tank*.

8) *Solenoid Valve*:

Mempunyai kegunaan untuk mengatur kerja katup *Three Way Valve*, sinyal dari central unit akan mengirimkan perintah kerjanya.

9) *Sludge Oil Tank* (tangki minyak air kotor):

Berfungsi untuk menampung air kotor yang tercampur minyak.

10) *Filter*:

Berfungsi untuk menyaring, berada di *coalesce stage II*.

11) *Safety Valve*:

Berfungsi sebagai katup keselamatan apabila terjadi tekanan berlebih atau *over pressure*.

1. Peraga Pembelajaran

Sujana (2014:99) menyatakan bahwa alat peraga memegang peranan yang krusial sebagai alat bantu dalam memfasilitasi proses pembelajaran yang efisien. Istilah "alat peraga" di sini mengacu pada segala sesuatu yang pada awalnya bersifat abstrak, tetapi kemudian diwujudkan secara konkret untuk memberikan penjelasan yang lebih jelas, sehingga memudahkan pemahaman siswa.

Samana (2001:21) mendefinisikan alat peraga adalah sebuah instrumen pendidikan yang dipakai oleh pendidik untuk menyajikan materi pengajaran. Sering kali, alat ini disebut sebagai alat peraga karena tujuannya adalah untuk membantu dan mengilustrasikan konsep-konsep dalam proses pendidikan dan pengajaran.

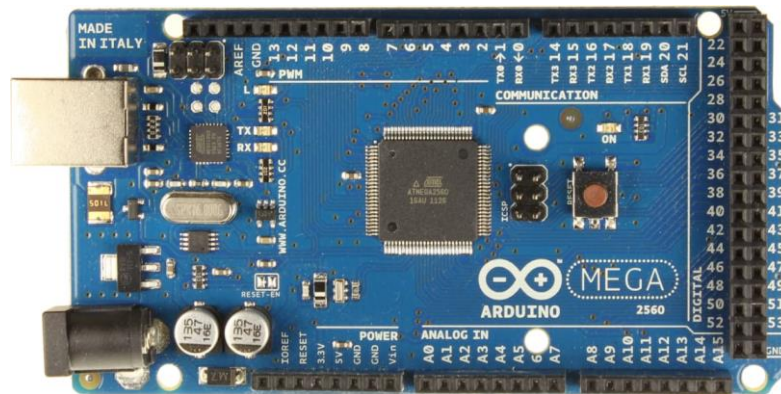
Menurut Arsyad (1997:6), alat peraga merujuk pada alat bantu dalam proses belajar, baik di dalam maupun di luar kelas. Alat peraga atau media pendidikan memiliki dua pengertian: fisik (hardware) dan non-fisik (software). Fisik merujuk pada benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba, sementara non-fisik merujuk pada konten pesan yang terkandung dalam perangkat keras, yang merupakan isi yang disampaikan kepada siswa.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa alat peraga adalah alat-alat yang digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan materi pengajaran. Fungsinya adalah untuk membantu dan menggambarkan konsep-konsep secara konkret dalam proses pendidikan dan pengajaran..

2. Mikro Kontroller ATmega2560

Papan mikrokontroler Arduino Mega 2560 menggunakan chip ATmega2560 sebagai basisnya. Papan ini telah dilengkapi dengan berbagai fitur, termasuk 54 pin digital (15 pin output PWM), 16 input analog, 4 port serial perangkat keras (UART), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Semua komponen ini menyediakan dukungan lengkap untuk operasi mikrokontroler. Anda dapat dengan mudah menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau mengaktifkannya dengan adaptor AC ke DC atau baterai.

Arduino Mega kompatibel dengan sebagian besar perisai yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Diecimila, memungkinkan penggunaan berbagai ekstensi dan modul tambahan. Untuk daya, Arduino Mega dapat digunakan baik dengan menggunakan koneksi USB atau menggunakan catu daya eksternal. Ketika diaktifkan, sumber daya akan dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal dari adaptor AC-DC atau baterai. Untuk menggunakan adaptor AC-DC, cukup dengan menyambungkan steker 2,1 mm dengan bagian tengah terminal positif ke jack sumber tegangan pada papan. Sementara itu, jika Anda menggunakan baterai, Anda dapat langsung menghubungkannya melalui pin yang tersedia.



Gambar 2. 1 Arduino Mega

Sumber : <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>

Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi Arduino Mega

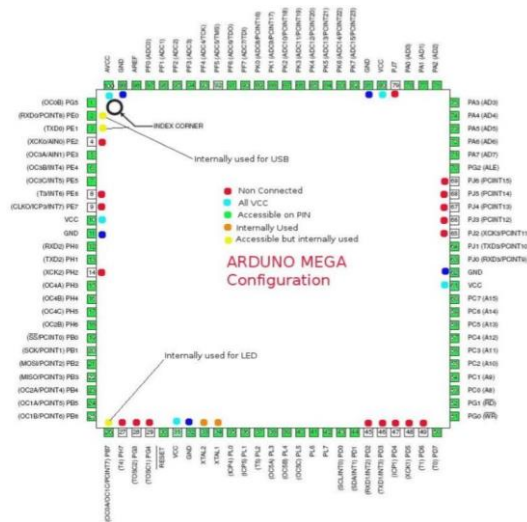
Mikrokontroler	ATmega 2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pin	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog input pin	16 pin
DC current per I/O pin	20mA
DC current 3.3V pin	50mA
Flash memory	256kb of which 8kb used by bootloader
SRAM	8kb
EEPROM	4kb
16 Clock Speed	17 MHz
LED_BUILTIN	13

Length	101.52 mm
Width	53.3 mm
Weight	37 g

Menurut Prabowo, Y. D. & Junaidi, J. (2018), Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan 54 pin digital yang dapat digunakan sebagai input atau output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC. Setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 juga dilengkapi dengan fitur yang memiliki fungsi khusus, sebagai berikut:

- a. Memiliki 4 buah masukan serial, yang pertama ada Port serial untuk RX adalah Port 0 : Pin 0; Port 1 : Pin 19; Port 2 : Pin 17 dan Port 3 : Pin 15, sedangkan Port serial untuk TX adalah Port 0 : Pin 1; Port 1 : Pin 18; Port 2 : Pin 16 dan Port 3 : Pin 14. Untuk dapat mengirim serta menerima data serial TTL, terdapat Pin Rx untuk menerima data sedangkan Pin (Tx) untuk mengirim
- b. Terdapat 6 buah external interrupts: Pin 2 (Interrupt 0), Pin 3 (Interrupt 1), Pin 18 (Interrupt 5), Pin 19 (Interrupt 4), Pin 20 (Interrupt 3), dan Pin 21 (Interrupt 2).
- c. Memiliki 15 buah PWM dengan output 8 bit, yaitu pada Pin: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, dan 44, 45, dan 46.
- d. *Wire library* digunakan untuk komunikasi Pin I2C: Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL),.
- e. *SPI Library* digunakan untuk komunikasi Pin SPI: Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SKCK), Pin 53 (SS).

Berikut gambar digital pin ATmega2560.



Gambar 2. 2 Digital Pin Arduino ATmega

Sumber : Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc, Yuliyon Dwi Prabowo

Arduino ATmega 2560 memiliki memory flash sebesar 256 KB untuk menyimpan kode program, dimana 8 KB digunakan sebagai bootloader. Lalu ada SRAM sebesar 8 KB untuk penyimpanan sementara data yang sedang digunakan oleh program. EEPROM dengan kapasitas 4 KB yang dapat dibaca dan ditulis menggunakan perpustakaan EEPROM. Terdapat juga 54 pin digital yang dapat diatur sebagai input atau output. Setiap pin digital yang dapat diatur sebagai input atau output. Pada setiap pin digital dapat dikonfigurasi menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Arduino Megat 2560 dapat dioperasikan pada tegangan 5 Volt dan dapat bekerja pada arus maksimum dengan nilai 40mA pada setiap pinnya. Masing-masing pin memiliki resistor pull-up internal dengan nilai sekitar 20-50 kOhm, namun resistor ini terputus secara default.

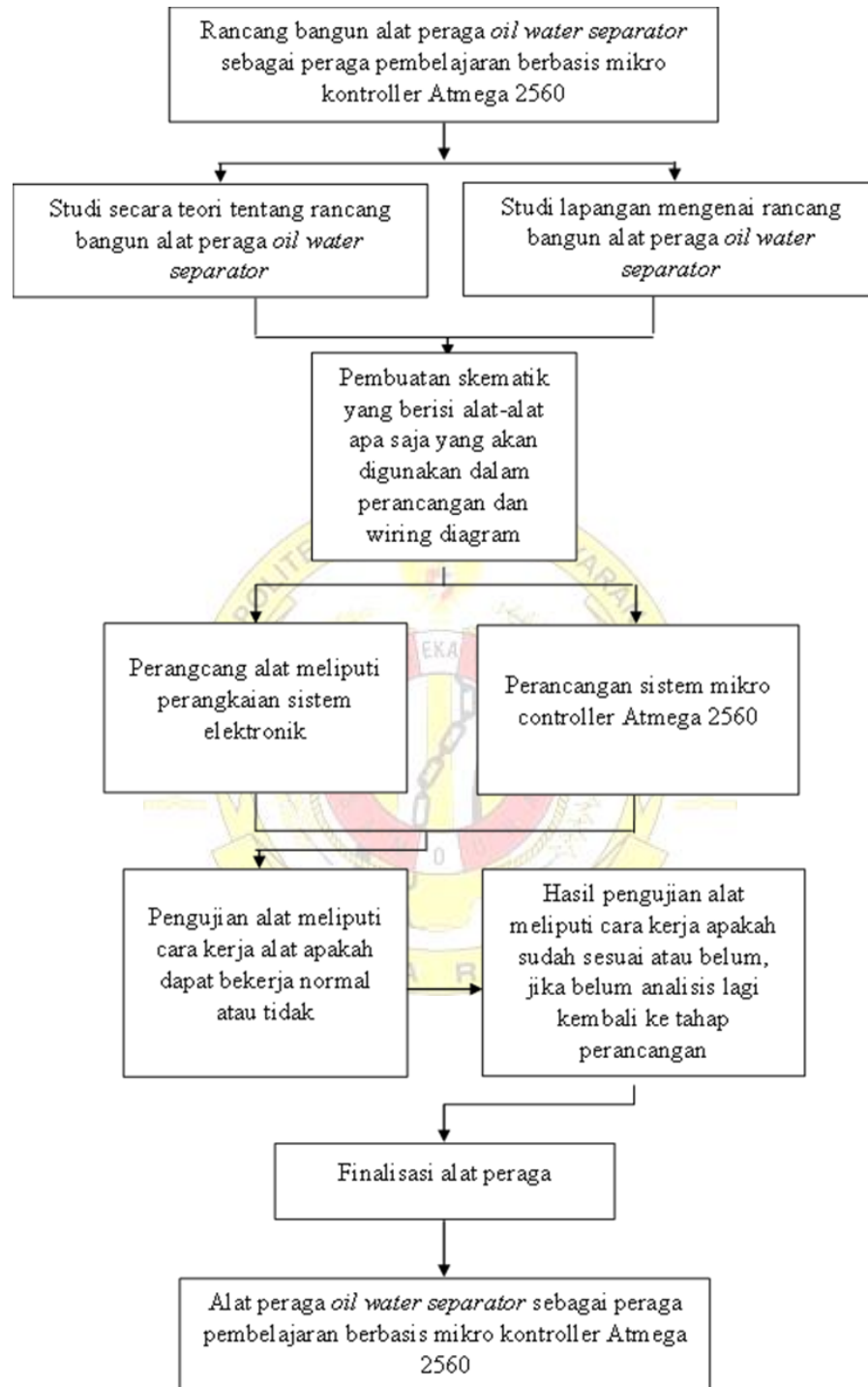
Selain itu, ada beberapa pin pada ATmega 2560 yang mempunyai fungsi khusus, seperti:

- a. Pin 0 serta 1 secara langsung terkoneksi dengan *chip* ATmega 16U2 *Serial* USB-to-TTL. Untuk RX Serial : 0; Serial 1 : 19; Serial 2 : 17; Serial 3 : 15 dan untuk TX Serial : 1; Serial 1 : 18; Serial 2 : 16; Serial 3 : 14.
- b. *Eksternal Interrupt* : Pin 2 (*interrupt* 0), pin 3 (*interrupt* 1), pin 18 (*interrupt* 5), pin 19 (*interrupt* 4), pin 20 (*interrupt* 3), dan pin 21 (*interrupt* 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai.
- c. *SPI* : Pin 50 (*MISO*), pin 51 (*MOSI*), pin 52 (*SCK*), pin 53 (*SS*). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga terhubung dengan *header ICSP*, yang secara spesifik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.
- d. *LED* : Tersedia secara langsung pada Arduino pada Pin 13 dan terhubung ke pin digital 13. Untuk nilai *HIGH* maka LED menyala dan untuk nilai *LOW* maka LED padam.
- e. *TWI* : Pin 20 (*SDA*) dan pin 21 (*SCL*). Yang mendukung komunikasi *TWI* menggunakan *library wire*. Pada Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila Pin TWI tidak di lokasi yang sama.

Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan 16 pin sebagai input analog, di mana masing-masing pin menyediakan resolusi 10 bit, yang setara dengan 1024 nilai yang berbeda. Secara bawaan, pin-pin ini dapat diukur atau diatur dalam kisaran dari Ground hingga 5 volt. Selain itu, terdapat opsi untuk mengubah batas tertinggi atau terendah dengan menggunakan pin AREF dan menggunakan fungsi `analogReference()`.

Arduino Mega 2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. Sebuah ATmega2560 di salah satu saluran USB utama dan menyediakan port COM virtual untuk perangkat lunak di komputer (mesin Windows memerlukan file .inf, tetapi mesin OSX dan Linux akan secara otomatis mengenali kartu tersebut sebagai port COM). Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer.

B. KERANGKA BERPIKIR



Gambar 2. 3 Diagram Kerangka Berpikir

C. HIPOTESIS

Terlebih apabila dilihat dari sumber data yang membedakan masalah, peneliti memberikan gambaran sejauh mana perencanaan yang harus diselesaikan. Peneliti hanya membatasi masalah dengan dampak teknik pembelajaran baru diganti diarahkan secara praktikal dengan menggunakan alat peraga. Di dalam proses pembelajaran, peneliti perlu mengetahui seperti apa dampak yang diakibatkan dari metode pembelajaran baru pada taruna dalam memanfaatkan teknik kerja sebuah alat rancang bangun.

Rancang bangun alat peraga oil water separator (OWS) sebagai alat peraga pembelajaran berbasis mikro kontroller ATmega2560 merupakan sebuah alat peraga yang memiliki fungsi untuk memudahkan pemahaman mengenai sistem kerja pesawat bantu diatas kapal. Sistem kerjanya dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan smartphone melalui aplikasi, dengan catatan bahwasanya smartphone yang digunakan harus memiliki koneksi dengan jaringan internet. Apabila sistem dan rancangan alat peraga terencana dan terlaksana sesuai yang diinginkan, maka akan dihasilkan sebuah alat peraga yang bermanfaat sebagai sarana penunjang media pembelajaran untuk kegiatan praktikal. Seperti pada bagian sistem kontrol jarak jauh dan pemrograman yang peneliti rasa kurang dipelajari ketika pembelajaran berlangsung. Dengan begitu, maka pemrograman melalui internet dan database yang digunakan sebagai penggerak sistem alat peraga oil water separator (OWS) dengan sistem pengontrolan jarak jauh berbasis mikro kontroller ATmega2560 dengan modul wifi, jaringan internet ataupun mengandalkan

sensor modul dapat terealisasi. Selain itu output yang diharapkan dari hasil penelitian sistem alat peraga OWS yaitu agar dapat membantu efektivitas pembelajaran terhadap taruna/taruni yang hendak mempelajari mengenai sistem OWS.

D. REVIEW PENELITIAN TERDAHULU

Dapat dilihat pada Tabel 2.2. di bawah ini merupakan rangkuman dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan

Tabel 2. 2 Review Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Helmi, dkk. (2021)	Rancang Bangun Alat Peraga Sistem <i>Oil Water Separator</i> Di Kapal KM. Dorolonda.	Pengujian sensor dan didapatkan hasil beraneka ragam serta adanya pengujian pada sensor untuk mengamati reaksi yang terjadi.
2.	Setiawan, dkk. (2014)	Efisiensi Penggunaan <i>Oil Water Separator</i> Pada Kapal Penangkap Ikan Untuk Pencegahan Pencemaran Minyak Di Laut (Studi Kasus KM. Mantis) di BBPPI Semarang.	Efisiensi OWS mencapai 99,3% - 99,9% dalam hal mereduksi limbah cair kamar mesin kapal dari kandungan minyak dan lemak.
3.	Wibowo, dkk. (2014)	Uji Performansi Alat Pemisah Limbah Cair Berminyak (<i>Oil Water Separator</i>) Untuk Kapal Perikanan Dalam Skala Laboratorium.	Nilai efektivitas bernilai 77,3% dan memiliki nilai 1,6% dari OWS BBPPI. Kapasitas kerja alat OWS BBPPI lebih besar 63,67 liter/jam yaitu 176,33 liter/jam sedangkan OWS CYF-0.05Y hanya 112,66 liter/jam.

(Sumber: Olahan Peneliti Tahun 2023)

Ketiga penelitian di atas berfokus pada kinerja alat OWS. Ketiganya

menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan model inferensial dan model *Research and Development* (RnD). Mengingat pentingnya fungsi OWS, peneliti bermaksud mengembangkan penelitian berdasarkan dari bahan penelitian terdahulu yang sudah ada dengan menggunakan metode RnD.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan peneliti melalui penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka peneliti mengambil kesimpulan mengenai keberhasilan pembuatan rancang bangun alat peraga OWS menggunakan mikro controller ATmega2560 untuk menjadi alat peraga pembelajaran yaitu sebagai berikut:

1. Cara membuat rancang bangun OWS menggunakan mikro controller ATmega2560 secara otomatis:

- a. Tahap persiapan dan pemrograman

Tahap dasar yang menjadi faktor krusial suksesnya pembuatan alat peraga rancang bangun OWS menggunakan mikro controller ATmega2560 yaitu terletak pada persiapan alat dan juga bahan yang diperlukan. Setelah alat dan bahan dipersiapkan dengan rinci dan detail, kemudian peneliti mulai membuat desain rancangan sebagai bahan untuk memprogram alat peraga OWS tersebut. Dalam tahap perancangan ini, peneliti membagi menjadi dua tahap, yaitu perancangan mekanik dan perancangan tahap elektronika.

- b. Hasil Pengujian Tahap I dan II

Pada saat pengujian tahap pertama, ditemukan bahwa terdapat kekurangan pada bentuk alat peraga serta pada komponen pendukung yang dikembangkan oleh peneliti. Untuk mengatasi kendala tersebut,

akhirnya peneliti melakukan perbaikan yaitu dengan mengganti bentuk penampungan alat peraga dan menambah layar LCD TFT. Pengujian tahap kedua merupakan tahap penyempurnaan atas kendala yang terjadi ketika masa pengujian tahap pertama. Setelah komponen elektronika dan mekanik dirancang dan dioperasikan serta lolos tahap pengujian, kemudian selanjutnya dilakukan uji validasi. Ketika uji telah validasi selesai, tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu penyempurnaan produk. Selama proses penyempurnaan produk, peneliti melakukan revisi terhadap komponen mekanik dan juga penempatan rangkaian elektronik.

c. Hasil analisis data

Perancangan OWS ini menggunakan mikro kontroller berupa ATmega 2560 dan ESP8266 sebagai perangkat pendukung yang dapat mengendalikan program alat peraga. Selanjutnya ditampilkan melalui layar TFT yang terhubung langsung dengan sensor-sensor dan *solenoid valve* dengan catu daya 12V 10A.

2. Prinsip kerja dari rancang bangun alat OWS menggunakan mikro kontroller ATmega2560:

Prinsip kerja dari rancang bangun alat peraga OWS menggunakan mikro kontroller ATmega2560 ini yaitu dari tanki bilge holding tank disedot melalui pompa menuju ke tabung pertama. Kemudian masuk melalui filter yang selanjutnya menuju ke tabung kedua. Selanjutnya ketika sudah melewati filter, kemudian sensor TDS membaca fluida.

Ketika fluida tersebut melebihi 15ppm, maka *solenoid* yang menuju *overboard* tertutup. Begitu pun sebaliknya, apabila fluida yang terbaca kurang dari 15ppm, maka *solenoid* yang akan dibuang ke laut menjadi terbuka.

3. Pada saat pengukuran komponen kerja OWS didapatkan hasil pengukuran *solenoid valve* sebesar 21.57V, pengukuran kontroller sebesar 11.84V, pengukuran sensor *turbidity* sebesar 4.5V, pengukuran adaptor AC sebesar 21.5V, dan pengukuran pompa DC sebesar 12V.

B. Saran

Dikarenakan adanya keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian, peneliti sangat menyadari bahwa masih ada beberapa kekurangan dalam penelitian ini. Berikut faktor-faktor keterbatasan dan kekurangan dari peneliti yang mempengaruhi hasil peneliti ini, yaitu: waktu yang terbatas untuk menyelesaikan rancang bangun alat peraga OWS, kurangnya pengalaman yang dimiliki oleh peneliti, ilmu pengetahuan yang terbatas, dan sulitnya mendapatkan beberapa komponen alat dan bahan yang diperlukan. Agar penelitian ini bisa menjadi lebih baik dan kaya akan informasi, dan jika memungkinkan dapat dikembangkan menjadi bahan acuan untuk bahan penelitian selanjutnya, maka peneliti memberikan saran antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan topik yang sama namun berbeda metode dan juga waktunya.
2. Penelitian ini dikembangkan di kapal lain dengan menggunakan metode

yang sama untuk mendapatkan perbandingannya.

3. Untuk para Taruna/i Semester I, II, III, IV agar mempersiapkan diri dari sekarang untuk memperbanyak literasi dan belajar mengenai sistem OWS agar ketika nanti sudah tiba waktunya menjalankan tugas Prala sudah familiar dengan alat OWS.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, R. (2016). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Ar-Ruzz Media. Yogyakarta.
- Ain, C., Haeruddin & Setiawan, T. E. (2014). *Efisiensi Penggunaan Oil Water Separator Pada Kapal Penangkap Ikan Untuk Pencegahan Pencemaran Minyak Di Laut (Studi Kasus KM. MANTIS) DI BBPPI. Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia*.
- Arsyad, A. (1997). *Media Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Bisri, S. M., Sumali, I. T., & Sunarto. (2018). *Kepedulian Lingkungan Laut : Sesuai Dengan MARPOL 73/78 & IMO Model Course 7.03-7.04 STCW 2010* . Jakarta.
- Cahyani, F. M. (2011). *Rancang Bangun Bilge Oily Water Separator Berbasis Elektrokimia*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Creswell, J. W. (1998). *An introduction to qualitative research. Nelson Mandela Metropolitan Municipality University*.
- Girsang, V. R. (2018). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Persediaan Barang Berbasis Web Pada PT TUGU SEJAHTERA*.
- Hartono, B. (2013). *Sistem informasi manajemen berbasis komputer*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Junaidi & Yulian. (2018). *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*. CV Anugrah Utama Raharja.
- Ladjamuddin. (2013). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Lutfi, M. (2017). *Pintu Pagar Rumah Otomatis Dan Dilengkapi Sistem Keamanan*

(Kontrol Motor).

- Muarie, M. S. (2015). Rancang Bangun Sistem Ujian Online Pada Smp Negeri 8 Sekayu. *Jurnal TIPS: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu*, 2(1), 28-40.
- Nana, S. (2014). Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Narto, A., Marsya, I. H. & Rofik, M. (2021). Rancang Bangun Alat Peraga Sistem Oily Water Separator Di Kapal KM. DOROLONDA. *Majalah Ilmiah Gemar Maritim*, 23(2). <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v23i2.162>
- Nuryatini & Wiloso, E.I. (2010). Uji Metode Analisis Minyak Terdispersi Dalam Air. *Jurnal Teknologi Indonesia* No. 262/AU/P2MBI/05/2010.
- Osamor, F. A., & Ahlert, R. C. (1978). *Oil/water Separation: State-of-the-art*.
- Pedoman Penyusunan Skripsi. 2023. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Prabowo, Y. D. & Junaidi, J. (2018). Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. *Bandar Lampung: AURA*, 1-4.
- Prastowo, A. (2012). Metode penelitian kualitatif dalam perspektif rancangan penelitian. Ar-Rxuzz Media. Yogyakarta.
- Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave macmillan.
- Samana., A. (2001). *Sistem pengajaran: prosedur pengembangan sistem instruksional (PPSI) dan pertimbangan metodologisnya*. Kanisius.
- Santiko, T. (2020). Analisis Kandungan Minyak Pada Oil Water Separator Di MT. Ontari. *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim*, 20(2).

<https://doi.org/10.33556/jstm.v20i2.229>

Setiyanto, I. dkk. (2014). Uji Performansi Alat Pemisah Limbah Cair Berminyak (*Oily Water Separator*) untuk Kapal Perikanan Dalam Skala Laboratorium. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology (JFRUMT)*. 3(4).

Sudjana, N. 2014. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. (2013). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. CV Alfabeta. Bandung.

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta. Bandung.

Sujanto. (1983). *Pesawat Kapal*. PT Karya Unipers. Jakarta.

Timotius, K. H. (2017). *Pengantar metodologi penelitian: pendekatan manajemen pengetahuan untuk perkembangan pengetahuan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Utomo, B. dkk. (2022). Analisis Performa Mesin Oily Water Separator Tipe CYF-1.0Y Pada Pembangunan Kapal Baru 2000 GT Dengan Metode Eksperimen. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 17(2).

<https://doi.org/10.36289/jtmi.v17i2.276>

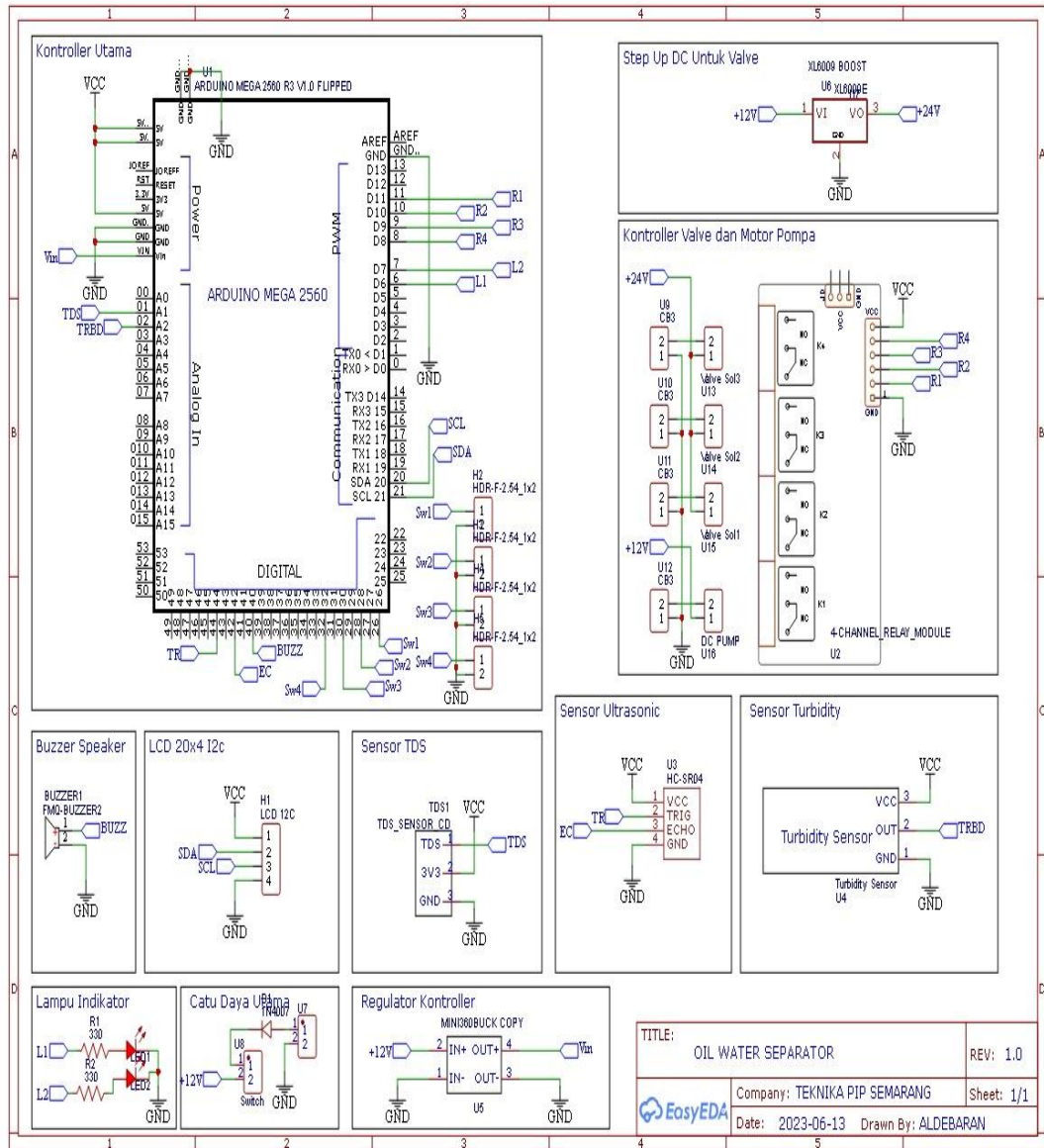
Wahyudi, S. (2008). Pengaruh Ukuran Perusahaan, Leverage, Profitabilitas dan Kebijakan Dividen terhadap Nilai Perusahaan. *BENEFIT: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 1(2).

Wibowo, T. W., Boesono, H., & Setiyanto, I. (2014). Uji performansi alat pemisah limbah cair berminyak (*Oily Water Separator*) untuk kapal perikanan

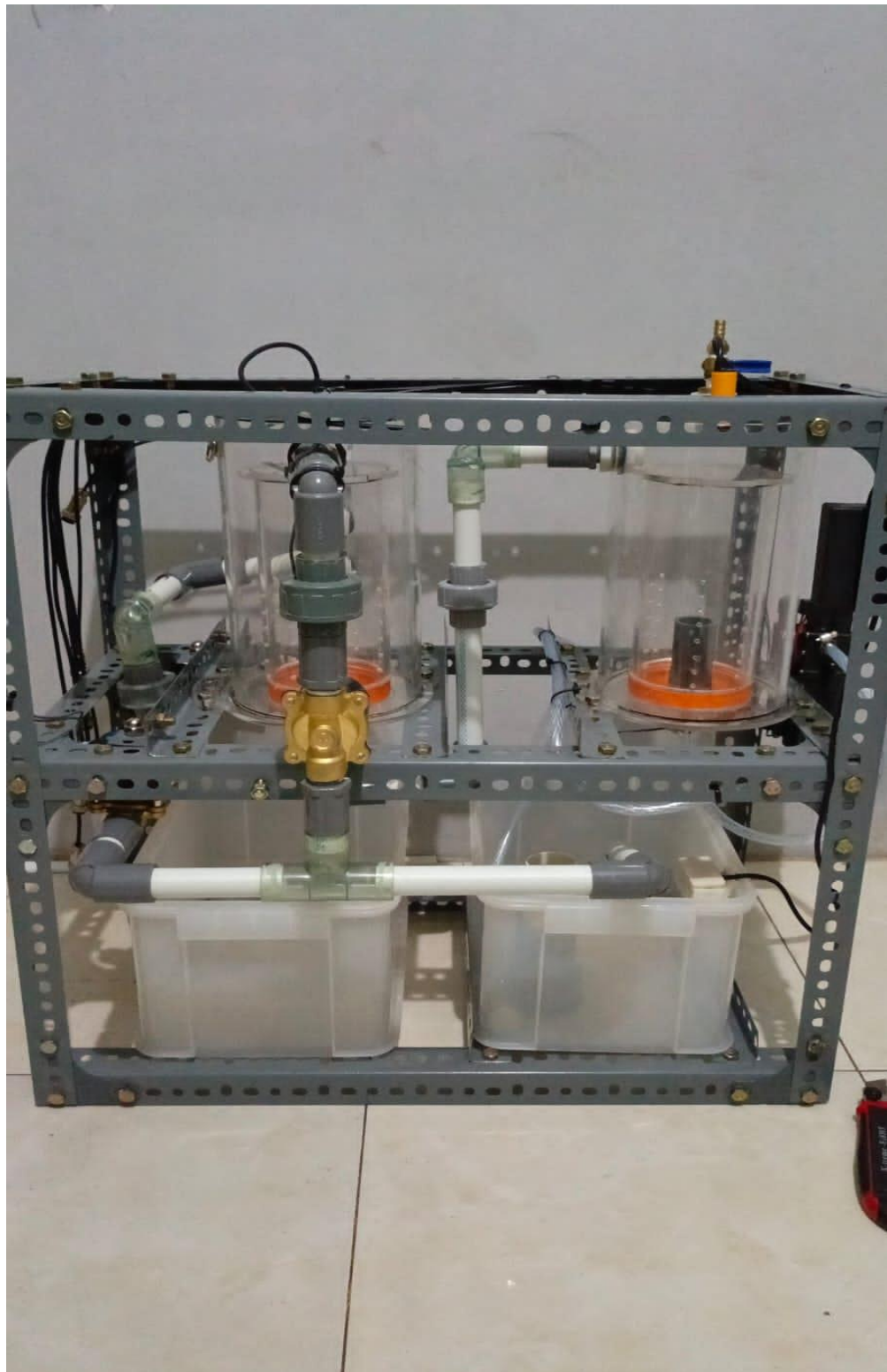
dalam skala laboratorium. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 3(4), 1-9.



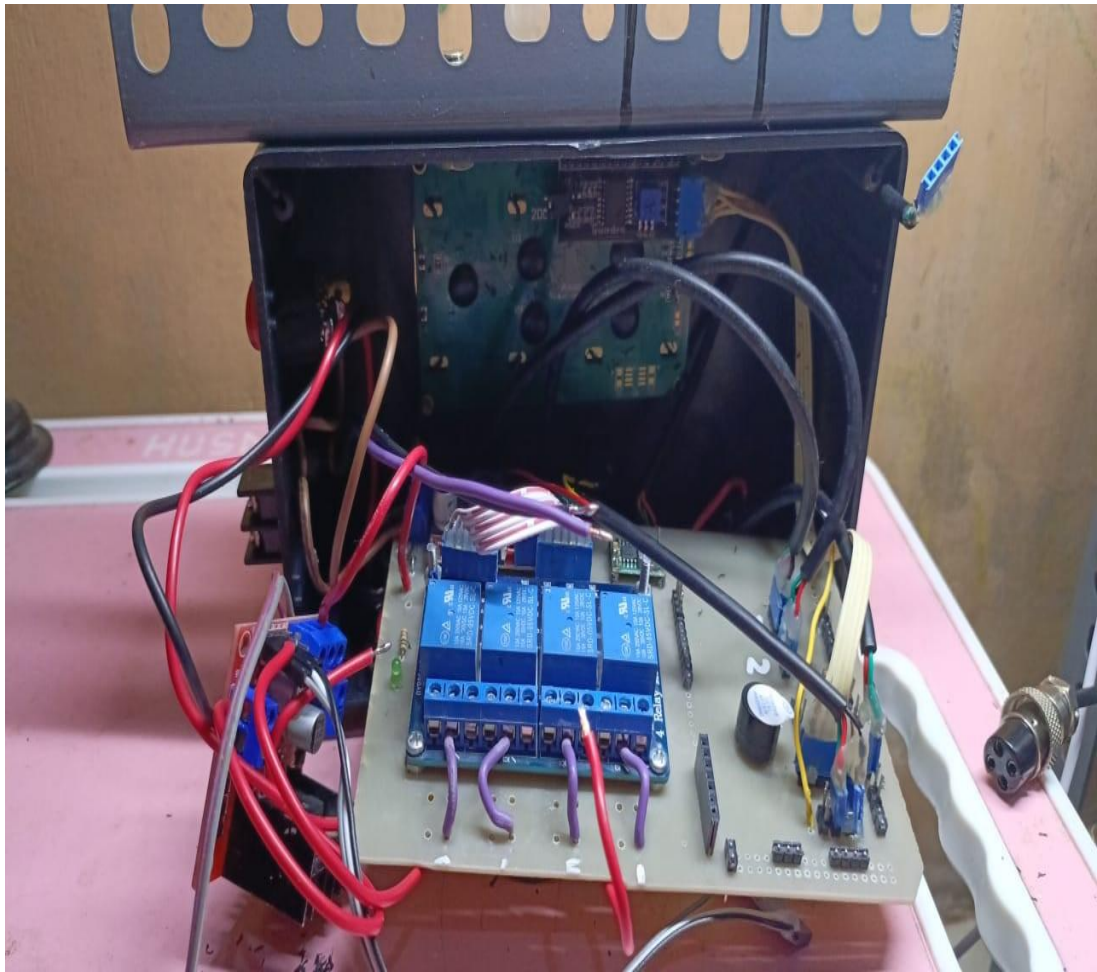
LAMPIRAN



Gambar 1 Wiring Diagram Alat



Gambar 2 Foto Alat Keseluruhan



Gambar 3 Pemasangan Alat



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UTUM
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

JALAN SINGOSARI 7A TELP. (62) 024-8311527 FAX : (62) 024-8311529
SEMARANG (62) 024-8311528 Email : info@pip-semarang.ac.id
KORR. POS 50242 Home Page : www.pip-semarang.ac.id



SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SHABRINA PUTRI CHAIRANDY M.Tr.T
Jabatan : Dosen Pengampu Elektronika
Instansi : PIP Semarang

Menyatakan bahwa instrument penelitian dengan judul:

“RANCANG BANGUN OIL WATER SEPARATOR SEBAGAI PERAGA PEMBELAJARAN
BERBASIS MIKRO KONTROLLER ATmega2560”

Dari Taruna:

Nama : MUHAMMAD RIZAL ALDEBARAN
Program Studi : D-IV TEKNIKA
NIT : 561911237378 T

(~~Layak~~/~~Tidak Layak~~)* dipergunakan untuk sidang skripsi dengan menambahkan saran sebagai berikut:

1. Alarm diberi lampu indikator, tanki yang bocor dibetulkan, wiring dirapikan.
2. Remote untuk monitoring system direpair.

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

Semarang, 22 Januari 2024

Validator

SHABRINA PUTRI CHAIRANDY M.Tr.T

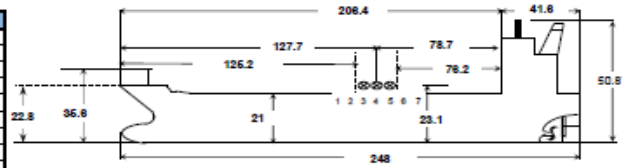
*) coret yang tidak perlu

Gambar 4 Surat Keterangan Validasi

M/T PHOENIX ALPHA XXXV

CALL SIGN	YCOV2	KEEL LAID	01-Jun-02	SATELLITE COMMUNICATION	
FLAG	INDONESIA	LAUNCHED	22-Oct-02	V SAT	1505391281
PORT OF REGISTRY	JAKARTA	DELIVERED	03-Jan-03	FBB	
OFFICIAL NUMBER	44361-12-A	SHIPYARD	DAEWOO HEAVY INDUSTRIES LTD. - OKPO SOUTH KOREA	FAX	
IMO/LLDYS NUMBER	9242211	LAST D DOCK	08/03/2021 BATAM, INDONESIA	Im - C	452504273 / 452504274
CLASS / NUMBER	RINA			IMSI	525 119 111
				E-mail	pa.35@soechintankers.id
CLASS NOTATION	+A1-OIL CARRIER,+AMS,+ACCU,VECL-,SH,RES,SHCM,RRDA,ESP,CR,C,CP				
P & I CLUB	Standard Club				
OWNERS	PT GLOBAL KARYA ,SD Sudirman plaza				
TECHNICAL OPERATORS	Vektor Maritim, Sahid Sudirman Center #51, Jl. Jend. Sudirman Kav 86, Jakarta 10220, Office : +6221 8088 1000 Fax : +6221 8088 1001				

PRINCIPAL DIMENSIONS (mtr)	
LOA	248
LBP	238
BREADTH (Extreme)	43
DEPTH (moulded)	21
HEIGHT (maximum)	50.87
BRIDGE FRONT - BOW	206.4
BRIDGE FRONT - STERN	41.6
BRIDGE FRONT - MFOLD	78.7
CNTR MANIFOLD - BOW	127.7
BRDG FR - LAST MANIFOLD	76.2
BOW - FIRST MANIFOLD	125.2
HGT KEEL - MANIFOLD	23.1
FGSLE - KEEL	22.8
FORE MAST - KEEL	35.6



NOTE : MAIN MAST TOP IS FOLDABLE TYPE TO MEET AIR DRAFT RQMNT OF 198FEET

TONNAGE	REGD	SUEZ	PANAMA
NET	31,330	55,811.30	N/A
GROSS	59,831	61,598.51	N/A
GROSS Reduced (Rt: SW)	47,554		N/A

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH	6.094	14.941	107475
FRESH	6.392	14.643	104708
TROPICAL	6.418	14.617	107554
SUMMER	6.718	14.318	104707
WINTER	7.014	14.02	101871
LIGHTSHIP	18.53	2.505	N/A
NORMAL BALLAST COND	13.937	7.098	38523
SEG. BALLAST COND	13.930	7.105	38587
LIGHTSHIP DISPLACEMENT			18678.17
PERCENTAGE OF SUMMER DWT WITH SBT ONLY			35.6

TANK CAPACITIES (cbm)					
CARGO TANKS (88 %)		BLST TKS (100 %)			
COT 1	15686.0	COT (1+4)	36994.0	FPTK (F+A)	2500.0
COT 2	21150.0	COT (2+5)	42455.0	WBT 1W	5155
COT 3	21308.0	COT (3+6)	40861.0	WBT 2W	5810
COT 4	21308.0	COT EX 8L	120824.0	WBT 3W	5850
COT 5	21308.0	SLOP (F+S)	2375	WBT 4W	5850
COT 6	19552.0	F.W Tanks 100%		WBT 5W	5774
SLP PORT	1188.0	FW Tk (P/S)	341	SW(F+A)	7116
SLP STBD	1188.0	DIW Tank	85	AFTK	1087
TOTAL	122888.0	TOTAL	428	TOTAL	40148.4


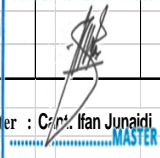
OTHER DETAILS					
FWA	334MM	Level gauge	FLOAT	Tk Cing Htr	YES
TPC@Summer	95.1	Level gauge	FLOAT	COTK coating	epoxy zinc rich
Overfill Alarm	98%	H.Level alarm	FLOAT	Max Load rate	12000 m3
				Max Disch	7500 m3

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER		BUNKER CAP. IN MT		WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING	
MAIN ENGINE	HSD-MAN B&W DIESEL ENGINE 2-STROKE DIRECTREVERSIBLE	TANKS	80% 86%	FRD	AFT
M.C.R.	19,100 BHP X 91.0 RPM	HFO (1P)	604	2	4
N.C.R.	16,240 BHP X 86.2 RPM	DO (1S)	617	8	8
BOILER (2 sets)	mitsubishi heavy ind. Ltd. MAO-2SR; Vertical, Oil Fired, Water Tube, Cap 25T/h	HFO (2P)	627	4	4
GENERATOR (3 sets)	STX CORPORATION, MAN B&W KJ235H; 135 PS+ 900 RPM	HFO (2S)	759	2	-
PROPELLER	FIXED PITCH TYPE, RIGHT HANDED, 4 BLADES, DIAM 8.0m	HFO 8S/8V	192	1	1
RUDDER	SEMI-BALANCED SPADE	TOTAL	2196	2	-
STEERING GEAR	TONGMYUNG HEAVY IND./ELEC-HYD, 2 RAM-4 CYL. 17.2 TON-M	DO Stg ptl	55	1	-
FW GENERATOR	Sasakura Eng. Co.; 30 T/DAY	DO Stg st	72	-	-
EXHAUST GAS ECONOMIZER	Mitsubishi Heavy Ind. Ltd.; 1.5Th at 85%MCR; 7kg/cm2 Sat Steam	DOT Serv.	54	-	-
INCINERATOR	TEAMTEC MARINE Prod.; Cap - 400000Kcal/h, WO-50L/H, Solis-400L/dryg	TOTAL	181	1	172

CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM		LIFE BOATS	
MAIN PUMPS	NO. CAP(M ³ /H) I/Pc H2(m) LOCAT	DAVT LAUNCHED / 2 X 38	
CARGO PIPs	3 2500 150 phosn	LIFE RAFTS	
STRIPPING PIPs	1 200 150 phosn	2 x 25' / 2 x 15' / 1 x 5'	
CARGO EDUCTOR	1 450 - phosn	TK CLNG MCHN	
BALLAST PIP	2 1500 27 phosn	PRODX24 NON-PROG2	
PORTABLE PIP TK80	- - - -	CRANES	
PORTABLE PIP TK6	- - - -	Hose Crane	2/15T
TANK CLNG PIP	- - - -	Provision	2/5T
BALLAST EDUCTOR	1 300 - phosn	Bnkr Davit (2)	N/A

IS / VAPOUR EMISSION / VENTING		LIFE RAFTS		MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm x 8 / c.c. butterfly)	
LG BLOWER CAPACITY (2 x 100 %)	9400 NM3/H	DAVT LAUNCHED / 2 X 38		Distance of cargo manifold to cargo manifold	2.50m
P/V VALVE PR./ VAC. SETTING	1400mm / -350mm	LIFE RAFTS		Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	4.00m
P/V BREAKER PR./VAC. SETTING	1800mm / -700mm	2 x 25' / 2 x 15' / 1 x 5'		Distance of manifolds to ship's rail	4.47m
		TK CLNG MCHN		Distance of spill tray grating to centre of manifold	0.90m
		PRODX24 NON-PROG2		Distance of main deck to centre of manifold	2.10m
		CRANES		Distance of main deck to top of rail	1.40m
		Hose Crane	2/15T	Distance of top of rail to centre of manifolds	0.70m
		Provision	2/5T	Distance of manifolds to ship side	4.60m
		Bnkr Davit (2)	N/A	Parallel body at Lightship/Normal Blst/SD	69.0m/115.5m/136.5m
		Mn Bow Dvt. 4.3 m			
		Blst Dvt. 7.098 m			
		G.St Dvt. 8.872 m			
		Propeller Immersion:103.8%			

Gambar 5 Ship Particular

		Issued by: DMR		Approved by: Marine Director		SQE/Form-P-003					
QUALITY - RELIABILITY - SUSTAINABILITY		SQE MANAGEMENT SYSTEM FORM		September 5, 2022		Rev/Issue: 02/01					
						Page 1 of 1					
IMO CREWLIST											
				Page No. :		1 of 1					
<input type="checkbox"/> Arrival		<input checked="" type="checkbox"/> Departure									
1. Name of ship :		2. Port of Depart :		3. Date of Departure :							
PHOENIX ALPHA XXXV		Balongan									
4. Nationality of ship :		5. Next Port :		14. Lifeboat Capacity :							
INDONESIA		Dumai		36 Person's							
7. No	8. Family name, given names	9. Sex	10. Rank/rating	11. Nationality	12. Date and place of birth	13. Nature and No. of identity document: Passports		Nature and No. of identity document: Seaman book		15. Date and place of signed on	
1	IFAN JUNAIDI	M	MASTER	INDONESIA	3-May-74 JAKARTA	C 6316290	5-Feb-25	F 260732	26-Jul-24	19-Apr-22	TG PRIOK
2	ANDRI ROSADI	M	CH OFF	INDONESIA	31-Jan-76 MAJENE	C 0212124	8-Jun-23	F 036130	20-Jun-24	19-Apr-22	TG PRIOK
3	SYAHRI RAMADHAN	M	TR CH OFF	INDONESIA	7-Feb-87 WAHA	C 7970594	12-Oct-26	G 107889	11-Nov-24	5-Aug-22	DUMAI
4	MUHAMMAD KISWAH	M	3RD OFF	INDONESIA	4-May-94 PALLETTE	C 5096240	20-Sep-24	G 075038	13-Apr-24	5-Aug-22	DUMAI
5	ENAYAT ULLAH	M	CHENG	PAKISTANI	2-Mar-77 KARACHI	AA1740044	5-Aug-24	006118-EO	7-May-27	10-May-22	SUEZ CANAL
6	ABD RAHMAN	M	2ND ENG	INDONESIA	3-May-69 NATAL	C 3662134	16-Jul-24	F 343437	29-Apr-25	18-Oct-22	BALONGAN
7	ARMAN	M	TR. 2ND ENG	INDONESIA	5-Nov-89 BULETE	C 6536291	16-Mar-25	F 000557	15-Mar-24	17-Jun-22	TGPELEPAS
8	ANDRE FAZRAN	M	TR 3RD ENG	INDONESIA	31-Aug-94 JAKARTA	C 8426870	18-Jan-27	F 279570	1-Oct-24	19-Apr-22	TG PRIOK
9	SUNARTONO	M	ELECTRICIAN	INDONESIA	14-Jun-66 BOGOR	C 9679948	6-Jul-27	F 281460	19-May-25	5-Aug-22	DUMAI
10	MASRUL	M	FITTER	INDONESIA	15-Oct-88 BINONGKO	C 8101423	21-Oct-26	F 166876	28-Aug-23	4-Nov-21	TG PRIOK
11	FAISOL	M	PUMPMAN	INDONESIA	1-Aug-79 SURABAYA	C 8677983	19-Apr-27	G 100097	23-Aug-24	7-Jan-22	CILACAP
12	RAMLI ABDUL WAHID	M	PUMPMAN	INDONESIA	14-Aug-96 SUKABUMI	C 8677982	19-Apr-27	G 000704	6-Jul-23	3-Mar-22	CILACAP
13	ADITYA PRASTYO SUSANTO	M	AB 1	INDONESIA	16-Mar-97 PACITAN	C 6504107	3-Jan-27	G 015337	14-Jul-23	20-Jan-22	CILACAP
14	EMAN KUSMANAH	M	AB 2	INDONESIA	12-Sep-82 KUNINGAN	C 2326354	21-Jan-24	G 139153	23-Feb-25	10-Mar-22	TUBAN
15	MUHAMMAD ZULKIFLI	M	AB 3	INDONESIA	31-Mar-97 PANDEGLANG	E 0476915	9-Aug-27	F 023893	8-May-24	8-Sep-22	TELUK SEMANGKA
16	VECKY DENNIS FREDERIK TANOD	M	OILER 1	INDONESIA	12-Dec-83 AIRMADIDI	C 3594471	21-May-24	F 150736	1-Apr-24	20-Jan-22	CILACAP
17	MUHAMMAD KRISTIYANTO	M	OILER 2	INDONESIA	22-Feb-85 KLATEN	C 3096332	8-May-24	F 043659	02-Aug-24	15-Mar-22	CILACAP
18	ANSAR	M	OILER 3	INDONESIA	23-Mar-83 POMALAA	C 7190119	31-Mar-26	F 290763	31-Dec-24	5-Aug-22	DUMAI
19	MUHAMMAD YOSI	M	CH COOK	INDONESIA	13-Jul-85 JAKARTA	C 4737986	11-Sep-24	G 042793	1-Feb-24	15-Mar-22	CILACAP
20	WAHYU MURDIONO	M	MESSBOY	INDONESIA	6-Sep-91 SRAGEN	C 5792894	27-Nov-24	F 294552	6-Nov-24	22-Mar-22	TUBAN
21	IRWANSYAH	M	OS	INDONESIA	3-Oct-95 BELAWAN	C 7181996	29/2/26	F 111362	1-Aug-23	14-Sep-22	LAWELAWE
22	ALI ZAINAL ABIDIN	M	DECK CADET	INDONESIA	3-Apr-00 SURABAYA	C 9081537	30-May-27	G 022082	4-Apr-25	8-Sep-22	TELUK SEMANGKA
23	MUHAMMAD RIZAL ALDEBARAN	M	ENGINE CADET	INDONESIA	14-Apr-98 MAGELANG	C 6862479	29-Nov-25	G 059882	28-Apr-24	19-Oct-21	CILACAP
# Date and signature by master, authorized agent or officer											
Master : 											

Gambar 6 Dokumen Crew List

RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Muhammad Rizal Aldebaran
2. Tempat, Tanggal Lahir : Magelang, 14 April 1998
3. NIT : 561911227378 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : O
7. Alamat : Kalangan RT 003 RW 014,
Pabelan, Mungkid, Magelang
8. Nama Orang tua :
Ayah : Sigit Edi Purnama
Ibu : Lilis Tri Sulistyowati
9. Alamat : Kalangan RT 003 RW 014,
Pabelan, Mungkid, Magelang
10. Riwayat Pendidikan :
SD : SD Muh. Gunungpring
SMP : SMP N 1 Muntilan
SMA : SMA N 1 Kota Mungkid
Perguruan Tinggi : PIP Semarang
11. Praktek Laut :
Perusahaan Pelayaran : PT. Soechi Lines
Divisi / Bagian : Engine
Masa Praktik : 19 10 2021 – 29 10 2022