

SKRIPSI
MONITORING SALINITAS DAN PH AIR *BOILER*
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SENSOR PH
DI MV. MERATUS PANGKALPINANG



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

RAFI NAUFAL RAMADHAN
NIT. 08 20 016 107

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

SKRIPSI
MONITORING SALINITAS DAN PH AIR *BOILER*
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SENSOR PH
DI MV. MERATUS PANGKALPINANG



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

RAFI NAUFAL RAMADHAN
NIT 08 20 016 107

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafi Naufal Ramadhan

Kelas : D4 TRKK A

Nomor Induk Taruna : 08 20 016 1 07

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Terapan (KIT) yang saya tulis dengan judul :

MONITORING SALINITAS DAN PH AIR *BOILER* BERBASIS IOT MENGUNAKAN SENSOR PH DI MV. MERATUS PANGKALPINANG

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, 04 - 09 - 2024



Rafi Naufal Ramadhan
NIT. 08 20 016 1 07

PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : MONITORING SALINITAS DAN PH AIR *BOILER*
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SENSOR PH DI
MV. MERATUS PANGKALPINANG
Nama Taruna : Rafi Naufal Ramadhan
Nit : 08 20 016 1 07
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistikan Kapal
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminar

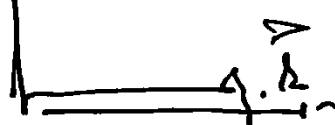
SURABAYA,.....

Menyetujui

Pembimbing I


HADI SETYAWAN, ST. MT.,

Pembimbing II


EDDI, S.Sos, M.M.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196104091987031012

Mengetahui
Ketua Prodi TRKK
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

PENGESAHAN SEMINAR

PENGESAHAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN MONITORING SALINITAS DAN PH AIR *BOILER* BERBASIS IOT MENGUNAKAN SENSOR PH DI MV. MERATUS PANGKALPIANANG

Disusun dan Diajukan Oleh :

RAFI NAUFAL RAMADHAN
NIT.08.20.016.10.7
D-IV TRKK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal 14 Agustus 2024

Menyetujui :

Penguji I

DIANA ALIA, S.T, M.Eng.
Penata (III/c)
NIP. 199106062019022003

Penguji II

Diyah Purwitasari, S.Psi., S.Si., M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198310092010122002

Penguji III

HADI SETYAWAN, ST. MT.

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa
Kelistrikan Kapal

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberi Rahmat, hidayah, serta karunianya karena atas segala kuasa, dan anugrah-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan mengambil judul Monitoring salinitas dan pH dan air Boiler Menggunakan sensor Ph di MV. MERATUS PANGKALPINANG

Dalam usaha menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini, saya mengucapkan banyak terimakasih karena telah memberi saya motivasi serta dorongan yang sangat berarti bagi saya. Dengan penuh rasa hormat yang setinggi-tingginya Untuk itu perkenankanlah pada kesempatan ini, saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua (Bapak Daru Ari dan Ibu Sri Mursiti) yang selalu memberikan dukungan moril dan material bagi penulis.
2. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Bapak Moejiono., M.Mar.E
3. Ketua Prodi TRKK Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
4. Pembimbing I Bapak Hadi Setyawan, ST.,MT. Terimakasih atas bimbingan dalam penyusunan proposal ini.
5. Pembimbing II Bapak Eddi, A.Md.LLAJ.,S.Sos., M.M. Terimakasih atas bimbingan dalam penyusunan proposal ini
6. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya lingkungan program studi Electro Politeknik Pelayaran Surabaya.
7. Seluruh pihak yang telah banyak mendoakan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Hal tersebut dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan jika terjadi kesalahan kata di dalam penulisan proposal ini.

Surabaya,2024

Rafi Naufal Ramadhan
NIT. 08 20 016 1 07

ABSTRAK

RAFI NAUFAL RAMADHAN, Monitoring Salinitas Dan Ph Air Boiler Berbasis Iot Menggunakan Sensor Ph Di Mv. Meratus Pangkalpinang, Dibimbing oleh. Bapak Hadi Setyawan, ST.,MT. dan Bapak Eddi, A.Md.LLAJ.,S.Sos., M.M.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pembaca pH air boiler dan kadar garam yang berbasis *IoT*. Permasalahan yang sering terjadi adalah adanya korosi dan penyumbatan pada pipa. Alat yang akan dirancang dilengkapi dengan sensor pH, sensor salinitas, serta layar *LCD* untuk mengukur tingkat pH dan kadar garam.

Dari penelitian ini, diketahui bahwa pemantauan pH air dan salinitas serta pemeliharaan boiler adalah faktor penting yang memengaruhi kinerja dan keandalan kapal. Salah satu parameter krusial yang perlu diawasi adalah salinitas dan pH air pada boiler. Perubahan pada nilai-nilai tersebut dapat menyebabkan kerusakan serius pada sistem boiler, seperti korosi dan pembentukan kerak. Penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D) untuk mengembangkan sistem yang terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk sensor pH, sensor salinitas, Arduino Mega, ESP 01, dan layar *LCD*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menghasilkan data yang akurat yaitu pada sensor pH dan menggunakan powder pH 4.00 hasil error rata-rata tidak lebih dari 1 % yaitu sebesar 0.02% maka sensor pH berfungsi dengan baik. Dan untuk sensor salinitas 10 kali percobaan dengan perbandingan sebesar 411.00 dan hasil error nya tidak lebih dari 1% yaitu sebesar 0,22% maka sensor salinitas juga berfungsi dengan baik. Sistem ini mendukung pengambilan keputusan yang cepat untuk perawatan. Penerapan sistem pemantauan berbasis *IoT* ini dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memperpanjang masa pakai boiler di MV Meratus Pangkalpinang.

Kata Kunci: *IoT*, monitoring, salinitas, pH, boiler, sensor.

ABSTRACT

RAFI NAUFAL RAMADHAN, *Monitoring Salinity and Ph of Iot-Based Boiler Water Using a Ph Sensor at Mv. Meratus Pangkalpinang, Supervised by. Mr. Hadi Setyawan, ST., MT. and Mr. Eddi, A.Md.LLAJ., S.Sos., M.M.*

This research aims to design and develop a boiler water pH and salinity reading device based on IoT technology. Common issues include corrosion and blockages in the pipes. The device to be developed will be equipped with a pH sensor, salinity sensor, and an LCD display to measure pH levels and salinity.

From this research, it was found that monitoring water pH and salinity, as well as maintaining the boiler, are critical factors that affect the performance and reliability of the ship. One of the crucial parameters that need to be monitored is the salinity and pH of the boiler water. Changes in these values can lead to serious damage to the boiler system, such as corrosion and scale buildup. This research used a research and development (R&D) method to develop a system consisting of several main components, including a pH sensor, salinity sensor, Arduino Mega, ESP 01, and an LCD display.

The test results show that this system is capable of producing accurate data, particularly with the pH sensor. When using pH 4.00 powder, the average error is no more than 1%, specifically 0.02%, indicating that the pH sensor functions properly. As for the salinity sensor, in 10 trials, the comparison value was 411.00, and the error was no more than 1%, specifically 0.22%, indicating that the salinity sensor also functions well. This system supports quick decision-making for maintenance. The implementation of this IoT-based monitoring system can improve operational efficiency and extend the lifespan of the boiler on the MV Meratus Pangkalpinang.

Keywords: IoT, monitoring, salinity, pH, boiler, sensor.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.	1
B. RUMUSAN MASALAH.	2
C. BATASAN MASALAH.	2
D. TUJUAN PENELITIAN.....	3
E. MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.Manfaat Teoritis.	3
2.Manfaat Praktis.	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. <i>RIVIEW</i> PENELITIAN SEBELUMNYA.....	4
1.Perbedaan Penelitian :	4
B. LANDASAN TEORI.	5
1.Arduino Mega.	5
2.Sensor Ph.....	5

3.Sensor Tds.....	7
4.Liquid Crystal Display.	7
5Esp-01.	8
6.Google Spreadsheet.....	9
7Power Suply Unit.	10
8Salinity atau Salinitas.....	11
9Wifi.	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
A. PERCANCANGAN SISTEM.....	12
1.Blog Diagram Perancangan Alat.....	12
2.Flowchart Pembacaan Alat.	13
B. PERANCANGAN ALAT.....	14
1.Rangkaian Wiring Perancangan.	14
2.Desain Alat.....	15
C. RENCANA PENGUJIAN.	15
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	17
A. PENGUJIAN STATIS	17
1.Pengujian Sensor Ph.....	17
2.Pengujian LCD I2C	19
3.Pengujian Power Supply	20
4.Pengujian Esp01.....	20
5.Pengujian Sensor TDS	21
B. PENGUJIAN DINAMIS.....	24
1.Pengujian Sensor Dan LCD	24

2. Pengujian <i>Google Spreadsheet</i>	25
BAB V PENUTUP	27
A. KESIMPULAN.	27
B. SARAN.	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Mega	5
Gambar 2.2 Sensor Ph	6
Gambar 2.3 Sensor Tds	8
Gambar 2.4 Lcd	8
Gambar 2.5 Sheild	9
Gambar 2.6 Google spreadsheet.....	10
Gambar 2.7 Power supply	11
Gambar 3.1 Blog dalam	13
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Pembacaan alat	14
Gambar 3.3 Rangkaian Wiring Perancangan	15
Gambar 3.4 Desain alat dengan kotak dan tanpa kotak.....	16
Gambar 4. 1 Pengujian sensor ph dengan powder 4.00.....	18
Gambar 4. 2 Pengujian sensor ph dengan powder 6.86.....	19
Gambar 4. 3 Pengujian sensor ph dengan powder 9.18.....	20
Gambar 4. 4 Pengujian <i>LCD</i> I2C.....	21
Gambar 4. 5 Pengujian <i>power supply</i>	22
Gambar 4. 6 Pengujian Esp01.....	22
Gambar 4. 7 Pengujian sensor dengan pH 8.75 dan Salinitas 411.27 ppm.....	26
Gambar 4. 8 Pengujian sensor dengan pH 9.00 dan Salinitas 585.53 ppm.....	26
Gambar 4. 9 Pengujian sensor dengan pH 7.53 dan Salinitas 608.43 ppm.....	26
Gambar 4. 10 tampilan <i>google spreadsheet</i>	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Riview Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 3.1 Pin Out Wiring Sensor ph	14
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Ph.....	18
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Ph.....	19
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Ph.....	20
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Salinitas.....	23
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Salinitas Error.....	23
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Salinitas.....	24
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor Salinitas Error.....	25

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG.

Boiler adalah sebuah alat berupa bejana tertutup yang terbuat dari baja, digunakan untuk menghasilkan uap. Uap tersebut dihasilkan dengan memanaskan bejana berisi air menggunakan bahan bakar. Umumnya, boiler menggunakan bahan bakar cair (seperti residu atau solar), padat (seperti batu bara), atau gas. Air di dalam boiler dipanaskan oleh energi panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar, yang menyebabkan terjadinya perpindahan panas dari sumber tersebut ke air, sehingga air menjadi panas atau berubah bentuk menjadi uap. (Indrayani, 2016)

Dalam proses konversi energi, boiler berfungsi mengubah energi kimia yang tersimpan dalam bahan bakar menjadi energi panas yang ditransfer ke fluida kerja. Steam generator dirancang untuk menghasilkan uap dengan tekanan dan suhu tertentu. Kualitas uap yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kinerja steam generator tersebut. (Santia, 2019)

Air adalah elemen yang sangat penting di setiap sektor industri, termasuk untuk kebutuhan energi dan pemanasan. Kebutuhan energi dan pemanasan di industri biasanya dipenuhi dengan menggunakan uap yang dihasilkan oleh boiler. Air yang digunakan sebagai umpan boiler bisa berasal dari berbagai sumber seperti danau, sungai, laut, atau sumur. Kandungan air ini sangat mempengaruhi nilai pH air umpan boiler, yang perlu diperhatikan untuk mencegah korosi. Terdapat hubungan antara pH dan laju korosi pada bahan konstruksi logam mild steel, menunjukkan bahwa korosi cenderung menurun dengan naiknya pH. Namun, pada bahan konstruksi logam tembaga (Cu), laju

korosi justru meningkat dengan naiknya pH di atas nilai tertentu. Dengan perancangan alat berbasis mikrokontroler Arduino yang telah dibuat dan berfungsi dengan baik, diharapkan nilai pH pada air boiler dapat dikontrol dengan baik untuk mencegah korosi pada pipa boiler.

Korosi adalah proses perusakan material, terutama logam, yang terjadi akibat reaksi antara logam tersebut dengan lingkungannya. Oleh karena itu, bahan-bahan yang terbuat dari logam atau paduannya rentan mengalami kerusakan akibat serangan korosi.

Dengan demikian korosi harus dicegah atau dikendalikan lajunya agar tidak terjadi kerusakan yang mengakibatkan korosi pada logam.

B. RUMUSAN MASALAH.

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

1. Bagaimana cara membuat suatu alat untuk mengukur salinitas kadar pH air boiler.
2. Bagaimana sistem kerja dari sensor pembaca salinitas dan pH air boiler berbasis IoT.

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 pembacaan sensor pH air boiler.
3. Tidak membahas jangka waktu yang diperlukan untuk menghilangkan korosi di dalam boiler.

D. TUJUAN PENELITIAN.

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

1. Merancang dan membuat suatu alat yang dapat mendeteksi ph dan salinitas air yang ada di boiler.
2. Korelasi hubungan antara salinitas dan ph air.

E. MANFAAT PENELITIAN.

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

1. Manfaat Teoritis.

Penelitian ini bermanfaat karena dapat dikembangkan untuk merancang dan menciptakan alat yang mampu membaca pH air boiler dan salinitas secara otomatis..

2. Manfaat Praktis.

a. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat memperluas terkait pengetahuan pembacaan ph air boiler dan salinitas berbasis iot.

b. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini dapat diterapkan sebagai alat monitoring ph air boiler secara otomatis.

c. Bagi Penelitian Lebih Lanjut

Penelitian ini dapat dikembang sebagai bahan acuan kedepannya untuk menciptakan alat alat yang lebih modern kedepannya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. RIVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.

Tabel 2.1 Riview Penelitian Sebelumnya

No.	Judul Jurnal	Metode	Kesimpulan
1.	PERANCANGAN PH METER PADA BOILER HRSG BERBASIS ARDUINO Yuliza, Gatot Susanto Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik	Perancangan sistem yang digunakan untuk membaca ph air pH didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas	Perancangan alat pengukur derajat keasaman ini juga bermanfaat sebagai pengukur pH pada benda cair lainnya dengan dengan range tempertur 0 - 60°
2.	PENERAPAN IoT (Internet of Things) PEMBACAAN PH AIR Hidayat, M., & Mardiyantoro, N. (2020).	Metode Pengujian sensor Sensor Ph-E4502c untukmembaca kadar asam menggunakan Sensor Ph- E4502c Hasil pengujian menunjukan bahwa nilaipH air yang dibaca oleh sensor pH ditampilkanpada LCD	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat Arduino, wemos dan sensor pH air dapat diimplementasikan ke dalam IoT sebagai pengendali pH air serta monitoring derajat keasaman air secara realtime melalui jaringan internet dengan aplikasi BotTelegram. Sensor pH air memberikan data ke arduino kemudian datanya diproses untuk menggerakkan pipa penambah asam atau basa pada air. Informasi nilai pH juga b erhasil terkirim ke user melalui Bot Telegram denganwaktu 30 sampai 60 detik

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Perbedaan Penelitian :

- a. Jika pada penelitian sebelumnya menggunakan Mikrokontroler Ardiuno uno, pada penelitian ini menggunakan Arduino Mega.
- b. Menggunakan Sensor SEN0161. pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor SEN0169-v2

B. LANDASAN TEORI.

1. Arduino Mega.

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler yang menggunakan IC ATmega2560. Arduino Mega2560 memiliki 54 *pin input/output digital* (15 di antaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 16 *input analog*, 4 UART (*port serial hardware*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header ICSP*, dan tombol reset. Papan ini dilengkapi dengan semua yang diperlukan untuk berfungsi sebagai mikrokontroler; cukup sambungkan ke komputer dengan kabel USB atau berikan daya dengan adaptor AC ke DC atau baterai. Papan Arduino Mega2560 *kompatibel* dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Uno serta papan sebelumnya, seperti *Duemilanove* atau *Diecimila*.



Gambar 2.1 Arduino Mega

Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2019/01/arduino-mega.html>

2. Sensor Ph

Sensor Ph adalah alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH (keasaman atau alkalinitas) dari cairan (meskipun probe khusus terkadang digunakan untuk mengukur pH zat semi-padat). (Wibionso, 2022). Sebuah sensor pH meter khasnya terdiri dari probe pengukuran

khusus atau elektroda yang terhubung kemeteran elektronik yang mengukur dan menampilkan pembacaan pH. Probe atau Elektroda merupakan bagian penting dari sensor pH meter, Elektroda adalah batang seperti struktur biasanya terbuat dari kaca. Pada bagian bawah elektroda ada bohlam, bohlam merupakan bagian sensitif dari probe yang berisi sensor. (Ihsanto, Eko dan Hidayat, Sadri. 2014). Ph-E4502 adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Ini bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional. Bila $pH < 7$ larutan bersifat asam, $pH > 7$ larutan bersifat basa. (Ihsanto, Eko dan Hidayat, Sadri. 2014)



Gambar 2.2 sensor Ph Sn0161

Sumber : <https://shopee.co.id/PH-Sensor-Kit-PH-Electrode-Probe-Analog-Output-5V-i.10173025.21493922150>

3. Sensor Tds.

Sensor TDS dibangun menggunakan komponen-komponen tertentu. Sensor tersebut bekerja menggunakan mikrokontroller Arduino dengan modul dan bahasa pemrogramannya yang bersifat opensource dengan data keluaran sensor berupa data analog (volt). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa Python yang ditanam menggunakan aplikasi IDE Arduino. Alat ukur ini bekerja menggunakan sumber listrik DC 7-12 volt dan bisa digantikan dengan baterai 9 volt untuk fungsi mobile. (Wirman, 2019)



Gambar 2.3 Sensor Tds

Sumber : anakkendali.com/wp-content/uploads/2018/07/tds.jpeg

4. Liquid Crystal Display.

LCD sering digunakan untuk menampilkan karakter atau gambar dalam sistem digital atau mikrokontroler. *Liquid Crystal Display (LCD)* adalah jenis tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai elemen utama. *LCD* dapat menampilkan tulisan karena memiliki banyak piksel yang terdiri dari kristal cair. Namun, *LCD* tidak memancarkan cahaya secara langsung (Saputra, D. P., & S Wastawan, W. E. 2014). Sebagai gantinya, sumber cahaya untuk *LCD* berasal dari lampu neon yang terletak di belakang

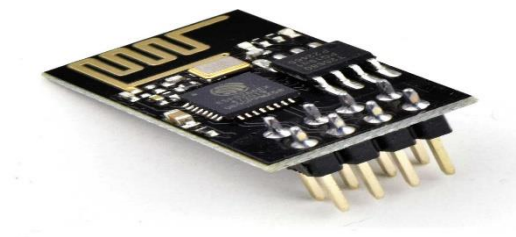
susunan kristal cair. Cahaya dari lampu ini membentuk tampilan citra. Kristal cair yang terpengaruh oleh arus listrik akan berubah sifatnya karena polarisasi medan magnet yang dihasilkan.



Gambar 2.4 Modul LCD 2 x 16
Sumber :Saputra, D. P., & Swastawan, W. E. (2014).

5. Esp-01.

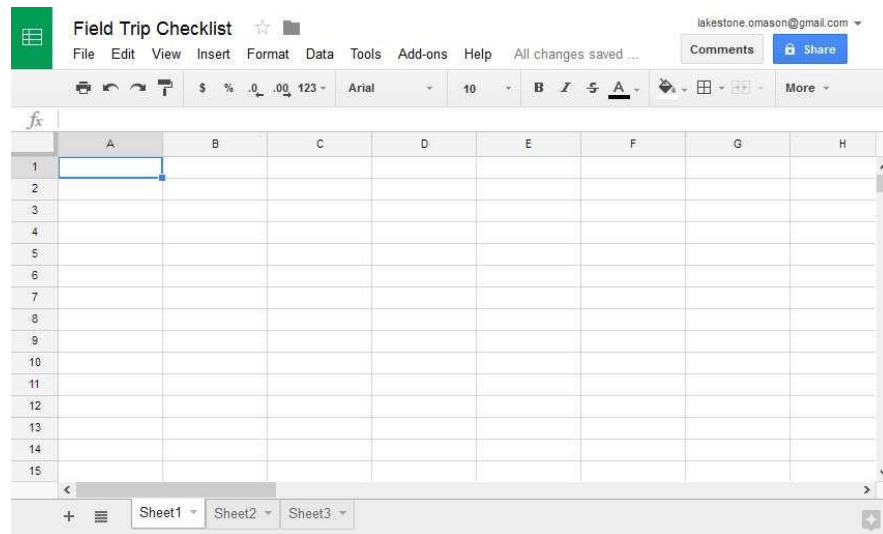
ESP-01 ini merupakan mikrokontroler transceiver serial WiFi yang dapat berkerja dengan mikrokontroler lain maupun secara mandiri dengan *System on Chip* (SoC) yang terintegrasi dengan TCP/IP, *WiFi direct Peer-to-Peer* dan *soft Access Point* (AP) mode. Karena berkerja menjadi sistem mandiri, ESP-01 memiliki kapasitas penyimpanan *internal* sebesar 1 MB. ESP-01 memiliki 8 pin, dimana 4 pin berfungsi untuk *GPIO* (*GPIO0* sebagai *input/output*, *GPIO1* sebagai TX untuk transmit data, *GPIO2* sebagai *Input/Output*, dan *GPIO3* sebagai RX untuk *Receive* data), serta 4 pin untuk catu daya VCC sebesar 3.3v, *ground*, *reset* dan *chip enable*. (Setiyono, B., Sofwan, A., & Furqana, AA 2022).



Gambar 2.5 Esp01
Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com/images/view;>

6. Google Spreadsheet.

Google Spreadsheets adalah aplikasi berbasis Web yang memungkinkan pengguna untuk membuat, memperbaharui dan memodifikasi spreadsheet dan berbagi data secara online. Program berbasis Ajax kompatibel dengan file Microsoft Excel dan CSV (comma-separated values) (Fernando, 2018). Spreadsheets juga dapat disimpan sebagai HTML. Produk Google menawarkan fitur spreadsheet yang khas, seperti kemampuan untuk menambah, menghapus dan menyortir baris dan kolom. Aplikasi ini juga memungkinkan beberapa pengguna yang tersebar secara geografis untuk berkolaborasi dalam spreadsheet secara waktu nyata dan mengobrol melalui program olah pesan instan bawaan. Pengguna dapat mengunggah spreadsheet langsung dari komputer mereka. Di dalam Google Sheet juga disediakan bahasa pemrograman yang disebut GAS(*Google App Script*). Kode GAS akan dieksekusi secara remote di dalam google cloud. Pihak google sendiri menyatakan bahwa GAS adalah : “*Google App Script* adalah bahasa *javascript cloud scripting* yang menyediakan kemudahan otomasi tugas untuk seluruh produk google dan layanan pihak ketiga.” Modern *cloud-based application* seperti google sheet akan mereduksi sulitnya para pemula dalam mengakses aplikasi. Sebelumnya kita memerlukan sistem operasi tertentu (*proprietary*) dan membutuhkan software yang harganya mahal untuk memulai belajar. Sekarang masalah tersebut tidak lagi menjadi penghalang, siapapun bisa belajar melalui modern browser namun anda membutuhkan koneksi internet dan akun gmail.



Gambar 2.6 google spreadsheet
Sumber : Dokumen Pribadi

7. Power Suply Unit.

Power supply adalah sumber listrik yang energinya di manfaatkan untuk penggerak sehingga energinya dapat digunakan (Suhantono, et al., 2017). *Power supply* terdiri dari beberapa bagian yaitu kumparan kawat primer, kumparan kawat sekunder, dan inti besi. Jika padakumparan primer dihubungkan ke arus AC, maka kumparan sekunder akan timbul arus AC..*Power Supply* tersedia dalam 2 jenis tegangan, AC atau bolak-balik dan DC atau searah. Namun dalam penelitian ini digunakan *Power Supply* searah dikarenakan *Exhaust fan* yang digunakan menggunakan tegangan DC.



Gambar 2.7 power supply
Sumber : <https://store.ichibot.id/product/power-supply-switching-5v-700ma-3-5w-isolated-ac-to-dc/>

8. Salinity atau Salinitas.

Salinity atau Salinitas adalah jumlah garam yang terkandung dalam satu kilogram air. Kandungan garam dalam air ini dinyatakan dalam ppt atau *part per thousand* karena satu kilogram sama dengan 1000 gram. Untuk air permukaan dan daerah tropis dalam percobaan ini faktor temperatur dan tekanan terhadap besaran salinitas dapat diabaikan.

9. Wifi.

Modul WiFi ESP8266 adalah modul mandiri dengan terintegrasi protokol TCP / IP yang dapat memberikan akses mikrokontroler ke jaringan WiFi. Setiap modul ESP8266 diprogram dengan *firmware set* perintah AT, yang dapat terhubung ke Arduino untuk mendapatkan atau menghubungkan ke WiFi dengan kemampuan sebagai *WiFi Shield* (Karumbaya & Satheesh, 2015). dalam penelitian ini module wifi esp8266 digunakan untuk mengirimkan data pembacaan dari arduino menuju *google spreadsheet*.

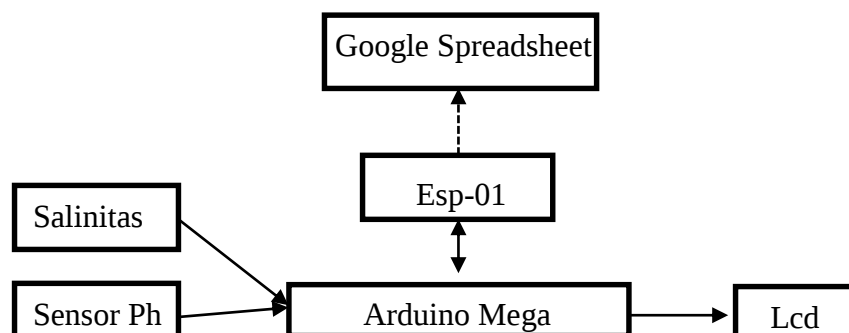
BAB III METODE PENELITIAN

A. PERANCANGAN SISTEM.

Perancangan sistem pada penelitian “Pendeteksi Ph boiler menggunakan Arduino nano” dilakukan sejak penulis melakukan praktek layar selama 9 bulan di kapal MV MERATUS PANGKALPINANG sehingga penulis sesuai pada gambar berikut:

1. Blog Diagram Perancangan Alat.

Agar Arduino nano dapat membaca Salinitas dan Ph air *boiler* secara otomatis, perlu dilakukan pemrograman pada mikrokontroler agar Sensor Ph dapat bereaksi sesuai *input* yang didapat dari sensor.



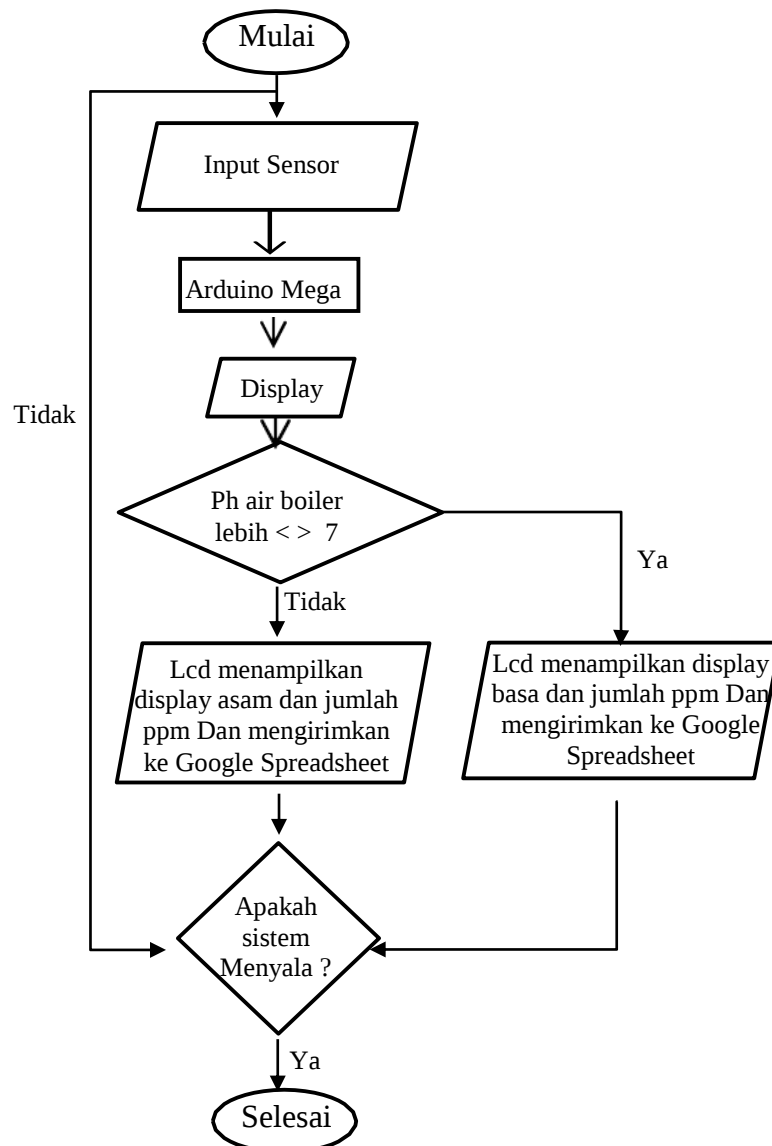
Gambar 3.1 Blog alat.
Sumber.: Dokumen Pribadi

Keterangan :

- Sensor ph : digunakan untuk mengukur salinitas Tingkat asam dan basa suatu larutan menggunakan rangkaian Arduino nano.
- Sensor Tds : berfungsi untuk menghitung kadar garam
- Esp-01 adalah papan tambahan untuk menambahkan fungsi tertentu seperti WiFi.

- Arduino Mega : digunakan sebagai otak pemograman sehingga pembacaan Ph dapat di lakukan hingga terjadi konsentrasi Ph yang muncul di LCD.
- LCD : digunakan untuk menampilkan jumlah Ph.
- Google Spreadsheet : digunakan untuk mencatat data melalui internet.

2. Flowchart Pembacaan Alat.

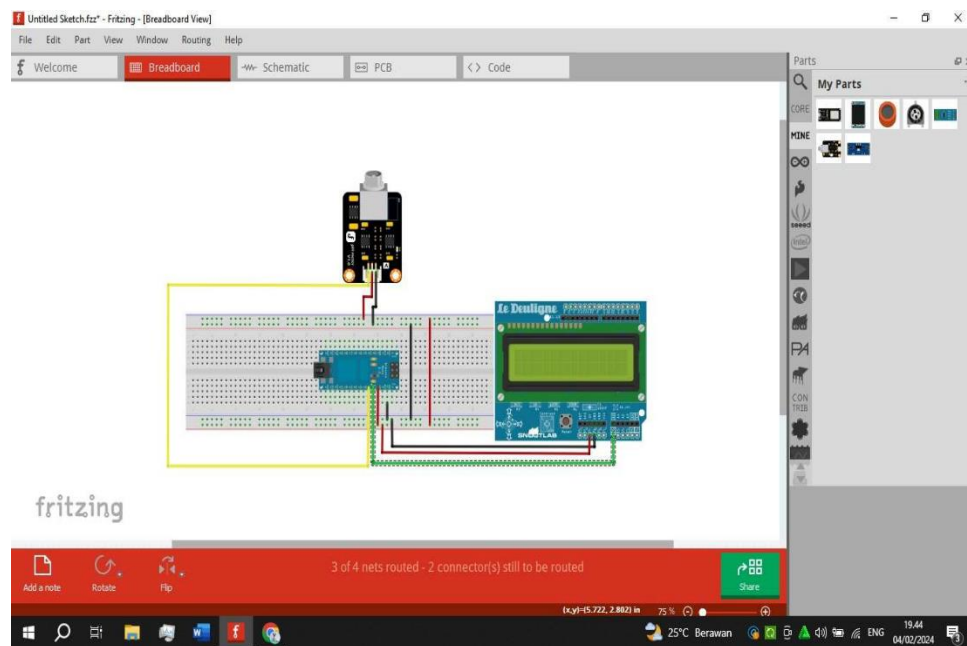


Gambar 3.2 Flowchart Pembacaan alat.
Sumber : Dokumen Pribadi.

B. PERANCANGAN ALAT.

Perancangan sistem pada penelitian “Pendeteksi Ph air boiler di Mv. MERATUS PANGKALPINANG menggunakan Arduino nano ” sesuai dengan gambar berikut:

1. Rangkaian Wiring Perancangan.



Gambar 3.3 Rangkaian Wiring Perancangan
Sumber : Dokumen Pribadi

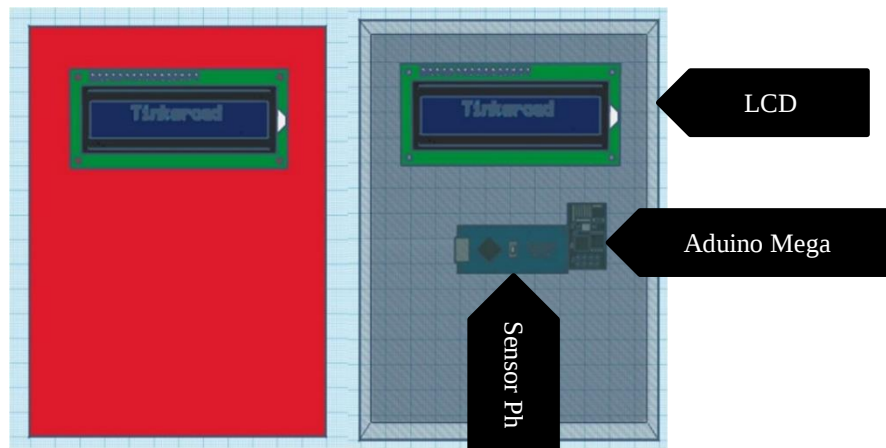
Tabel 3.1 Pin Out Wiring Sensor ph

,Modul	Pin VCC	Pin GND	Pin	Pin SDA	Pin SCL
Arduino Mega	5 V	GND	-	-	-
Sensor PH	VCC	GND	A0	-	-
LCD	VCC	GND	-	D1	D0

Sumber : Dokumen Pribadi

2. Desain Alat.

Desain penelitian ini menggunakan sebuah kotak dengan ukuran Panjang 20 cm dan lebar 15 cm. Desain Penelitian dapat dilihat sebagai gambar di bawah ini :



Gambar 3.4 Desain alat dengan kotak dan tanpa kotak.
Sumber : Dokumen Pribadi

C. RENCANA PENGUJIAN.

1. 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.

- a. Sensor Ph akan di hubungkan ke modul Ph kemudian hubungkan Arduino ke pc kemudian celupkan sensor ke air yang sudah di isi *powder* Ph.
- b. LCD akan dihubungkan ke tegangan dan Arduino mega dan akan

dilakukan pemrograman dan dapat dicek apakah LCD dapat menampilkan tulisan sesuai yang telah diprogram atau tidak.

- c. *Power Supply* akan dicek menggunakan *multitester* dan diukur sehingga dapat diketahui apakah tegangan yang keluar dari *power supply* sudah mencukupi untuk menyalakan Arduino nano dan sensor.
- d. Esp-01 akan dihubungkan ke Arduino mega dan akan dilakukan pemrograman kemudian dilakukan pengecekan pada komponen agar tidak terjadi kegagalan komponen.
- e. Sensor TDS akan di celupkan ke wadah yang belum terisi garam dan sudah terisi garam, apakah bisa mendeteksi atau tidak

2. Uji Dinamis

Rencana pengujian dinamis akan dilakukan sesudah semua komponen selesai dirangkai dan terpasang pada sebuah box akrilik, yaitu :

- a. Memasukkan sensor ke dalam air yang sudah di berikan powder dengan nilai Ph yang beragam. pastikan semua sensor terendam dan biarkan selama beberapa menit sehingga dapat di lihat apakah sensor dapat terbaca pada *LCD* yang sebelumnya sudah diprogram sehingga dapat menampilkan kadar Ph secara *real time*.
- b. Melakukan pengujian pada google spreadsheet apakah dapat mencatat atau tidak.