

KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN MONITORING DAN PENGISIAN
OTOMATIS *WATER LEVEL COOLANT* RADIATOR
GENERATOR KAPAL BERBASIS *IoT*



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV

ANDI ZIDANE RAMADHAN

07 19 007 1 07

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN MONITORING DAN PENGISIAN
OTOMATIS *WATER LEVEL COOLANT* RADIATOR
GENERATOR KAPAL BERBASIS *IoT*



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV

ANDI ZIDANE RAMADHAN

07 19 007 107

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANDI ZIDANE RAMADHAN

Nomer Induk Taruna : 07.19.007.1.07

Program : Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

RANCANG BANGUN MONITORING DAN PENGISIAN OTOMATIS *WATER LEVEL COOLANT RADIATOR GENERATOR KAPAL* BERBASIS *IoT*

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

SURABAYA..... 2024

ANDI ZIDANE RAMADHAN

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN MONITORING DAN
PENGISIAN OTOMATIS WATER *LEVEL COOLANT*
RADIATOR BERBASIS *IOT*
Nama Taruna : ANDI ZIDANE RAMADHAN
NIT : 07.19.007.1.07
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminarkan

Surabaya, Januari 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

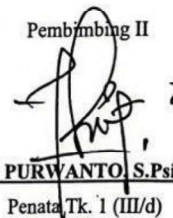


SRI MULYANTO H, S.T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 197204181998031002

Pembimbing II



SIGIT PURWANTO S.Psi., M.M.

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 198006182008121001

Mengetahui
Ketua Program Studi TRKK



AHMAD KASAN GUFRON, M.Pd

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 198005172005021003

PENGESAHAN SEMINAR HASIL

**RANCANG BANGUN MONITORING DAN PENGIASIAN OTOMATIS
WATER LEVEL COOLANT RADIATOR GENERATOR KAPAL
BERBASIS *IoT***

Disusun dan Diajukan Oleh:

ANDI ZIDANE RAMADHAN

NIT. 07.19.007.1.07

D-IV TRKK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal,

Menyetujui

Penguji I



Henna Nurdiansari, ST.MT.,M.Sc
Penata Tk.1 (III/d)
NIP.198512112009122003

Penguji II



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
Penata Tk.I (III/d)
NIP.198005172005021003

Penguji III



Sri Mulyanto H., S.T.,M.T
Pembina (IV/a)
NIP.197204181998031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi TRKK
Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kuasanya yang telah Tuhan berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini. Adapun karya ilmiah ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul Rancang bangun Monitoring dan pengisian otomatis *water level coolant* radiator generator diatas kapal berbasis *IoT*

Penulis sangat menyadari bahwa didalam karya ilmiah terapan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam hal penyajian materi maupun teknik penulisannya, Oleh karena itu penulis mengharapkan koreksi dan saran yang nanti dapat digunakan untuk menyempurnakan karya ilmiah terapan ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Moejiono, M.T., M.Mar.E selaku direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku Ketua Kaprodi Trkk.
3. Bapak Sri Mulyanto Herlambang, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak Sigit Purwanto, S.Psi., M.M selaku Dosen Pembimbing II.
5. Segenap awak kapal DSV PROVIDER
6. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan semangat dan doa.

Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Surabaya..... 2024

ANDI ZIDANE RAMADHAN

ABSTRAK

ANDI ZIDANE RAMADHAN, Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pengisian otomatis *Water Level Coolant* radiator generator Kapal berbasis *IoT*, Dibimbing oleh Bapak Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T dan Bapak Sigit Purwanto, S.Psi., M.M.

Pendingin generator kapal selalu di pantau kondisinya karena mempengaruhi kinerja mesin kapal. Menjaga suhu pendingin mesin sangat penting untuk menghindari dari adanya kerusakan yang terjadi karena pendingin mesin terlalu panas pada komponen mesin. Dengan *internet of things* suatu konsep teknologi memiliki kemampuan dalam menyambungkan dan memudahkan proses komunikasi antar mesin, perangkat, sensor dan manusia melalui jaringan internet. Tujuan penelitian ini tidak lain untuk memonitoring dan melakukan pengisian otomatis *water level coolant* radiator pada mesin generator diatas kapal menggunakan *IoT system*. Penelitian ini menggunakan sistem metode pembuatan *prototipe*.

Setelah melakukan perancangan alat, pengujian alat, sistem monitoring dan pengisian otomatis *water coolant* radiator pada mesin generator memiliki tingkat rata-rata *error* pembacaan sensor *ultrasonic* pada saat dilakukan pengujian pertama *error* sebesar 3,02%, kedua *error* 2,57%, dan ketiga *error* 3,63%. Sedangkan data debit air *coolant* diketahui waktu 3 detik sampai 10 detik dengan debit 60,7 mL/s. Dimana data ini termonitoring pada aplikasi *blynk* 64 mL/s yang angka *error* 5,43%. Maka dari itu sistem monitoring dan pengisian pada *water coolant* radiator ini menggunakan *system IoT* dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci: Radiator generator, *Internet of things*, Aplikasi *Blynk*.

ABSTRACT

ANDI ZIDANE RAMADHAN, Design and Construction of an IoT-based Automatic Water Level Coolant Monitoring and Filling System for Ship Generator Radiators, Supervised by Mr. Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T and Mr. Sigit Purwanto, S.Psi., M.M.

The condition of the ship's generator coolant is always monitored because it affects the performance of the ship's engine. Maintaining the engine coolant temperature is very important to avoid damage that occurs because the engine coolant is too hot on the engine components. With the internet of things, a technological concept has the ability to connect and facilitate the communication process between machines, devices, sensors and humans via the internet network. The aim of this research is none other than to monitor and automatically fill the water level of coolant radiators on generator engines on ships using an IoT system. This research uses a prototyping method system.

After designing the tool, testing the tool, monitoring system and automatic filling of the water coolant radiator on the generator engine, the average error rate in the ultrasonic sensor readings when the first test was carried out was 3.02%, the second error was 2.57%, and the third error was 3.63%. Meanwhile, the coolant water discharge data is known to be 3 seconds to 10 seconds with a discharge of 60.7 mL/s. Where this data is monitored on the Blynk 64 mL/s application with an error rate of 5.43%. Therefore, the monitoring and charging system for this water coolant radiator using the IoT system can work well.

Keywords: Radiator generator, Internet of things, Blynk application.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
1. Secara Teoris.....	3
2. Secara Praktis.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5

A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	5
B. Landasan Teori	6
1. Generator kapal	6
2. Radiator Generator	8
3. <i>Air Coolant</i>	9
4. Arduino uno	9
5. Sensor <i>ultrasonic</i>	10
6. <i>Flow Meter</i> Sensor	11
7. Pompa DC 12 VOLT	11
8. <i>Module ESP12F</i>	12
9. <i>Relay</i>	13
10. <i>Blynk</i>	13
11. <i>Internet of Things</i>	14
BAB III	15
METODE PENELITIAN	15
A. Perancangan Sistem	15
B. Perancangan Alat	17
C. Rencana Pengujian	18
1. Waktu dan tempat penelitian	18
2. Pengujian alat	19
3. Pengambilan data	20

4. Analisis data.....	20
BAB IV	22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Uji Coba Produk	22
1. Pengujian komponen.....	22
2. Skenario Pengujian Pertama	28
3. Skenario Pengujian Kedua.....	31
4. Pengujian seluruh sistem	34
B. Penyajian Data	36
1. Pengujian keakuratan ketinggian level air <i>coolant</i> ke 1	36
2. Pengujian keakuratan ketinggian level air <i>coolant</i> ke 2	36
3. Pengujian keakuratan ketinggian level air <i>coolant</i> ke 3	37
C. Analisis Data	38
1. Analisis data keakuratan ketinggian level air <i>coolant</i>	39
2. Analisis data pengujian debit air <i>coolant</i>	39
BAB V PENUTUP.....	40
A. Simpulan	40
B. Saran.....	40
Daftar Pustaka	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Generator kapal	7
Gambar 2.2 Radiator	8
Gambar 2. 3 Air coolant radiator	9
Gambar 2. 4 Ardiuno uno.....	10
Gambar 2.5 Pompa DC 12 Volt	12
Gambar 2.6 <i>Module ESP12F</i>	12
Gambar 2.7 <i>Relay</i>	13
Gambar 2.8 <i>B l y n k</i>	14
Gambar 2.9 <i>Internet Of Think</i>	12
Gambar 3. 1 Block diagram perancangan alat	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perancangan Sistem	16
Gambar 3. 3 Perancangan Alat.....	17
Gambar 4. 1 Uji coba Arduino uno	22
Gambar 4. 2 Uji coba <i>module ESP12F</i>	23
Gambar 4. 3 Uji coba sensor <i>ultrasonic</i>	24
Gambar 4. 4 Uji coba sensor <i>flowmeter</i>	24
Gambar 4. 5 Uji coba <i>relay</i>	25
Gambar 4. 6 Uji coba pompa DC 12 Volt.....	26
Gambar 4. 7 Uji Coba Aplikasi <i>blynk</i>	26

Gambar 4. 8 Program <i>software</i> arduino uno	27
Gambar 4. 9 Program <i>software esp 12f</i>	28
Gambar 4. 10 Pengisian air <i>coolant</i> volume 2 cm	29
Gambar 4. 11 <i>Relay</i> aktif	30
Gambar 4. 12 Air <i>coolant</i> pada selang melewati <i>flowmeter</i>	30
Gambar 4. 13 Grafik volume dan debit air 2 cm pada aplikasi <i>blynk</i>	31
Gambar 4. 14 Air <i>coolant</i> pada volume 9 cm	32
Gambar 4. 15 <i>Relay</i> tidak bekerja	32
Gambar 4. 16 Air <i>coolant</i> tidak mengalir melewati <i>flowmeter</i>	33
Gambar 4. 17 Grafik volume 9 cm diaplikasi <i>blynk</i>	34
Gambar 4. 18 Pengujian seluruh sistem.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	5
Tabel 3. 1 Semua koneksi pin ke arduino uno	17
Tabel 4. 1 Pengujian keakuratan ketinggian air <i>coolant</i> ke 1	36
Tabel 4. 2 Pengujian keakuratan ketinggian air <i>coolant</i> ke 2	36
Tabel 4. 3 Pengujian keakuratan ketinggian air <i>coolant</i> ke 3	37
Tabel 4. 4 Pengujian Debit Air <i>coolant</i>	38

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal adalah sarana transportasi laut memiliki berbagai jenis sesuai fungsinya dan bergerak dan berpindah tempat dari pelabuhan ke pelabuhan lain untuk memuat atau membongkar muatan. Kapal memerlukan tenaga untuk bergerak dari dukungan mesin utama dan mesin bantu untuk dapat membantu dalam pergerakan kapal untuk dapat berlayar dari pelabuhan ke pelabuhan lain. Mesin utama yang biasa disebut dengan *main engine* berfungsi untuk pembangkit tenaga dorongan kapal dan tidak kalah pentingnya mesin bantu yang sering disebut generator, alat tersebut berfungsi untuk memberikan daya listrik diatas kapal sangat banyak diperlukan seperti penerangan kapal, navigasi kapal, AC kapal dan lain. Maka dari itu memerlukan kegiatan monitoring dalam peninjauan untuk meminimalisasi terjadinya hal yang tidak diinginkan pada saat kapal dioperasikan dan dapat beroperasi secara normal.

Alasan pentingnya pendingin generator pada kapal karena performa buruk atau *overheating* pada generator kapal bisa mempengaruhi kinerja mesin kapal. Menjaga pendingin mesin penting untuk melindungi mesin dari kerusakan terjadi karena pendingin mesin terlalu panas pada komponen mesin (TURNIP, 2019).

Di zaman modern ini sistem monitoring sangat pesat untuk memudahkan aktifitas manusia dalam pekerjaan dibantu dengan *internet of things* suatu konsep teknologi memiliki kemampuan dalam menyambungkan dan memudahkan proses komunikasi antar mesin, perangkat, sensor dan manusia melalui jaringan internet.

Untuk mencegah terjadinya *overheating* penulis menggunakan *Internet Of Thing* sebagai monitoring kerja *water level coolant* radiator generator kapal (Firdaus, et al., 2023).

Dalam KIT ini penulis membuat alat untuk memonitoring dan pengisian otomatis sistem kerja *water level coolant* radiator generator agar generator berjalan sesuai dengan sistem kerjanya. Yang dipantau dengan aplikasi *blynk*. Sensor *ultrasonic* sebagai pemantauan *level coolant* radiator generator dan pompa DC 12 Volt berfungsi untuk mengalirkan air *coolant* untuk mengisi radiator yang sudah *low level*. Dengan alat ini peneliti bertujuan untuk mempermudah engineer untuk memonitoring *water level coolant* radiator generator.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang diselesaikan dalam karya ilmiah terapan ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem Rancang bangun monitoring *water level coolant* radiator generator pada kapal berbasis *IoT*?
2. Bagaimana membuat sistem Rancang bangun monitoring dan pengisian otomatis *water level coolant* radiator generator pada kapal berbasis *IoT*?

C. Batasan Masalah

Pada karya ilmiah terapan ini tidak meluas, maka penulis hanya akan membatasi masalah hanya pada sebagai berikut:

1. Membuat sistem pengiriman data level air *coolant* pada KIT ini menggunakan *IoT*
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino uno
3. Sensor yang digunakan untuk mengukur level air *coolant* adalah sensor *ultrasonic*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penulis dalam penyusunan Karya Ilmiah Terapan adalah:

1. Merancang dan membuat *prototype* alat sistem monitoring dan pengisian otomatis *water level coolant* radiator generator dengan sensor *ultrasonic*
2. Untuk mengetahui hasil pengujian alat sistem rancang bangun monitoring *water level coolant* radiator generator berbasis *IoT*

E. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoris
 - a. Menambah wawasan ilmu pengetahuan yang lebih meluas mengenai sistem monitoring
 - b. Memberi bantuan pengetahuan bagi yang membaca karya ilmiah terapan ini
 - c. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipakai sebagai landasan untuk melakukan pengecekan *water level coolant* radiator generator diatas kapal.
2. Secara Praktis
 - a. Menambah panduan pengetahuan untuk penelitian selanjutnya agar dapat mengetahui monitoring *water level coolant* radiator generator diatas kapal.

- b. Sebagai acuan para *engineer* di atas kapal agar dapat menjaga *water level coolant* radiator generator di atas kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

No	SUMBER	JUDUL	HASIL	PERBEDAAN
1	AgungMaulana Wicaksono, Yordan Hasan,A. Rahman(2021)	Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Banjir pada Waduk Menggunakan Water Level Sensor Berbasis <i>IoT</i> (<i>Internet of Thing</i>)	Membahas tentang beberapa penelitian terkait sistem yang akan dibuat buat refrensi penunjang penelitian yang menggunakan sensor <i>water level</i> akan ditampilkan di LCD dan mengirimkan ke <i>internet of thing</i>	Pada peneliti sebelumnya menggunakan <i>NodeMCU 8622</i> sedangkan pada KIT ini menggunakan <i>module ESP12F</i> .
2	Setiawan, D.,Ishak, I., & Zulkarnaen, I. (2018).	<i>Prototype</i> Alat Pemantauan Ketinggian Air Pada Bendungan Menggunakan Sensor <i>Ultrasonik</i> Berbasis Arduino	Membahas tentang beberapa penelitian terkait dengan sistem yang akan dibuat sebagai referensi sebuah penjunjang dalam penelitian.ini penulis menggunakan sensor ultrasonic untuk memantau ketinggian air pada bendungan	Pada penelitian sebelumnya menggunakan lcd untuk menampilkan data sedangkan pada KIT ini menggunakan <i>IoT</i> dengan aplikasi <i>blynk</i> untuk menampilkan data.

3	Naufal Aqilla Qamaruddin, Nurizka Fitra Maula, Passya Elbizzar, Prasetyo Hammanda Putra, Rasyid Akmal Al Fauzi(2023)	Desain dan implementasi Anti-windup PI Controlled <i>Water level</i>	Membahas tentang beberapa penelitian sistem yang akan menjadi referensi sebuah penunjang dalam penelitian. Dari penelitian penulis menggunakan PI Controlled <i>Water Level</i> yang mana untuk mengontrol pompa dc 5volt yang menginformasikan ketinggian air di peroleh dari sensor ultrasonik untuk mencapai level air yang dibutuhkan	Pada penelitian sebelumnya menggunakan pompa DC 5 Volt sedangkan pada KIT ini menggunakan pompa DC 12 Volt.
---	--	--	---	---

B. Landasan Teori

Landasan teori adalah dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian atau untuk menjelaskan fenomena tertentu. Landasan teori dijadikan sebagai sumber teori dasar penelitian. Seperangkat definisi, konsep, dan proposisi yang tersusun rapi dan sistematis tentang variabel-variabel penelitian. Sumber-sumber ini memberikan kerangka atau dasar untuk secara sistematis memahami konteks dimana masalah muncul. Penting juga untuk menyajikan landasan teori dari studi yang ada mengenai penerapan *Internet of Things* sebagai sistem monitoring *water level coolant* radiator dan pengisian otomatis generator kapal. Berikut ini beberapa landasan teori:

1. Generator kapal

Generator adalah salah satu mesin bantu diatas kapal yang menghasilkan energi listrik dengan mengubah *energy* mekanik menjadi *energy* listrik (Hasiah, et all., 2019).

Generator adalah sebuah pesawat yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik, untuk tenaga penggeraknya atau tenaga mekanis dapat dipakai motor pembakaran atau turbin uap. Sumber energi tersebut nantinya di distribusikan ke peralatan listrik sebagai beban. Daya maksimal mesin generator dipengaruhi oleh besarnya output generator dalam kVA dan faktor daya di miliki oleh mesin. Bentuk fisik dari generator dapat dilihat dari gambar 2.1.



Gambar 2.1 Generator kapal

Sumber: [www.sosmedinfo.my.id%2f2022%2f09%2fberapa-gaji-](http://www.sosmedinfo.my.id%2f2022%2f09%2fberapa-gaji-pelayaran-bagian-mesin.-)

[pelayaran-bagian-mesin.-](http://www.sosmedinfo.my.id%2f2022%2f09%2fberapa-gaji-pelayaran-bagian-mesin.-)

Generator memiliki komponen komponen seperti:

- a. *Engine* sering disebut juga mesin utama adalah komponen yang menyediakan tenaga mekanis untuk menggerakkan generator.
- b. *Alternator* adalah mengubah energi mekanik dari mesin utama menjadi energi listrik dengan prinsip induksi elektromagnetik.
- c. *Fuel system* adalah sistem yang berfungsi untuk menyuplai bahan bakar dari tangki keseluruhan silinder melalui injector.
- d. *Voltage regulator* adalah bagian untuk memastikan tegangan keluar dari generator stabil sesuai dengan kebutuhan sistem kapal.
- e. *Cooling & exhaust system* merupakan sistem pendingin untuk mengatur suhu generator.
- f. *Battery charger* merupakan sistem pengisian daya baterai terisi.

- g. *Control panel* merupakan komponen yang berfungsi untuk menghubungkan pengguna generator dan generator itu sendiri
- h. *Main exsambly frame* berfungsi sebagai sebagai bingkai ruang pada generator supaya aman dan ramah lingkungan.

2. Radiator Generator

Radiator generator adalah bagian dari sistem pendingin yang bertanggung jawab untuk menghilangkan panas berlebihan yang dihasilkan oleh generator di kapal. Penting untuk menjaga suhu operasional generator agar lebih stabil dan mencegah terjadinya *overheating*. Bentuk fisik dari sebuah radiator generator dapat dilihat dari gambar 2.2.



Gambar 2.2 Radiator

Sumber: https://jarum_mas.indonetwork.co.id/%2fproducts/%2fwater-cooler-heat-exchanger-radiator-kapal-

Sistem pendingin generator dikapal dibagi menjadi 2 yaitu:

- a. Sistem pendingin tertutup adalah sistem pendingin bekerja secara terus menerus atau bersirkulasi dengan media air tawar atau *water coolant*.

- b. Sistem pendingin terbuka adalah sistem pendingin dengan media air laut untuk mendinginkan *fresh water coller* dan akan keluar kembali kelaut.

3. Air *Coolant*

Air *coolant* biasanya adalah campuran air dan bahan kimia pelindung. Seperti etilena glikol atau propilena glikol, yang meningkatkan titik didih dan menurunkan titik beku cairan. Selain itu cairan pendingin ini juga mengandung inhibitor korosi untuk melindungi bagian logam dari korosi dan karat. Bentuk fisik dari air *coolant* dapat dilihat dari gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Air *coolant radiator*

Sumber: <http%3a%2f%2fnatrad.com.au%2finfo-advice%2fcoolant-faqs%2f/RK=2/RS=BLAryy94Z0sscQkAhCAjRwqoi.o->

4. Arduino uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang populer digunakan dalam proyek-proyek elektronik dan pemrograman. Arduino Uno dirancang untuk menjadi penghubung antara perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), sehingga memungkinkan Anda untuk membuat proyek elektronik interaktif dengan mudah (Ridwan, et all., 2023). Bentuk fisik dari arduino uno dapat dilihat dari gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Ardiuno uno

Sumber: <https://arduino-uno-r3-atmega16u2-development-board-with-usb-cable>

5. Sensor *ultrasonic*

Sensor *ultrasonik* adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz (Arief, 2011). Sensor *ultrasonik* terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancaran penerima. Sangatlah sederhana sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 20 KHz hingga 2 MHz (Arief, 2011). Bentuk fisik dari sensor *ultrasonic* dapat dilihat dari gambar 2.4.

Gambar 2.4 Sensor *ultrasonic*

Sumber: [http%3a%2f%2fan-electronics.blogspot.com%2f2016%2f12%2fsensor-ultrasonik](http://3a%2f%2fan-electronics.blogspot.com%2f2016%2f12%2fsensor-ultrasonik).

6. *Flow Meter Sensor*

Flow Meter sensor adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur laju aliran atau jumlah air yang melewati suatu saluran atau pipa tertentu. Alat ini biasanya memiliki berapa desain dan prinsip kerja, tujuan utamanya adalah untuk memberikan informasi tentang seberapa banyak air yang mengalir pada waktu itu. Bentuk fisik dari *flowmeter* sensor dapat dilihat dari gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Flow Meter* Sensor

Sumber: <https%3a%2f%2findonesian.alibaba.com%2fproductdetail%2fYF-S201-water-flow-sensor-1->

7. Pompa DC 12 VOLT

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran. Hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesek (Mohammad,a.r.2021). Pada prinsipnya pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan

mengatasi tahanan – tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Bentuk fisik dari pompa DC 12 Volt dapat dilihat seperti gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pompa DC 12 Volt

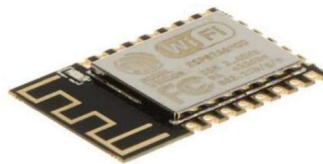
Sumber: <https://www.pipajaya.com/blog/pompa-air-dc>

Secara umum pompa memiliki dua kegunaan utama, diantaranya:

- a. Memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ketempat lainnya.
- b. Mensirkulasi cairan (fluida) sekitar sistem.

8. *Module ESP12F*

Module ESP12F merupakan sebuah *mikrokontroler* yang sering digunakan untuk perangkat *Wi-Fi* yang mana untuk menyambungkan ke *internet of things*. Kita bisa menyambungkan ke internet melalui *access point* sehingga dapat menghubungkan ke *IoT*. Bentuk fisik *module ESP12F* dapat dilihat dari gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Module ESP12F*

Sumber :https://shopdelta.eu/modulis-wi-fi-esp-12f-esp8266-espressif_l27_p18191.

9. *Relay*

Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan electromagnet untuk memindahkan saklar dari posisi off ke posisi on. Daya yang dibutuhkan relative dari untuk mengaktifkan *relay* tetapi relay dapat mengendalikan sesuatu yang dibutuhkan daya yang lebih besar (Wicaksono. M. F.2017). Bentuk fisik dari *relay* dilihat dari gambar 2.9.



Gambar 2.9 *Relay*

Sumber: www.androiderode.com/%2frelay-module-and

10. *Blynk*

Blynk adalah platform IoT (*Internet of Things*) yang memungkinkan Anda mengendalikan perangkat elektronik melalui ponsel pintar. Penggunaanya untuk menganalisis, mengumpulkan, dan tindakan atas pembacaan data sensor dan actuator. Dengan menggunakan aplikasi *Blynk* anda dapat membuat antarmuka pengguna yang sederhana untuk mengontrol berbagai jenis perangkat, seperti lampu, kipas, sensor, dan banyak lagi. Bentuk fisik dari *blynk* dilihat dari gambar 2.10.

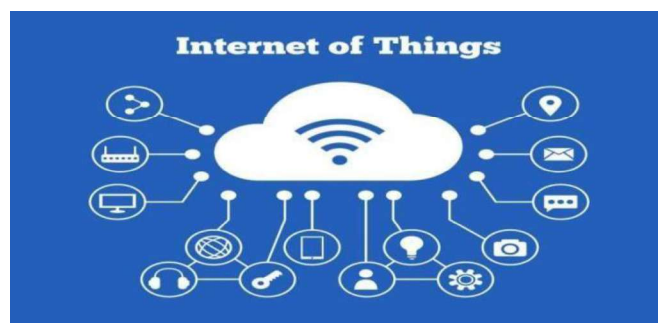
Gambar 2. 10 *Blynk*

Sumber: fblynk-app-basic-ep0-blynk-

%25E0%25B8%2584%25E0%25B8%25B7%25E0%25B8%25AD%25E0%
25B8%25AD%25E

11. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek-objek fisik yang terhubung ke internet dapat saling berinteraksi dan berkomunikasi dengan perangkat lainnya. *IoT* melibatkan penggunaan sensor, perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan yang menghubungkan objek-objek tersebut untuk mengumpulkan dan bertukar data (Meutia, E. D. 2015). Bentuk fisik dari *internet of thing* dapat dilihat dari gambar 2.11.

Gambar 2. 11 *Internet Of Things*

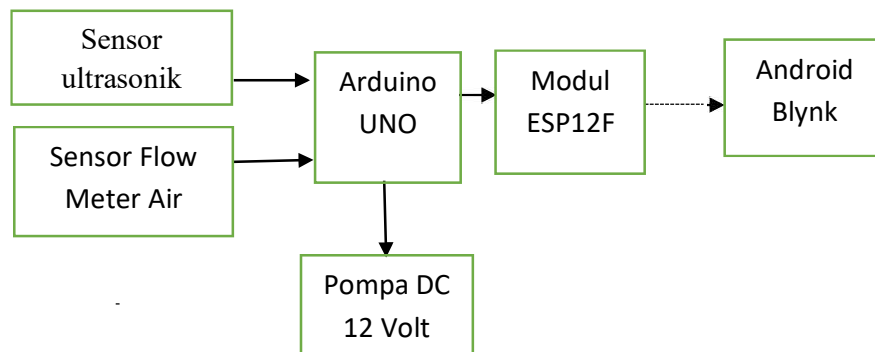
Sumber: internet-of-things-iot-a-beginners-

guide%2f/RK=2/RS=6ufgxBUDmGE0fJIoQ_noBUJ2SbY-

BAB III METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

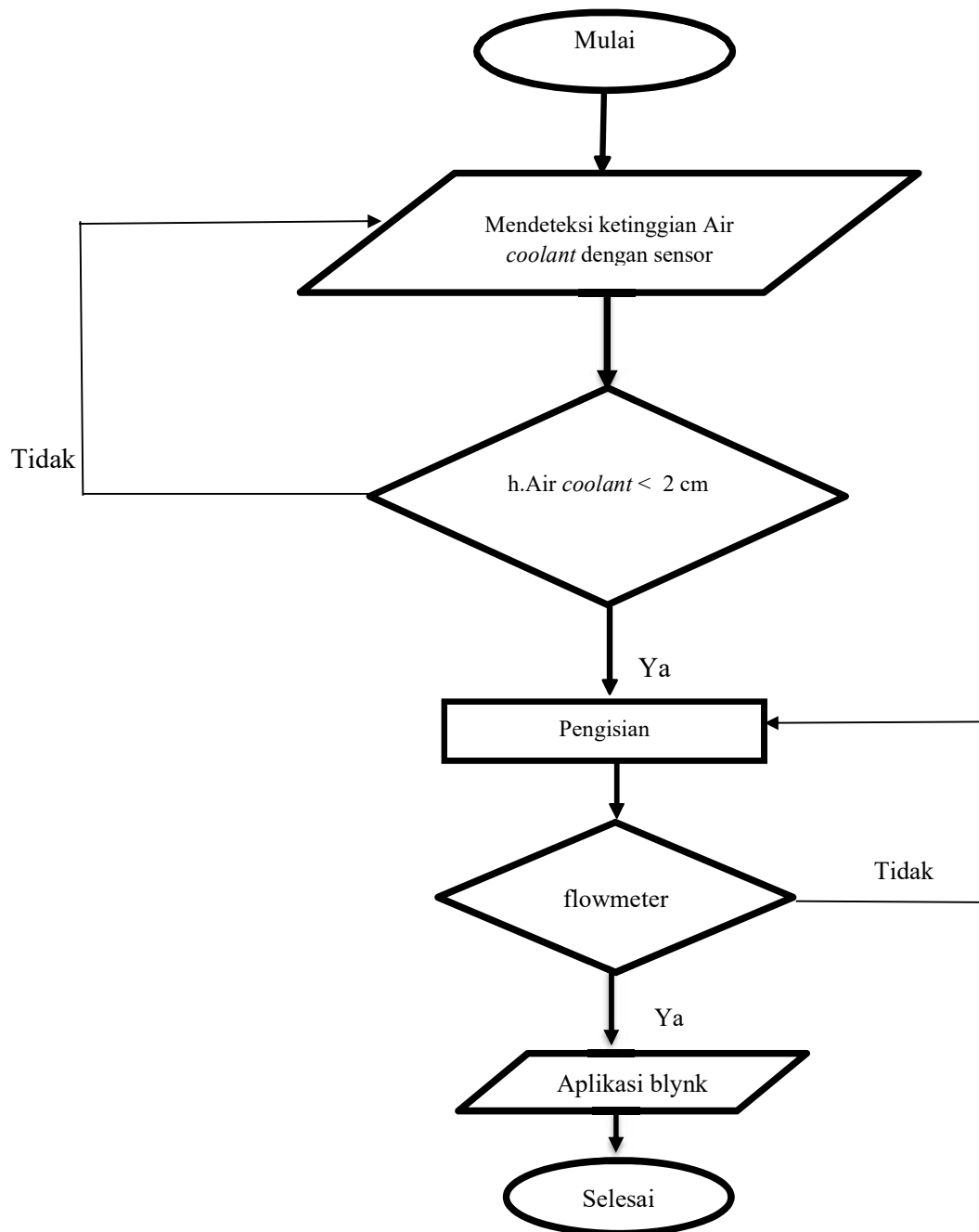
Pada penelitian tugas akhir ini memiliki rancangan penelitian yang akan dibuat dari beberapa bagian yang dapat digambarkan blok diagram pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Block diagram perancangan alat

Sumber: Dokumen Pribadi

Berdasarkan block diagram pada gambar 3.1 di jelaskan bahwa sensor *Water level* melakukan pembacaan terhadap *level* ketinggian air di dalam tangki radiator yang mana jika air dengan keadaan *low* mengirimkan sinyal ke pompa dan pompa akan bekerja mengisi tangki radiator sampai batas yang ditentukan oleh *water level* maksimum. Pada saat pompa mengisi air *coolant* maka sensor *flometer* air mendeteksi berapa debit air mengalir pada tangki radiator. Datanya monitoring akan dikirimkan *module ESP12F* yang ditampilkan diaplikasi *blynk*. Yang bisa dijelaskan pada diagram alir pada gambar 3.2.

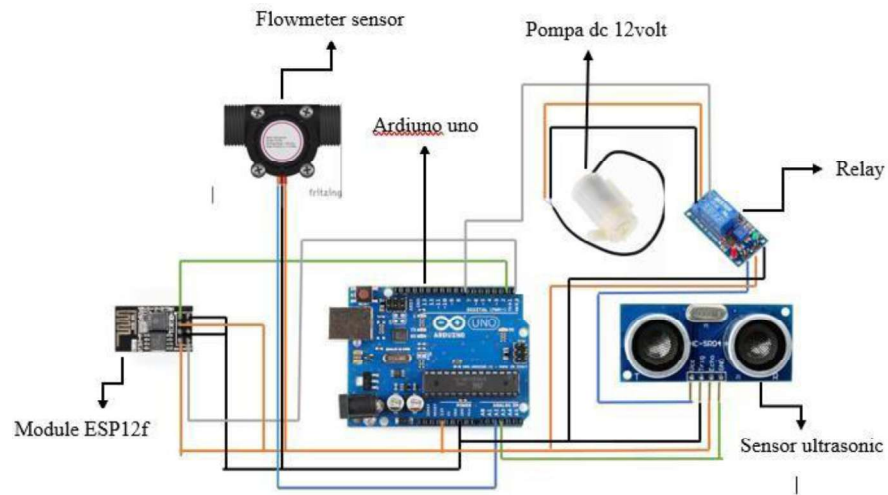


Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan Sistem

Sumber: Dokumen Pribadi

B. Perancangan Alat

Perancangan alat pada penelitian “rancang bangun monitoring dan pengisian otomatis *water level coolant* generator kapal berbasis *IoT*” penulis menggunakan aplikasi *fritzing* sebagai perancangan alatnya. Sesuai perancangan alat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Perancangan Alat

Sumber: Dokumen Pribadi

Tabel 3. 1 semua koneksi pin ke arduino uno

Modul ESP12f	
Pin pada module ESP12f	Pin pada Arduino UNO
3.3	3.3 V
GND	GND
6	4
7	5
Flow Meter sensor	
Pin pada Flow Meter air sensor	Pin pada Arduino UNO

VCC	5V
GND	GND
IN	A2
Sensor ultrasonic	
Pin pada Water Level	Pin pada Arduino UNO
VCC	5V
ECHO	3
TRIGGER	4
Pompa DC 12 V	
Pin pada Pompa DC 12 V	Pin pada RELAY
VCC	12 V +
GND	GND
Relay	
Pin Relay	Pin pada Arduino uno
VCC	5V
IN	8
GND	GND

Sumber: Dokumen Pribadi

C. Rencana Pengujian

1. Waktu dan tempat penelitian

Penulis melakukan penelitian selama semester VII dan VIII untuk membuat sebuah rancangan bangun monitoring dan pengisian otomatis *water level coolant radiator generator* kapal dan mengumpulkan data penelitian. Tempat penelitian dilakukan di lingkungan politeknik pelayaran Surabaya dan berfokus pada pengembangan RANCANG BANGUN MONITORING DAN PENGISIAN OTOMATIS *WATER LEVE COOLANT* RADIATOR GENERATOR KAPAL BERBASIS *IoT*.

2. Pengujian alat

Pengujian alat dilakukan untuk mendapatkan data penelitian.

Dalam pengujian alat ini dilakukan dengan dua pengujian, yaitu:

a. Uji Statis

Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing komponen. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari perangkat dapat bekerja.

b. Uji Dinamis

Pengujian untuk kerja alat dilakukan di kampus politeknik pelayaran Surabaya. Hal-hal yang perlu diamati adalah kerja sensor *ultrasonic*, *flowmeter* sensor, Ardiuno uno, pompa DC 12 Volt, *Relay* dan *module ESP12F*. Pengujian ini akan diketahui kinerja dari alat yang dibuat dan menulis hasil dari pengukuran pada table.

c. Evaluasi

Mengetahui kinerja perangkat secara keseluruhan untuk mengetahui bagaimana alat ini bekerja. Selain itu memastikan bahwa program yang tertanam pada *mikrokontroler* ardiuno uno tidak ada kerusakan dan berfungsi dengan baik.

3. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengetahui hasil pengukuran yang tercatat pada data keakuratan ketinggian air *coolant* dan debit air *coolant* yang berasal dari sensor yang telah di program sebelumnya. Proses pengambilan data selama 1 hari, mulai dari pukul 13.00 hingga 15.00 WIB, dengan interval waktu 1 jam untuk memastikan keakuratan hasil yang dapat digunakan sebagai acuan.

a. Pengujian keakuratan ketinggian air berdasarkan sensor *ultrasonic*

Tabel 3. 2 Deteksi ketinggian air berdasarkan sensor ultrasonic

No	Ketinggian air coolant (cm)	Keterangan
1	2	Level air coolant minimum/Pompa menyala
2	9	Level air maksimum/penuh Pompa mati

Berdasarkan table 3.2 diatas, jika air *coolant* pada kondisi 2 cm maka pompa akan menyala dan jika air *coolant* pada kondisi 9 cm maka pompa akan mati.

b. Pengujian debit air *coolant*

Pengujian debit air *coolant* menggunakan sensor *flowmeter* berfungsi untuk mengetahui aliran air selang distribusi.

4. Analisis data

Data yang telah diambil dimasukan ke dalam tabel dan diurutkan sesuai waktu pengambilan data. Data yang telah diurutkan dan dikelompokkan kemudian dianalisis keakuratanya terhadap hasil deteksi sensor *ultrasonic* dan *flowmeter* sensor dengan pembanding

seperti penggaris sebagai pembanding keakuratan *level* air dan gelas ukur sebagai pembanding debit air.