

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebersihan merupakan hak dan kewajiban setiap manusia dalam kehidupan bermasyarakat. Kebersihan pokok yang dibutuhkan setiap masyarakat yaitu mencakup kebersihan air. Air merupakan salah satu sumber komponen utama dan komponen mendasar bagi manusia. Persediaan air yang tersedia digunakan di dunia hanya sebanyak 0,3 persen (Malche dkk., 2021). Air merupakan unsur esensial dalam lingkungan yang memiliki peran penting bagi kelangsungan hidup manusia. Namun, tidak semua air dari sumber alami langsung aman untuk digunakan, karena kemungkinan kontaminasi oleh bakteri dan zat berbahaya. Meskipun pemanasan air hingga 100°C dapat membunuh bakteri, banyak zat berbahaya yang tidak bisa dihilangkan dengan cara ini. Pengelolaan kualitas air tersusun beralaskan dari kelas mutu air, di antaranya yaitu: Kelas I, air yang dimanfaatkan sebagai pasokan air minum. Kelas II, air yang dimanfaatkan sebagai sarana dan prasarana pada irigasi lahan pertanian, peternakan, budidaya ikan air tawar, hingga rekreasi (Prayoga dkk., 2018).

Air yang diambil langsung dari suatu sumber mata air tidak terjamin keamanannya untuk dapat langsung digunakan manusia, kondisi cuaca dan lingkungan sekitar sangat berpengaruh terhadap kualitas air (Udin dkk., 2021). Sungai adalah salah satu sumber air yang masih banyak digunakan oleh masyarakat hingga saat ini. Sungai dapat dimanfaatkan sebagai pasokan air minum, pada bidang pertanian menjadi kebutuhan irigasi sawah, pada bidang perikanan menjadi budidaya ikan, pada pariwisata, transportasi dan sebagainya.

Waduk merupakan salah satu pemanfaatan air sungai. Waduk merupakan area yang selalu tergenang air sepanjang tahun dan dibuat oleh campur tangan manusia. Waduk adalah area yang dibanjiri oleh air sepanjang tahun dan diciptakan oleh intervensi manusia. tujuan pembangunan waduk meliputi penggunaan irigasi

pembangkit listrik tenaga air (PLTA), pasokan air minum, pengendalian banjir, rekreasi, budidaya dan penangkapan ikan, serta sarana transportasi (Barokah dkk., 17-08). Waduk Cirata merupakan sebuah perairan buatan yang dibentuk melalui pembendungan aliran Sungai Citarum. Fungsi utama Waduk Cirata adalah sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) untuk wilayah Jawa - Bali. Selain itu, waduk ini juga digunakan sebagai tempat budidaya ikan. Salah satu metode budidaya ikan yang umum diimplementasikan di waduk ini adalah melalui sistem Keramba Jaring Apung (KJA) (Nurhayati & Herawati, 2018). Namun, kegiatan budidaya ikan melalui KJA ini memiliki dampak negatif terhadap kualitas air dan lingkungan waduk. Salah satu penyebabnya adalah limbah organik berupa sisa pakan dan hasil metabolisme ikan dalam budidaya KJA yang terbuang ke dalam perairan. Kegiatan perikanan yang tidak ramah lingkungan, seperti KJA yang melampaui kapasitas lingkungan dan penggunaan pakan berlebihan, menyebabkan penumpukan sisa pakan di dasar perairan selama bertahun-tahun, yang akhirnya mencemari perairan (Anas dkk., 2017). Polusi atau pencemaran air terjadi ketika unsur hidup, zat, energi, atau komponen lain masuk ke dalam air melalui aktivitas manusia atau proses alami, dan melewati standar mutu yang telah ditentukan (Malche dkk., 2021).

Dalam melakukan analisis kualitas air, terdapat beberapa parameter ukur yang telah diatur oleh peraturan perundangan sebagai acuan. Namun, dalam praktiknya, tidak semua parameter ini dapat langsung digunakan dalam penelitian. Peraturan perundangan sering kali mengamanatkan parameter seperti pH, oksigen terlarut, kekeruhan, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), amonia, nitrat, fosfat, dan lainnya sebagai indikator penting untuk menilai kualitas air. Ketersediaan sensor digital yang canggih di pasaran telah memungkinkan pengukuran lebih banyak parameter dengan ketetapan yang lebih tinggi, seperti pengukuran kualitas air melalui sensor suhu, konduktivitas, kadar logam berat, dan lainnya. Namun, beberapa parameter mungkin lebih sulit diukur secara digital atau membutuhkan teknologi yang lebih mahal. Oleh karena itu, dalam merencanakan penelitian atau pemantauan kualitas air, penting untuk mempertimbangkan ketersediaan sensor yang ada, memilih parameter-parameter

yang relevan dengan tujuan penelitian, dan memastikan bahwa alat ukur yang digunakan memiliki ketepatan dan kualitas yang memadai. (Wahjono, 2018).

Amonia atau  $\text{NH}_3$  adalah senyawa kimia yang berbahaya bagi lingkungan. Dalam kegiatan budidaya ikan air tawar, penting untuk menjaga kadar amonia agar tetap sesuai. Amonia yang tinggi dapat membahayakan kesehatan ikan dan menyebabkan kematian. Upaya untuk mempertahankan kadar amonia yang aman melibatkan pengaturan pakan, sirkulasi air, dan manajemen limbah yang efektif. (Nugroho & Rivai, 2019). Penyebab terbentuknya amonia salah satunya yaitu dengan melalui sisa makanan yang diberikan pada ikan dalam waktu lama telah mengendap terutama dalam kolam ikan air tawar, selain itu hasil metabolisme ikan juga menyumbang kadar amonia yang cukup besar. Kadar amonia sangat penting untuk dikendalikan karena pada tingkat konsentrasi yang terlalu tinggi dapat berubah menjadi racun pada ikan. Kadar amonia yang terlalu tinggi dapat menyulitkan ikan air tawar dalam mengolah energi dari pakan dengan efisien. (Pulungan dkk., 2020).

Menuruti referensi yang telah ada, maka dibuat suatu penelitian sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 yang berstudi kasus di Waduk Cirata. Dengan mengaplikasikan sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air bertujuan agar dapat *memonitoring* kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air secara *real time* dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan Blynk melalui ponsel. Di Waduk Cirata, air dimanfaatkan untuk budidaya ikan menggunakan sistem keramba jaring apung (KJA), menurut Putro & Masrofah (2019) Waduk Cirata mampu menghasilkan 100 ton ikan per hari, dan 80% produksi perikanan di Kabupaten Bandung berasal dari Waduk Cirata dan Saguling. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah dan instansi terkait untuk memantau kualitas fisik dan kimia Sungai Citarum yang bermuara ke Waduk Cirata, sehingga dibutuhkan pengaplikasian sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) untuk *memonitoring* kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) secara *real time*.

Fokus penelitian ini adalah bertujuan untuk mengkaji kemampuan sensor MQ-137 pada *Internet of Things* untuk memantau kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam

Adhwa Alifia Putri, 2023

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS AMONIA ( $\text{NH}_3$ ) BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK: STUDI KASUS PADA WADUK CIRATA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

air dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk pada ponsel. Arduino Uno digunakan sebagai sub sistem untuk memproses data yang diperoleh dari sensor MQ-137. Sistem yang dirancang dapat mengumpulkan dan mengirim data menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 ke basis data dalam aplikasi Blynk yang dapat diakses melalui ponsel.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka dikembangkan sebuah sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air menggunakan teknologi Arduino IDE / Arduino 2.1.0 Windows, laptop Windows dengan Intel® Core, aplikasi Blynk, dan ponsel. Sistem ini mengandalkan Arduino Uno untuk memproses data dan NodeMCU ESP8266 untuk mengirimkan data. Kedua perangkat ini disatukan sehingga sistem memiliki kemampuan untuk terhubung dengan internet dan memungkinkan pemantauan jarak jauh melalui ponsel.

Berdasarkan uraian di atas timbul sebuah ide untuk merancang suatu sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air dengan judul ***“Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kadar Gas Amonia ( $\text{NH}_3$ ) Berbasis Internet of Things Menggunakan Aplikasi Blynk: Studi Kasus Pada Waduk Cirata”*** dari judul tersebut bertujuan agar mendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air secara *real time*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup hal-hal berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk pada ponsel?
2. Bagaimana membuat sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk pada ponsel?
3. Bagaimana proses pengujian sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk pada ponsel dengan uji coba mandiri dan pengambilan sampel di lingkungan operasional (Waduk Cirata)?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam rangka mengklarifikasi cakupan penelitian, beberapa aspek telah diberi batasan. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Perancangan sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk pada ponsel.
2. Parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air.
3. Mikrokontroler pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3 dan NodeMCU ESP8266 Lolin.
4. Lingkungan operasional pada penelitian ini dilakukan di Waduk Cirata yang beralamat lengkap di Kampung Gandasoli, RT. 03 / RW. 07, Desa Margalaksana, Kecamatan Cipeundeuy, Kabupaten Bandung Barat.
5. *Interface* untuk sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis aplikasi Blynk pada ponsel.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang sebuah sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk pada ponsel.
2. Membuat sebuah sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk pada ponsel.
3. Menguji sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dibuat dengan uji coba mandiri dan pengambilan sampel pada lingkungan operasional.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini meliputi:

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini meliputi:

- a) Menerapkan teknologi sistem pendeteksi kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air pada ponsel. Sistem diterapkan karena kadar gas amonia pada lingkungan operasional cenderung tinggi karena hasil metabolisme ikan dan pengendapan pakan ikan pada perairan.

Adhwa Alifia Putri, 2023

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS AMONIA ( $\text{NH}_3$ ) BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK: STUDI KASUS PADA WADUK CIRATA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

b) Penelitian ini dapat berfungsi sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya yang akan meneliti mengenai pendeteksian kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan kajian lebih mendalam dalam konteks yang serupa.

## 2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

a) Bagi penulis, sebagai ilmu pengetahuan dan pengalaman tentang sistem pendeteksian air yang berkadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) menggunakan mikrokontroler berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk pada ponsel.

b) Bagi masyarakat, melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman dan wawasan masyarakat umum, khususnya untuk mempermudah pengecekan air yang berkadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan melalui ponsel.

c) Bagi universitas, diharapkan dapat dijadikan referensi jika dilakukan penelitian maupun pengembangan mengenai pendeteksian air yang berkadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan melalui ponsel.

d) Bagi pengusaha, penelitian ini dapat dijadikan sebagai pengembangan dan pemanfaatan pengetahuan tentang pencemaran perairan oleh kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan melalui ponsel.

### 1.6 Struktur Organisasi Penulisan

Laporan penelitian ini memiliki struktur yang terdiri dari 5 (Lima) BAB meliputi:

BAB I, pendahuluan, pada bab ini memuat latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II, kajian pustaka, pada bab ini dibahas teori-teori yang relevan dan berkaitan dengan perumusan masalah.

BAB III, metode penelitian, pada bab ini menjelaskan tahapan perancangan, spesifikasi rancangan, serta proses pembuatan sistem pendeteksi kadar gas amonia

(NH<sub>3</sub>) dalam air menggunakan mikrokontroler berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan aplikasi Blynk pada ponsel.

BAB IV, hasil dan pembahasan, pada bab ini mengulas hasil pengujian sistem dan membahas hasil yang didapatkan setelah proses pengujian.

BAB V, kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi, pada bab ini diuraikan kesimpulan dari hasil pengujian aplikasi, implikasi dari penelitian, serta rekomendasi untuk pengembangan aplikasi di masa