

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK
OVERHEAT PROTECTION BERBASIS ESP32**



CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA
NIT 22363062060

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK
OVERHEAT PROTECTION BERBASIS ESP32**



CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA
NIT 22363062060

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA

Nomor Induk Taruna : 22363062060

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK OVERHEAT PROTECTION BERBASIS ESP32

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

Surabaya, 27 Februari 2026



CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA
22363062060

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM
BENTUK OVERHEAT PROTECTION BERBASIS ESP32
Program Studi : D-IV TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
Nama : CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA
NIT : 22 36 306 2 060
Jenis Tugas Akhir : Prototype / Proyek / Karya Ilmiah Terapan*
Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 4 Juni 2024

Dosen Pembimbing I



(RAMA SYAHPUTRA S., S.ST. Pel. M.T.)
NIP. 19880329 201902 1 002

Dosen Pembimbing II



(INTAN SIANTURI, SE., M.MTr)
NIP. 19940205 201902 2 003

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(MONIKA REKNO GUNARTI, M.Pd., M.Mar.E.)
NIP. 19760528 200912 2 002

**PERSETUJUAN SEMINAR
HASIL TUGAS AKHIR**

Judul : RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM
BENTUK OVERHEAT PROTECTION BERBASIS ESP32
Program Studi : D-IV TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
Nama : CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA
NIT : 22 36 306 2 060
Jenis Tugas Akhir : Prototype / Karya Ilmiah Terapan / Karya Tulis Ilmiah*
Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Seminar Hasil Tugas Akhir

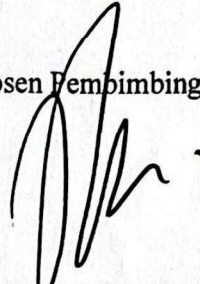
Surabaya, Febuari 2026

Dosen Pembimbing I



(RAMA SYAHPUTRA S., S.ST. Pel, M.T.)
NIP. 19880329 201902 1 002

Dosen Pembimbing II



(INTAN SANTURI, SE., M.MTr)
NIP. 19940205 201902 2 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasan Permesinan Kapal



(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Mar.E, M.Pd.)
NIP. 19690531 200312 1 001

**PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK OVERHEAT
PROTECTION BERBASIS ESP32**

Disusun oleh:

CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA
NIT. 22 36 306 2 060

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 25 Juni 2024

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



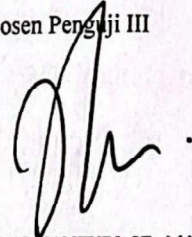
(MUHAMMAD DARWIS, ST.)
NIP. 19750127 199808 1 001

Dosen Penguji II



(RAMA SYAHPUTRA S., S.ST. Pel. M.T.)
NIP. 19880329 201902 1 002

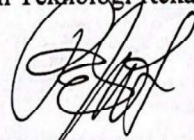
Dosen Penguji III



(INTAN SIANTURI, SE., M.MTr.)
NIP. 19940205 201902 2 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(MONIKA REKNO GUNARTI, M.Pd., M.Mar.E.)
NIP. 19760528 200912 2 002

PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
PROTOTYPE/PROYEK/KARYA ILMIAH TERAPAN/KARYA TULIS
ILMIAH

RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK OVERHEAT
PROTECTION BERBASIS ESP32

Disusun oleh:

CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA
NIT. 22363062060

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 27 Februari 2026

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Mar.E., M.Pd.)
NIP. 19690531 200312 1 001

Dosen Penguji II



(RAMASYAHPUTRASIMATUPANG, S.ST.PeIM.T.)
NIP. 19880329 201902 1 002

Dosen Penguji III



(SHOFA DAI ROBBI, S.T., M.T.)
NIP. 19820302 200604 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Mar.E., M.Pd.)
NIP. 19690531 200312 1 001

ABSTRAK

CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA (2026), *Rancang Bangun Safety Device Dalam Bentuk Overheat Protection Berbasis ESP32. Dibimbing Oleh Bapak Rama Syahputra Simatupang, S.ST.Pel, M.T. Dan Ibu Intan Sianturi, S.E., M.M.Tr.*

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya sistem keamanan pada komponen permesinan dan kelistrikan kapal guna mencegah kerusakan serius akibat suhu berlebih (*overheating*) yang dapat mengganggu operasional pelayaran. Masalah utama dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem proteksi yang mampu mendeteksi kenaikan suhu secara akurat dan melakukan tindakan preventif secara otomatis. Tujuan penelitian adalah untuk merancang, membangun, dan menguji mekanisme kerja *safety device* berbasis mikrokontroler yang dapat memutuskan arus saat suhu kritis terdeteksi, sekaligus mempermudah awak kapal dalam pemantauan suhu secara *real-time*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*. Pengembangan sistem mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 sebagai unit pemroses utama, sensor DS18B20 sebagai pendeteksi suhu digital, serta modul *relay 2 channel* yang berfungsi sebagai pemutus aliran listrik (*cut-off*) otomatis. Perangkat ini juga dilengkapi dengan layar OLED I2C untuk pemantauan lokal dan fitur konektivitas WiFi yang memungkinkan data suhu diakses melalui *web browser* pada perangkat *smartphone* atau laptop. Desain fisik perangkat dirancang menggunakan perangkat lunak Catia V5R20 untuk memastikan presisi kerangka alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat proteksi ini berhasil dirakit dan berfungsi sesuai spesifikasi melalui serangkaian uji statis dan dinamis. Pengujian akurasi menunjukkan performa yang sangat tinggi dengan selisih rata-rata suhu hanya sebesar $0,0002^{\circ}\text{C}$ dibandingkan dengan thermometer standar. Sistem terbukti stabil dalam mendeteksi suhu, mampu menampilkan data pada LCD serta interface web, dan berhasil menjalankan fungsi *cut-off* saat suhu mencapai batas tidak normal. Rancang bangun *safety device* ini efektif dan layak diimplementasikan sebagai solusi proteksi dini untuk pencegahan risiko kerusakan lebih lanjut yang diakibatkan suhu panas yang berlebih.

Kata Kunci : *Safety Device, Overheat Protection, ESP32, Sensor DS18B20, Monitoring.*

ABSTRACT

CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA (2026), *Rancang Bangun Safety Device Dalam Bentuk Overheat Protection Berbasis ESP32. Dibimbing Oleh Bapak Rama Syahputra Simatupang, S.ST.Pel, M.T. Dan Ibu Intan Sianturi, S.E., M.M.Tr.*

This research is motivated by the importance of safety systems in ship machinery and electrical components to prevent serious damage caused by overheating, which can disrupt shipping operations. The main issue addressed is how to design and implement an ESP32-based safety device capable of detecting temperature increases accurately and automatically. The objective of this study is to determine the manufacturing process and the working mechanism of an overheat detection tool to assist crew members (ABK) in conducting real-time monitoring. The research method used is Research and Development (R&D). The system design integrates an ESP32 microcontroller as the main processing unit and a DS18B20 temperature sensor as a digital temperature detector. This device is equipped with an I2C OLED screen for local display and wireless communication features via WiFi, allowing temperature data to be monitored through a web browser on smartphones or laptops. The physical design of the device was developed using Catia V5R20 software to produce a precise frame. The results show that the device functions effectively through a series of static and dynamic tests. The temperature comparison test between the device and a thermometer indicates a very high level of accuracy, with an average difference of only 0.0002°C. The system is capable of detecting temperature stably, displaying data on the LCD and web interface, and providing a "Hot or Abnormal" warning. The conclusion of this research is that the design of the ESP32-based safety device is effective and feasible as an early detection solution to prevent further damage caused by overheating.

Keywords: *Safety Device, Overheat Protection, ESP32, DS18B20 Sensor, Monitoring.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang dengan memberikan ridhonya, dengan kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan tugas proposal karya ilmiah terapan dengan judul :
”RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK OVERHEAT PROTECTION BERBASIS ESP32”

Untuk menyelesaikan studi pendidikan program Diploma IV salah satu syarat yang di lakukan oleh Taruna adalah penyusunan proposal karya ilmiah terapan yang berguna sebagai pembekalan Taruna dalam menjalani Praktik Laut di atas kapal.

Dalam kesempatan yang telah diberikan ini, saya menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang sudah terlibat dalam penyelesaian proposal penelitian ini, dengan hormat :

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Bapak Moejiono, M.T, M.Mar. E. yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
 2. Kepala Program Studi Bapak DIV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E, M.Pd yang telah memberikan bimbingan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
 3. Pembimbing I Bapak Rama Syahputra Simatupang, S.ST.Pel, M.T. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
 4. Pembimbing II Ibu Intan Sianturi, S.E., M.M.Tr. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
 5. Seluruh dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah mengarahkan penulis.
 6. Kedua orang tua saya yang telah mendukung penuh berupa moril maupun material serta do’a dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
 7. Teman-teman saya yang telah memberikan dukungan serta do’a dan memberikan semangat untuk menyelesaikan proposal karya ilmiah terapan ini.
- Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi penulis khususnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan petunjuk dan lindungan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

Surabaya,27 Februari 2026

CANTIKA GLADIS BASTIAN MAHARDIKA

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	v
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan masalah	3
C. Batasan masalah.....	3
D. Tujuan penelitian	4
E. Manfaat penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Review</i> penelitian sebelumnya.....	5
B. Landasan teori.....	7
1. Rancang Bangun.....	7
2. Safety Device.....	8

3. Overheat.....	10
4. ESP32	11
5. Sensor Suhu DS18B20	12
C. Kerangka penelitian	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Perancangan sistem.....	14
1. Jenis Penelitian	14
2. Gambaran Umum <i>Product</i>	14
3. Lokasi dan Waktu Penelitian	16
4. Identifikasi Kebutuhan.....	16
5. Desain Sistem Kerja	18
B. Perancangan Alat	21
1. Perancangan Alat Berdasarkan <i>Software</i>	21
2. Arduino IDE	21
3. Catia V5R20	22
4. Perancangan Alat Berdasarkan <i>Hardware</i>	23
5. Model Kerangka Alat.....	25
C. Rencana Pengujian.....	25
1. Uji Statis	25
2. Uji Dinamis.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Hasil Penelitian	27
1. Perakitan Komponen	27
2. Penggunaan Alat.....	28

3. Pembahasan	29
BAB V PENUTUP.....	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Review Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 3. 1. Komponen Alat	24
Tabel 3. 2. Pin ESP32 dengan Modul Relay 2	24
Tabel 3. 3. Pin ESP32 dengan Sensor Suhu DS18B20	24
Tabel 3. 4. Pin ESP32 dengan OLED i2c	24
Tabel 3. 5. Pin ESP32 dengan Regulator Converter IC L7805C	24
Tabel 3. 6. 2x Battery Li-ion 3.7V (7.4V) dengan Regulator Converter	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Beberapa Contoh Device.....	9
Gambar 2. 2. <i>Thermogun</i>	10
Gambar 2. 3. Komponen ESP32	11
Gambar 2. 4. Kerangka Pikir.....	13
Gambar 3. 1. Blok Diagram	19
Gambar 3. 2. <i>Flowchart</i> Cara Kerja.....	20
Gambar 3. 3. Perancangan Pada <i>Software Fritzing</i>	21
Gambar 3. 4. Pembuatan Program Pada <i>Software Arduino IDE</i>	22
Gambar 3. 5. Perancangan Model Kerangka 3D.....	22
Gambar 3. 6. Rangkaian Sirkuit Komponen Elektronik	23
Gambar 3. 7. Desain Kerangka 3D pada Alat.....	25
Gambar 4. 1. Hasil Pengujian	29

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Komponen pendukung dalam berjalannya kapal laut berhubungan dengan permesinan. Permesinan itu sendiri sangat berpengaruh dalam kelancaran pengoperasian kapal laut saat berlayar jika terjadi kerusakan pada salah satu sistem dalam permesinan akan mempengaruhi perjalanan kapal dan bisa berakibat terjadinya kecelakaan atau masalah serius saat berlangsung proses pelayaran.

Berdasarkan peraturan pemerintah Nomor 50 Tahun 2012, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan seluruh upaya yang dilakukan untuk menjamin serta melindungi tenaga kerja agar tetap aman dan sehat. Perlindungan tersebut diwujudkan melalui langkah-langkah pencegahan terhadap kecelakaan kerja maupun penyakit yang timbul akibat aktivitas pekerjaan.

Tribun gorontalo.com (14 Februari 2023) KM Express Priscilia mengalami mati mesin akibat *Overheating*, terjadinya penyumbatan pada pompa pendingin oleh sampah hal ini diakibatkan karena ke tiga mesin yang berkerja untuk mendorong KM Express Priscilia diduga tidak mendapatkan pasokan pendingin sehingga mengakibatkan mesin di dalamnya panas dan rusak. Kapal tidak mampu berjalan dalam kurun waktu yang cukup lama jika sistem permesinannya terjadi kerusakan atau masalah. Perlu adanya pengecekan setiap harinya untuk meminimalkan terjadinya masalah atau

kerusakan serius pada mesin kapal yang beroperasi. Masalah yang mungkin umum terjadi di kamar mesin adalah terjadinya masalah pada sistem kelistrikan kapal yang mengalami masalah, *overheat* adalah keadaan dimana temperatur mesin meningkat melebihi batas normalnya, sehingga tidak mampu dipertahankan dalam kisaran suhu operasi yang semestinya.

Karena sistem kelistrikan kapal terkadang sulit untuk di deteksi maka perlu adanya alat yang mempermudah ABK kapal dalam melakukan pengecekan secara *online* dengan kemudahan yang otomatis, penggunaan sistem *safety device* berbasis ESP32. Pada dasarnya ESP32 adalah evolusi dari *mikrokontroler* sebelumnya dengan penambahan fitur-fitur terbaru. Para pengguna dapat memanfaatkan keunggulan sebelumnya. Prosesor *dual-core*, modul *WiFi*, *Bluetooth*, dan sejumlah pin GPIO yang dapat dikonfigurasi memberikan keunggulan yang signifikan dalam hal kemampuan dan konektivitas memberikan keuntungan yang lebih bagi para ABK kapal yang berada di kamar mesin, beberapa keuntungan tersebut adalah ABK kapal bisa memonitoring sistem kelistrikan saat terjadinya panas tinggi atau istilah lainnya *overheat* maka ABK kapal bisa melakukan penanganan cepat menggunakan dua hal kerja seperti melakukan *cut off* atau menonaktifkan komponen sirkuit kelistrikan tersebut dan menggunakan *cooling water* melalui pipa kecil sebagai upaya dalam mengurangi kenaikan suhu sebagai upaya dalam pendinginan sirkuit listrik yang mengalami temperatur panas yang tinggi. Berdasarkan penelitian diatas, maka penelitian berfokus pada judul **“RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK OVERHEAT PROTECTION BERBASIS ESP32”**

B. Rumusan masalah

Dengan memahami pentingnya penggunaan perangkat canggih di atas kapal maka perlu adanya penggunaan alat yang mempermudah dalam kegiatan harian ABK kapal. Berdasarkan uraian di atas penulis mengambil pokok permasalahan yang selanjutnya diberikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *safety device* untuk mendeteksi suatu kenaikan suhu berlebihan pada komponen mesin ?
2. Bagaimana penerapan rancang bangun *safety device* dalam bentuk *overheat protection* berbasis ESP32?

C. Batasan masalah

Untuk menjaga fokus kajian pada tahap perencanaan serta mengefisiensikan proses pengumpulan data penelitian ini, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada poin-poin berikut:

1. Pembahasan ini dititikberatkan pada mekanisme kerja sensor suhu pada saat sirkuit kelistrikan mengalami masalah *overheating* dan perlu adanya pendinginan.
2. Fokus penelitian diarahkan pada sirkuit kelistrikan yang rentan terhadap gangguan akibat ketiadaan sensor kontrol sistem, yang berisiko memicu kerusakan fatal.

D. Tujuan penelitian

Berdasarkan observasi yang dilakukan terhadap kebutuhan sistem, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan model rancang bangun melalui saran utama sebagai berikut:

1. Menganalisis tahapan proses perancangan pembuatan *safety device* dalam bentuk *overheat protection* berbasis ESP32.
2. Mendalami serta menguji prinsip kerja operasional perangkat *safety device* dalam bentuk *overheat protection* berbasis ESP32.

E. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Manfaat teoritis Diharapkan bahwa penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada kemajuan ilmu pelayaran, dengan adanya penggunaan alat pendeteksi terbaru.
2. Manfaat praktis penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan taruna/i pelayaran agar dapat membuat alat terbaru yang mempermudah dalam penanganan saat terjadi permasalahan di kamar mesin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Review* penelitian sebelumnya

Review penelitian sebelumnya merupakan pemaparan pengetahuan yang berkaitan dengan ruang lingkup penelitian, yang diperoleh dari berbagai referensi dan dijadikan sebagai dasar dalam pelaksanaan penelitian. Kajian ini berfungsi untuk membangun kerangka pikir yang sistematis dan jelas berdasarkan rumusan masalah yang diteliti. *Review* tersebut memuat pembahasan, ringkasan, serta analisis penulis terhadap sejumlah sumber pustaka seperti buku, jurnal, artikel, maupun informasi dari internet yang relevan dengan topik penelitian.

Tabel 1. 1. *Review* Penelitian Sebelumnya

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan
1	Muhammad Yasin (2018)	Rancang Bangun Sistem Pendingin Ikan Tenaga Surya Berbasis <i>Mikrokontroler Arduino uno</i>	Sudah terwujud sebuah sistem pendingin ikan berkapasitas 35 Kg yang dapat mempertahankan suhu 0-5°C dan memiliki waktu kerja selama 7,9 jam, Pada kondisi tanpa sistem kendali dan beban kosong refrigerator mencapai suhu 0°C dalam waktu 17 menit dan mencapai suhu maksimal sebesar -13°C dalam waktu 1 jam 20 menit, refrigerator mempertahankan suhu yang diinginkan yaitu 0-5°C, dengan waktu rata-rata dari suhu 5°C ke 0°C adalah 3 menit 30 detik, dan dari suhu 0°C ke 5°C adalah 1 menit 30 detik.	Jika sensor penelitian sebelumnya meneliti tentang rancang bangun sistem pendingin ikan tenaga surya berbasis <i>Mikrokontroler Arduino Uno</i> , sedangkan penelitian saya meneliti tentang rancang bangun <i>safety device</i> dalam bentuk <i>overheat protection</i> berbasis ESP32 yang mendeteksi terjadinya panas di atas suhu normal sehingga bisa langsung terdeteksi menggunakan perangkat elektronik seperti <i>handphone</i> ,

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan
				<i>leptop</i> , ataupun komputer
2	Rahman (2017)	Rancang Bangun Sistem Proteksi Arus Lebih dan Temperatur Pada Motor Induksi 1 Fasa Berbasis <i>Arduino Uno</i>	<p>Rancang Bangun Sistem Proteksi Arus Lebih dan Temperatur Pada Motor Induksi 1 Fasa Berbasis <i>Arduino Uno</i> memaparkan motor induksi 1 <i>fasa</i> digunakan secara luas pada berbagai industri. Motor jenis ini rentan terhadap terjadinya arus lebih. Gangguan arus lebih akan menyebabkan panas pada kumparan motor sehingga dalam jangka waktu yang lama akan menurunkan kemampuan isolasi motor. Dari hasil pengujian alat proteksi arus lebih dan temperatur pada motor induksi 1 fasa. Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk mendeteksi nilai temperatur. Pengujian terhadap sensor suhu dilakukan pengukuran dalam kondisi ditempelkan pada bodi motor universal ac. Pada sensor suhu DS18B20 tidak mendeteksi temperatur yang lebih dari nilai yang di <i>setting</i> pada alat, maka dilakukan pengujian sensor suhu DS18B20 dengan memanaskan sensor suhu menggunakan panas dari korek api, sehingga terjadi trip ketika nilai suhu 80°C terbaca.</p> <p>Pada pengujian sensor arus 6 dilakukan pengukuran nilai arus pada motor universal ac yang dihubungkan secara seri sebelum dihubungkan ke terminal motor ac.</p>	Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian saya adalah jika penelitian sebelumnya berfokus pada arus lebih temperatur pada motor induksi 1 <i>fasa</i> menggunakan Sensor suhu DS18B20 sedangkan penelitian saya lebih berfokus pada kenaikan suhu yang terjadi di sirkuit kelistrikan kapal dengan menggunakan sensor suhu ESP32

B. Landasan teori

1. Rancang Bangun

Perancangan merupakan salah satu tahap yang sangat penting dalam proses pembuatan suatu program, tujuan utama dari kegiatan perancangan adalah memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur kepada programmer maupun tenaga teknis yang terlibat dalam pengembangannya. Dengan demikian, hasil rancangan harus memiliki manfaat serta mudah dipahami agar dapat diimplementasikan dengan baik. Secara umum, perancangan dapat diartikan sebagai suatu proses untuk mendefinisikan sistem yang akan dibangun dengan memanfaatkan berbagai metode atau teknik yang sesuai. Di dalamnya mencakupi penjelasan mengenai arsitektur sistem, rincian komponen, serta kemungkinan keterbatasan yang dapat muncul selama proses pengerjaan.

Menurut Pressman (2009), desain atau perancangan merupakan serangkaian langkah yang digunakan untuk menerjemahkan hasil analisis sistem ke dalam bentuk yang lebih terstruktur dan mudah direalisasikan. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun merupakan proses penggambaran, perencanaan, serta penyusunan sketsa atau pengaturan berbagai komponen yang awalnya terpisah sehingga menjadi suatu kesatuan yang utuh dan dapat berfungsi dengan baik. Dengan kata lain, rancang bangun adalah kegiatan mengubah hasil analisis menjadi bentuk perangkat lunak yang terstruktur, baik untuk membangun sistem baru maupun melakukan pengembangan dan penyempurnaan terhadap sistem yang telah ada sebelumnya.

2. Safety Device

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), istilah *safety* diartikan sebagai keselamatan, yang berasal dari bahasa Inggris dan berkaitan dengan kondisi terbebas atau terlindungi dari kecelakaan. *Safety* dapat dipahami sebagai upaya atau tindakan yang dilakukan sesuai dengan prosedur dan ketentuan yang telah ditetapkan guna melindungi diri dari potensi bahaya, baik yang terjadi secara sengaja maupun tidak disengaja. Purnama dalam Widodo (2015:239) menjelaskan bahwa keselamatan kerja secara filosofis merupakan suatu bentuk pemikiran dan tindakan yang bertujuan menjaga keutuhan fisik maupun mental para pekerja. Selain itu, Suma'mur dalam Widodo (2015:239) menyatakan bahwa keselamatan berkaitan erat dengan penggunaan mesin, peralatan, bahan, proses pengolahan, serta tata cara pelaksanaan pekerjaan.

Menurut (fadlilah dan Afirudin, 2018:61), perangkat kerat (*device*) merupakan salah satu komponen dalam sistem komputer yang memiliki bentuk fisik sehingga dapat disentuh atau dilihat secara langsung. Perangkat ini berperan dalam menunjang serta menjalankan proses kerja komputer atau kegiatan komputasi secara keseluruhan.

Beberapa contoh *device* :



Gambar 2. 1. Beberapa Contoh Device

Sumber: <https://shorturl.asia/NrvE9>

- a. *Smartphone*: Digunakan untuk komunikasi melalui panggilan suara, pesan teks, atau media sosial.
- b. *Tablet*: Cocok untuk *browsing*, membaca, dan menonton video.
- c. *Laptop*: Perangkat utama untuk pekerjaan dan produktivitas, seperti mengakses internet, mengolah data, dan membuat presentasi.
- d. *Desktop komputer*: Sama seperti laptop, tetapi lebih kuat dan cocok untuk tugas berat.

Safety Device adalah suatu perangkat yang terpasang pada *main engine* dan berfungsi untuk menjamin keamanan mesin utama serta melindungi operator yang mengoperasikannya. Sistem ini terdiri atas beberapa bagian penting, antara lain *control module*, *oil pressure sensor*, *engine speed sensor*, *overheat sensor*, dan *solenoid shut off*, yang memiliki peran dalam mendeteksi serta mengendalikan kondisi kerja mesin agar tetap dalam batas aman.

3. Overheat

Overheat temperature merupakan masalah yang sering terjadi pada komponen mesin yakni suhu tinggi di atas rata-rata spesifikasi mesin yang mengakibatkan kerusakan, hal ini perlu dilakukan identifikasi apakah terdapat kerusakan atau memang terjadi karena operasionalnya terlalu berlebihan.



Gambar 2. 2. *Thermogun*

Sumber <https://shorturl.asia/LHo7X>

Z. Furqon dan Drs. Joko Pramono (2021) menjelaskan bahwa *overheat* adalah kondisi panas berlebihan pada mesin generator diesel yang biasanya disebabkan oleh malfungsi sistem pendingin maupun penggunaan yang dipaksakan. Banyak kasus menunjukkan bahwa kebocoran pada jalur pendingin setelah mesin menerima beban berat menjadi pemicu utama, yang diperburuk oleh keputusan operator untuk tetap menjalankan mesin meskipun suhu sudah tidak stabil.

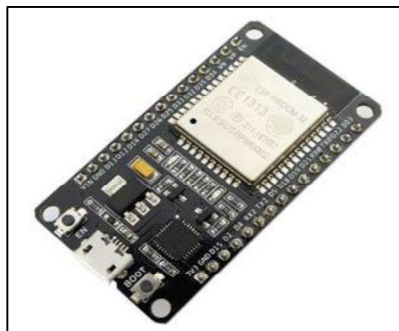
Fenomena suhu mesin yang melebihi batas kewajaran, atau yang dikenal sebagai *overheat*, dapat dimonitor alat ukur suhu gas buang menurut Kenal Farouq (2017). Sangat penting untuk menjaga kestabilan panas mesin demi menghindari kerusakan komponen yang parah. Pengabaian terhadap

fungsi indikator suhu sering kali menjadi penyebab utama masalah ini tidak terdeteksi sejak dini. Dampak dari panas berlebihan ini sangat beragam, mulai dari penurunan performa mesin, percepatan keausan komponen, hingga pemborosan bahan bakar yang signifikan bagi pengguna.

Berdasarkan uraian di atas, *overheating* merupakan malfungsi mesin akibat bekerja pada temperatur yang melebihi standar normal. Jika ini dibiarkan, efisiensi kerja mesin akan menurun drastis. Panas ekstrem sangat berisiko dalam proses operasional karena dapat merusak perangkat secara permanen, sehingga diperlukan sistem pendingin yang mampu menjaga suhu tetap stabil. Secara spesifik, lonjakan suhu (*overheating*) umumnya dipicu oleh beberapa faktor:

- a. Kinerja sistem pendingin yang tidak sesuai dengan prosedur atau spesifikasi teknis.
- b. Beban panas pada mesin yang didinginkan sudah terlalu ekstrem.
- c. Pengoperasian mesin dengan kecepatan putaran yang melebihi batas pengaturan RPM yang diizinkan.

4. ESP32



Gambar 2. 3. Komponen ESP32

https://www.myarduino.dk/wp-content/uploads/2020/01/ESP32_1.jpg

SP32 didefinisikan sebagai chip terintegrasi yang mendukung konektivitas *Wifi* 2.4 GHz serta *Bluetooth*. Mengusung teknologi fabrikasi 40 nm, perangkat ini dirancang oleh *Espressif Systems* (2019) untuk memberikan efisiensi daya dan performa radio yang andal serta fleksibel dalam berbagai implementasi. Sebagai mikrokontroler dengan fitur *dual-mode*, modul ini sangat memudahkan pengembangan dalam merealisasikan berbagai aplikasi berbasis *internet of things* (IoT). Sebagai suksesor dari seri ESP8266, ESP32 membawa banyak peningkatan signifikan, mulai kecepatan prosesor dan *wifi* yang lebih tinggi, jumlah pin GPIO yang lebih banyak, hingga dukungan *Bluetooth* 4.2. Karakteristiknya yang hemat energi menjadikan modul ini pilihan ideal untuk pengembangan proyek elektronika berbasis jaringan.

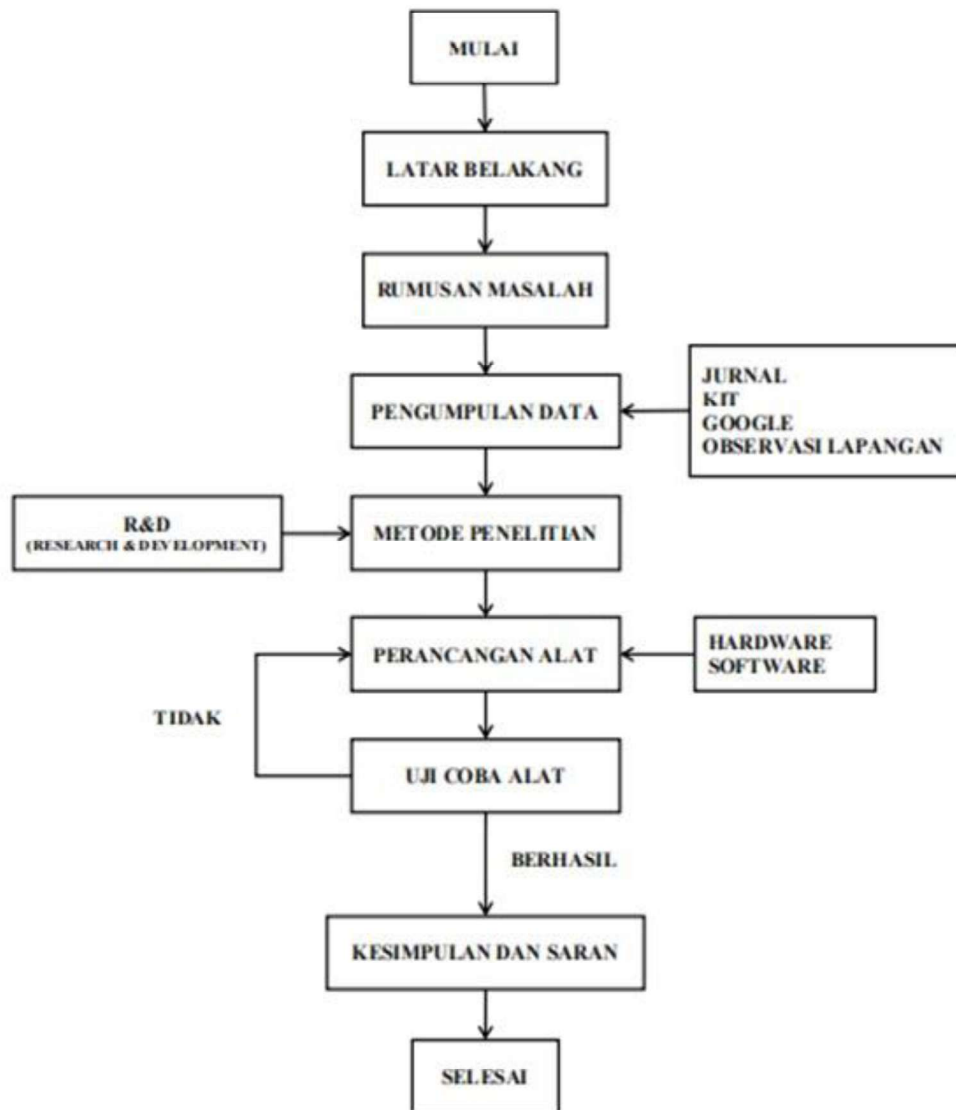
5. Sensor Suhu DS18B20

DS18B20 merupakan perangkat sensor suhu digital yang memanfaatkan protokol komunikasi *one-wire*, sehingga hanya memerlukan satu pin untuk peroperasi. Keunggulan utama dari komponen ini terletak pada identitas unik berupa nomor seri 64-bit yang tertanam pada setiap unitnya. Fitur ini memungkinkan integrasi banyak sensor sekaligus dalam satu jalur bus data atau GPIO yang sama, sebuah solusi yang sangat efisien untuk sistem monitoring dan data *logging* suhu skala besar.

Selain faktor ekonomis, DS18B20 dipilih karena tingkat akurasi dan kemudahan implementasinya. Sensor ini menawarkan fleksibilitas konfigurasi resolusi pembacaan mulai dari 9 hingga 12-bit. Menariknya, perangkat ini mendukung mode *parasite power*, dimana energi untuk proses

rsi dan transmisi data dapat diambil langsung dari jalur komunikasi tanpa harus bergantung pada satu daya eksternal.

C. Kerangka penelitian



Gambar 2. 4. Kerangka Pikir
Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Perancangan sistem

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada karya tulis ilmiah ini adalah penelitian R&D (*research and development*). Penelitian pengembangan (Litbang) dengan kata lain *Research & Development (R&D)*, adalah jenis penelitian yang sering digunakan dalam dunia pendidikan. Menurut Hanafi, H. (2017) Penggunaan metode *Research & Development* mampu menciptakan suatu produk baru maupun pengembangan yang bisa di uji keefektifannya dalam penggunaan pada suatu fungsi tertentu. Produk yang dihasilkan dari metode R&D memiliki nilai fungsi yang berperan penting terutama dalam bidang Pendidikan.

2. Gambaran Umum *Product*

Pada penelitian “RANCANG BANGUN SAFETY DEVICE DALAM BENTUK *OVERHEAT PROTECTION* BERBASIS ESP32”, penulis merancang suatu alat yang memiliki fungsi sebagai perangkat keselamatan dalam melindungi mesin atau sirkuit elektronika terhadap *temperature* tinggi. Rancang bangun yang dibuat oleh penulis menggunakan *microcontroller* yang bersifat *open source* yakni ESP32, komponen tersebut memerlukan program yang dirancang khusus dengan bahasa pemrograman *javascript* untuk bisa di operasikan sesuai dengan yang diinginkan.

Rancang bangun ini dilengkapi dengan sensor suhu tipe DS18B20 sehingga memiliki peran dalam mendeteksi suhu suatu mesin atau sirkuit elektronik seperti IC yang aktif selama kapal sedang beroperasi, selain itu terdapat monitor OLED i2c kecil sebagai *display* dari pembacaan suhu oleh sensor. Suhu yang di deteksi pastinya bersifat dinamis terhadap penggunaan selama operasional, namun perlu diketahui bahwa rancang bangun ini mampu mengambil tindakan atau dioperasikan untuk melakukan upaya pendinginan terhadap suhu tinggi yang terjadi pada suatu mesin atau sirkuit elektronik. Upaya lain yang bisa dilakukan dengan rancang bangun ini yaitu mampu memutus kabel *power* yang mengalir pada suatu mesin atau sirkuit elektronik sebagai bentuk langkah terakhir apabila suhu sudah mencapai batas *temperatur* pada spesifikasi mesin atau sirkuit elektronik. Dengan diputusnya koneksi kabel *power* maka mesin akan berhenti beroperasi sementara dan pada saat suhu sudah mulai normal maka *relay* bisa di aktifkan dan menghubungkan kembali koneksi *power* pada suatu mesin atau sirkuit elektronik. Dengan demikian upaya tersebut bisa mencegah kerusakan pada suatu mesin atau sirkuit elektronik yang mengalami *overheat*. Rancang bangun ini dilengkapi *relay* memutus kabel *power* yang terhubung pada suatu mesin atau sirkuit elektronik. Tidak berhenti di situ, mengingat komponen utama dari rancang bangun ini adalah *microcontroller* ESP32 di mana pada komponen ini dilengkapi dengan *wireless communication* melalui jaringan internet pada *WiFi*. Dengan demikian hasil pembacaan suhu oleh sensor bisa ditampilkan pada perangkat PC/Laptop atau HP yang terhubung pada *WiFi Access Point* pada ESP32, jaringan

internet yang disediakan oleh *microcontroller* ESP32 berupa sinyal *WiFi* yang di *setting* sebagai *Access Point* atau biasa kita kenal sebagai pemancar sinyal *hotspot* yang bisa dideteksi dan dihubungkan dengan PC/Laptop atau HP. Visualisasi dari *wireless communication* jika sudah terhubung antara komponen ESP32 dengan perangkat PC/Laptop atau HP melalui jaringan *WiFi Access Point* maka *monitoring* dan pengendalian rancang bangun bisa dilakukan melalui *Web Browser*.

3. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan oleh seorang taruna sebagai mahasiswa yang melaksanakan Prala (Praktik Laut) atau biasa disebut dengan magang atau praktik kerja lapangan, dalam pelaksanaan Prala ini penulis akan bergabung sebagai cadet di suatu kapal KMP. Gilimanuk selama 12 bulan dan di kapal tersebut penelitian dilakukan. Sebelum melaksanakan Prala, penulis juga melaksanakan perancangan model rancang bangun di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya kurang lebih selama 2 bulan.

4. Identifikasi Kebutuhan

Sebelum memulai perancangan alat, penulis melakukan identifikasi pada kebutuhan komponen yang akan digunakan baik dalam bentuk *software* seperti aplikasi perancangan alat maupun *hardware* seperti bentuk fisik dari komponen itu sendiri.

a. *Software* atau Perangkat Lunak

Kebutuhan *software* atau perangkat lunak dalam pembuatan rancang bangun *overheat protection* yakni sebagai berikut :

1) *Fritzing*, merupakan *software* atau perangkat lunak yang digunakan

untuk membuat desain alur pin pada komponen elektronik seperti pin I/O ESP32 dan komponen lainnya (Relay, Sensor Suhu DS18B20).

- 2) *Arduino IDE*, merupakan *software* atau perangkat lunak yang digunakan untuk membuat suatu program dan melakukan pemrograman pada *microcontroller* yang bersifat *open source* seperti halnya ESP32.
- 3) *Catia V5R20*, merupakan *software* atau perangkat lunak yang digunakan untuk proses desain dalam pembuatan *cover product* yang nantinya desain ini bisa dicetak melalui proses *3D Printing* secara realistis.
- 4) *Web Browser*, merupakan *software* atau perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan *monitoring* melalui hubungan jaringan internet yang kemudian tampilan *monitoring* akan di alihkan pada *web server*.

b. Hardware atau Perangkat Keras

Kebutuhan *hardware* atau perangkat keras dalam pembuatan rancang bangun *overheat protection* yakni sebagai berikut :

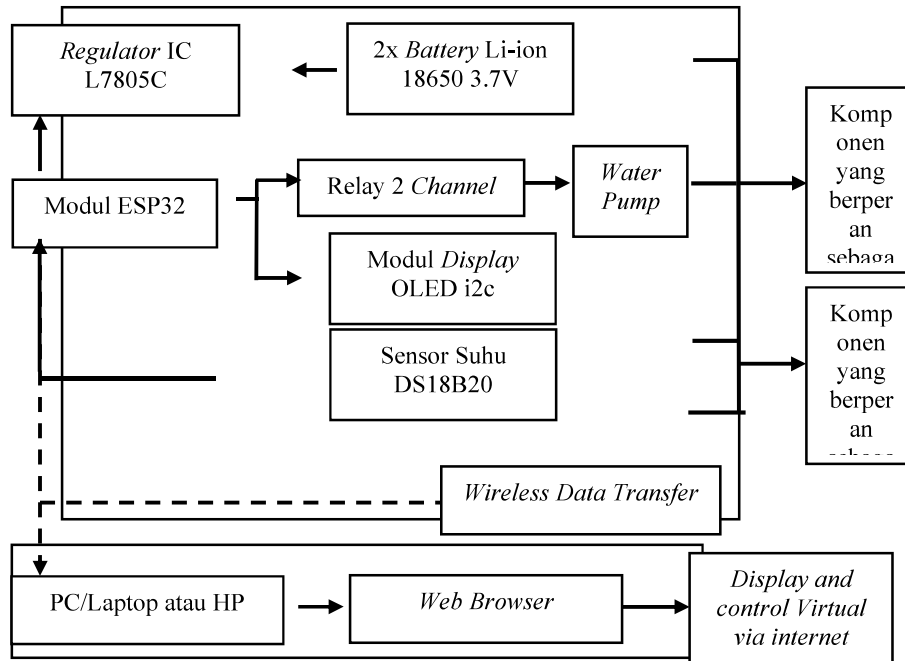
- 1) ESP32, merupakan perangkat keras atau modul *microcontroller* yang bersifat *open source* dengan fungsi sebagai komponen utama pengelola data dari sensor yang melakukan aktifitas *input* dan *output* data *monitoring* pada suatu sensor.
- 2) *Relay 2 Channel*, merupakan *hardware* atau modul elektronik yang memiliki fungsi dalam melakukan penyambungan dan pemutusan

aliran listrik pada sebuah kabel.

- 3) OLED i2c, merupakan modul *display* seperti monitor kecil untuk menampilkan hasil pembacaan sensor suhu yang telah diolah oleh ESP32 sebagai perangkat *microcontroller*.
- 4) *Water Pump 5V*, merupakan komponen pendukung yang berperan dalam mengalirkan air dingin (*water cooling*) melalui pipa kecil elastis yang mengarah pada sekitar area suhu tinggi suatu mesin atau sirkuit elektronik.
- 5) *Battery Li-ion 18650 3.7V*, merupakan komponen yang berfungsi sebagai daya masukan pada alat rancang bangun ini agar bisa beroperasi sesuai dengan fungsinya.
- 6) *Regulator L7805C*, merupakan komponen IC *converter* yang mengubah tegangan *input DC 7V-35V* ke *output 5V*.
- 7) *Resistor 1K ohm*, merupakan komponen yang dibutuhkan untuk memberikan hambatan agar sensor suhu DS18B20 bisa mendeteksi suhu dengan normal pada *microcontroller* ESP32.

5. Desain Sistem Kerja

Desain sistem kerja akan menjelaskan bagaimana rancang bangun ini bekerja pada suatu sistem dan akan dipaparkan sesuai alur fungsi dari setiap komponen yang digunakan, dengan demikian gambaran dari desain sistem kerja ini mampu mengarahkan pembaca untuk memahami alur cara kerja dari rancang bangun ini. Desain sistem kerja pada rancang bangun kali ini dipaparkan melalui blok diagram alur atau biasa disebut dengan *flowchart* dan beberapa gambar pendukung pada sistem kerja alat ini.

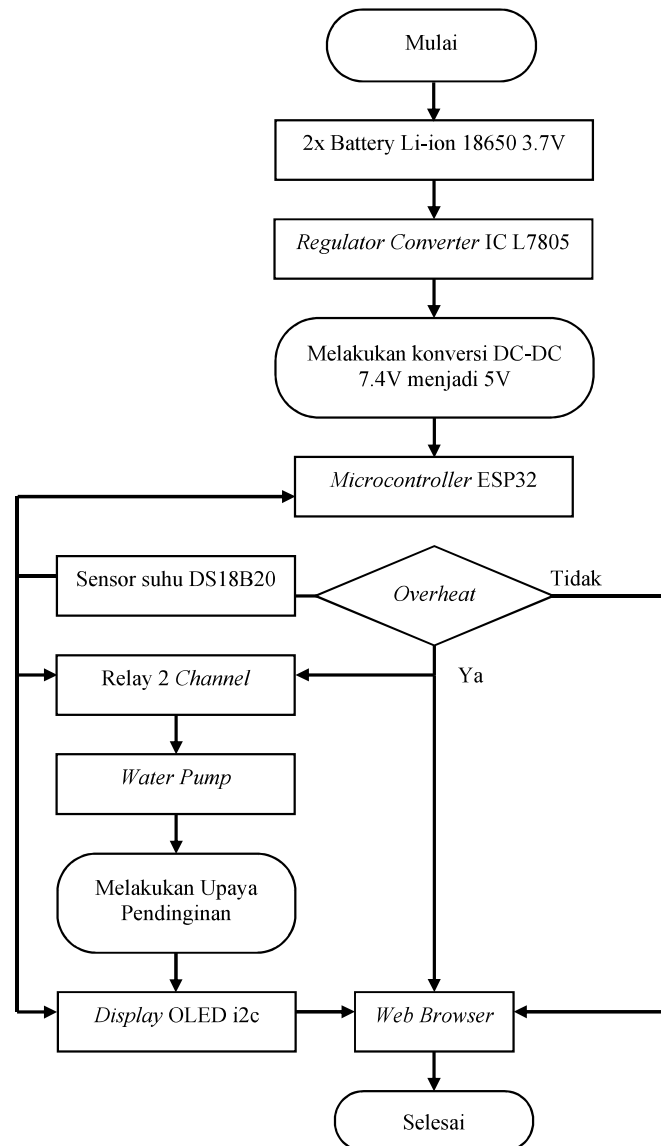


Gambar 3. 1. Blok Diagram

Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

Pada blok diagram tersebut menjelaskan sistem kerja pada rancang bangun ini dimulai dari daya yang di alirkan melalui 2x *battery* li-ion 18650 3.7V (7.4V) yang di *converter* DC-DC menggunakan *regulator* IC L7805C sehingga *output* yang dihasilkan sebesar 5V, kemudian daya tersebut menjadi *input* daya pada komponen ESP32. *Microcontroller* ESP32 terhubung dengan komponen lain seperti sensor suhu DS18B20 sebagai modul yang berperan dalam menjalankan *input data* berupa pembacaan suhu yang dikirimkan sebagai bentuk informasi pada ESP32, kemudian data yang diolah pada ESP32 akan menghasilkan langkah lanjutan pada modul relay dua *channel* sebagai komponen *output*, yang artinya menerima perintah berdasarkan pengolahan data dari isi program yang dibuat dan diunggah pada ESP32. Komponen berikutnya terdapat modul *display* berupa monitor OLED i2c yang berperan sebagai *output data* dalam

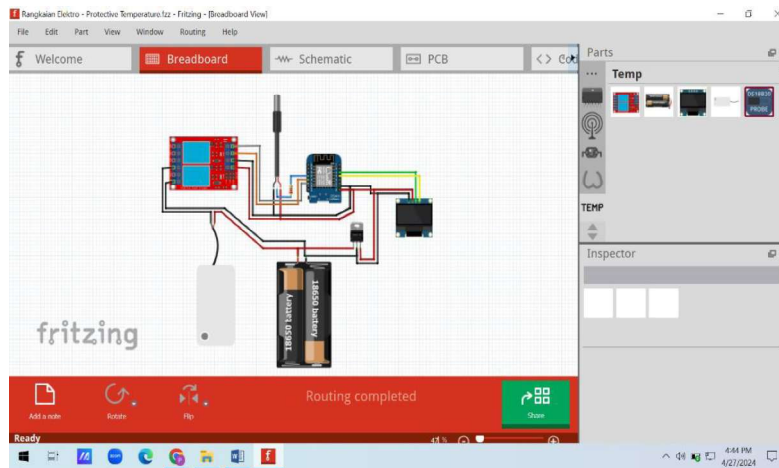
menampilkan besaran suhu yang diukur melalui hasil penerimaan data pada ESP32 yang dikirim dari sensor DS18B20.



Gambar 3. 2. *Flowchart* Cara Kerja
Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

B. Perancangan Alat

1. Perancangan Alat Berdasarkan *Software*



Gambar 3. 3. Perancangan Pada *Software Fritzing*

Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

Sebelum memulai perakitan maka perancangan perlu dilakukan dan awal dari perancangan tersebut terdapat pada komponen elektronik, perancangan alur pin digital atau analog *input* dan *output* bisa dirancang menggunakan *software fritzing*.

2. Arduino IDE

Rancang bangun yang modern bersifat open source apabila perangkat yang digunakan adalah komponen *microcontroller* seperti halnya ESP32. Dengan demikian program sangat diperlukan agar komponen bisa terhubung dengan komponen pendukung lain dan bisa bekerja sesuai dengan yang kita inginkan, *Arduino IDE* merupakan solusi efektif dalam pembuatan program pada perangkat *open source*.

```

Protective_Temperature | Arduino1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
Protective_Temperature
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WebServer.h>

#define ONE_WIRE_DS DS // Pin yang digunakan untuk sensor DS18B20
#define OLED_RESET -1 // Reset pin tidak digunakan pada Wemos D1 Mini, jadi -1 saja

#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED display height, in pixels

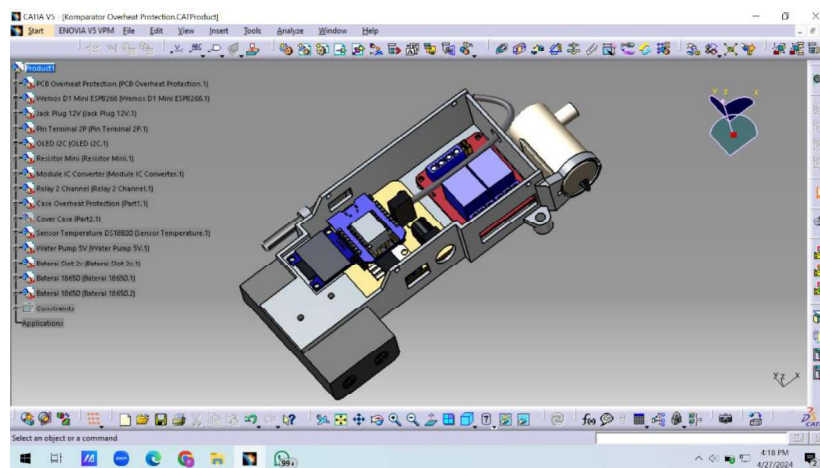
#define RELAY_PIN 1 D6
#define RELAY_PIN_2 D7

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, OLED_RESET);

```

Gambar 3. 4. Pembuatan Program Pada *Software Arduino IDE*
 Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

3. Catia V5R20



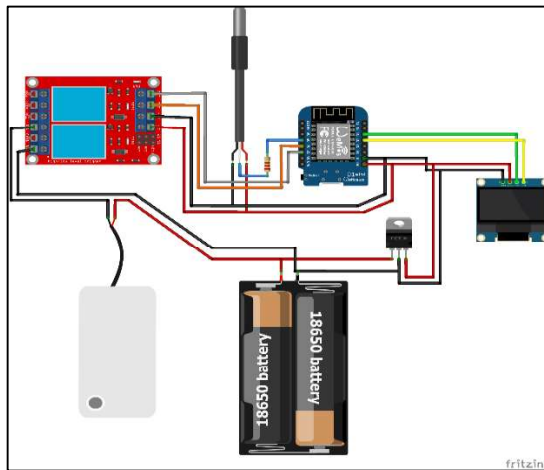
Gambar 3. 5. Perancangan Model Kerangka 3D
 Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

Merancang suatu *prototype* tentunya perlu desain visual yang nantinya memiliki bentuk yang sesuai dengan apa yang kita inginkan, oleh sebab itu *software Catia V5R20* memiliki peran dalam membuat suatu bentuk 3D secara virtual agar nantinya komponen elektronik bisa terlindungi pada suatu kerangka yang di desain secara digital. Langkah berikutnya setelah desain

sudah selesai maka bisa dilakukan untuk percetakan secara 3D pada *printing* khusus.

4. Perancangan Alat Berdasarkan *Hardware*

Pembuatan suatu rancang bangun tentunya membutuhkan persiapan melalui perancangan yang matang, berdasarkan komponen *hardware* atau komponen fisik tentunya perlu diperhatikan khususnya pada komponen elektroniknya. Penentuan alur pin *digital* sangat diperhatikan agar tidak salah dalam menghubungkan antar komponen karena pada ESP32 tentunya setiap pin I/O memiliki fungsinya masing-masing dan hal ini akan di sesuaikan pada pin komponen yang akan terhubung pada ESP32 seperti OLED i2c, Relay 2 *channel*, Sensor Suhu DS18B20, dan *water pump*.



Gambar 3. 6. Rangkaian Sirkuit Komponen Elektronik
Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

Berikut merupakan tabel list komponen sesuai gambar dan pin digital atau analog I/O yang terhubung pada masing-masing komponen.

Tabel 3. 1. Komponen Alat

No.	Nama Komponen
1.	ESP32
2.	Relay 2 <i>Channel</i>
3.	OLED i2c
4.	Regulator L7805
5.	Resistor 1K Ohm
6.	Sensor Suhu DS18B20
7.	Battery Li-ion 18650

Tabel 3. 2. Pin ESP32 dengan Modul Relay 2

ESP32	Modul Relay 2 <i>Channel</i>
5V	VCC (+)
GND	GND (-)
GPIO6	IN 1
GPIO7	IN 2

Tabel 3. 3. Pin ESP32 dengan Sensor Suhu
DS18B20

ESP32	Sensor Suhu DS18B20
3V3	VCC (+) + Resistor (a)
GND	GND (-)
GPIO5	Pin Signal + Resistor (a)

Tabel 3. 4. Pin ESP32 dengan OLED i2c

ESP32	OLED i2c
3V3	VCC (+)
GND	GND (-)
GPIO1	Pin SCK
GPIO2	Pin SDA

Tabel 3. 5. Pin ESP32 dengan Regulator
Converter IC L7805C

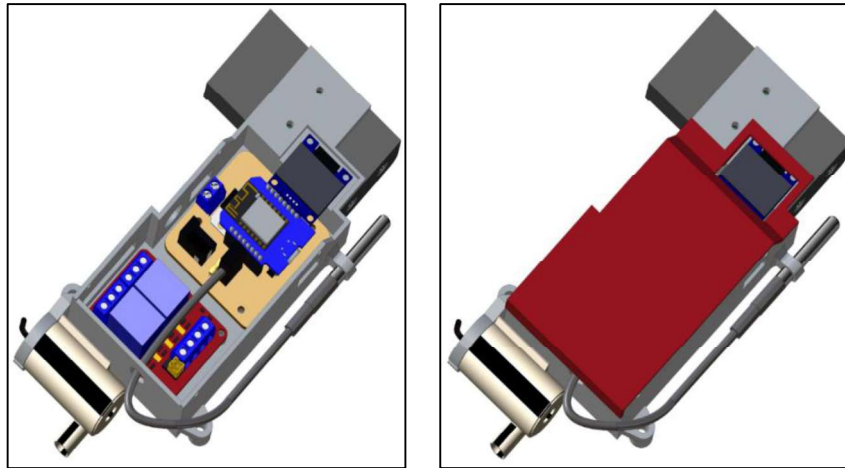
ESP32	<i>Regulator Converter IC L7805C</i>
5V	<i>Output +</i>
GND	GND (-)

Tabel 3. 6. 2x Battery Li-ion 3.7V (7.4V)
dengan Regulator Converter

Battery Li-ion	<i>Regulator Converter IC L7805C</i>
VIN 7.4V	<i>Input +</i>
GND	GND (-)

5. Model Kerangka Alat

Rancang bangun pendeteksi kebocoran listrik di desain menggunakan *software* 3D *Catia* V5R20 yang nantinya desain ini dibuat serealistis mungkin dan sama persis dengan aslinya ketika sudah dicetak.



Gambar 3. 7. Desain Kerangka 3D pada Alat
Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

C. Rencana Pengujian

Rencana pengujian dari RANCANG BANGUN *SAFETY DEVICE* DALAM BENTUK *OVERHEAT PROTECTION* BERBASIS ESP32 perlu dilakukan agar bisa diidentifikasi apakah berfungsi sesuai sistem yang diinginkan atau tidak, hal ini bertujuan untuk menentukan arah penggunaan dari rancang bangun yang telah dibuat. Dengan demikian pengujian akan dilaksanakan dengan dua cara pengujian, yakni uji dinamis dan uji statis.

1. Uji Statis

Uji statis dilakukan sebagai bentuk pengujian seluruh komponen seperti ESP32, Relay 2 Channel, OLED i2c, *Water Pump* apakah bisa aktif

dan berfungsi normal atau tidak, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perangkat dapat bekerja dengan maksimal ataupun tidak.

2. Uji Dinamis

Uji dinamis dilakukan pengujian secara penuh pada alat secara keseluruhan dan kondisi ini dilaksanakan ketika alat sudah benar-benar siap digunakan dan siap beroperasi, langkah berikutnya dilaksanakan pengujian secara dinamis untuk diidentifikasi apakah alat bisa bekerja sesuai dengan tujuan pembuatannya dan mengidentifikasi *error* apa saja yang terjadi saat pengujian berlangsung.

- a. Diletakkan pada mesin atau sirkuit elektronik untuk mendeteksi suhu
- b. Dihubungkan dengan WiFi *Access Point* pada ESP32.