

Pembuatan *Prototype Main L.O System* pada *Sump Tank* di Mesin Induk 2 Tak

Bagas Dwi Andika^{1*}, Amad Narto², Febria Sujarman³

^{1,2,3}Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Jl. Singosari Raya No.2A, Wonodri, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah 50242

* Corresponding Author. E-mail : bagasda21@gmail.com. Telp : 081284557445

Abstrak

Pada era modern didunia kemaritiman ini proses pembelajaran terkait permesinan kapal sangat diperlukan dan sangat penting untuk dikuasi peserta didik. Sehingga banyak digunakan metode pembelajaran yang efektif salah satunya adalah metode pembelajaran dengan menggunakan alat peraga diatas kapal, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara membuat alat peraga dan untuk mengetahui prinsip kerja dari alat peraga serta untuk mengetahui manfaat yang didapatkan dari alat peraga. Jenis alat peraga yang dibuat oleh penulis adalah alat peraga *Main L.O System* Pada *Sump Tank* di Mesin Induk 2 tak. Metode yang digunakan yaitu *Research and Development*, merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak. Model dalam penelitian pengembangan ini adalah model prosedural yaitu menggariskan pada langkah - langkah pembuatan yang terpapar secara urut dan bertahap dari proses awal hingga akhir. Alat peraga ini menggunakan bahan yang terbuat dari resin bening yang dibentuk menyerupai langkah kerja dari mesin induk 2 tak yang juga menampilkan sistem pelumasannya. Sistem kerja dari alat peraga ini adalah sistem pelumasan dari *sump* ke *sump* yang menggunakan pompa air untuk mensirkulasi aliran

Kata Kunci: Alat peraga, *Main L.O System*, Mesin Induk 2 Tak, Microcontroller.

Abstract

In this modern era in the maritime world, the learning process related to ship engineering is very necessary and very important for students to master. So, many effective learning methods are used, one of which is the learning method using props on board. Therefore, this study aims to find out how to make props and to find out the working principles of teaching aids and to find out the benefits obtained from teaching aids. The type of props made by the author is the Main L.O System props on the Sump Tank on the 2-Stroke Main Machine. The method used is Research and Development, which is a process or steps to develop a new product or improve an existing product, be it hardware or software. The model in this development research is a procedural model, which outlines the steps of making that are exposed sequentially and gradually from the beginning to the end. This trainer uses a material made of clear resin which is shaped to resemble the working steps of a 2 stroke main engine which also features its lubrication

system. The working system of this trainer is a lubrication system from the sump to the sump that uses a water pump to circulate the flow

Keywords: *Simulation, Main L.O system, two stroke engine, microcontroller.*

PENDAHULUAN

Dalam Akademi Pelayaran khususnya dalam bidang teknika meningkatkan media dalam proses belajar mengajar sangatlah perlu diperhatikan, sehingga dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pemahaman belajar mengajar taruna khususnya program studi teknika mengenai *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak maka perlu digunakan media dan metode yang berbeda. Dosen sebagai pendidik, pengajar dan pengelola Pendidikan bisa menggunakan berbagai sumber dan alat atau bahan mata kuliah serta menggunakan berbagai metode mengajar (Prasetyo, 2018). Penggunaan media pembelajaran dan metode eksperimen diharapkan mampu membangkitkan motivasi sehingga tercapai proses pembelajaran yang efektif. Pembuatan media pengajaran berupa alat peraga sangat membantu meningkatkan pemahaman taruna pada materi untuk dipelajari. Dengan bantuan media alat peraga juga meningkatkan daya kreatifitas taruna untuk lebih berinovasi lagi, khususnya untuk lebih mengembangkan pemanfaatan teknologi dalam era globalisasi saat ini atau pada zaman modern.

Main L.O System adalah sebuah rangkaian hidrolis yang berfungsi mendistribusikan aliran oli mesin ke seluruh komponen mesin yang bergesekan. Tujuannya agar semua komponen mesin yang bergesekan bisa dilapisi pelumas dan memperkecil koefisien gesek sehingga bagian yang bergesekan tidak menjadi haus. Mesin bekerja lebih lancar dan suara lebih halus. Mendinginkan bagian-bagian mesin yang saling bergesekan selanjutnya panas yang terkandung dalam minyak lumas diserahkan ke air pendingin dalam *L.O.Cooler* (Astriawati & Wibowo, 2020).

Safety Device adalah perangkat keamanan mesin induk yang berfungsi untuk melindungi peralatan pada suatu plant terhadap timbulnya tekanan lebih atau tekanan rendah. Tekanan lebih atau tekanan rendah dimaksud dapat terjadi ke gagal mesin induk. Jika ini terjadi membahayakan peralatan mesin induk dan manusia yang ada di sekitarnya, jika sampai menimbulkan kerusakan dan ledakan.

Salah satu *Safety Device* di mesin induk ada 2 macam yaitu alat mesin keselamatan utama dan trip mesin utama. Dan yang saya ingin bahas adalah trip mesin utama seperti *Low Lube Oil Pressre Trip* dimana dalam suatu keadaan mesin induk tidak dapat memiliki tekanan aliran minyak pelumas dengan sempurna atau minyak pelumas tidak teraliri kedalam bagian mesin induk *sump tank*.

Untuk mempermudah pembaca untuk memahami tentang *main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak, penulis membuat penelitian dengan mencermati latar belakang dan judul penulis merumuskan rumasan masalah sebagai berikut:

Cara membuat rancang bangun alat peraga *main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak? Untuk mengetahui bagaimana cara membuat alat peraga

Main L.O system pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety device*. Bagaimana sistem kerja dari alat peraga *main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak? Untuk mengetahui prinsip kerja dari alat peraga *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety devices*. Apa tujuan dari pembuatan rancang bangun alat peraga *main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak? Untuk mengetahui manfaat yang didapatkan dari alat peraga *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety device* (Astriawati, 2019).

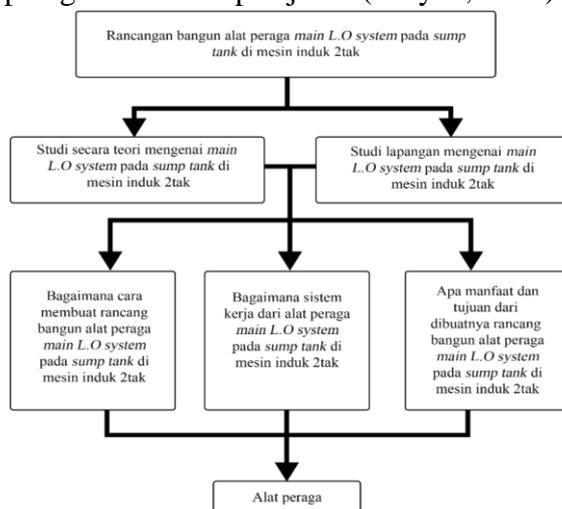
KAJIAN LITERATUR

Menurut Harsanto (2014) Fungsi dari suatu sistim pelumasan ialah, menyediakan jumlah bahan pelumas yang cukup yang dingin dan bersih untuk mengadakan pelumasan yang positif dan cukup dalam semua bagian-bagian yang bergerak dari sesuatu motor/mesin. 2 *type* dasar dari pada sistim pelumasan yang umum dipergunakan pada motor-motor bakar ialah sistim *sump* basah dan sistim *sump* kering. Dan Sistim *sump* basah pada umumnya diselenggarakan pada motor-motor kecil sedangkan sistim *pump* kering pada motor - motor stationair yang besar di kapal-kapal dan lainnya.

Perancangan adalah Sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai Arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaanya.

Pengertian pembangunan atau bangun adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan (Pressman, 2002)

Alat peraga merupakan suatu alat yang dipakai untuk membantu dalam proses belajar-mengajar yang berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar-mengajar yang dilakukan oleh pengajar atau dosen. Penggunaan alat peraga ini mempunyai bertujuan untuk memberikan wujud yang nyata terhadap bahan yang dibicarakan dalam materi pembelajaran. Azhar Arsyad mengatakan, Alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran dengan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran (Arsyad, 2013).



METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan peneliti adalah *Research and Development*. Peneliti menggunakan metode ini untuk penelitian dan mengembangkan suatu produk yang dimulai dari analisa, desain, perancangan, pengodean, dan pengujian. *Research and Development (RnD)* atau dalam bahasa Indonesianya penelitian dan pengembangan merupakan proses mengembangkan suatu produk dan akan menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Dalam hal ini tidak selalu perangkat keras atau *hardware* (modul elektronika, pesawat bantu, buku) yang dapat dikembangkan, tetapi dapat juga perangkat lunak atau *software* (sistem operasi, aplikasi untuk komputer dan perangkat elektronik lainnya) Menurut Sugiyono (2009) (*Research and Development/RnD*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk – produk yang digunakan dalam Pendidikan dan pembelajaran. Peneliti mengembangkan model *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety device* yang dikombinasikan dengan ilmu elektronika, yaitu dengan menggunakan sebuah rangkaian, *arduino uno* sebagai *microcontroller*, dan beberapa jenis sensor sebagai perangkat pendukung. Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan peneliti secara teratur untuk mencapai tujuan penelitian (Fitrah, 2011).

Pada tahap ini peneliti harus mengetahui dan mempelajari alat yang akan dirancang, supaya dapat mempersiapkan jumlah bahan, jenis bahan dan alat yang akan digunakan. Tahap awal ini peneliti akan mempersiapkan untuk proses selanjutnya yaitu membuat sket atau desain produk yang akan dirancang.

Dalam pembuatan alat peraga tentunya perancang akan mempertimbangkan banyak hal untuk membuat hasil yang maksimal, salah satunya adalah bentuk dari suatu alat atau produk yang akan dibuat, jadi perancang harus melalui tahap desain. Tahap ini perancang membuat dua desain perancangan, yaitu perancangan mekanik dan perancangan elektronika. Desain perancangan mekanik peneliti membuat sket system pelumasan *Main L.O system* mesin induk 2 tak yang akan dibuat, memperhitungkan ukuran dan bentuknya. Sedangkan desain perancangan elektronika perancang membuat blok diagram dan kode pemrograman.

Karena dalam penelitian ini akan membuat alat peraga yang dibuat sendiri, maka perancang membuat bagian-bagian dari alat peraga tersebut dengan ukuran yang sudah didesain pada tahap sebelumnya. Setelah bagian perbagian sudah dibuat dengan penuh perhitungan, masuk tahap selanjutnya yaitu perancangan. Karena alat peraga model pengembangan ini memadukan alat yang dibuat dengan kecanggihan elektronika, tahap ini dibagi menjadi dua bagian. Perancangan Mekanik Bagian - bagian dari alat peraga yang selesai dibuat akan dirancang atau dirakit sesuai desain yang sudah dibuat dan nantinya akan dipadukan dengan sistem kontrol elektronika. Perancangan elektronika ini membuat alat keselamatan mesin (*safety device*) dengan memadukan kecanggihan elektronika sebagai sistem kontrolnya. Tahap ini perancang meletakkan komponen elektronika sesuai desain yang telah dibuat, dan menghubungkan antar komponen sesuai diagram blok sesuai desain. Beberapa komponen penting dalam alat peraga yang dibangun ini adalah *microcontroller* dan sensor.

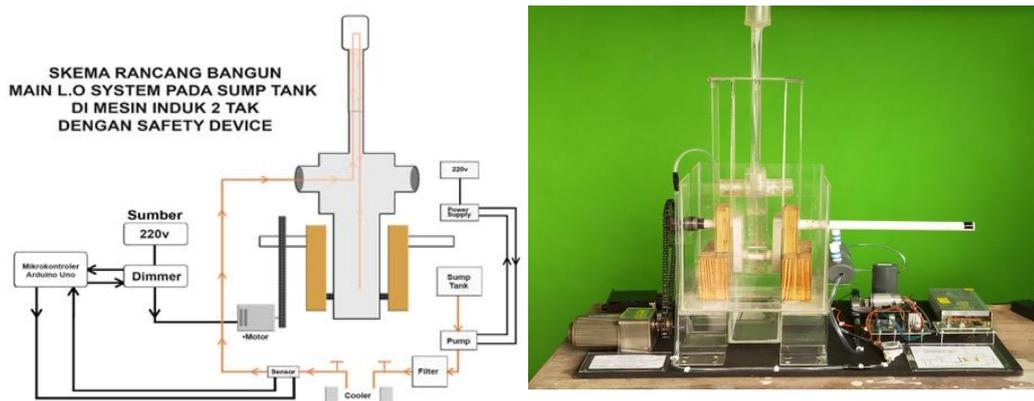
Tahapan dimana peneliti mendapatkan data yang diperlukan untuk penelitian. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk mendukung tercapainya penelitian, (Ismail, 2018). Observasi (Pengamatan), Pengumpulan data dengan cara mengamati langsung adalah cara pengambilan data yang menggunakan indra penglihatan dan data kapal dengan cara ini peneliti dapat mengevaluasi kekurangan hal yang sedang diamati dan peneliti juga mewawancarai masinis 1 serta kkm untuk lebih pastinya. Peneliti melakukan pengamatan dalam *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak yang sering terjadi *low lube oil pressure* pada mesin induk 2 tak ditempat kapal saya melaksanakan prala di kapal MV. Meratus Jayapura.



Gambar 1. Pengamatan komponen mesin induk utama.

PEMBAHASAN

Perancangan alat peraga model *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety device* ini dilakukan secara urut pada setiap proses pembuatannya, dan sudah disesuaikan dengan rumusan masalah. Proses pembuatan dilakukan dengan baik dan terperinci untuk mendapatkan hasil yang diharapkan perancang.



Gambar 2. Skema dan alat peraga peneliti.

Hasil penelitian rancang bangun ini menghasilkan sebuah alat peraga atau *prototype* Hasil penelitian alat peraga *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety device* ini, menguji mekanis dari sistem pelumasan dan sensor. Peneliti melakukan pengujian terhadap mekanis dengan memberi aliran air yang diberi warna kuning dan sensor akan membaca untuk mekanis bekerja, sehingga penelitian dapat tercipta sesuai harapan peneliti.

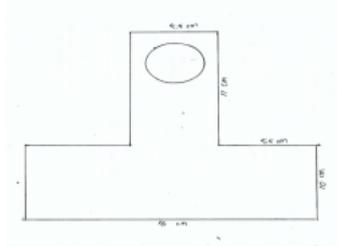
Tabel 1. Daftar Nama Alat

Nama Alat	Jumlah	Fungsi
Mesin bor	1 unit	Untuk melubangi akrilik
Mesin gergaji	1 unit	Untuk memotong kayu
Mesin gerindra	1 unit	Untuk memotong kayu dan akrilik
Cutter	1 unit	Untuk memotong bahan lainnya
Cutter akrilik	1 unit	Untuk memotong akrilik
Gergaji besi	1 unit	Untuk memotong akrilik dan pipa
Penggaris	1 unit	Untuk mengukur bahan
Spidol hitam	1 unit	Untuk membuat marking pada bahan
Laptop	1 unit	Untuk memprogram Arduino
Voltmeter	1 unit	Untuk mengukur tegangan

Table 2. Daftar Nama Bahan

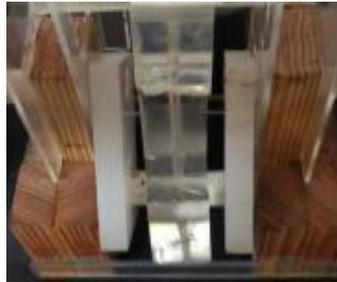
Nama	Jumlah	Keterangan
Resin	2 botol	3 kg
Katalis	1 botol	10 ml
Akrilik	1 lembar	P89xL192
Papan kayu	1 lembar	P50xL100
Lem	5 botol	10 ml
Mur	1 pak	15mm
Power supply	1 unit	12V 10A
Motor DC	1 unit	AC Penggerak mekanis
Arduino Uno	1 unit	Microcontroller
Pompa air	1 unit	0,48Mpa 12v
Dimmer AC dan DC	1 unit	Untuk tegangan arus
Selang bening	4 meter	8 mm
Kran	1 unit	Kran kompresor
Bearing	2 unit	25 mm
Pipa air/peralon	1 unit	26 mm
Pressure gauge	1 unit	2,5 bar
Kabel jumper	1 set	Female-male
Kabel	3 meter	Merah hitam
Gear	1 unit	24t dan 12t
Rantai	1 unit	Sepeda
kayu	1 unit	Balok 1 meter

Akrilik sebagai bahan yang paling banyak digunakan karena akrilik berbahan behing dan mudah dipotong sesuai ukuran, membuat perancangan mempunyai banyak pilihan menentukan ukuran yang cocok dibuat bagian – bagian dari perancangan, Resin bening adalah bahan utama yang digunakan sebagai komponen utama dalam pembuatan *part* mesin seperti piston, *connecting rod* dan *crosshead* karna resin mempunyai warna yang bening dan transparan.



Gambar 3. Crankcase/pontasi kerangka kayu

Pontasi terbuat dari kayu, dengan balok kayu berukuran 25 cm x 5cm yang dibentuk susun menjadi sebuah pontasi kerangka bangunan. Dan diberi lubang untuk membuat poros *shaft* untuk tempat dudukan crankshaft yang kemudian dimasukan *bearing* berukuran 25mm.



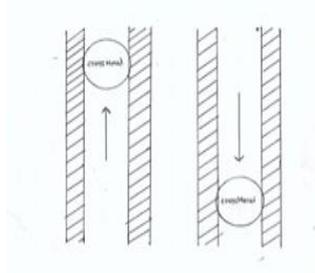
Gambar 4. Crankshaft

Crankshaft terbuat dari akrilik putih dengan tebal 15 mm dan dengan batangnya menggunakan pipa air dengan ukuran 22 mm ½”.



Gambar 5. *Connecting Rod*

Connecting rod terbuat dari resing bening yang dicetak dengan menggunakan akrilik sebagai cetaknya dan didalamnya diberi selang bening berukuran 5mm sebagai tempat jalur nya minyak pelumas.



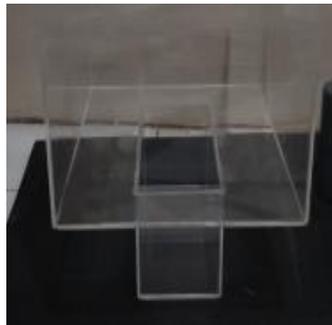
Gambar 6. Tempat Jalur

Tempat jalur *crosshead* terbuat dari akrilik yang dibentuk lubang persegi Panjang pada tiap – tiap samping atas pondasi yang terbuat dari kayu.



Gambar 7. Piston Rod

Piston *rod* terbuat dari bahan resin yang dicor kedalam pipa air untuk sebuah cetakannya dengan memasukan selang air berukuran 8mm sebagai jalur keluar masuknya minyak yang berfungsi sebagai pending piston.



Gambar 8. *Body* dan ruang *sumptank*

Body dan ruang *sump tank* terbuat dari bahan akrilik berukuran 3 mm dengan dibetuk seperti aquarium persegi empat dan di lem dengan menggunakan lem akrilik dan sealant.



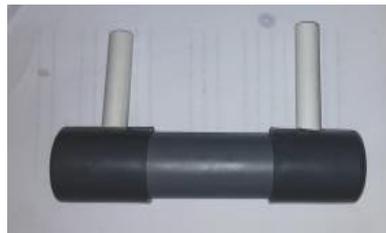
Gambar 9. *Gear set*

Gear set yang digunakan adalah *gear set* sepeda berukuran 18T dan 32T serta rantai sepeda yang dimodifikasi untuk memutar mekanis perancangan dan untuk penerus putaran dari motor.



Gambar 10. Filter Main L.O

Filter *Main L.O* terbuat dari pipa yang dibentuk menyerupai filter dikapal yang berfungsi untuk menyaring kotoran dari minyak



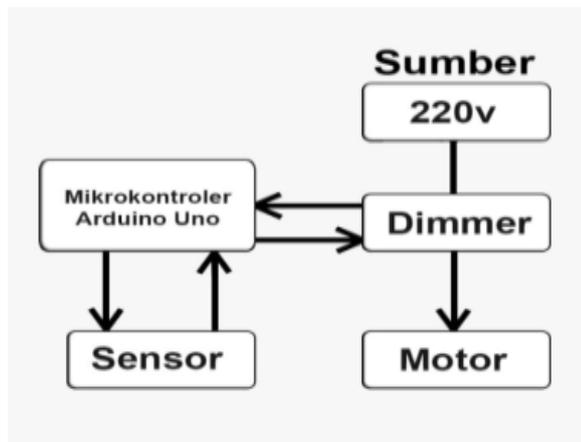
Gambar 11. L.O Cooler

L.O Cooler terbuat dari pipa yang dibentuk menyerupai *L.O Cooler* berfungsi untuk mendingin minyak pelumas.

Table 3. Daftar komponen elektronika

Nama komponen	Jumlah	keterangan
PompaAir	1 unit	<i>Pump 12V AMP</i>
Motor AC	1 unit	<i>220V 1 Phase</i>
<i>Microcontroller</i>	1 unit	<i>Arduino uno</i>

<i>AC light dimmer module</i>	1 unit	<i>Zero cross detector</i>
<i>Speed controller</i>	1 unit	<i>Gear reduction motor</i>
Sensor debit	1 unit	<i>YF- S402</i>
<i>Powersupply</i>	1 unit	<i>12V 10Ampere</i>
Kabel <i>jumper</i>	1 pack	<i>Female - Male</i>
Kabel	3 meter	Merah dan Hitam

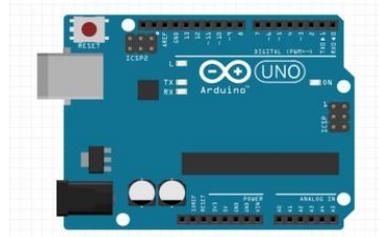


Gambar 12. Skema elektronika

Perakitan ini sangat sederhana tidak menggunakan *project board* hanya menggunakan 2 komponen yaitu *microcontroller Arduino uno* dan *AC light dimmer* sebagai komponen utamanya.

Mirocontroller Arduino uno

Microcontroller yang digunakan dalam penelitian ini adalah *arduino uno*, merupakan *microcontroller* yang mudah untuk digunakan dan diprogram. *Arduino uno* memiliki 14 *pin input* atau *output* yang berguna untuk disambungkan dengan komponen lain, yaitu dengan komponen *AC Light Dimmer* maupun kabel *jumper*

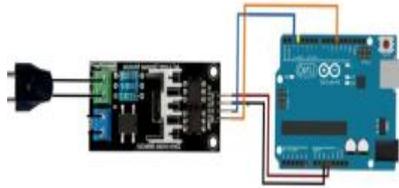


Gambar 13. Microcontroller Arduino uno

AC light dimmer module

Pemasangan *AC Light Dimmer* ini tidak didukung oleh *project board*, jadi harus menggunakan kabel *jumper* saja untuk mengabungkan dengan *microcontroller Arduinouno*. *Pin* yang pertama digunakan adalah *AC – IN* ke

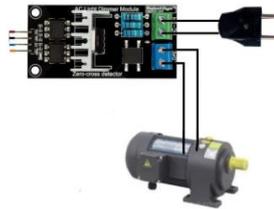
sumber langsung yaitu *220V AC Light Dimmer* kemudian ada 4 *pin* yang menuju *microcontroller* (*VCC*) ke (*5V*), (*GND*) ke (*GND*), (*Z-C*) ke (2) dan (*PWM*) ke (3). *Pin* inilah nantinya yang akan dapat perintah dari *microcontroller*. Dan yang terakhir yaitu *LOAD* menuju motor *AC*.



Gambar 14. Perancangan AC Light Dimmer Module

Motor AC 1 phase

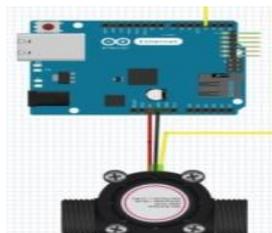
Dalam perancangan ini dikarenakan mekanis yang putarannya terlalu berat maka digunakan motor *AC 220V* sebagai penggerak mekanisnya dengan menggunakan *gear box* pada motor tersebut dengan rasio *1 : 50 output RPM max 25 RPM* dengan putaran asli motor *1250 RPM*. Pada pemakaian motor *AC* ini diperlukan komponen *AC light Dimmer Module* sebagai rangkain elektronika yang memodifikasi bentuk sinyal *AC* murni menjadi terpotong – potong sehingga daya keluaran bisa diatur pemotongan sinyal berfungsi untuk memperlambat motor *AC*



Gambar 15. Perancangan motor AC

Sensor Waterflow

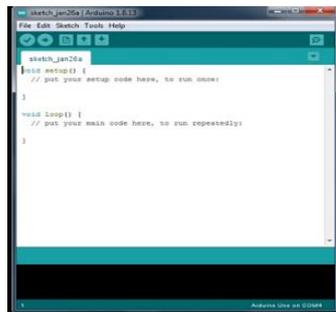
Water Flow sensor *G 1/2* adalah sensor yang mendeteksi aliran air yang melewati sensor tersebut. Ketika air mengalir melewati *rotor*, *rotor* akan berputar. Ketika sensor telah di aliri air. Pada rangkain ini sensor hanya terhubung dengan 1 komponen utama yaitu *Mikrokontroler* dan hanya 3 *pin* saja yaitu (kabel merah) ke (*5V*) sebagai sumber tegangan, (kabel hitam) ke (*GND*) sebagai ground dan yang terakhir (kabel kuning) ke (3) sebagai perintah sinyal.



Gambar 16. Perancangan sensor water flow

Untuk proses pemrograman atau sering disebut *coding* membutuhkan komputer sebagai sarannya, yang perlu diperhatikan adalah *microcontroller* apa yang akan diprogram, pada penelitian ini menggunakan *arduinouno* sebagai *microcontroller*. *Arduino* memiliki aplikasi khusus untuk pemrogramannya yaitu *Arduino Integrated Development Environment* atau sering disebut *Arduino IDE*.
Install software

Untuk memprogram *arduino* harus terinstall aplikasi *arduino IDE* pada komputer yang akan digunakan untuk memprogram. Aplikasi ini dapat diunduh dari berbagai sumber di internet, termasuk pada halaman resmi *arduino*.

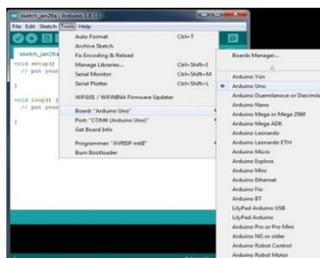


Gambar 17. Tampilan awal *arduino IDE*

Menghubungkan *microcontroller*

Setelah aplikasi selesai terinstall langkah selanjutnya adalah menghubungkan *microcontroller* dengan komputer menggunakan kabel *USB* pilih *type* *arduino* yang akan diprogram atau digunakan, dengan urutan “*Tools* ⇨ *Board* ⇨ *Arduino Uno*”.

Microcontroller yang digunakan adalah *arduino uno*, untuk mengetahui *arduino* siap diprogram melalui aplikasi *arduino IDE* adalah melihat dari status yang berada pada aplikasi tersebut “*Tools* ⇨ *Port* ⇨ *COM4*”. Jika pada *COM4* atau sesuai nomor *port USB* yang terhubung sudah bertanda centang bertanda *arduino* sudah siap untuk diprogram. Pada *port USB* sudah tersedia tegangan *output5 Volt*, jadi tidak memerlukan sumber tegangan dari luar untuk proses pemrograman, karena karena *5 Volt* sudah mencukupi untuk mengaktifkan *arduino*.



Gambar 18. Menghubungkan *Arduino*

Include Program Communication

Untuk mengaktifkan fungsi dari mikrokontroler adalah dengan memprogramnya dengan mengaktif `#include <TimerOne>` yang berfungsi untuk program awal yang dipilih. Bahasa pemrograman ini sudah ditentukan dalam aplikasi *arduino IDE* yang digunakan.



Gambar 19. Include Program Communication

Void setup serial monitor

Tahap *void setup*, hal ini harus ada pada sebuah pemrograman, fungsi ini nanti akan berjalan satu kali pada saat sistem dihidupkan dan tidak berulang. *Coding* pertama adalah *Serial.begin (9600)*, *coding* ini boleh ada boleh tidak, karena fungsinya untuk menampilkan serial monitor, keuntungannya dapat digunakan cek aktifitas komponen.

Void Setup Inisialisasi Komponen

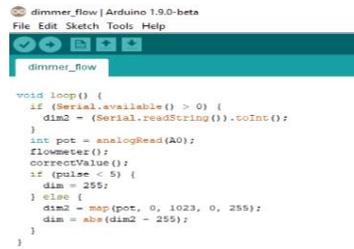


Gambar 20. Void Setup Inisialisasi Komponen

Dapat dilihat pada gambar berarti pin yang terhubung dengan *pin mode (AC_pin, OUTPUT)*; terhubung dengan *dimmer* untuk motor AC sedangkan *pin mode (flowpin, INPUT)*; yaitu sensornya. Pada *coding* ini hanya menggunakan *pinmode* karena fungsi komponen yang tersebut adalah membaca sinyal secara digital (1 dan 0). *Voidzerocross detector* yang berfungsi untuk menyentuh titik nol atau saat dimana suatu fungsi berpindah dari nilai positif ke negatif.

Void loop

Void Loop, Fungsi penting ini berbeda dengan *void setup*, jika *void setup* hanya jalan sekali saat sistem pertama dihidupkan, maka *void loop* adalah jalan terus menerus setelah *voidsetup* selesai.



Gambar 21. Void Loop

Prinsip Kerja *Main L.O system* pada *sump tank* dimesin induk 2 tak.

Sistem ini memasok oli pelumas ke mesin induk sebagai pelumasan utama. Oli pelumas dipompa dari *sump tank*, ditempatkan di *double bottom* di bawah *engine*, melalui pompa air yang dihisap lalu menuju ke *filter* alu menuju ke *L.O. cooler* dan kemudian menuju lagi ke piston melalui *crosshead* dan piston *rod* lalu turun ke *connecting rod* dan terakhir jatuh ke wadah *sump tank*

Dalam rancangan ini *safety device* yang berbasis *microcontroller* dengan sensor *waterflow* digunakan dengan sangat sederhana yaitu untuk mematikan putaran mekanis ketika tidak ada aliran seperti pada dimesin induk aslinya yang sangat berperan penting untuk menjaga keamanan keselamatan mesin induk

Tujuan pembuatan alat peraga.

Setelah proses pembuatan alat peraga dari awal hingga akhir jadi terbentuknya alat peraga telah siap digunakan dan memperoleh banyak manfaat dari dibuatnya alat peraga. Untuk itu pembuatan alat peraga ini bertujuan :
Memberi manfaat penulis

Tujuan yang dicapai adalah untuk memberi manfaat bagi penulis yang merancang dan membuat alat peraga ini. Penulis dapat sangat jelas mengerti bagaimana sistem pelumasan mesin induk terutama *Main L.O system* pada *sump tank* dan *safety device* pada mesin induk yang dibuat oleh perancang alat peraga ini dan alat peraga ini dapat dijadikan media pembelajaran sehingga pemahaman dan wawasan dari *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety device* dapat lebih mudah dipahami. Selain itu penulis juga dapat mengetahui bagaimana sistem kerja dari rancang bangun *Main L.O system* pada *sump tank* di mesin induk 2 tak dengan *safety device* melalui peragaan dari alat peraga yang penulis buat.

Memberi manfaat bagi lembaga Pendidikan

Dengan penelitian ini taruna yang akan melaksanakan praktek laut dapat menambah wawasan dasar tentang mesin induk diatas kapal, terutama bagian sistem pelumasan dan *safety device* yang ada dimesin induk. Dengan penelitian ini pembaca dapat mengetahui proses pembuatan alat peraga, dan juga sistem pelumasan beserta komponen – komponennya.

PENUTUP

Kesimpulan

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

Pembuatan alat peraga ini perancang menggunakan bahan yang transparan untuk bahan utamanya yaitu resin bening dan akrilik guna untuk memperlihatkan sistem pelumasannya yang mengalir. Dan resin yang berbentuk seperti mesin induk dibuat dengan cetakan dari akrilik.

Alat peraga ini merupakan *Prototype* dari *Main L.O System* pada *SumpTank* di Mesin Induk 2 Tak yang berada diatas kapal merupakan peragaan dari sistem pelumasannya. Untuk sistem control *safety device* yang berbasis *microcontroler* dalam perancangan ini hanya untuk memberitahu bahwa dimesin induk pada bagian sistem pelumasan terdapat *safety device* yang bertujuan untuk menghindari terjadinya kerusakan karena tidak adanya minyak lumas pada mesin induk saat beroperasi.

Pembuatan alat peraga ini bermanfaat sebagai media pembelajaran sehingga materi yang disampaikan lebih mudah dipahami karena diperagakan dengan menggunakan sebuah alat peraga yang dibuat oleh penulis dengan sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2013). Media pembelajaran edisi revisi. *Jakarta: Rajawali Pers*, 24, 4.
- Astriawati, N. (2019). Perawatan Sistem Pelumasan Mesin Utama Pada Kapal Km. Mutiara Sentosa II. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik Dan Inovasi*, 6(1), 74–80.
- Astriawati, N., & Wibowo, W. (2020). Perawatan Sistem Pendingin Mesin Diesel Pada Whell Loader Komatsu WA120-3CS. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik Dan Inovasi*, 7(2), 76–85.
- Fitrah. (2011). *Observasi untuk teknik pengumpulan data*. Faruq.
- Harsanto. (2014). *Buku Motor Bakar*.
- Ismail, H. F. (2018). *Statistika untuk penelitian pendidikan dan ilmu-ilmu sosial*. Kencana.
- Prasetyo, D. (2018). Evaluasi Hasil Belajar Menggambar Dan Mendesain Mesin Antara Taruna Dari Input Sma Dan Input Smk Dengan Metode Kelompok-Kelompok Kecil Jurusan Tehnika Di Pip Semarang. *Dinamika Bahari*, 9(1), 2189–2196.
- Pressman, R. S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Yogyakarta: Andi.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Research and Development/RnD*. Alfabet.