

# Sistem Pendeteksi Kadar Gas Amonia Menggunakan MQ-137 Pada Air Berbasis *Internet of Things* dengan Aplikasi Blynk di Android

Adhwa Alifia Putri<sup>1</sup>, Syifaul Fuada<sup>2</sup>, Endah Setyowati<sup>3</sup>

Program Studi Sistem Telekomunikasi,  
Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung

<sup>1</sup>adhwaalifiaa@upi.edu, <sup>2</sup>syifaulfuada@upi.edu, <sup>3</sup>endahsetyowati@upi.edu

## Abstrak

Kualitas air yang optimal adalah kunci dalam menandakan kehidupan dan pertumbuhan perikanan di perairan. Kondisi kualitas air ini memiliki dampak langsung pada perkembangan ikan yang hidup di lingkungan tersebut. Amonia merupakan kontaminan umum dalam sistem akuakultur. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi bagaimana Teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat memantau kadar gas amonia dalam air secara jarak jauh. Penelitian ini menggunakan aplikasi Blynk di perangkat Android untuk *memonitoring* secara *real time*. Sistem ini dimulai dengan mengaktifkan jaringan internet dari ponsel, yang kemudian dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 untuk dilakukan pengiriman data ke aplikasi Blynk. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler receiver yang sudah menerima data (*parts per million*) ppm gas amonia dari Arduino Uno sebagai mikrokontroler *transmitter* dan akan menampilkan hasilnya dalam bentuk ppm ke LCD. Data tersebut kemudian dikirim melalui komunikasi ke antarmuka Blynk. Data ini mungkin merupakan hasil bacaan terbaru dari sensor atau bentuk data terkini yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan metode perbandingan jarak pengukuran. Hasilnya, data konsentrasi gas amonia dapat diakses secara *realtime* melalui perangkat Android. Pengujian menunjukkan bahwa sensor memberikan hasil yang lebih baik dan lebih akurat pada jarak 5 cm dari permukaan air dibandingkan dengan jarak 12 cm. Faktor yang mempengaruhi ketidakakuratan sensor MQ-137 yaitu termasuk gangguan angin. Karena selain mendeteksi gas amonia, sensor MQ-137 juga dapat mendeteksi karbon monoksida dan dimetil ether, sehingga keberadaan keduanya sebaiknya dihindari selama operasi MQ-137. Oleh karena itu, sensor MQ-137 bekerja optimal pada jarak yang lebih dekat dari permukaan air dan dalam lingkungan yang tidak terpapar langsung oleh udara luar.

**Kata kunci:** Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, amonia

## Abstract

Optimal water quality is key to signaling the life and growth of fisheries in the waters. This water quality condition has a direct impact on the development of fish living in that environment. Ammonia is a common contaminant in aquaculture systems. This study aims to investigate how Internet of Things (IoT) technology can remotely monitor ammonia gas levels in water. This study uses the Blynk application on an Android device for real-time monitoring. This system is started by activating the internet network from the cellphone, which is then connected to the NodeMCU ESP8266 to send data to the Blynk application.

NodeMCU ESP8266 as a receiver microcontroller that has received data (parts per million) ppm of ammonia gas from Arduino Uno as a transmitter microcontroller and will display the results in ppm form to the LCD. The data is then sent via communication to the Blynk interface. This data may be the result of the latest reading from the sensor or the latest form of data generated. This study uses the distance measurement comparison method. As a result, ammonia gas concentration data can be accessed in real time via an Android device. Tests show that the sensor provides better and more accurate results at a distance of 5 cm from the water surface compared to a distance of 12 cm. Factors that affect the inaccuracy of the MQ-137 sensor include wind interference. Apart from detecting ammonia gas, the MQ-137 sensor can also detect carbon monoxide and dimethyl ether, so their presence should be avoided during MQ-137 operation. Therefore, the MQ-137 sensor works optimally at a distance closer to the surface of the water and in an environment that is not directly exposed to the outside air.

**Keywords:** Arduino UNO, NodeMCU ESP8266, ammonia

## 1. Pendahuluan

Kualitas air memainkan peran penting dalam budidaya perairan. Hal ini menjadi faktor yang sangat penting dalam menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan di dalam perairan. Kondisi kualitas air dapat berdampak langsung pada ikan yang dipelihara. Oleh karena itu, informasi mengenai kondisi kualitas perairan sangatlah penting untuk diketahui guna keperluan pengelolaan kualitas perairan yang efektif [1]. Kualitas air harus dilihat dari sisi fisika, kimia dan biologinya [2]. Penyakit pada ikan disebabkan oleh interaksi antara ikan, patogen, dan lingkungan. Namun, dalam budidaya ikan, faktor-faktor seperti lingkungan terbatas, kepadatan ikan yang tinggi, pemberian pakan berlebihan, dan pengelolaan kualitas air yang kurang tepat dapat mengganggu keseimbangan lingkungan. Hal ini dapat menyebabkan stres pada ikan dan meningkatkan risiko penyakit. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kondisi lingkungan budidaya yang optimal dengan memperhatikan kepadatan ikan, pemberian pakan yang seimbang, dan pemantauan kualitas air secara teratur guna mengurangi risiko timbulnya penyakit pada ikan [3].

Amonia merupakan zat pengkontaminasi paling umum dalam sistem akuakultur. Amonia sering muncul dalam bentuk terionisasi dan bentuk serikat ( $\text{NH}_3$ ) [4]. Amonia dalam perairan berasal dari hasil pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang berasal dari kotoran ikan juga dekomposisi bahan organik (bangkai tumbuhan dan biota akuatik). Ikan yang dibudidayakan mengeluarkan 80 persen-90 persen amonia melalui proses osmoregulasi, sedangkan 10 persen-20 persen dari total nitrogen feses dan urin [5]. Kadar amonia perairan yang tinggi dapat menyebabkan ikan mengalami keracunan bahkan kematian selain itu kadar amonia di atas batas normal juga menyebabkan ikan yang berkembang menjadi tidak layak konsumsi. Kadar amonia juga dapat mengalami peningkatan akibat pengaruh dari pH perairan tersebut, apabila nilai pH suatu perairan semakin rendah maka kadar amonia di perairan menjadi semakin tinggi dan bersifat meracuni [1]. Berdasarkan Standar Parameter Kimia Kualitas Air Budidaya Ikan pada PP No. 82 Tahun 2001, konsentrasi mematikan amonia untuk ikan berkisar dari 0,56 - 2,37 ppm dalam waktu 24-96 jam [6].

Tujuan penelitian ini adalah 1) merancang sebuah sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk. 2) bagaimana *Internet of Things* mampu melakukan monitoring kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) pada kualitas air dari jarak jauh dengan memanfaatkan aplikasi Blynk di ponsel Android. 3) menguji sistem

pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dibuat dengan uji coba pada air. Tujuan dapat dicapai dengan merancang dan membuat sebuah sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) pada air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk.

Keunggulan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yakni penelitian ini mendeteksi kualitas air yang berkadar gas amonia menggunakan sensor MQ-137 dan Arduino Uno kemudian ESP8266 sebagai modul wifi. Keunggulan lainnya pada penelitian ini yaitu menggunakan sensor MQ-137 yang hanya dapat mendeteksi amonia, karbon monoksida, dan dimethyl ether. Sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor MQ-135 yang lebih luas lingkup penggunaannya yaitu dapat mendeteksi amonia, nitrogen oksida, alkohol, benzene, asap, karbon dioksida, dan sebagainya [7]. Kelemahan dalam penelitian ini yaitu belum adanya pengontrolan untuk menurunkan parameter yang tidak sesuai dengan rata-rata penurunan kadar amonia sehingga kadar air dapat terjaga sesuai parameter standarnya. Perbedaan penelitian ini dengan referensi sebelumnya yaitu penelitian ini mendeteksi kualitas air kolam ikan nila merah yang terkandung amonia menggunakan sensor MQ-137 dan Arduino Uno kemudian NodeMCU ESP8266 sebagai modul wifi.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian sebelumnya

Terdapat penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Kadar Amonia, pH dan Kekeruhan Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis IoT” yang dilakukan pada tahun 2022 oleh Made Satria Jonatha Dwipayana. Metode yang digunakan untuk mengontrol amonia dan kekeruhan air pada penelitian ini yaitu dengan pengurusan air secara otomatis sebanyak 25 persen menggunakan sensor MQ-135 sebagai sensor amonia serta ESP32 sebagai mikrokontrolernya kemudian sistem monitoring menggunakan aplikasi Blynk [8].

Terdapat penelitian yang berjudul “*An Automatic and Realtime Control of Ammonia Concentration in Catfish Pond Water Based on MQ137 Sensor*” yang dilakukan pada tahun 2020 oleh Pulungan dkk. Penelitian ini mengontrol konsentrasi amonia secara otomatis dan *real time* pada air kolam ikan lele dan menginstruksikan pompa air untuk mengalirkan air melalui filter air untuk mengurangi konsentrasi amonia jika berlebih. Sensor yang digunakan yaitu sensor MQ-137, dan mikrokontroler AT-Mega328. User *interface* pada penelitian ini ditampilkan hanya dengan LCD [9].

Terdapat penelitian yang berjudul “Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar Amonia untuk Budidaya Ikan yang Diimplementasi pada Raspberry Pi 3B” yang dilakukan pada tahun 2019 oleh Muhammad Akbar Nugroho dan Muhammad Rivai. Komponen yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan sensor pH, MQ-137, dan mikrokontroler Arduino. Cara kerja penelitian ini yaitu ketika melebihi batas dari nilai netral, kontrol otomatis akan bekerja dan menyalurkan cairan asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) menuju akuarium untuk menetralkan nilai pH [10].

Terdapat penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Sungai Berbasis IoT” yang dilakukan pada tahun 2022 oleh Arga Dwi Pambudi dan Sari Ayu Wulandari. Metode yang digunakan penelitian ini yaitu dengan cara mengambil sampel dari air sungai yang dapat mempresentasikan tercemar dan tidak tercemar, lalu diambil data dari sampel tersebut yang kemudian diolah sehingga dapat diketahui kondisinya. Kondisi yang sudah

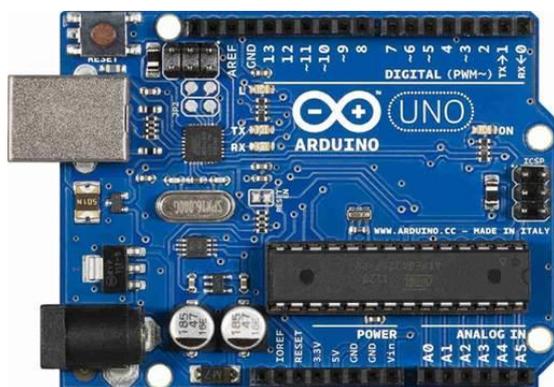
diperoleh, kemudian ditampilkan melalui web. Penelitian ini menggunakan sensor pH, sensor MQ-135, sensor TCS-3200, arduino, ESP8266 [11].

Terdapat penelitian yang berjudul “Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar pH, Suhu, dan Amonia Akuaponik Berbasis IoT” yang dilakukan pada tahun 2021 oleh Rofiq Ikhsan Setiawan. Metode yang digunakan yaitu dengan monitoring dan kontrol dari parameter-parameter penting pada akuaponik. Komponen yang digunakan yaitu sensor DS-18B20, sensor pH, sensor MQ-135, sensor Ultrasonic HC-SR04, arduino Mega 2560.

Keunggulan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yakni penelitian ini mendeteksi kualitas air yang berkadar gas amonia menggunakan sensor MQ-137 dan Arduino UNO kemudian ESP8266 sebagai modul wifi. Keunggulan lainnya pada penelitian ini yaitu menggunakan sensor MQ-137 yang hanya dapat mendeteksi amonia, karbon monoksida, dan dimethyl ether. Sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor MQ-135 yang lebih luas lingkup penggunaannya yaitu dapat mendeteksi amonia, nitrogen oksida, alkohol, benzene, asap, karbon dioksida, dan sebagainya [7]. Kelemahan dalam penelitian ini yaitu belum adanya pengontrolan untuk menurunkan parameter yang tidak sesuai dengan rata-rata penurunan kadar amonia sehingga kadar air dapat terjaga sesuai parameter standarnya. Perbedaan penelitian ini dengan referensi sebelumnya yaitu penelitian ini mendeteksi kualitas air kolam ikan nila merah yang terkandung amonia menggunakan sensor MQ-137 dan Arduino UNO kemudian NodeMCU ESP8266 sebagai modul wifi. Kontribusi dalam penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi sebagai dasar pertimbangan, pendukung, dan sumbangan pemikiran kepada pengambil keputusan dalam mendeteksi kadar gas amonia pada air guna dapat meningkatkan kualitas ikan yang dibudidaya. Manfaat bagi pembudidaya ikan, penelitian ini dapat dijadikan sebagai pengembangan dan pengimplementasian pengetahuan tentang pencemaran air oleh kadar gas amonia ( $NH_3$ ) dengan menggunakan ponsel Android.

## 2.2. Arduino Uno

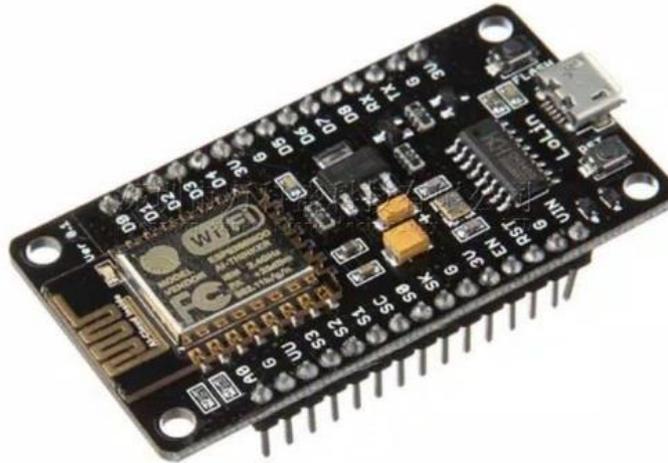
Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang menyediakan semua komponen yang diperlukan dalam satu paket. Arduino Uno dapat dihubungkan ke komputer melalui kabel USB atau diberi daya menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai [12]. Keunggulan dari mikrokontroler Arduino Uno ini yaitu *opensource*, mudah dioperasikan, ukurannya kecil sehingga mudah dibawa, dan memiliki banyak referensi dari komunitas-komunitas dari mikrokontroler tersebut [13]. Gambar 1 memperlihatkan Arduino Uno.



Gambar 1. Arduino Uno

### 2.3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah *platform* pengembangan produk *Internet of Things* (IoT) yang bersifat *open-source*. NodeMCU ESP8266 mengintegrasikan chip Wi-Fi ESP8266 dengan lengkap dengan tumpukan protokol TCP/IP [12]. Gambar 2 memperlihatkan NodeMCU ESP8266.



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan memakai *software Arduino Integrated Development Environment* (IDE). Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ yang dapat digunakan oleh pengguna *operating system* (OS) Windows, Linux, dan MAC OS. *Software* ini berfungsi untuk mencantumkan kode program yang akan dipakai ketika mengontrol NodeMCU [14].

### 2.4. MQ 137

Sensor amonia semikonduktor oksida logam / *metallic oxide semiconductor* (MOX), MQ-137 digunakan untuk mengukur konsentrasi gas amonia di dalam kontrol ruang lingkungan. MQ-137 dilengkapi dengan *load resistor* (RL) / resistor beban 10 kW, namun resistor tersebut telah diganti dari modul sensor karena kurva kalibrasi sensor *datasheet* mengacu pada nilai resistor beban RL = 47 kW. MQ-137 mampu mendeteksi gas amonia secara terus-menerus dengan kisaran 5-500 ppm. MQ-137 tidak sensitif terhadap gas umum lainnya yang terdapat di ruang lingkungan sekitarnya, kecuali karbon monoksida (CO) dan dimetil ether (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) sehingga kedua gas tersebut tidak boleh ada di lingkungan sekitar ketika MQ-137 beroperasi [15]. Gambar 3 memperlihatkan Sensor MQ-137.



Gambar 3. Sensor MQ-137

## 2.5. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan sebuah *software* khusus, gunanya untuk memprogram mikrokontroler Arduino, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Cara menjalankan *software* Arduino IDE dilakukan dengan menekan ganda logo arduino yang terdapat di folder yang sudah terinstal sebelumnya yaitu di C: Arduino\arduino-1.8.1. IDE (*Integrated Development Environment*) [16].

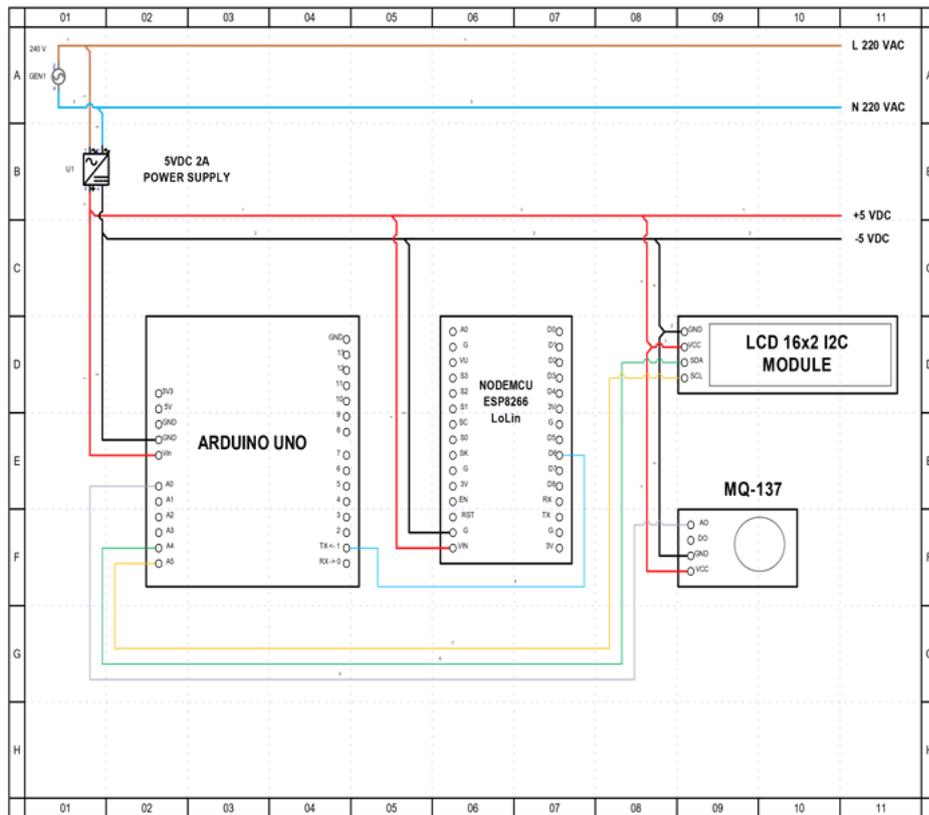
## 2.6. Blynk

Blynk merupakan *platform* atau aplikasi IoT yang didesain untuk ponsel Android. Blynk dapat memonitoring dan mengontrol perangkat keras melalui jarak jauh dengan menggunakan koneksi internet [14]. Pencipta aplikasi Blynk menyediakan cara mudah untuk membuat aplikasi IoT yang dapat dijalankan di ponsel dan tablet. Blynk menyediakan serangkaian modul yang dapat diseret dan dilepas yang telah ditentukan sebelumnya yang dikenal sebagai *widget*, dan memungkinkan pengguna untuk membuat konfigurasi lebih lanjut pada *widget* dengan *interface* pengguna yang mudah digunakan [17].

# 3. Metode Penelitian

## 3.1. Diagram Blok

Diagram blok wiring alat pendeteksi gas amonia yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 4. Diagram dimulai dengan mengaktifkan *hotspot* atau jaringan internet dari ponsel, yang kemudian dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 untuk melakukan pengiriman data ke Blynk. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler *receiver* yang sudah menerima data ppm gas amonia dari mikrokontroler *transmitter* Arduino Uno akan menampilkan hasilnya dalam bentuk ppm ke LCD.



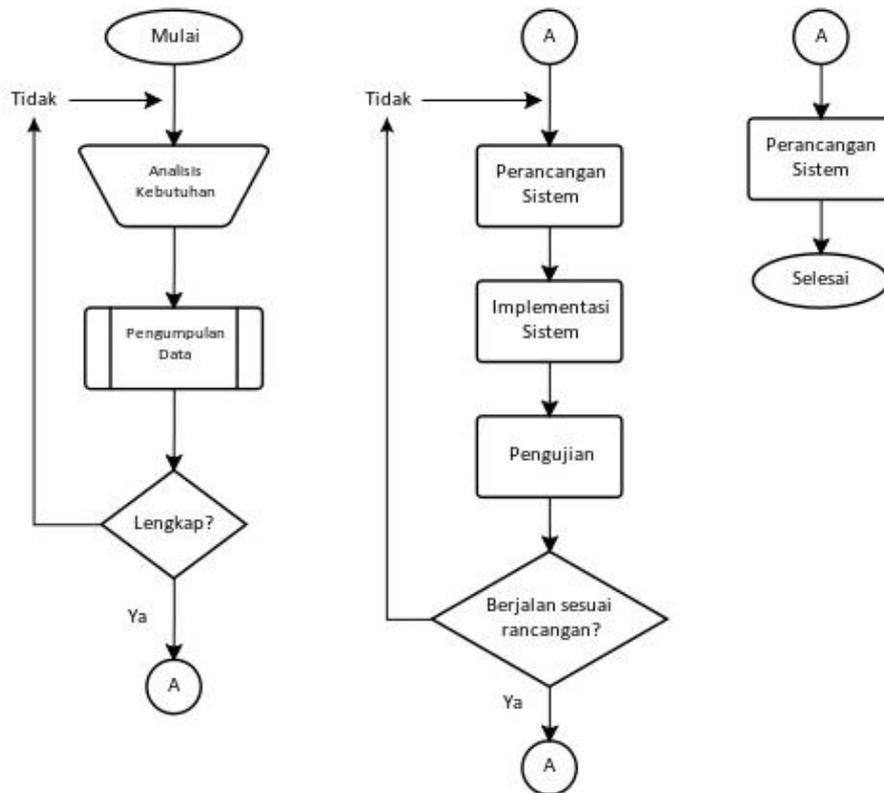
Gambar 4. Diagram blok wiring

Kemudian mengirimkan data dengan komunikasi ke *interface* Blynk yang merupakan data *ter-update*, atau data tersebut adalah data hasil pembacaan terbaru yang diukur oleh sensor tersebut. Setelah itu, maka peneliti dapat mengakses data gas amonia melalui Android secara *real-time*.

### 3.2. Flowchart

Gambar 5 di bawah ini memperlihatkan *flowchart* perancangan pada sistem yang dibuat.

Tahap pertama yaitu dilakukan analisis kebutuhan untuk membangun alat, kemudian melakukan pengumpulan data, setelah data yang dibutuhkan telah didapatkan dengan lengkap, tahapan lanjutan yaitu perancangan sistem, apabila data yang dibutuhkan belum lengkap maka kembali ke proses pengumpulan data. Jika sudah melakukan perancangan sistem kemudian melakukan implementasi sistem dan dilanjutkan dengan melakukan pengujian, apabila pengujian berjalan sesuai rancangan maka akan didapatkan hasil, namun jika pengujian belum berjalan sesuai rancangan maka kembali ke implementasi sistem, dan proses selesai [18].

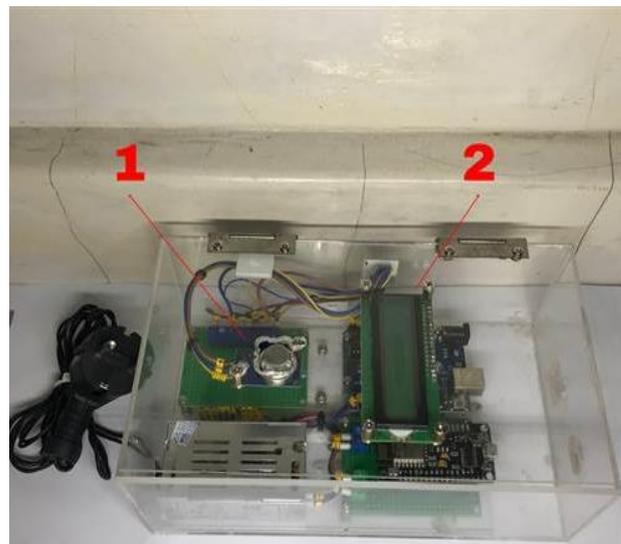


Gambar 5. Flowchart sistem

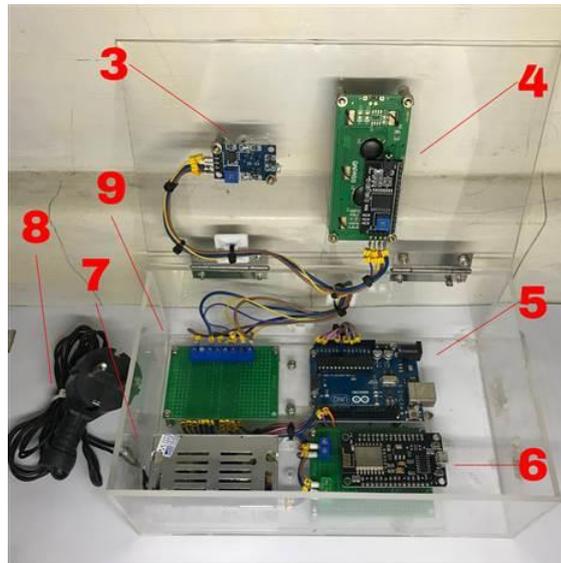
## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Tampilan Alat Pendeteksi Gas Amonia

Gambar 6 memperlihatkan sistem pendeteksi gas amonia yang dibuat. Gambar 7 memperlihatkan sistem pendeteksi gas amonia yang telah dibuat ketika dibuka.



Gambar 6. Alat pendeteksi gas amonia tampilan luar.



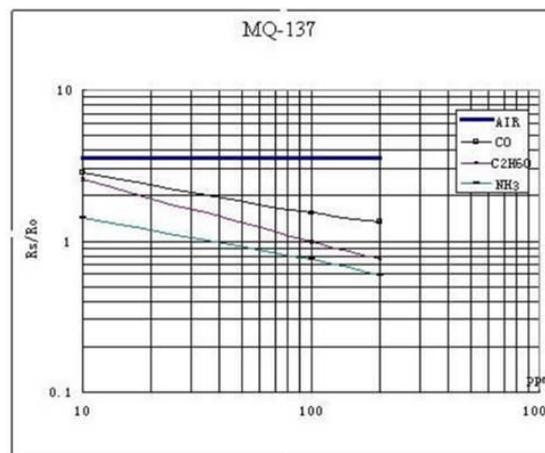
Gambar 7. Alat pendeteksi gas amonia ketika dibuka.

Tabel 1. Keterangan Gambar 6 dan Gambar 7

Nomor	Komponen	Keterangan
1	Sensor MQ-137	Sebagai sensor pendeteksi gas amonia.
2	LCD 1602	Untuk memunculkan hasil ppm dan Vout dari sensor.
3	Sensor MQ-137	Tampak bawah.
4	LCD 1602 I2C	Tampak bawah.
5	Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler.
6	NodeMCU ESP8266	Sebagai mikrokontroler modul wifi.
7	Power supply 5V 2A	Power mikrokontroler karena pada prinsip sensor MQ memiliki <i>heater</i> kecil didalamnya yang memiliki konsumsi ampere cukup besar sehingga digunakan 2 A pada <i>power supply</i> .
8	Steker listrik	Untuk dicolokkan ke stopkontak.
9	PCB ( <i>Printed Circuit Board</i> )	Untuk mempermudah koneksi antara Arduino Uno dengan komponen lainnya.

#### 4.2. Value $R_s/R_o$ ke ppm pada Sensor Gas Amonia MQ-137

Pada sensor gas amonia MQ-137 proses kalibrasi sensor ini dapat menggunakan informasi-informasi yang ada di *datasheet* seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Datasheet sensor MQ-137

Pada grafik tersebut terdapat perbandingan antara ppm dengan  $R_s/R_o$ . Dapat dilihat pada grafik bahwa nilai rasio resistansi *fresh air* yaitu konstan. Berarti berdasarkan grafik dapat diperkirakan bahwa nilai  $R_s/R_o$  adalah seperti pada Persamaan (1).

$$R_s/R_o = 3,6 \quad (1)$$

Dari *datasheet* tersebut dapat mengetahui formula untuk menghitung dan mendapatkan nilai  $R_s$ , yaitu dengan Persamaan (2).

$$\text{Resistansi Sensor (Rs): } R_s = (V_c/V_{R_L} - 1) \times R_L \quad (2)$$

Berdasarkan rumus di atas telah diketahui bahwa nilai dari  $V_c$  yang berarti tegangan sumber (+5V) dan nilai  $R_L$  yang telah diukur adalah 47K ohm. Kemudian mendapatkan nilai  $V_{R_L}$  dan menghitung nilai  $R_s$  digunakan program Arduino yang membaca tegangan analog ( $V_{R_L}$ ) dari sensor dan menghitung nilai  $R_s$  menggunakan rumus ini dan akhirnya menampilkannya di monitor serial. Nilai  $R_o$  akan bervariasi, lalu dilakukan *preheating* selama 10 jam dan gunakan nilai  $R_o$ . Hasil dari pengukuran  $R_o$  adalah sekitar 30K.

Kemudian untuk nilai dari  $R_s$  (resistansi sensor) menggunakan Persamaan (2). Hubungan antara  $R_s/R_o$  dan ppm adalah logaritmik, yang dapat direpresentasikan dengan rumus Persamaan (2).

$$\log(y) = m \times \log(x) + b \quad (3)$$

Untuk menentukan nilai dari  $m$  dan  $b$  dapat ditentukan dua titik ( $x_1, y_1$ ) dan ( $x_2, y_2$ ) pada grafik fungsi  $NH_3$ . Sehingga kedua titik ditentukan pada (40,1) dan (100,0,8).

$$m = \frac{[\log(y_2) - \log(y_1)]}{[\log(x_2) - \log(x_1)]}$$

$$m = \frac{\log \frac{0,8}{1}}{\log \frac{100}{40}}$$

$$m = -0,243$$

Demikian untuk menentukan nilai  $b$  maka diambil nilai titik tengah ( $x, y$ ) dari grafik yaitu (70,0,75) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.8.

$$b = \log(y) - m \times \log(x)$$

$$b = \log(0,75) - (-0,243) \times \log(70)$$

$$b = -0,323$$

Selanjutnya untuk mendapatkan ppm dengan menyamakan nilai ( $R_s/R_o$ ) dengan ppm menggunakan Persamaan (4):

$$\text{ppm} = 10^{\left\{ \frac{[\log(\text{ratio}) - b]}{m} \right\}} \quad (4)$$

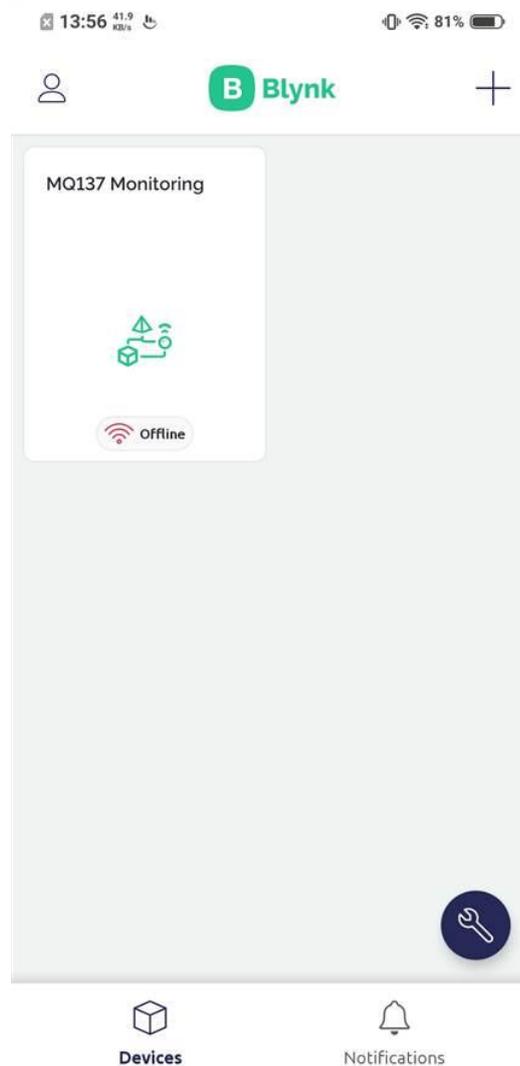
#### 4.3. Tampilan pada *Interface Blynk*

Tahapan pembuatan antarmuka pada aplikasi Blynk, diantaranya adalah:

1. Masuk ke aplikasi Blynk dengan menggunakan alamat email dan password yang telah terdaftar.

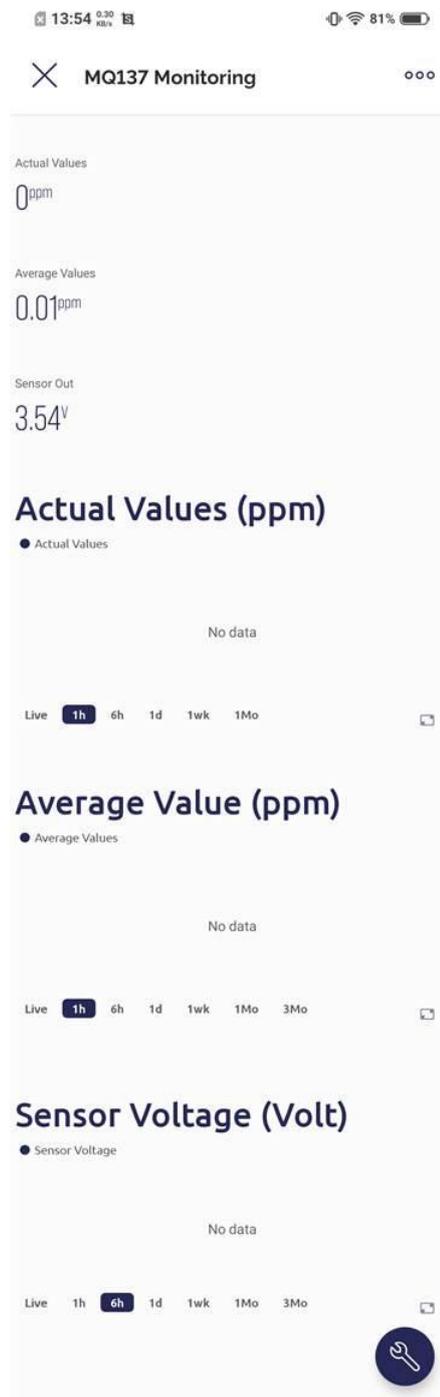
2. Buat template baru dengan meng-klik tanda tambah di pojok kanan atas. Pada langkah ini, diberikan judul "MQ137 Monitoring" dan pilih mikrokontroler tipe ESP8266 dengan Wi-Fi.
3. Aplikasi Blynk akan mengirimkan kode autentikasi untuk mengakses template yang telah dibuat. Kode ini akan dimasukkan ke dalam program ESP8266.
4. Lakukan pengaturan widget dan pin virtual maupun digital yang akan digunakan di aplikasi Blynk.
5. *Interface* yang telah dibuat dapat dijalankan dengan menekan tanda segitiga di pojok kanan atas [19].

Pada Gambar 9 menampilkan *dashboard user* dan sebagai tampilan utama ketika login berhasil. Pada *dashboard* ini menampilkan *widget* MQ-137 Monitoring.



Gambar 9. *Interface* Blynk ketika login

Pada Gambar 10 di bawah ini menampilkan *actual values* dan *average values* yang keduanya dalam bentuk ppm, juga sensor *voltage* dalam bentuk volt. Ketiganya juga tersedia dalam bentuk grafik dengan kurun waktu 1 jam, 6 jam, 24 jam, 1 minggu, 1 bulan, dan *live monitoring*.



Gambar 10. *Interface MAQ-137 Monitoring*

#### 4.4. Pengujian Alat Pendeteksi Gas Amonia

Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan sensor MQ-137 sejauh 5 cm dan 12 cm di atas permukaan air pada ruangan tertutup. Air yang digunakan yaitu endapan pakan ikan yang dibuat dari 30 gr pakan ikan dan dicampur dengan 200 ml air kolam ikan nila merah kemudian diendapkan selama 7 hari seperti yang diperlihatkan pada Gambar 11. Kemudian sensor bekerja selama 1 jam dan hasilnya dipantau dalam aplikasi Blynk di ponsel Android.



Gambar 11. Endapan pakan ikan

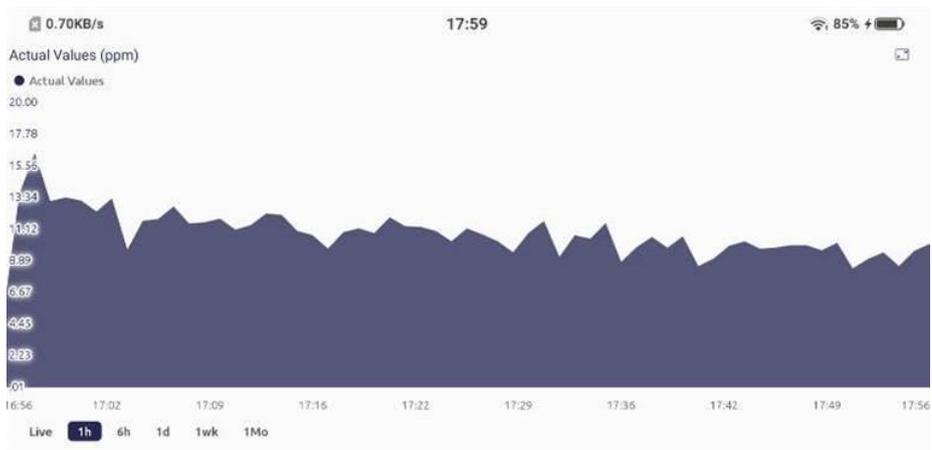
#### 4.4.1. Pengujian Alat pada Jarak 5 cm dari Permukaan Air

Gambar 12 memperlihatkan alat ketika sedang digunakan pada jarak 5 cm dari permukaan air dan Gambar 13 memperlihatkan grafik hasil uji coba setelah 1 jam digunakan. Gambar 14 memperlihatkan kondisi air setelah 1 jam.

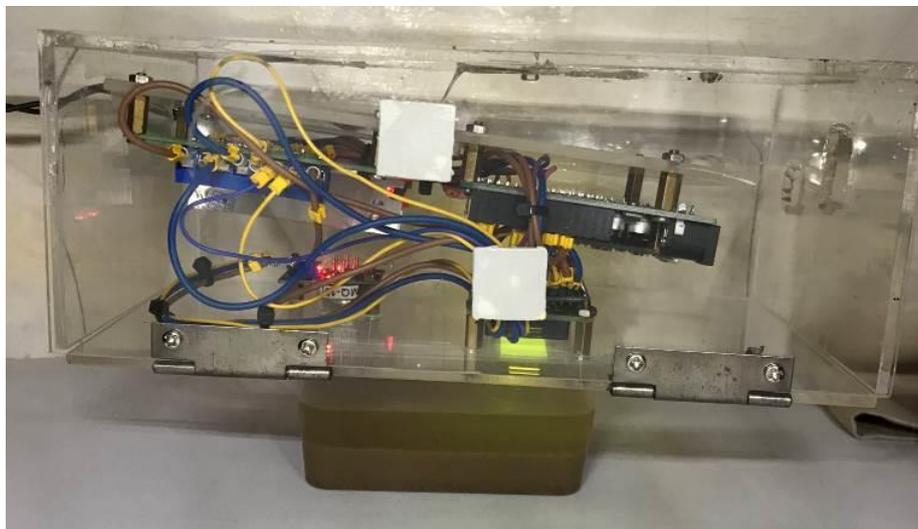


Gambar 12. Uji coba alat dengan jarak 5 cm dari permukaan air.

Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 12 yaitu peletakan sensor pada jarak 5 cm di atas permukaan air, kadar gas amonia menyentuh sedikit diatas 15.56 ppm yang dimana kadar tersebut adalah tinggi, seeperti yang diperlihatkan pada Gambar 13. Namun kadarnya menurun seiring berjalannya waktu karena pakan mengendap pada wadah seperti pada Gambar 14.



Gambar 13. Grafik hasil uji coba alat setelah 1 jam dengan jarak 5 cm dari permukaan air.

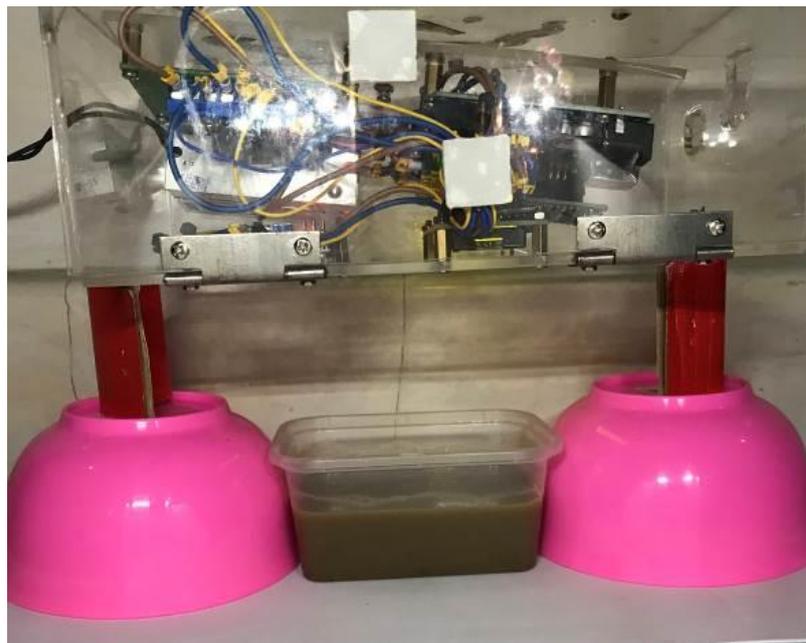


Gambar 14. Kondisi air setelah 1 jam.

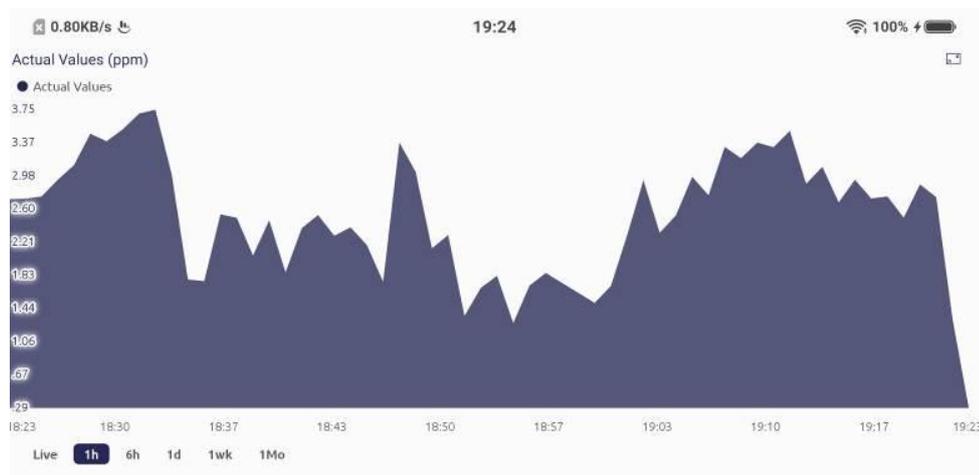
#### 4.4.2. Pengujian Alat Pada Jarak 12 cm dari Permukaan Air

Gambar 15 memperlihatkan alat ketika sedang digunakan pada jarak 12 cm dari permukaan air dan Gambar 16 memperlihatkan grafik hasil uji coba setelah 1 jam digunakan.

Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 15 yaitu peletakan sensor pada jarak 12 cm di atas permukaan air, kadar gas amonia menyentuh 3.75 ppm yang dimana kadar tersebut adalah tinggi, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 16. Namun kadarnya menurun seiring berjalannya waktu karena pakan mengendap pada wadah seperti pada Gambar 14.



Gambar 15. Uji coba alat dengan jarak 12 cm dari permukaan air.



Gambar 16. Grafik hasil uji coba alat setelah 1 jam dengan jarak 12 cm dari permukaan air.

#### 4.4.3. Pengujian Alat Pada Jarak 5 cm dari Permukaan Air Mineral

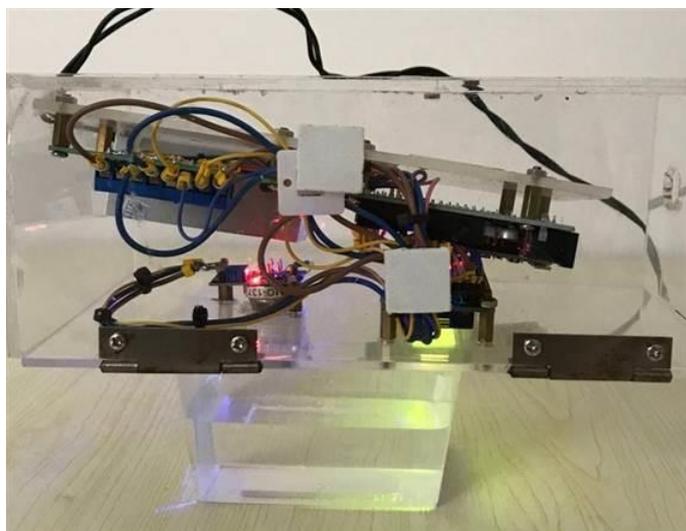
Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan sensor MQ-137 sejauh 5 cm di atas permukaan air mineral pada lingkungan tertutup. Kemudian sistem bekerja selama 1 jam dan hasilnya dipantau dalam aplikasi Blynk di ponsel Android.

Seperti Gambar 17 memperlihatkan sistem ketika sedang digunakan pada jarak 5 cm di atas permukaan air dan Gambar 18 memperlihatkan grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam digunakan.

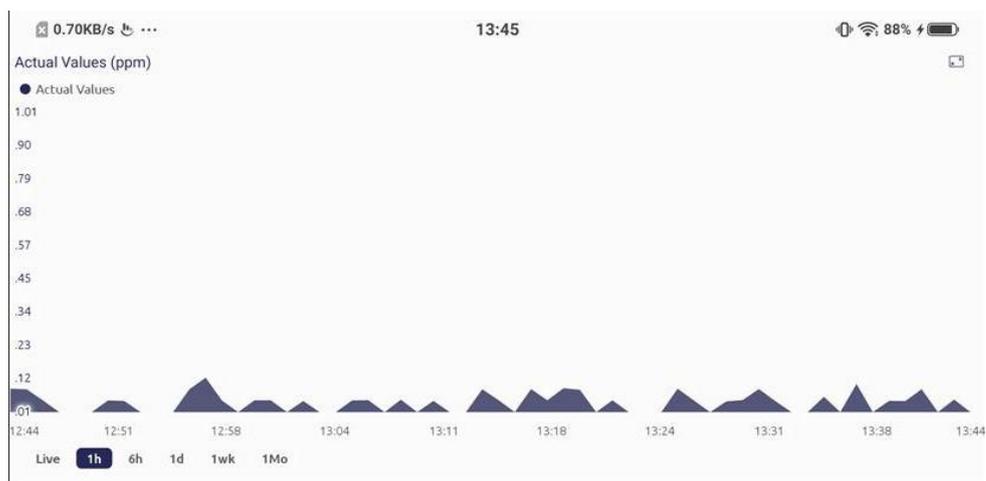
Data hasil pengukuran kadar gas amonia ditampilkan pada Gambar 19 dalam bentuk grafik pada aplikasi Blynk. Hasil uji coba yang dilakukan selama 1 jam dengan jarak 5 cm di atas permukaan air mineral.



Gambar 17. Air mineral



Gambar 18. Uji coba sistem pada air mineral dengan jarak 5 cm



Gambar 19. Grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam dengan jarak 5 cm di atas permukaan air mineral

Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 18 yaitu peletakan sensor pada jarak 5 cm di atas permukaan air mineral dengan data pada Gambar 18 diambil selama 1 jam, hasil ini membuktikan keakuratan sistem yang telah dibuat bahwa ketika sistem diuji pada air mineral, yang di mana air mineral mengandung amonia sangat rendah, sistem mampu mengukur kadar gas amonia dengan rentang nilai 0,01 – 0,02 ppm.

#### 4.4.4. Pengujian Alat Pada Jarak 5 cm dari Permukaan Cairan Pemutih Pakaian

Amonia dapat ditemukan di produk pembersih yang sering digunakan di rumah tangga. Amonium hidroksida adalah cairan tidak berwarna yang biasa ditemukan sebagai amonia rumah tangga. Bahan kimia ini memiliki bau iritasi yang kuat dan korosif pada konsentrasi tinggi. Cairan pemutih pakaian merupakan salah satu produk pembersih yang sering digunakan di perumahan dan juga dapat digunakan sebagai disinfektan [20]. Gambar 20 memperlihatkan cairan pemutih pakaian.



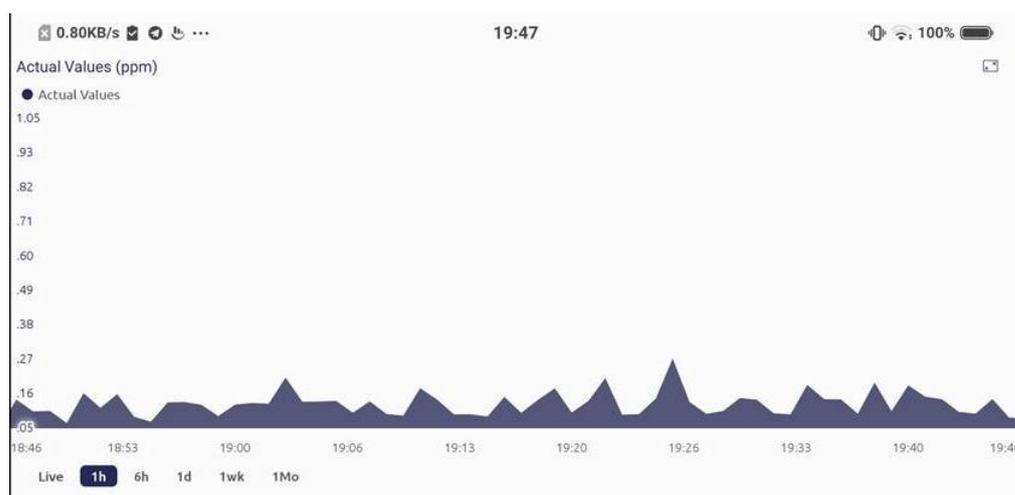
Gambar 20. Cairan pemutih pakaian

Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan sensor pada sistem sejauh 5 cm di atas permukaan cairan pemutih pakaian pada lingkungan tertutup. Kemudian sistem bekerja selama 1 jam dan hasilnya dipantau oleh aplikasi Blynk di ponsel Android. Gambar 21 memperlihatkan sistem ketika sedang digunakan pada jarak 5 cm di atas permukaan cairan dan Gambar 22 memperlihatkan grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam digunakan.



Gambar 21 Uji coba sistem dengan jarak 5 cm di atas permukaan cairan pemutih pakaian

Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 22 yaitu peletakan sensor pada jarak 5 cm di atas permukaan cairan pemutih pakaian dengan data yang dirangkap pada grafik tersebut, hasilnya kadar gas ammonia, yaitu ini membuktikan sistem mampu mengukur kadar gas amonia pada cairan pemutih pakaian dengan rentang nilai 0,54 – 0,27 ppm yang dimana hasil tersebut adalah sebagai bukti keakuratan pembanding.



Gambar 22. Grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam dengan jarak 5 cm di atas permukaan cairan pemutih pakaian

## 5. Kesimpulan

Parameter yang diukur pada penelitian ini, yaitu kadar gas amonia menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 dan NodeMCU ESP8266. Pengujian alat dilakukan 2 kali pengujian dengan endapan pakan ikan pada air kolam ikan nila merah dengan jarak 5 cm dan 12 cm. Berdasarkan pengujian alat, sensor bekerja lebih baik dan lebih akurat pada jarak 5 cm dari permukaan air dibandingkan dengan jarak 12 cm dari permukaan air. Beberapa faktor sensor MQ-137 kurang akurat pada jarak 12 cm yaitu gangguan angin dan juga sensor MQ-137 dapat mendeteksi karbon monoksida (CO) dan dimetil ether ( $C_2H_6O$ ) sehingga kedua gas tersebut tidak boleh ada di lingkungan sekitar ketika MQ-137 beroperasi. Sehingga sensor MQ-137 lebih ideal untuk digunakan dekat dengan permukaan air dan juga ruang lingkungan sekitar tidak terlalu terbuka. Berdasarkan pengujian sistem, sebagai cara untuk mengukur akurasi alat, dilakukan uji coba pembandingan dengan menguji sistem pada air mineral dan cairan pemutih pakaian. Berdasarkan pengujian sistem, didapatkan hasil dengan rata-rata 0,1 ppm pada pengujian sistem dengan jarak 5 cm di atas permukaan air mineral, didapatkan hasil dengan rata-rata 0,1 ppm pada pengujian sistem dengan jarak 5 cm di atas permukaan air mineral. Dan didapatkan hasil dengan rata-rata 0,11 ppm pada pengujian sistem dengan jarak 5 cm di atas permukaan cairan pemutih pakaian. Sehingga dapat dilihat bahwa hasil kedua pengujian tersebut mendapat hasil dengan kadar gas amonia rendah dan medium.

Kajian yang dapat dilakukan untuk pengembangan selanjutnya, yaitu dengan melakukan pengujian di lingkungan yang tidak terdapat banyak angin (baiknya dilakukan pada lingkungan tertutup). Kemudian dilakukan uji laboratorium dan dilakukan perbandingan dengan alat sejenisnya. Sistem yang dihasilkan ini berpotensi untuk diuji pada skala yang luas dan dilakukan uji standar pengukuran pembandingan.

## Daftar Pustaka

- [1] D. Irawan and L. Handayani, "Studi kesesuaian kualitas perairan tambak ikan bandeng (*Chanos chanos*) di Kawasan Ekowisata Mangrove Sungai Tatah," *E-J. Budid. Perair.*, vol. 9, no. 1, Sep. 2020, doi: 10.35800/bdp.9.1.2021.30319.

- [2] N. Hikmah, T. Alawiyah, and M. A. Wijaksono, "Analisis Kadar Ammonia (NH<sub>3</sub>) Di Perairan Sekitar Pabrik Karet Daerah Banjarmasin Menggunakan Spektrofotometri Visible," *J. Pharm. Care Anwar Med.*, vol. 4, no. 1, pp. 20–30, Dec. 2021.
- [3] E. S. Pardamean, H. Syawal, and M. Riauaty, "Identification of Pathogenic Bacteria in *Cyprinus carpio* Reared in Floating Cages," *J. Perikan. Dan Kelaut.*, vol. 26, no. 1, p. 26, Feb. 2021, doi: 10.31258/jpk.26.1.26-32.
- [4] Y. Lu, J. Zhang, J. Cao, P. Liu, J. Li, and X. Meng, "Long-Term Ammonia Toxicity in the Hepatopancreas of Swimming Crab *Portunus trituberculatus*: Cellular Stress Response and Tissue Damage," *Front. Mar. Sci.*, vol. 8, p. 757602, Jan. 2022, doi: 10.3389/fmars.2021.757602.
- [5] S. R. Hasibuan, S. Syafriadiman, and M. N. Syahputra, "The Effect of Zeolite Toward Ammonia (NH<sub>3</sub>) in Tilapia Rearing Media with Recirculation System," *J. Perikan. Univ. Gadjah Mada*, vol. 23, no. 1, p. 55, Jun. 2021, doi: 10.22146/jfs.64741.
- [6] T. Haditya, T. Alawiyah, and N. Hidayah, "Perendaman Menggunakan Amoniak (NH<sub>3</sub>) Menurunkan Kadar Protein Total Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," *J. Katalisator*, vol. 7, no. 2, pp. 238–245, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717>.
- [7] "Technical Data MQ-135." [Online]. Available: <https://www.olimex.com/Products/Components/Sensors/Gas/SNS-MQ135/resources/SNS-MQ135.pdf>
- [8] M. S. J. Dwipayana, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Kadar Amonia, pH dan Kekeruhan pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis IoT," Thesis (S1), Politeknik Negeri Bali, Bukit Jimbaran, 2022. [Online]. Available: <http://repository.pnb.ac.id/id/eprint/3775>
- [9] I. H. Pulungan, T. I. Nasution, H. W. Ningsih, K. Tarigan, and Fathurrahman, "An Automatic and Realtime Control of Ammonia Concentration in Catfish Pond Water Based on MQ137 Sensor," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1428, no. 1, p. 012054, Jan. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1428/1/012054.
- [10] M. A. Nugroho and M. Rivai, "Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar Amonia untuk Budidaya Ikan yang Diimplementasi pada Raspberry Pi 3B," *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 2, pp. 374–379, Feb. 2019, doi: 10.12962/j23373539.v7i2.30920.
- [11] A. D. Pambudi and S. A. Wulandari, "Sistem Monitoring Sungai Berbasis IoT," *Elektrika*, vol. 14, no. 2, p. 76, Oct. 2022, doi: 10.26623/elektrika.v14i2.5754.
- [12] P. A. Rosyady, A. S. S. Sukarjiana, N. U. Habibah, N. Ihsana, A. R. C. Baswara, and W. R. Dinata, "Monitoring Cairan Infus Menggunakan Load Cell Berbasis Internet of Things (IoT)," *Techne J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 22, no. 1, pp. 97–110, Apr. 2023, doi: 10.31358/techne.v22i1.345.
- [13] L. Rahmawati, A. M. Hakimuddin, and I. Umami, "Implementasi Sensor Gas MQ-136 Dan MQ-137 Untuk Mendeteksi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Neural Network," vol. 11, no. 2, 2021.
- [14] A. Wicaksono, "Media Pembelajaran IoT Menggunakan ESP8266 pada Mata Kuliah Komunikasi Data dan Interface," Thesis (S1), Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2019. [Online]. Available: <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/65922>
- [15] D. Hofstetter, E. Fabian, and A. G. Lorenzoni, "Ammonia Generation System for Poultry Health Research Using Arduino," *Sensors*, vol. 21, no. 19, p. 6664, Oct. 2021, doi: 10.3390/s21196664.
- [16] Udin, H. Hamrul, and Muh. F. Mansyur, "Prototype Sistem Monitoring Kekeruhan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things," *Univ. Sulawesi Barat*, vol. 2, no. 2, pp. 66–72, 2021, doi: <https://doi.org/10.52158/jacost.v2i2.219>.

- [17]P. Seneviratne, "Hands-On Internet of Things with Blynk: Build on the power of Blynk to configure smart devices and build exciting IoT projects," Packt Publishing Ltd, 2018, p. 10.
- [18]A. Noor, Arif Supriyanto, and Herfia Rhomadhona, "Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis Web Mobile," *Joutica*, vol. 5, no. 1, p. 316, Mar. 2020, doi: 10.30736/jti.v5i1.329.
- [19]B. Murtianta, S. Danis Ronaldo, and D. Susilo, "Perancangan Prototype Smart Indoor Greenhouse IoT untuk Membantu Permasalahan Budidaya Tanaman Selada di Kota Kupang," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 21, no. 2, pp. 297–310, Sep. 2022, doi: 10.31358/techne.v21i2.331.
- [20]S. Annisa, "Gambaran Penggunaan Disinfektan Pada Rumah Tangga Selama Pandemi Covid-19 Di Wilayah Jabodetabek Tahun 2021," 2022.