

**RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK BUKA TUTUP
PALKA SECARA OTOMATIS DAN MANUAL BERBASIS *IoT***



FAHAD ABDULLOH BIN AHMAD

08 20 007 107

Disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL
2025

**RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK BUKA TUTUP
PALKA SECARA OTOMATIS DAN MANUAL BERBASIS *IoT***



FAHAD ABDULLOH BIN AHMAD

08 20 007 107

Disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahad Abdulloh Bin Ahmad

Nomor Induk Taruna : 08.20.007.1.07

Progam Studi : D-IV TRKK REGULER

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK BUKA TUTUP PALKKA SECARA OTOMATIS DAN MANUAL BERBASIS IOT

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya,28 April..... 2025



Fahad Abdulloh Bin Ahmad

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK BUKA TUTUP
PALKA SECARA OTOMATIS DAN MANUAL BERBASIS
IoT
Nama : Fahad Abdulloh Bin Ahmad
Nomor Induk Taruna : 08.20.007.1.07
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya, 17 Februari 2025

Menyetujui

Pembimbing I



Edi Kurniawan, SST, MT.

Penata (III/c)

NIP. 198312022019021001

Pembimbing II



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198005172005021003

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal



Dirhamsyah, S.E., M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197504302002121002

PENGESAHAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN

PENGESAHAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK BUKA TUTUP PALKA SECARA OTOMATIS DAN MANUAL BERBASIS *IoT*

Disusun dan Diajukan Oleh :

FAHAD ABDULLOH BIN AHMAD
NIT.08.20.007.1.07
D-IV TRKK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal 18 Februari 2025

Menyetujui :

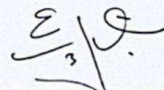
Penguji I


HENNA NURDIANSARI, S.T., M.T., M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198512112009122003

Penguji II


INTAN SIANTURI S.E., M.M. Tr.
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 199402052019022003

Penguji III


EDI KURNIAWAN, SST, MT.
Penata Tk. I (III/c)
NIP. 198312022019021001

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa
Kelistrikan Kapal


DIRHAM SYAH, S.E., M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197504302002121002

KATA PENGANTAR

Puja dan Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala limpah rahmat, kasih karunia dan berkat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan judul “*Rancang Bangun Sistem Hidrolik Buka Tutup Palka Secara Otomatis Dan Manual Berbasis IoT*” Penelitian tugas akhir ini adalah dalam maksud untuk menyelesaikan program studi Diploma 4 di Politeknik Pelayaran Surabaya.

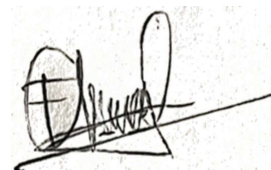
Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyajian materi dan teknik penulisan dalam karya ilmiah terapan ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan koreksi dan saran untuk meningkatkan kualitas proposal ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Bapak Moejiono, MT. M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah menyediakan sarana dan prasarana untuk kelancaran penyelesaian KIT.
2. Bapak Edi Kurniawan, S.ST.,M.T. dan Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah mendidik dengan baik dan sabar.
3. Bapak Dirhamsyah, S.E., M.Pd. selaku Ketua Prodi DIV TRKK yang telah membantu membimbing dan mendidik secara sabar.
4. Kedua Orang tua saya, Ahmad Tumijan dan Titik Budi Sukarnani serta adik saya Uswatun Khasanah yang selalu memberikan dukungan berupa doa, moral dan material.
5. Valent Evolline Alifiah Henditiya S.M. terima kasih telah menjadi salah satu penyemangat, pendengar dan menjadi penasihat yang baik.
6. Rekan seperjuangan taruna – taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal ini. Kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan dan semoga penelitian ini akan bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 28 April 2025



Fahad Abdulloh Bin Ahmad

NIT. 08.20.007.1.07

ABSTRAK

FAHAD ABDULLOH BIN AHMAD, (2025) “Rancang Bangun Sistem Hidrolik Buka Tutup Palka Secara Otomatis Dan Manual Berbasis *IoT*”. Dibimbing oleh Bapak Edi Kurniawan, SST, MT. dan Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem hidrolik yang mampu mengoperasikan buka tutup palka secara otomatis dan manual, dengan penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk memantau dan mengontrol sistem dari jarak jauh. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam pengoperasian palka pada kapal atau aplikasi industri lainnya, serta mencegah terjadinya kebakaran pada muatan yang dikarenakan beberapa faktor seperti kelalaian crew kapal yang tidak disengaja serta bisa juga faktor cuaca yang temperaturnya meningkat. Dimana sistem otomatis menggunakan *rain sensor* digunakan untuk mengoptimalkan waktu dan tenaga, sementara kontrol manual tetap tersedia sebagai opsi cadangan. Perancangan ini melibatkan integrasi aktuator hidrolik, *rain drop sensor*, *mikrokontroller*, serta modul komunikasi *IoT* yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan dan memantau posisi palka melalui aplikasi berbasis web atau perangkat *mobile*. Dalam penyusunan karya ilmiah ini, peneliti menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa pengujian akan dilakukan secara langsung oleh peneliti, dengan cara menguji dari kinerja *prototype* alat rancang bangun sistem *hidraulik* buka tutup palka secara otomatis dan manual berbasis *IoT* dengan menguji keefektifan kinerja sistem kontrol dan sensor. Kesimpulannya, sistem ini berhasil menggabungkan teknologi hidrolik dan *IoT* untuk menciptakan Solusi yang efisien, aman, dan mudah digunakan dalam aplikasi praktis.

Kata kunci : Sistem hidrolik, *rain drop sensor*, *Internet of Things (IoT)*, *mikrokontroller*.

ABSTRACT

FAHAD ABDULLOH BIN AHMAD, (2025) “*Design and Construction of Automatic and Manual Hatch Opening and Closing Hydraulic System Based on IoT*”. Supervised by Mr. Edi Kurniawan, SST, MT. and Mr. Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

This study aims to design and build a hydraulic system capable of operating hatch opening and closing automatically and manually, with the application of Internet of Things (IoT) technology to monitor and control the system remotely. This system is designed to improve efficiency and ease of hatch operation on ships or other industrial applications, as well as prevent fires in cargo due to several factors such as unintentional negligence of the ship's crew and also weather factors with increasing temperatures. Where the automatic system uses a rain sensor to optimize time and energy, while manual control remains available as a backup option. This design involves the integration of hydraulic actuators, rain drop sensors, microcontrollers, and IoT communication modules that allow users to control and monitor the position of the hatch through a web-based application or mobile device. In compiling this scientific paper, researchers use experimental methods. This study shows the results that testing will be carried out directly by researchers, by testing the performance of the prototype of the automatic and manual hatch opening and closing hydraulic system design tool based on IoT by testing the effectiveness of the control system and sensor performance. In conclusion, this system successfully combines hydraulic and IoT technology to create an efficient, safe, and easy-to-use solution in practical applications.

Keywords: *Hydraulic system, rain drop sensor, internet of things (IoT), hatch open-close microcontrollers.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN.....	iii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	5
B. Landasan Teori.....	8
1. Palka	9
2. ESP32	9

3. Rain Drop Sensor	10
4. Hidrolik	11
5. Solenoid Valve	12
6. Water Pump DC 12V	13
7. Relay 12V.....	14
8. Buzzer.....	15
9. Power Supply (Adaptor).....	16
10. Step Down Converter	17
C. Kerangka Berfikir.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Perancangan Sistem	20
B. Perancangan Alat.....	21
1. Blok Diagram	22
2. Flowchart.....	23
3. Wiring Diagram.....	25
C. Rencana Pengujian	27
1. Rancangan Pengujian Statis	27
2. Rencana Pengujian Dinamis.....	28
3. Rencana Design Prototipe Alat	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Pengujian Statis.....	30
1. Pengujian akses Firebase.....	30
2. Pengujian Sensor Hujan	31

3. Pengujian Water Pump.....	32
4. Pengujian Buzzer.....	32
5. Pengujian Step Down.....	33
6. Pengujian Solenoid Valve.....	33
7. Pengujian Hidrolik	34
8. Pengujian Relay.....	35
B. Pengujian Dinamis	35
1. Pengujian Aplikasi Firebase.....	35
2. Pengujian Kontrol	36
3. Pengujian dengan push button.....	39
BAB V PENUTUP.....	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Palka	9
Gambar 2. 2 EPS32	10
Gambar 2. 3 <i>Rain Drop Sensor</i>	11
Gambar 2. 4 Hidrolik	12
Gambar 2. 5 <i>Solenoid Valve</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Water pump</i> DC 12V	14
Gambar 2. 7 <i>Relay</i>	15
Gambar 2. 8 <i>Buzzer</i>	16
Gambar 2. 9 <i>Power Supply</i>	17
Gambar 2. 10 <i>Stepdown Converter</i>	18
Gambar 2. 11 Kerangka Berfikir.....	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	20
Gambar 3. 2 Diagram Perancangan Alat.....	22
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i>	24
Gambar 3. 4 <i>Wiring Diagram</i>	26
Gambar 3. 5 Design Prototipe Alat (a) Depan (b) Belakang	29
Gambar 4. 1 Program koneksi ESP ke Firebase	30
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Hujan (a) tidak hujan, (b) terdeteksi hujan.....	31
Gambar 4. 3 Pengujian Water Pump.....	32
Gambar 4. 4 Pengujian Buzzer.....	32
Gambar 4. 5 Pengujian Step down (a) input tegangan (b) output tegangan	33
Gambar 4. 6 Pengujian Solenoid Valve (a) Ketika ada tegangan, (b) Ketika tidak ada tegangan	34
Gambar 4. 7 Pengujian Hidrolik (a) palka terbuka, (b) palka tertutup	34
Gambar 4. 8 Pengujian Relay (a) tidak terkoneksi (b) terkoneksi	35
Gambar 4. 9 Pengujian Aplikasi Firebase.....	36
Gambar 4. 10 Pengujian kontrol manual (a) palka membuka, (b) palka menutup	36
Gambar 4. 11 Pengujian kontrol otomatis (a) tidak ada air, (b) ada air	38
Gambar 4. 12 Pengujian dengan push button (a) palka membuka, (b) palka menutup	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 3. 1 Pin Perancangan Alat.....	26
Tabel 4. 1 Pengujian Kontrol Manual	37
Tabel 4. 2 Pengujian Kontrol Otomatis.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Batubara adalah batuan sedimen yang mudah terbakar, terbentuk dari sisa-sisa tanaman dalam variasi tingkat pengawetan, diikat oleh proses kompaksi dan terkubur dalam cekungan-cekungan pada kedalaman yang bervariasi, dari dangkal sampai dalam (Hower, 2017). Batu bara menjadi salah satu sumber energi yang melimpah di Indonesia, menjadikannya salah satu negara penghasil batu bara terbesar di dunia. Saat ini, banyak negara maju menggunakan batu bara sebagai energi alternatif untuk menggantikan minyak.

Batu bara sendiri merupakan batuan organik dengan sifat fisika dan kimia yang kompleks dan dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, seperti kubus, balok, bulat, atau segitiga. Proses pemindahan distribusi batubara tidak hanya dilakukan didarat saja melainkan dapat dilakukan pada lepas pantai atau di muara menggunakan floating crane dan crane kapal sendiri. Pada lepas Muara Berau terdapat kegiatan pemuatan Batubara menggunakan metode floating crane atau menggunakan crane kapal sendiri.

Pada pelaksanaan bongkar muat sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu. Kondisi cuaca buruk seperti hujan deras, badai atau kondisi cuaca buruk lainnya, seringkali dapat menyebabkan terjadinya insiden atau kecelakaan dalam operasional transportasi. Faktor cuaca buruk merupakan permasalahan yang sering

kali dianggap sebagai penyebab utama dalam proses bongkar muat yang dilakukan di lepas pantai/muara. Dikarenakan pada saat proses bongkar muat harus dalam keadaan cuaca yang bagus dan mendukung mengingat muatan batu bara juga harus berhati hati agar tidak terjadi kebakaran pada batu bara.

Seperti insiden di kapal MV. Habco Carina yang batu baranya terbakar saat dilakukan proses bongkar muat dan setelah dilakukan investigasi dari pihak terkait yang diakibatkan dari beberapa faktor muatan batu bara lama atau faktor dari kelalaian crew kapal yang tidak disengaja serta bisa juga faktor cuaca yang temperaturnya meningkat. Hal ini juga diakibatkan adanya oksidasi antara kandungan yang terdapat pada batu bara dengan oksigen yang berada di udara. Dengan ini diperlukan adanya teknologi sistem kontrol otomatis salah satunya otomatis penutup pintu palka yang bisa mencegah terjadinya kebakaran batu bara akibat tidak stabilnya temperatur atau suhu pada batu bara. Dengan alasan tersebut maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian berjudul ” **RANCANG BANGUN SISTEM HIDRAULIK BUKA TUTUP PALKA SECARA OTOMATIS DAN MANUAL BERBASIS IOT**”.

B. RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang diangkat peneliti yaitu antara lain :

1. Bagaimana sistem rancang bangun palka secara otomatis dan manual dengan *rain sensor* berbasis *IOT*?
2. Bagaimana kehandalan palka secara otomatis dapat bekerja secara cepat?

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya permasalahan, maka dalam pembahasan karya ilmiah ini penulis membatasinya dengan membahas hal berikut :

1. Penelitian lebih fokus pada faktor perancangan sistem penutup palka otomatis.
2. Sensor yang digunakan adalah *Rain Drop Sensor YL83*.
3. Menggunakan *mikrokontroller ESP32* sebagai perangkat pengolahan data.
4. Pembuatan alat peraga ini menggunakan *hidraulik* sebagai penggerak palka dengan menggunakan sistem railing.
5. *Software* yang digunakan untuk menampilkan data adalah *Firebase*.
6. Jenis pompa menggunakan pompa hidrolik.
7. Menggunakan *solenoid valve* untuk sistem hidrolik.
8. Alat pada penelitian ini memiliki dimensi palka 30cm x 35cm.
9. Menggunakan *power supply* DC 12V.

D. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah di atas, tujuan penulisan karya ilmiah terapan ini adalah :

1. Merancang dan membangun alat pengoperasian palka secara otomatis dan manual dengan menggunakan *rain drop sensor* berbasis *IoT* yang efektif dan efisien.

2. Mengetahui kehandalan palka secara otomatis dengan menggunakan *rain drop sensor* berbasis *IoT* bekerja dengan cepat.

E. MANFAAT PENELITIAN

Pada pengembangan penelitian ini memiliki beberapa manfaat Antara lain:

1. Merancang alat untuk mempermudah pengoperasian palka pada saat bongkar muat batubara, sehingga dapat digunakan dalam industri perkapalan guna meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga bagi crew kapal dan mengurangi tingginya resiko kecelakaan kerja
2. Memudahkan proses bongkar muat menjadi mudah dan nyaman. Pada riset ini dikembangkan pengoperasian otomatis dengan menggunakan alat *sensor* untuk mengendalikan fungsi penutup pada palka. Kemampuan ini dapat dikembangkan menggunakan sistem kendali otomatis sebagai teknologi pendamping di kapal. Dengan penerapan sistem ini di kapal, diharapkan risiko kecelakaan dan kurangnya efisiensi waktu dapat dikurangi, dan proses bongkar muat batubara pada kapal dapat dioptimalkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Dalam hal ini, *review* terhadap penelitian-penelitian sebelumnya sangat berguna untuk memahami hasil dan perbedaan dari penelitian yang sudah ada. Dengan begitu, peneliti dapat menghindari pengulangan, mengembangkan penelitian yang telah ada, dan memperkaya materi kajian yang akan diteliti. Oleh karena itu, penulis sangat memerlukan informasi dari beberapa penelitian terdahulu. Di bawah ini adalah tinjauan penelitian sebelumnya yang digunakan dalam penelitian ini, yang tercantum dalam tabel 2.1:

TABEL 2. 1 PENELITIAN SEBELUMNYA

No	Penulis	Judul	Hasil	Perbedaan
1	Mahendar Dwi Payana, Winni Mulia, Muhammad Iqbal, Journal Of Informatics and Computer Science Vol.5 No.1 (April 2019)	PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM TUTUP KANOPI OTOMATIS PADA JEMURAN PAKAIAN MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO	Hasil dari alat ini Ketika <i>Rain Drop Sensor</i> menerima hujan maka kanopi akan otomatis menutup jemuran pakaian dan ketika <i>Rain Drop Sensor</i> tidak mendeteksi hujan turun maka secara otomatis kanopi akan membuka dengan bantuan motor servo sebagai penggerak kanopi.	Pada penelitian sebelumnya menggunakan <i>Arduino Uno328</i> sedangkan pada penelitian ini menggunakan <i>ESP32</i> dan dikontrol jarak jauh menggunakan <i>firebase</i> .

2	Ariz Prasetyo, Dimas Febriawan, Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Indonesia Vol. 4, No. 4, (Oktober, 2023)	PERANCANGAN ALAT SISTEM SENSOR PENDETEKSI HUJAN UNTUK LINGKUNGAN RUMAH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO	Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa perangkat berfungsi dengan baik. Saat mendeteksi hujan, sensor tetesan hujan memicu suara bel, dan indikator LCD menyala sambil menampilkan informasi di layar LCD. Selain itu, hal ini menandakan bahwa semakin basah sensor tetesan hujan, semakin lama suara belnya. <i>Mikrokontroller</i> Arduino Uno diintegrasikan ke dalam perangkat untuk pengoperasian yang mudah. Detektor hujan ini berfungsi sebagai solusi efektif untuk mendeteksi hujan dalam kondisi cuaca Indonesia yang tidak dapat diprediksi, menyediakan alat praktis bagi pengguna untuk tetap mendapat informasi dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan selama musim hujan.	Pada penelitian sebelumnya menggunakan <i>Arduino Uno</i> sedangkan pada penelitian ini menggunakan ESP32 dan menggunakan hidrolik mini.
3	Arif Syam, Ahmad Maulid Asmidin, Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan computer Vol.6 No.1 (Januari, 2023)	ALAT JEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RAIN SENSOR DAN INTERNET OF THINGS (IoT)	Hasil dari penelitian ini diperlukan suatu alat jemuran otomatis yang menggunakan rain sensor dan <i>Internet of Things (IoT)</i> sebagai mekanismenya yang selanjutnya dengan menggunakan aplikasi <i>Blynk</i> untuk memonitoring situasi cuaca, sehingga ketika terjadi hujan jemuran akan masuk ke dalam, dan jika tidak terjadi hujan maka alat jemuran akan keluar	Pada penelitian sebelumnya menggunakan <i>mikrokontroller Arduino Uno328</i> dan dikontrol jarak jauh menggunakan <i>blynk</i> sedangkan pada penelitian ini menggunakan <i>mikrokontroller</i> ESP32 dan dikontrol jarak jauh

			kembali dengan bantuan motor DC untuk menggerakkan alat jemuran otomatis.	menggunakan <i>firebase</i>
--	--	--	---	-----------------------------

Pada *review* jurnal di atas terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian penulis, perbedaan pada jurnal 1 dengan judul Perancangan Prototipe Sistem Tutup kanopi Otomatis Pada Jemuran Pakaian Menggunakan Sensor Hujan Berbasis *Mikrokontroller* Arduino Uno meneliti tentang sistem tutup kanopi otomatis menggunakan *Rain sensor*. Perbedaan jurnal 1 ini terletak pada jenis *mikrokontrollernya*, untuk peneliti menggunakan ESP32 dan dikontrol jarak jauh menggunakan *firebase*.

Perbedaan pada jurnal ke 2 dengan judul Rancang Bangun *Prototype* Alat Peraga Pengoperasian Palka Dengan *Rain* Sensor. 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 *mikrontroller*, dan beberapa jenis sensor sebagai perangkat pendukung. Perbedaan ini terletak pada penggunaan hidrolis, untuk peneliti sendiri menggunakan hidrolis mini.

Perbedaan pada jurnal ke 3 dengan judul Alat jemuran Otomatis Menggunakan *Rain* Sensor dan *Interner Of Things* (IoT). Penelitian ini menggunakan alat jemuran otomatis berbasis *rain* sensor dan *Internet of Things* (IoT). Sebagai mekanisme selanjutnya dengan menggunakan Aplikasi *Blynk* untuk memonitoring situasi cuaca. Perbedaan pada jurnal ini terletak pada jenis

mikrokontrollernya, untuk peneliti menggunakan ESP32 dan dikontrol jarak jauh menggunakan *firebase*.

B. LANDASAN TEORI

Penelitian ini melibatkan penggunaan penutup palka sebagai komponen utama dengan menggunakan *Rain Sensor* untuk menutup palka secara otomatis. Dengan sistem ini, kegiatan bongkar muat batu bara di atas kapal dapat dilakukan lebih efisien dan dapat dipantau dari jarak jauh. Dalam pembuatan alat peraga pengoperasian palka yang menggunakan *rain sensor*, diperlukan proses untuk mendefinisikan tahap perancangan, yaitu membuat gambaran yang memudahkan pengguna dalam membuat model atau bentuk sistem elektronik dan sistem hidrolik pembuka palka.

Proses ini juga melibatkan penggabungan beberapa elemen terpisah menjadi satu sistem yang berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap ini, peneliti menyiapkan desain alat peraga pengoperasian palka dengan menggunakan *rain sensor* agar tercipta rancangan yang tepat, serta mempertimbangkan ukuran dan bahan agar alat peraga dapat berfungsi dengan baik dan memiliki bentuk yang ideal. Dasar teori saya menggunakan Palka, ESP32, *Rain Drop Sensor*, Hidrolik, *Solenoid Valve*, *Water Pump* DC 12V, *Relay* 12V, *Buzzer*, *Power Supply*, *Step Down Converter*.

1. PALKA

Ruang muat atau Palka sebagaimana pada gambar 2.1 adalah ruangan dibawah geladak gunanya ialah tempat penyimpanan muatan kapal (Lestari et al., 2022). Dalam industri maritim, palka kapal memegang peranan krusial dalam mendukung aktivitas bongkar muat barang, serta sebagai tempat penyimpanan muatan dan peralatan penting kapal.

Fungsi utama palka kapal adalah menyediakan ruang penyimpanan yang aman dan efisien untuk muatan atau kargo yang akan diangkut kapal. Dalam hal ini, palka kapal harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu menampung berbagai jenis muatan, termasuk barang cair, kering, curah, dan muatan khusus lainnya.



GAMBAR 2. 1 PALKA

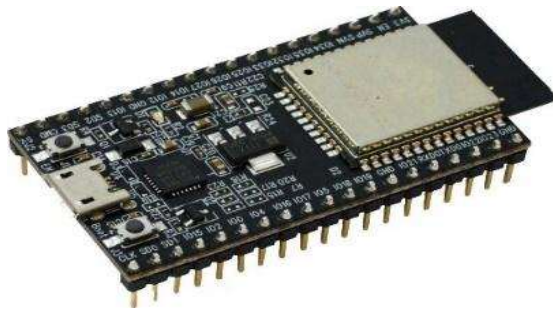
Sumber : [Ini Dia MV Amanah Morowali, Kapal Pengangkut Barang Curah Terbesar \(detik.com\)](https://www.detik.com)

2. ESP32

ESP32 seperti gambar 2.2 adalah modul *mikrokontroler terintegrasi* yang memiliki fitur lengkap dan kinerja tinggi (Krysna Yudha Maulana, 2022). Modul ini merupakan pengembangan dari ESP8266, yang merupakan modul

WiFi populer. ESP32 memiliki dua prosesor komputasi, satu prosesor untuk mengelola jaringan *WiFi* dan *Bluetooth*, serta satu prosesor lainnya untuk menjalankan aplikasi.

Dilengkapi dengan memori RAM yang cukup besar untuk menyimpan data. Fitur yang berguna seperti TCP/IP, HTTP, dan FTP. Modul ini juga dilengkapi fitur pemrosesan sinyal analog, dukungan untuk sensor, dan dukungan untuk perangkat *Input/Output (I/O)* digital. ESP32 juga memiliki dukungan untuk konektivitas *Bluetooth*. Dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat yang terhubung dengan *Bluetooth*.



GAMBAR 2. 2 EPS32

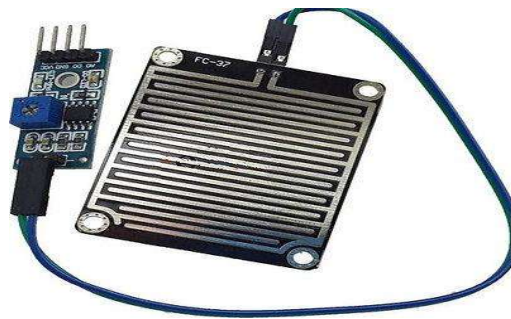
Sumber : [ESP32-DevKitC.jpg \(1045×757\) \(nabto.com\)](#)

3. *RAIN DROP SENSOR*

Rain sensor pada gambar 2.3 merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi hujan turun atau tidak. Intinya sensor ini jika terkena air pada papan sensornya maka resistansinya akan berubah, semakin banyak semakin kecil dan sebaliknya (Farhan, 2019). Sensor ini dapat digunakan sebagai *switch* saat adanya tetesan air hujan yang jatuh melewati *raining board* yang terdapat pada

sensor, selain itu *rain drop sensor* juga dapat digunakan untuk mengukur intensitas curah hujan.

Rain drop sensor sangat berguna untuk berbagai aplikasi yang memerlukan deteksi cepat terhadap kondisi cuaca basah atau hujan. 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 agar mempermudah dan efisiensi waktu dalam melaksanakan pekerjaan di atas kapal.



GAMBAR 2. 3 RAIN DROP SENSOR

Sumber : <https://makeradvisor.com/tools/yl-83-rain-sensor/>

4. HIDROLIK

Sistem hidrolik pada gambar 2.4 merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan (Bhirawa, 2017). Sistem ini termasuk dari bentuk perubahan dan pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa *fluida* cair guna mendapatkan daya yang lebih besar dari yang awalnya dikeluarkan.

Fluida yang diubah tekanannya oleh pompa hidrolik kemudian diteruskan ke komponen silinder kerja lewat pipa-pipa saluran dan katup yang ada. Kondisi inilah yang kemudian memicu pergerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan karena tekanan pada ruang silinder, yang kemudian dimanfaatkan sebagai penggerak maju dan mundur.



GAMBAR 2. 4 HIDROLIK

Sumber: <https://www.tokopedia.com/luxeloomid/mini-cylinder-for-1-12-1-14-rc-hydraulic-excavator-rc-loader-rc?extParam=whid%3D16155726>

5. *SOLENOID VALVE*

Katup *solenoid*, perangkat elektromekanis, mengontrol aliran gas atau cairan dengan mengubah posisi katup ketika arus listrik dilewatkan melalui kumparan solenoid (Angadi et al., 2009). *Solenoid valve pneumatic* atau katup *valve solenoida* seperti pada gambar 2.5 mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang *exhaust*.

Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau *supply*, sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke *pneumatic*, dan lubang *exhaust*, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang

terjebak saat *plunger* bergerak atau pindah posisi ketika *solenoid valve pneumatic* bekerja.



GAMBAR 2. 5 SOLENOID VALVE

Sumber: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/airtac-5-2-solenoid-valve-pneumatic-60314595526.html>

6. *WATER PUMP DC 12V*

Pompa air pada gambar 2.6 merupakan alat yang digunakan untuk menyerap sekaligus mendorong air dengan bantuan sumber daya listrik (Yosia Priambodo et al., 2019). Pompa air ada dua jenis yaitu pompa air DC dan pompa air AC. Pompa air yang digunakan adalah pompa DC. *Water pump* DC biasanya dihubungkan langsung ke sumber daya energi alternatif, seperti panel surya atau baterai, yang membuatnya lebih efisien dalam penggunaan energi dan biaya.

Water pump DC menggunakan motor DC yang terhubung ke *impeller*. *Impeller* adalah bagian dari pompa yang berputar dan berfungsi untuk memindahkan air. *Water pump* DC biasanya dilengkapi dengan kontroler yang memungkinkan pengguna untuk mengatur kecepatan putaran motor. Dengan begitu, *water pump* DC dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan

menghemat energi. Kegunaan dari *water pump* ini untuk memompa oli ataupun cairan.



GAMBAR 2. 6 WATER PUMP DC 12V

Sumber: <https://shopee.co.id/Pompa-Dinamo-Air-Mini-Pressure-12V-72W-130-Psi-Pompa-Air-Mini-Aquarium-Pompa-Air-Mini-Tekan-i.44668836.13326484342>

7. *RELAY* 12V

Relay adalah suatu komponen elektronika berupa saklar atau switch yang digerakkan oleh arus listrik. *Relay* dapat dilihat pada gambar 2.7 ini terdiri dari dua komponen utama di dalamnya yakni bagian pertama berupa lilitan atau kumparan elektromagnet dan bagian kedua adalah seperangkat kontak saklar (Amara, 2023). Komponen ini terdiri dari dua bagian, yaitu *elektromagnet coil* dan mekanikal *switch*. Dalam pengoperasiannya, *relay* memanfaatkan prinsip *elektromagnetik* untuk menggerakkan saklar dan menghantarkan arus listrik.

Cara kerja *Relay* yaitu ketika kumparan *elektromagnetik* dalam *relay* mendapatkan aliran listrik, akan muncul medan magnet yang menarik tuas armature sehingga mengubah posisi kontak *switch* dari NC menjadi NO. Hal ini memungkinkan arus yang lebih besar untuk mengalir melalui kontak *relay* dan mengaktifkan perangkat lain. *Relay* sangat penting dalam rangkaian

elektronik yang memerlukan pemisahan antara rangkaian kendali berdaya rendah dan rangkaian daya tinggi.



GAMBAR 2. 7 RELAY

Sumber : https://medium.com/@technologies_now/mengenal-relay-pengertian-jenis-dan-fungsinya-dalam-industri-otomasi-f0dea3565da5

8. BUZZER

Buzzer pada gambar 2.8 adalah komponen elektronik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara (Manurung et al., 2021). Di gunakan pada rangkaian elektronik yang membutuhkan sinyal suara sebagai tanda atau indikator, seperti pada alarm, permainan elektronik, atau perangkat pengaman. *Buzzer* bekerja dengan menggunakan prinsip elektromagnetik. Pada dasarnya, terdapat dua komponen utama yang ada dalam *buzzer*, yaitu elektromagnet dan membran/penutup yang bergetar ketika arus listrik mengalir.

Pertama, elektromagnet yang terdiri dari sebuah kumparan kawat yang dililitkan pada inti logam. Ketika arus melewati kawat, medan magnet terbentuk di sekitar inti logam tersebut. Kemudian, membran atau penutup yang terbuat dari bahan elastis akan ditarik ke arah elektromagnet oleh medan magnet ini. Ketika membran atau penutup berada dalam posisi tertarik, itu akan menyentuh

terminal yang berlawanan dan menghasilkan bunyi atau getaran sesuai frekuensi yang ditetapkan.



GAMBAR 2. 8 BUZZER

Sumber : https://www.tokopedia.com/arduino/3-24v-piezo-electronic-buzzer-alarm-95db-continuous-beeper-for-arduino?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pdp-seo

9. *POWER SUPPLY* (ADAPTOR)

Power supply pada gambar 2.9 adalah komponen perangkat keras yang menyediakan listrik untuk menyalakan komputer dan perangkat lainnya. Ini mengubah arus listrik yang ditarik dari sumber listrik, seperti stopkontak, baterai atau generator, ke format yang benar dan meneruskannya ke perangkat (Alvana Noor Fariza, 2021). Ini juga mengatur tegangan yang dilewatkan ke mesin untuk mencegah panas berlebih. Untuk mengubah tegangan AC ke DC didalam *power supply* banyak sekali komponen elektronika. Sebagian komponen-komponen yang ada pada alat peraga ini menggunakan arus DC 12 V, maka untuk mengubah arus dari AC ke DC maka perlu adanya *power supply*.

Fungsi *power supply* adalah sebagai *hardware* yang memenuhi kebutuhan listrik. Untuk memanfaatkan *power supply* ini, Anda dapat mengubah bentuk arus listrik berlawanan (*alternating current* atau AC)

menjadi arus listrik yang searah (*direct current* atau DC), sampai mengatur daya untuk tegangan output lebih lancar.



Gambar 2. 9 *Power Supply*

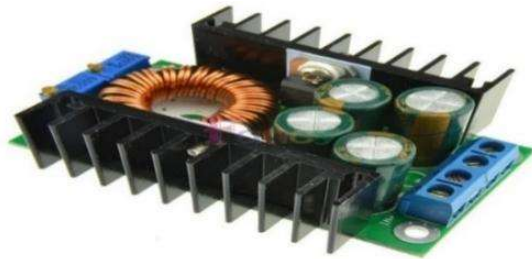
Sumber : <https://wijayaelektrik.com/aksesoris-alat-listrik/606-travo-adaptor-power-supply-10-ampere-12-volt.html>

10. STEP DOWN CONVERTER

Konversi DC-DC mode sakelar sebagaimana pada gambar 2.10 adalah teknologi yang matang dan mapan yang digunakan dalam berbagai macam aplikasi yang menuntut (Geyer et al., 2008). Namun, masalah kontrol yang terkait dengan konverter tersebut masih menimbulkan teoritis dan tantangan praktis. Secara garis besar rangkaian converter DC ke DC ini memakai komponen *switching* seperti *MOSFET* (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*), *thyristor*, IGBT untuk mengatur *duty cycle*.

Selisih antara tegangan keluaran rangkaian yang dibandingkan tegangan referensi akan digunakan untuk menghasilkan *duty cycle* PWM yang disesuaikan untuk mengontrol *switching* MOSFET. Semakin banyak selisih yang dihasilkan dari perbandingan tegangan *input* dan *output* maka semakin besar pula *duty cycle pwm* yang dihasilkan. Semakin besar *duty cycle* yang dihasilkan maka semakin besar pula tegangan keluaran yang dihasilkan DC

Chopper Type Buck. Akan tetapi, tegangan *output* tersebut akan selalu lebih kecil atau sama dengan tegangan masukan *DC Chopper*. Tujuan ini guna mendapatkan tegangan *output* yang konstan sesuai dengan tegangan referensi yang disetting.

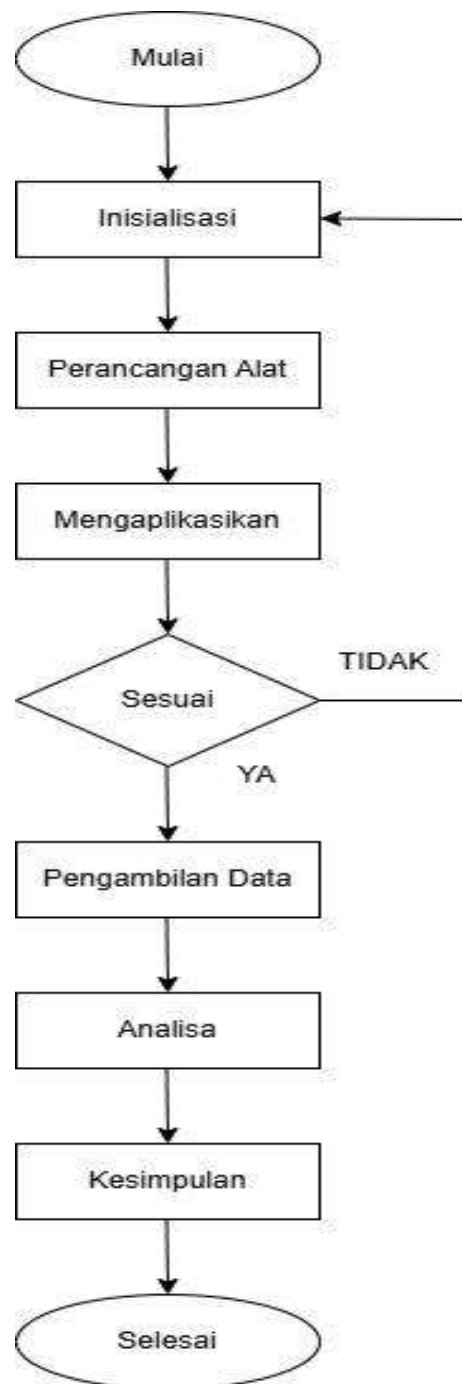


GAMBAR 2. 10 STEPDOWN CONVERTER

Sumber : <https://www.jakartanotebook.com/p/fancy-step-down-buck-converter-dc-cc-9a-300w-5-40v-to-1.2-35v-black>

C. KERANGKA BERFIKIR

Kerangka berfikir disusun guna menganalisa permasalahan yang dibahas dalam penelitian dan mempermudah dalam pemaparan secara lebih merinci oleh karena itu diperlukan konsep *algoritma* rancang bangun penelitian ini. Peneliti akan menyajikan algoritma penelitian dalam bentuk gambar berupa kerangka berfikir.



GAMBAR 2. 11 KERANGKA BERFIKIR
Sumber: Dokumentasi Pibad

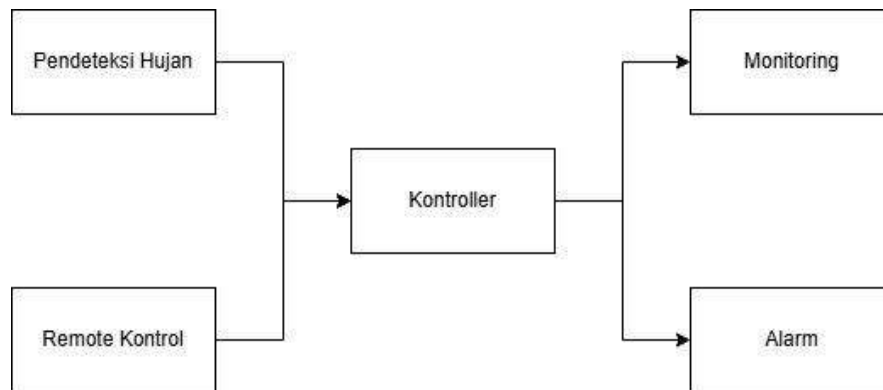
BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode dan alur penelitian. Alur penelitian yang dijelaskan pada bab ini disertai perancangan sistem, perancangan alat, serta rencana pengujian yang dijelaskan secara rinci, sistematis, dan urut sesuai dengan Langkah yang telah ditentukan dalam bentuk narasi. Dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini, peneliti menggunakan metode penelitian eksperimen. Eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol (Gamal tabroni, 2021).

A. PERANCANGAN SISTEM

Kerangka perancangan sistem dapat dilihat pada diagram dibawah ini.



GAMBAR 3. 1 BLOK DIAGRAM PERANCANGAN SISTEM

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Keterangan:

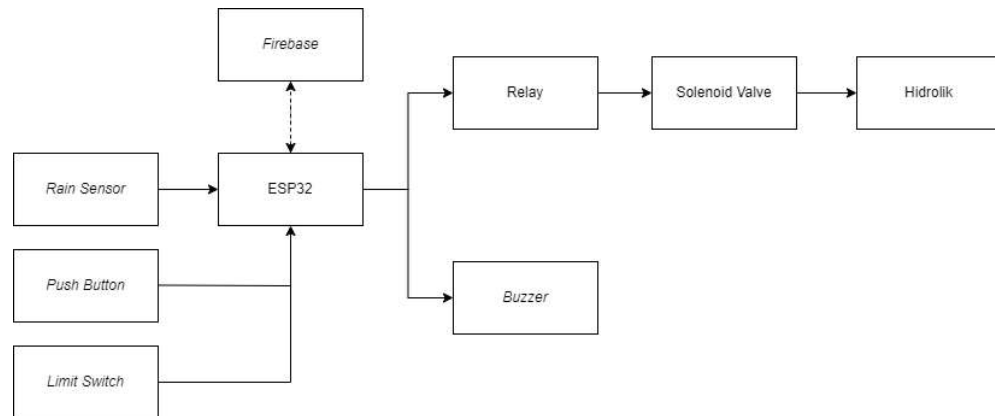
Pendeteksi hujan sebagai alat otomatis penutup palka, *kontroller* akan memproses hasil pembacaan pendeteksi hujan tersebut untuk perintah menutup palka. Untuk remot kontrol digunakan untuk perintah tombol atas dan turun yang ada di aplikasi *software*. Perintah tombol naik merupakan sebuah *input* dari aplikasi *Software* untuk membuka palka secara manual.

Perintah tombol turun merupakan sebuah *input* dari aplikasi *Software* untuk menutup palka secara manual. *Kontroller* disini untuk menggerakan palka agar bisa dibuka tutup secara otomatis dan manual. Alarm disini berfungsi sebagai penanda jika terjadi hujan, maka palka akan secara otomatis menutup dengan sendirinya.

B. PERANCANGAN ALAT

Perancangan alat adalah tahap dimana kita membuat atau merancang alat, mulai dari mengetahui alat dan bahan yang digunakan agar alat terancang seperti apa yang diharapkan (Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, 2020). Berikut ini adalah skema perancangan alat pada rancang bangun sistem hidrolik buka tutup palka secara otomatis dan manual berbasis *IoT*, setiap komponen akan memainkan peran penting dalam memastikan buka tutup palka secara otomatis dan manual bisa beroperasi dengan efisien di kapal. Diagram perancangan alat dapat dilihat di gambar 3.2.

1. BLOK DIAGRAM



GAMBAR 3. 2 DIAGRAM PERANCANGAN ALAT

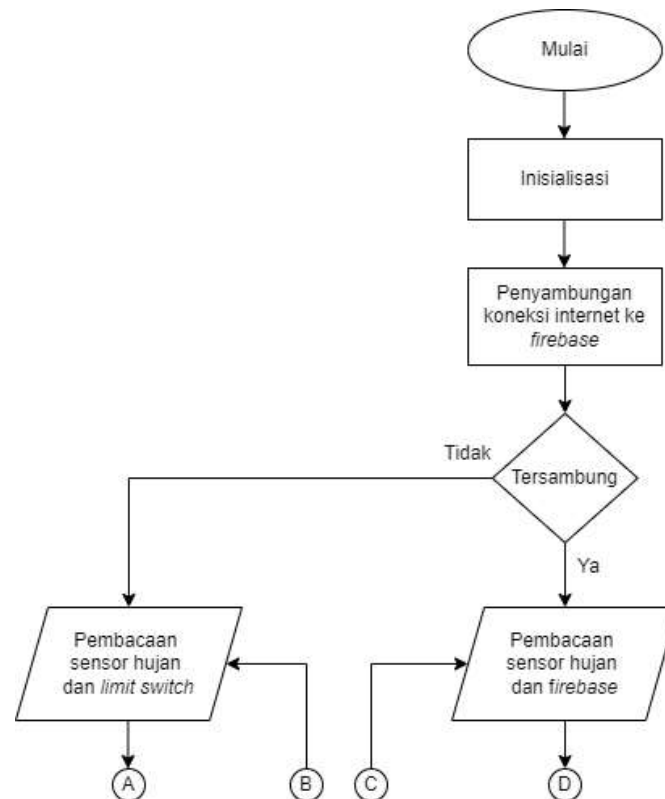
Sumber : Dokumentasi Pribadi

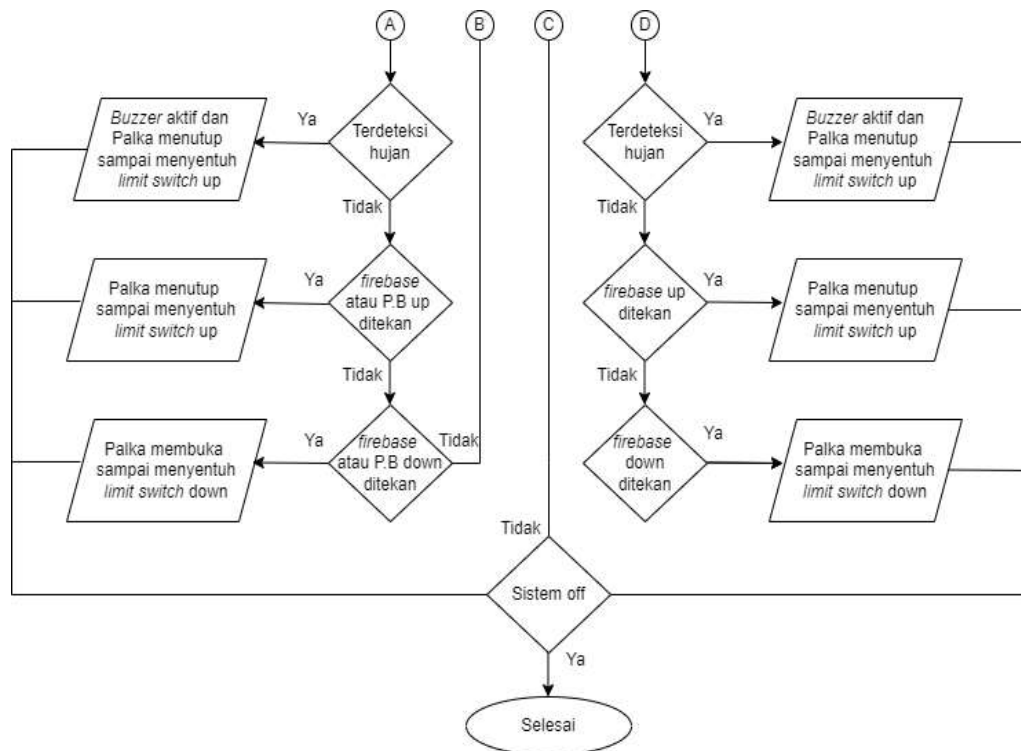
Berikut adalah penjelasan rinci bagaimana komponen-komponen bekerja untuk mendukung fungsi dari rancang bangun sistem hidrolik buka tutup palka secara otomatis dan manual berbasis *IoT* diatas kapal:

- a. *Rain Sensor* : Digunakan sebagai pendeteksi hujan, jadi ketika terjadi hujan maka sensor akan mendeteksi dan mengirimkan sinyal ke ESP32.
- b. ESP32 : Digunakan sebagai *mikrokontroller* yang berfungsi sebagai mengolah data dari sensor hujan ataupun dari *push button Firebase*, yang nanti nya akan digunakan menyalakan *buzzer* atau mengontrol *solenoid valve* untuk menggerakkan palka membuka ataupun menutup.
- c. *Relay* : Berfungsi sebagai *switch* untuk mengaktifkan *solenoid valve*, jadi *relay* ini menjadi komponen penting dalam sebuah rangkaian elektronika.
- d. *Solenoid valve* : Berfungsi untuk mengontrol *cylinder hydraulic* dengan cara mengalirkan oli untuk menggerakkan *cylinder hydraulic* yang nantinya akan difungsikan untuk menarik ataupun mendorong palka.

- e. *Buzzer* : Berfungsi sebagai alarm penanda apakah terjadi hujan atau tidak, jika terjadi hujan maka *buzzer* akan berbunyi memberikan suara peringatan yang nantinya palka akan menutup secara otomatis.
- f. *Firebase* : Berfungsi sebagai *platform IoT* untuk menghubungkan aplikasi smartphone dengan *mikrokontroller* ESP32.
- g. *Hidraulik* : Berfungsi sebagai penggerak maju dan mundur palka.

2. FLOWCHART





GAMBAR 3.3 FLOWCHART

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Flowchart pada gambar 3.3, dimana alur kerja dimulai dengan menyalakan sistem, kemudian menyambungkan koneksi internet supaya bisa terhubung ke aplikasi *firebase*, jika sudah terhubung maka sensor hujan dan *push button firebase up* dan *down* membaca *trigger* yang diberikan.

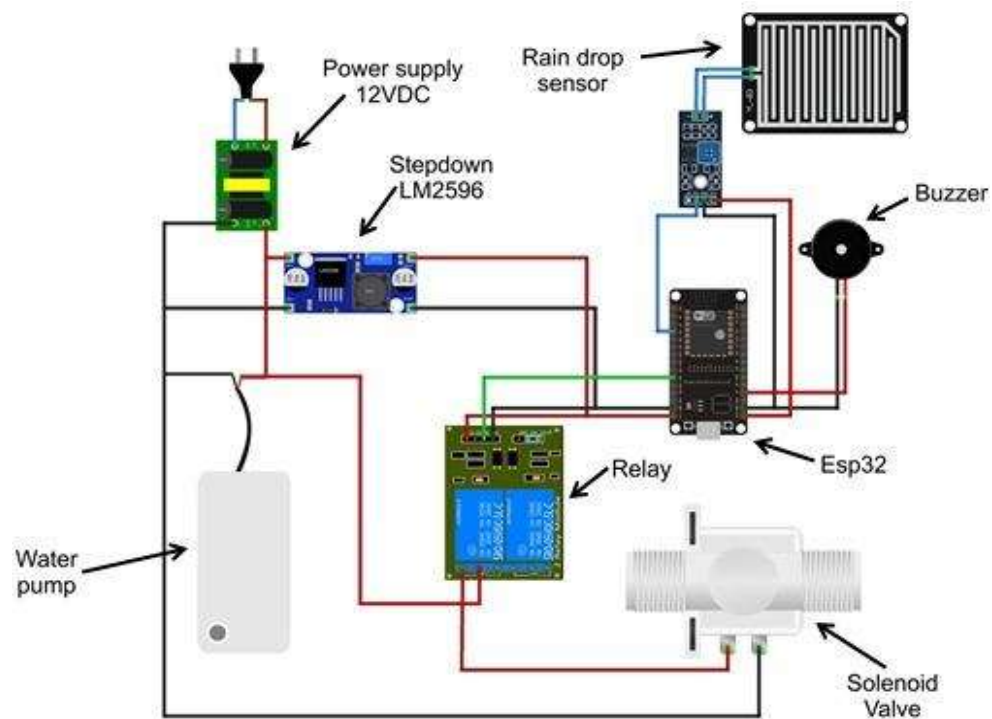
Jika terdeteksi hujan maka *buzzer* aktif kemudian palka otomatis bergerak menutup dan tidak bisa dikontrol menggunakan *push button firebase*, jika tidak terjadi hujan atau sensor hujan tidak mendeteksi adanya hujan, maka *push button* di aplikasi *firebase* bisa berfungsi sebagai mana mestinya, jika *push*

button up ditekan, maka palka akan bergerak membuka, jika *push button down* ditekan maka palka akan bergerak menutup.

3. **WIRING DIAGRAM**

Pada perancangan alat ini adapun rancangan sistem perangkat kerasnya akan ditampilkan menggunakan *wiring diagram*, hal ini penting untuk dilakukan sebelum memulai proses pembuatan alat dikarenakan perlunya perancangan yang baik sehingga ketika proses pembuatan dimulai menjadi lebih efisien dan tertata.

Hal ini akan memudahkan dalam proses pembuatan alat ini dikarenakan penulis sudah memiliki gambaran bagaimana rangkaian alat ini akan diposisikan, dalam rangkaian ini sensor-sensor akan terhubung kepada Esp32 adapun komponen lain yang digunakan dalam perancangan alat. Adapun komponen-komponen seperti *Rain Drop Sensor*, *esp32*, *relay*, *solenoid valve*, *buzzer*, *water pump*, *power supply*, dan *stepdown* dc ke dc. Tidak hanya itu tetapi koneksi untuk suplai daya juga penting untuk diperhatikan, dalam *wiring diagram* juga dijelaskan bagaimana rangkaian daya pada rancangan alat ini. Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan pada gambar 3.4.



GAMBAR 3. 4 WIRING DIAGRAM

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada gambar 3.5 adalah contoh *wiring diagram* yang penulis gunakan sebagai acuan perancangan alat, sensor-sensor yang digunakan akan diproses datanya oleh EPS32 adapun penjelasan penempatan pin sensor pada ESP32 dapat dilihat pada tabel 3.1.

TABEL 3. 1 PIN PERANCANGAN ALAT

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sensor hujan	
VCC	3V3
GND	GND
Digital	Pin 34
Stepdown	
VCC	VIN
GND	GND
Relay	
VCC	VIN
GND	GND
In1	Pin 35

C. RENCANA PENGUJIAN

Rencana Pengujian merupakan konsep pengujian terhadap alat yang dibuat untuk mengetahui bagaimana cara kerja dan kemungkinan permasalahan yang terjadi pada alat. Rencana pengujian yang akan dilakukan pada alat ini yaitu menggunakan dua buah metode pengujian yaitu rencana pengujian statis dan rencana pengujian dinamis.

1. RANCANGAN PENGUJIAN STATIS

- a. Pengujian sensor hujan, diujikan dengan cara memberi air pada sensor hujan tersebut, apakah sensor mendeteksi adanya air atau tidak, hal ini nantinya dapat dilihat di serial monitor di IDE.
- b. Pengujian *mikrokontroller* esp32, diujikan dengan cara memberikan catu daya 5V, apakah *mikrokontroller* esp32 dapat aktif atau tidak.
- c. Pengujian *buzzer* diujikan dengan cara memberikan tegangan 3V, apakah *buzzer* dapat berbunyi atau tidak.
- d. Pengujian *stepdown*, diujikan dengan cara memberikan tegangan 12V, dan diukur keluarannya menggunakan *multimeter*, apakah tegangan yang dihasilkan 5V atau tidak.
- e. Pengujian *relay*, diujikan dengan cara memberikan *trigger* di pin in1, apakah *relay* bekerja dengan semestinya atau tidak.
- f. Pengujian *solenoid valve* diujikan dengan cara memberikan tegangan 12V pada *coil solenoid*, apakah *solenoid* bisa membuka dan menutup atau tidak.

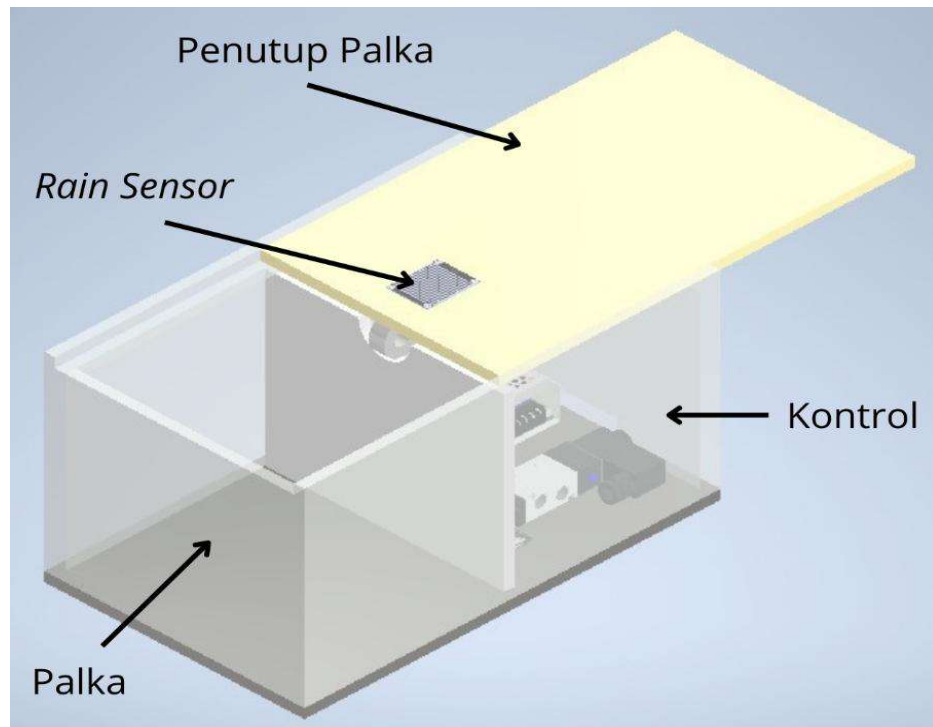
- g. *Water pump* diujikan dengan cara memberikan tegangan 12V, apakah *water pump* bisa bekerja atau tidak.
- h. *Hidraulik* diujikan dengan cara memberikan tekanan oli dari *solenoid valve*, apakah *hidraulik* bisa bekerja atau tidak.

2. RENCANA PENGUJIAN DINAMIS

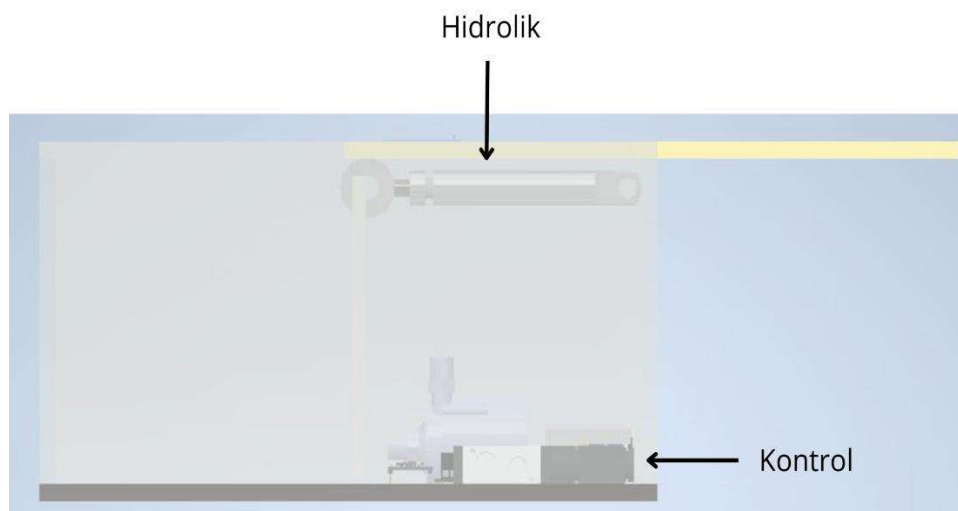
Pengujian akan dilakukan dengan secara langsung oleh peneliti, dengan cara menguji dari kinerja *prototype* alat rancang bangun sistem *hidraulik* buka tutup palka secara otomatis dan manual berbasis *IoT* dengan menguji keefektifan kinerja sistem kontrol dan sensor. Pengujian ini dilakukan pada *prototype* palka kapal seperti pada gambar 3.5. Percobaan dilakukan dengan 2 pengujian yaitu otomatis dan manual. Pada pengujian pertama yaitu memberikan *trigger* berupa air yang disemprotkan pada sensor hujan, apakah palka menutup secara otomatis dan juga palka tidak akan membuka ketika sensor tersebut masih basah, dan ketika sensor tersebut sudah kering. Pengujian kedua yaitu pengontrolan manual menggunakan *push button* yang ada di aplikasi kodular yang terhubung dengan *firebase*, apakah palka bisa membuka menutup sesuai perintah atau tidak.

3. RENCANA DESIGN PROTOTYPE ALAT

Adapun rencana perancangan alat rancang bangun sistem *hidraulik* buka tutup palka secara otomatis dan manual berbasis *IoT* dapat dilihat pada gambar 3.5.



(a) Depan



(b) Belakang

GAMBAR 3. 5 DESIGN PROTOTIPE ALAT (A) DEPAN (B) BELAKANG

Sumber : Dokumentasi Pribadi