

KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU
DAN KELEMBAPAN DI RUANG GANDROOM
KAPAL KM.LAMBELU VIA MQTT BERBASIS IOT



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Elektro Pelayaran Politeknik Pelayaran Surabaya

Disusun oleh :

AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR

07.19.002.1.03

PROGRAM STUDI
D4 TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023

KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU
DAN KELEMBAPAN DI RUANG GANDROOM
KAPAL KM.LAMBELU VIA MQTT BERBASIS IOT



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Elektro Pelayaran Politeknik Pelayaran Surabaya

Disusun oleh :

AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR

07.19.002.1.03

PROGRAM STUDI
D4 TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR

Nomor Induk Taruna : 07.19.002.1.03

Program Diklat : TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN DI RUANG GANDROOM KAPAL KM.LAMBELU VIA MQTT BERBASIS IOT.

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 bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 2023

AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR
NIT : 07.19.002.1.03

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA TULIS ILMIAH TERAPAN**

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU
DAN KELEMBAPAN GANDROOM DI KAPAL
KM.LAMBELU VIA MQTT BERBASIS IoT

Nama Taruna : AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR
NIT : 07.19.002.1.03
Program Diklat : TEKNIK REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya, 17 Juli 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 197204181998031002

Pembimbing II



Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198411182008121003

Mengetahui:

Ketua Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198005172005021003

**PENGESAHAN
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN
KELEMBAPAN DI RUANG GANDROOM KAPAL KM.LAMBELU VIA
MQTT BERBASIS IOT**

Disusun dan Diajukan oleh:

AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR

NIT. 07.19.002.1.03

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal, 25 Juli 2023

Menyetujui,

Penguji I



(Dr. Hariyono, S.T., M.M., M.T.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197207162006041001

Penguji II



(Antony Damanik, S.E., M.M.Tr.)

Pembina (IV/a)

NIP. 197509111997031005

Penguji III



(Sri Mulyanto.H, S.T., M.T.)

Pembina (IV/a)

NIP. 197204181998031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Elektro



(Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT, atas rahmat serta hidayahnya saya dapat menyelesaikan proposal Karya Ilmiah Terapan ini yang berjudul “Rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembapan di ruang gandroom kapal km.lambelu via MQTT berbasis IoT” dengan tepat waktu.

Dalam penyelesaian proposal Karya Ilmiah Terapan ini berbagai pihak telah membantu memberi arahan sehingga memperlancar proses penyelesaian. Oleh karena itu, perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Heru Widada, M.M. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd. selaku ketua jurusan elektro.
3. Bapak Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II.
4. Segenap dosen jurusan Elektro Pelayaran Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah membimbing dan memberikan arahan selama proses penyelesaian proposal Karya Ilmiah Terapan ini.
5. Rekan Taruna Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan motivasi serta masukan.
6. Kedua orang tua beserta keluarga dan kerabat yang selalu berdoa dan memberikan motivasi semangat.
7. Serta pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal Karya Ilmiah Terapan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-satu.

Adanya kekurangan dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini karena keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis. Kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan penulis demi kesempurnaan proposal Karya Ilmiah Terapan ini dan semoga bisa bermanfaat bagi pembaca dan penulisnya.

Surabaya,

2023

AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR
NIT : 07.19.002.1.03

ABSTRAK

AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR, studi tentang rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembapan di ruang gandroom kapal km.lambelu via MQTT berbasis IoT, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh SRI MULYANTO HERLAMBANG, S.T., M.T. dan FARIS NOFANDI, S.Si.T., M.Sc.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembapan gandroom di atas kapal secara jarak jauh menggunakan internet. Teknik pengumpulan data dengan cara menguji alat dan memonitor melalui layar LCD I2C pada saat di lokasi maupun dengan menggunakan platform MQTT. Pada penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan penelitian *Research and Development* (R&D). Produk yang dikembangkan oleh penulis dalam karya ilmiah terapan ini berkaitan dengan sensor DHT22, NodeMCU ESP8266, dan monitor LCD I2C. Hasil dari penelitian ini adalah dapat memonitor suhu dan kelembapan pada ruangan dengan range suhu -40°C sampai dengan 80°C serta kelembapan 0% hingga 100% RH secara jarak jauh dan mengetahui MQTT dapat di gunakan pada kehidupan sehari – hari sebagai alat monitoring secara realtime. Tempat penelitian dilakukan pada saat praktek layar di atas kapal maupun di darat.

Kata kunci : Monitoring, Sensor DHT22, NodeMCU ESP8266, IoT, MQTT.

ABSTRACT

AKHMAD MIFTAKHUL FAJAR, *a study on the design of a wheat temperature and humidity monitoring system in gandroom on the mv.lambelu ship through an IoT-based mqtt, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by SRI MULYANTO HERLAMBANG, S.T., M.T. and FARIS NOFANDI, S.Si.T., M.Sc.* The aim of this research is to develop a remote monitoring system for wheat temperature and humidity on board using a internet. Data collection techniques by testing tools and monitoring through the I2C LCD screen while on location or by using the MQTT platform. In this study, the authors used a Research and Development (R&D) research approach. The products developed by the author in this applied scientific work relate to DHT22 sensors, NodeMCU ESP8266, and I2C LCD monitors. The results of this study are being able to monitor the temperature and humidity in a room with a temperature range of -40oC until 80oC and humidity 0% until 100% RH remotely and knowing that MQTT can be used in everyday life as a realtime monitoring tool. The location of the research was carried out during sailing practice on ships and on land.

Keywords : Monitoring, DHT22 Sensor, NodeMCU ESP8266, IoT, MQTT.

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERSETUJUAN SEMINAR	iv
PENGESAHAN PROPOSAL	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	5
B. Landasan Teori.....	6
C. Kerangka Penelitian	26
BAB III	
METODE PENELITIAN.....	29
A. Perancangan Sistem.....	29
B. Perancangan Alat	30
C. Rencana Pengujian	32
BAB IV	
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Uji Coba Produk.....	34
B. Penyajian Data	40
C. Analisis Data.....	44

BAB V	
PENUTUP	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 Ilustrasi Sistem IoT dengan Protokol MQTT	16
Gambar 2 . 2 Sensor Suhu DHT22	19
Gambar 2 . 3 LCD 16x2 (Liquid Crystal Display).....	20
Gambar 2 . 4 LCD 16x2 Digabung dengan Modul I2C	21
Gambar 2 . 5 Modul I2C (Inter-Integrated Circuit)	22
Gambar 2 . 6 NodeMCU ESP8266	24
Gambar 2 . 7 Pin NodeMCU	25
Gambar 3 . 1 Rancang Bangun Sensor DHT22.....	31
Gambar 3 . 2 Rancang Bangun LCD I2C.....	32
Gambar 4. 1 Coding LCD I2C.....	34
Gambar 4. 2 Tampilan pada LCD.....	35
Gambar 4. 3 Coding Sensor DHT22	36
Gambar 4. 4 Tampilan Hasil Uji pada Serial Monitor	37
Gambar 4. 5 Setting Aplikasi MQTT.....	38
Gambar 4. 6 Setting Aplikasi MQTT.....	38
Gambar 4. 7 Tampilan Output pada Aplikasi MQTT	39
Gambar 4. 8 Tampilan Grafik pada Web	39

Gambar 4. 9 Tampilan Pengukuran pada Web	39
Gambar 4. 10 Rangkaian Keseluruhan.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul I2C	22
Tabel 2. 3 Flowchart Kerangka Penelitian	28
Tabel 3. 1 Flowchart Algoritma Rancang Bangun.....	29
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan	33
Tabel 4. 1 Pemasangan kabel antara pin LCD ke pin NodeMCU.....	35
Tabel 4. 2 Pemasangan kabel antara pin DHT22 ke pin NodeMCU	37
Tabel 4. 3 Hasil Uji Jarak Dekat.....	42
Tabel 4. 4 Hasil Uji Jarak Jauh.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seperti yang sudah kita ketahui bahwa Indonesia merupakan negara kepulauan dan sering juga disebut sebagai negara maritim, dimana sebagian besar negara Indonesia terdiri dari berbagai pulau yang dihubungkan oleh laut. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara dengan potensi maritim yang besar. Salah satunya transportasi laut, transportasi laut merupakan salah satu sarana yang berkembang dalam bidang kelautan. Kapal sendiri memiliki berbagai macam fungsi mulai dari mengangkut minyak, kendaraan, manusia, bahan pangan, dan masih banyak lagi. Dalam pelaksanaannya, pengoperasian kapal sebagai transportasi laut tergantung pada kenyamanan dan kesehatan *crew* kapal, sehingga diharapkan *crew* kapal dapat bekerja secara maksimal. Kebusukan atau tidak layak konsumsi bahan pangan merupakan salah satu faktor penunjang kesehatan *crew* kapal dan penumpangnya sehingga dapat mengurangi efektifitas kerja maupun keminatan penumpang dalam menggunakan layanan transportasi tersebut.

Mesin pendingin (*Provision Refrigerator*) berguna untuk pengawetan makanan, yang disimpan di ruangan dingin serta disimpan pada suhu sedemikian rupa sehingga tetap dalam keadaan baik, segar ataupun *fresh*, sesuai dengan bahan, sifat dan bentuk barang yang di simpan. (Sriwaris, 2016 dalam Dika, 2021). Ruang pendingin tersebut, pada suatu kapal biasa dinamakan dengan *gandroom*. Pada kapal penulis, yaitu kapal penumpang KM.LAMBELU juga terdapat *gandroom*. Agar bahan makanan ini awet dan

layak dikonsumsi, kita membutuhkan perangkat yang mendukung, yakni dengan memiliki mesin pendingin yang memenuhi standar tenaga kerja. Untuk di kapal penulis sendiri terdapat gandroom yang memiliki beberapa ruangan untuk penyimpanan bahan makanan yang berbeda-beda, seperti ruang daging, ruang ikan, ruang sayur, ruang snack dan bahan siap makan. Untuk sayur yang berkualitas, tentu sayur harus masih dalam kondisi segar dan tidak layu ataupun busuk. Begitupun dengan daging dan ikan, harus beku dengan sempurna bila perlu sampai menjadi kristal agar tetap segar. Sesuai di kapal penulis suhu ruang daging dan ikan mencapai -15°C , suhu ruang sayur 10°C , suhu ruang snack dan bahan siap makan 20°C .

Pada saat itu kapal penulis mendapati problem di mesin pendingin. Dengan adanya laporan dari pihak penjaga gandroom ke masinis jaga, mengeluhkan bahwa sayur pada gandroom mulai membusuk dan suhu ruangan tidak sedingin biasanya. Setelah dicek ternyata benar, suhu di gandroom berubah dan tidak seperti biasanya. Ruang daging dan ikan yang awalnya -15°C menjadi -8°C , ruang sayur 10°C menjadi 12°C , ruang snack 20°C menjadi 24°C . Setelah dicek dan diperbaiki akhirnya suhu gandroom dapat kembali normal. Dan menemukan solusi dengan mengganti pompa dan katup ekspansi pada mesin es.

Dari kasus tersebut perlu di buat sistem yang dapat memonitoring keadaan suhu pada ruangan tersebut, agar tidak terjadi kerusakan yang akut. Sistem monitoring ruangan gandroom dengan sensor suhu dan kelembapan merupakan sistem yang dapat dibuat untuk membantu mengawasi ruangan tersebut, terutama saat ada perbaikan atau pun perawatan, agar tidak

melakukan monitoring berulang kali mengingat jarak mesin es dan ruang gandroom yang cukup jauh.

Oleh karena itu, penulis mencoba merancang sebuah alat sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT. Diharapkan penelitian ini mampu mengatasi permasalahan yang ada.

B. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan pokok yang dapat di kemukakann penulis, berdasarkan latar belakang kendala yang ada dan menjadi alasan perancangan sistem monitoring suhu dan kelembapan ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT?
2. Bagaimana prinsip kerja alat monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT?
3. Bagaimana analisis data hasil pengujian fungsi alat?

C. Batasan Masalah

Cakupan masalah dalam penelitian ini cukup luas. Agar hasil penelitian lebih spesifik dan terarah berikut batasan masalah yang diberikan penulis:

1. Mendeteksi dan memonitoring suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT22 berbasis IoT.
2. Penggunaan sistem monitoring dapat dilakukan dimana saja dengan syarat ada jaringan internet..

D. Tujuan Penelitian

Dapat dilihat tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana membuat rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembapan gandroom berbasis IoT.
2. Untuk mengetahui prinsip kerja alat monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT.
3. Mengetahui hasil kerja dan analisis data sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan penulis dengan adanya penelitian ini antara lain:

1. Secara Teoritis :
 - a. Menambah wawasan bagi pembaca tentang perancangan sensor suhu dan kelembapan.
 - b. Hasil penelitian dapat dijadikan literatur bagi peneliti lain.
2. Secara Praktis :
 - a. Dapat mengetahui penerapan sistem monitoring dengan sensor suhu dan kelembapan di atas kapal.
 - b. Memudahkan dalam mengontrol suhu dan kelembapan dalam suatu ruangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Dalam setiap penelitian tentu terdapat penelitian sebelumnya, yang dilakukan sebagai perbandingan atau acuan antara peneliti dengan penelitian sejenis terdahulu dan sebagai referensi untuk kedepannya. Dalam penelitian kali ini penulis *mereview* beberapa penelitian sejenis sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.

No.	Nama	Judul	Metode	Hasil
1.	Paris Ali Topan, Titi Andriani , Ahmad Diya'uddin 2021 (Dielektrika, [P- ISSN 2086- 9487] [E-ISSN 2579-650x] 131 Vol. 8, No.2 : 131 -136, Agustus 2021)	Rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembapan pada multi ruangan menggunakan teknologi <i>Wireless Sensor Network</i>	Studi <i>Research and Development.</i>	Dalam pengujian ini penulis berhasil membuat rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembapan di dua ruangan dengan sistem sensor yang menggunakan tiga wemos D1 mini dan salah satunya sebagai <i>access point</i> untuk penerima data monitoring.

2.	A Najmurrokhman , Kusnandar , Amrulloh 2018 (Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta, Vol. 10 No. 1, 2018)	Prototipe pengendali suhu dan kelembapan untuk <i>cold storage</i> menggunakan mikrokontroler atmega328 dan sensor DHT11	Studi <i>Research and Development.</i>	Pada alat tersebut dapat berhasil digunakan sebagai sistem monitoring dan mengendalikan suhu melalui sensor dht11 yang kemudian di proses melalui mikrokontroler dan modul gsm yang kemudian dapat di akses melalui <i>handphone</i>
----	--	---	---	---

Pada penelitian sebelumnya ini terdapat perbedaan dengan penelitian penulis yaitu pada pembuatan sistem control. Pada *review* penelitian pertama menggunakan modul Wemos D1 mini sebagai mikrokontroler dan penelitian kedua menggunakan mikrokontroler arduino atmega328.

B. Landasan Teori

Landasan Teori adalah suatu pemikiran yang disusun secara sistematis dengan konsep, definisi, dan proposisi. Secara umum, landasan teori memiliki tiga fungsi, yaitu untuk menjelaskan, memprediksi, dan mengendalikan suatu gejala. Konsep adalah suatu gagasan ringkas yang terbentuk melalui proses

penarikan kesimpulan secara umum tentang suatu kejadian berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang signifikan. Dan definisi adalah pernyataan tentang ciri-ciri penting dari suatu hal, biasanya lebih kompleks dari pengertian atau makna suatu hal tersebut, sedangkan proposisi adalah suatu pernyataan tentang membenaran atau penolakan suatu hal (Sugiyono, 2018). Oleh karena itu penting juga untuk mengkaji landasan teori dari studi yang sudah ada mengenai penerapan *Internet of Things*. Berikut beberapa landasan teori yaitu :

1. Gandroom

Refrigerant adalah suatu mesin pendingin yang memindahkan panas dalam luar ruangan ke luar ruangan dan merupakan fungsi dari terjadinya perubahan panas dalam pendinginan suatu sistem (Hanafie, 2017). Pada beberapa kapal terdapat gudang atau ruangan untuk menyimpan bahan makanan. Dalam ruangan tersebut terdapat mesin pendingin yang berfungsi untuk mendinginkan bahan makanan agar tidak mudah busuk, rusak dan bisa dikonsumsi dalam jangka panjang.

Dalam keputusan Menkes RI No. 715 Tahun 2003 (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2003) memiliki syarat, terdapat ruangan dan tata cara untuk penyimpanan bahan makanan dingin. Suhu dalam ruangan, kelembapan udara, presentase oksigen dan karbondioksida dapat menjadi penyebab yang paling mempengaruhi usia penyimpanan bahan makanan. (Depkes RI,200) menyatakan bahwa terdapat 5 jenis dalam penyimpanan bahan makanan (Aryapratama, 2023) :

- a. Penyimpanan sejuk (*cooling*), seperti minuman, buah dan sayuran. Memiliki *range* pada suhu antara $10^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$.
- b. Penyimpanan dingin (*chilling*), makanan protein yang segera diolah, seperti ikan, daging dan jenis makanan protein lainnya. Memiliki *range* pada suhu antara $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$.
- c. Penyimpanan dingin sekali (*freezing*), seperti pada bahan yang rentan rusak dalam jangka waktu 24 jam. Memiliki *range* pada suhu antara $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$.
- d. Penyimpanan beku (*Frozen*), seperti pada bahan yang rentan rusak dalam kurun waktu > 24 jam. Memiliki *range* pada suhu $< 0^{\circ}\text{C}$.
- e. Suhu ruang, yang digunakan untuk menyimpan dalam gudang kering seperti, gula, bumbu, beras, dan lain sebagainya.

Dan ruangan pendingin sendiri biasanya disebut *cold storage*. Pada kapal penulis *cold storage* disebut dengan gandroom. Pada ruang gandroom tersebut terbagi menjadi beberapa bagian yaitu ruang daging, ruang ikan, ruang sayur, dan ruang snack. Terdapat beberapa gambar ruangan dan contoh data termometer pada kapal penulis sebagai berikut :

a. Ruang Daging



Gambar 2 . 1 Ruang Daging
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 2 . 2 Suhu Ruang
Daging -11 °C
Sumber : Dokumentasi Pribadi

b. Ruang Ikan



Gambar 2 . 3 Ruang Ikan
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 2 . 4 Suhu Ruang
Ikan -14 °C
Sumber : Dokumentasi Pribadi

c. Ruang Sayur



Gambar 2 . 5 Ruang Sayur
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 2 . 6 Suhu Ruang
Sayur 8 °C
Sumber : Dokumentasi Pribadi

d. Ruang Snack



Gambar 2 . 7 Ruang Snack
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 2 . 8 Suhu Ruang
Snack 25 °C
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Sistem Monitoring

Monitoring adalah suatu kegiatan seperti mengumpulkan, peninjauan ulang hasil pelaporan dan tindakan atas informasi tentang proses yang sedang diterapkan (Fietri dan Ilham, 2021:25). Secara umum sistem monitoring sendiri adalah suatu layanan yang dapat melakukan proses pengumpulan data dan dilakukan analisis pada data-data tersebut yang bertujuan untuk memaksimalkan seluruh kegiatan yang ada. Monitoring juga dapat memberikan informasi tentang proses suatu sistem yang sedang berlangsung sehingga dapat dijadikan evaluasi untuk melakukan perbaikan jika terjadi suatu hal yang tidak diinginkan dan berkepanjangan.

Yang menjadi acuan pada kegiatan monitoring adalah setiap hasil dari perproses. Pada dasarnya pelaku monitoring merupakan bagian dari orang yang memiliki kepentingan dalam suatu proses, baik pelaku proses maupun proses dari suatu *project*. *Compliance monitoring* dan *performance monitoring* merupakan dua jenis fungsi monitoring yang saling berhubungan. Dimana *compliance monitoring* merupakan kegiatan untuk

memastikan agar proses dapat berjalan sesuai harapan dan *performance maintenance* ialah penentu bagaimana kemajuan organisasi dalam mencapai sesuatu yang diharapkan (Mercy, 2005).

Bentuk implementasi sistem monitoring dapat diterapkan dengan berbagai macam metode penerapan. Dalam penerapan sistem monitoring tidak mempunyai dasar yang baku, sehingga dalam penerapan sistem mengacu pada improvisasi individu yang menggabungkan beberapa bentuk. Pelaksanaan bentuk sistem monitoring disesuaikan dengan situasi dan keadaan pada organisasi. Kapasitas dan sifat proses bisnis organisasi, tujuan organisasi, serta budaya atau etos kerja merupakan contoh situasi dan keadaan dalam proses penerapannya. Menyatakan tujuh bentuk aktivitas dari sistem monitoring, yaitu (Williams, 1998):

- a. Pengkajian dalam bekerja, seperti halnya melakukan kunjungan pada fasilitas ruang kerja, lokasi produksi, kantor, ataupun pegawai saat melakukan proses kerja.
- b. Membaca arsip laporan, yaitu berupa suatu *progress report* dan rangkuman kinerja.
- c. Melihat data kinerja melalui berkas yang ada pada file online.
- d. Meninjau mutu dari suatu pekerjaan.
- e. Mengadakan rapat mengenai perkembangan baik perseorangan maupun kelompok.
- f. Survei pelanggan untuk mengukur kepuasan terhadap layanan jasa atau produk perusahaan.

- g. Meriset pasar, guna menentukan kebutuhan pelanggan dan menjadikan acuan untuk perbaikan.

3. *Internet of Things (IoT)*

a. Pengertian *Internet of Things*

Internet of Thing atau sering disebut dengan (IoT) ini merupakan suatu terobosan baru di era perkembangan teknologi. Sistem IoT ini memungkinkan orang untuk menggunakan perangkat elektronik tanpa harus bertatap muka dengan perangkat tersebut. Seperti pada penggunaan sistem CCTV, saat ini sudah ada CCTV yang dapat diakses melalui *smartphone*. Jadi pemilik rumah tidak hanya bisa mengawasi dari dalam rumah, bahkan saat berada diluar rumah ataupun luar kota pemilik rumah dapat memantau keadaan rumah tersebut.

Sedangkan IoT sendiri adalah sebuah konsep dimana suatu objek dapat mengirimkan data melalui jaringan yang telah di sediakan tanpa harus ada interaksi antar sesama manusia maupun manusia dengan alat. IoT tidak hanya tentang pengendalian jarak jauh suatu perangkat, tetapi juga tentang pertukaran data ataupun informasi dan menampilkan semua hal yang nyata, menjadi maya dalam internet. Selain itu ada juga pengguna yang bertindak langsung sebagai pengawas dan pengatur sistem kerja alat tersebut. Manfaat dalam penggunaan teknologi IoT adalah pekerjaan yang dapat dilaksanakan manusia menjadi lebih muda, cepat, dan efisien (Endang, 2018).

Sebagai dasar dari sistem IoT, alat-alat IoT terdiri dari kombinasi mikrokontroler dan sensor sebagai perangkat pengumpulan data, koneksi jaringan internet sebagai alat komunikasi, serta server yang berfungsi untuk pengumpulan data yang telah diterima dan dianalisis oleh sensor. Hal ini disampaikan oleh Kevin Ashton sebagai ide pertama *Internet of Things* di tahun 1999.

b. Cara Kerja *Internet of Things*

Pada konsep *Internet of Thing* sebenarnya memiliki rangkaian cara kerja yang cukup sederhana, yaitu suatu alat yang dilengkapi dengan modul IoT, seperti perangkat yang memiliki jaringan internet yaitu modem ataupun *wifi* yang dapat di hubungkan dengan modul, dan *user* yang mengendalikan atau mengaksesnya. Sebagai pengoperasiannya, objek didunia nyata diberi pengalamatan atau identitas dan bisa diperbanyak dalam sistem komputer sehingga bisa dipublikasikan sebagai data suatu sistem informasi.

Dalam perkembangannya, pemberian identitas suatu objek berupa alamat IP sebagai tanda pengenal, sehingga dapat berkomunikasi melalui jaringan Internet dengan objek lainnya yang mempunyai alamat IP juga. Disisi lain *Internet of Things* juga bekerja dengan pemrograman, dimana setiap perintah yang diinput dapat saling terkoneksi secara otomatis antar perangkat tanpa campur tangan manusia pada jarak yang telah ditentukan.

Penerapan perangkat IoT dalam kehidupan bertujuan untuk memudahkan suatu proses pekerjaan manusia, yang pada awal penciptaan suatu mesin hanya digunakan untuk membantu manusia dengan dioperasikan secara manual, seiring berjalan waktu mesin dapat bekerja secara otomatis. Yang mulanya mesin tersebut terpaut dengan jarak, pada sistem IoT ini dapat dipermudah dengan sistem wireless sebagai alat pertukaran data.

4. MQTT

Protokol MQTT atau *Message Queuing Telemetry Transport* adalah protokol transport dengan arsitektur *publish or subscribe* yang bersifat ringan dan sederhana, dirilis oleh IBM pada tahun 1999. MQTT diagendakan untuk mengirimkan data informasi pada jaringan *bandwidth* rendah secara akurat tanpa keterlambatan jaringan yang lama (Fauzi, 2020).

MQTT sebuah protokol yang mudah, terbuka dan sederhana, yang dibangun dengan tujuan dapat memudahkan ketika diterapkan. Hal ini membuat protokol MQTT dapat difungsikan pada banyak situasi, seperti pada komunikasi M2M (*Machine to Machine*) dan IoT (*Internet of Things*). Pada MQTT, juga menerapkan TCP / IP sebagai protokol komunikasi agar perintah pada sistem tetap berjalan, baik dari *client* ke server ataupun sebaliknya.

a. Konsep Dasar MQTT

1) *Publish & Subscribe*

Publisher bertugas mendistribusikan pesan dari satu ke banyak penerima atau *client* dan yang menerima suatu pesan atau topik disebut *Subscriber*, karena dalam sistem sudah diatur berlangganan, jadi setiap apa yang dibagi oleh *publisher*, *subscriber* dapat menerima. Di sisi lain, *client* mampu mempublikasikan pesan atau informasi pada topik, sehingga pengaksesan pesan dari topik tersebut dapat dilakukan oleh semua pelanggan.

2) **Topik**

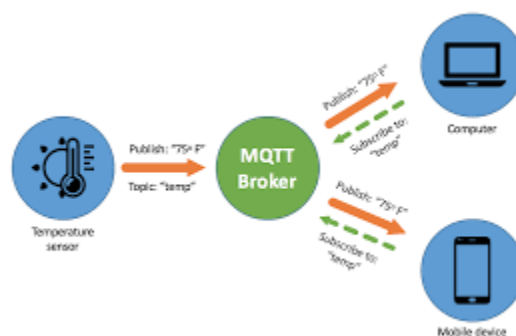
Sistem MQTT - *publisher* membagikan pesan ke topik yang dibuat sebagai subjek pesan. Dengan demikian, *subscriber* yang berlangganan dengan topik bisa mengakses dan mendapatkan pesan pada topik tersebut. Pada MQTT ini *client* tidak hanya bisa menjadi *subscriber* saja, *client* juga bisa menjadi *publisher* ataupun sebaliknya. Jadi bisa di bilang topik pada *broker* adalah sebagai perantara antar mesin dan *client*.

b. Quality of Services level

Dalam penyampaian suatu pesan, MQTT memiliki tiga *level* QoS (*Qualities of Service*), yaitu :

- 1) (QoS0) “*At most once*” : Tingkatan pada kualitas layanan ini, pengiriman pesan dilakukan paling banyak, duplikasi atau kehilangan pesan dapat terjadi.
- 2) (QoS1) “*At least once*” : Tingkatan pada kualitas layanan ini, pengiriman pesan dilakukan setidaknya sekali, memungkinkan dalam mengirim pesan dapat lebih dari satu kali dengan menentukan nilai duplikat sebesar 1.
- 3) (QoS2) “*Exactly once*” : Tingkatan pada kualitas layanan ini, dimana pengiriman pesan dilakukan dengan sangat tepat.

Pada TCP / IP, untuk saat ini telah banyak didukung oleh *platform* mikrokontroler, seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP8266 wifi SoC serta perangkat lainnya dengan harganya yang relatif murah dan terjangkau. Oleh karena itu, banyak pilihan dalam proses pembuatan sistem IoT menggunakan protokol MQTT ini, baik di gunakan sebagai alat insdutri ataupun pribadi.



Gambar 2 . 9 Ilustrasi Sistem IoT dengan Protokol MQTT
 Sumber : <https://medium.com/pujanggateknologi/berkenalan-dengan-teknologi-mqtt-7e63cab9d00d>.

Ilustrasi di atas merupakan gambaran sistem yang sudah sering digunakan pada protokol MQTT, membutuhkan dua komponen *software* utama, yaitu :

- a) Penginstallan MQTT *client* pada perangkat. Pada *coding* Arduino IDE juga memungkinkan untuk menggunakan *pubsubclient* dan *library* mqtt.js yang juga bisa diaplikasikan pada *platform* Node.js.
- b) MQTT *broker* berfungsi sebagai *publish and subscribe* suatu data. *Platform* Node.js dapat menggunakan *broker* Mosca, sementara pada *platform* lain banyak *broker* yang tersedia seperti, *Mosquitto*, *HiveMQ* dan lain sebagainya.

5. Sensor Suhu DHT22

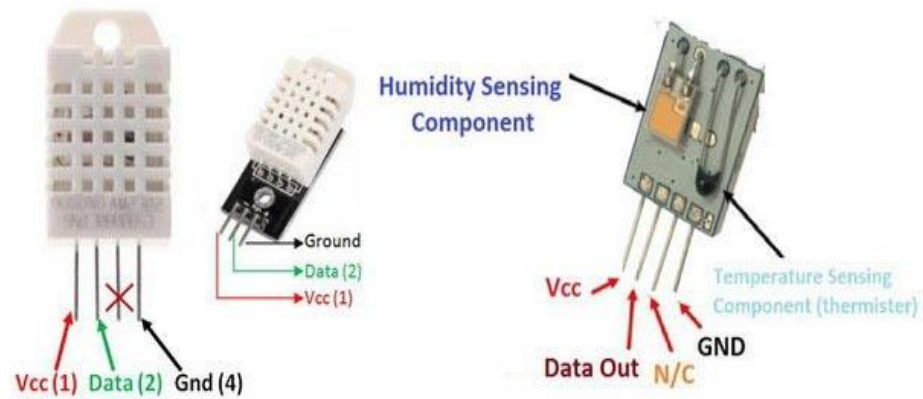
DHT22 atau disebut juga AM2302 merupakan sensor suhu dan kelembapan, yang *outputnya* berupa sinyal digital dengan hitungan dan pengkonversian yang dilakukan pada MCU 8-bit terpadu. Sensor ini mempunyai penyesuaian yang akurat seperti pada suhu ruangan, penyesuaiannya terhadap nilai koefisien dapat tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 mempunyai *range* pengukuran suhu dan kelembapan yang cukup luas, DHT22 dapat menyebarkan sinyal *output* melalui kabel sampai 20 meter, sehingga mampu diaplikasikan di mana saja, akan tetapi jika kabel panjangnya lebih dari 2 meter maka perlu penambahan *buffer capacitor* 0,33 μ F pada pin#1 (VCC) dengan pin#4 (GND) (NA Amrullah, 2017).

a. Spesifikasi Sensor DHT22

Dalam sensor DHT22 beberapa memiliki beberapa spesifikasi, antara lain :

- 1) Memiliki tegangan kerja = 3,3V - 5V DC.
- 2) Arus *max* = 2,5mA
- 3) Rentang pengukuran kelembapan = 0% - 100%
- 4) Ketepatan pengukuran kelembapan = 2 - 5%
- 5) Rentang pengukuran suhu = -40°C - 80°C
- 6) Ketepatan dalam pengukuran suhu = 0,5°C
- 7) Sistem komunikasi : Serial (Single – Wire Two way)
- 8) Kecepatan dalam pengambilan sampel maksimum 0,5Hz (data diperbarui setiap 2 detik)
- 9) Mempunyai ukuran = 15,1 mm x 25 mm x 7,7 mm
- 10) Memliki 4 pin konektor

Sensor DHT dengan panjang 15,1 mm, lebar 25 mm serta ketebalan sensor 7.7 mm. Mempunyai tegangan kerja 3.3V – 5V DC. Terdapat 4 buah pin pada sensor DHT22. Pin 1 untuk tegangan positif catu daya dari 3 volt hingga 5 volt. Pin 2 untuk keluaran data pada sensor. Untuk pin 3 merupakan pin NC (*Not Connected*) yang tidak terpakai. Dan pin 4, pin negatif atau *Ground*. Bentuk fisik terdapat pada gambar di bawah :



Gambar 2 . 10 Sensor Suhu DHT22

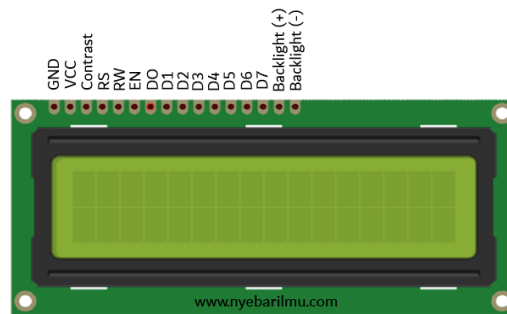
Sumber : <https://www.ardutech.com/sensor-suhu-kelembapan-dht22-dan-arduino/>

6. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Liquid Crystal Display, atau disingkat sebagai LCD merupakan salah satu perangkat dengan media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampilnya. Dan bagaimana yang sering kita temui, LCD ini juga telah difungsikan pada banyak alat elektronik misal pada jam tangan digital, kalkulator, televisi ataupun pada layar laptop dan komputer. Perangkat tersebut sudah cukup populer dan ada beberapa ukuran untuk jumlah baris dan kolom atau panjang dan lebarnya dari LCD ini antara lain 8x2, 16x2, 20x2, 20x4, dan masih banyak lagi.

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah komponen elektronik yang menampilkan data output biasanya berupa huruf, simbol atau karakter. Dengan ukurannya yang kompatibel, banyak LCD yang digabungkan dengan mikrokontroler. Seperti pada penelitian kali ini penulis menggunakan perangkat LCD sebagai alat display secara realtime untuk

pemantauan saat berada di lokasi, dengan ukuran 16x2. LCD yang digunakan berupa modul dengan pin data, kontrol catu daya dan pengontrol kontras. Bentuk fisik dari LCD 16 x 2 seperti pada Gambar 2.11.



Gambar 2 . 11 LCD 16x2 (*Liquid Crystal Display*)

Sumber : <https://softscients.com/2021/10/15/display-lcd-2x16-character-untuk-mikrokontroler/>

- a. Spesifikasi LCD 16 x 2 :
- 1) Memiliki tegangan kerja 5v DC.
 - 2) Dengan ukuran layar 64,5 x 16 mm.
 - 3) Terdapat 2 baris dan 16 kolom.
 - 4) Dilengkapi dengan back light.
 - 5) Memiliki 2 mode alamat 4 bit & 8 bit.
 - 6) Mempunyai 192 karakter tersimpan.

Pada umumnya LCD 16x2 menggunakan 16 pinnya untuk disambungkan ke sistem kontrol, hal tersebut tentu sangat memakan tempat dan boros kabel ketika 16 pin digunakan secara langsung. Maka dari itu, dipasangkanlah dengan driver tambahan yaitu modul I2C sehingga lebih

simple dan dapat di kontrol dengan mudah. Dengan adanya modul I2C ini, LCD tersebut hanya membutuhkan empat pin, dua pin digunakan untuk transfer data dan dua pin lagi untuk supply daya. Penempatan pin seperti data di bawah ini :

- a) SCL : untuk data I2C, terhubung pada pin D1
- b) SDA : untuk data I2C, terhubung pada pin D2
- c) VCC : terhubung pada 5v
- d) GND : terhubung pada ground



Gambar 2 . 12 Gabungan LCD 16x2 dan Modul I2C

Sumber : <https://www.blibli.com/p/lcd-display-1602-i2c-16x2-16-2-16-2-biru-blue/ps--ARS-70091-00105>

Modul I2C merupakan standar komunikasi dua arah yang memakai dua saluran dan dirancang khusus untuk mengirim ataupun menerima suatu data. Terdapat dua sistem pada I2C, yaitu saluran SCL (*Serial Clock*) dan saluran SDA (*Serial Data*) yang memberi informasi data antara I2C dan *controller*. Perangkat yang terhubung ke sistem bus I2C bisa digunakan sebagai master dan slave. Master sendiri merupakan perangkat yang dapat

mentransfer data pada bus I2C, dengan menghasilkan sinyal Start dan menghentikan pengiriman data dengan menghasilkan sinyal Stop, serta memunculkan sinyal Clock. Slave ialah perangkat yang dialamati oleh Master (Furqoni, 2020). Bentuk I2C seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 2 . 13 Modul I2C (*Inter-Integrated Circuit*)

Sumber : [https://www.ardutech.com/lcd-i2c-dengan-arduino./](https://www.ardutech.com/lcd-i2c-dengan-arduino/)

Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul I2C

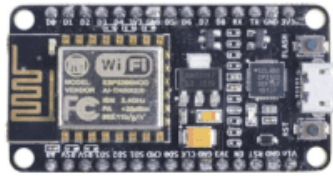
No.	Nama	Spesifikasi.
1.	Tegangan kerja	5V DC
2.		Menjadikan coding lebih praktis
3.		Dilengkapi dengan trimpot, untuk kontrol kontras pada layar
4.	Pin	Memiliki 4 pin kontrol (SDA, SCL, VCC dan GND)
5.	Ukuran	41.5x19x15.3mm
6.	Device Address	0x27 / 0x3F
7.		Dapat digunakan pada LCD 16x2 atau 20x4

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Dimana pada modul I2C ini juga berfungsi sebagai penghemat tempat dan tidak memerlukan banyak kabel atau port yang terpakai pada mikrokontrolernya yaitu NodeMCU ESP8266. Dengan adanya modul ini LCD dapat di pasang dengan menggunakan 4 pin saja. Pada modul NodeMCU ESP8266 juga sudah mendukung protokol I2C yang dimana pada pin D1 untuk saluran SDA (*Serial Data*) serta D2 untuk saluran SCL (*Serial Clock*) (Gambar 1.7 Pin NodeMCU ESP8266).

7. NodeMCU ESP8266

Modul NodeMcu Esp8266 adalah *platform IoT open source* dan suatu pengembangan kit yang memakai bahasa pemrograman Lua untuk membantu programmer merancang prototipe pada produk IoT atau bisa menggunakan sketch untuk membuat programnya pada Arduino IDE. Modul NodeMCU Esp8266 adalah turunan evolusioner dari keluarga Esp8266 modul platform *Internet of Things* (IoT). Pengembangan kit ini menggabungkan PWM (*Pulse Width Modulation*), GPIO, I2C, dan ADC (*Analog to Digital Converter*) dalam satu board. NodeMCU ini memiliki bentuk board yang sangat kecil, dengan panjang 4,83cm, lebar 2,54cm, berat 7 gram, dan untuk menyalakan memerlukan daya yang rendah. Meski memiliki ukuran yang kecil, sudah terdapat fitur WiFi pada board ini (Ilham, 2018).



Gambar 2 . 14 NodeMCU ESP8266

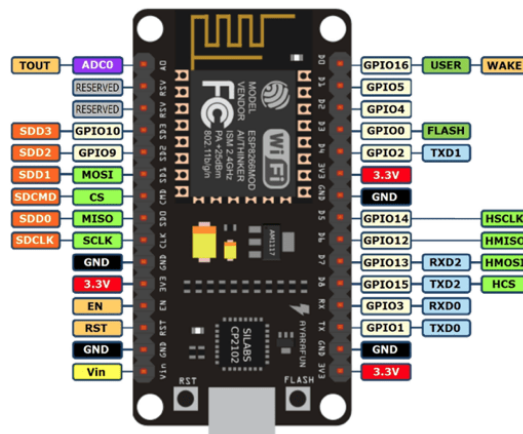
Sumber : [https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266./](https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/)

a. Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Dalam setiap perangkat tentunya memiliki spesifikasi, pada NodeMCU ESP8266 sendiri memiliki ukuran dengan panjang 48,3mm, lebar 25,4mm, serta berat 7 gram. Pada board ini telah dilengkapi menggunakan fitur Wi-Fi dan memiliki firmware bersifat *opensource*. Berikut spesifikasi lebih lengkap yang telah dimiliki NodeMCU Esp8266 :

- 1) Menggunakan board berbasis Esp8266 dengan serial Wi-Fi SoC (*Single on Chip*) onboard USB to TTL.
- 2) Memiliki 2 tantalum kapasitor : 100 Microfarad dan 10 Microfarad.
- 3) Power 3,3v LDO regulator.
- 4) Memiliki indikator LED berwarna biru.
- 5) Cp2102 usb to UART bridge.
- 6) Tombol flash, tombol reset, serta port USB.
- 7) Memiliki 9 GPIO yang didalamnya terdapat pin RX/TX, 3 pin PWM, dan 1 x ADC Channel.
- 8) Terdapat 3 pin Ground.

- 9) S2 dan S3 sebagai pin GPIO 4
- 10) S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) merupakan jalur data dari Master yang masuk ke dalam Slave, sc cmd/sc.
- 11) S0 MISO (*Master Input Slave Input*) merupakan jalur data keluar dari Slave yang masuk ke dalam Master.
- 12) SK juga merupakan SCLK dari Master ke Slave yang digunakan menjadi Clock.
- 13) Pin Vin digunakan untuk input tegangan.
- 14) Built in 32-bit MCU



Gambar 2 . 15 Pin NodeMCU

Sumber : [https://www.nyebartilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266./](https://www.nyebartilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/)

Keterangan pada pin NodeMCU Esp8266 :

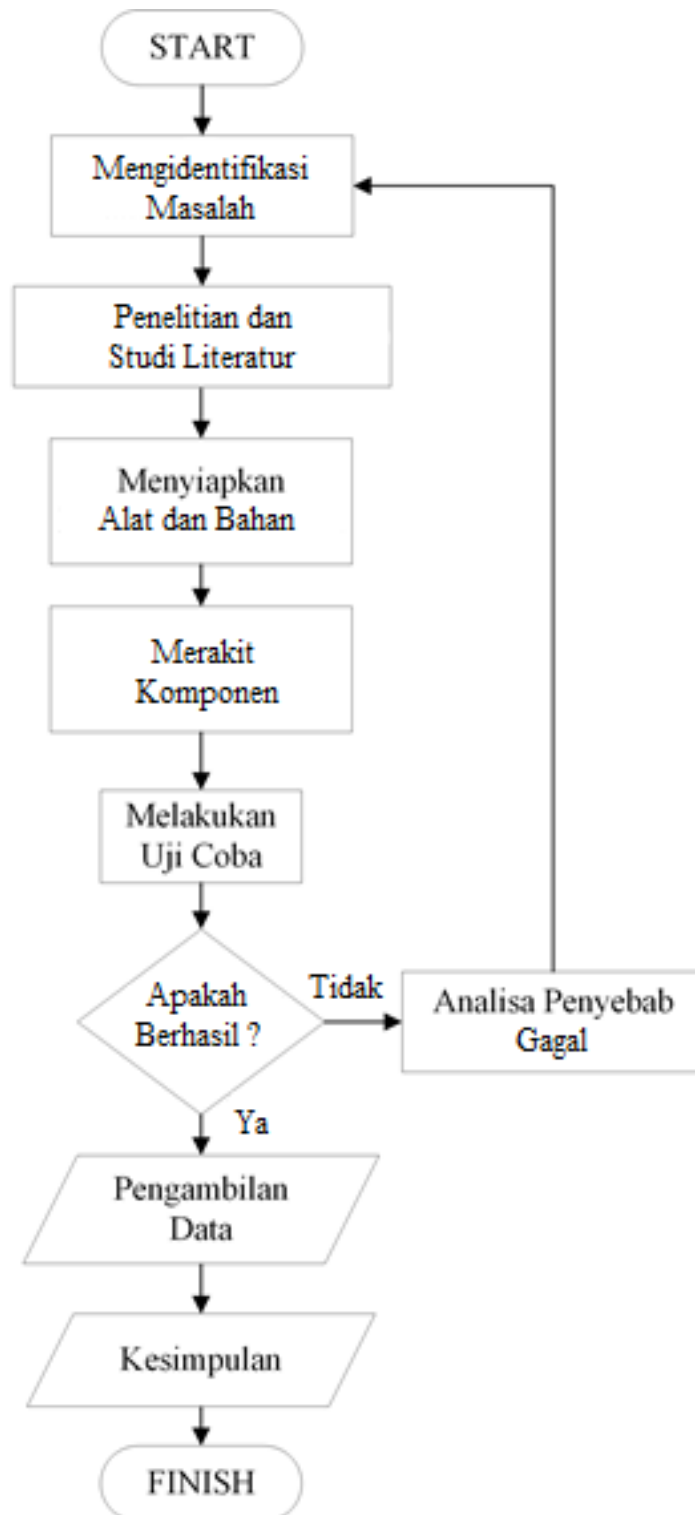
- 1) RST : digunakan untuk me-reset modul.
- 2) ADC: *Analog Digital Converter*, memiliki rentang tegangan input 0 – 1V, dengan skup nilai digital 0 - 1024.
- 3) EN: *Chip Enable, Active High*.

- 4) IO16 :GPIO16, bisa berfungsi untuk menghidupkan chipset dari mode *deep sleep*.
- 5) IO14 : GPIO14; HSPI_CLK.
- 6) IO12 : GPIO12: HSPI_MISO.
- 7) IO13 : GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
- 8) VCC : catu daya 3.3V (VDD)
- 9) CS0 : *CHIP SELECTION*
- 10) MISO : *Slave output, Main input*
- 11) IO9 : GPIO9
- 12) IO10 : GPIO10
- 13) MOSI: *Main output, Slave input*
- 14) SCLK: *Clock*
- 15) GND: *Ground*
- 16) IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
- 17) IO2 : GPIO2; UART1_TXD
- 18) IO0 : GPIO0.
- 19) IO4 : GPIO4
- 20) IO5 : GPIO5
- 21) RXD : UART0_RXD; GPIO3
- 22) .TXD : UART0_TXD; GPIO1

C. Kerangka Penelitian

Kerangka pemikiran merupakan suatu konsep yang dibuat sebagai landasan penelitian, yang disusun dari fakta, pengamatan dan penelitian literatur. Maka dari itu, saat menulis dan meneliti, ide sudah harus disiapkan.

Flowchart merupakan bentuk diagram dari urutan langkah – langkah dalam proses suatu program dan biasanya digunakan dalam memecahkan masalah yang memerlukan pembelajaran dan evaluasi lebih lanjut. Untuk konsep kerangka penelitian karya tulis ilmiah ini ditampilkan pada Tabel 2.3.



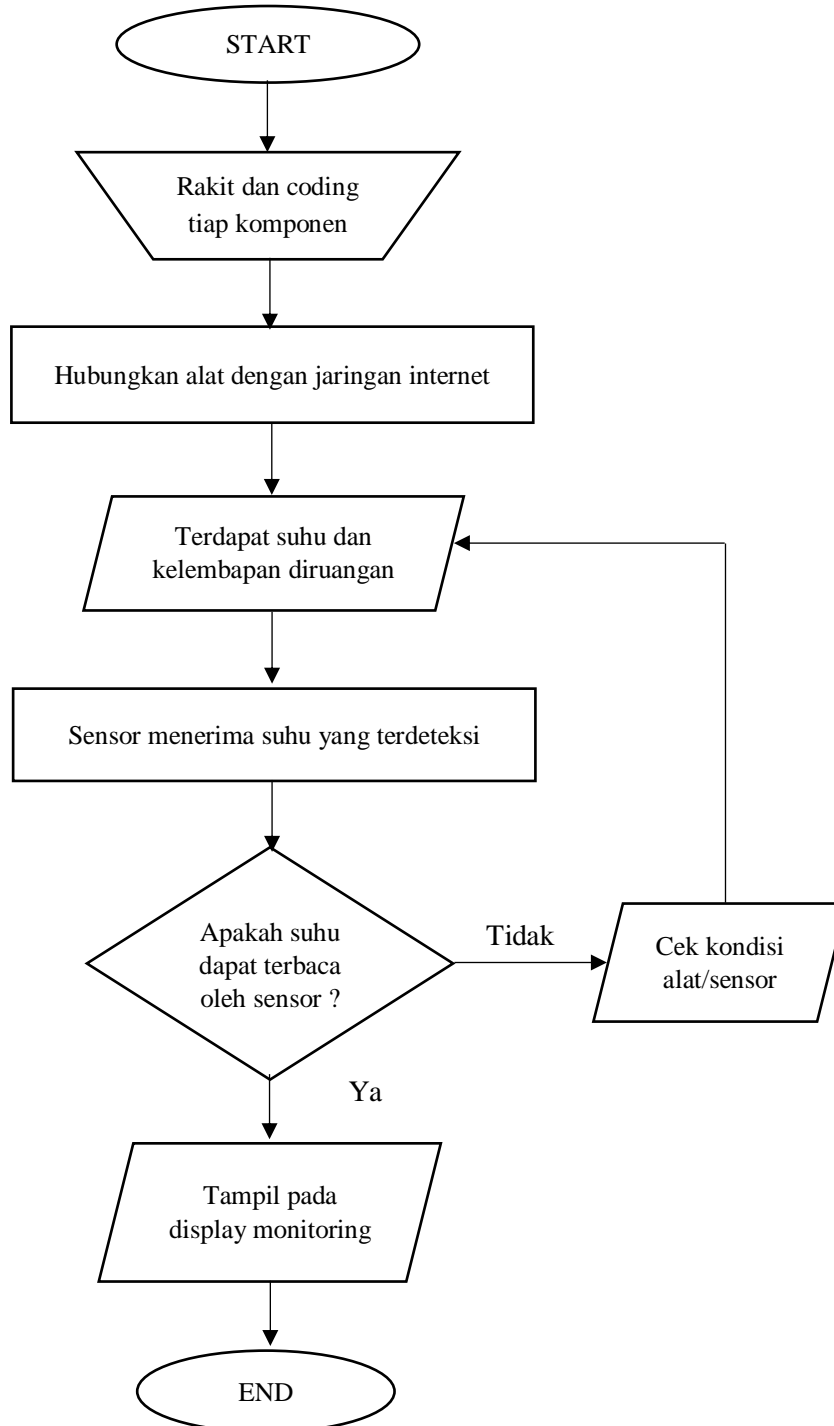
Tabel 2. 3 *Flowchart* Kerangka Penelitian

Sumber : Dokumentasi Pribadi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem



Tabel 3. 1 *Flowchart* Algoritma Rancang Bangun
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan gambar flowchart sistem monitoring suhu dan kelembapan gandroom di atas kapal berbasis IoT, dapat dijelaskan cara kerja yang sudah dirancang sebagai berikut :

1. Perakitan alat, dimana sensor DHT22 merupakan sensor yang berperan sebagai penerima input berupa suhu dan kelembapan yang disambungkan dengan mikrokontroler. Hubungkan setiap pin komponen alat ke pin NodeMCU ESP8266.
2. Lakukan pemrograman pada aplikasi Arduino IDE.
3. Jalankan sistem NodeMCU ESP8266 yang telah dirancang dan koneksikan dengan internet.
4. Setelah sistem berjalan *output* data dapat diakses melalui aplikasi dan platform MQTT dan tampilan pada layar LCD.

B. Perancangan Alat

1. Tahapan Studi Literatur

Studi literatur merupakan rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca, menelaah, menulis, serta menganalisa bahan dan alat yang telah diteliti (Yulia,2017). Peneliti melakukan studi literatur dengan mencari dan membaca pada *website* referensi, artikel, literature, maupun hasil penelitian sebelumnya mengenai sistem monitoring suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT22.

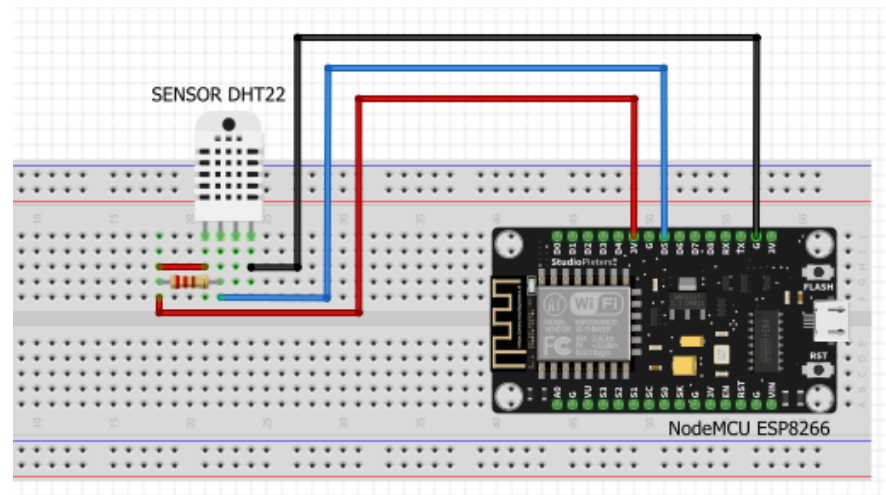
2. Merancang Perangkat Lunak

Tahapan berikutnya yaitu perancangan perangkat lunak. Tahap ini dilakukan untuk merancang atau membuat suatu kode pemrograman pada perangkat yang akan dikendalikan. Sistem pemrograman tersebut dibuat

melalui aplikasi arduino ide. Dengan menggunakan aplikasi arduino ide, hasil pemrograman dapat dimasukkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

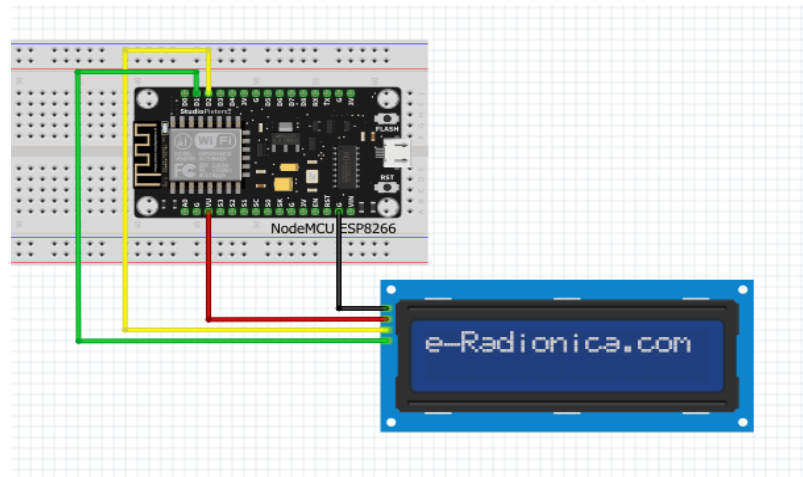
3. Merancang Perangkat Keras

Pada tahap perancangan perangkat keras, dilakukan untuk merancang alur kerja dari alat tersebut untuk mempermudah dalam proses perakitan alat. Dalam tahapan ini, kita melakukan perancangan perangkat keras dengan cara menghubungkan sensor DHT22 ke NodeMCU ESP8266 menggunakan kabel jumper.



Gambar 3 . 1 Rancang Bangun Sensor DHT22
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Selain sensor suhu pada tahap ini, kita juga perlu melakukan beberapa perancangan lagi. Yaitu dengan menambahkan komponen LCD I2C untuk monitoring secara realtime di tempat. Dengan kabel jumper kita hubungkan dari LCD I2C ke modul NodeMCU ESP8266.



Gambar 3 . 2 Rancang Bangun LCD I2C
Sumber : Dokumentasi Pribadi

C. Rencana Pengujian

Tahap rencana pengujian dibuat dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan pada alat yang telah dibuat oleh penulis. Rencana pengujian yang akan dilakukan penulis yaitu dengan melakukan simulasi menggunakan lemari es sebagai tempat dan ruang untuk dideteksi oleh sensor. Dengan mengukur suhu di tempat sayur, sehingga sensor dapat mendeteksi dan bekerja sesuai perintah. Hasil kerja sensor akan tampil pada dua opsi yaitu pada LCD I2C dan sistem IoT yaitu *platform* MQTT.

1. Alat dan Bahan

Ada juga alat dan bahan yang digunakan pada sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT ini, antara lain :

Tabel 3. 2 Alat dan Bahan

No.	Alat	Bahan
1.	Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	Case
2.	Sensor suhu DHT22	Lem
3.	LCD I2C	Adaptor 5v
4.	Papan Breadboard	Alat Potong
5.	Kabel Jumper	

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Pengambilan Data

Pengambilan data bertujuan untuk mengetahui proses kemajuan pada alat yang telah dibuat, yaitu:

- a. Nilai Analog
- b. Nilai Rerata

Dengan adanya pengambilan data peneliti dapat mengetahui *output* dari masukan yang dibaca oleh sensor suhu DHT22 yang akan diteruskan ke mikrokontroler.

3. Penulisan Laporan

Penulisan laporan adalah kegiatan yang dilakukan dengan tujuan memaparkan hasil secara logis dan kronologis sehingga dapat dipertanggungjawabkan. Sebagai penyampaian data penelitian, penulis membuat laporan tentang hasil kinerja dan alat sehingga hasil dari penelitian dapat di observasi.