

Rancang Bangun *Prototype* Alat Peraga Pengoperasian Palka dengan *Rain Sensor*

Edwin Samudra¹, Amad Narto¹, Yustina Sapan², Riyadini Utari^{1*}

¹ Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Jl. Singosari Raya No.2A, Wonodri, Kota Semarang, Jawa Tengah 50242

² Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Jl. Singosari Raya No.2A, Wonodri, Kota Semarang, Jawa Tengah 50242

*Email: riyadini.utari@pip-semarang.ac.id

Abstrak

Rain sensor adalah sensor yang berfungsi sebagai alat pendeteksi air hujan, sensor ini jika terkena air hujan pada papan sensornya maka resistansinya akan berubah. Pengaplikasian sensor ini dapat digunakan pada penutup palka di kapal secara otomatis sehingga ketika hujan turun sensor mendeteksi dan akan memberikan peringatan atau untuk tambahan dapat digunakan untuk pengoperasian menutup palka, untuk jenisnya di pasaran terdapat FC37 dan YL83. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development, dimulai dari analisa, desain, perancangan, pemrograman, dan pengujian. Pada penelitian ini ditentukan model pengoperasian alat peraga palka menggunakan rain sensor, yaitu dengan menggunakan sebuah rangkaian, Arduino Uno sebagai microcontroller, dan beberapa jenis sensor sebagai perangkat pendukung. Hasil dari pembuatan alat peraga ini adalah mempermudah pembelajaran bagi taruna dan alat peraga ini juga merupakan miniatur yang ada di atas kapal, maka penulis berharap alat peraga ini dapat dikembangkan lagi untuk penelitian berikutnya, dan dengan digunakannya rain sensor ini akan membantu crew kapal dalam mengoperasikan palka secara otomatis.

Kata kunci: *Arduino Uno, Mikrokontroler, Rain sensor, Research and Development*

Abstract

Rain sensor is a sensor that functions as a rainwater detection device, this sensor if exposed to rainwater on the sensor board then the resistance will change. The application of this sensor can be used on the hatch cover on ships automatically so that when it rains the sensor detects and will give a warning or for additional use can be used for the operation of closing the hatch, for the types on the market there are FC37 and YL83. This research uses Research and Development methods, starting from analysis, design, design, programming, and testing. In this study, the operating model of hatch props using rain sensors was determined, namely by using a circuit, Arduino Uno as a microcontroller, and several types of sensors as supporting devices. The result of making this prop is to facilitate learning for cadets and this prop is also a miniature on board, so the author hopes that this prop can be developed again for future research, and with the use of this rain sensor will help the ship's crew in operating the hatch automatically.

Keywords: *Arduino Uno, Microcontroller, Rain sensor, Research and Development*

PENDAHULUAN

Keamanan dalam sistem transportasi merupakan perhatian utama secara global. Baik dalam pengoperasian kereta api, kapal, atau moda transportasi lainnya, pengoperasian yang aman sangat penting untuk melindungi nyawa manusia dan aset. Setiap sarana transportasi mempunyai peran dan kemampuan untuk menciptakan kenyamanan, kebersihan dan keamanan serta menjamin keselamatan penumpang serta petugas yang bekerja di bidang

transportasi. Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) sangat memperhatikan pembangunan dan menjamin kualitas keselamatan transportasi air (Fitra 2022). Namun, ada beberapa hal yang dapat menyebabkan kecelakaan, salah satunya adalah kondisi alam, cuaca buruk.

Kondisi cuaca buruk seperti hujan deras, badai atau kondisi cuaca buruk lainnya seringkali dapat menyebabkan terjadinya insiden atau kecelakaan dalam operasional transportasi (Haryo Satmiko dan

Sos 2023). Faktor cuaca buruk merupakan permasalahan yang sering kali dianggap sebagai penyebab utama dalam kecelakaan laut seperti badai, gelombang yang tinggi yang dipengaruhi oleh musim/badai, arus yang besar, kabut yang mengakibatkan jarak pandang yang terbatas (Zainal 2018). Pada beberapa kapal yang belum dilengkapi dengan deteksi kebocoran air, sehingga menyulitkan awak kapal untuk melakukan tindakan yang cepat dan tepat dalam menangani kebocoran air tersebut yang bisa berakibat fatal yakni kapal tenggelam (Kurniawan, Pramana, dan Nusyrwan 2017). Dengan adanya kondisi cuaca buruk ini, diperlukan adanya teknologi sistem kontrol otomatis.

Di era perkembangan teknologi dan informasi saat ini, manusia semakin dituntut untuk kreatif dalam membuat perangkat dengan menggunakan teknologi untuk memudahkan kehidupan (Mufida dan Abas 2017). Sensor hujan adalah perangkat yang dapat mendeteksi dan mengukur tingkat hujan yang jatuh. Sensor ini berfungsi dengan mengidentifikasi kelembaban atau tetesan air pada permukaannya (Fauza dkk. 2021). Penggunaan sensor hujan telah umum dalam berbagai aplikasi, termasuk otomotif, perkeretaapian, dan maritim.

Penelitian sebelumnya yang mengkaji penerapan sensor hujan dalam transportasi, telah dilakukan oleh (Roviqoh dan Sudiro 2021) yang melakukan penelitian tentang kebocoran kapal ferry untuk mengurangi angka kecelakaan dengan mendeteksi kebocoran air laut pada kapal ferry, sensor air ini dipasang pada sisi kanan dan kiri kapal yang bertujuan untuk memudahkan awak kapal menemukan dek yang bocor, namun agar seluruh dek dapat terpantau membutuhkan banyak sensor air yang dipasang di seluruh ruangan pada dek kapal ferry. Penelitian serupa dilakukan oleh (Fauza dkk. 2021), pada penelitiannya merancang alat pendeteksi hujan berbasis raindrop sensor menggunakan buzzer dan LED. Dari hasil pengujian menunjukkan intensitas bunyi pada buzzer yang berbeda-

beda tergantung dari tingkat kelembaban PCB-nya, hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin basah PCB nya, semakin besar pula intensitas bunyi pada buzzer-nya.

Pada penelitian ini, akan dikembangkan prototype alat peraga pengoperasian palka di atas kapal dengan menggunakan *rain sensor*, yang beroperasi secara otomatis ketika sensornya terkena air hujan. *Rain sensor* ini memiliki komponen antara lain resistor, transistor, dan komparator yang dapat mengirimkan sinyal "on" atau "off" tergantung kondisi cuaca (hujan atau tidak). Alat ini dapat mendeteksi keberadaan air hujan sehingga palka dapat menutup secara otomatis. Keuntungan penggunaan *rain sensor* pada kapal adalah menghemat waktu pengoperasian kapal, mengurangi beban kerja awak kapal dan memungkinkan mereka untuk fokus pada tugas lain yang memerlukan perhatian khusus saat melakukan pekerjaan, dan meningkatkan keselamatan kapal.

Desain Alat Peraga

Dalam pembuatan alat peraga pengoperasian palka menggunakan *rain sensor*, dibutuhkan sebuah proses untuk mendefinisikan suatu tahap perancangan yaitu membuat gambaran yang bertujuan untuk memberikan kemudahan pengguna untuk membuat model atau bentuk sistem elektronik dan sistem hidrolik pembuka palkanya yang akan dibuat dan menggabungkan beberapa elemen yang terpisah sehingga bisa menjadi satu dan berfungsi sesuai dengan yang dikehendaki, pada tahap ini peneliti menyiapkan desain alat peraga pengoperasian palka menggunakan *rain sensor* agar tercipta rancangan yang tepat dan harus mempertimbangkan ukuran dan bahan agar alat peraga dapat berfungsi dengan baik dan memiliki bentuk yang ideal.

Sensor

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisis seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerak, kelembaban, suhu, kecepatan

dan fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati perubahannya, masukan yang terdeteksi diubah menjadi keluaran yang dapat dipahami manusia melalui sensor itu sendiri atau dikirimkan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diubah menjadi informasi yang berguna untuk digunakan (Ulya, Kamal, dan Azhar 2017).

Rain Sensor (Sensor Hujan)

Rain drop sensor atau sensor hujan adalah sebuah alat yang dapat mendeteksi ada tidaknya hujan di sekitar alat sehingga sensor akan aktif jika terkena air hujan (Kurnia, Warsito, dan Louk 2016).

Prinsip pengoperasian modul sensor ini adalah ketika air hujan jatuh ke pelat sensor maka akan terjadi proses elektrolisis akibat air hujan tersebut. Pada sensor hujan ini terdapat IC komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berlogika high dan low (on atau off). Dan pada modul sensor ini juga terdapat keluaran berupa tegangan. Singkatnya, sensor ini dapat digunakan untuk memantau ada tidaknya hujan di lingkungan outdoor, dimana keluaran dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital (Jaelani, Sompie, dan Mamahit 2016). Sebagai indikator bahwa sensor hujan mendeteksi hujan, rangkaian akan memberikan sinyal keluaran berupa suara *buzzer* dan nyala LED (Fauza dkk. 2021).

Sistem kendali otomatis

Teknologi kendali otomatis merupakan teknologi yang dan sistem kendali otomatis. Dalam sistem kendali otomatis, secara umum terdapat dua buah komponen utama yaitu bagian pengendali lokal dan bagian pengendali otomatis. Pengendali local merupakan bagian pengendali oleh operator, yaitu bagian dimana pengontrol memerintahkan akses kendalinya, sedangkan bagian pengendali sisi otomatis yaitu bagian yang berhubungan langsung menggunakan alat yang dikendalikan.

Perencanaan dan pemerograman pengoperasian palka dengan *rain sensor*

Dalam dunia perancangan, hampir semua alat pengoperasi di kapal menggunakan sistem otomatis, alat penggerak yang dikontrol oleh sebuah sensor. Sensor adalah elemen yang berfungsi sebagai media pendeteksi yang akan meneruskan perintah ke pusat kontrol atau juga sebagai saklar otomatis ketika terdeteksi sebuah cairan yang memicu reaksi sensor ini, gerakan menutup palka disebabkan oleh *rain sensor* yang mendeteksi adanya air hujan yang menyentuh permukaan *rain sensor*.

Pemrograman adalah proses pengodean menggunakan bahasa komputer bertujuan untuk mengolah suatu perintah dari suatu sensor kepada sebuah peralatan elektronik, dalam perancangan dan pemerograman alat peraga pengoperasian palka dengan *rain sensor* komponen elektronika yang harus di siapkan antara lain: Arduino uno, Modul 137 *rain sensor*, Relay 12 V, *Rain sensor*, papan PCB, kabel *jumper*, *power supply (adaptor)*, *buzzer*. *Buzzer* merupakan perangkat elektronik yang mampumengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pengoperasian alat elektronik ini hampir seperti *speaker* (Purnamasari dan Wijaya 2017).

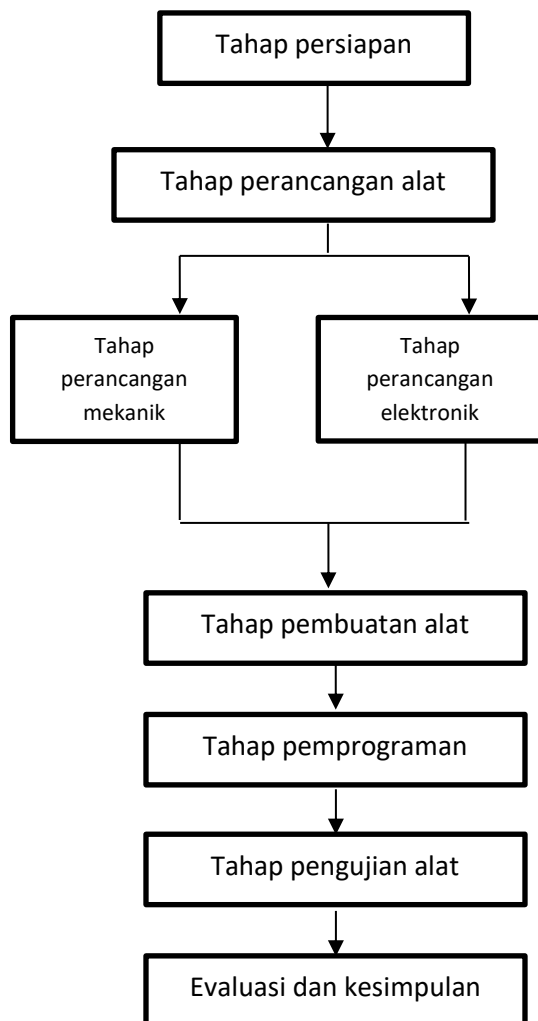
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Metode ini untuk mempelajari dan mengembangkan suatu produk yang dimulaidengan analisa, desain, rekayasa, pengkodean, dan pengujian. Penelitian dan pengembangan (RnD) adalah proses pengembangan produk dan akan menghasilkan produk baru ataupun menyempurnakan produk yang sudah ada. Pada metode ini tidak selalu bersifat fisik atau hardware yang dapat dikembangkan, tetapi dapat juga memungkinkan perangkat lunak atau software.

Desain Penelitian

Pada penelitian ini, dilakukan rancang bangun atau membuat alat peraga

sebagai bentuk perangkat berukuran kecil dari objek yang dikembangkan. Peneliti akan membuat desain penelitian dalam bentuk diagram tahapan.



Gambar 1. Desain Penelitian

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan peneliti secara teratur untuk mencapai tujuan penelitian (Fitrah 2018).

1. Tahap Analisis

Tahap analisis adalah proses pengorganisasian dan pemilahan data ke dalam pola dasar, kategori, dan satuan deskriptif sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja sesuai yang disarankan oleh data tersebut (Moleong 2007).

2. Desain Perancangan Alat

Tujuan perancangan adalah merancang sistem baru yang mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi perusahaan sebagai akibat dari pemilihan alternatif sistem terbaik. Aktivitas yang dilakukan selama tahap desain ini meliputi output, input, dan desain file.

3. Tahap Pembuatan Alat

Perancang membuat bagian-bagian dari alat peraga tersebut dengan ukuran yang telah didesain pada tahap sebelumnya.

4. Tahap Perancangan

Tahap perancangan digunakan karena alat peraga model pengembangan ini menggabungkan pemisah dengan teknologi pengkodean Arduino Uno sebagai mikrokontroler, tahap ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan mekanik, yaitu proses perancangan komponen fisik atau struktur mekanik dari suatu produk atau perangkat. Hal ini meliputi pemilihan bahan, bentuk, ukuran, dan konfigurasi fisik yang akan digunakan pada produk, yang kemudian akan dipadukan dengan sistem kendali elektronika. Berikutnya adalah perancangan elektronika, yaitu proses perancangan rangkaian elektronik, komponen elektronik, dan perangkat keras elektronik yang akan digunakan dalam produk (Helmi, Narto, dan Rofik 2021).

5. Tahap Pemrograman

Alat peraga model pengembangan yang sudah selesai dirancang belum bisa berfungsi dengan benar sebelum dilakukan pemrograman mikrokontroler sesuai dengan tujuan penelitian, digunakan aplikasi Arduino Uno. Perancangan prototype palka dengan rain sensor ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Arduino memiliki aplikasi khusus untuk pemrogramannya, dan penggunaan bahasa pemrograman lebih mudah dibandingkan dengan mikrokontroler lain, demikian pula pada desain ini menggunakan Arduino sebagai

mikrokontroler karena mudah digunakan.

6. Tahap Pengujian Alat

Tahap pengujian merupakan tahapan penting dalam pengembangan suatu alat atau perangkat, terutama jika alat tersebut mempunyai fungsi fungsi penting seperti sensor keberadaan air. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa alat peraga beroperasi sesuai dengan spesifikasi dan harapan yang telah ditetapkan selama tahap perancangan. Beberapa tahapan yang dilakukan pada tahap pengujian adalah pengujian fungsional, pengecekan fungsi dasar alat peraga, memeriksa apakah semua komponen berfungsi dengan baik, pengujian kualitas rain sensor, pengujian keamanan termasuk keamanan listrik dan mekanik, perbaikan jika hasil pengujian menunjukkan masalah atau ketidaksesuaian, serta pengujian ulang untuk memastikan bahwa alat peraga berfungsi sesuai dengan harapan. Pengujian yang teliti sangat penting untuk memastikan bahwa alat yang dikembangkan memenuhi persyaratan dan dapat diandalkan dalam penggunaan sehari-hari. Proses pengujian juga memberikan kesempatan untuk meningkatkan kualitas dan kinerja alat peraga jika diperlukan.

7. Tahap Evaluasi

Evaluasi adalah tahap penting untuk memastikan bahwa alat peraga yang dikembangkan memenuhi standar dan kebutuhan yang diinginkan. Ini juga memberikan kesempatan untuk meningkatkan alat peraga jika diperlukan sebelum digunakan atau didemonstrasikan kepada pemangku kepentingan.

Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan merupakan langkah penting dalam proses perancangan alat peraga atau perangkat apa pun. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada Tabel 1 dan

Tabel 2.

Tabel 1. Daftar Nama Alat

Nama Alat	Jumlah	Fungsi
Bor	1 unit	Melubangi resin dan akrilik
Gergaji	1 unit	Memotong kayu
Gerindra	1 unit	Memotong kayu dan akrilik
Cutter	1 unit	Memotong bahan lainnya
Cutter akrilik	1 unit	Memotong akrilik
Gergaji besi	1 unit	Memotong akrilik
Penggaris	1 unit	Mengukur bahan
Spidol	1 unit	Membuat marking pada bahan
Laptop	1 unit	Memprogram mikrokontroler
Voltmeter	1 unit	Mengukur tegangan

Tabel 2. Daftar Nama Bahan

Nama Bahan	Jumlah	Keterangan
Kayu balsa	1 lembar	P100 X L150
Resin	2 botol	2 liter
Akrilik	1 lembar	P 89 X L 192
Serat asbes	4 lembar	P 30 X L 50
Lem	10 botol	10 ml
Minyak goreng	¼ liter	Minyak hidrolik
Adaptor	1 unit	12 V, 10 A
Pompa air mini	2 unit	Pompa hidrolik
AC Arduino Uno	1 unit	Mikrokontrol
Rain sensor	3 unit	Sensor air hujan
Dimmer AC	2 unit	Tegangan arus
Selang bening	1 unit	1 m

Nama Bahan	Jumlah	Keterangan
Limit switch	2 unit	Saklar <i>stop safety</i>
Kabel jumper	1 set	<i>Male – female</i>
Spet suntik	4 buah	10 ml
Cat pilok	4 botol	Memberi warna pada kapal

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan oleh mulai tanggal 05 Agustus 2021, dan perancangan selesai pada tanggal 14 November 2021.

Tempat dilaksanakan penelitian ini mulai dari persiapan, desain, pembuatan, perancangan mekanik, perancangan komponen elektronika, pemograman dan pengujian alat dikerjakan di workshop.

Metode Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian selalu terjadi proses pengumpulan data, dengan menggunakan satu atau beberapa metode. Metode yang dipilih dan digunakan harus sesuai dengan sifat dan karakteristik penelitian yang dilakukan (Bachri 2010). Metode pengumpulan data merupakan langkah penting dalam proses penelitian untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian atau mencapai tujuan penelitian.

Pada penelitian ini digunakan metode pengumpulan data observasi atau pengamatan, yaitu pengumpulan data dengan cara mengamati langsung atau meninjau secara cermat dan langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi yang terjadi atau membuktikan kebenaran dari sebuah desain penelitian yang sedang dilakukan, dan metode studi pustaka, yaitu mengandalkan penelitian dengan cara mempelajari dan membaca literatur-literatur yang ada hubungannya dengan permasalahan yang menjadi onjek penelian.

Teknik Analisis Data

Tujuan analisis data adalah untuk mendeskripsikan data agar dapat dipahami kemudian menarik kesimpulan tentang karakteristik populasi berdasarkan data yang diperoleh dari sampel, biasanya ini dibuat berdasarkan perkiraan dan pengujian hipotesis (Wirawan 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rancangan Palka dengan Rain Sensor

Pada penelitian ini, akan digabungkan rain sensor dengan sistem hidrolik untuk mengontrol palka secara otomatis saat hujan dan dilengkapi dengan limit switch yang berfungsi sebagai alat pengaman saat membuka dan menutup palka penghenti pompa hidrolik secara otomatis. Pompa ketika palka membuka atau menutup pada posisi maksimal dan dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Seperti halnya pompa air dan motor AC yang menjadi penggerak utama perancangan serta bahan lainnya sebagai alat pendukung rancang bangun tersebut.

Perancangan alat peraga pengoperasian palka menggunakan *rain sensor* dibutuhkan beberapa komponen elektronika, yaitu *rain sensor* sebagai sensornya dan Arduino sebagai mikrokontroler dan pompa 12 V sebagai penggerak palkanya, dan ditambahkan beberapa komponen tambahan sebagai pendukungnya seperti saklar, buzzer, dan lampu indikator. Selain itu, pengadaan komponen elektronika yang dibutuhkan untuk menunjang perancangan, dan bahan penunjang perancangan sistem kontrol terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komponen Elektronika

Nama Komponen	Jumlah	Keterangan
Pompa air mini	2 unit	<i>Pump 12V AMP</i>
<i>Rain sensor</i>	3 unit	Sensor air hujan
Mikrokontroler	1 unit	<i>Arduino Uno</i>

<i>Limit switch</i>	4 unit	Saklar pengaman
Resistor	2 unit	220 OHM
<i>Powersupply</i>	1 unit	12 V 10 A
Kabel <i>jumper</i>	1 unit	<i>Female – Male</i>
Kabel	3 unit	Merah dan Hitam

Kerangka alat peraga terbuat dari kayu balsa. Minyak hidrolik yang digunakan berasal dari minyak goreng sebagai medianya, pompa yang digunakan adalah pompa air AC sebanyak 2 unit, dan untuk tuas hidrolik pembuka dan penutup palka menggunakan spet suntikan yang telah dimodifikasi sebanyak 4 buah, kemudian media minyak hidrolik menggunakan selang bening berukuran kecil.

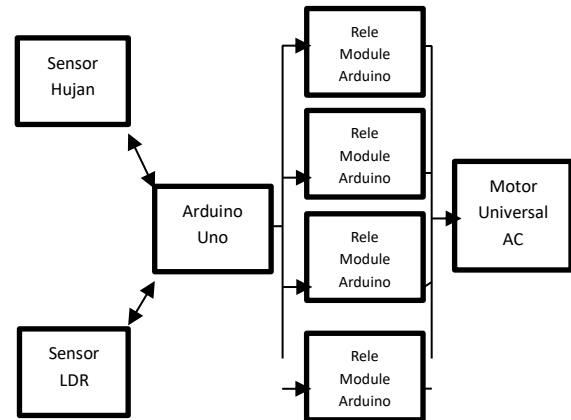
Dalam pembuatan alat peraga ini digunakan sensor pendeteksi air hujan sebanyak 3 buah *rain sensor* yang ditempatkan pada tempat yang berbeda-beda agar dapat mendeteksi secara maksimal dan di berbagai titik, serta penempatan.

Pompa air mini 12 V digunakan sebagai pompa hidrolik dalam perancangan ini, digunakan sejumlah 2 unit pompa hidrolik pompa yang dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino Uno. Pengoperasian pompa dibuat secara otomatis namun juga diatur sehingga dapat dioperasikan secara manual sesuai kondisi dan keinginan operator.

Limit switch berfungsi sebagai *safety* sehingga keamanan tetap terjaga saat membuka dan menutup palka secara otomatis, *limit switch* ini akan membuat pompa hidrolik berhenti secara otomatis jika palka telak membuka atau menutup secara maksimal.

Body terbuat dari bahan resin, serat asbes dan kayu balsa yang dibuat menjadi miniatur kapal curah dengan panjang 1 meter dan dilapisi oleh cat pilox agar tampilan prototype kapal menjadi lebih menarik dan bersifat tahan air. Selanjutnya, setiap komponen elektronika seperti Arduino, pompa hidrolik mini diletakkan di dudukan kayu supaya terlihat lebih rapi.

Skema perancangan elektronika pada Gambar 2, dirancang dengan sederhana karena hanya menggunakan 1 sensor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya air hujan.



Gambar 2. Skema Sistem Pengoperasian Palka Menggunakan *Rain Sensor*

Perakitan komponen elektronika *rain sensor* menggunakan *project board* sebagai alat penyambung kabel. Mikrokontroler adalah sebuah chip terintegrasi yang biasanya menjadi bagian dari sebuah *embedded system* (sistem yang didesain untuk melakukan satu atau lebih fungsi khusus yang real time) (Muflih, Sunardi, dan Yudhana 2019). Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikrokontroler Arduino Uno, merupakan mikrokontroler yang mudah untuk digunakan dan diprogram. Arduino Uno memiliki 14 pin input atau output yang berguna untuk disambungkan dengan komponen lain, yaitu dengan kabel *jumper*. Selanjutnya, pompa air mini 12 V digunakan sebagai pompa minyak hidrolik yang berfungsi sebagai penggerak mekaniknya dengan menggunakan pompa mini 12 V tersebut dengan rasio 1 : 50 output RPM max 25 RPM dengan putaran asli pompa 1250 RPM.

Rain sensor (Gambar 3) merupakan sensor yang peka terhadap air hujan yang digunakan untuk memberikan nilai input pada tingkat elektrolisis air hujan. Sensor hujan pada rangkaian pendeteksi hujan dapat dibuat dari PCB, kemudian dirancang memenuhi prinsip

penyambungan dua terminal pada saat terkena hujan. Untuk memberi sinyal pada sensor hujan agar mendeteksi hujan, rangkaian memberikan sinyal keluaran berupa buzzer dan LED. Prinsip pengoperasian alat ini adalah ketika sensor hujan yang telah dirakit dan dihubungkan dengan baterai dan saklar pada posisi ON maka sensor akan mendeteksi hujan dengan membunyikan buzzer dan menyalakan LED ketika sensor terkena percikan air (Jaelani, Sompie, dan Mamahit 2016). Untuk pengaplikasian sensor ini dapat digunakan pada penutup palka di kapal secara otomatis. Jadi ketika hujan turun sensor mendeteksi dan akan memberikan peringatan atau untuk tambahan dapat digunakan untuk pengoperasian menutup palka, untuk jenisnya di pasaran terdapat FC37 dan YL83, sensor ini akan dirangkai menjadi satu dengan Arduino dan pompa hidrolis serta di lengkapi dengan komponen elektronika lainnya.



Gambar 3. Rain Sensor

Tahap pemrograman atau dapat pula disebut *coding* membutuhkan komputer sebagai sarannya, hal yang perlu diperhatikan adalah jenis mikrokontroler apa yang akan diprogram, pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler.

Pada tahap pemrograman Arduino Uno, aplikasi Arduino IDE harus telah terpasang pada komputer yang akan digunakan untuk memprogram. Setelah

aplikasi terpasang, langkah selanjutnya adalah menghubungkan mikrokontroler dengan komputer menggunakan kabel USB.

Arduino sendiri terdapat beberapa jenis, dan fungsi serta keunggulan masing-masing. Pada saat kabel USB sudah terhubung maka dapat pilih jenis Arduino yang akan diprogram atau digunakan, dengan urutan “Tools → Board → Arduino Uno”. Langkah ini sangat penting bagi pengguna Arduino Uno.

Mikrokontroler 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, artinya Arduino sudah siap untuk diprogram. Pada port USB sudah tersedia tegangan output 5 Volt, sehingga tidak memerlukan sumber tegangan dari luar untuk proses pemrograman, karena karena 5 Volt sudah mencukupi untuk mengaktifkan Arduino. Untuk mengaktifkan fungsi dari mikrokontroler adalah dengan memprogramnya dengan mengaktifkan `#include <TimerOne>` yang berfungsi untuk program awal yang dipilih. Bahasa pemrograman ini sudah ditentukan dalam aplikasi arduino IDE yang digunakan.

Selanjutnya, tahap *void setup* yang harus ada pada sebuah pemrograman, fungsi ini yang 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.

Prinsip Kerja Palka dengan Rain Sensor

Rancang bangun alat peraga yang telah dibuat dan sudah digabungkan semua antara rancangan mekanik dan elektroniknya sudah dapat dioperasikan sesuai dengan fungsi masing-masing bagian.

Saat sensor sudah mendeteksi adanya air hujan pada permukaan sensor maka sensor akan menjadi seperti saklar

yang terhubung karena reaksi dari air hujan yang bersifat konduktor sehingga pada mikrokontroler Arduino Uno akan menangkap perintah dari *rain sensor* untuk mengoperasikan pompa hidrolik secara otomatis menutup palka kapal dan pada sistem ini telah dilengkapi dengan *limit switch* sehingga lebih aman ketika posisi palka sudah pada posisi maksimal dalam menutup ataupun membuka, *limit switch* ini akan memberi perintah ke mikrokontroler Arduino Uno untuk menghentikan pompa hidrolik dalam beroperasi atau menjadi kondisi off secara otomatis.

Dalam rancangan ini *safety device* yang berbasis mikrokontroler dengan sensor *waterflow* digunakan dengan sangat sederhana yaitu untuk menyalakan alarm atau *buzzer* ketika tidak ada aliran.

Hasil Kerja Palka dengan *Rain Sensor*

Pada penelitian ini dilakukan pengujian mekanik dengan memberikan aliran minyak hidrolik dan sensor hujan yang membaca kerja mekanik, sehingga hasil penelitian dapat memenuhi harapan. Pengujian ini untuk memastikan bahwa mekanisme kerja prototipe bekerja dengan baik dan merespons terhadap kondisi cuaca, dalam penelitian ini adalah air hujan.

Pada penelitian ini melibatkan ahli dalam bidang permesinan untuk melakukan uji coba alat peraga. Uji coba pada Gambar 4 tersebut dilakukan pada tanggal 03 Februari 2022. Dari uji coba tersebut, pada penelitian ini didapatkan masukan terkait bagaimana mendeskripsikan cara kerja alat tersebut.



Gambar 4. Uji Alat Peraga dengan Ahli

Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sensor hujan berbasis sensor rintik hujan yang dilengkapi dengan buzzer dan lampu LED dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Seluruh perangkat elektronik, termasuk sensor hujan, klakson, LED, dan transistor, dapat beroperasi normal. Hal ini dibuktikan dengan alat tersebut dapat beroperasi dengan baik pada kondisi yang ditentukan.

SIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah alat peraga ini dapat mempermudah taruna dalam pemahaman sistem pengoperasian palka dengan *rain sensor* saat kegiatan belajar di kampus, menambah dan memperdalam wawasan taruna tentang sistem mekanik dan sistem elektronika, karena pada sistem mekaniknya digunakan *rain sensor*. Pada penelitian ini digunakan 2 pompa mini 12 V karena ada 2 gerakan yang akan dilakukan, yang pertama yaitu gerakan naik (buka palka) dan yang ke dua yaitu gerakan turun (menutup palka), selain itu penggunaan 2 saklar utama yaitu pengoperasian manual atau otomatis bisa di pilih sesuai kondisi dan situasi agar dapat berjalan sesuai fungsi yang dibutuhkan operator, dosen pengajar, taruna dan peserta diklat dapat memanfaatkan alat peraga pengoperasian palka menggunakan *rain sensor* ini sebagai media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, Bachtiar S. 2010. "Meyakinkan validitas data melalui triangulasi pada penelitian kualitatif." *Jurnal teknologi pendidikan* 10(1): 46–62.
- Fauza, Naila, Dina Syaflita, Safina Salma Ramadini, Jumira Annisa, Fitri Armala, Exsy Martinqa, Eka Dewi Susanti, dan Vivia Melannia. 2021. "Rancang Bangun Prototipe Detektor Hujan Sederhana berbasis Raindrop Sensor Menggunakan Buzzer dan Led." *Jurnal Kumparan Fisika* 4(3).
- Fitra, Ronal. 2022. "Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Kapal Penumpang Aceh Hebat 2." Skripsi. UIN Ar-Raniry.
- Fitrah, Muh. 2018. *Metodologi penelitian: penelitian kualitatif, tindakan kelas & studi kasus*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Haryo Satmiko, ATD, dan S Sos. 2023. *Manajemen Krisis Transportasi: Akibat Bencana Alam, Unjuk Rasa, Musim Angkutan Khusus dan Kecelakaan Transportasi*. Nuansa Cendekia.
- Helmi, Iqbal, Amad Narto, dan Mashudi Rofik. 2021. "RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SISTEM OILY WATER SEPARATOR DI KAPAL KM. DOROLONDA." *Majalah Ilmiah Gema Maritim* 23(2): 101–10. doi:10.37612/gema-maritim.v23i2.162.
- Jaelani, Iskandar, Sherwin RUA Sompie, dan Dringhuzen J Mamahit. 2016. "Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, Dan Sensor Hujan." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 5(1): 1–10.
- Kurnia, Martianus, Ali Warsito, dan Andreas Christian Louk. 2016. "Perancangan Alat Pembuka Dan Penutup Atap Penjemur Gabah Secara Otomatis Dengan Menggunakan Arduino UNO Berbasis Mikrokontroler ATmega328." *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya* 1(1): 18–24.
- Kurniawan, Puthut, R Nusyrwan Pramana, dan D Nusyrwan. 2017. "Prototype sistem deteksi kebocoran air dan pengurusan secara otomatis pada kapal berbasis arduino uno dan labview." *Jurnal Teknik Elektro UMRAH-2017*. Diambil dari: <http://jurnal.umrah.ac.id>.
- Moleong, Lexy J. 2007. "Metodologi penelitian kualitatif edisi revisi."
- Mufida, Elly, dan Abdul Abas. 2017. "Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16." *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL: Journal of Informatics* 1(2): 163–â.
- Muflih, Ghufon Zaida, Sunardi Sunardi, dan Anton Yudhana. 2019. "Perancangan Sistem Monitoring Hujan Berbasis Arduino Uno dan Telegram Messenger." *Semin. Nas. Ris. dan Inov. Teknol.(SEMNAS RISTEK)*: 273–78.
- Purnamasari, Widya, dan Romi Wijaya. 2017. "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Getaran dengan Output Suara Berbasis Pc." *Jurnal Mantik Penusa* 21(1).
- Roviqoh, Vella, dan Sunny Arief Sudiro. 2021. "Pendeteksi Kebocoran Air pada Sisi Kapal Ferry menggunakan Sensor Hujan berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3." Dalam , 221–28.
- Ulya, Faza, Muhammad Kamal, dan Azhar Azhar. 2017. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Dengan Tampilan Thingspeak." *Jurnal Tektro* 1(1): 23–28.
- Wirawan, I Made. 2016. "Pendekatan Komputasi Numerik Metode Regresi pada Penelitian yang Mengamati Suatu Kecenderungan/Trends terhadap Peningkatan Hasil/Prestasi Belajar." *TEKNO* 25(1).

Zainal, Abidin. 2018. “Penerapan ISM Code (International Safety Management Code) untuk Menekan Angka Kecelakaan di atas Kapal dan Pemberdayaan ABK dalam Operasi Kapal di PT. Alfa Trans Raya.” *KARYA TULIS*.