

KARYA ILMIAH TERAPAN
MONITORING KETINGGIAN AIR SEBAGAI DETEKSI
DINI MELUAPNYA AIR GOT PADA RUANG MUAT DI
KAPAL DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS
ANDROID



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma III Elektro Pelayaran

ZAQLUL FASYA
NIT : 07 19 018 1 43
ELECTRO TECHNICAL OFFICER

PROGRAM DIPLOMA III POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Zaqlul Fasya
Nomor Induk Taruna : 07.19.018.1.43/E
Program Diklat : *Electro Technical Officer*

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**MONITORING KETINGGIAN AIR SEBAGAI DETEKSI DINI
MELUAPNYA AIR GOT RUANG MUAT DI KAPAL DENGAN
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID**

Ini adalah karya orisinal, semua ide di KIT, kecuali pokok bahasan dan yang saya tunjukkan sebagai kutipan, adalah milik saya.

Jika pernyataan di atas terbukti salah, saya pribadi menerima sanksinya. yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA,

Materai 6000

ZAQLUL FASYA

NIT: 07 19 018 1 43

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **MONITORING KETINGGIAN AIR SEBAGAI
DETEKSI DINI MELUAPNYA AIR GOT PADA
RUANG MUAT DENGAN MENGGUNAKAN
ARDUINO BERBASIS ANDROID**

Nama Taruna : Zaqlul Fasya
NIT : 07.19.018.1.43/E
Program Diklat : *Electro Technical Officer*

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan
SURABAYA,..... 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



Dr. Agus Dwi Santoso, S.T, MT., M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19780819 200003 1 001

Pembimbing II



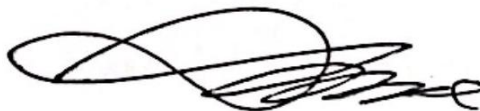
Monika Retno Gunarti, S.Si. T., M.Pd.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Elektro



Ahmad Kasan Gupron, M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19800517 200502 1 003

PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN
MONITORING KETINGGIAN AIR SEBAGAI DETEKSI DINI
MELUAPNYA GOT PADA RUANG MUAT DI KAPAL DENGAN
MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID

Disusun Oleh :

ZAQLUL FASYA

07.19.018.143/ E

Electro Technical Officer

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Pada Tanggal2023

Menyetujui :

Penguji 1



(Henna Nurdiansari, S.T., M.T., M.Sc)

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 198512112009122003

Penguji 2



(Arleiny, S.Si.T.,M.M)

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 198206092010122002

Penguji 3



(Dr. Agus Dwi S, S.T., M.T., M.Pd)

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 197808192000031001

Ketua Jurusan Elektro



Ahmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19800517 200502 1 003

KATA PENGANTAR

Kata pengantar merupakan bagian awal yang terdapat dalam sebuah karya ilmiah. Penulisan kata pengantar ini bertujuan untuk memberikan sedikit gambaran dari sebuah karya tulis.

Dalam kata pengantar, umumnya penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan karya tulis yang dibuat. Selain itu, kadang penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan karya yang dibuat penulis kepada pembaca.

Kata pengantar berfungsi untuk memberikan gambaran isi dari sebuah karya tulis. Kata pengantar ini sebaiknya ditulis dengan baik dan benar karena berfungsi sebagai pengantar bagi pembaca ke bagian yang lebih rinci atau bagian inti dari karya tulis.

Penulis ingin mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan artikel ini dengan judul Monitoring Ketinggian Air Sebagai Deteksi Dini Meluapnya Air Got Pada Ruang Muat di Kapal Dengan Menggunakan Arduino Berbasis Android. KIT Hal ini disiapkan untuk memenuhi salah satu persyaratan saat melaksanakan proyek kelautan Program Diploma III Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penelitian ini dilakukan karena ketertarikan peneliti terhadap permasalahan yang diangkat tentang meluapnya air got pada ruang muat di kapal sehingga mengakibatkan terhambatnya proses bongkar muat. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Develpoment* atau *R&D*). Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah Monitoring ketinggian air sebagai deteksi dini meluapnya air got pada ruang muat di kapal dengan menggunakan arduino berbasis android. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut atas bantuannya dalam melakukan penelitian ini.:

1. Bapak Heru Widada, M.M selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.

2. Bapak Ahmad Kasan Gupron, M.Pd. selaku ketua jurusan elektro.
3. Dr. Agus Dwi Santoso, ST, MT., M.Pd M.Pd. Sebagai pembimbing 1, yang sudah membantu penulis dalam melakukan koreksi dan memberikan petunjuk kepada penulis untuk memastikan penulis menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan baik dan benar.
4. Ibu Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.pd. Sebagai pembimbing 2, yang sudah membantu penulis dalam melakukan koreksi dan memberikan petunjuk kepada penulis untuk memastikan penulis menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan baik dan benar.
5. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya.
6. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan berupa doa, baik moril maupun materil.
7. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan bantuan.

Saya berharap penelitian ini dapat bermanfaat dikemudian hari, khususnya bagi peningkatan ilmu pengetahuan taruna Politeknik Pelayaran Surabaya, namun juga bagi industri pelayaran secara keseluruhan.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini masih jauh dari sempurna dan masih mempunyai kekurangan. pada isi dan dokumentasi teknisnya, dan sangat menghargai komentar dan usul yang berwatak membangun guna menyempurnakan penelitian ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf atas segala ketidakakuratan dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini.

Surabaya,2023

Zaqlul Fasya
NIT:07.19.018.1.43/E

ABSTRAK

ZAQLUL FASYA, perancangan sistem monitoring ketinggian air got sebagai deteksi dini meluapnya got pada ruang muat di kapal dengan menggunakan arduino berbasis android. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Dr. Agus Dwi Santoso, ST, MT., M.Pd. dan Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd.

Kapal kontainer Suatu jenis kapal untuk mengangkut muatan peti kemas yang dilengkapi dengan palka. Pada tanggal 4 November 2017, ruang kargo berada di KM. Armada Papua mengalami kecelakaan saat air hujan merembes melalui celah penutup palka sehingga menyebabkan muatan meluap dan tenggelam ke dalam luapan air limbah. Tujuan penelitian ini adalah sebagai deteksi dini meluapnya got pada ruang muat untuk menghindari rusaknya muatan dan terhambatnya proses bongkar muat.

Pada penelitian ini ditawarkan solusi berupa Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Got Pada Ruang Muat Berbasis Android menggunakan Transistor Water Level Sensor. Terdapat sebuah transistor water level sensor yang terintegrasi dengan, Arduino, Modul ESP32, dan LCD. Sensor digunakan untuk menentukan ketinggian air, Apabila ketinggian air menyentuh salah satu sensor maka secara otomatis input yang diberikan oleh sensor akan diproses oleh Arduino status ketinggian airnya akan ditampilkan di LCD dan android.

Dalam melakukan pemantauan ini maka akan menggunakan metode penelitian Pengembangan suatu alat, dilaksanakan selama kurun waktu satu tahun ketika berlayar, penulis melakukan pengamatan secara langsung di atas kapal saat melakukan pratek layar, tentang kinerja sensor water level yang dapat memonitor secara dini tinggi air got sehingga tidak terjadi peluapan.

Kata kunci : Ketinggian Got, *Transistor Water Level Sensor*, Modul ESP32

ABSTRACT

ZAQLUL FASYA, design of a sewer height monitoring system as an early detection of overflow of the engine room sewer on a ship using an android-based arduino from the Applied Scientific Work, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Dr. Agus Dwi Santoso, ST, MT.,M.Pd and Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd

Container vessel is a type of ship carrying container cargo which provides cargo space. On 4 November 2017 the cargo space at KM. Armada Papua experienced water overflow from rainwater that entered through the gaps in the hatch cover, which caused the cargo to be submerged in sewage overflow the purpose of this research is an early detection of sewage overflow in cargo hold to avoid damage to the cargo and delays in the loading and unloading process

In this study, a solution is offered in the form of Design and Build of an Android-based Machine Room Water Level Monitoring System using a Transistor Water Level Sensor. There is a transistor water level sensor that is integrated with the Arduino, ESP32 Module, and LCD. Each sensor is used to determine the water level. If the water level touches one of the sensors, the input given by the sensor will automatically be processed by Arduino which will then trigger a relay then the value and status of the water level will be displayed on the LCD and Android.

In carrying out this monitoring, it will use the development of a tool, carried out for a period of one year when sailing, the author makes direct observations on the ship when doing sail practice, about the performance of the water level sensor which can monitor water level early got it so that it doesn't overflow

Keywords: Bilge Level, Transistor Water level Sensor, ESP32 Module

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	II
PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN.....	III
PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN.....	IV
KATA PENGANTAR	V
ABSTRAK	7
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR LAMPIRAN.....	13
BAB I.....	14
PENDAHULUAN	14
A. Latar Belakang	14
B. Rumusan Masalah	16
C. Batasan Masalah.....	16
D. Tujuan Penelitian.....	16
E. Manfaat Penelitian	16
BAB II.....	18
TINJAUAN PUSTAKA	18
A. Tinjauan Pustaka	18
B. Landasan Teori	20
1. Monitoring	20
2. Ketinggian Air.....	21
3. Deteksi Dini	21
4. Luapan.....	21
5. Air Got	22
6. Ruang Muat.....	23
7. Arduino UNO.....	25
8. Arduino IDE.....	26
9. Android	27
10. Buzzer.	28
11. Modul ESP32.	29
12. Water Level Sensor.....	30
13. LCD.....	31
C. Kerangka Berfikir	32
BAB III	34

METODE PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
1. Tempat Penelitian.....	34
2. Waktu Penelitian	34
C. Teknik pengumpulan data	35
1. Pengamatan	35
2. Wawancara.....	35
3. Pencatatan	35
D. Instrumen penelitian.....	35
E. Desain Penelitian	36
1. Blok Diagram	36
2. Keterangan Perancangan	37
BAB IV	38
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	39
B. Pembahasan Alat.	41
C. Pengujian Produk	41
1. Pengujian LCD.....	42
2. Pengujian Water Level Sensor	43
3. Pengujian Modul ESP32	44
D. Penyajian Data.....	45
BAB V.....	48
PENUTUP.....	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 KM Armada Papua.....	13
Gambar 2.1 <i>Bilge</i>	23
Gambar 2.2 Ruang Muat.....	24
Gambar 2.3 Arduino UNO.....	25
Gambar 2.4 Arduino IDE.....	26
Gambar 2.5 Android.....	27
Gambar 2.6 <i>Buzzer</i>	28
Gambar 2.7 Modul ESP32	29
Gambar 2.8 <i>Water Level Sensor</i>	31
Gambar 2.9 LCD.....	32
Gambar 3.1 Blok Diagram	36
Gambar 4.1 MV. Habco Carina.	39
Gambar 4.2 <i>Crew List</i> MV. Habco Carina.....	40
Gambar 4.3 <i>Ship Particular</i> MV. Habco Carina.....	41
Gambar 4.4 Tampilan Keseluruhan Alat	42
Gambar 4.5 Tampilan LCD.....	43
Gambar 4.6 Coding Arduino UNO <i>Water Level Sensor</i>	44
Gambar 4.7 Coding Modul ESP32	46
Gambar 4.8 Tampilan LCD “ <i>Low Level</i> ”	47
Gambar 4.9 Tampilan LCD “ <i>Medium Level</i> ”	47
Gambar 4.10 Tampilan LCD “ <i>High Level</i> ”	48
Gambar 4.11 Tampilan Pada Android (<i>Handphone</i>).....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya.....	18
Tabel 2.2 Perintah AT Command	30
Tabel 4.1 Pemasangan Pin LCD ke Arduino Uno	43
Tabel 4.2 Pemasangan Pin <i>Water Level</i> Sensor Ke Arduino Uno	45
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Water Level Sensor</i>	45
Tabel 4.4 Pemasangan Pin ESP32 Ke Arduino Uno	46

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Coding pemograman.....	52
-----------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal merupakan alat transportasi air yang dapat memindahkan muatan dalam jumlah besar dari suatu tempat ke tempat lain dan dari pelabuhan bongkar muat ke pelabuhan bongkar. Kapal ada beberapa jenis dan tipenya emenuhi standar tertentu mengenai struktur kapal dan jenis kargo. Armada KM Papua merupakan kapal kontainer yang membawa muatan berupa peti kemas. KM Armada Papua memiliki empat dermaga pemuatan yang mampu menampung kontainer dimuat untuk menjaga muatan tetap aman dalam perjalanan ke pelabuhan tujuan.

Selama perjalanan, awak kapal terus-menerus memeriksa palka menggunakan senter dan radio, setiap kali mengganti jam jaga. Pengujian dimulai dari mode pengisian daya 1 hingga mode pengisian daya 4. Setelah memeriksa lambung kargo, awak kapal menghubungi petugas yang bertugas di anjungan dan melaporkan bahwa pemeriksaan kargo di ruang tunggu telah lengkap, aman dan terkendali. Jika terjadi sesuatu, navigator akan menghubungi teknisi yang bertugas di ruang kendali mesin. Insinyur bertanggung jawab untuk mengendalikan semua mesin kapal, biasa disingkat ECR (*engine control room*), karena ruangan ini merupakan tempat ruang kendali kapal berada. Itu terletak. Mesin sedang bekerja ketika hal itu terjadi. Tugas perwira adalah menjalankan fungsi pengoperasian pompa hisap di atas kapal. Pemeriksaan mungkin tidak dilakukan dengan baik karena menurut awak kapal itu mudah. Pengecekan sebaiknya dilakukan setiap empat jam sehari, bahkan dua kali pada pagi atau sore hari. Artinya, jika terjadi luapan air limbah di palka, tidak akan ada yang mengetahuinya dan baru diketahui keesokan harinya. Akibat hujan lebat, ruang kargo air limbah sudah penuh dan saluran drainase tersumbat, menyebabkan air dalam jumlah besar mengalir ke ruang kargo. Yang paling berbahaya adalah bila oli, gemuk atau kotoran mengalir dari ruang mesin dan pipa knalpot masuk ke ruang kargo. Hal ini disebabkan adanya kegagalan pembuangan pompa di ruang pompa. Bagasi Anda mungkin tenggelam ke dalam limbah yang meluap dan rusak.

Pada tanggal 04 November KM. Armada Papua berlayar dari Batam menuju TJ. Priok. Menyeberangi Laut Natuna, cuaca tampak mendung namun kemudian turun hujan deras. Akibatnya, air meluap dari air hujan di ruang kargo, membanjiri

muatan hingga menyebabkan hampir separuh muatan wadah berisi batu bara itu terendam air, dan kejadian itu baru diketahui keesokan harinya setelah dilakukan pemeriksaan oleh awak kapal. Peristiwa tersebut terjadi karena tidak terkendalinya proses bongkar muat di ruang muat sehingga menimbulkan kerugian bagi berbagai pihak.. Gambar KM. Armada Papua ditunjukkan pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 KM. Armada Papua

Sumber: <https://www.shipspotting.com/photos/2701161>

Di era yang semakin modern saat ini, penggunaan sistem monitoring sudah semakin cepat, sistem monitoring sangat membantu dalam pekerjaan seseorang apalagi jika didukung dengan platform bernama Android. Android merupakan sistem operasi yang sudah menjadi kebutuhan pokok. Hampir setiap orang membutuhkan alat ini untuk berkomunikasi, mencari informasi dan berita, melakukan pekerjaan dan masih banyak aktivitas lainnya. Faktanya, hampir semua orang saat ini bergantung pada Android untuk operasionalnya. Android ini memungkinkan orang untuk mengontrolnya dari jarak jauh. Pada perancangan ini, sistem monitoring dihubungkan dengan sensor ketinggian air sebagai input untuk mengontrol peralatan pendukung lainnya. Perangkat yang digunakan pada sistem monitoring saluran pembuangan bagasi adalah sistem pemantauan ketinggian air yang mendeteksi secara dini luapan air limbah di area kargo dengan Arduino berbasis Android dan membutuhkan ESP32

Modul Pada penelitian ini, data dikirim dari sistem monitoring permukaan air ke telepon pintar (*smartphone*). Aplikasi yang digunakan pada *smartphone* adalah

Telegram. Modul Wi-Fi ESP32 mengirimkan data ke aplikasi Android dan Telegram.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang permasalahan maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain sistem pengecekan got pada ruang muat dari jarak jauh tanpa turun langsung ke tempat?
2. Bagaimana merancang sistem monitoring ketinggian air menggunakan arduino berbasis android?

C. Batasan Masalah

Dalam perancangan sistem ini, penulis memberikan pembatasan masalah yang meliputi:

Bentuk KIT ini adalah *prototype* sistem monitoring ini adalah telegram, modul Wi-Fi ESP32 sebagai pengirim informasi dan Sensor yang digunakan adalah *Water Level Sensor* dengan menggunakan mikrokontroler Arduino uno.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan proposal ini, diantaranya adalah:

1. Mengetahui hasil pengujian dengan sistem monitoring dengan menggunakan sensor *Water level*.
2. Dapat merancang sistem monitoring ketinggian air got sebagai pencegahan dini peluapan.

E. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis
 - a. Menambah wawasan ilmu pengetahuan yang lebih meluas mengenai sistem monitoring ketinggian air menggunakan sensor water level berbasis android.
 - b. Memberi bantuan pengetahuan bagi yang membaca Karya Ilmiah Terapan ini.

2. Secara Praktis

- a. Menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya, dan menjadi sumber bacaan maupun referensi bagi semua pihak yang membutuhkannya.
- b. Sebagai acuan untuk para pelaku di dunia pelayaran untuk memperhatikan dan mengecek got pada ruang muat agar tidak terjadi kerusakan muatan yang dapat merugikan berbagai pihak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Peneliti meninjau beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan monitoring ketinggian air dengan karya tulis yang bahasanya kurang lebih sama. Penelitian ini adalah awalan yang di harapkan dapat membantu penulis dalam menyusun tugas akhir. Berikut beberapa penelitian sebelumnya yang di gunakan penulis sebagai referensi menyelesaikan tugas akhir:

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

No	Penulis	Judul	Hasil
1.	Alfred Tenggono, Tovan Wijaya, Erick Kusuma, Welly STMIK Pontianak (2015).	Sistem Monitoring dan Peringatan Ketinggian Air Berbasis Web dan SMS Gateway.	Pada penelitian sebelumnya membahas tentang dalam penyampaian informasi yang bersifat darurat, dibutuhkan sebuah sistem monitoring dan peringatan ke masyarakat menggunakan SMS. Dimulai dari sensor ultrasonik yang bekerja jika <i>pin trigger</i> diaktifkan selama 15 <i>micro second</i> dan suara ultrasonik dipancarkan dari nilai <i>counter</i> akan terus bertambah yang Kembali akan diolah sehingga menemukan jarak antara mulut sensor dengan benda yang ada di depannya. Nilai dari hasil olahan tersebut dikirimkan ke server lokal dan selanjutnya dikirimkan ke web server secara <i>online</i> .
2.	Supriyade, Langgeng Listiyoko, Achmad Fachrudin, Arfika Aji	Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Menggunakan IOT Berbasis Android Untuk	Pada penelitian sebelumnya Membahas tentang perancangan sistem pendeteksi ketinggian air menggunakan IOT sebagai pengirim informasi ke android. Rancangan sistem yang dilakukan adalah pembuatan sistem pendeteksi ketinggian

	Saputra Universitas Taruma negara (2020).	Memberikan Informasi Data Ketinggian Air Melalui Notifikasi Email	air secara <i>realtime</i> yang berbasis <i>mobile</i> yang terhubung ke jaringan internet dimana fitur yang terdapat dalam pembuatan sistem ini terdapat sistem <i>login</i> sebagai verifikasi data pengguna, halaman menu pompa dan halaman data ketinggian air yang ditampilkan secara <i>realtime</i> . Rancangan sistem yang diusulkan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui proses kerja yang sedang dikerjakan atau berjalan. Adapun rancangan yang dilakukan yaitu antara lain: <i>Usecase</i> , <i>Activity Diagram</i> , <i>Sequence Diagram</i> .
3.	Esa Nur Leolita Ritonga Politeknik Negri Sriwijaya Palembang (2014).	Sistem Monitoring Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Android.	Pada penelitian sebelumnya sistem monitoring ini di gunakan untuk membantu memonitoring ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik. Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Nodemcu memerlukan koneksi internet yang cepat dan stabil untuk terhubung ke server. Pada saat data jarak permukaan air diukur sebanyak 100 kali dengan sensor ultrasonik, terdapat enam kesalahan pengukuran jarak, dengan nilai kesalahan 1 cm sebanyak lima kali dan 19 cm satu kali. Hasil pengujian sistem dari beberapa data jarak yang dimasukkan dapat ditampilkan secara real-time di halaman website, dengan seluruh data disimpan dalam database. Rata-rata waktu yang

			dibutuhkan sensor untuk mengirimkan data ke database adalah 5 detik.
--	--	--	--

B. Landasan Teori

Landasan teori adalah suatu konsep yang mempunyai pernyataan-pernyataan yang tersusun rapi dan sistematis yang mempunyai variabel-variabel dalam penelitian karena landasan teori merupakan landasan yang kuat terhadap penelitian yang dilakukan.

Pengertian lain dari kerangka teori adalah seperangkat definisi, konsep, proposisi yang disusun secara tepat dan sistematis mengenai variabel-variabel penelitian. Landasan teori ini merupakan landasan yang kuat bagi penelitian yang akan dilakukan. Oleh karena itu, menciptakan landasan teori yang baik dalam suatu penelitian dapat menjadi salah satu hal yang sangat penting, karena landasan teori menjadi landasan bagi penelitian itu sendiri. Beberapa landasan teorinya adalah:

1. Monitoring

Monitoring atau pemantauan adalah proses rutin yang mengumpulkan informasi dan mengukur kemajuan tujuan program, serta melacak perubahan yang terfokus pada proses dan keluaran. Pengawasan berarti apa yang kami lakukan, pemantauan juga mencakup pemantauan kualitas layanan yang kami berikan. Tujuan monitoring adalah sebagai berikut:

- a. Menjaga agar kebijakan yang sedang diimplementasikan sesuai dengan tujuan dan sasaran.
- b. Menemukan kesalahan sedini mungkin sehingga mengurangi risiko yang lebih besar.
- c. Melakukan Tindakan modifikasi terhadap kebijakan apabila hasil monitoring mengharuskan untuk itu.

Dalam konteks pencatatan monitoring rutin, ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data untuk keperluan monitoring:

- a. Observasi
- b. Survei cepat
- c. Wawancara
- d. Interview

2. Ketinggian Air

Ketinggian air adalah istilah yang digunakan untuk lokasi atau keberadaan air di suatu lokasi. Fungsi ketinggian air adalah untuk memungkinkan para peneliti menyesuaikan garis pantai dengan permukaan danau atau sungai.

3. Deteksi Dini

Deteksi adalah proses memeriksa atau menyelidiki sesuatu dengan menggunakan metode dan teknik tertentu. Deteksi dapat digunakan untuk berbagai macam masalah, seperti pada sistem deteksi masalah dimana sistem mendeteksi masalah yang berhubungan dengan suatu penyakit, sering disebut dengan gejala.

Tujuan pendeteksian adalah untuk memecahkan suatu masalah dengan cara yang berbeda-beda, bergantung pada metode mana yang digunakan untuk menghasilkan solusi.

4. Luapan

Luapan air dapat terjadi karena curah hujan yang cukup deras. Luapan yang melebihi daya tampung akan menyebabkan kerugian seperti banjir. Banjir yang terjadi akan menyebabkan kerugian pada masyarakat terutama yang berada dekat dengan daerah aliran Sungai. Luapan air yang melebihi daya tampung sungai ini dapat dikendalikan melalui pintu air yang mengalirkan air dari sungai ke lahan irigasi atau ke saluran pembuangan ke arah laut atau dapat juga dialihkan ke sebuah bendungan.

Luapan air ini dapat diminimalisir dengan adanya daerah resapan air, reboisasi hutan, membuat saluran air seperti gorong – gorong, dan menjaga

lingkungan supaya bersih dan tidak menumpuk sampah.

5. Air Got

Air got atau air limbah adalah air limbah dari bahan habis pakai kapal yang biasanya tidak langsung dibuang ke laut, melainkan ditampung terlebih dahulu di air limbah. Air limbah ini tidak keluar dari operasional pengelolaan sampah sehari-hari seperti kamar mandi awak kapal, pencucian atau pembersihan lambung kapal, namun juga dari bahan bakar ruang mesin atau oli bekas. Limbah kapal biasanya berwarna gelap atau hitam karena bukan sekadar campuran air yang dibutuhkan kapal sehari-hari, ini termasuk zat beracun dan bahan bakar laut. Oleh karena itu, sangat berbahaya jika sampah tersebut meluap dan mengenai beban. Faktor alam seperti hujan dapat meningkatkan limpasan air limbah dan masuk ke palka padahal biasanya mengalir di antara penutup palka dan langsung ke lambung kapal.

Bilge adalah tangki air didesain berbentuk cekungan dengan pompa hisap dan sistem alarm pembuangan limbah, fungsinya untuk menampung air limbah agar tidak meluap ke dalam palka. Aliran pelumas, kebocoran bahan bakar atau tumpahan bahan bakar biasanya terdapat di ruang mesin dan dialirkan ke saluran pembuangan melalui saluran pembuangan. Air limbah pada hatch 7 biasanya berasal dari sistem ballast yang bocor. Alasan lain mengapa air limbah meluap ke palka adalah kesalahan awak kapal dalam mengoperasikan pompa hisap ruang mesin, yang mengakibatkan limbah yang seharusnya dibuang ke laut, padahal justru karena itu. Jika Anda tidak mengikuti/mengambil tindakan yang sesuai, pompa hisap akan mundur dan air limbah akan masuk ke palka melalui lubang lambung kapal di sudut kanan dan kiri palka. Akibat luapan air limbah tersebut, muatan yang berada di palka mengalami kerusakan sedemikian rupa sehingga muatan tersebut tidak dapat diturunkan ke dalam tangki pembuangan limbah berupa cekungan yang dilengkapi dengan pompa hisap dan perangkat alarm drainase untuk mencegah drainase meluap ke dalam palka. Aliran minyak pelumas, kebocoran bahan bakar, atau tumpahan bahan bakar biasanya terdapat di ruang mesin dan dialirkan ke saluran pembuangan melalui

saluran pembuangan. Jika instruksi tidak diikuti/tindakan yang tepat tidak diambil, pompa hisap akan berputar dan air limbah akan masuk ke dalam palka melalui lubang lambung kapal yang terletak di sudut kiri dan kanan palka. Akibat meluapnya air limbah, muatan di palka rusak parah, muatan rusak, dinding penyangga muatan berkarat, dan palka tidak dibersihkan pada saat pemuatan sehingga tidak mungkin membongkar muatan di pelabuhan kedatangan pertama kali dieksekusi. Hal ini juga berdampak pada perusahaan. Karena muatan bisa rusak selama pemuatan, dinding palka bisa berkarat, palka juga bisa rusak, dan Anda harus menanggung kerugian besar di pelabuhan kedatangan harus membersihkannya sekali. Gambar *bilge* ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Bilge*

Sumber: <https://www.shutterstock.com/id/image-photo/cargo-hold-bilge-wells-on-bulk-1668616369/>

6. Ruang Muat

Palka (ruang muat) adalah ruang di bawah dek yang digunakan untuk menampung muatan kapal. Ruang muat atau palka merupakan tempat untuk memadatkan muatan dan menaruhnya di atas kapal, sehingga struktur ruang muat tersebut harus kedap air terhadap air laut dan air hujan. Untuk memastikan kedap air, setiap ruang kargo dilengkapi dengan pengencang yang dipasang di penutup palka dan 8 rumah palka. Fungsi palka adalah untuk melindungi muatan dari pengaruh gelombang laut yang menghantam palka. Oleh karena itu, ruangan yang disewakan antara lain harus memenuhi persyaratan tertentu :

- a. Ruang kargo harus kedap air. Ini berarti Anda perlu memastikan bahwa air tidak mengenai barang-barang di ruang kargo.
- b. Ruang kargo harus terlindung dari panas luar agar sinar matahari tidak merusak barang-barang yang berada di dalam ruang kargo.



Gambar 2.2 Ruang muat

Sumber: <https://www.kapaldanlogistik.com/2021/06/jenis-jenis-kapal-dan-fungsinya-1.html/>

Lubang palka (ruang kargo) berfungsi untuk melindungi barang bawaan Anda dari kerusakan mendadak akibat perubahan cuaca dan menjamin keamanan barang bawaan Anda selama perjalanan dan meminimalisir kesalahan pada saat bongkar muat di pelabuhan masuk. Selain itu, palka mencegah kontak air langsung dengan air drainase, kebocoran dari muatan lain, lambung atau tangki double bottom, panas yang cepat (uap atau pengeringan lambung), gesekan dengan muatan lain, dan pencurian muatan. Ruang penyimpanan kapal kontainer mempunyai standar dan struktur khusus yang berbeda dengan kapal lainnya. Sebuah kapal kontainer harus memiliki dinding pelat besi yang kuat di ruang palka dan menopang rangka kapal selama bongkar/muat. Ketebalan dinding juga mengurangi kerusakan pada area beban. Ruang tunggu biasanya memiliki sudut siku-siku untuk membantu mengatur kargo dan melindunginya dari angin, hujan, dan air laut yang mungkin masuk ke ruang palka.

7. Arduino UNO

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital, 6 pin input dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin input analog, osilator kristal 16MHz, port USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler yang ingin Anda gunakan, Anda cukup menghubungkan board Arduino Uno ke komputer Anda melalui kabel USB, atau menyalakannya dengan adaptor AC-DC atau baterai.

Masing-masing dari 14 pin digital Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output untuk fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fitur ini beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat mengambil atau menerima arus hingga 40 mA dan memiliki resistor pull-up 20-50 k Ω (dinonaktifkan secara default). Gambar Arduino UNO tunjukkan pada gambar 2.3.



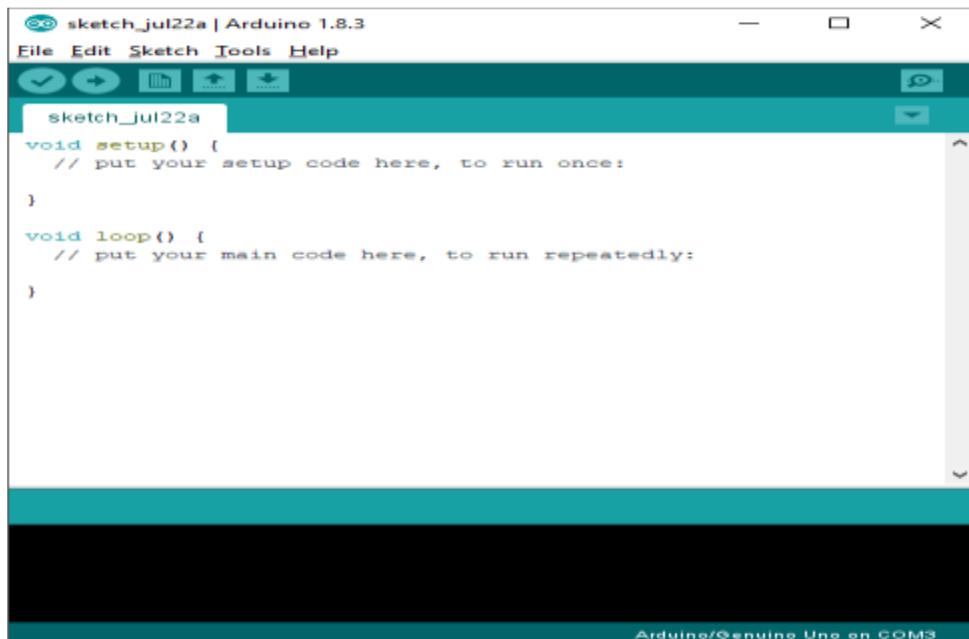
Gambar 2.3 Arduino UNO

Sumber: <https://no.rs-online.com/web/p/arduino/7697409/>

8. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) Ini untuk menulis perintah dan kode sumber, memeriksa kesalahan, mengkompilasi dan

mengunggah program, dan menguji hasil operasi Arduino melalui serial monitor. Gambar Arduino IDE ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Arduino IDE

Sumber: <https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/Environment/>

Berdasarkan gambar 2.6 Arduino IDE memiliki toolbar yang berfungsi sebagai berikut:

- a. Tombol *Verify*, yang berfungsi sebagai mengkompilasi program saat di kerjakan
- b. Tombol *Upload*, yang berfungsi sebagai program dan mengupload ke papan arduino
- c. Tombol *New*, yang berfungsi untuk menciptakan halaman baru
- d. Tombol *Open*, yang berfungsi untuk membuka program yang sudah ada sebelumnya
- e. Tombol *Save*, yang berfungsi untuk menyimpan program yang telah selesai di kerjakan
- f. Tombol *Stop*, yang berfungsi untuk menghentikan serial number yang sedang di jalankan

9. Android

Android adalah sistem operasi seluler yang didasarkan pada versi modifikasi dari kernel Linux dan alat sumber terbuka lainnya. Android

dirancang untuk perangkat seluler, terutama perangkat layar sentuh seperti ponsel pintar dan tablet. Sistem operasi ini pertama kali diperkenalkan pada bulan September 2008, ketika Android dikembangkan oleh Open Handset Alliance, yang disponsori secara komersial oleh Google. Selain itu, Android juga merupakan perangkat lunak open source dan gratis dalam artian Google mengizinkan penggunaannya untuk mengembangkan sistem operasinya. Android juga memiliki toko aplikasi bernama Google Play Store. Tentunya jika Anda memiliki smartphone Android, Anda dapat mendownload aplikasi dan game secara gratis dari Google Play Store. Gambar android di tunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Android

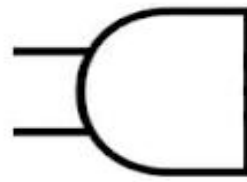
Sumber: <https://dianisa.com/pengertian-android/>

Beberapa versi Android saat ini telah dirilis, mulai dari Android 1.0 hingga Android 11 terbaru. Menariknya, ada beberapa versi sistem operasi ini yang menggunakan nama Dessert sebagai penandanya. Contohnya termasuk kue cup Android, donat, froyo, jelly beans, Kit Kat, marshmallow, Oreo, dan pai. Mungkin kedepannya versi Android hanya akan menggunakan satu sistem penomoran seperti Android 10 dan Android 11.

10. *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen elektronik yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang suara. *Buzzer* menghasilkan getaran

ketika diberikan tegangan tertentu, tergantung dari bentuk dan ukuran *buzzer* itu sendiri, dan umumnya mudah digunakan sehingga sering digunakan untuk keperluan alarm. Dengan mensuplai tegangan input, *buzzer* menghasilkan getaran akustik berupa gelombang suara yang dapat didengar. Pada dasarnya *buzzer* sendiri berbentuk seperti tabung silinder dengan lubang kecil di bagian atas dan dua pin di bagian bawah.. Gambar *buzzer* ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Buzzer*

Sumber: <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html/>

Fungsi *buzzer* seperti *loud speaker* namun lebih sederhana. Berikut fungsi dari *buzzer*:

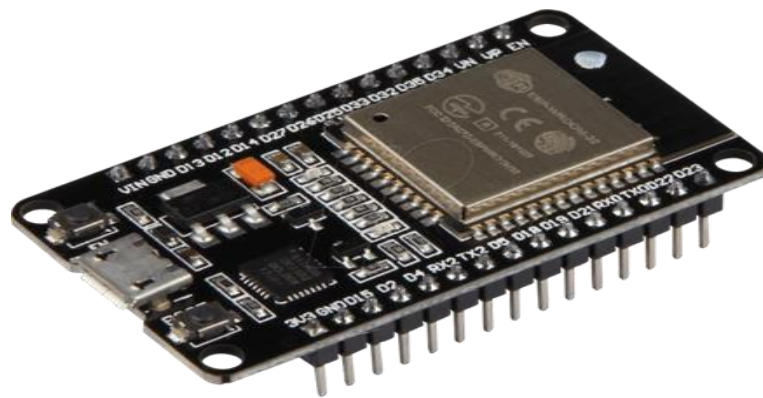
- a. Sebagai bel rumah
- b. Alarm pada berbagai peralatan
- c. Peringatan pada lampu *hazard* kendaraan
- d. *Timer*
- e. Indikator suara sebagai tanda bahaya

Prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, yaitu terdiri dari kumparan yang dihubungkan dengan membran. Ketika tegangan diterapkan pada arus, itu menjadi *elektromagnetik*, menyebabkan kumparan tertarik masuk atau keluar tergantung pada arah arus dan polaritas magnet.. Namun di bandingkan dengan loud speaker, *buzzer* jauh lebih mudah untuk di gerakkan. Sebagai contoh, *buzzer* dapat langsung diberikan tegangan tertentu untuk menghasilkan suara.

11. Modul ESP32

Modul ESP32 merupakan Komponen chip terintegrasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan dunia yang terhubung saat ini. Chip ini menyediakan solusi jaringan Wi-Fi yang lengkap dan terintegrasi yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan seluruh fungsi jaringan Wi-Fi dari pemroses aplikasi lainnya. ESP32 memiliki kemampuan pemrosesan dan memori internal yang memungkinkan chip diintegrasikan ke dalam sensor atau aplikasi perangkat tertentu dengan pemrograman sederhana melalui pin input/output.

Modul komunikasi WiFi yang dilengkapi dengan modul komunikasi Serial-to-WiFi IC SoC ESP32EX ini merupakan modul WiFi dengan harga murah. Modul elektronik ini memungkinkan Anda mengakses jaringan WiFi secara transparan dan mudah melalui koneksi serial (UART RX/TX), sehingga memungkinkan untuk menghubungkan sirkuit elektronik secara nirkabel ke Internet. Berikut gambar modul ESP32 disajikan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Modul ESP32

Sumber: <https://www.reichelt.com/ws/en/developmentboards-esp32-wi-fi-and-bluetooth-module-debo-jt-esp32-p219897.html/>

Keunggulan yang utama dari modul ESP32 yaitu Tersedia memori flash Winbond W2540BVNIG SPI 4 Mbit yang terintegrasi dengan mikrokontroler RISC (Tensilica 106 μ Diamond Standard Core LX3),

memungkinkan penulis untuk memasukkan kode program aplikasi langsung ke modul ini.

Modul Wi-Fi ini beroperasi pada daya 3.3V. Salah satu kelebihan modul ini adalah daya pancarnya mencapai 100 meter, sehingga modul ini mempunyai arus koneksi yang cukup besar (mencapai 215 mA pada mode pancar 802.11b dengan rata-rata 80 mA, CCK 1 Mbps, dan daya pancar 19,5 dBm. Namun , (10mA untuk rangkaian kontrol tegangan internal). ESP32 di perintah menggunakan AT Command perintah AT Command dapat dilihat pada tabel 2.2.

Table 2.2 Perintah AT Command

Perintah AT Command	KETERANGAN
AT	<i>Test AT Starup</i>
AT+RST	<i>Restart modul</i>
AT+GMR	<i>View version info</i>
AT+GSLP	<i>Enter deep-sleep mode</i>
ATE	<i>AT commands echo or not</i>
AT+RESTORE	<i>Factory reset</i>
AT+UART	<i>UART configuration</i>
AT+UART_CUR UART	<i>Current configuration</i>
AT+UART_DEF UART	<i>Defaul configuratuin, save to flash</i>
AT+SLEEP	<i>Sleep mode</i>
AT+RFPOWER	<i>Set maximum value of RF TX Power</i>
AT+RFVDD	<i>Set RF TX Power according to VDD3</i>

12. Water Level Sensor

Sensor ketinggian air adalah sensor yang mengukur ketinggian aliran air. cairan, bubur, bubuk atau butiran. Fungsi dari sensor permukaan pada hakikatnya Hal ini untuk memberikan informasi berupa data dan sinyal tentang perubahan ketinggian material baik di dalam wadah, silo maupun di ruang terbuka akibat aliran material. Pengukuran tinggi atau ketinggian ini dapat dilakukan secara terus menerus seiring dengan perubahan ketinggian. zat cair, atau ketinggian suatu bahan dapat diukur pada suatu titik tertentu, atau pada

tingkat terendah, tengah, atau atas, dengan menggunakan sensor permukaan..
Gambar *water level* sensor ditunjukkan pada gambar 2.8.



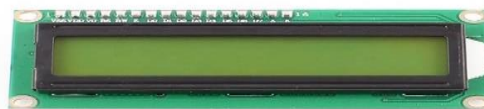
Gambar 2.8 *Water Level* Sensor

Sumber: <https://www.autobotic.com.my/smart-electronic-rain-water-level-sensor-module-for-arduino/>

Cara kerja dari *Water Level* Sensor tersebut ialah pada saat ketinggian got naik, maka secara otomatis ketinggian got akan terbaca, dan ketika ketinggian got berada pada level sensor berikutnya maka sensor tersebut akan aktif dan mengirim sinyal ke arduino, dan hasilnya akan di tampilkan di LCD.

13. LCD

Liquid Crystal Display (LCD) adalah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi *Liquid Crystal Display* (LCD) banyak digunakan pada produk-produk seperti layar laptop, layar ponsel, layar kalkulator, layar jam digital, layar multimeter, monitor komputer, televisi, layar *game* portabel, dan layar perencanaan suhu digital. Produk elektronik lainnya. Gambar LCD ditunjukkan pada gambar 2.9.



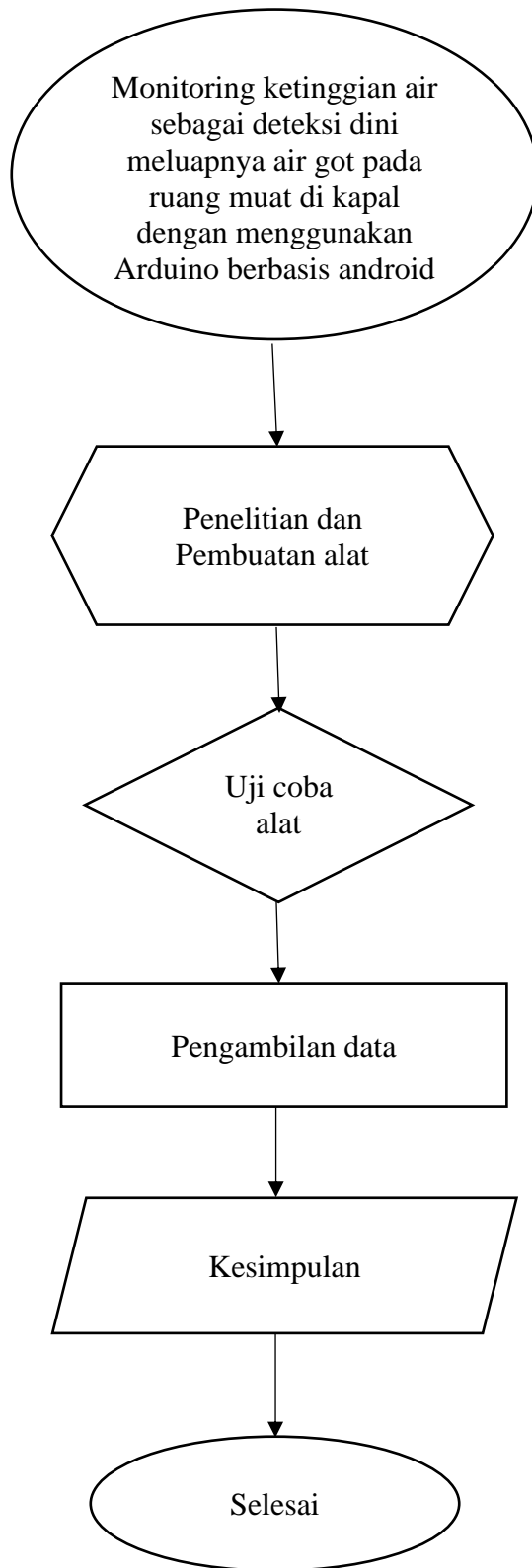
Gambar 2.9 *Liquid Crystal Display* (LCD)

Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>

Dengan teknologi layar LCD ini, produk elektronik bisa dibuat jauh lebih tipis dibandingkan teknologi *catode ray tube* (CRT). Dibandingkan teknologi CRT, LCD juga mengkonsumsi daya jauh lebih besar karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya, sedangkan CRT bekerja berdasarkan prinsip memancarkan cahaya..

C. Kerangka Berfikir

Menurut Sugiyono (2013), kerangka berpikir adalah pola berpikir, alur pemikiran dasar, dan alur penelitian ketika seorang peneliti melakukan penelitian terhadap suatu subjek. Dengan kata lain, kerangka berpikir adalah suatu alur yang digunakan peneliti sebagai pola berpikir ketika melakukan penelitian terhadap suatu subjek, sehingga dapat menyelesaikan rumusan masalah dan arah tujuan penelitian. Berdasarkan observasi di atas, maka penerapan model kepemimpinan transformasional bagi pemimpin sekolah dengan menggunakan kerangka penelitian dapat disajikan sebagai berikut:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian adalah metode ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan tidak hanya mendeskripsikan, membuktikan, mengembangkan, dan menemukan pengetahuan dan teori, tetapi juga memahami, memecahkan, dan memprediksi permasalahan dalam kehidupan manusia (Sugiyono, 2013).

Metode yang digunakan penulis dalam penyusunan makalah ini adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D). Metodologi penelitian dan pengembangan (R&D) adalah jenis penelitian pengembangan yang dapat diartikan sebagai metode ilmiah untuk memperoleh data yang dapat digunakan untuk memproduksi, mengembangkan, dan memvalidasi produk.

Pada penelitian tugas akhir ini memiliki tujuan untuk mengembangkan sebuah produk yang nantinya akan lebih berguna dan praktis apabila digunakan di atas kapal. Penelitian ini mengembangkan produk dengan memanfaatkan Android (*Smartphone*) sebagai alat yang dapat memonitoring got pada ruang muat di kapal dari jarak jauh untuk menghindari rusaknya muatan dan terhambatnya proses bongkar muat.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada saat peneliti melaksanakan praktek laut (PRALA) di Perusahaan PT. Winning Logistics Ship Management selama 13 bulan. Yang dilaksanakan pada Tanggal 28 Desember 2021 sampai 1 Februari 2023.

2. Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada waktu semester 4 kurang lebih 13 bulan pada saat peneliti melaksanakan praktek layar sebagai syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Pelayaran Surabaya. Kemudian peneliti dapat memperoleh kesimpulan pada masalah pada proposal ini.

C. Teknik pengumpulan data

1. Pengamatan

Dalam hal ini penulis melaksanakan pengamatan langsung di *laboratorium* Politeknik Pelayaran Surabaya dan pada saat di penulis melaksanakan praktek layar (PRALA), tentang kerja dari sensor *water level* yang dapat monitoring got pada ruang muat menggunakan android.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dimana pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan masalah penelitian ditanyakan dan dijawab langsung oleh responden.

3. Pencatatan

Pencatatan merupakan metode dimana penulis mencatat semua hasil dari pengamatan dan wawancara agar penulis dapat membuat tugas akhir dengan sumber yang tepat.

D. Instrumen penelitian

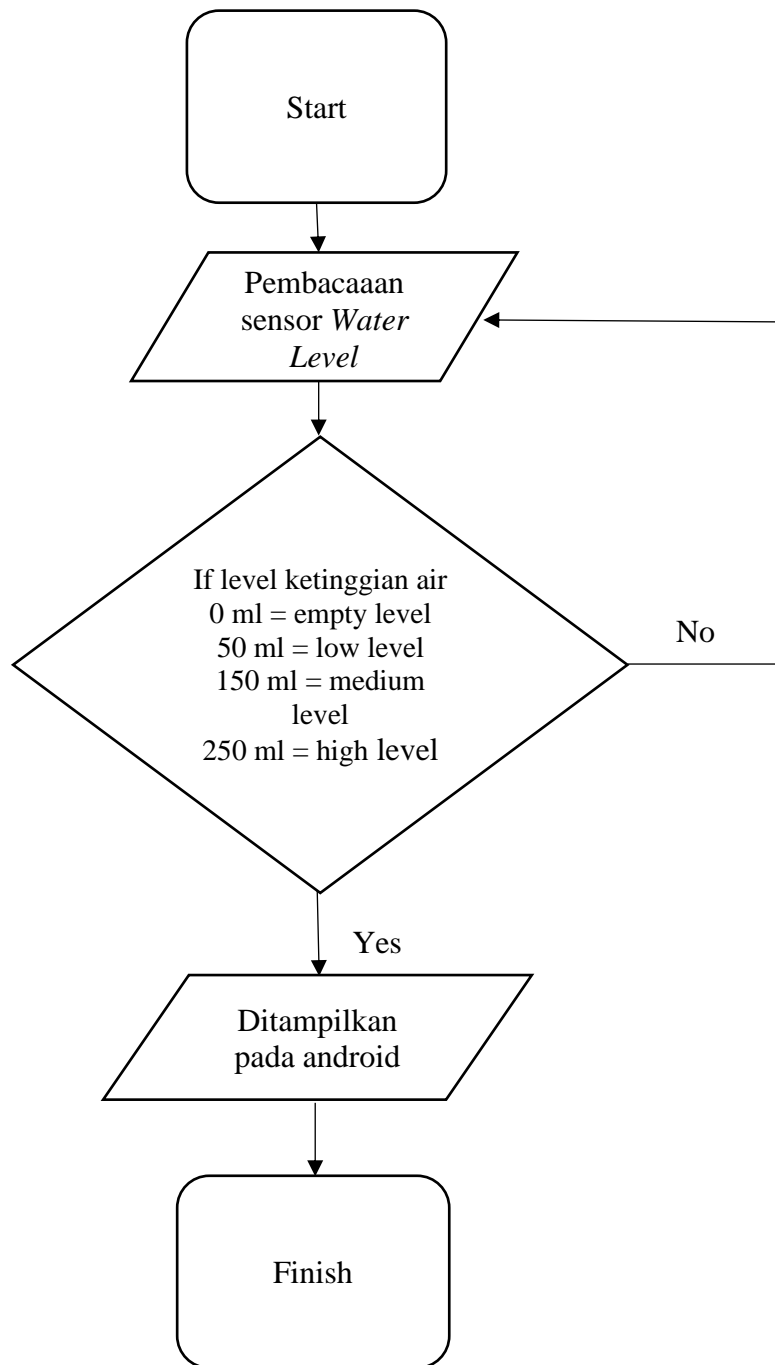
Instrumen penelitian adalah pengumpulan data dengan menggunakan berbagai metode penelitian seperti observasi, wawancara, dan pencatatan hasil observasi dan wawancara untuk tujuan penelitian.:

1. Sensor water level
2. Modul wifi Esp32
3. *Buzzer*
4. LCD
5. Arduino UNO
6. *Smartphone* (android)

E. Desain Penelitian

Desain pemeriksaan adalah jadwal kepada menyambut sejumlah pasal pemeriksaan. Bagian ini memasrahkan ringkasan kriya yang mencengap kaidah dan strategi pengumpulan, analisis, dan harga data. (McCombes, 2019).

1. Blok Diagram



Gambar 3.1 Blok Diagram

2. Keterangan Perancangan

Diagram blok di atas menjelaskan bahwa ketika ketinggian air limbah mencapai sensor, maka input sensor secara otomatis diproses oleh Arduino dan nilai ketinggian air ditampilkan pada LCD. Kemudian modul ESP32 yang terhubung dengan koneksi internet membantu alat ini mengirimkan data ketinggian air ke aplikasi Telegram yang terpasang di smartphone.