

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah sumber kehidupan untuk setiap makhluk hidup yang ada dimuka bumi, hal ini dijelaskan dalam Al-quran surah Al-Anbiya ayat 30 yang artinya “*Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?*”. Sebagaimana diketahui, air dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu air bersih dan air kotor yang keduanya memiliki karakteristik masing-masing. Air bersih merupakan salah satu jenis sumber daya yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau melakukan aktivitas sehari-hari[1].

Salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh manusia sebagian besar berasal dari sumur gali yang bersumber dari air tanah. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan meresap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah[2]. Peranan air tanah sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan pokok hajat hidup orang banyak (*common goods*) seperti air minum, rumah tangga, industri, irigasi, perkotaan dan lainnya semakin lama semakin penting, bahkan sudah menjadi komoditas ekonomi, serta di beberapa daerah sudah menjadi komoditas strategis[3].

Saat ini air tanah sudah banyak yang tercemar. Pencemaran air tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kondisi geografis, hidrogeologi, topografi tanah, musim, arah aliran air tanah dan konstruksi bangunan fisik sumur gali. Jarak aman untuk memanfaatkan air sumur gali disekitar sungai yang tercemar atau sumber pencemar lain adalah 11 meter[3]. Salah satu wilayah yang sumber airnya tercemar berada di Desa Jelekong RT 07 RW 02, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung. Kualitas air di Desa tersebut memiliki tingkat kekeruhan diatas 25 NTU yaitu 55.73 NTU dan memiliki pH 6.44 yang menunjukkan bahwa kualitas airnya tidak sesuai standar PERMENKES No 32

Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum[4].

Sumur gali yang tercemar untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih perlu dilakukan proses filtrasi (penyaringan) untuk mengurangi zat kontaminan pada sumber air tersebut[5]. Filtrasi adalah suatu cara memisahkan padatan dari air, adapun media yang digunakan dalam filtrasi antara lain pasir, batu zeolit, kerikil, ijuk, dan arang aktif atau karbon aktif[6].

Kemajuan teknologi dan informasi menghadirkan banyaknya aplikasi teknologi yang dapat digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Pekerjaan yang dahulu dilakukan secara konvensional beralih ke sistem otomatis, salah satunya menggunakan sistem berbasis mikrokontroler[7]. Selain itu, perkembangan ini memberikan dampak secara global, baik dalam persaingan bisnis, tuntutan pekerjaan, maupun tuntutan gaya hidup. Teknologi yang paling banyak dikembangkan saat ini adalah menggunakan model *Internet of Things* (IoT) yang dapat menghasilkan peluang bisnis baru dengan menghubungkan benda-benda fisik dengan banyak sensor. Penelitian IoT terutama difokuskan pada teknologi dan model bisnis yang relatif belum diselidiki dan perlu dikembangkan[8].

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian yang dilakukan adalah membuat suatu sistem yang berfokus pada perbaikan kualitas air, sehingga menjadi layak konsumsi. Solusi yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan sistem kontrol dan monitoring untuk mengetahui dan mengkondisikan kualitas air. Penelitian ini dibahas menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pusat kendali sistem yang terhubung dengan Nodemcu ESP8266 dengan penambahan sensor *turbidity* dan pH untuk memonitoring kondisi air yang telah disaring oleh media filter alami serta sensor ultrasonik untuk menghitung volume air pada tandon. Sistem ini juga sudah didukung oleh teknologi IoT untuk konfigurasi monitoring dan pengontrolan sistem serta mencatat kondisi air dalam bentuk tampilan pada *platform blynk* dan *spreadsheet*.

1.2. States Of The Arts

Pembuatan tugas akhir ini merujuk ke beberapa referensi yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Tabel referensi.

No	Judul	Peneliti	Tahun
1.	<i>IoT Based Smart Water Quality Monitoring System</i>	A. Manjunath, A. Patted, J. Basavaiah.	2021
2.	Monitoring Filter Pada Tangki Air Menggunakan Sensor <i>Turbidity</i> Berbasis Arduino Mega 2560 Via SMS Gateway	Faizal Fatturahman, Irawan	2019
3.	Perancangan <i>Prototipe</i> Sistem Monitoring Kejernihan Air Dengan Sensor <i>Turbidity</i> Pada Tandon Berbasis IoT	Muhammad Arya Delwizar, Alya Arsenly, Heri Irawan, Muhamad Jodiansyah, Restu Mukti Utomo	2021
4.	IoT Monitoring Kualitas Air Dengan Menggunakan Sensor Suhu, pH, dan <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS)	Fanharis Chuzaini, Dzulkiflih.	2022

Tabel 1. 1 merupakan penelitian yang memiliki tema filter air yang telah dilakukan oleh berbagai lembaga, baik universitas ataupun lembaga riset. Sebagaimana pada Table 1. 1 diperlihatkan masing – masing penelitian yang berkaitan dengan filter air.

Tahun 2021, A. Manjunath, A. Patted, J. Basavaiah dkk melakukan penelitian mengenai sistem monitoring kualitas air berbasis IoT [9]. Penelitian ini mengenai pencemaran yang terjadi pada air yang dipakai untuk keperluan sehari-hari. Jika pencemaran air terdeteksi pada tahap awal, tindakan yang sesuai dapat diambil dan situasi kritis dapat dihindari. Untuk memastikan pasokan air murni, kualitas air harus diperiksa secara *real-time*. Solusi cerdas untuk pemantauan pencemaran air

semakin signifikan akhir-akhir ini dengan inovasi dalam teknologi sensor, komunikasi, dan *Internet of Things* (IoT)[9].

Tahun 2019, Faizal Fatturahman, dkk melakukan penelitian mengenai monitoring pada tangki air menggunakan sensor *turbidity* berbasis Arduino Mega 2560 via SMS Gateway [10]. Input dari penelitian ini adalah berupa sensor HC-SR04 dan Sensor *Turbidity* yang berfungsi untuk mengirim data kondisi ketinggian dan kekeruhan air pada tangki yang kemudian data tersebut diproses oleh Arduino Mega 2560 dan data tersebut akan dikirim melalui SMS dan menyalakan pompa air. SMS berfungsi sebagai sumber informasi mengenai keadaan tangki air[10].

Tahun 2021, Muhammad Arya Delwizar, dkk melakukan penelitian tingkat kekeruhan air pada tandon dengan menggunakan sensor *Turbidity* dan SKU SEN0189 dan sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan berbasis IoT [11]. Dari penelitian tersebut bahwa air yang dapat digunakan itu diangka 1500 NTU kebawah dan air yang tidak dapat digunakan diangka 3000 NTU ke atas[11].

Tahun 2022, Fanharis, dkk melakukan penelitian pada sebuah sumur untuk memonitoring kualitas air dengan menggunakan sensor suhu, pH dan *Total Dissolved Solids* (TDS)[12]. Akurasi pengukuran yang didapatkan dari alat yang dikembangkan ini sangat baik, yaitu berkisar antara 98,28- 100%. Kemudian, hasil pengukuran dari kelima tempat yang diambil sampelnya memiliki kualitas suhu yang baik (29-31 °C) dan TDS yang baik (318-551 ppm). Namun, air dari Sendang Tirta Arum di Desa Sumberarum dan sumber mata air Grogolan di Desa Ngunut memiliki kualitas pH air yang kurang baik, dengan nilai pH masing-masing adalah 9,8 dan 8,7[12].

Berdasarkan hasil yang disampaikan pada penelitian terdahulu, maka penelitian ini membahas mengenai perancangan sistem kontrol dan monitoring kualitas air menggunakan Arduino Mega 2560 berbasis IoT. Perbedaan penelitian yang diajukan terletak pada penggunaan mikrokontroler, sensor jarak, pH, dan kekeruhan serta sistem monitoring melalui *blynk* yang dapat dipantau melalui *smartphone*.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem kontrol dan monitoring kualitas air menggunakan Arduino Mega 2560 berbasis IoT?
2. Bagaimana kinerja dari sistem kontrol dan monitoring kualitas air menggunakan Arduino Mega 2560 berbasis IoT?

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang bangun sistem kontrol dan monitoring kualitas air menggunakan Arduino Mega 2560 berbasis IoT.
2. Menganalisis kinerja dari kontrol dan monitoring kualitas air menggunakan Arduino Mega 2560 berbasis IoT.

1.4.2. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi dua manfaat, yaitu:

1. Manfaat akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik mengenai perkembangan dibidang sistem kontrol.

2. Manfaat praktis

Diharapkan penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam memonitoring kualitas air dan mendapatkan air bersih.

1.5. Batasan Masalah

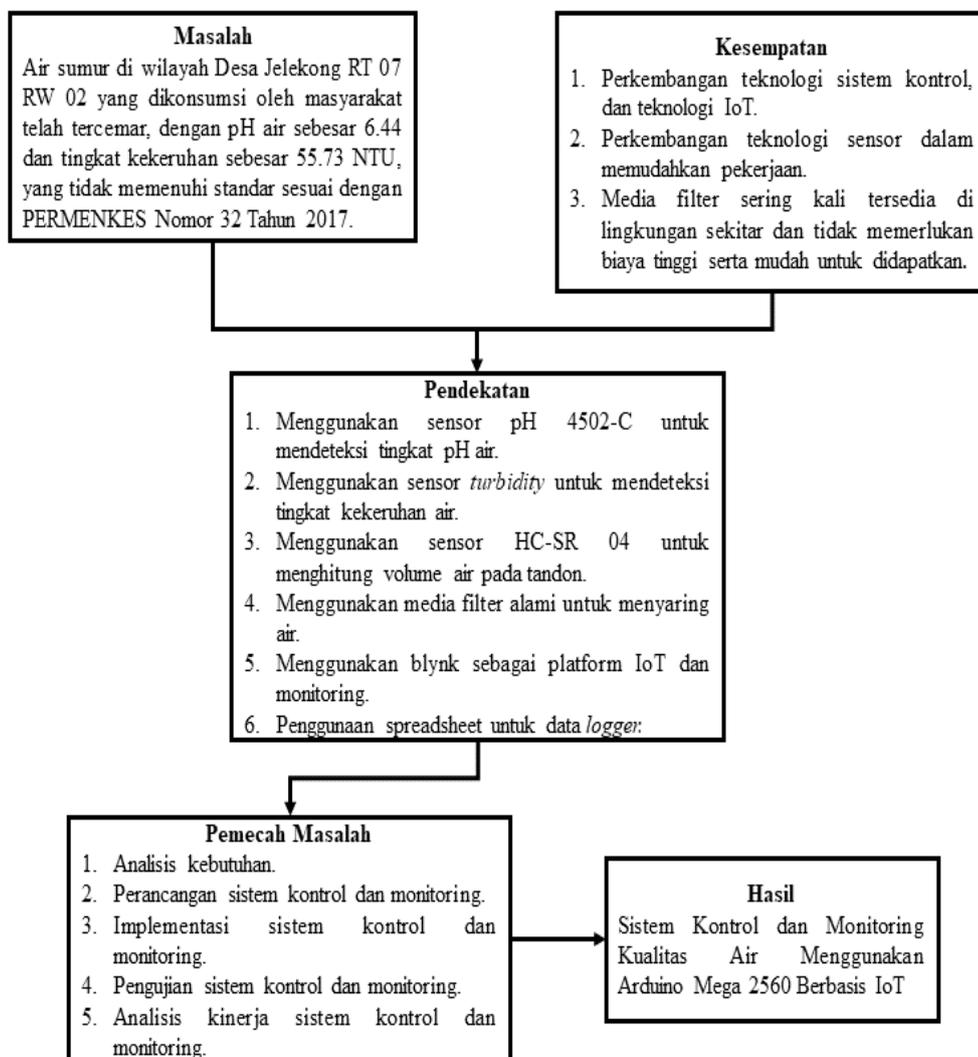
Penulisan akan di batasi pada bagian berikut:

1. Penelitian dilakukan pada sumur galian.
2. Lokasi sumur berada di RT 07 RW 02 di Ds. Jelesong Kec. Baleendah.
3. Sistem menggunakan Sensor pH jenis 4502-C.
4. Sistem menggunakan Sensor *Turbidity* untuk mengukur kekeruhan air.
5. Sistem menggunakan Sensor HC-SR 04 untuk menghitung volume air.
6. Filter air menggunakan media filter alami.

7. Sistem menggunakan pompa air 12 VDC.
8. Sistem menggunakan Modul WiFi Nodemcu ESP8266.
9. Sistem memonitoring pH dan kekeruhan air serta volume air.
10. Data *logger* berupa *spreadsheet*.
11. Tingkat pH dan kekeruhan air mengikuti standar PERMENKES No 32 Tahun 2017.

1.6. Kerangka Berpikir

Gambar 1. 1 merupakan alur kerangka pemikiran dari penelitian ini.



Gambar 1. 1 Kerangka berpikir.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman dalam penulisan tugas akhir ini maka akan dibagi menjadi 6 (enam) bab dan setiap bab dibagi ke dalam beberapa sub bab dengan penjelasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat akademis, manfaat praktis, *state of the art*, kerangka pemikiran dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini dituliskan teori-teori dasar yang digunakan menjadi pondasi dalam riset ini serta digunakan dalam proses analisis. Serta memberikan gambaran peralatan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI DAN JADWAL PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini diantaranya yakni studi literatur, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan mengenai proses atau alur-alur perancangan *hardware* maupun *software*, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi sistem kontrol dan monitoring.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan hasil pengujian yang diperoleh berupa data sensor yang kemudian dilakukan analisis data sensor serta menganalisis kinerja dari sistem kontrol dan monitoring.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan dari penelitian ini, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.