

KARYA ILMIAH TERAPAN
PENDETEKSI KADAR ASAP DI DALAM GALLEY
MT. SUPREME STAR MENGGUNAKAN NODEMCU
ESP32



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

SONY AKBAR.S
NIT. 07 19 019 107

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

KARYA ILMIAH TERAPAN
PENDETEKSI KADAR ASAP DI DALAM GALLEY
MT. SUPREME STAR MENGGUNAKAN NODEMCU
ESP32



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

SONY AKBAR.S
NIT. 07 19 019 107

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sony Akbar S.

Kelas : D4 TRKK Reguler

Nomor Induk Taruna : 07 19 019 1 07

Program Studi : Diploma IV Teknik Rekayasa Kelistrikan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

PENDETEKSI KADAR ASAP DI DALAM *GALLEY* MT. SUPREME STAR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 29 Februari 2024



Sony Akbar S.
NIT. 07 19 019 1 07

**PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH
TERAPAN**

Judul : PENDETEKSI KADAR ASAP DI DALAM
GALLEY MT. SUPREME STAR MENGGUNAKAN
NODEMCU ESP32

Nama Taruna : Sony Akbar S.

Nit : 07 19 019 1 07

Program Studi : Diploma IV Teknik Rekayasa Kelistikan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminarkan

SURABAYA,.....

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Agus Dwi S, S.T. M.T., M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19780819 2000031001

Pembimbing II



Anak Agung I S W, S.Si.T., M.Sda.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19780819 2000311 1 001

Mengetahui

Ketua Prodi TRKK

Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19800517 200502 1 003

LEMBAR PENGESAHAN
PENDETEKSI KADAR ASAP DI DALAM *GALLEY* MT. SUPREME STAR
MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32

Disusun dan Diajukan Oleh:

SONY AKBAR S.

NIT. 07 19 019 107

Electro Technical Officer

Pada tanggal : 2024

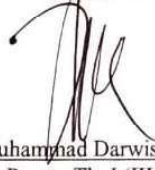
Menyetujui

Penguji I



Edi Kurniawan, SST, MT
Penata (III/c)
NIP.1983120 2201902 1 001

Penguji II



Muhammad Darwis, S.T.
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19750127 199808 1 001

Penguji III

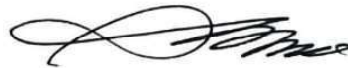


Dr. Agus D S, S.T. M.T., M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19780819 200003 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan TRKK

Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19800517 200502 1 003

ABSTRAK

SONY AKBAR S, Pendeteksi kadar asap didalam *galley* MT. Supreme Star, dibimbing oleh bapak Dr. Agus Dwi S ,S.T. M.T., M.Pd dan ibu Anak Agung I S W, S.Si.T., M.Sda.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pendeteksi kadar asap berbasis NodeMCU ESP32 dengan skala perbandingan ruangan 1:10. Permasalahan yang muncul adalah terjadinya dua kali *alarm* palsu selama praktek layar di kapal MT. SUPREME STAR akibat lupa menyalakan *galley Exhaust Fan* oleh juru masak, menyebabkan asap masakan keluar dari ruangan. Alat yang dirancang dilengkapi dengan 4 sensor MQ-135 dan LCD serta sensor 4 sensor ACS712 untuk mengukur kadar kepekatan asap dalam *galley* dengan kadar ppm(*Part Per Million*) serta LED sebagai parameter CO (Karbon Monoksida) dan ACS712 yang digunakan untuk mendeteksi mA sehingga dapat diketahui apakah sensor dapat menggerakkan *Exhaust Fan*, ditandai dengan terdapatnya mA yang terdeteksi. Penelitian ini mencakup merancang alat untuk mendeteksi kadar asap dan secara otomatis menyalakan *Exhaust Fan*, serta memahami cara kerja sensor asap dan Mikrokontroler NodeMCU ESP32. Dengan menggunakan metode penelitian "*trial and error*" yakni serangkaian percobaan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan menggunakan cara dan materi yang berbeda-beda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-135 memiliki rata-rata *error* berkisar antara -7,5% hingga +5,69%, dipengaruhi oleh tegangan masukan. Selain itu, hasil uji IoT menunjukkan bahwa beberapa sensor mengalami kesulitan mengirim data karena *voltage drop* saat *wifi* diaktifkan. Pengujian keseluruhan sistem menunjukkan bahwa alat dapat mengendalikan kepulan asap di dalam *galley* dengan baik. *Exhaust Fan* dapat beroperasi sesuai program yang telah ditentukan, dan LED memberikan indikator tingkat kekeruhan asap sesuai dengan Indeks Standar Pencemaran Udara. Sensor MQ-135 dapat mencegah kepulan asap dengan otomatis menyalakan *Exhaust Fan* ketika kadar asap terdeteksi di atas 30 ppm. Dengan demikian, prototipe alat ini dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan kejadian *alarm* palsu dan keberhasilannya menunjukkan potensi penggunaan sensor MQ-135 dalam sistem otomatisasi pengendalian asap di ruangan tertutup.

Kata Kunci : Pendeteksi kadar asap, *Galley* MT. Supreme Star, NodeMCU ESP32, Sensor MQ-135, ACS712, LCD, IoT, *Exhaust Fan*, *Part Per Million*, Karbon Monoksida, LED.

ABSTRACT

SONY AKBAR S, Smoke Level Detector in the galley of MT. Supreme Star, guided by Dr. Agus Dwi S, S.T., M.T., M.Pd, and Anak Agung I S W, S.Si.T., M.Sda.

This research aims to design and develop a smoke level detection device based on NodeMCU ESP32 with a room-scale ratio of 1:10. The issue at hand is the occurrence of two false alarms during sailing practices on the MT. SUPREME STAR due to the oversight of the galley Exhaust Fan activation by the cook, resulting in kitchen smoke escaping the room. The designed device is equipped with 4 MQ-135 sensors and an LCD, along with 4 ACS712 sensors to measure the smoke density in the galley in terms of ppm (Part Per Million). LED serves as a parameter for CO (Carbon Monoxide), and ACS712 is utilized to detect mA, determining whether the sensor can activate the Exhaust Fan, indicated by the detected mA. This research includes designing a device to detect smoke levels and automatically activate the Exhaust Fan, as well as understanding the operation of smoke sensors and the NodeMCU ESP32 Microcontroller. By using the "trial and error" research method, namely a series of experiments carried out repeatedly using different methods and materials. Test results indicate that the MQ-135 sensor has an average error ranging from -7.5% to +5.69%, influenced by input voltage. Additionally, IoT test results show that some sensors face difficulty in transmitting data due to voltage drop when Wi-Fi is enabled. Overall system testing demonstrates that the device effectively controls smoke in the galley. The Exhaust Fan operates according to the predetermined program, and the LED provides an indicator of smoke opacity in accordance with the Air Pollution Standard Index. The MQ-135 sensor can prevent smoke emissions by automatically activating the Exhaust Fan when smoke levels are detected above 30 ppm. Thus, this device prototype can be a solution to address false alarm incidents, and its success indicates the potential use of MQ-135 sensors in the automation of smoke control systems in enclosed spaces.

Keywords: Smoke Level Detector, MT. Supreme Star Galley, NodeMCU ESP32, MQ-135 Sensor, ACS712, LCD, IoT, Exhaust Fan, Part Per Million, Carbon Monoxide, LED.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT, karena atas segala kuasa, dan anugrah-nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan mengambil judul Pendeteksi Kadar Asap Di Dalam *Galley* MT. SUPREME STAR menggunakan NodeMCU ESP32.

Dalam usaha menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini, dengan penuh rasa hormat yang setinggi-tingginya dan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi, bimbingan dan petunjuk serta dorongan yang sangat berarti bagi penulis. Untuk itu perkenankanlah pada kesempatan ini, saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

- a. Kedua orang tua (Bapak Saptanaharja dan Ibu Sriwidayanti) yang selalu berusaha memberikan dukungan moril dan material serta memberikan motivasi dan doa yang tiada henti untuk penulis.
- b. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Bapak Moejiono, M.Mar.Mar.E
- c. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
- d. Pembimbing I Bapak Dr. Agus Dwi Santoso ,S.T. M.T., M.Pd. Terimakasih atas bimbingan dalam penyusunan penelitian ini.
- e. Pembimbing II Ibu Anak Agung Istri S.W. ., S.Si.T., M.Sda. Terimakasih atas bimbingan dalam penyusunan penelitian ini.
- f. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya lingkungan Program Studi Teknologi Rekayasa Kelisrikan Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya.
- g. Lia Anggraini .S, M Rudi Yaqub, Rizky Kurniawan .S, Rahmat Hidayat .S, yang telah memberikan dukungan ,motivasi, nasihat serta doa yang tiada henti untuk penulis.
- h. Bapak *Electrician* Qoddin Sabri yang senantiasa memberi bimbingan, nasihat, motivasi, dan dukungan selama proses penelitian ini dilakukan.
- i. Seluruh awak kapal MT. Supreme Star (Capt. Edi Akbar, C/E Adi Subagio, C/O Andri Hadrian, 2/E Taufik Hidayat, 3/E Deny Ari, 2/E Maise SL, 2/O Angga Yudha, 3/O Bahrul Ulum, 4/E Andhika Aldi, 5/E Syahrul Anam, 4/O Moh. Zulfikar, Bapak Zen Harahap, Bapak Samino, Bapak Asmar, Bapak

Amsar, Bapak Iskanafi, Bapak Toko Basuki, Bapak Dedy Mizwar, Bapak Ali Hufron, Bang Bayu Aryanto, Cadet Azhari) yang telah memberi inspirasi, motivasi, serta memberikan semangat dalam menyusun penelitian ini.

- j. Karisha Citra Elfani, yang senantiasa tumbuh bersama, menemani, mendoakan dan mendukung dalam menyusun penelitian ini.
- k. Rafi Naufal Ramadhan, yang telah memberikan banyak bantuan dan semangat dalam proses penelitian ini.
- l. Keluarga besar Kasta Sumatra yang telah mendoakan serta memberikan dukungan dalam pembuatan penelitian ini.
- m. Teman seperjuangan Elektro angkatan 10 yang senantiasa memberikan dukungan dan kebersamaan peneliti selama proses penulisan penelitian ini.
- n. Seluruh pihak yang telah banyak mendoakan dan memberi dukungan bagi peneliti dalam mengerjakan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Hal tersebut dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Penulis mengharapkan adanya saran dan masukan yang membangun dari berbagai pihak. Semoga penelitian ini bisa memberikan manfaat bagi para pembaca. Penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan jika terjadi kesalahan kata di dalam penulisan penelitian ini.

Surabaya, 29 Februari 2024

Sony Akbar S.
NIT. 07 19 019 1 07

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	3
C. Batasan masalah	3
D. Tujuan penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat Teoritis	4
2. Manfaat Praktis	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Riview Penelitian Sebelumnya	6
1. Perbedaan Penelitian ini adalah sebagai berikut :	8
B. Landasan Teori.....	8
1. NodeMCU ESP32	8
2. Sensor MQ-135	10
3. <i>Exhaust Fan</i>	11
4. <i>Light Emiting Diode</i>	11
5. <i>Liquid crystal display</i>	13
6. <i>Buzzer</i>	14
7. <i>Relay</i>	14
8. Asap / Karbon Monoksida	15
9. <i>Galley</i>	15

10.	<i>Serial Bluetooth Terminal</i>	15
11.	Sensor arus ACS712	16
BAB III		18
METODE PENELITIAN.....		18
A.	Perancangan Sistem	18
1.	Blog Diagram Perancangan alat.....	18
2.	<i>Flowchart</i> Pembacaan Alat	21
B.	Perancangan Alat	23
1.	Rangkaian Wiring Perancangan.....	23
2.	Desain Alat.....	24
3.	Rencana Pengujian	25
1.	Metode Penelitian.....	25
2.	Waktu Penelitian	25
3.	Tempat Penelitian.....	26
4.	Rencana Pengujian	26
BAB IV		29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
A.	Uji Coba Produk.....	29
1.	Uji Statis.....	29
2.	Uji Dinamis	38
3.	Penyajian Data.....	43
B.	Analisis Data.....	51
BAB V.....		54
PENUTUP.....		54
A.	SIMPULAN	54
B.	SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul NodeMCU ESP32	9
Gambar 2. 2 Pinout Parts	9
Gambar 2. 3 Data sheet MQ - 135	10
Gambar 2. 4 Sensor MQ-135	10
Gambar 2. 5 Kipas DC	11
Gambar 2. 6 Lampu LED.....	13
Gambar 2. 7 Modul LCD 2 x 16	13
Gambar 2. 8 Modul Buzzer	14
Gambar 2. 9 Modul Relay	14
Gambar 2. 10 Serial Bluetooth Terminal	16
Gambar 2. 11 Modul ACS 712	17
Gambar 3. 1 Blog Diagram Perancangan Alat.....	18
Gambar 3. 2 Flowchart Pembacaan alat.....	21
Gambar 3. 3 Rangkaian Wiring Perancangan	23
Gambar 3. 4 Desain Alat Tampak Depan	24
Gambar 3. 5 Desain Alat Tampak Atas	25
Gambar 3. 6 Desain Alat Tanpa Kotak	25
Gambar 4. 1 LED NodeMCU ESP32	29
Gambar 4. 2 Nilai ro sensor	30
Gambar 4. 3 Rumus mencari ro sensor	30
Gambar 4. 4 Pengujian relay 1	31
Gambar 4. 5 Pengujian relay 2.....	32
Gambar 4. 6 Pengujian relay 3.....	32
Gambar 4. 7 Pengujian relay 4.....	32
Gambar 4. 8 Pengujian relay 3.....	33
Gambar 4. 9 Pengujian relay 3.....	33
Gambar 4. 10 Pengujian relay 3.....	34
Gambar 4. 11 Pengujian relay 3.....	34
Gambar 4. 12 Hasil pengujian LED.....	35
Gambar 4. 13 Hasil LCD	35
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian buzzer.....	36

Gambar 4. 15 Pengukurun Tegangan Power Supply	36
Gambar 4. 16 Pengecekan Sensor ACS712	37
Gambar 4. 17 Alat Tampak Depan	38
Gambar 4. 18 Alat Tampak Atas	39
Gambar 4. 19 Sensor ACS	39
Gambar 4. 20 Relay.....	40
Gambar 4. 21 Nilai Rs/Ro	41
Gambar 4. 22 Parameter A dan B	42
Gambar 4. 23 Pembacaan MQ-135	42
Gambar 4. 24 Pengujian IOT 1	48
Gambar 4. 25 Pengujian serial Bluetooth Terminal.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Riview Penelitian Sebelumnya	6
Tabel 3. 1 Pin Out Wiring Node MCU ESP32	23
Tabel 4. 1 Pengukuran Sensor MQ – 135 1	44
Tabel 4. 2 Pengukuran Sensor MQ – 135 2	44
Tabel 4. 3 Pengukuran Sensor MQ – 135 3	45
Tabel 4. 4 Pengukuran Sensor MQ – 135 4	45
Tabel 4. 5 Pengukuran Sensor ACS712 1	46
Tabel 4. 6 Pengukuran Sensor ACS712 2	46
Tabel 4. 7 Pengukuran Sensor ACS712 3	47
Tabel 4. 8 Pengukuran Sensor ACS712 4	47
Tabel 4. 9 Pengujian Serial Bluetooth Terminal	49
Tabel 4. 10 Pengujian Keseluruhan Sistem	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wiring Diagram Galley Exhaust Fan MT.Supreme Star.....	59
Lampiran 2. Panel Galley Exhaust Fan.....	60
Lampiran 3. Coding NodeMCU ESP 32.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Galley adalah salah satu tempat yang penting dalam kapal karena di *galley* dilakukan kegiatan membuat makanan atau minuman yang membutuhkan alat seperti kompor ataupun alat yang menghasilkan panas sehingga *galley* membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi. Tingkat keamanan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya suhu ruangan *galley* dan kandungan Karbon Monoksida yang ada pada *galley*. Jika keamanan tersebut terpenuhi, maka kegiatan dalam menggunakan *galley* juga akan menjadi nyaman dan lancar (Nurlinah et al., 2021). Paparan asap dari hasil pembakaran sangat berpotensi menyebabkan masalah kesehatan pada pekerja yakni infeksi saluran pernapasan seperti PPOK, ISPA, dan Asma (Syahrinisya, et al., 2022).

Terdapat berbagai cara untuk menciptakan *galley* yang sehat seperti melengkapi *galley* dengan ventilasi yang baik agar terdapat sirkulasi udara, memberikan sekat pada jendela yang terbuka, memberikan kipas angin penghisap asap di atas kompor agar asap yang timbul selama memasak dapat segera disedot atau dibuang keluar menuju cerobong (Syawalia, 2010). Namun dikapal yang bermuatan minyak, asap *galley* hanya keluar melalui cerobong *galley Exhaust Fan* sehingga sirkulasi udara dapat terhambat jika asap terkumpul di dalam *cooker hook*. Asap yang terkumpul harus segera ditanggulangi karna jika tidak segera ditanggulangi, asap akan keluar dari *galley* yang mengakibatkan *smoke detector* menyala. Sehingga akan

mengakibatkan peringatan kebakaran yang tidak semestinya (*alarm* palsu).

Sejalan dengan kejadian yang dialami oleh penulis pada saat melakukan praktek layar selama kurang lebih 9 bulan pada tanggal 23 Desember 2021 - 16 September 2022 di kapal MT. SUPREME STAR. Telah terjadi 2 kali kejadian *alarm* palsu pada tanggal 01 Mei 2022 dan 08 Juli 2022 dikarenakan juru masak yang lupa menghidupkan *galley Exhaust Fan* yang masih menggunakan sistem manual untuk pengoprasianya yang menyebabkan asap hasil kegiatan memasak di *galley* keluar dari ruangan. Berdasarkan fenomena tersebut penulis tertarik untuk merancang sebuah *prototype* alat pendeteksi kadar asap dengan skala perbandingan ruangan 1:10. Alat tersebut dilengkapi dengan NodeMCU ESP32 (sebuah Mikrokontroler yang akan di program untuk membaca kadar asap di dalam satu ruangan) yang telah disematkan sensor MQ-135 dan LCD untuk menampilkan nilai kadar kepekatan asap didalam *galley (Part Per Million)* dan LED sebagai parameter CO (Karbon Monoksida).

Selain itu, NodeMCU ESP32 juga akan mengaktifkan lima buah lampu indikator mengenai informasi level bahaya karbon monoksida menggunakan 5 kondisi sesuai dengan Standart ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara). Yang sebelumnya sudah dirancang agar dapat menyalakan *Exhaust Fan* saat sensor mendeteksi adanya asap di dalam ruangan. Sensor akan membaca konsentrasi asap dalam *galley* lalu memberikan perintah kepada NodeMCU ESP32 untuk segera menyalakan *Exhaust Fan* jika dibutuhkan.

B. Rumusan masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah merancang dan membuat suatu instrumentasi yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat suatu alat yang dapat mendeteksi kadar asap serta otomatis menyalakan *galley Exhaust Fan* MT. SUPREME STAR?
2. Bagaimana sistem kerja dari sensor asap dan arus yang digunakan pada alat pendeteksi asap otomatis berbasis NodeMCU ESP32?

C. Batasan masalah

Agar masalah dalam penelitian tidak meluas, maka penulis memberikan batasan permasalahan pada penelitian prototipe alat sebagai berikut:

1. Tidak membahas tingkat ketahanan sensor secara detail.
2. Tidak membahas kecepatan *Exhaust Fan* yang akan digunakan dengan detail.
3. Tidak membahas jangka waktu yang diperlukan untuk menghilangkan asap dalam *galley* secara detail.

D. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat suatu instrumentasi yaitu:

1. Merancang dan membuat suatu alat yang dapat mendeteksi kadar asap dan otomatis menyalakan *galley Exhaust Fan* di dalam *galley*.

2. Mengetahui cara kerja dari sensor asap dan Mikrokontroler yang digunakan pada alat pendeteksi asap otomatis berbasis NodeMCU ESP32.

E. Manfaat Penelitian

Dengan perancangan alat ini penulis berharap penelitian ini dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat bermanfaat sehingga dapat dikembangkan untuk merancang serta menciptakan suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi kadar asap serta menyalakan *galley Exhaust Fan* secara otomatis. Selain itu penelitian ini juga bermanfaat untuk mempelajari cara kerja dari sensor asap dan mikrokontroler yang digunakan pada penelitian kali ini.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Penulis

Penelitian ini mampu memperluas pengetahuan terkait rancang bangun alat pendeteksi kadar asap di dalam *galley* MT. SUPREME STAR menggunakan NodeMCU ESP32

- b. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini dapat menjadi bahan bacaan dan acuan mengenai solusi terhadap kepulan asap hasil kegiatan memasak yang keluar dari *galley*

- c. Bagi Penelitian Lebih Lanjut

Penelitian ini dapat diaplikasikan dan dikembangkan untuk menunjang kinerja *galley Exhaust Fan* di kapal guna menjaga

kestabilan kualitas udara sehingga dapat meminimalisir risiko masalah kesehatan pada pekerja *galley* dalam kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Riview Penelitian Sebelumnya

Tabel 2. 1 Riview Penelitian Sebelumnya

No.	Judul Jurnal	Metode	Kesimpulan
1.	“PROTOTYPE PENDETEKSI ASAP ROKOK DENGAN <i>OUTPUT</i> SUARA DAN SMS GATEWAY BERBASIS ARDUINO UNO”. Yunita, P., & Hidayatulah, R. (2022). <i>JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)</i> , 6(1), 77-86.	Perancangan sistem yang digunakan pada Pendeteksi Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler Arduino adalah metode waterfall. Metode waterfall pada penelitian ini memiliki lima proses yaitu analisa kebutuhan, desain perangkat dan desain sistem, perakitan alat dan pengkodean, pengujian, implementasi dan pemeliharaan.	Dengan rancangan prototype pendeteksi asap rokok dapat mencegah kegiatan merokok di dalam ruangan dengan informasi bahwa ruangan dilengkapi alat pedeteksi asap rokok dengan kadar asap 400 ppm, jika kadar asap terdeteksi 400 ppm bahkan lebih, <i>alarm</i> hidup dan sms peringatan terkirim kepada pemilik/ pengelola gedung.
2.	“PENERAPAN IoT (Internet of Things) SMART PARKING SYSTEM DAN PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN FITUR	Metode Pengujian sensor MQ-135 dilakukan dengan cara membandingkan hasil <i>Output</i> sensor dengan alat ukur Combustible Gas Detector 602.	Sistem pendeteksi kebakaran menggunakan Sensor MQ-7 untuk mendeteksi kadar karbon monoksida, dengan hasil pengujian menunjukkan

	MONITORING”. Hernoko, M. G., Wibowo, S. A., & Vendyansyah, N. (2021). <i>JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)</i>, 5(1), 261-267.		rata-rata persentase <i>error</i> 1.60%. Penggunaan sensor MQ-135 digunakan untuk mendeteksi asap rokok dengan hasil pengujian rata-rata persentase <i>error</i> 1.51%. Mendeteksi api menggunakan flame sensor dengan jarak maksimal pembacaan sejauh 40cm.
3.	”Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Berbasis Internet of Things”. Syah, H. S., & Sungkono, S. (2021). <i>Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika</i>, 16(2), 65-74.	Metode penelitian yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan adalah identifikasi, percobaan sistem terhadap masing-masing sensor, pembuatan, pengujian, hasil dan kesimpulan	Modul ESP32 berfungsi dengan baik yang ditandakan mampu mengirim pesan ke telegram ketika sensor IR flame mendeteksi adanya api. Sensor dapat bekerja dengan baik dan juga program pada masing-masing sensor bekerja sesuai dengan yang direncanakan.

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Perbedaan Penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Jika pada penelitian sebelumnya menggunakan Mikrokontroler Ardiuno uno, pada penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP32. Kemudian fungsi alat yang sebelumnya digunakan untuk monitoring kadar karbon monoksida di ruangan, di kembangkan sebagai monitoring kadar karbon monoksida di dalam *galley*.
- b. Menggunakan 3 buah sensor MQ – 135, yang sebelumnya digunakan untuk mendeteksi asap rokok dikembangkan menjadi otomatisasi *galley Exhaust Fan*.
- c. Sebelumnya digunakan 3 jenis sensor yang berbeda lalu disesuaikan menjadi 1 sensor namun jumlah sensor yang diaplikasikan lebih banyak.

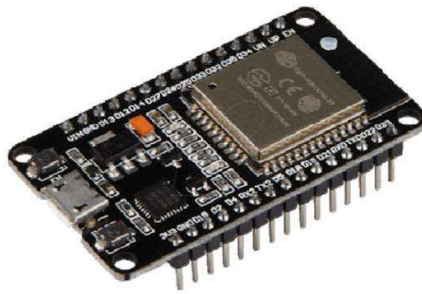
B. Landasan Teori

1. NodeMCU ESP32

Mikrokontroler ini sudah memiliki modul *Wifi* dan terhubung dengan *Bluetooth Low Energy* (BLE) melalui chip, sehingga sangat powerfull dan bisa menjadi pilihan yang baik untuk membuat sistem aplikasi IoT (ESP32 technical reference manual, 2023). ESP32 adalah singkatan dari Espressif32 yang merupakan papan pengembangan dikembangkan oleh Sistem Espressif. ESP32 adalah mikrokontroler 32 bit yang dilengkapi dengan jaringan nirkabel atau *wifi* dan *Bluetooth Low Energy* (BLE) menggunakan protokol jaringan *wifi* 802.11 b/g/n yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dan teknologi *Bluetooth* v4.2 (ESP32 technical reference manual 2023). ESP32 adalah sistem dual-core dengan dua CPU Harvard Architecture Xtensa LX6. Semua

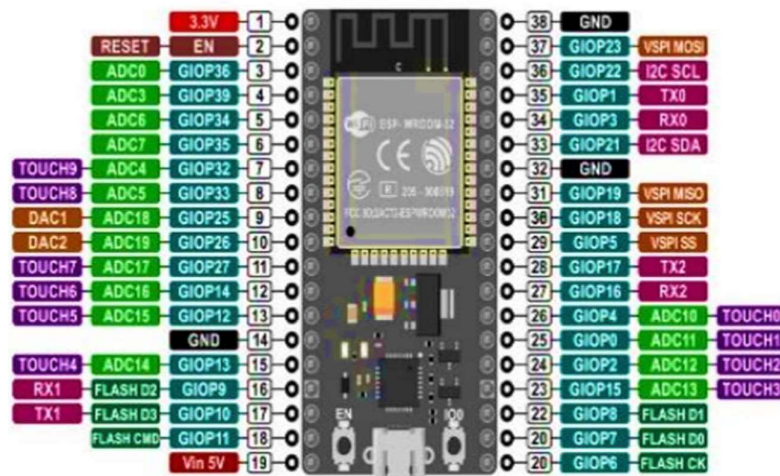
memori tertanam, eksternal memori dan periferal terletak di bus data dan/atau bus instruksi CPU ini. Dengan beberapa pengecualian kecil, pemetaan alamat dua CPU bersifat simetris, artinya keduanya menggunakan alamat yang sama untuk mengakses memori yang sama. Beberapa periferal dalam sistem dapat mengakses tertanam memori melalui DMA.

Kedua CPU tersebut diberi nama “PRO_CPU” dan “APP_CPU” (untuk “protokol” dan “aplikasi”), namun, untuk sebagian besar tujuan, kedua CPU tersebut dapat dipertukarkan.



Gambar 2. 1 Modul NodeMCU ESP32

Sumber : Ulaan, G. C., Poekoel, V. C., & Ontowirjo, A. H. (2022).

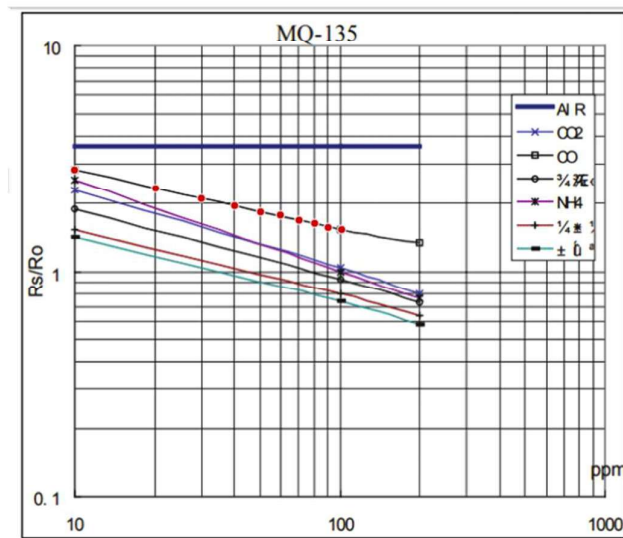


Gambar 2. 2 Pinout Parts

Sumber : Pratama, E. W., & Kiswantono, A. (2022).

2. Sensor MQ-135

Sensor gas MQ-135 menggunakan SnO_2 yang memiliki konduktivitas udara bebas lebih rendah jika berada di dalam udara yang cenderung bersih (Nurhilman, 2021). Di mana memungkinkan terdapat karbon monoksida dalam ketebalan tertentu, konduktivitas sensor gas meningkat dengan konsentrasi peningkatan karbon monoksida. Dengan memanfaatkan sensor MQ-135 dapat dimanfaatkan sebagai *input* pembacaan kepekatan asap di dalam satu ruangan.



Gambar 2. 3 Data sheet MQ - 135

Sumber : https://www.researchgate.net/figure/Data-sheet-of-MQ135-to-find-the-ratio-of-R-s-R-0_fig2_332075491



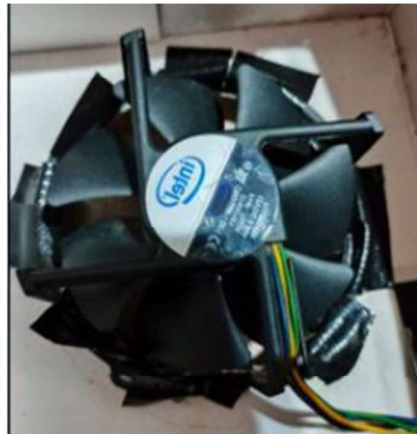
Gambar 2. 4 Sensor MQ-135

Sumber : Gessal, C. I., Lumenta, A. S., & Sugiarto, B. A. (2019).

3. *Exhaust Fan*

Exhaust Fan adalah sebuah perangkat yang memiliki kemampuan untuk meng sirkulasi aliran udara di dalam ruangan (Tresnajaya, et al., 2020). Alat ini banyak digunakan untuk mempercepat penyebaran udara di dalam ruangan dan selanjutnya udara tersebut dikeluarkan ke luar ruangan. Udara panas di dalam dikeluarkan dengan bantuan *Exhaust Fan*.

Dengan memanfaatkan *Exhaust Fan* diharapkan sirkulasi udara dalam satu ruangan dapat bersirkulasi dengan baik. Dalam penelitian ini digunakan 4 buah kipas 5 vdc yang akan digunakan sebagai *Exhaust Fan* ukuran panjang 3cm, lebar 3 cm, tinggi 1 cm.



Gambar 2. 5 Kipas DC
Sumber : Saputra, R. D. (2022).

4. *Light Emitting Diode*

Light Emitting Diode atau dapat disebut LED adalah komponen elektronika yang dapat memproduksi pijaran cahaya yang diharapkan menjadi penerangan sehingga dapat memenuhi kebutuhan cahaya. Secara sederhana, LED dapat didefinisikan sebagai contoh dari semikonduktor yang dapat merubah energi listrik menjadi energi Cahaya (Atmadja, et al., 2016).

LED adalah dioda semikonduktor istimewa. Layaknya sebuah dioda normal, yang terdiri dari sebuah chip dengan bahan semikonduktor yang diisi hingga penuh, atau dalam kata lain di-dop, dengan ketidak murnian sehingga menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n junction. Pembawa-muatan elektron dan lubang mengalir ke junction dari elektroda dengan tegangan berbeda. Ketika elektron bertemu dengan lubang, dia jatuh ke tingkatenergi yang lebih rendah, dan melepas energi dalam bentuk photon. Berbeda dengan lampu pijar dan neon, LED mempunyai kecenderungan polarisasi. Chip LED mempunyai kutub positif dan negatif (p-n) dan hanya akan menyala bila diberikan arus maju. Ini dikarenakan LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengizinkan arus listrik mengalir ke satu arah dan tidak ke arah sebaliknya. Bila LED diberikan arus terbalik, hanya akan ada sedikit arus yang melewati chip LED. Ini menyebabkan chip LED tidak akan mengeluarkan emisi cahaya. ChipLED pada umumnya mempunyai tegangan dadal yang relatif rendah. Bila diberikan tegangan beberapa *volt* ke arah terbalik, biasanya sifat isolator searah LED akan rusak menyebabkan arus dapat mengalir ke arah sebaliknya. Dengan ini lampu LED dapat dimanfaatkan sebagai indikator tingkatan asap yang akan menyala sesuai kadar asap yang ada didalam ruangan tersebut.



Gambar 2. 6 Lampu LED

Sumber : Lampu LED RGB Sumber : Supegina, F., & Imam, I. (2014).

5. *Liquid crystal display*

LCD sering digunakan sebagai penampil karakter atau gambar sebuah sistem digital atau mikrokontroler *Liquid crystal display* (LCD) adalah suatu jenis media tampilan yang mengubah kristal cair sebagai penampil utama. LCD juga memunculkan tulisan karena terdapat banyak pixel yang terdiri dari satu buah kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri (Saputra, D. P., & Swastawan, W. E. 2014). Sumber cahaya di kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah sebuah lampu neon di bagian belakang susunan kristal cair tersebut. Titik cahaya inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnet yang timbul.



Gambar 2. 7 Modul LCD 2 x 16

Sumber :Saputra, D. P., & Swastawan, W. E. (2014).

6. Buzzer

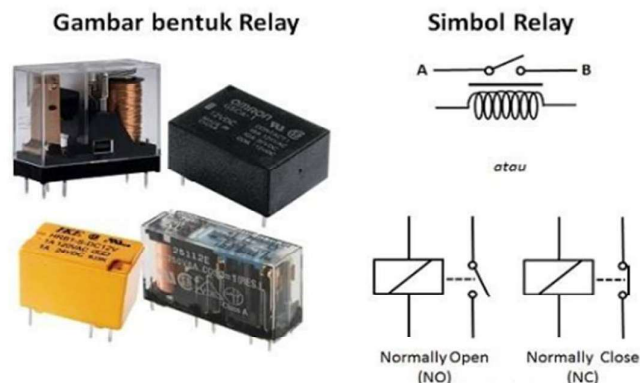
Buzzer memiliki fungsi menghasilkan suara dari getaran listrik (Budiharto, 2018). Cara kerja *buzzer* mirip dengan *loud speaker*, terdiri dari kumparan – kumparan lalu dihubungkan dengan diafragma. Digunakan sebagai indikasi suatu kesalahan pada sebuah alat.



Gambar 2. 8 Modul *Buzzer*
Sumber : Dokumen Pribadi

7. Relay

Relay adalah saklar *switch* yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet* atau *Coil* dan Mekanikal seperangkat kontak saklar atau *Switch* (Saleh, M., & Haryanti, M. 2017). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil *low power* dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2. 9 Modul Relay
Sumber : Saleh, M., & Haryanti, M. (2017).

8. Asap / Karbon Monoksida

Asap / Karbon monoksida (CO) adalah suatu gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, mudah terbakar, tidak mengiritasi namun sangat beracun (*World Health Organization*, 2004). Dari sifat-sifat tersebut karbon monoksida dikenal sebagai “*silent killer*”. Untuk mengukur kadar CO tersebut, digunakan Gas Analyzer dengan satuan persen volume. Satuan konsentrasi CO di udara adalah ppm atau parts per million. Indeks ISPU berkategori baik (0-50), paparan gas. Nilai ISPU yang lebih tinggi pada kisaran 51-100 berkategori sedang,. Pada kisaran lebih tinggi lagi pada indeks ISPU 101-199 berkategori tidak sehat paparan, memberikan efek peningkatan reaktivitas pembuluh tenggorokan pada penderita asma. Sedangkan pada kisaran 200-299 berkategori sangat tidak sehat, akan meningkatkan sensitivitas pasien yang berpenyakit. Pada nilai ISPU di atas 300, masuk kategori berbahaya, paparan berbahaya bagi semua populasi.

9. Galley

Tempat pengolahan makanan adalah suatu tempat dimana makanan diolah, tempat pengolahan ini sering disebut *galley* (Auliya, A., & Aprilia, D. N. 2017). *Galley* mempunyai peranan yang penting dalam proses pengolahan makanan, karena itu kebersihan *galley* dan lingkungan sekitarnya harus selalu terjaga dan diperhatikan.

10. Serial Bluetooth Terminal

Bluetooth adalah standar radio dan protokol komunikasi yang di desain untuk aplikasi yang memakai daya kecil, dengan jangkauan pendek (Rofiq, M., & Yusron, M. 2014). *Bluetooth* memungkinkan komunikasi antara

peralatan elektronik satu sama lain dengan jarak tertentu. Bluetooth pada alat ini bekerja sebagai pengganti kabel serial. Sehingga format data dan protokol yang digunakan adalah serial. Perbedaan hanya terletak pada fisiknya, yaitu sambungan serial biasa menggunakan kabel sedangkan bluetooth berkomunikasi secara nirkabel. Jadi bluetooth pada smartphone mensimulasikan port serial untuk dapat berhubungan dengan modul bluetooth pada rangkaian.

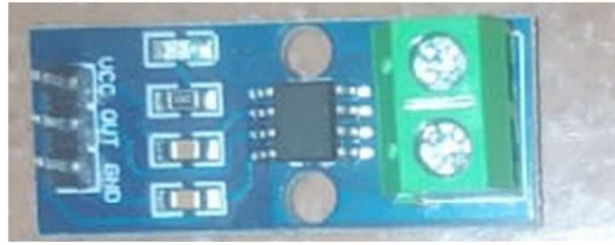


Gambar 2. 10 *Serial Bluetooth Terminal*
Sumber : Dokumen Pribadi

11.Sensor arus ACS712

Sensor arus ACS712 yang adalah sebuah instrument untuk mengukur tegangan, arus, daya, dan energi yang dikonsumsi perangkat listrik (Fransiska, et al ., 2013). Cara kerja Sensor arus ACS712 adalah dengan menghitung arus yang mengalir pada peralatan listrik lalu dikalikan dengan jumlah tegangan yang mengalir pada peralatan listrik sehingga di ketahui nilai tegangan yang mengalir . Sensor arus ACS712 yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah Sensor arus ACS712 digital ACS 758 yang akan menampilkan tegangan serta arus yang mengalir pada sebuah peralatan listrik

memiliki rangkaian *input* sensor tegangan serta sensor arus.



Gambar 2. 11 Modul ACS 712

Sumber : Dokumen Pribadi

BAB III

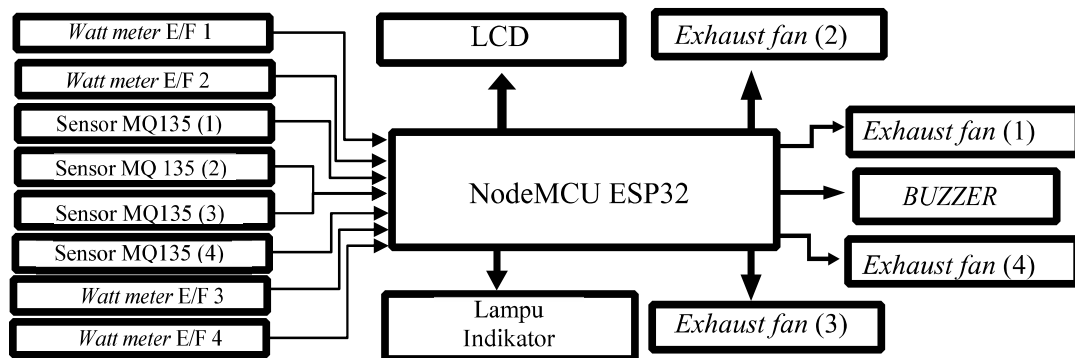
METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian “Pendeteksi Kadar Asap Di Dalam Galley MT.Supreme Star menggunakan NodeMCU ESP32” dilakukan sejak penulis melakukan praktek layar selama 9 bulan di kapal MT. SUPREME STAR sehingga penulis sesuai pada gambar berikut:

1. Blog Diagram Perancangan alat

Agar NodeMCU ESP32 ESP 32 dapat mengontrol *Exhaust Fan* secara otomatis, perlu dilakukan pemrograman pada mikrokontroler agar sensor MQ-135 dapat bereaksi sesuai *input* yang didapat dari sensor.



Gambar 3. 1 Blog Diagram Perancangan Alat
Sumber : Dokumen Pribadi

Keterangan :

1. Sensor arus ACS712 E/F 1 : digunakan untuk memberi *input* tegangan serta arus, sehingga dapat diketahui *Exhaust Fan* no.1 menyala dengan baik atau tidak.
2. Sensor arus ACS712 E/F 2 : digunakan untuk memberi *input* tegangan serta arus, sehingga dapat diketahui *Exhaust Fan* no. 2

menyala dengan baik atau tidak.

3. Sensor arus ACS712 E/F 3 : digunakan untuk memberi *input* tegangan serta arus, sehingga dapat diketahui *Exhaust Fan* no. 2 dan 3 menyala dengan baik atau tidak.
4. Sensor arus ACS712 E/F 4 : digunakan untuk memberi *input* tegangan serta arus, sehingga dapat diketahui *Exhaust Fan* no. 4 menyala dengan baik atau tidak.
5. Sensor MQ-135 (1) : digunakan untuk memberi *input* pembacaan pada area pintu masuk dapur dan mengirimkan data ke ESP32
6. Sensor MQ-135 (2) : digunakan untuk memberi *input* pembacaan pada area kompor bagian kiri dan mengirimkan data ke ESP32
7. Sensor MQ-135 (3) : digunakan untuk memberi *input* pembacaan pada area kompor bagian kanan dan mengirimkan data ke ESP32
8. Sensor MQ-135 (4) : digunakan untuk memberi *input* pembacaan pada area pintu keluar dapur dan mengirimkan data ke ESP32
9. LCD : digunakan sebagai penampil jumlah ppm pembacaan sensor 2 dan sensor 3
10. LED : digunakan sebagai indikator tingkat kepekatan kadar asap sesuai indeks standar pencemaran udara (ISPU)
11. NodeMCU ESP32 : digunakan sebagai otak Pemrograman dan pengendali sistem
12. Buzzer : digunakan sebagai peringatan bahwa tingkat kepekatan asap sudah berada dalam tingkatan bahaya.
13. *Exhaust Fan* no.1 : digunakan sebagai tempat keluarnya asap

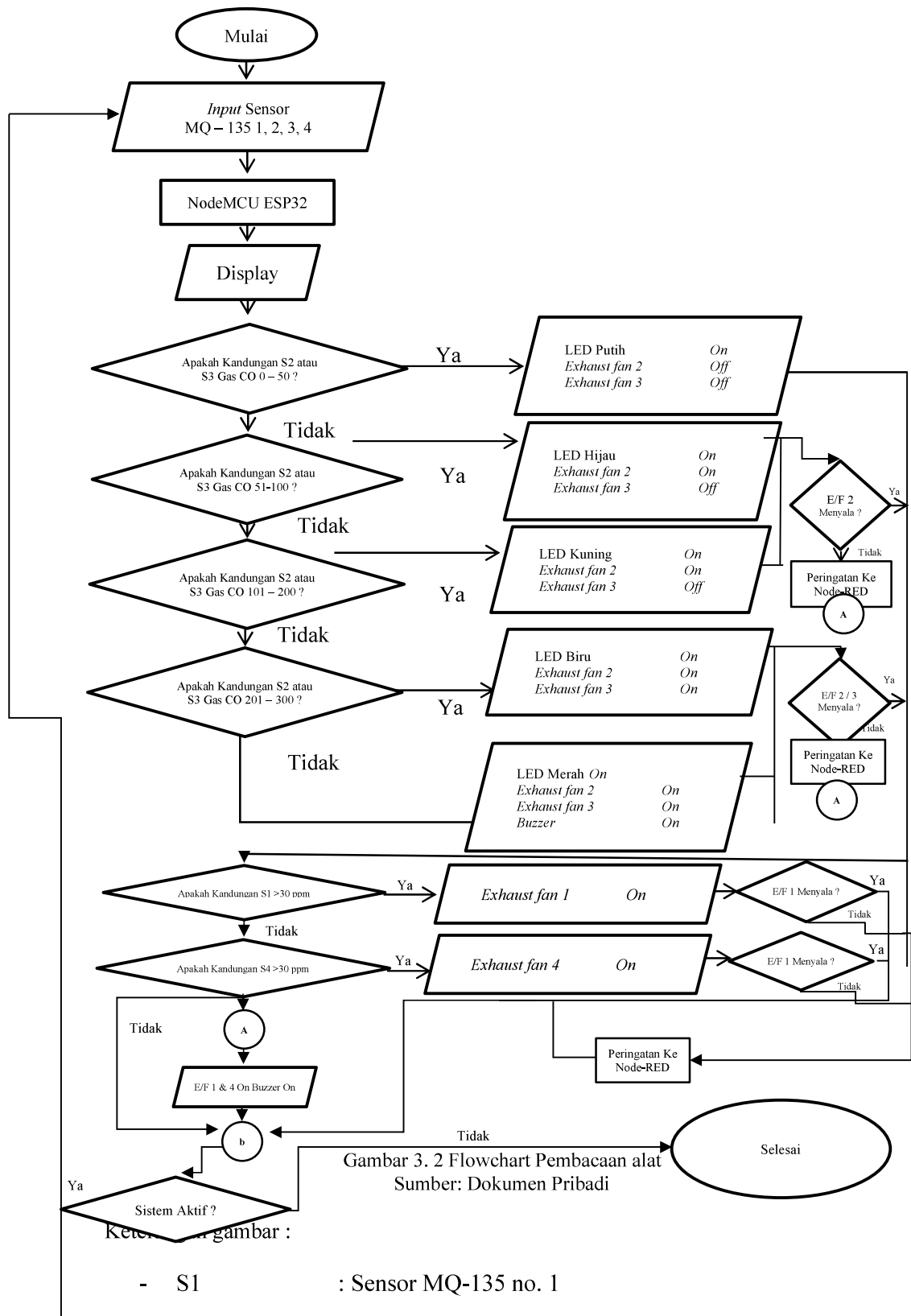
pada pintu masuk dapur

14. *Exhaust Fan* no.2 : digunakan sebagai tempat keluarnya asap pada kompor bagian kiri
15. *Exhaust Fan* no.3 : digunakan sebagai tempat keluarnya asap pada kompor bagian kanan
16. *Exhaust Fan* no.4 : digunakan sebagai tempat keluarnya asap pada pintu keluar dapur

Metode perancangan pembuatan alat ini secara garis besar terdiri dari lima bagian. Bagian yang pertama adalah NodeMCU ESP32 sebagai pengendali sistem.. Pada sistem ini digunakan sensor gas yang akan digunakan yaitu sensor gas karbon monoksida MQ-135. Sensor MQ-135 2 & 3 akan bekerja sesuai diagram alir pada gambar 3.2. Dan Sensor arus ACS712 digunakan sebagai monitoring dengan peringatan jika *Exhaust Fan* tidak menyala lalu mengirimkan sinyal ke ESP32 dan di teruskan ke smartphone.

Kemudian LCD sebagai penampil kadar asap hasil pemroses masak-memasak yang dihasilkan , selain itu juga berfungsi sebagai tanda peringatan ketika kadar asap sudah melebihi batas. Empat buah *Exhaust Fan* DC 5 volt yang masing – masing terkoneksi ke sebuah sensor untuk mengalirkan sirkulasi udara. Dan kemudian *buzzer* sebagai penanda jika kadar asap sudah melebihi batas yg telah ditetapkan.

2. Flowchart Pembacaan Alat



- S2 : Sensor MQ-135 no. 2
- S3 : Sensor MQ-135 no. 3
- S4 : Sensor MQ-135 no. 4
- E/F 1 : *Exhaust Fan 1*
- E/F 2 : *Exhaust Fan 2*
- E/F 3 : *Exhaust Fan 3*
- E/F 4 : *Exhaust Fan 4*

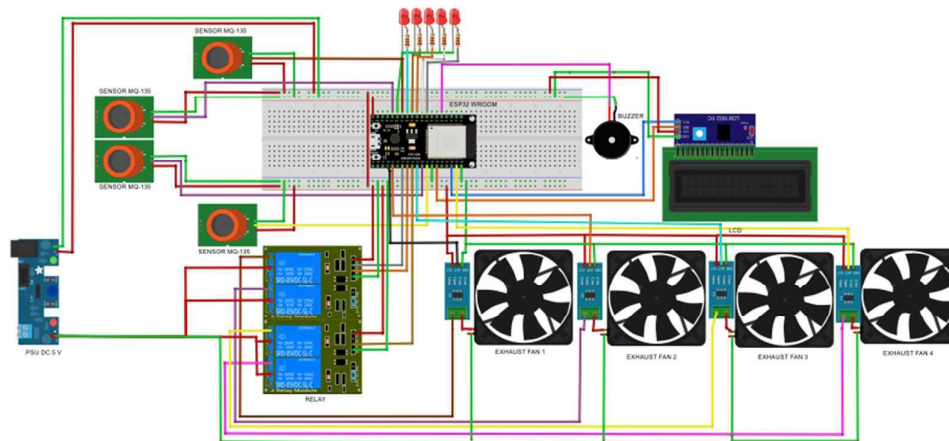
Saat program dimulai *input* sensor no. 1,2,3,4 akan mengirimkan data pembacaan asap menuju ke NodeMCU ESP32. NodeMCU ESP32 akan memproses *input* data pembacaan sensor lalu memberikan *output* kepada display jumlah pembacaan ppm. Jika pembacaan sensor no.2 atau no.3 berada pada nilai 0-50 ppm maka LED putih akan menyala. Jika pembacaan sensor no.2 atau no.3 berada pada nilai 51-100 ppm maka LED hijau akan menyala dan *exhaust Fan* no.2 menyala jika *Exhaust Fan* no.2 tidak menyala maka arus pada Sensor arus ACS712 akan menunjukkan nilai 0 dan akan memberikan peringatan ke Node-RED. Jika pembacaan sensor no.2 atau no.3 berada pada nilai 101-200 ppm maka LED kuning akan menyala dan *exhaust Fan* no.2 menyala jika *Exhaust Fan* no.2 tidak menyala maka arus pada Sensor arus ACS712 akan menunjukkan nilai 0 dan akan memberikan peringatan ke Node-RED. Jika pembacaan sensor no.2 atau no.3 berada pada nilai 201-300 ppm maka LED biru akan menyala diiringi buzzer dan *exhaust Fan* no.2 menyala jika *Exhaust Fan* no.2 atau *Exhaust Fan* no.3 tidak menyala maka arus pada Sensor arus ACS712 akan menunjukkan nilai 0 dan akan memberikan peringatan ke

Node-RED serta menyalakan *Exhaust Fan* no 1 & 4 serta buzzer secara otomatis. Jika pembacaan sensor no.1 melebihi nilai 30 ppm maka *Exhaust Fan* no.1 akan menyala, jika *Exhaust Fan* no.1 tidak menyala maka arus pada Sensor arus ACS712 akan menunjukkan nilai 0 dan akan memberikan peringatan ke Node-RED.

B. Perancangan Alat

Perancangan sistem pada penelitian “Pendeteksi Kadar Asap Di Dalam Galley MT. SUPREME STAR menggunakan NodeMCU ESP32” sesuai dengan gambar berikut:

1. Rangkaian Wiring Perancangan



Gambar 3. 3 Rangkaian Wiring Perancangan
Sumber : Dokumen Pribadi

Tabel 3. 1 Pin Out Wiring Node MCU ESP32

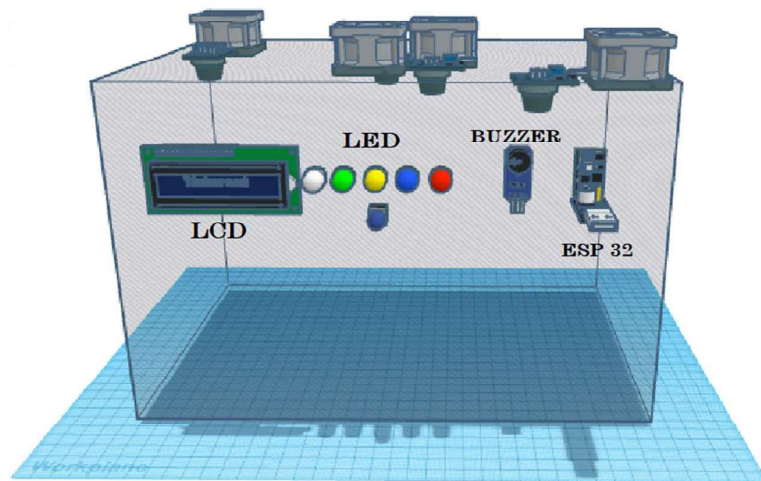
Modul	Pin VCC	Pin GND	Pin	Pin SDA	Pin SCL
NodeMCU ESP32 PIN	5 V	GND	-	-	-
MQ-135 (1)	VCC	GND	GPIO 12	-	-
MQ-135 (2)	VCC	GND	GPIO 13	-	-
MQ-135 (3)	VCC	GND	GPIO 18	-	-
MQ-135 (4)	VCC	GND	GPIO 19	-	-
BUZZER	-	GND	GPIO 34	-	-
LED 1	-	GND	GPIO 14	-	-
LED 2	-	GND	GPIO 27	-	-

LED 3	-	GND	GPIO 26	-	-
LED 4	-	GND	GPIO 25	-	-
LED 5	-	GND	GPIO 33	-	-
LCD	VCC	GND	-	GPIO 21	GPIO 22
Relay 1 (exh <i>Fan</i> 1)	VCC	GND	-	GPIO 13	-
Relay 2 (exh <i>Fan</i> 2)	VCC	GND	-	GPIO 12	-
Relay 3 (exh <i>Fan</i> 3)	VCC	GND	-	GPIO 11	-
Relay 4 (exh <i>Fan</i> 4)	VCC	GND	-	GPIO 4	-
PSU 5 V DC	5V	GND	-	-	-
Sensor arus ACS712 no. 1	VCC	GND	GPIO 15	-	-
Sensor arus ACS712 no. 2	VCC	GND	GPIO 2	-	-
Sensor arus ACS712 no. 3	VCC	GND	GPIO 5	-	-
Sensor arus ACS712 no. 4	VCC	GND	GPIO 23	-	-

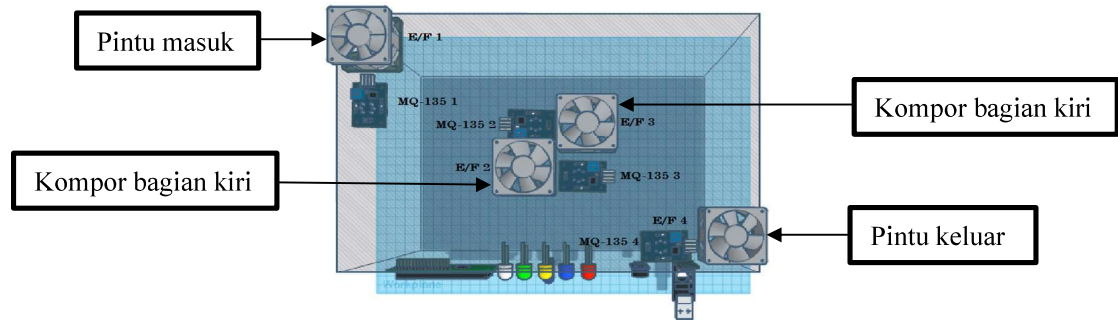
Sumber: Dokumen Pribadi

2. Desain Alat

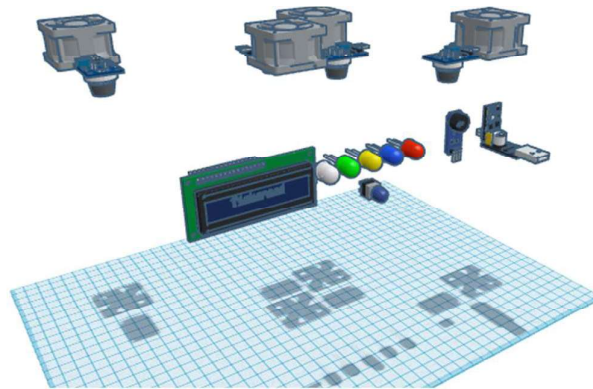
Desain penelitian ini menggunakan sebuah kotak dengan ukuran Panjang 30 cm dan lebar 20 cm. Desain Penelitian dapat dilihat sebagai gambar di bawah ini :



Gambar 3. 4 Desain Alat Tampak Depan
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 5 Desain Alat Tampak Atas
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 6 Desain Alat Tanpa Kotak
Sumber : Dokumen Pribadi

3. Rencana Pengujian

1. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan uji-coba secara “*trial and error*” yakni serangkaian percobaan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan menggunakan cara dan materi yang berbeda-beda (Zakariah, et al., 2020). Dengan melakukan pengujian pada alat secara statis dan dinamis sehingga diperoleh alat yang dapat membaca kadar asap di dalam *galley* dan menyalakan *Exhaust Fan* secara otomatis.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan saat penulis melakukan praktek layar kurang lebih 9 bulan di kapal MT. SUPREME STAR dimulai pada tanggal 23

Desember 2021 sampai 16 september 2022. Kemudian di lanjutkan kurang lebih 12 bulan di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya untuk menyelesaikan rancangan dan memperoleh data penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan membuat kesimpulan pada penelitian ini.

3. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *galley* kapal MT. SUPREME STAR dan dilanjutkan di kampus Polteknik Pelayaran Surabaya untuk melakukan perancangan dan pengujian alat.

4. Rencana Pengujian

Rencana pengujian adalah sebuah konsep pengujian yang akan diujikan kepada peralatan yang akan digunakan untuk melakukan project pada penelitian karya ilmiah terapan.

a. Uji Statis

Pengujian akan 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 secara maksimal dan sesuai dengan fungsinya dan menulis hasil pengujian komponen.

- 1) Nodemcu ESP32 akan dihubungkan dengan pc dan akan dilakukan pengecekan apakah Nodemcu ESP32 dapat menjalankan Pemrograman yang telah diberikan atau tidak
- 2) Sensor MQ-135 akan dipanaskan dengan cara memberikan sumber tegangan selama 72 jam tanpa dimatikan sama sekali lalu dilakukan

kalibrasi menggunakan oksigen dan dihubungkan dengan Nodemcu ESP32 untuk dilakukan pengecekan dengan menggunakan asap dan dilakukan pengujian apakah sensor dapat membaca asap pada serial monitor dengan baik atau tidak.

- 3) *Relay* dihubungkan ke Nodemcu ESP32 dan dihubungkan ke power supply dan dilakukan pengujian menggunakan *multitester* apakah *relay* dapat membuka dan menutup dengan baik dan apakah dapat mengalirkan tegangan sesuai tegangan yang dialirkan atau tidak.
- 4) *Exhaust Fan* 5V akan dihubungkan dengan *relay* dan *power supply*, lalu *relay* akan dihubungkan ke Nodemcu ESP32 untuk dilakukan pengujian apakah *Exhaust Fan* dapat bekerja dengan baik atau tidak.
- 5) Lampu LED akan dihubungkan menggunakan tegangan 5 volt dan dihubungkan dengan Nodemcu ESP32 untuk dilakukan pengecekan dengan Pemrograman lalu akan di cek apakah setiap lampu LED dapat menyala dengan baik atau tidak.
- 6) LCD akan dihubungkan dengan tegangan dan Nodemcu ESP32 dan akan dilakukan Pemrograman sehingga dapat dicek apakah LCD dapat menampilkan tulisan sesuai yang telah diprogram atau tidak.
- 7) *Buzzer* akan dihubungkan dengan menggunakan tegangan 5 volt apakah *buzzer* dapat menghasilkan suara atau tidak.
- 8) *Power Supply* akan dicek menggunakan *multitester* dan diukur sehingga dapat diketahui apakah tegangan yang keluar dari *power supply* sudah mencukupi untuk menggerakkan *Exhaust Fan* atau tidak
- 9) ACS712 akan dihubungkan dengan menggunakan tegangan 5 volt

apakah dapat menghasilkan pembacaan atau tidak.

b. Uji Dinamis

Pengujian dinamis akan dilakukan setelah semua komponen selesai dirangkai dan terpasang pada sebuah box akrilik, yaitu :

- 1) Mensterilkan box dari asap, lalu memberikan asap secara langsung ke dalam box sehingga dapat dilihat apakah sensor dapat memberi data pembacaan .
- 2) Melakukan pengujian pada rangkaian indikator lampu LED dengan 5 tingkatan yang akan menjadi indikator tingkat pencemaran udara sesuai dengan Standart ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara).
- 3) Melakukan pengujian pada LCD yang sebelumnya sudah diprogram sehingga dapat menampilkan kadar ppm secara *real time*. Lalu melakukan pengujian pada *Exhaust Fan* apakah dapat berfungsi sesuai program. Dan dilanjutkan dengan pengujian pada Nodemcu ESP32 apakah dapat melakukan *transfer* data ke Node-RED secara *real time* dan akurat.
- 4) Melakukan pengujian terhadap sensor ACS712 apakah sensor dapat memberi pembacaan