

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BUDIDAYA LOBSTER  
MENGUNAKAN APLIKASI MITT APP DAN THINGSPEAK  
BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**IVA KHUZAINI KHASANAH**  
**NIM.200604110071**



**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2024**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BUDIDAYA LOBSTER  
MENGUNAKAN APLIKASI MITT APP DAN THINGSPEAK  
BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:  
IVA KHUZAINI KHASANAH  
NIM. 200604110071**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BUDIDAYA LOBSTER  
MENGUNAKAN APLIKASI MITT APP DAN THINGSPEAK BERBASIS  
IOT**

**SKRIPSI**

Oleh:

**IVA KHUZAINI KHASANAH**

**NIM. 200604110071**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji  
Pada tanggal, 21 Juni 2024

Pembimbing I



Muthmainnah, M.Si

NIP. 19860325 201903 2 009

Pembimbing II



Rusli, M.Si

NIP. 19880715 202012 1 003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Dr. Imam Tazi, M.Si

NIP. 197407302003121002

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BUDIDAYA LOBSTER  
MENGUNAKAN APLIKASI MITT APP DAN THINGSPEAK BERBASIS  
IOT**

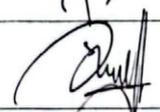
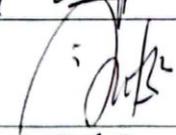
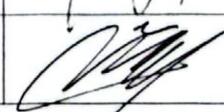
**SKRIPSI**

Oleh:

IVA KHUZAINI KHASANAH

NIM. 200604110071

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Dan Diterima Sebagai Salah Satu  
Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Pada Tanggal, 21 Juni 2024

Ketua Penguji	<u>Farid Samsu Hananto, M. T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota Penguji	<u>Arista Romadani, M.Sc</u> NIP. 19900905 201903 1 018	
Sekretaris Penguji	<u>Muthmainnah, M.Si</u> NIP. 19860325 201903 2 009	
Anggota Penguji	<u>Rusli, M.Si</u> NIP. 19880715 202012 1 003	

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi



Dr. Iman Tazi, M.Si  
NIP. 197407302003121002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : IVA KHUZAINI KHASANAH

NIM : 200604110071

Jurusan : FISIKA

Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Judul Penelitian : Monitoring Kualitas Air Budidaya lobster Menggunakan Aplikasi  
Mitt APP dan Thingspeak Berbasis IoT

Menyatakan bahwa tugas akhir ini benar-benar karya saya sendiri.  
Sepanjang pengerjaan tugas akhir ini tidak ada karya atau pendapat yang ditulis  
atau dipublikasikan orang lain kecuali sebagai rujukan kutipan referensi dengan  
mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Malang, 21 Juni 2024  
  
Iva Khuzaini Khasanah  
NIM. 200604110071

## MOTTO

سَيَجْعَلُ اللَّهُ بَعْدَ عُسْرٍ يُسْرًا

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan (sesuai dengan) apa yang Allah berikan kepadanya”*

(Q.S At-Talaq, 65:7)

" Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang." – Imam Syafi'i

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, saya panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala kebaikan dan bimbingan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga sholawat dan dalam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW para sahabatnya, dan semua orang yang meneladaninya. Dengan segala hormat dan kasih sayang, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Untuk, Bapak Supriyo Utomo. Beliau yang sudah mendidik, memberi kasih sayang dan memberi dukungan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan studinya hingga akhir. Terimakasih atas setiap kerja keras yang engkau lakukan untuk memastikan masa depan penulis lebih baik, semangat dan dedikasi beliau mengajarkan penulis arti sebenarnya dari ketekunan dan tanggung jawab.
2. Pintu Surgaku, Ibunda Sri Hidayati. Beliau yang sudah memberi semangat supaya penulis menyelesaikan tepat waktu. Terimakasih atas doa-doa yang tanpa henti mengiringiku, bahkan ketika aku jauh. Kelembutan beliau yang mengajarkanku arti-arti kasih yang tulus dan tanpa syarat.
3. Adikku yang tercintah, Farir Rohamin yang telah mendo'akan penulis. Terimakasih yang telah menjadi teman disaat penulis merasa kesepian meskipun bertemu hanya di waktu liburan. Semoga pencapaian penulis bisa menjadi inspirasi bagimu untuk selalu berusaha dan tidak pernah menyerah dan mengejar impianmu. Ingatlah bahwa dalam setiap langkahmu, penulis selalu ada disisimu,siap untuk mendukung dan membimbingmu.

4. Keluarga besar dari Ibu dan Bapak yang telah mendo'akan dan mendukung. Sepupu-sepupu yang sudah menghibur dan membantu penulis disaat membutuhkannya.
5. Teruntuk Sahabat-sahabat tercinta Aprilia Catur L, Eka Fitri H, Siti Aisyatul M, Hilmy Aliftunnisa, Nicky Alif, Tegar Janaki, Akbar Yusfi, Zulfikri Wibowo yang telah memberi semangat, motivasi, keceriaan dan dukungan tanpa henti. Sehat- sehat untuk teman-teman tercintahku. *Love you.*
6. Teman-teman seperjuangan jurusan Fisika Angkatan 2020 yang tidak bisa disebutkan satu-satu, terimakasih atas dukungan dan do'a baiknya.
7. Terakhir untuk Iva Khuzaini Khasanah diri saya sendiri yang sudah bertahan dan bertanggung jawab hingga sejauh ini. Apresiasi yang sebesar besarnya yang telah menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Terimakasih atas tekad dan kegigihan dalam menyelesaikan setiap tahap perjalanan ini. Terimakasih sudah bertahan dan kuat dalam menyelesaikan ini hingga mendapatkan gelar sarjana.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpah rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal penelitian ini dengan baik. Sholawat serta salam turunkan pada Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun manusia dari jaman kegelapan menuju jaman yang terang benderang. Semoga syafaatnya mengalir pada kita di yaumul akhir kelak. Aamiin.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas terselesaikannya proposal penelitian dengan judul **“SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BUDIDAYA LOBSTER MENGGUNAKAN APLIKASI MITT APP DAN THINGSPEAK BERBASIS IOT”**, yang mana dalam proses penyusunan proposal penelitian ini penulis mendapat banyak bimbingan, nasihat, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehingga penulis dapat menulis proposal ini.
2. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Dr. Hj. Sri Harini, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Dr. Imam Tazi, M.Si selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Ibu Muthmainnah, M.Si dan Bapak Rusli, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan sangat baik.

6. Bapak Farid Samsu Hananto, S.Si., M.T dan Bapak Arista Romadani, M.Sc selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan ilmu dan masukan
7. Segenap Dosen, dan Staf- staf Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
8. Teman teman fisika Angkatan 2020 yang menjadi penghibur dan penyemangat untuk menyelesaikan skripsi ini

Malang, 21 Juni 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>مستخلص البحث</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.2 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Batasan Masalah .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1 Lobster Air Tawar .....	9
2.2 Arduino IDE .....	10
2.3 Sensor Suhu DS18B20 .....	11
2.4 Sensor pH (PHSEN0161) .....	13
2.5 Sensor turbidity .....	15
2.6 Sensor Gas Amonia (MQ-135) .....	16
2.7 Arduino Uno .....	18
2.8 Modul Wifi ESP8266 .....	19
2.9 Internet Of Things (IoT) .....	20
2.10 Mitt APP .....	21
2.11 Thingspeak .....	22
2.12 Simpangan Baku (Standar deviasi) .....	23
2.13 Uji Akurasi .....	24
2.14 Uji Presisi .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.3 Alat dan Bahan .....	25
3.3.1 Perangkat Keras (Hardware) .....	25
3.3.2 Perangkat lunak (software) .....	26
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	26
3.5 Prosedur Penelitian .....	27
3.5.1 Studi Literatur .....	27
3.5.2 Perancangan Alat .....	27

3.5.3 Analisis dan Pengolahan Data .....	28
3.5.4 Analisi Statistik .....	30
<b>BAB IV HASIL &amp; PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.1.1 Desain Sistem Monitoring Suhu, pH, Turbidity, Mq-135.....	32
4.1.2 Pengaturan Software.....	33
4.2 Pengujian Alat .....	37
4.2.1 Uji kesesuaian Sensor pH.....	37
4.2.2 Uji Kesesuaian Sensor Suhu DS18B20.....	43
4.2.3 Uji Kesesuaian Sensor Turbidity.....	45
4.2.4 Uji Kesesuaian Sensor Mq-135 .....	47
4.4 Pengambilan Data.....	50
4.4.2 Data Monitoring PH Air Lobster.....	51
4.4.3 Data Monitoring Kekerusuhan.....	52
4.4.4 Data Monitoring Amonia Air Lobster.....	52
4.5 Analisis Data .....	52
4.6 Integrasi Penelitian dengan Al-Qur'an.....	57
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor suhu DS18B20 .....	12
Gambar 2.2 Sensor PHSEN0161 .....	14
Gambar 2.3 Turbidity Sensor Module (Sumber : Wadu,2017) .....	16
Gambar 2.4 Arduino Uno (Ayars,2013) .....	19
Gambar 2.5 Modul ESP8266 (Ranu Adi, 2013). .....	20
Gambar 2.6 Internet of Things (IoT) (Yuri, 2020). .....	21
Gambar 2.7 Mitt App (Wihidayat,2017).....	22
Gambar 2.8 Chanel Thingspeak (Lim R, 2018).....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3.2 Rancang alat .....	28
Gambar 4.1 Rancangan Desain Sistem Monitoring Air kolam Lobster .....	32
Gambar 4.2 Gambar Sistem Monitoring Air kolam Lobster .....	33
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Thingspeak IoT.....	34
Gambar 4.4 Tampilan Data loger yang dikumpulkan menggunakan Thingspeak	34
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Mitt App .....	36
Gambar 4.6 Kalibrasi sensor pH dengan serbuk pH.....	38
Gambar 4.7 Kalibrasi Sensor pH .....	38
Gambar 4.8 Grafik Uji Kalibrasi Sensor pH.....	39
Gambar 4.9 Kode Sensor pH di Arduino IDE .....	40
Gambar 4.10 Grafik Validasi Sensor pH .....	42
Gambar 4.11 Validasi Sensor Suhu DS18B20.....	43
Gambar 4.12 Grafik Validasi Sensor Suhu DS18B20 .....	45
Gambar 4.13 Validasi Sensor Turbidity .....	46
Gambar 4.14 Codingan Validasi Sensor Turbidity .....	46
Gambar 4.15 Tampilan Web Plot Digitizer .....	48
Gambar 4.16 Tampilan Data Perpotongan Grafik Amonia .....	49
Gambar 4.17 Tampilan Power Regression .....	50
Gambar 4.18 Tampilan Arduino IDE .....	50
Gambar 4.19 Gambar Data Monitoring Suhu .....	51
Gambar 4.20 Gambar Data Monitoring pH .....	51
Gambar 4.21 Data Monitoring Kekeruhan .....	52
Gambar 4.22 Gambar Data Monitoring Amonia .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor DS18B2 .....	12
Tabel 2.2 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sensor Suhu DS18B20.....	12
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor pH .....	14
Tabel 2.4 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sesnsor pH .....	14
Tabel 2.5 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sesnsor Turbidity .....	16
Tabel 2.6 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sesnsor Mq-135 .....	18
Tabel 3.1 Pengambilan Data.....	25
Tabel 4.1 Data Kalibrasi Sensor pH.....	38
Tabel 4.2 Data Validasi Sesnor pH.....	41
Tabel 4.3 Hasi Validasi Sesnor Suhu DS18B20 .....	43
Tabel 4.4 Validasi Sesnor Turbidity .....	47

## ABSTRAK

Khasanah, Iva Khuzaini. 2024. **Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Lobster Menggunakan Aplikasi Mitt App dan Thingspeak Berbasis IoT**. Skripsi. Prodi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Muthmainnah, M.Si. (II) Rusli, M.Si.

---

---

**Kata kunci:** Lobster water quality, Internet of Things (IoT).

Kualitas air lobster sangatlah penting untuk kehidupan lobster, parameter seperti pH, suhu, oksigen terlarut, dan amonia harus berada dalam rentang yang optimal untuk memastikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster. Penelitian ini bertujuan untuk memantau kualitas air lobster berbasis IoT. Kualitas air ini dilakukan untuk mengetahui seberapa bagusnya untuk memantau kualitas dari air lobster tawar. IoT yang digunakan untuk memantau air lobster dengan menggunakan thingspeak dan mitt app dan menggunakan parameter pH, suhu, ammonia, dan kekeruhan. Hasil monitoring menunjukan bahwa sensor pH berkisaran pada 0-14, sensor suhu 25-26 derajat Celsius, sensor turbidty berkisaran 90-91 NTU, dan ammonia pada konsentrasi 1-2 ppm, ini menunjukan kondisi air cukup ideal untuk kehidupan akuatik.

## ABSTRACT

Khasanah, Iva Khuzaini. 2024. **Lobster Cultivation Water Quality Monitoring System Using IoT-Free Mitt App and Thingspeak Applications**. Thesis. Physics Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor: (I) Muthmainnah, M.Si. (II) Rusli, M.Si

---

---

**Keywords:** Lobster water quality, Internet of Things (IoT).

Lobster water quality is very important for lobster life, parameters such as pH, temperature, dissolved oxygen and ammonia must be within optimal ranges to ensure the growth and survival of lobsters. This research aims to monitor lobster water quality based on IoT. This water quality is carried out to find out how good it is to monitor the quality of freshwater lobster water. IoT is used to monitor lobster water using thingspeak and mitt app and using pH, temperature, ammonia and turbidity parameters. Monitoring results show that the pH sensor is in the range of 0-14, the temperature sensor is 25-26 degrees Celsius, the turbidity sensor is in the range of 90-91 NTU, and the ammonia concentration is 1-2 ppm, this shows that the water conditions are quite ideal for aquatic life.

## مستخلص البحث

خسانة، إيفا الخزيني. 2024. نظام مراقبة جودة المياه في زراعة جراد البحر باستخدام تطبيق **IoT-Free Mitt** وتطبيقات **Thingspeak** أطروحة. برنامج دراسة الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (أولاً) مثمينة، م.سي. (ثانياً) روسلي، ماجستير.

الكلمات المفتاحية: جودة مياه جراد البحر، إنترنت الأشياء (IoT).

تعد جودة مياه جراد البحر مهمة جداً لحياة جراد البحر، ويجب أن تكون المعلمات مثل الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة والأكسجين المذاب والأمونيا ضمن النطاقات المثالية لضمان نمو الكركند وبقائه على قيد الحياة. يهدف هذا البحث إلى مراقبة جودة مياه جراد البحر بناءً على إنترنت الأشياء. يتم إجراء جودة المياه هذه لمعرفة مدى جودة مراقبة جودة مياه جراد البحر في المياه العذبة. يتم استخدام إنترنت الأشياء لمراقبة مياه جراد البحر باستخدام تطبيق **thingpeak** و **mitt** واستخدام معاملات الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة والأمونيا والعكارة. تظهر نتائج الرصد أن حساس الأس الهيدروجيني في نطاق 0-14، وحساس درجة الحرارة 25-26 درجة مئوية، وحساس التعكر في نطاق 90-91 NTU، وتركيز الأمونيا 1-2 جزء في المليون، هذا يوضح أن ظروف المياه مثالية تمامًا للحياة المائية.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.2 Latar Belakang

Lobster telah menjadi salah satu komoditas ekonomi yang penting dan diminati baik di dalam maupun di luar negeri. Ini terlihat dari pertumbuhan perdagangan lobster global selama 13 tahun terakhir, meningkat dari 110.000 ton pada tahun 2001 menjadi 170.000 ton pada tahun 2014. Produksi lobster di seluruh dunia juga mengalami peningkatan, dari 168.012 ton pada tahun 2000 menjadi 231.968 ton pada tahun 2013. Budidaya lobster telah dimulai di Indonesia sejak tahun 2000. Permintaan pasar terhadap lobster terus meningkat setiap tahun, dengan Indonesia menjadi salah satu pengespor terbesar ke pasar Asia dan Eropa. Nilai ekonomi lobster dapat ditingkatkan jika diekspor dalam keadaan hidup dan dengan kualitas jika diekspor dalam keadaan hidup dan dengan kualitas yang baik, termasuk tubuh yang utuh tanpa rusak atau luka. Ekspor lobster dari Indonesia terus meningkat antara 2010 dan 2013, dengan peningkatan rata-rata sebesar 90%. Permintaan lobster terus meningkat baik untuk pasar dalam negeri maupun ekspor, yang mendorong peningkatan upaya penangkapan (Izzati & Hadi, 2021).

Seperti firman Allah SWT dalam surat Al-Ma'idah ayat 5:96 yang berbunyi:

﴿أَجَلٌ لَّكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتْعًا لَّكُمْ وَاللَّسِيَّارَةُ وَحُرْمٌ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرْمًا وَأَنْقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ﴾  
(٩٦)

Artinya :

*“Halal bagimu apa yang kamu tangkap dari laut dan dijadikan makanan sebagai bekal bagi dirimu dan bagi orang – orang yang musafir .”*

Umat islam diperbolehkan makanan lobster karena halal, tidak berbahaya, dan ternyata mengandung banyak manfaat bagi kesehatan. Faktanya Al-quran telah mendukung bahwa makhluk laut apa pun dapat digunakan sebagai bekal makanan kecuali busuk, buruk, atau beracun, semua makhluk laut termasuk kepiting, udang, ikan, dan gurita diperbolehkan dan boleh dimakan oleh umat islam.

Dimana Tafsir Al-Muawwarah/Markaz Ta'dzhim menyatakan bahwa Allah telah menghalalkan hewan buruan laut bagi orang-orang yang beriman, meskipun mereka sedang dalam keadaan ihram haji atau umrah. Hewan buruan laut ini mencakup semua yang berasal dari laut, baik yang masih hidup maupun yang sudah mati dan terdampar di Pantai Allah menjadikan akanan dari laut sebagai bekal bagi orang-orang yang bermukim maupun yang sedang berpergian. Selain itu, akan Kembali menegaskan larangan berburu hewan darat selama ihram haji atau umrah. Allah juga mengingatkan agar bertakwa kepada-Na dengan menjalankan perintah-perintah dan menjahui larangan-larangan-Nya, karena pada akhirnya semua akan kembali kepada-Nya pada hari kiamat.

Kualitas air sangat penting dalam budidaya lobster air tawar. Air yang bersih dan bebas dari kontaminan seperti pestisida atau limbah industri sangat penting untuk memastikan pertumbuhan lobster yang sehat dan terhindar dari penyakit. Lobster air tawar sangat rentan terhadap kalori dengan kadar tinggi, sehingga disarankan untuk menuangkan air terlebih dahulu sebelum digunakan untuk budidaya lobster. Lobster juga dikenal dapat mengumpulkan merkuri dalam tubuhnya, menjadikan sebagai indikator polusi lingkungan. Mereka juga sensitif terhadap pestisida, terutama organoklorin, dan residu minyak. Oleh karena itu, penting bagi para petenak lobster untuk memeriksa sumber air yang digunakan

dengan cermat sebelum memulai budidaya terbuka (Mulis, 2012).

Seperti firman Allah SWT dalam surat Fatir ayat 12 yang berbunyi:

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَمِن كُلِّ تَاكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرُجُونَ  
جَلِيَّةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلُكَ فِيهِ مَوَاجِرَ لِيَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan tiada sama (antara) dua laut; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur.”

Dimana Tafsir Al-Madinah Al-Munawwarah, Allah menjelaskan bahwa dua lautan yang bertemu tidaklah sama salah satunya memiliki air tawar dan lainnya air asin. Setiap laut memiliki karakteristis tersendiri, termasuk kandungan, tingkat keenceran, dan makhluk hidup yang ada di dalamnya. Dari dua lautan ini tersingkap keagungan Allah dan kesempurnaan nikmatnya bagi manusia. Meskipun berbeda keduanya memberikan banyak kesamaan manfaat dari keduanya manusia dapat mengambil daging segar dari ikan dan hewan laut lainnya, serta perhiasan seperti mutiara dan marjan. Laut juga menjadi tempat bagi kapal-kapal yang berlayar, membawa bebagai manfaat dan berfungsi sebagai alat transportasi dari satu tempat ke tempat lain, semua ini terjadi berkat kekuasaan dan kemudahan yang diberikan Allah agar kalian bersyukur kepada Allah atas semua kenikmatan ini.

Kualitas air perlu selalu diperiksa secara rutin untuk memastikan tidak ada kandungan yang melebihi toleransi lobster. Parameter yang harus diperhatikan biasanya mencakup pH, suhu, kekeruhan air dan ammonia. Kualitas air yang optimal minimal mengandung oksigen terlarut lebih dari 5mg/l, yang dapat ditingkatkan dengan menggunakan aeraktor atau memastikan adanya sirkulasi air yang baik. Perhatian khusus harus diberikan terhadap kelebihan plankton karena dapat mengurangi kandungan oksigen di air. pH air yang ideal untuk budidaya

lobster air tawar stabil antara 7 hingga 8,5. Hal ini dapat dijaga dengan mengontrol jumlah plankton dan menjaga kelebihan dasar kolam. Jika pH terlalu tinggi, penggantian air kolam akuarium bisa membantu mengatasi hal ini. Kekeruhan air juga dapat disebabkan oleh kelebihan plankton seperti phytoplankton. Untuk mengatasi masalah ini, nutrisi yang dimasukkan ke dalam kolam harus dikurangi atau airnya diganti secara berkala. Salinitas air tawar sebaiknya tidak melebihi 5 ppt. Semakin tinggi salinitas, pertumbuhan lobster akan melambat, ditandai dengan frekuensi yang rendah dalam mengganti kulit dan Tingkat kelangsungan hidup rendah. Lobster air tawar tumbuh optimal pada salinitas 0 ppt (Mangroo et al., 2021).

Memantau parameter seperti suhu, tingkat pH, kekeruhan air, dan ammonia sangatlah krusial saat mengelola kolam air tawar yang digunakan untuk budidaya lobster. Lobster air tawar termasuk makhluk yang sensitive terhadap perubahan lingkungan, sehingga memonitor parameter – parameter seperti suhu, pH, kekeruhan air, dan ammonia adalah langkah penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan air yang optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan lobster tersebut. Ph memiliki dampak besar terhadap kesehatan lobster. Keseimbangan pH yang baik atau perubahan yang terjadi secara tiba-tiba dalam pH air dapat menyebabkan stress pada lobster dan bahkan kematian jika tidak segera ditangani. Monitoring pH membantu kita mengidentifikasi fluktuasi pH yang tidak diinginkan, yang bisa disebabkan oleh faktor seperti pemberian pakan berlebihan, penggunaan pupuk, atau kontaminan lainnya. Kualitas air dalam pengelolaan lobster juga menjadi aspek yang sangat penting. Kekeruhan air dalam kolam lobster merupakan indikator kejernihan air, yang mejadi faktor penting

untuk pertumbuhan dan perkembangan lobster. Data yang diperoleh dari pemantauan parameter-parameter ini memberikan informasi yang berharga bagi petenak dalam mengambil keputusan yang tepat terkait manajemen kolam, seperti jadwal penggantian air, pengatur sirkulasi air, atau penyesuaian konsentrasi nutrisi (Lei et al., n.d.)

Integrasi platform IoT merujuk pada konsep jaringan perangkat fisik yang saling terhubung melalui internet, memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dan bertukar data. Salah satu teknologi yang terkait dengan IoT adalah MITT App dan Thingspeak. MITT App adalah aplikasi visual yang memungkinkan pemula maupun pengembang tanpa latar belakang pemrograman membuat aplikasi android dengan mudah. Ini memungkinkan integrasi dengan perangkat IoT seperti sensor atau perangkat terhubung lainnya. Keunggulan MITT App adalah penggunaan *Google Blockly*, yakni pemrograman visual yang mempermudah orang untuk memprogram tanpa harus mengerti syntax program. Semua komponen dan blok event tersedia lengkap, cukup dengan drag and drop. Thingspeak di sisi lain adalah platform cloud-based IoT yang memungkinkan pengguna mengirim dan menerima data dengan protokol HTTP. Platform ini memiliki saluran Thingspeak di mana pengguna dapat menulis dan melihat data melalui dashboard gratis yang disediakan. Fungsinya sebagai pengumpul data dari perangkat node berupa sensor yang terhubung ke internet serta memfasilitasi pengambilan data untuk visualisasi, notifikasi, kontrol, dan analisis historis (Doerr, 2021).

Banyak penelitian telah dilakukan mengenai pemantauan kualitas air di kolam budidaya, terutama dalam konteks pemantauan kesehatan lobster. Goodman telah mengambil langkah untuk mengkaji pemantauan kesehatan lobster dengan hasil

pengujian sistem yang akan menampilkan jenis lobster serta tingkat akurasi. Diharapkan sistem ini dapat membantu memantau perkembangan lobster dengan lebih tepat, sehingga jenis lobster dapat teridentifikasi dengan baik untuk mengatur jenis pakan dan kondisi tempat hidupnya. Namun pemantauan kualitas air di kolam budidaya lobster air tawar belum dikaji secara mendalam. Setiap lokasi memiliki lingkungan yang unik, dipengaruhi oleh wilayah, iklim, dan topografi tanah. (Goodman et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut akan dibuat sistem monitoring kualitas air budidaya lobster menggunakan aplikasi Mitt App dan thingspeak berbasis IoT. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik sensor pH, suhu, amonia, dan kekeruhan air dalam pemantauan kualitas air pada kolam budidaya lobster, mengetahui hasil monitoring pH, suhu, amonia, dan kekeruhan air menggunakan mitt app dan thingspeak pada kolam budidaya lobster. Diharapkan penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat supaya bisa memaksimalkan perumbuhan lobster yang lebih baik, mengurangi resiko penyakit terhadap lobster dengan kualitas air yang dapat mendukung pertumbuhan kesehatan lobster.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik sensor, suhu, pH kekeruhan air, dan Amonia dalam pemantauan kualitas air pada kolam budidaya lobster?
2. Bagaimana hasil monitoring pH, suhu, amonia dan kekeruhan air menggunakan Mitt app dan Thingspeak pada kolam budidaya lobster ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik sensor pH, suhu, ammonia, dan kekeruhan air dalam pemantauan kualitas air pada kolam budidaya lobster.
2. Mengetahui hasil monitoring pH, suhu, ammonia, dan kekeruhan air menggunakan mitt app dan thingdpeak pada kolam budidaya lobster

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian terarah dan fokus yang jelas pada penelitian yang dilakukan, sehingga penelitian dapat dilakukan secara efektif dan efisien, maka dibuatlah batasan masalah dari rumusan masalah tersebut. Adapun batasan batasan masalah pada penelitian kali ini yaitu sebagai berikut :

1. Karakteristik sensor meliputi standar devisi, presisi dan akurasi.
2. Menggunakan sensor DS18B20, sensor PHSEN0161, sensor gas Mq-135, sensor Turbidity dan mikrokontroler ESP8266.
3. Menggunakan IoT dengan aplikasi mitt app dan thingspeak

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapaun tujuan penelitian ini adalah :

1. Manfaat Bagi Masyarakat

Manfaat bagi Masyarakat supaya bisa memaksimalkan pertumbuhan lobster yang lebih baik, mengurangi resiko penyakit terhadap lobster dengan kualitas air yang baik dapat mendukung pertumbuhan dan kesehatan lobster, untuk membantu memastikan bahwa daging lobster yang dihasilkan adalah berkualitas tinggi dan aman untuk dikonsumsi.

2. Manfaat Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti adalah membuka peluang untuk penelitian lanjutan dan inovasi dalam budidaya lobster, dapat mencakup penemuan metode atau

teknologi baru yang dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan budidaya lobster.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lobster Air Tawar**

Lobster air tawar juga dikenal dengan Cherax adalah udang yang memiliki bentuk mirip dengan lobster air laut tetapi hidup di habitat air tawar. Lobster air tawar memiliki ciri-ciri mirip dengan lobster air laut, seperti memiliki capit besar dan kokoh. Spesies ini berasal dari Australia dan Papua Nugini. Lobster air tawar biasanya ditemukan di perairan dangkal yang berbatu dan memiliki celah atau gua untuk bersembunyi. Budidaya lobster air tawar dianggap relatif mudah namun memerlukan perawatan yang rutin. Hal pertama yang harus diperhatikan adalah persiapan kolam. Lebar kolam biasanya disesuaikan dengan luas lahan tersedia, namun air yang digunakan harus bersih dan memiliki suhu ideal sekitar 24-30 derajat Celsius. Pemilihan induk yang berkualitas juga sangat penting untuk memastikan produksi yang baik dan berlimpah. Pemberian pakan perlu dilakukan secara rutin, biasanya dua kali sehari (Komparatif et al., 2021).

Lobster air tawar bisa tumbuh dengan cepat di dalam kolam air mengalir. Dimasuki sirkulasi air terjadi secara terus-menerus. Pembesaran lobster sangat bergantung dari kualitas air, amonia, suhu sanitasi. Kadar amonia sebaiknya berkisar antara 0-3 mg/l, derajat asam berkisar 7-8, suhu optimal berkisar 24-28 derajat Celsius (Teknik et al., 2020).

Lobster hidup di air baik air tawar maupun air laut. Air memiliki peran penting dalam kehidupan lobster, seperti sebagai tempat hidup, amonia, dan pengatur suhu tubuh. Kualitas air juga mempengaruhi kesehatan dan masa hidup lobster. Lobster memerlukan air yang bersih dan tidak tercemar, serta memiliki

suhu, dan kandungan amonia yang sesuai. Lobster laut memiliki masa hidup yang panjang, bahkan bisa mencapai ratusan tahun, tergantung pada spesies dan faktor lingkungan seperti suhu dan kualitas air. Lobster air tawar juga memiliki masa hidup yang cukup lama, namun lebih pendek dibandingkan lobster laut. Beberapa spesies air tawar juga dapat hidup di air yang tercemar dan menjadi spesies invasif.

Seperti firman Allah SWT dalam surat Al-baqarah ayat 163 yang berbunyi:

لَكُمْ إِنَّهُ ۖ الشَّيْطَانُ خُطُوتٌ تَتَّبِعُوا وَلَا طَيِّبًا حَلَالًا الْأَرْضِ فِي مِمَّا كَلُوا النَّاسُ يَا أَيُّهَا ۖ  
مُبِينٌ ۖ ١٦٣ عُدُو

Artinya:” Hai sekalian manusia makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan, karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu”.

Dimana Tafsir Al-Muyassar wahai manusia makanlah dari rizki Allah yang dia halalkan bagi kalian yang terdapat di bumi, dalam keadaan bersih dan bukan najis , yang bermanfaat dan memadorotkan, dan janganlah kalian mengikuti jalan-jalan setan dalam penetapan halal dan haram, bid’ah serta maksiat-maksiat sesungguhnya ia adalah musuh kalian yang amat nyata permusuhannya.

## 2.2 Arduino IDE

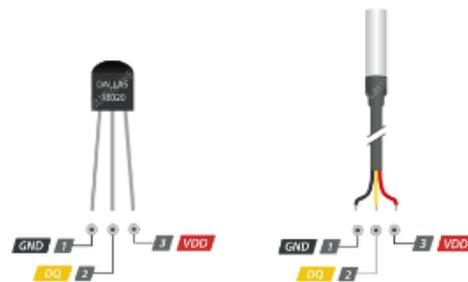
Arduino IDE adalah perangkat lunak yang memainkan peran yang sangat penting dalam pemrograman, kompilasi biner dan unduhan memori mikrokontroler. Selain banyak modul pendukung arduino telah menjadi platform karena telah menjadi pilihan bagi banyak profesional. Salah satu alasan arduino memikat banyak orang karena sifatnya yang open source, baik hardware maupun software skema arduino gratis untuk semua orang. Arduino IDE ini menyediakan berbagai alat dan sumber daya yang diperlukan untuk menulis, mengunggah, dan menjalankan kode program pada papan arduino. Arduino memiliki editor teks yang memungkinkan

pengguna untuk menulis dan mengedit program dengan sintaks yang mudah dipahami. Arduino memiliki kompiler yang dapat mengonversi kode yang ditulis ke dalam bahasa mesin yang dapat dimengerti oleh papan arduino. Selain itu IDE ini dapat mengunggah kode program ke papan arduino dengan mudah. Menyediakan pustaka standar dan contoh kode yang membantu pengguna dalam memahami cara kerja berbagai sensor, perangkat, dan modul yang kompatibel dengan arduino. Arduino IDE memungkinkan pengembang, pemula, untuk membuat proyek – proyek yang beragam, mulai dari sistem kontrol sederhana hingga proyek elektronik yang lebih kompleks dengan memanfaatkan kemudahan penggunaannya dan dukungan terhadap berbagai macam papan arduino dan komponen elektronik yang umum digunakan.

### **2.3 Sensor Suhu DS18B20**

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang menggunakan antar muka one wire, sehingga memerlukan sedikit kabel dalam instalasinya. Keunikan sensor ini adalah kemampuannya untuk dipasang secara paralel pada satu input, memungkinkan penggunaan beberapa sensor DS18B20 dengan hanya satu pin pada Arduino. Hal ini menjadikan sensor ini sangat populer, terutama karena tersedia dalam tipe yang tahan air (waterproof), sehingga cocok untuk digunakan dalam alat ukur dan pengontrol pemanas air. Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor digital yang berfungsi untuk mengukur suhu, mirip dengan sensor LM35. Kedua sensor ini memiliki tiga kaki untuk ground, vcc, dan data. Namun ada perbedaan diantara keduanya sensor LM35 memiliki output analog, sedangkan DS18B20 memiliki output digital, selain itu sensor DS18B20 memiliki lapisan waterproof sehingga tahan terhadap air. Sensor ini mampu mengukur suhu dalam rentang 10 hingga 85

derajat Celsius. Dalam penelitian yang akan dilakukan sensor DS18B20 berfungsi sebagai pendeteksi suhu pada kolam air lobster air tawar, serta sebagai pemicu untuk menyalakan pompa air guna mensirkulasikan air kolam agar suhu tetap stabil. Sensor ini dapat digunakan untuk mengontrol, mendeteksi perubahan dan mengevaluasi kualitas suhu suatu objek atau lingkungan (Goncalves et al., 2021).



Gambar 2.1 Sensor suhu DS18B20

(Sumber : <https://www.edukasiElektronika.com/2020/09/sensor-suhu-ds18b20.html>)

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor DS18B20

Spesifikasi	Detail
Panjang Kabel	1 M
Ukuran Selubung	6 x 50 mm
Kisaran Catu Daya	3.0 V – 5.5 V
Kisaran Suhu Pengoperasian	-55° C - 125° C (-67F – 257F)
Kisaran Suhu Penyimpanan	-55° C - 125° C (-67F – 257F)
Akurasi	-10° C - 85° C : 0.5° C
Lead Keluaran	Merah (VCC), Biru (DATA), Hitam (GND)

Tabel 2.2 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sensor Suhu DS18B20

Arduino Uno	Sensor suhu DS18B20
PIN Digital 2	INPUT
GND	GND
5V	VCC

Setelah semuanya dirangkai, nyalakan laptop dan buka aplikasi Arduino IDE. Program atau coding Arduino IDE kemudian digunakan untuk menulis kode

yang dapat dibaca Arduino IDE. Setelah selesai, kirimkan kode yang telah selesai sebagai unggahan. Setelah selesai dan berhasil dilakukan pengecekan, berjalanya alat sensor dengan melihat di serial monitor.

#### **2.4 Sensor pH (PHSEN0161)**

Sensor PHSEN0161 adalah sensor pH digital yang dapat digunakan untuk mengukur pH suatu larutan. Sensor ini memiliki rentang pengukur pH yang luas yaitu dari 0 hingga 14. Sensor ini juga memiliki akurasi yang tinggi, yaitu kurang lebih 0,01 pH. Sensor PHSEN0161 terdiri dari dua bagian utama, yaitu sensor elektroda pH dan rangkaian elektronik. Sensor elektroda pH terdiri dari dua elektroda, yaitu elektroda kerja dan elektroda pembanding. Elektroda kerja terbuat dari kaca yang sensitive terhadap pH. Elektroda pembanding terbuat dari logam platinum. Rangkaian elektronika sensor PHSEN0161 berfungsi untuk mengubah sinyal dari sensor elektroda pH menjadi sinyal digital. Sinyal digital ini kemudian dapat dibaca oleh mikrokontroler atau computer. Fungsi dari sensor PHSEN0161 adalah untuk mengukur pH suatu larutan. pH adalah suatu ukuran keamanan dan kebasaaan suatu larutan. Sensor pH bisa digunakan untuk mengontrol suatu larutan pH, mendeteksi perubahan pH, menentukan kualitas suatu larutan. Sensor pH bdalam kehidupan sehari hari untuk mengukur pengolahan air dan tanah, pengolahan makanan, bisa digunakan untuk mengukur pH darah, pH urin, pH saliva ((Ferrer-cidy et al., 2022).



Gambar 2.2 Sensor PHSEN0161

(Sumber : <https://cimpleo.com/blog/simple-arduino-ph-meter/>)

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor pH

Spesifikasi	Detail
Tegangan	3 – 5 Volt
Arus	5 – 10 mA
Kisaran Konsentrasi	pH 0 – 14
Suhu Deteksi	0 - 80°C
Response Time	5 s
Setting Time	60 s
Daya Komponen	0,5 W
Suhu Kerja	-10 - 50°C (suhu nominal 20°C)
Kelembapan	95 % RH (Kelembaban nominal 65% RH)
Ukuran Modul	42 mm x 32 mm x 20 mm

Tabel 2.4 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sensor pH

Arduino Uno	Sensor suhu DS18B20
PIN A2	INPUT
GND	GND
5V	VCC

Setelah semuanya dirangkai, nyalakan laptop dan buka aplikasi Arduino IDE. Program atau coding Arduino IDE kemudian digunakan untuk menulis kode yang dapat dibaca Arduino IDE. Setelah selesai, kirimkan kode yang telah selesai sebagai unggahan. Setelah selesai dan berhasil dilakukan pengecekan, berjalanya alat sensor dengan melihat di serial monitor.

Prinsip kerja dari sensor ini yaitu semakin banyak electron pada sempel maka akan semakin bernilai asam begitu sebaliknya. Probe pH mengukur pH seperti aktivitas yang mengelilingi bolam kaca berdinding tipis pada ujungnya. Probe ini menghasilkan tegangan rendah sekitar 60mV per unit pH yang diukur dan ditampilkan sebagai pembaca nilai pH (Putra et al., 2022)

## 2.5 Sensor turbidity

Sensor Turbidty adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kekeruhan pada air. Sensor ini dapat mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan mengukur transmisi Cahaya dan tingkat hamburan yang kemudian dikonversi ke dalam satuan Nephelometric Turbidity Unit (NTU). Manusia tidak dapat melihat partikel-partikel tersebut dengan mata telanjang, sehingga diperlukan sensor turbidity untuk mendeteksi partikel dalam air. Semakin tinggi kadar kekeruhan air, semakin besar tegangan outpt sensor. Pada penelitian ini, sensor turbidity digunakan untuk mendeteksi tingkat kekeruhan pada kolam lobster. Selain itu sensor ini juga berfungsi sebagai pemicu untuk menyalakan sebuah pompa air yang akan mengalirkan air ke dalam kotak filter, seingga air yang keluar akan tersaring sensor ini juga menggunakan rumus

$$\text{ntu} = -1120.4 * (\text{volt})^2 + 5742.3 * \text{volt} - 4352.9 \dots \dots \dots (2.1)$$

Rumus ini untuk mengubah nilai tegangan menjadi nilai NTU yang dimana nilai maksimumnya 3000 (Rymszewicz et al., 2017).



Gambar 2.3 Turbidity Sensor Module (Sumber : Wadu,2017)

Tabel 2.5 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sesnsor Turbidity

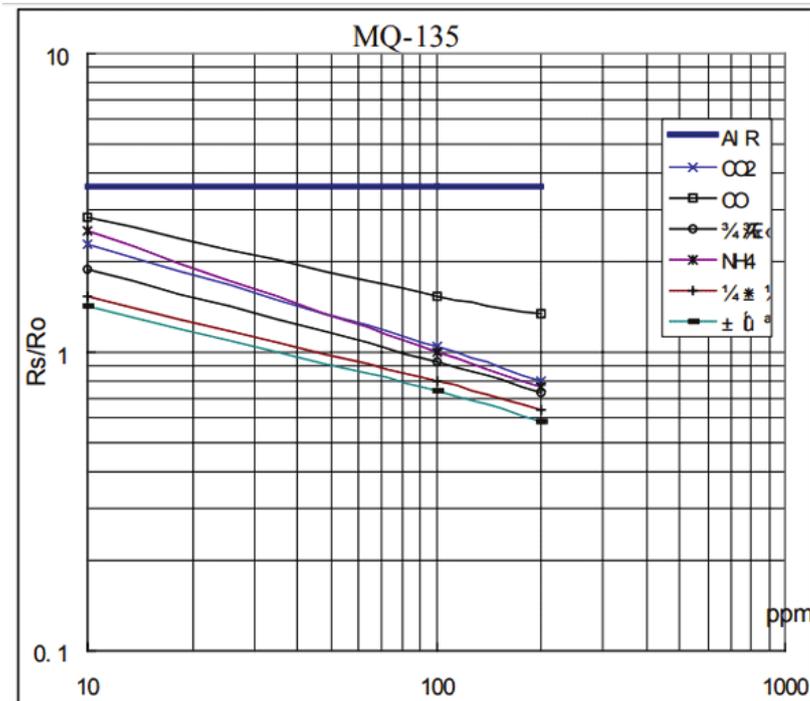
Arduino Uno	Sensor suhu DS18B20
PIN A0	INPUT
GND	GND
5V	VCC

Setelah semuanya dirangkai, nyalakan laptop dan buka aplikasi Arduino IDE. Program atau coding Arduino IDE kemudian digunakan untuk menulis kode yang dapat dibaca Arduino IDE. Setelah selesai, kirimkan kode yang telah selesai sebagai unggahan. Setelah selesai dan berhasil dilakukan pengecekan, berjalanya alat sensor dengan melihat di serial monitor.

## 2.6 Sensor Gas Amonia (MQ-135)

Sensor gas merupakan alat elektronik yang dapat menghasilkan sinyal listrik sebagai fungsi terhadap interaksi dengan senyawa kimia, dalam hal ini gas atau uap senyawa organik . sensor MQ-135 dapat berfungsi untuk mendeteksi keberadaan gas amonia. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung alumunium yang dikelilingi oleg silikon dan di pusatnya terdapat elektroda yang terbuat dri aurum di mana terdapat elemny pemanasnya. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO2 keramik menjadi semikonduktor atau

sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika amonia dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektrodan maka output maka output sensor MQ-135 akan menghasilkan tegangan analog (Marliana et al., 2023).



Gambar 2.4 Data Sheet dari Mq-135

Grafik ini menunjukkan hubungan antara rasio resistansi sensor  $R_s/R_o$  dan konsentrasi gas dalam satuan ppm (part per million). Sumbu vertikal Y menunjukkan rasio resistansi sensor  $R_s$  terhadap resistansi pada kondisi udara bersih  $R_o$ , rasio ini bersifat logaritmik, mulai dari 0,1 hingga 10. Sumbu horizontal X menunjukkan konsentrasi dari gas dalam satuan ppm, skala ini juga logaritmik mulai dari 10 hingga 1000 ppm. Grafik menunjukkan bahwa ketika konsentrasi gas meningkat, rasio  $R_s/R_o$  biasanya menurun. Hubungan antara rasio  $R_s/R_o$  dan konsentrasi gas adalah logaritmik, oleh karena itu untuk mengkonversi pembacaan tegangan dari sensor ke konsentrasi gas, kita sering kali menggunakan interpolasi atau persamaan logaritmik.

Tabel 2.6 Rangkaian pin pada Arduino Uno Sesnsor Mq-135

Arduino Uno	Sensor suhu DS18B20
PIN A3	INPUT
GND	GND
5V	VCC

Setelah semuanya dirangkai, nyalakan laptop dan buka aplikasi Arduino IDE. Program atau coding Arduino IDE kemudian digunakan untuk menulis kode yang dapat dibaca Arduino IDE. Setelah selesai, kirimkan kode yang telah selesai sebagai unggahan. Setelah selesai dan berhasil dilakukan pengecekan, berjalanya alat sensor dengan melihat di serial monitor.

## 2.7 Arduino Uno

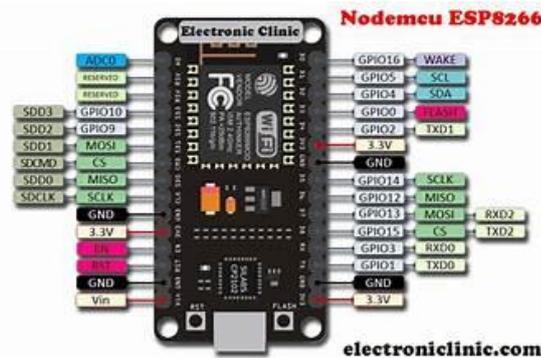
Uno mungkin merupakan papan arduino paling populer di pasar dan industri. Didukung oleh prosesor Atmega328 yang beroperasi pada 16MHz, board arduino uno banyang digunakan memori programnya sebesar 32 kb, eeprom 1 kb, dan ram 2 kb tidak menjadikannya board dengan ruang penyimpanan paling besar namun pengguna tampaknya menyukainya apa adanya, serta memafkan kekuranganya karen hanya memiliki 14 kb, I/O digital 6 input analog, dan power rail 5 V dan 3,3 V. Arduino uno memiliki pengaturan pin header yang dengan cepat menjadi standar industri untuk papan pengembangan. Header pin ini membuat arduino uno kompatible , setiap arduino dilengkapi dengan colokan listrik. Colokan listrik penting karena memungkinkan arduino uno diberi daya oleh kutil dinding eksternal, sarana koneksi alternatif ke sumber listrik yang dikenal sebagai VIN juga ada opsi VIN tersedia untuk menghubungkan UNO ke baterai, dengan panjang 69 mm dan lebar 54 mm, dimensi fisika UNO menjadikanya papan pengembangan kecil yang dapat dengan mudah dimasukan ke dalam banyak proyek.



Gambar 2.5 Arduino Uno (Ayars,2013)

## 2.8 Modul Wifi ESP8266

Modul wifi ESP8266 merupakan tambahan pada mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung dengan wifi sehingga dapat terkoneksi dengan internet. Catu daya yang digunakan sebesar 3,3 volt. Modul ini bisa bisanya dapat beroperasi sendiri tanpa adanya mikrokontroler dikarenakan pada modul ini sudah memiliki prosesor memori dan GPIO sendiri yang dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan sehingga sebenarnya modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler tambahan apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Pada penelitian yang akan dilaksanakan modul wifi ESP8266 ini difungsikan sebagai pengirim database dari masing masing sensor yang ada ke dalam database yang kemudian nantinya data tersebut akan ditampilkan melalui website



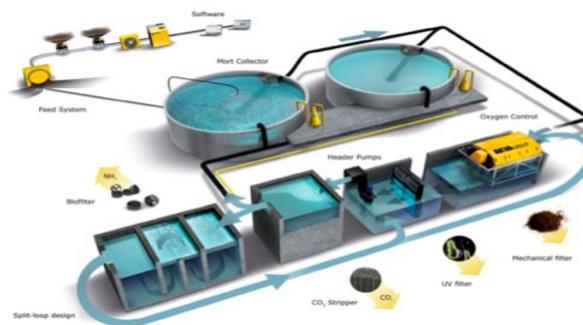
Gambar 2.6 Modul ESP8266 (Ranu Adi, 2013).

NodeMCU menggabungkan ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak berbagai fungsi layaknya mikrokontroler ditambah juga dengan kemampuan akses terhadap wifi dan chip komunikasi USB to serial sehingga hanya diperlukan kabel USB mikro untuk pemrogramannya. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266 terdapat port USB sehingga akan memudahkan pengguna dalam pemrograman. NodeMCU ESP8266 merupakan mikrokontroler yang digunakan untuk kepentingan internet of things karena sudah dilengkapi dengan modul wifi untuk bisa terkoneksi dengan internet. NodeMCU ESP8266 memiliki tegangan 3.3 V dan tegangan masukan 7V-12v (Kurnia & Hidayatulloh, 2016).

## 2.9 Internet Of Things (IoT)

Internet of things merupakan suatu konsep dimana objek tertentu dapat terkoneksi dengan objek lain melalui internet secara terus menerus untuk mengirimkan atau menerima data tanpa dengan adanya campur tangan manusia – manusia ataupun manusia – computer. Internet of things (IOT) bisa mengontrol, mengirim data, dan sebagainya yang memanfaatkan internet sehingga bisa dilakukan dengan jarak jauh tanpa mengenal jarak. Konsep dasar dari internet of things adalah dengan menggabungkan obyek, sensor, kontroller, dan internet yang

bisa menyebarkan informasi kepada pengguna. Obyek akan dideteksi oleh sensor yang akan diproses oleh controller dan dilanjutkan untuk mengirim data yang sudah diolah sehingga menjadi sebuah informasi yang berguna dan secara real-time kepada pengguna. Adapun mafaat IoT bisa digunakan dalam jarak jauh bisa meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam industry, bisa untuk mengubah banyak aspek dikehidupan teknologi (Bhawiyuga & Yahya, 2019).

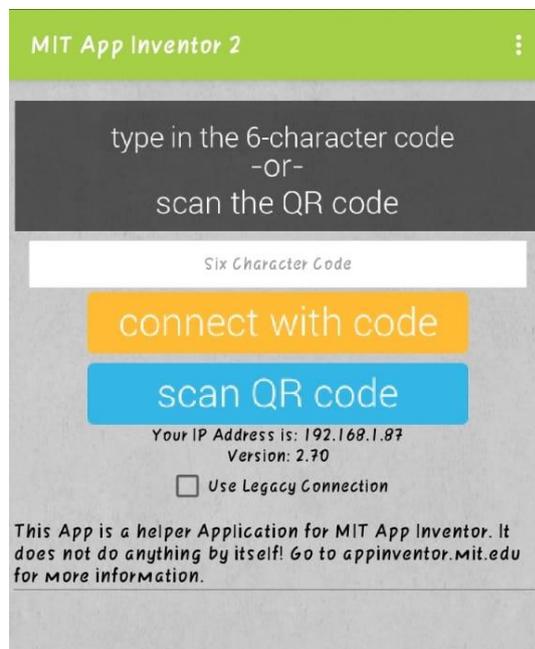


Gambar 2.7 Internet of Things (IoT) (Bhawiyuga & Yahya, 2019).

## 2.10 Mitt APP

Mitt app adalah sebuah lingkungan pengembangan perangkat lunak (IDE) yang dikembangkan oleh massachusetts Institute of Technology (MIT) yang memungkinkan orang – orang untuk membuat aplikasi mobile (aplikasi untuk perangkat seluler) dengan mudah, terutama untuk platfroam Android. Mit App didesain agar mudah dipahami oleh emula yang tidak memiliki pengalaman dalam pemograman IDE. Fitur fitur penting dari Mitt App dapat menambahkan fungsi, logika, dan elemen desain dengan menarik bisa digunakan pemograman visual yang lebih intuitif dengan menyediakan blok – blok kode yang mewakili logika program, dapat mengakses sensor dan komponen perangkat keras di perangkat Android. Mit

app ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengembangan mobile tanpa harus memiliki pengetahuan mendalam tentang bahasa pemrograman yang kompleks.

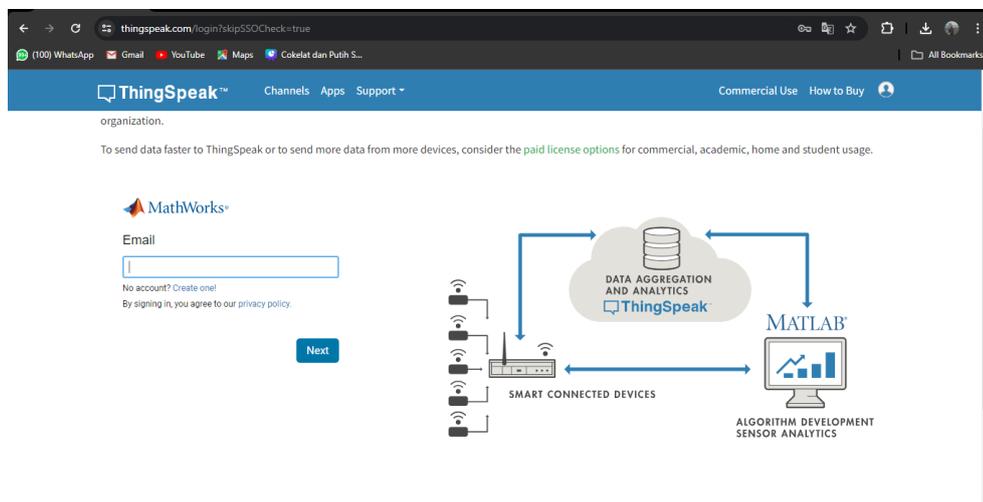


Gambar 2.8 Mitt App (Wihidayat,2017)

## 2.11 Thingspeak

Platform Thingspeak merupakan sarana atau tempat sifatnya open untuk digunakan dalam mengembangkan aplikasi IoT, selain karena open source, thingspeak juga relative mudah untuk dilakukan konfigurasi, penggunaan thingspeak itu sendiri tentunya tidak terlepas dari tujuan yang akan dicapai, dimana data yang didapat nantinya bisa dianalisis hingga mentrigger peripheral lainnya. Platform ini berfungsi sebagai tempat untuk menampilkan hasil monitoring kolam lobster melalui website. Platform Thingspeak ini memiliki beberapa template yang digunakan untuk aplikasi IoT, diantaranya channel templates yang untuk membuat saluran yang mengumpulkan dan menyimpan data dari perangkat IoT, widget templates untuk membuat grafik, matlab analysis dan masih banyak lagi.

Platform ini mendukung komunikasi dari beberapa mikrokontroler yang memiliki modul wifi seperti ESP8266, ESP32, dan lainnya. Thingspeak dapat mengintegrasikan data dari berbagai perangkat seperti sensor suhu, kelembapan, ataupun perangkat lain yang terhubung ke internet. Thingspeak menyediakan alat untuk menganalisis data secara real-time atau dengan menggunakan algoritma tertentu, sehingga pengguna dapat mendapatkan wawasan yang lebih dalam dari data yang dikumpulkan (Sastradipraja, 2020).



Gambar 2.9 Tampilan Halaman Thingspeak (Lim R, 2018)

### 2.12 Simpangan Baku (Standar deviasi)

Dalam konteks lobster, rata – rata umumnya merujuk pada perhitungan dari suatu parameter tertentu, seperti rata – rata suhu, pH, oksigen, dan kekeruhan air lobster. Rumus untuk menghitung rata – rata umumnya adalah:

$$X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Xi \dots\dots\dots 2.2$$

Begitupun

X = Rata – rata

n = Banyak data

$X_i$  = Nilai sampel

Dan nilai simpangan dalam persamaan adalah;

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{n-1}} \dots\dots\dots 2.3$$

Begitupun  $S$  = Simpangan baku

$X$  = Rata – rata

$n$  = Banyak data

$X_i$  = Nilai sampel

Rumus rata – rata dapat digunakan untuk menghitung nilai rata – rata dari sejumlah data yang diberikan. Dalam konteks budidaya lobster, perhitungan rata – rata dapat membantu dalam pemantauan pertumbuhan atau kualitas lobster yang dihasilkan.

### 2.13 Uji Akurasi

Pengujian akurasi dengan mengkalibrasi nilai ada beberapa parameter yang dapat dievaluasi untuk mengukur keakuratan atau kualitas dalam budidaya lobster. Persamaan dalam menentukan akurasi ditunjukkan dengan persamaan:

$$\% \text{ Akurasi} = 100 \% - \left( \frac{\text{hasil keakuratan} - \text{hasil prototipe}}{\text{hasil keakuratan}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots 2.4$$

### 2.14 Uji Presisi

Pegujian presisi alat ukur yang dirancang bertujuan untuk mengetahui seberapa ketelitian alat ukur yang dirancang dalam mendeteksi lobster. Untuk menghitung nilai presisinya menggunakan rumus persamaan berikut:

$$\text{presisi} = \frac{\text{simpang baku}}{\text{rata-rata}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.5$$

Penggunaan rumus ini dapat memberikan gambaran tentang seberapa baik presisi sensor dalam budidaya lobster.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian rancang bangun eksperimental yang bertujuan memonitoring kualitas air menggunakan aplikasi mitt app dan thingspeak berbasis IoT. Alat ini menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor PHSEN0161, sensor MQ-135 sensor turbidity. Alat ini akan dirancang untuk mengetahui parameter suhu, pH, amonia, dan kekeruhan air.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Dusun pakel, Sumberpucung, kecamatan Sumberpucung, kabupaten Malang. Waktu penelitian di mulai dari bulan 11 Mei 2024-15 Mei 2024

#### **3.3 Alat dan Bahan**

Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan berupa perangkat keras (Hardware dan perangkat lunak (Software)). Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan:

##### **3.3.1 Perangkat Keras (Hardware)**

Perangkat keras yang digunakan sebagai berikut:

1. ESP8266
2. Sensor suhu DS18B20
3. Sensor PHSEN0161
4. Sensor MQ-135
5. Sensor Turbidity

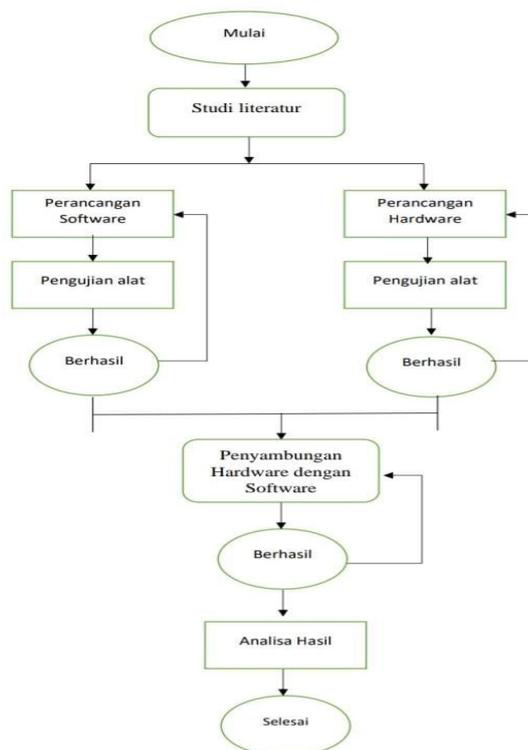
### 3.3.2 Perangkat lunak (software)

Perangkat software yang digunakan sebagai berikut:

1. Mitt App
2. Thingspeak
3. Arduino IDE

### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Penelitian monitoring air lobster berbasis IoT memiliki diagram alir akat dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam proses penelitian. Diagram alir tersebut adalah:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

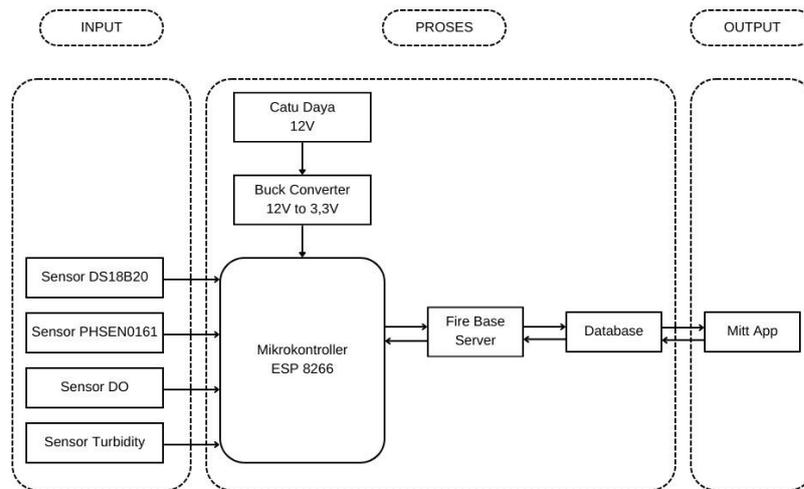
### **3.5 Prosedur Penelitian**

#### **3.5.1 Studi Literatur**

Tahap yang pertama studi literatur. Pada tahap ini bertujuan untuk mengkaji hal dengan teori yang mendukung penelitian, studi literatur atau riset ini menganalisis tentang kebutuhan, latar belakang, mengidentifikasi masalah. Pencarian informasi ini berasal dari buku, jurnal, dan sumber sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini adalah tentang kualitas air, suhu, pH sensor dari penelitian ini adalah sensor PHSEN0161, sensor DS18B20, sensor Amonia, sensor turbidity, NodeMCU ESP8266, dan internet of things

#### **3.5.2 Perancangan Alat**

Perancangan alat pada penelitian ini menggunakan Arduino IDE dan mikrokontroler ESP8266. Arduino IDE tersebut memerintahkan sensor suhu, ph, turbidity dan mq-135 untuk membaca sensor dan untuk ESP8266 untuk IoT pada sensor. Perancangan hardware pada sensor DS18B20 menghasilkan nilai derajat celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), sensor Turbidity menghasilkan nilai NTU (Nephelometric Turbidity Unit), sensor Mq-135 menghasilkan nilai ppm. Komponen yang digunakan dalam perangkat keras (hardware) adalah NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai IoT. Sensor suhu digunakan berfungsi pendeteksi suhu, sensor pH berfungsi pendeteksi ph air, sensor Turbidity berfungsi pendeteksi kekeruhan, Mq-135 berfungsi pendeteksi ammonia. Arduino uno berfungsi sebagai pin pin yang berada di sensor.



Gambar 3.2 Rancang alat

### 3.5.3 Analisis dan Pengolahan Data

Tabel 3.1 Pengambilan Data

kalibrator	Hasil Pengukuran Sensor Suhu					Rata-rata
	ulangan 1	ulangan 2	ulangan 3	ulangan 4	ulangan 5	

kalibrator	Hasil Pengukuran Sensor PH					Rata-rata
	ulangan 1	ulangan 2	ulangan 3	ulangan 4	ulangan 5	


kalibrator	Hasil Pengukuran Sensor MQ-135					Rata-rata
	ulangan 1	ulangan 2	ulangan 3	ulangan 4	ulangan 5	

kalibrator	Hasil Pengukuran Sensor Turbidity					Rata-rata
	ulangan 1	ulangan 2	ulangan 3	ulangan 4	ulangan 5	

Perancangan sistem monitoring menggunakan MITT APP dan Thingspeak berbasis IoT (internet of things) menggunakan sensor DS18B20, PHSEN0161, MQ-135, Turbidity, sebagai deteksi nilai kadar air lobster tawar. Nilai kadar air dari prototipe alat yang dirancang akan dibandingkan dengan parameter suhu, pH, amonia dan kekeruhan air. Sensor ini memiliki karakteristik masing masing

karakteristik sensor DS18B20 sensor suhu digital antar muka satu kawat biasanya berkisar antara 55 derajat Celsius hingga 125 derajat Celsius akurasi tergantung pada implementasi dan kondisi lingkungan, sensor PHSEN0161 sensor yang mengukur keasaman atau kebiasan larutan akurasi tergantung pada kualitas sensor dan kondisi penggunaan, sensor amonia sensor yang digunakan untuk mengukur jumlah oksigen terlarut dalam air akurasi biasanya memiliki akurasi antara 0,1 hingga 0,5 mg/L, sensor turbidity sensor yang mengukur kekeruhan atau tingkat kejernihan dalam air.

#### **3.5.4 Analisa Statistik**

Analisis statistik pada penelitian ini adalah rata-rata yang dicari menggunakan persamaan berada di titik 2.2, standar deviasi berada di titik 2.3, akurasi berada di titik 2.4, dan presisi berada di titik 2.5

## **BAB IV**

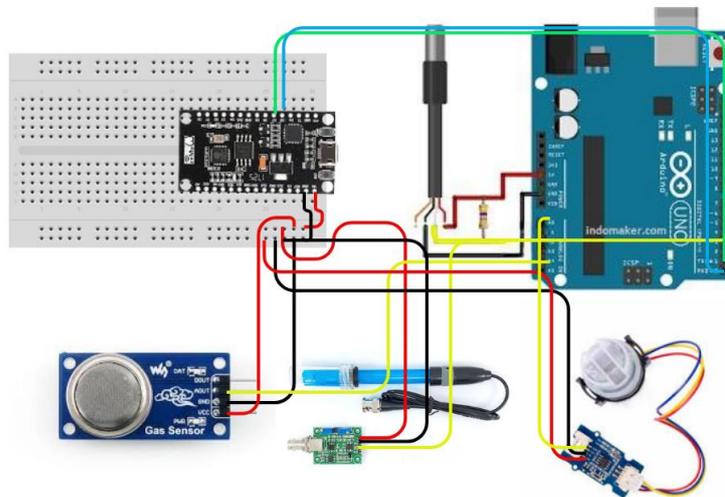
### **HASIL & PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian rancang bangun pada monitoring air lobster dengan sistem kontrol NodeMCU memerlukan pengambilan data secara eksperimental dalam penelitian ini air lobster dijadikan sebagai objek penelitian. Air lobster dijadikan untuk monitoring airnya untuk mengetahui ph, suhu, kekeruhan dan amonia. Pengujian awal terhadap tiap komponen yang digunakan pada rancang bangun yakni pengujian tiap sensor dan pengujian efektifitas dari rancangan bangun ketika diaplikasikan. Perancangan alat monitoring ph, suhu, kekeruhan, amonia air kolam lobster meliputi pengujian hardware dan software.

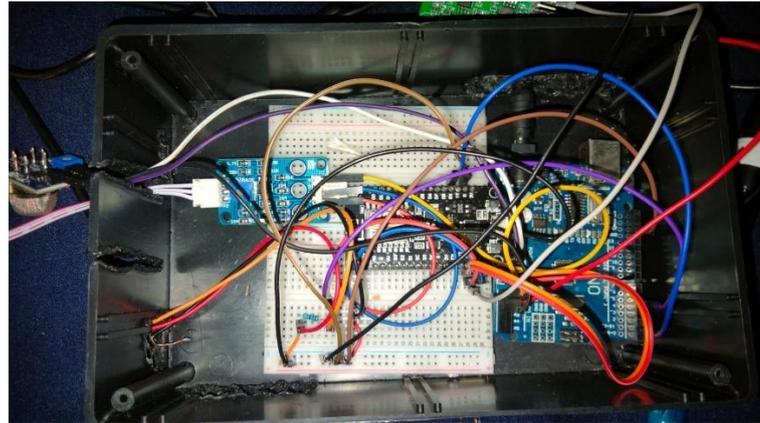
Perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung penelitian ini. Digunakan dalam elektronik seperti mikrokontroler, sensor, Arduino, dan beatboard. Sensor DS18B20, pH, Turbidity, M1-135 digunakan dalam penelitian ini. Sensor DS18B20 berfungsi sebagai pendeteksi suhu didalam air kolam lobster, sensor pH berfungsi untuk mengetahui pH dalam air atau keasaman dalam air, sensor Turbidity berfungsi untuk mengetahui kekeruhan dalam air, dan sensor Mq-135 untuk mengetahui gas kadar ammonia. Terdapat dua cara dalam monitoring pada penelitian ini yang pertama menggunakan IoT Thingspeak melalui web dan yang kedua menggunakan Mitt app melalui pada smartphome.

#### 4.1.1 Desain Sistem Monitoring Suhu, pH, Turbidity, Mq-135



Gambar 4.1 Rancangan Desain Sistem Monitoring Suhu,pH,Turbidity, dan Mq-135 Air kolam Lobster

Pada rangkaian tersebut, sensor DS18B20 mempunyai pin data input yang akan dipasangkan dengan pin digital 2, diantara pin data input dan VCC diberi resistor 4700 ohm. Sensor pH air mempunyai pin input analog yang akan dipasang dengan pin A1 di Arduino Uno, sensor ini membutuhkan daya 3.3V-5V di Arduino Uno. Sensor Trubidity mempunyai pin input analog yang akan dipasang dengan pin A0, sensor ini membutuhkan daya 3,3V-5V di Arduino Uno. Sensor Mq-135 mempunyai pin input analog yang akan dipasang dengan pin A2, sensor ini membutuhkan daya 3,3V-5V. Sementara ESP8266 untuk menyambungkan IoT dengan pin Rx, Tx. Semua komponen dirangkai di *breadboard* dengan Arduino Uno dan mikrokontroler ESP8266. Sensor suhu, pH, turbidity, mq-135 menjadi input data sistem. Penyuplai daya sistem menggunakan adaptor 5 volt 2,1 A. Kemudian semua rangkaian dimasukan ke dalam box hitam seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.2 Gambar Sistem Monitoring Suhu,pH,Turbidity, dan Mq-135 Air kolam Lobster

#### 4.1.2 Pengaturan Software

Hasil software perangkat lunak meliputi Arduino IDE, thingspeak, mitt app. Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk membuat, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler Arduino hasil dari penggunaan Arduino ide perangkat lunak atau sketsa yang dijalankan pada papan Arduino untuk mengontrol berbagai perangkat keras yang terhubung. Sketsa pemrograman yang ditulis dalam Bahasa pemrograman Arduino yang mirip dengan bahasa C++. Dengan demikian Arduino IDE memungkinkan untk membuat dan menjalankan berbagai program, yang mengendalikan papan Arduino sesuai dengan kebutuhan proyek.

```

Turbid_PH_Suhu_MQ135_V1.0.0 | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Turbid_PH_Suhu_MQ135_V1.0.0$

#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <MQUnifiedSensor.h>

#define oneWireBus 2

// Pin Definitions
const int sensorPin = A0; // Analog pin for general sensor
const int oneWireBus = 4; // Pin D2 for DS18B20 sensor
const int pH_pin = A2; // Pin for pH meter analog output
const int MQ_pin = A4; // Analog input pin for MQ135 sensor

// Global Variables
float temp;
float volt = 0;
float ntu = 0;
float slope = -0.0372;
float intercept = 38.524;
float RatioMQ135CleanAir = 3.6;

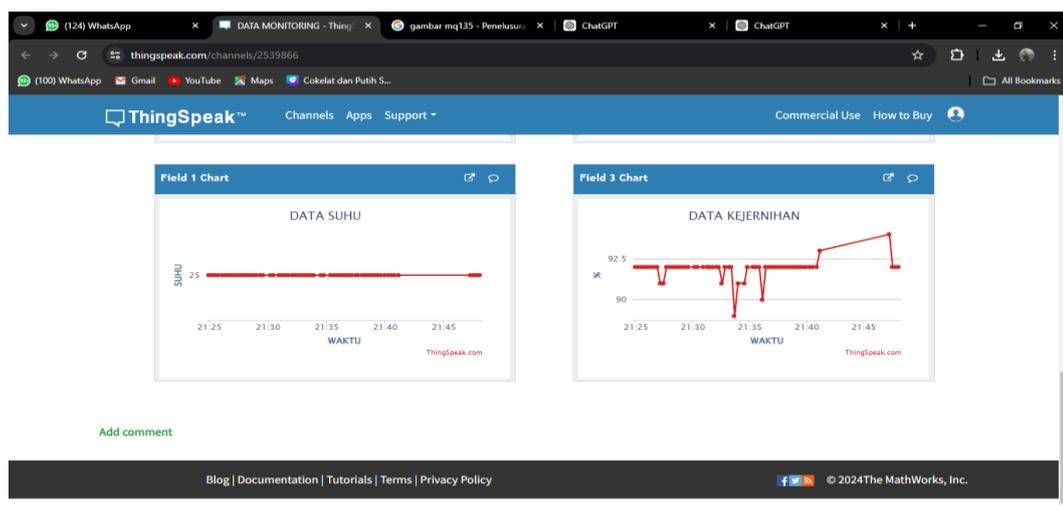
unsigned long timeNote = 0;

Error downloading https://dl.espressif.com/dl/package.esp32_index.json
Error downloading https://downloads.arduino.cc/packages/package_index.json

```

Gambar 4.3 Tampilan Halaman Thingspeak IoT

Data yang dikirimkan oleh sensor gas melalui NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan Arduino Uno. Thingspeak dan Mitt App memungkinkan pengguna untuk memonitoring kondisi dan data dari sensor secara real-time. Platform ini terhubung dengan wifi. Dengan platform thingspeak dan mitt app dapat memantau, mengontrol jarak jauh secara real-time.

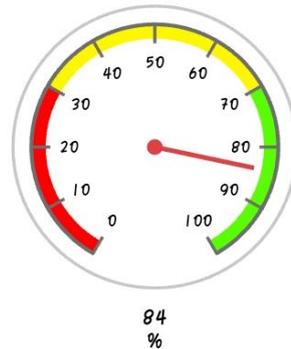


Gambar 4.4 Tampilan Data loger yang dikumpulkan menggunakan Thingspeak

Untuk menggunakan platform ini kita harus login terlebih dahulu melalui e-mail. Setelah masuk kita bisa mengakses fitur-fitur yang tersedia. Pembuatan

template bisa dilakukan melalui *website* atau *smartphone*. Pertama template dibuat melalui website kunjungi situs web Thingspeak dan buat akun jika belum memiliki <https://thingspeak.com/channels/2539866> setelah masuk buat saluran (channel) baru untuk kolam lobster. Tentukan nama saluran dan deskripsi yang relevan, seperti “Monitoring kolam lobster” tentukan bidang (fields) untuk data suhu dan ph. Misalnya, bidang pertama dapat diberi label suhu dan kedua ph kemudian pilih jenis dan untuk setiap bidang. Untuk suhu dan ph, jenis data yang sesuai mungkin adalah “*Numeric*”. Setelah saluran dibuat, konfigurasi dan visualisasi untuk setiap bidang. Pilih jenis grafik yang sesuai untuk memvisualisasikan data suhu, ph, turbidity, dan mq-135 seperti grafik garis atau grafik titik. Sesuaikan pengatur sumbu, label, dan tampilan grafik sesuai kebutuhan. Sesudah itu mengkonfigurasi perangkat mikrokontroler yang digunakan seperti ESP8266 untuk mengirim data ke saluran Thingspeak. Gunakan kunci API yang disediakan untuk mengatur pengiriman data dari perangkat ke saluran yang sesuai. Setelah perangkat terhubung dan mulai mengirim data, kita bisa memantau data secara real-time melalui dashboard Thingspeak.

**Kejernihan %**



**pH**

12.0

**Suhu °C**

°C 27.0

**Gas Amonia (ppm)**

ppm 3.0

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Mitt App

Selain menggunakan Thingspeak juga menggunakan aplikasi Mitt App. Untuk menggunakan platform ini harus mengunduh atau menginstal aplikasi melalui google play store atau bisa melalui iOS, setelah diinstal buka Mitt App dan login menggunakan email, setelah masuk pertama akan melakukan beberapa pengaturan awal seperti mengisi profil dan preferensi cari opsi untuk menghubungkan Mitt App dengan Thingspeak, pilih opsi untuk menambahkan atau menghubungkan channel Thingspeak, setelah itu masukan channel ID dan Read

Api Key yang digunakan untuk membaca data dari channel tersebut, sesudah itu melakukan konfigurasi seperti nama chanel, frekuanesi pembaruan data, dan data apa saja yang akan ditampilkan. Setelah konfigurasi selesai dapat melihat data dari Thingspeak melalui Mitt App.

## **4.2 Pengujian Alat**

Pada tahap ini, sensor-sensor yang digunakan akan diuji terlebih dahulu sebelum melakukan pengujian terhadap prototype secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor suhu, ph, turbidity, mq-135. Pengukuran atau penyesuaian dengan standar atau nilai referensi yang diketahui dekenal sebagai kalibrasi. Namun ketika alat ukur yang digunakan sudah mendekati nilai sebenarnya dan membutuhkan bukti tertulis yang tujuannya untuk membuktikan bukti keakuratannya itu disebut validasi. Validasi sangat penting untuk mendapatkan pembacaan yang akurat dan menggunakan data dengan alat pengukur lain. Hasil pengukur yang tidak konsisnten akan berdampak pada kualitas produk. Untuk mengetahui konsistensi suatu alat maka akan dicari nilai standar deviasi, nilai akurasi, dan nilai presisi.

### **4.2.1 Uji kesesuaian Sensor pH**

Pengujian sensor pada pH dilakukan untuk memastikan keakuratan dari sensor pH yang digunakan. Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk perbandingan sensor yang digunakan adalah serbuk pH yang dimana serbuk ini dapat membaca pH sesuai dengan pH yang ada pada nilainya. Pembacaan sensor pH langsung berupa nilai analog karena sensor ini harus dikonversi dari analog menjadi nilai pH.. Kalibrasi sensor dilakukan dengan mencari persamaan regresi linier yang nantinya akan dimasukan ke dalam program Arduino IDE.



Gambar 4.6 Kalibrasi sensor pH dengan serbuk pH

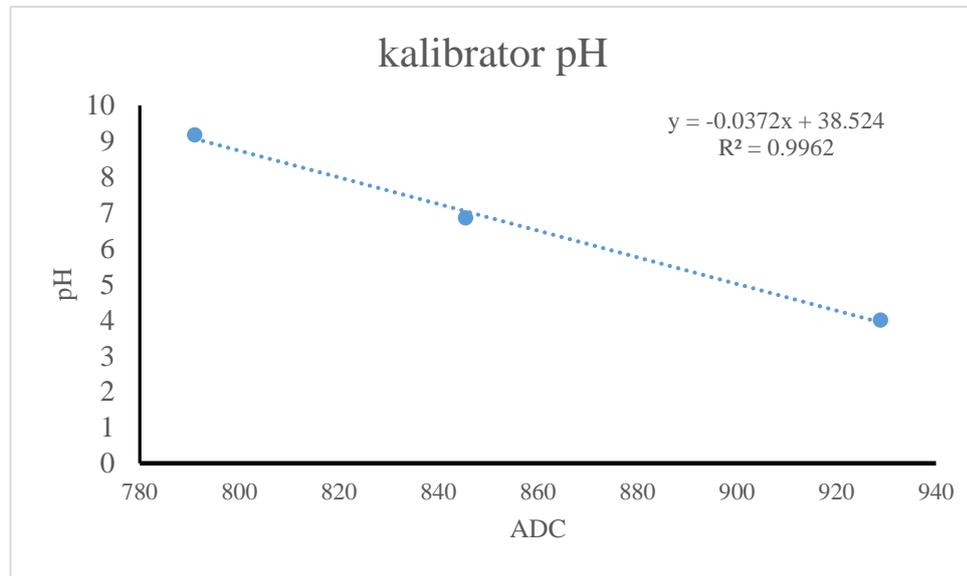


Gambar 4.7 Kalibrasi Sensor pH

Tabel 4.1 Data Kalibrasi Sensor pH

Kalibrator Buffer pH	Hasil pengukuran sensor pH					rata- rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5	
4.01	929	927	928	926	934	928.8
6.86	843	844	845	848	847	845.4
9.18	788	792	792	792	791	791

Hasil data tersebut kemudian ditampilkan melalui grafik untuk mencari persamaan linier yang digunakan untuk menentukan nilai pH. Grafik hasil pengukuran sensor sebagai berikut:



Gambar 4.8 Grafik Uji Kalibrasi Sensor pH

Berdasarkan plot grafik nilai ADC sumbu x, semakin ke kanan nilai adc meningkat, semakin tinggi nilai sinyal yang dihasilkan oleh sensor pH ini menunjukkan respons sensor terhadap konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan, jadi semakin tinggi nilai ADC, semakin basa tinggi pH larutan yang diukur. Nilai pH sumbu y nilai pH sebenarnya dari larutan yang diukur oleh sensor pH ini akan dikonversi dari nilai ADC yang terbaca oleh sensor menggunakan persamaan kalibrasi yang diperoleh dari grafik ini. Jadi, dalam grafik kalibrasi saat ini nilai ADC meningkat bergerak ke kanan di sumbu x, pH larutan yang diukur cenderung meningkat juga bergerak ke atas di sumbu y, menunjukkan larutan yang semakin basa. Sebaliknya, ketika nilai ADC menurun, pH larutan cenderung menurun juga menunjukkan larutan yang semakin asam.

Berdasarkan plot grafik menghasilkan persamaan linier sebagai berikut:

$$\text{Slope} = -0,0372 \dots \dots \dots (4.1)$$

$$\text{intercept} = 38.524 \dots \dots \dots (4.2)$$

Dalam kalibrasi sensor pH, slope dan intercept adalah koefisiensi yang digunakan dalam persamaan garis regresi linier untuk mengkonversi nilai ADC yang diukur oleh sensor pH menjadi nilai pH yang sebenarnya. Slope atau kemiringan dari garis regresi linier menentukan seberapa cepat nilai pH berubah seiring dengan perubahan nilai ADC. Nilai slope yang negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan antara nilai ADC dan nilai pH artinya semakin tinggi nilai ADC semakin rendah nilai pH dan sebaliknya. Intercept adalah titik dimana garis regresi linier bersilangan dengan sumbu nilai pH. Nilai intercept menunjukkan nilai pH ketika nilai ADC adalah nol atau titik awal pada skala pH. Dalam konteks ini intercept menunjukkan nilai pH ketika sensor pH tidak mendeteksi sinyal ADC = 0. Dengan menggunakan slope dan intercept ini dalam persamaan regresi linier, bisa dapat mengkonversi nilai ADC yang diukur oleh sensor pH menjadi nilai pH yang sebenarnya. Kemudian persamaan linier tersebut dimasukkan ke dalam codingan program Arduino IDE seperti pada gambar berikut.

```
// Konstanta kalibrasi
float slope = -0.0372; // Nilai slope dari regresi linier
float intercept = 38.524; // Nilai intercept dari regresi linier

void setup() {
  // Setup Serial Monitor
  Serial.begin(9600);
}
```

Gambar 4.9 Kode Sensor pH di Arduino IDE

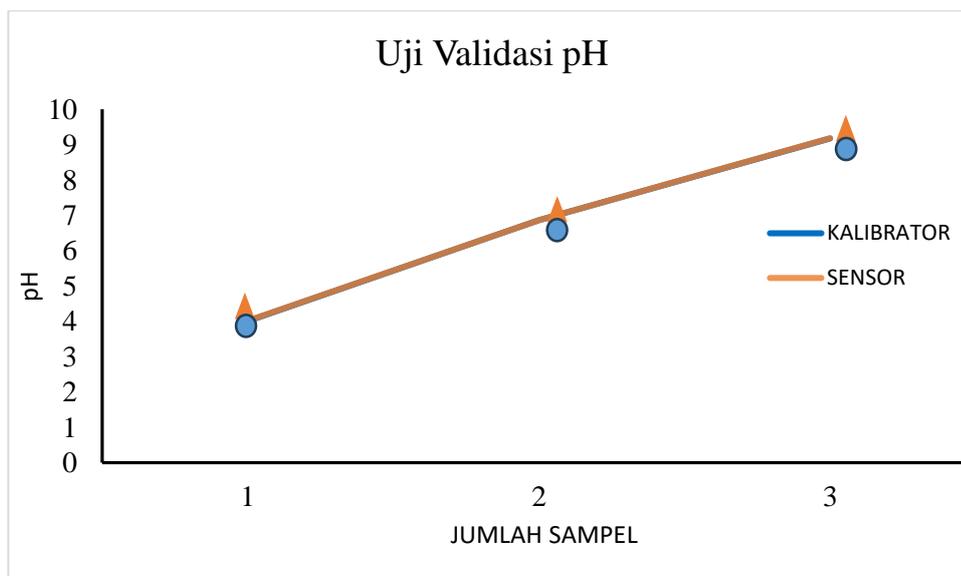
Setelah nilai pH dapat dicari menggunakan sensor, selanjutnya nilai sensor dikalibrasi dengan membandingkan hasil pengukuran pH. Kalibrasi sensor digunakan untuk mencari nilai eror dan standar deviasi sensor pH. Pengkalibrasian dilakukan menggunakan sampel berupa serbuk pH yang memiliki nilai 4.01, 6.86, 9.18. Hasil pengukuran sensor pH dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 4.2 Data Validasi Sensor pH

kalibrator	Sensor pH					Rata-rata	Akurasi %	Standar deviasi	Presisi %
	1	2	3	4	5				
4,01	4,03	4,02	4,01	4,00	4,02	4,016	96,26	0,283	7,04
6,86	6,85	6,87	6,86	6,88	6,86	6,864	99,94	0,167	2,44
9,18	9,19	9,17	9,18	9,20	9,18	9,184	99,95	0,124	1,35
Rata - rata							99.26	0,191	3.61

Berdasarkan data hasil kalibrasi, hasil pengukuran sensor bekerja dengan baik. Rata-rata akurasi standar untuk semua kalibrator pH adalah 99,26%, menunjukkan seberapa dekat rata-rata nilai pembacaan sensor dengan nilai sebenarnya pH. Deviasi presisi mengukur seberapa konsisten pembacaan sensor antara pengukuran yang berulang. Semakin rendah deviasi presisi, semakin konsisten pembacaan sensor. Presisi menunjukkan seberapa dekat nilai-nilai pembacaan sensor berbeda dalam rentang yang diberikan. Semakin rendah presentase presisi, semakin baik kualitas pembacaan sensor. Kalibrator pH 4.01 menunjukkan deviasi dan presisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kalibrator pH 6.86 dan 9.18. ini menandakan variasi yang lebih besar antara pembacaan sensor. Kalibrator pH 9.18 memiliki akurasi standar yang lebih baik 99,95% dan deviasi yang lebih rendah 0,124 dibandingkan dengan kalibrator pH 4.01 dan 6.86 ini menunjukkan konsistensi yang lebih baik dalam pembacaan sensor. Meskipun

terdapat variasi antara kalibrator, rata-rata akurasi standar secara keseluruhan adalah 99.26%, menunjukkan bahwa sensor pH secara umum memberikan pembacaan yang cukup akurat. Presisi secara keseluruhan adalah 3,61%, yang menunjukkan bahwa pembacaan sensor berada dalam rentang yang dapat diterima dalam aplikasi yang umum.



Gambar 4.10 Grafik Validasi Sensor pH

Sensor pH memiliki nilai rata-rata pembacaan sensor sangat mendekati nilai sebenarnya untuk masing-masing kalibrator, menunjukkan bahwa sensor memiliki akurasi yang baik. Misalnya, untuk kalibrator pH 4,01 rata-rata nilai yang diukur adalah 4,016, yang sangat dekat dengan nilai sebenarnya. Standar deviasi 0,011 untuk semua kalibrator menunjukkan bahwa pembacaan sensor konsisten. Namun persentasi presisi yang lebih tinggi 7,04 untuk pH 4,01 menunjukkan bahwa ada variasi dalam pengukuran yang lebih besar dibandingkan dengan kalibrator lainnya. Secara keseluruhan grafik menunjukkan bahwa sensor pH memberikan pembacaan yang cukup akurat dan konsisten dengan nilai yang diukur mendekati nilai kalibrator yang sebenarnya.

#### 4.2.2 Uji Kesesuaian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu pada DS18B20 ini bertujuan untuk mengetahui akurasi dan pembacaan sensor suhu DS18B20. Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk perbandingan sensor suhu DS18B20 adalah thermometer digital. Dimana alat ini dapat membaca suhu air, berikut adalah hasil pengambilan data yang dilakukan dari kedua alat tersebut.



Gambar 4.11 Validasi Sensor Suhu DS18B20

Adapun tabel dari hasil validasi sensor suhu DS18B20 sebagai berikut:

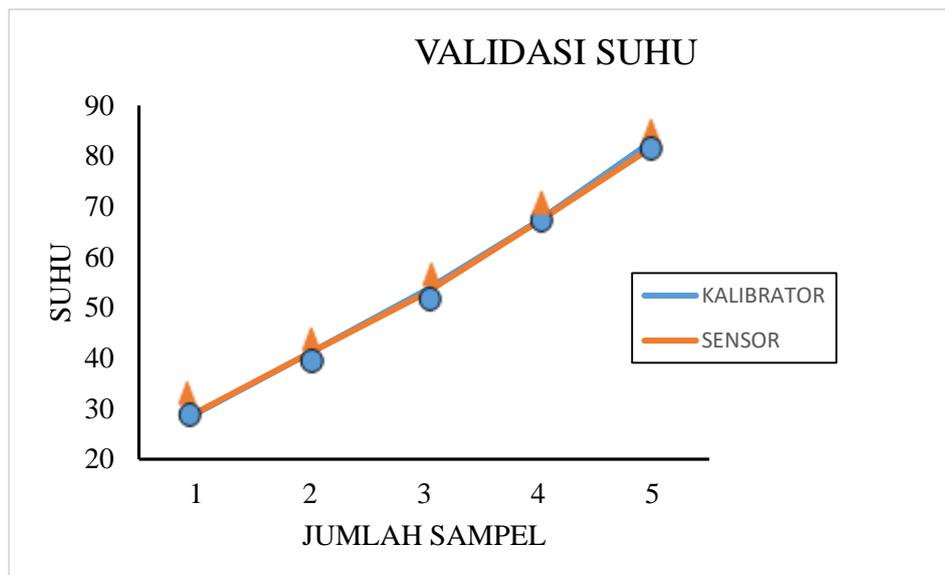
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Sensor Suhu DS18B20

Kalibrasi	Sensor Suhu					Rata-rata	Akurasi %	Standar deviasi	Presisi %
	1	2	3	4	5				
29,7	29,3	29,1	29,1	29,1	29,2	29,1	99,31	0,12	0,41
41,1	41,2	41,1	41,0	41,0	41,0	41,0	99,97	0,09	0,22
53,3	52,8	52,7	52,6	52,6	52,7	52,7	99,03	0,08	0,15

67,2	67,3 7	67,1 2	67	67,4 4	66,3 1	67,0 4	99,77	0,40	0,60
83	82,5 6	82,0 6	81,6 9	81,3 1	81,2 5	81,7 7	98,53	0,48	0,58
Rata - rata							99,32	0,26	0,39

Metode pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan treatment pada alat dan kalibrator dimana terdapat 5 percobaan dengan termometer sebagai kalibrator dan diulang setiap percobaan sebanyak lima kali pada sensor suhu DS18B20.

Nilai akurasi yang tinggi mendekati 100% menunjukkan bahwa sensor memberikan pembacaan yang sangat dekat dengan nilai sebenarnya. Dalam table semua nilai akurasi di atas 98%, dengan rata-rata 99,32% yang menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Nilai standar deviasi yang rendah menunjukkan bahwa pembacaan sensor konsisten dan tidak banyak bervariasi dari rata-rata, dalam tabel standar deviasi berkisar dari 0,098 hingga 0,547 dengan rata rata 0,264 ini menunjukkan bahwa variasi dalam pembacaan sangat kecil, menandakan konsistensi yang baik. Adapun grafik yang dihasilkan untuk perbandingan nilai sensor DS18B20 dengan kalibrator sebagai berikut:



Gambar 4.12 Grafik Validasi Sensor Suhu DS18B20

Gambar grafik 4.12 merupakan perbandingan antara sensor DS18B20 dengan kalibrator. Grafik menunjukkan konsistensi yang baik antara pembacaan rata-rata dan nilai kalibrator di berbagai titik suhu yang diuji. Dari percobaan ini nilai rata-rata akurasi 99,32% sensor ini memberikan pembacaan yang sangat dekat dengan nilai kalibrator yang sebenarnya. Sensor suhu DS18B20 memiliki akurasi dan presisi yang sangat baik. Hal ini ditunjukkan oleh kedekatan antara nilai rata-rata pembacaan sensor dengan nilai kalibrator pada seluruh rentang suhu yang diuji.

#### 4.2.3 Uji Kesesuaian Sensor Turbidity

Pengujian sensor turbidity bertujuan untuk memastikan bahwa sensor memberikan hasil yang akurat dan konsiten saat digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan dalam berbagai sempel air. Validasi ini dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor turbidity dengan nilai referensi yang diperoleh dari standar kalibrator yang telah diketahui kekeruhannya. Berikut pengambilan data yang dilakukan alat tersebut.



Gambar 4.13 Validasi Sensor Turbidity

Dalam validasi sensor turbidity ini menggunakan satuan pengukurannya yang disebut Nephelometric Turbidity Unit (NTU) yang artinya semakin besar hamburan Cahaya, semakin tinggi kekeruhannya. Nilai kekeruhan yang rendah menunjukkan kejernihan air yang tinggi, nilai yang tinggi menunjukkan kejernihan air yang rendah. Rumus yang digunakan untuk menjadikan nilai satuan NTU sebagai berikut:

$$\text{ntu} = -1120.4 * (\text{volt})^2 + 5742.3 * \text{volt} - 4352.9 \dots \dots \dots (4.3)$$

```

if (volt < 2.5) {
  ntu = 3000;
} else {
  ntu = -1120.4 * square(volt) + 5742.3 * volt - 4353.8;
}

```

Gambar 4.14 Codingan Validasi Sensor Turbidity

Adapun tabel dari hasil validasi sensor sebagai berikut:

Tabel 4.4 Validasi Sesnor Turbidity

kalibrator	Sensor Turbidty					Rata-rata	Standar deviasi	Presisi %
	1	2	3	4	5			
2180.22	2165	2167	2169	2173	2173	2169	3.16	0,14
1955.33	1940	1942	1944	1946	1948	1944	2.92	0,15
1751.16	1735	1737	1739	1741	1743	1739	3.16	0,18
1175.66	1165	1167	1169	1171	1173	1169	2.92	0,25
390.04	385	386	387	388	389	387	1.58	0,40
Rata – rata							2.75	0,22

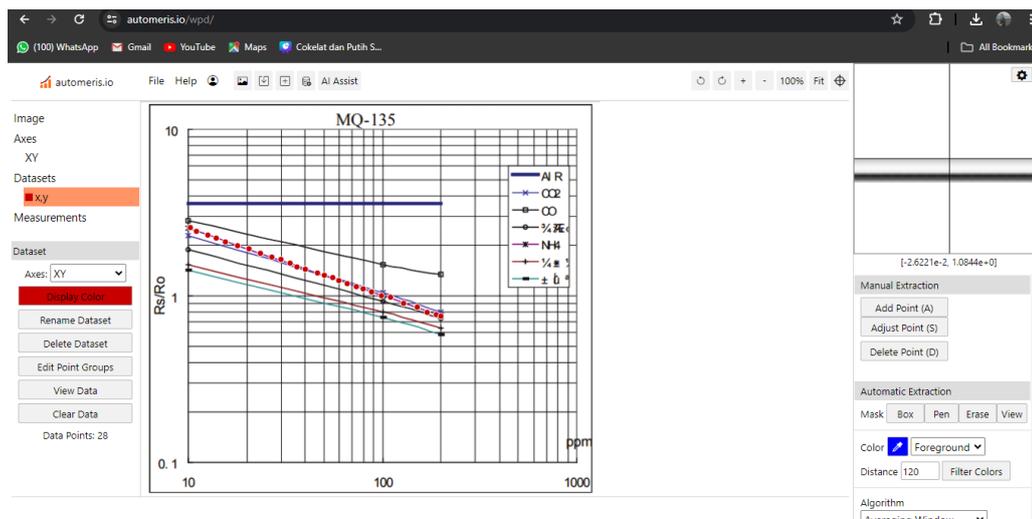
Metode pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan treatment pada alat. Dimana terdapat 5 percobaan dengan menggunakan bahan kopi sebagai kalibrator dan diulang setiap percobaan sebanyak lima kali pada sensor Turbidity.

Nilai standar deviasi yang rendah menunjukkan bahwa pengukuran konsisten dan memiliki sedikit variasi dan sangat stabil. Nilai presisi yang menunjukkan bahwa pengukuran cukup konsisten dan tidak terlalu bervariasi dari rata-rata. Adapun grafik yang dihasilkan dalam sensor turbidity sebagai berikut.

#### 4.2.4 Uji Kesesuaian Sensor Mq-135

Pengkalibrasian alat dilakukan terhadap mq-135, pengkalibrasian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai akurasi dari pembacaan sensor dari pembacaan sensor, proses kalibrasi sensor mq-135 ini dilakukan melalui proses matematis berdasarkan grafik yang ada pada datasheet sensor mq-135 proses matematis tersebut kemudian di masukan dalam system perkodingan data melalui software Arduino IDE. Berikut grafik pengujian sensor mq-135 bersumber dari datasheet.

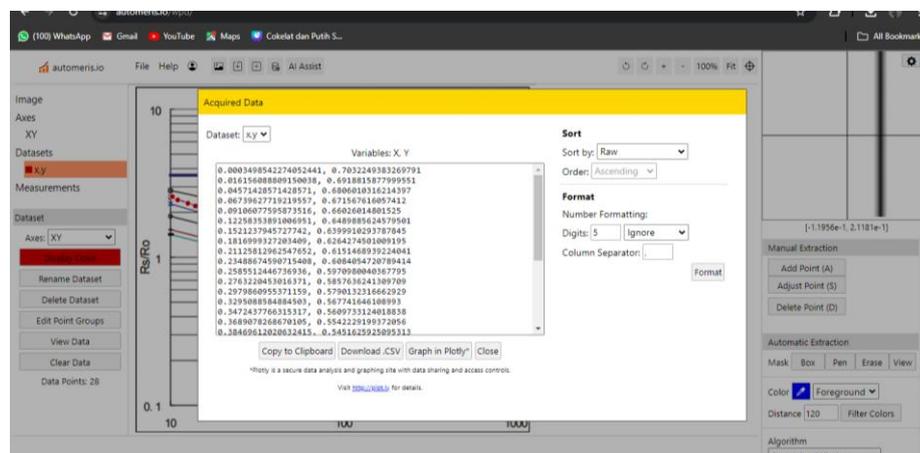
Sebelum melakukan pembalikan grafik tersebut pertama-tama yang harus dilakukan adalah menentukan nilai potongan x dan y dari salah satu gas yang ada pada grafik, dalam hal ini yang digunakan untuk pengkalibrasian adalah gas ammonia untuk melakukan marking pada garis konsentrasi gas amonia dibutuhkan bantuan aplikasi untuk menentukan nilai tiap perpotongan pada garis konstentrasi gas amonia. Cara termuda untuk menentukan nilai perpotongan dari grafik konsentrasi gas amonia adalah dengan menggunakan software web plot digitizer aplikasi tersebut sangat memudahkan penggunaanya dalam menentukan nilai perpotongan sumbu x dan y dari sebuah grafik. Aplikasi tersebut bisa diakses melalui laman <https://www.desmos.com/calculator/7yuojxowmx>



Gambar 4.15 Tampilan *Web Plot Digitizer*

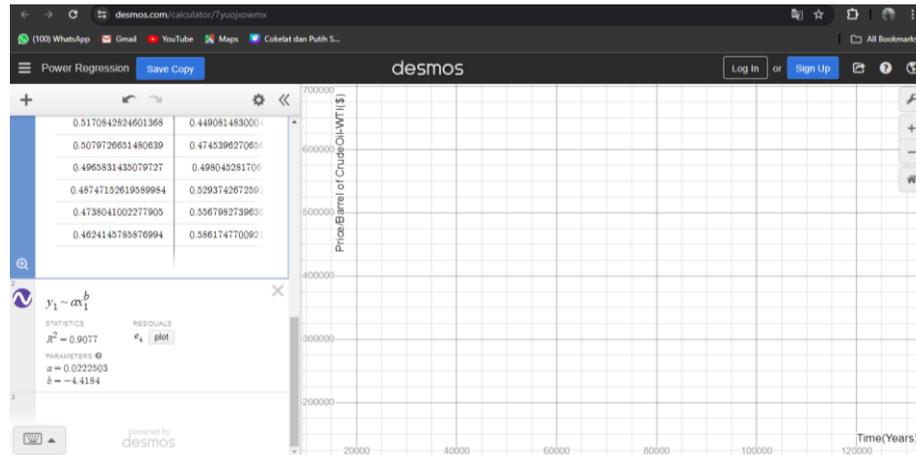
Gambar diatas menunjukkan grafik nilai konsentrasi gas yang dibaca sensor Mq-135 dari datasheet sensor Mq-135 yang telah diaploud di web plot digitizer dan dapt dilihat pada grafik gas ammonia terdapat titik-titik merah yang menunjukkan nilai perpotongan ppm dengan Rs/Ro. Setelah dilakukan marking pada grafik konsentrasi gas ammonia maka Langkah selanjutnya adalah memunculkan nilai

perpotongan antara nilai Rs/Ro dengan ppm, cara untuk memunculkan nilai perpotongan tersebut adalah dengan mengklik pilihan view data pada gambar 4.15 maka data akan ditampilkan sebagai mana gambar berikut:



Gambar 4.16 Tampilan Data Perpotongan Grafik Amonia

Data pada tabel 4.16 dilakukan power regression agar diperoleh konstanta nilai A dan B. power regression adalah metode statistic yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara dua variable dengan bentuk yang menyerupai fungsi daya dalam power regression, hubungan antara variable independent x dan variable dependen y, dimana A dan B adalah parameter yang akan diestimasi. Dalam persamaan power regression, parameter B menggambarkan eksponen atau pangkat yang mengatur hubungan antara x dan y. jika B positif, itu menunjukkan hubungan positif dimana x meningkat, maka y juga meningkat. Jika B negative, itu menunjukkan hubungan negative dimana x meningkat, maka y menurun. Parameter A adalah konstanta yang menggeser kurva secara vertikal.



Gambar 4.17 Tampilan Power Regression

Power regression dapat dilakukan dengan cara memasukkan nilai nilai x dan y ke dalam power regression agar lebih mudah dalam menentukan nilai A dan B. Data dari table 4.16 dimasukkan ke dalam power regression agar bisa menemukan nilai A dan B. Langkah selanjutnya adalah memasukkan nilai konstanta A dan B yang terdapat pada gambar 4.16 ke dalam sketc pada software arduino ide. Berikut ini adalah gambar nilai A dan B yang dimasukkan ke dalam codingan pada aplikasi Arduino IDE.

```

Serial.println(" NH4 | ");
}

void loop() {
  MQ135.update();
  MQ135.setA(6.44303); MQ135.setB(-0.401818); // Configure the equation to calculate NH4 concentration value
  float NH4 = MQ135.readSensor(); // Sensor will read PPM concentration using the model, a and b values set previously or from the setup
  Serial.print(" | "); Serial.print(NH4);
  Serial.println(" | ");
  delay(500);
}

```

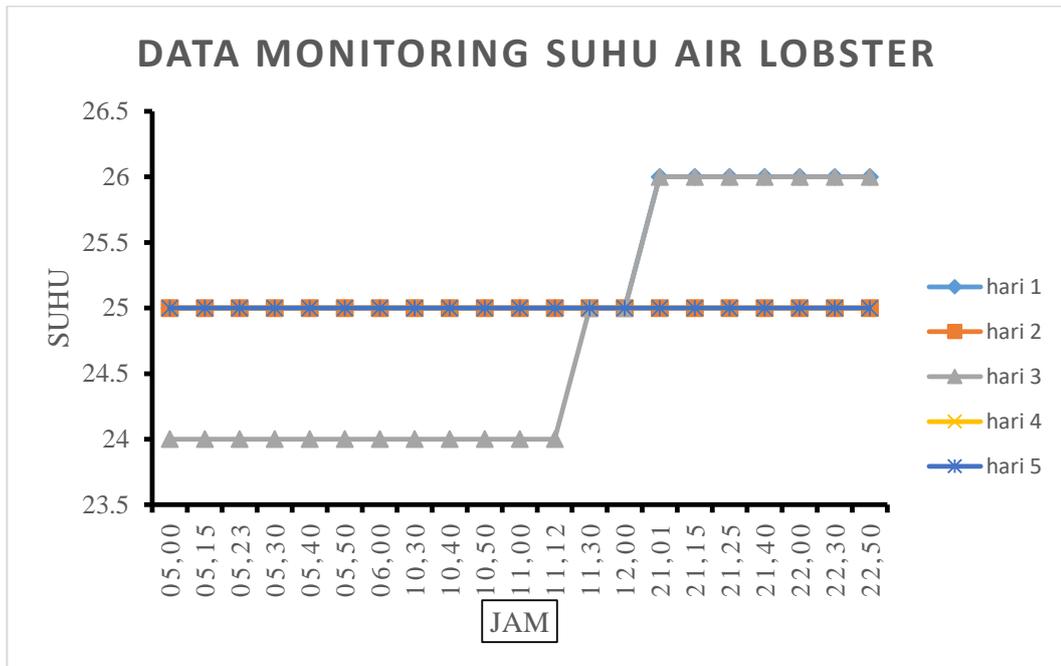
Gambar 4.18 Tampilan Arduino IDE

#### 4.4 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan di kolam lobster di Dusun Pakel, Sumberpucung. Kecamatan Sumberpucung. Kabupaten Malang. Pengambilan data dilakukan selama 5 hari pada pukul 05.00 WIB- 06.00 WIB, siang 11.30 WIB –

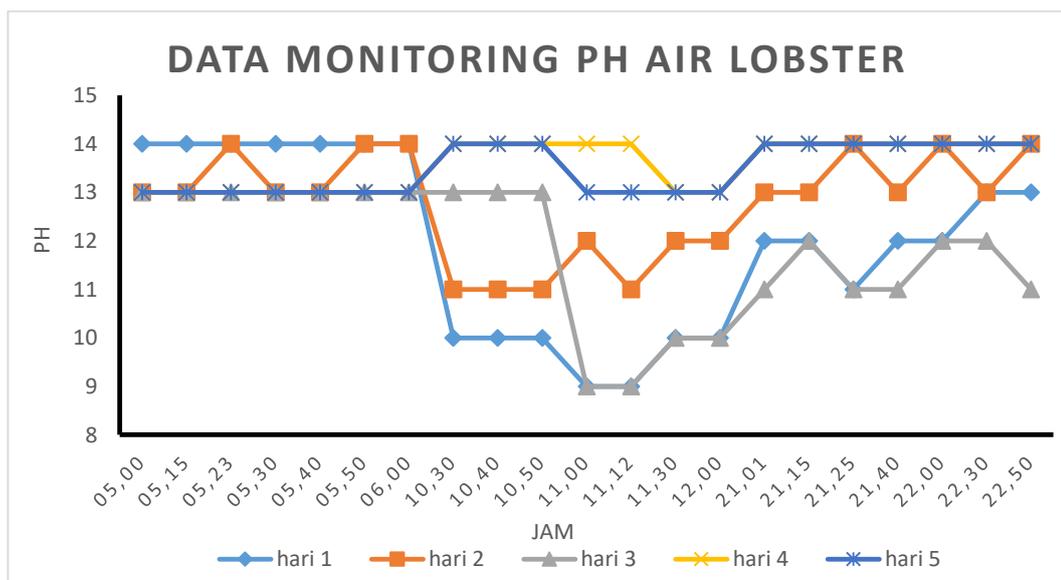
12.30 WIB, dan malam pukul 21.00 WIB – 22.00 WIB. Hasil pengukuran suhu, pH, kekeruhan, ammonia kolam lobster dapat dilihat pada table berikut.

**4.4.1 Data Monitoring Suhu Air lobster**



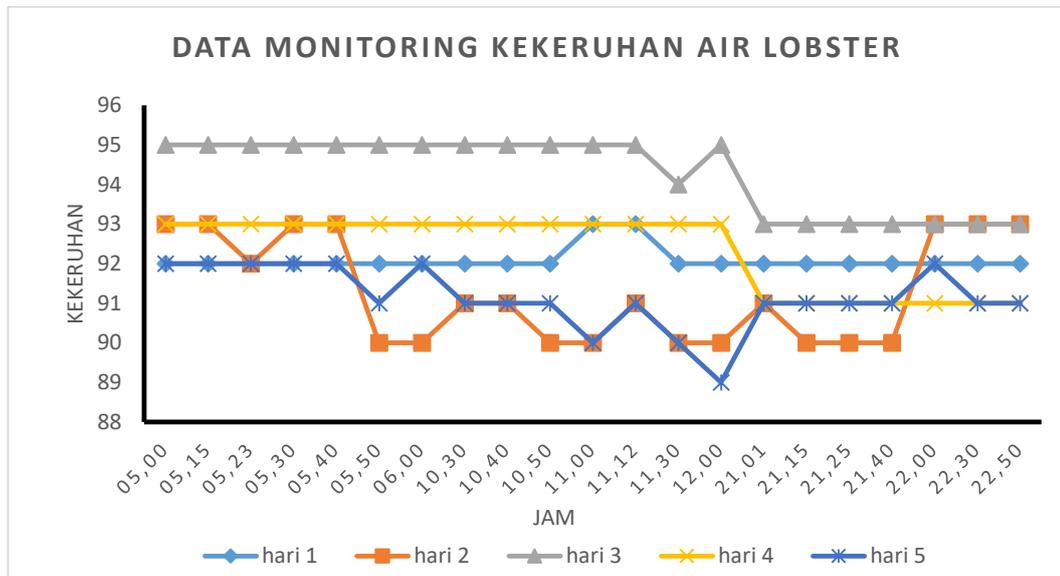
Gambar 4.19 Gambar Data Monitoring Suhu

**4.4.2 Data Monitoring PH Air Lobster**



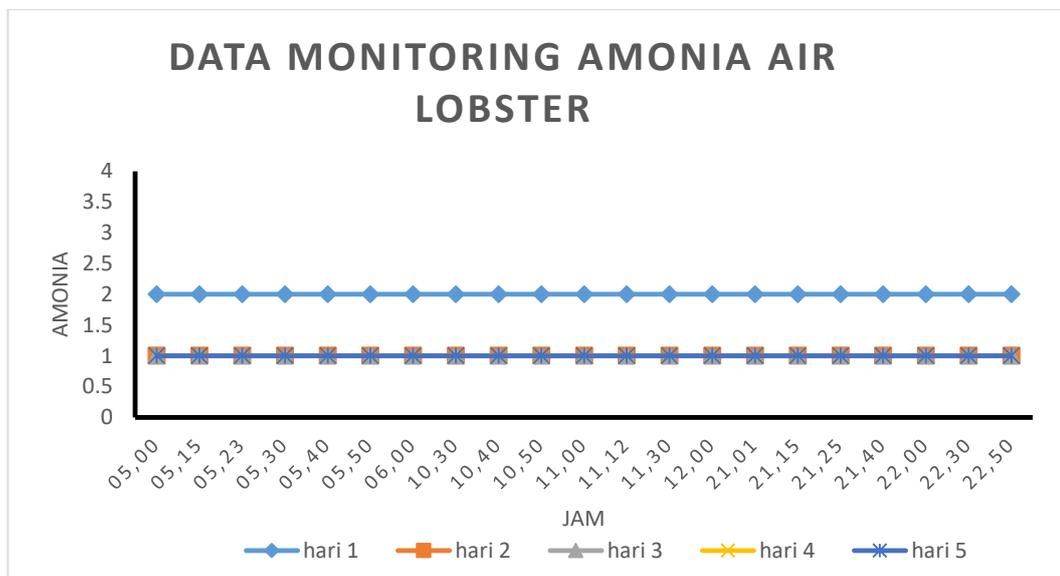
Gambar 4.20 Gambar Data Monitoring pH

#### 4.4.3 Data Monitoring Kekeruhan



Gambar 4.21 Data Monitoring Kekeruhan

#### 4.4.4 Data Monitoring Amonia Air Lobster



Gambar 4.22 Gambar Data Monitoring Amonia

#### 4.5 Analisis Data

Pengamatan dilakukan selama 5 hari. Berdasarkan hasil pengukuran tanggal dan waktu yang terbaik berdasarkan data pengukuran kualitas air adalah 15 Mei

pukul 10.00-12.00. pada waktu ini suhu air stabil pada 25, pH berada pada kisaran 9-14, kekeruhan cukup rendah pada kisaran 90-91 NTU, dan ammonia pada konsentrasi rendah 1 ppm. Ini menunjukkan kondisi air cukup stabil dan ideal untuk kehidupan akuatik.

Suhu yang relative konstan dengan sedikit variasi di seluruh periode waktu yang diukur. Nilai suhu berkisaran anatar 24°C hingga 26°C 11 Mei suhu 25°C hingga 26°C , 12 Mei 25°C, 13 Mei 24°C hingga 26°C, 14 Mei 24°C hingga 25°C , 15 Mei 25°C standar deviasi untuk suhu 0,6 akresi tinggai. Suhu air yang raelatif konstan menunjukkan bahwa lingkungan air cukup stabi tanpa adanya gangguan termal yang signifikan. Suhu air berperan penting dalam menentukan laju reaksi kimia, metabolisme organisme air, dan kelarutan gas seperti oksigen. Pengaruh eksternal variasi kecil dalam suhu kemungkinan disebabkan oleh perubahan alami lingkungan seperti siklus siang-malam, radiasi matahari, atau aliran air yang lambat. Suhu yang optimal dipengaruhi oleh suhu udara disekitarnya, suhu tetap stabil karena didalam ruangan atau dibawah naungan fluktuasi suhu udara dan juga bahan konstruksi yang baik seperti beton yang memiliki sifat isolasi termal yang menjaga suhu air dari fluktuasi eksternal.

Nilai pH menunjukkan beberapa variasi selama periode yang diukur. Nilai pH berkisar anatar 9 hingga 14. 11 Mei 9 hingga 14, 12 Mei 11 hingga 14, 13 Mei 10 hingga 13, 14 Mei 13 hingga 14, 15 Mei 13 hingga 14. Standar deviasi untuk pH lebih tinggi dibandingkan suhu standar deviasi pH 2,5. Nilai pH berkisar antara 9 hingga 14 selama periode pengukuran, pH mengukur konsentrasi ion hidrogen (H<sup>+</sup>) dalam air. Perubahan pH yang signifikan menunjukkan variasi dalam ionisasi air dan kehadiran asam dan basa. Air dengan pH yang berfluktuasi mungkin memiliki

kapasitas penyangga yang rendah yang berarti air kurang mampu menetralkan asam atau basa tambahan. Kapasitas penyangga yang rendah bisa menyebabkan perubahan pH yang lebih dramatis. Berdasarkan hasil pengukuran di atas tingginya pH bisa disebabkan beberapa faktor, yang pertama tempat untuk membudidaya lobster baru saja, diperbaiki dan tempat yang diperbaiki terbuat dari semen atau beton, tempat yang terbuat dari semen dan beton bisa menyebabkan peningkatan pH air karena bersifat basa dan dapat melepaskan ion-ion yang meningkatkan alkalinitas air. Tempat lobster yang berdekatan dengan sawah dengan udara yang tinggi dan air yang digunakan adalah sumur bor. Meskipun begitu menurut (Sarah,2017) lobster yang dipelihara dalam lingkungan pH 0-14 dapat tetap tumbuh dengan baik, asalkan parameter kualitas lainnya seperti suhu, kekeruhan, dan ammonia juga berada dalam batas yang aman. Penting untuk terus memantau kondisi air secara rutin dan melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk menjaga lingkungan yang sehat bagi lobster.

Nilai kekeruhan air yang sangat konsisten, dengan Sebagian besar nilai berkisar antara 90 hingga 95 NTU. 11 Mei 92, 12 Mei 90 hingga 93, 13 Mei 90 hingga 95, 14 Mei 90 hingga 93, 15 Mei 90 hingga 92. Standar deviasi untuk kekeruhan menunjukkan konsistensi yang baik yang memiliki SD 1,5. Kekeruhan berkisar 90 hingga 95 NTU, kekeruhanya diukur sebagai jumlah partikel tersuspensi dalam air, yang dapat mencakup lumpur, mineral, dan bahan organik. Kekeruhan yang konsisten menunjukkan tingkat partikel tersuspensi yang stabil. Kekeruhan yang tinggi berarti partikel dalam air menghamburkan lebih banyak cahaya dan proses fotosintesis dalam ekosistem air. Stabilitas kekeruhan menunjukkan bahwa tidak

ada perubahan signifikan dalam input atau pengendapan partikel dalam waktu singkat.

Nilai ammonia sangat konstan pada 1mg/L atau 2mg/L sepanjang periode yang dikur, menunjukkan sedikit atau tidak ada variasi. 11 Mei 2mg/L, 12 Mei 1mg/L, 13 Mei 1mg/L, 14 Mei 1mg/L, 15 Mei 1mg/L. Standar deviasi untuk ammonia sangat rendah, menunjukkan akurasi tinggi, SD ammonia 0,3. Konsentrasi ammonia berkisar antara 1 hingga 2 mg/L, ammonia (NH<sub>3</sub>) diukur diluar air. Air yang mengandung ammonia dapat dipanaskan atau dibantu dengan aerasi untuk menguapkan ammonia dari air ke udara. Ammonia memiliki titik didih yang relative rendah sehingga bisa menguap dengan mudah pada suhu kamar atau dengan sedikit peningkatan suhu. Standar deviasi 0,3 dalam pengukuran ammonia menunjukkan bahwa variasi dalam hasil pengukuran sangat kecil. Ini bisa diartikan bahwa sistem pengukuran bekerja dengan baik dan konsisten. Penggunaan sensor gas Mq-135 untuk mendeteksi ammonia dalam air melibatkan penguapan ammonia dan pengukuran gas di udara. Proses ini membutuhkan pengendalian kondisi lingkungan dan kalibrasi yang baik untuk memastikan hasil akurat dan konsisten. Nilai ammonia yang sangat konstan 1mg/L atau 2mg/L setra standar deviasi rendah menunjukkan bahwa metode ini efektif untuk pemantauan kadar amoni dalam air dengan akurasi tinggi.

Secara Kesimpulan, menjaga parameter kualitas air yang optimal sangat penting untuk suksesnya aquakltu lobster. Faktor-faktor seperti suhu, pH, amoni dan kekeruhan memainkan peran penting dalam menjamin Kesehatan dan pertumbuhan lobster dalam pengaturan aquakultur. Dengan memantau dan mengelola parameter kualitas air ini dengan cermat, para pembudidaya dapat

menciptakan lingkungan yang mempromosikan kesehatan dan produktivitas lobster dalam penangkaran.

Integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam pemantauan perikanan telah secara signifikan mengubah industri akuakultur dengan menawarkan pengumpulan data dan analisis real-time untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan. Sistem berbasis IoT telah dirancang khusus untuk mengawasi berbagai aspek akuakultur, seperti kualitas air dan parameter lingkungan (Tamim et al,2022). Sistem site mini menggunakan perangkat IoT untuk terus menerus mengukur dan memantau parameter-parameter penting di kolam ikan, termasuk suhu, pH, kekeruhan dan ammonia, memastikan kondisi optimal untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan(Ismail et al,2020).

Selain itu teknologi IoT memfasilitasi penciptaan sistem pemantauan dan manajemen cerdas untuk budidaya lobster, memungkinkan pemantauan, control, dan otomatisasi operasi akuakultur secara real-time (Al-Mutairi, 2023). Melalui penggunaan perangkat IoT, para petani akuakultur dapat memantau kualitas air secara remote, mengidentifikasi kebocoran dan mengotomatisasi proses seperti pengisian ulang ketika diperlukan (Jan et al,2022). Selain itu sistem pemantauan lobster berbasis IoT telah disesuaikan untuk memenuhi persyaratan khusus akuakultur, menawarkan data penting untuk pengambilan Keputusan yang berbasis informasi dan optimalisasi sumber daya(Tamim et al,2022).

Kesimpulan-Nya, integrasi teknologi IoT dalam pemantauan lobster memberikan manfaat substansial dalam pengumpulan data real-time, pemantauan jarak jauh, analitika prediktif, dan otomatisasi proses akuakultur. Dengan

memasukan sistem berbasis IoT ke dalam operasi akuakultur, para pemangku kepentingan dapat meningkatkan produktivitas, mengotimalkan pemanfaatan sumber daya, dan memastikan keberlanjutan praktik lobster.

#### 4.6 Integrasi Penelitian dengan Al-Qur'an

Penelitian sistem monitoring air lobster menggunakan parameter suhu, pH, turbidity dan ammonia ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air lobster. Parameter dan air ini sangat penting bagi pertumbuhan lobster. Air adalah senyawa penting bagi semua bentuk kehidupan di bumi. Allah menciptakan sebab adanya kehidupan di bumi ini. Tanpa air makhluk hidup akan mati. Di dalam Al-Qur'an Allah berfirman dalam surah Al-Anbiya'.

عَلَى يَمْتَشِي مَنْ وَمِنْهُمْ بَطْنُهُ ۖ عَلَى يَمْتَشِي مَنْ فَمِنْهُمْ مَاءٌ مِّنْ دَابَّةٍ كُلَّ خَلْقٍ وَاللَّهُ شَيْءٌ كُلٌّ عَلَى اللَّهِ ۖ إِنَّ يَشَاءُ مَا اللَّهُ يَخْلُقُ أَرْبَعٍ عَلَى يَمْتَشِي مَنْ وَمِنْهُمْ رَجُلَيْنِ قَدِيرٌ

Artinya:

*“ Allah menciptakan semua jenis hewan dari air. Sebagian berjalan dengan perutnya, Sebagian berjalan dengan dua kaki, dan sebagianya (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dia kehendaki. Sesungguhnya Allah mahakuasa atas segala sesuatu. (Q.S. An-Nur':45)*

Ayat ini menunjukkan bahwa Allah menciptakan berbagai jenis hewan dari air, termasuk hewan air seperti lobster. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa setiap makhluk hidup memiliki lingkungan yang sesuai dengan kebutuhannya, seperti lobster yang lebih cocok hidup di air laut daripada air tawar. Penelitian ini menggunakan sensor- sensor tersebut dapat dipandang sebagai Upaya untuk memahami lebih dalam tentang ciptaan Allah dan bagaimana makhluk hidup

berinteraksi dengan lingkungannya. Hal ini sejalan dengan ajaran islam yang mendorong umatnya untuk mempelajari dan memahami alam semesta.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Mengetahui karakteristik sensor pada sensor pH memiliki akurasi 99,74%, standar deviasi 0,011 dan presisi 0,19%, sensor suhu memiliki akurasi 99,32, standar deviasi 0,264 dan presisi 0,39%, sensor turbidity memiliki standar deviasi 2,75 dan presisi 0,22%.
2. Hasil monitoring yang dilakukan selama 5 hari menunjukkan pada sensor pH berada pada kisaran 0-14, sensor suhu 25-26, sensor turbidity berkisaran 90-91 NTU, dan ammonia pada konsentrasi 1-2 ppm. Ini menunjukkan kondisi air cukup dan ideal untuk kehidupan akuatik.

#### **5.2 Saran**

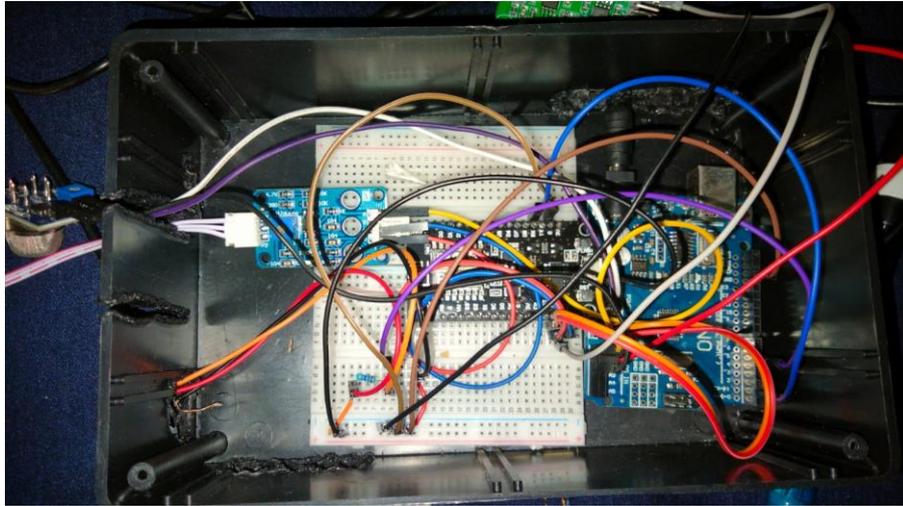
Untuk mengoptimalkan pemantauan kualitas air kolam budidaya lobster, disarankan untuk pastikan sensor dikalibrasi secara teratur untuk memastikan akurasi pengukuran, lakukan pemeliharaan rutin pada sensor untuk mencegah penumpukan kotoran yang dapat mempengaruhi kinerja sensor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhawiyuga, A., & Yahya, W. (2019). Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Aquaculture Water Monitoring System Using Wireless Sensor. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 6(1), 99–106. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961292>
- Doerr, A. N. (2021). *Machine Translated by Google Peraturan untuk keberlanjutan sosial dan lingkungan : Perspektif pemangku kepentingan dari perikanan lobster berduri Bahama Machine Translated by Google*. 124(November 2020), 1–9.
- Ferrer-cidy, P., Barcelo-ordinas, J. M., & Garcia-vidal, J. (2022). *Artikel Data Data mentah dikumpulkan dari sensor elektrokimia berbiaya rendah NO<sub>2</sub> , O<sub>3</sub> dan NO polusi udara*. 45, 0–6.
- Goncalves, R., Lund, I., & Gesto, M. (2021). Interactions of temperature and dietary composition on juvenile European lobster (*Homarus gammarus*, L.) energy metabolism and performance. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A : Molecular and Integrative Physiology*, 260(June). <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2021.111019>
- Goodman, A. J., A, J. M., A, A. S., Fulton, L., B, T. R. W., & Brown, C. J. (2021). *Buletin Polusi Laut lobster komersial*. 171(April).
- Izzati, F., & Hadi, M. A. (2021). *Sains Langsung Identifikasi Suara Lobster Berduri Berdasarkan Sumber Buta Pemisahan ( BSS ) untuk Pemantauan Akustik Pasif ( PAM )*. 00.
- Komparatif, F., Bagian, A., Goncalves, R., Lund, I., & Gesto, M. (2021). *Machine Translated by Google Biokimia dan Fisiologi Perbandingan , Bagian A Interaksi suhu dan komposisi makanan pada remaja lobster Eropa ( Homarus gammarus , L . ) metabolisme energi dan kinerja*. 260.
- Kurnia, D., & Hidayatulloh, R. F. (2016). Integrasi Teknik Pendeteksian Obyek Menggunakan Sensor Pir Dengan Kontrol Pergerakan Sliding Camera Pada Sistem Keamanan Bengkel. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 587. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.771>
- Lei, D., Zhang, Q., Liu, N., Jia, P., Lei, D., Zhang, Q., Liu, N., Liu, Z., Su, T., Wang, L., & Ren, Z. (n.d.). Article Flexible battery-type pressure sensor enhanced with locked water by calcium ion in graphene oxide solid electrolyte Flexible battery-type pressure sensor enhanced with locked water by calcium. *Cell Reports Physical Science*, 3(9), 101050. <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2022.101050>
- Mangroo, R., Munaron, J., & Le, F. (2021). *Machine Translated by Google Studi Regional dalam Ilmu Kelautan Pola makan lobster berduri dari terumbu Pulau Mahé , Seychelles disimpulkan oleh pelacak trofik*. 42, 1–11.
- Marliana, I., Ikhwan, A., & Fawaati, T. M. (2023). Implementasi Mit App Inventor Dalam Game Mengenal Huruf Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), 244. <https://doi.org/10.33365/jti.v17i1.2369>

- Mulis. (2012). Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*), Di Akuarium Dengan Kepadatan Berbeda Dalam Sistem Terkontrol. *Jurusan Teknologi Perikanan Program, Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo*.
- Putra, R. M., Nurcahyo, S., & Priyadi, B. (2022). Kontrol Dan Monitoring Ph Air Pada Budidaya Lobster Air Tawar Dengan Metode PID Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 9(2), 141. <https://doi.org/10.33795/elk.v9i2.334>
- Rymszewicz, A., O'Sullivan, J. J., Bruen, M., Turner, J. N., Lawler, D. M., Conroy, E., & Kelly-Quinn, M. (2017). Measurement differences between turbidity instruments, and their implications for suspended sediment concentration and load calculations: A sensor inter-comparison study. *Journal of Environmental Management*, 199, 99–108. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.017>
- Sastradipraja, C. K. (2020). Sistem Pemantauan Kesehatan Lobster (Lhms) Menggunakan Machine Learning. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v2i1.34>
- Teknik, J., Lingkungan, K., Ma, J., Huang, W., Li, Y., & Wang, N. (2020). *Jurnal Teknik Kimia Lingkungan menghilangkan tembaga dan kadmium dari air dengan efisiensi tinggi : Sifat dan mekanisme penyerapan*. November, 1–10.

# LAMPIRAN

**LAMPIRAN 1****GAMBAR PENELITIAN**

Rangkaian sensor pH, Suhu, Kekeruhan dan Amonia



Proses Pengambilan data



Gambar kolam lobster



Gambar kolam lobster

## LAMPIRAN 2

### Program Arduino IDE

```
#include <OneWire.h>

#include <DallasTemperature.h>

#include <MQUnifiedsensor.h>

#define oneWireBus 2

// Pin Definitions

const int sensorPin = A0; // Analog pin for general sensor
const int oneWireBus = 4; // Pin D2 for DS18B20 sensor
const int pH_pin = A2; // Pin for pH meter analog output
const int MQ_pin = A4; // Analog input pin for MQ135 sensor

// Global Variables

float tempC;

float volt = 0;

float ntu = 0;

float slope = -0.0372;

float intercept = 38.524;

float RatioMQ135CleanAir = 3.6;

unsigned long timeNote = 0;
```

```
// Initialize OneWire and DallasTemperature sensors

OneWire oneWire(oneWireBus);

DallasTemperature sensors(&oneWire);

// Initialize MQ135 sensor

MQUnifiedsensor MQ135("Arduino UNO", 5, 10, MQ_pin, "MQ-135");

void setup() {

  // Start serial communication

  Serial.begin(9600);

  // Start DallasTemperature sensor communication

  sensors.begin();

  // Set regression method and calibrate MQ135 sensor

  MQ135.setRegressionMethod(1); //_PPM = a*ratio^b

  MQ135.init();

  Serial.print("Calibrating please wait.");

  float calcR0 = 0;

  for(int i = 1; i <= 10; i++) {

    MQ135.update();

    calcR0 += MQ135.calibrate(RatioMQ135CleanAir);
```

```
}  
  
MQ135.setR0(calcR0 / 10);  
  
// Check for calibration issues  
  
if (isinf(calcR0)) {  
  
    Serial.println("Warning: Connection issue, R0 is infinite (Open circuit  
detected). Please check your wiring and supply.");  
  
    while(1);  
  
}  
  
if (calcR0 == 0) {  
  
    Serial.println("Warning: Connection issue found, R0 is zero (Analog pin shorts  
to ground). Please check your wiring and supply.");  
  
    while(1);  
  
    Serial.println ("NH4");  
  
    }}  
  
void intervalView() {  
  
if ((unsigned long)millis() - timeNote >= 1000) { // 500  
  
//ini interval dalam satuan mili sekon lur  
  
timeNote = millis();  
  
}}  
  
void loop() {  
  
    // Read sensor values  
  
    int sensorValue = analogRead(sensorPin);  
  
    float voltage = sensorValue * (5.0 / 1024.0);
```

```

//Sensor Suhu

// sensors.setResolution(10);

sensors.requestTemperatures();

//Persamaan Linier hasil kalibrasi;

tempC = 1.0017*(sensors.getTempCByIndex(0))-3.1228;

intervalView();

//Sensor PH

int raw_pH = analogRead(pH_pin);

float pH = (raw_pH * slope) + intercept;

//Sensor MQ135

MQ135.update();

MQ135.setA(6.44303 ); MQ135.setB(-0.401818); // Configure the equation to
calculate NH4 concentration value

float NH4 = MQ135.readSensor(); // Sensor will read PPM concentration using
the model, a and b values set previously or from the setup

//Serial.print(" | ");

//Serial.print(NH4);

// Calculate NTU

volt = 0;

for (int i = 0; i < 800; i++) {

    volt += ((float)analogRead(sensorPin) / 1023) * 5;

```

```
}  
  
volt = volt / 800;  
  
volt = round_to_dp(volt, 2);  
  
if (volt < 2.5) {  
    ntu = 3000;  
} else {  
    ntu = -1120.4 * sq(volt) + 5742.3 * volt - 4353.8;  
}  
  
// Display sensor readings  
/*Serial.print ("Nilai ADC :");  
  
Serial.println (raw_pH, 2);  
  
Serial.print ("Tegangan :");  
  
Serial.println (pH, 2); */  
  
Serial.print("Sensor Output (V): ");  
  
Serial.println(voltage);  
  
Serial.print("Temperature (°C): ");  
  
Serial.println(tempC);  
  
Serial.print("pH: ");  
  
Serial.println(pH);  
  
Serial.print("NTU: ");  
  
Serial.println(ntu);
```

```

Serial.print("NH4 PPM: ");

Serial.println(NH4);

delay(2000); // Delay 1 second

}

// Function to round to decimal places

float round_to_dp(float in_value, int decimal_place) {

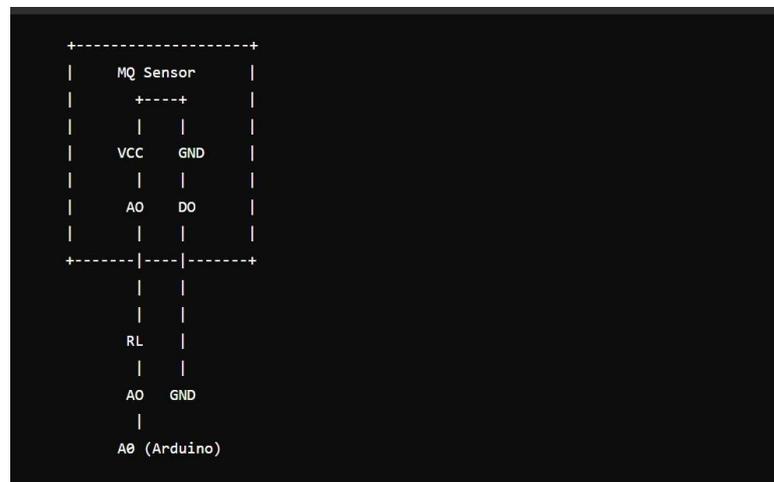
float multiplier = powf(10.0f, decimal_place);

in_value = roundf(in_value * multiplier) / multiplier;

return in_value;

}

```



Gambar Rangkaian rs/ro

### LAMPIRAN 3

#### 1. DATA Monitoring pH pada jam 05.00-23.00

jam	hari 1	hari 2	hari 3	hari 4	hari 5
05,00	14	13	13	13	13
05,15	14	13	13	13	13
05,23	14	14	13	13	13
05,30	14	13	13	13	13
05,40	14	13	13	13	13
05,50	14	14	13	13	13
06,00	14	14	13	13	13
10,30	10	11	13	14	14
10,40	10	11	13	14	14
10,50	10	11	13	14	14
11,00	9	12	9	14	13
11,12	9	11	9	14	13
11,30	10	12	10	13	13
12,00	10	12	10	13	13
21,01	12	13	11	14	14
21,15	12	13	12	14	14
21,25	11	14	11	14	14
21,40	12	13	11	14	14
22,00	12	14	12	14	14
22,30	13	13	12	14	14
22,50	13	14	11	14	14

## 2. Data Monitoring Suhu 05.00-23.00

jam	hari 1	hari 2	hari 3	hari 4	hari 5
05,00	25	25	24	25	25
05,15	25	25	24	25	25
05,23	25	25	24	25	25
05,30	25	25	24	25	25
05,40	25	25	24	25	25
05,50	25	25	24	25	25
06,00	25	25	24	25	25
10,30	25	25	24	25	25
10,40	25	25	24	25	25
10,50	25	25	24	25	25
11,00	25	25	24	25	25
11,12	25	25	24	25	25
11,30	25	25	25	25	25
12,00	25	25	25	25	25
21,01	26	25	26	25	25
21,15	26	25	26	25	25

21,25	26	25	26	25	25
21,40	26	25	26	25	25
22,00	26	25	26	25	25
22,30	26	25	26	25	25
22,50	26	25	26	25	25

### 3. Data Monitoring Keketuhan 05.00-23.00

jam	hari 1	hari 2	hari 3	hari 4	hari 5
05,00	92	93	95	93	92
05,15	92	93	95	93	92
05,23	92	92	95	93	92
05,30	92	93	95	93	92
05,40	92	93	95	93	92
05,50	92	90	95	93	91
06,00	92	90	95	93	92
10,30	92	91	95	93	91
10,40	92	91	95	93	91
10,50	92	90	95	93	91
11,00	93	90	95	93	90
11,12	93	91	95	93	91
11,30	92	90	94	93	90
12,00	92	90	95	93	89
21,01	92	91	93	91	91
21,15	92	90	93	91	91
21,25	92	90	93	91	91
21,40	92	90	93	91	91
22,00	92	93	93	91	92
22,30	92	93	93	91	91
22,50	92	93	93	91	91

### 4. Data Monitoring Amonia PPM

jam	hari 1	hari 2	hari 3	hari 4	hari 5
05,00	2	1	1	1	1
05,15	2	1	1	1	1
05,23	2	1	1	1	1
05,30	2	1	1	1	1
05,40	2	1	1	1	1
05,50	2	1	1	1	1
06,00	2	1	1	1	1
10,30	2	1	1	1	1

10,40	2	1	1	1	1
10,50	2	1	1	1	1
11,00	2	1	1	1	1
11,12	2	1	1	1	1
11,30	2	1	1	1	1
12,00	2	1	1	1	1
21,01	2	1	1	1	1
21,15	2	1	1	1	1
21,25	2	1	1	1	1
21,40	2	1	1	1	1
22,00	2	1	1	1	1
22,30	2	1	1	1	1
22,50	2	1	1	1	1