

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan elemen yang tidak dapat digantikan oleh unsur lain dalam memenuhi kebutuhan hidup. Baik manusia, hewan, maupun tumbuhan sangat bergantung pada ketersediaan air. Bagi manusia, air minum dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan dan fungsi tubuh. Kekurangan cairan dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius. Oleh karena itu, air yang dikonsumsi harus memiliki kualitas yang baik agar aman dan bermanfaat bagi tubuh[1].

Air dengan kualitas yang baik adalah air yang memenuhi standar mutu air minum sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Standar tersebut mencakup persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi. Air yang layak konsumsi harus bebas dari mikroorganisme patogen maupun non-patogen, serta tidak mengandung zat kimia berbahaya.

Air minum adalah air yang telah atau belum melalui proses pengolahan, namun tetap memenuhi standar kesehatan dan dapat dikonsumsi secara langsung (mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010). Dalam distribusinya, air minum memerlukan alat yang berfungsi untuk mengolah air agar layak konsumsi. Salah satu proses yang umum digunakan adalah filtrasi, yang merupakan bagian dari teknologi pengolahan air minum. Teknologi yang digunakan dalam proses ini adalah sistem reverse osmosis (osmosis balik). Teknologi ini telah diterapkan secara luas di berbagai negara seperti Amerika Serikat, Jepang, Jerman, dan Arab Saudi, terutama untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah pesisir yang kekurangan sumber air tawar.

Air yang layak untuk dikonsumsi harus memenuhi standar fisik, yaitu tidak memiliki rasa, bau, maupun warna, bebas dari mikroorganisme berbahaya dan logam berat, memiliki kejernihan yang baik, serta bersuhu sekitar $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Di samping itu, persyaratan kimia juga harus terpenuhi. seperti tidak mengandung racun, zat-zat mineral yang melebihi batas yang telah ditentukan, tidak mengandung bakteri patogen, dan tidak mengandung bakteri golongan coliform melebihi batas yang ditentukan[2].

Air minum yang berkualitas harus memenuhi standar Total Dissolved Solids (TDS) dan pH (Potential of Hydrogen). TDS merujuk pada total zat padat yang larut dalam air, baik dalam bentuk ion maupun senyawa koloid. Sementara itu, pH adalah indikator yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan, yang diukur pada skala 0 hingga 14.[2].

Sifat air dibedakan menjadi dua, yaitu asam dan basa. Air yang bersifat netral memiliki pH sebesar 7, sedangkan air bersifat asam jika pH-nya kurang dari 7, dan bersifat basa jika pH-nya lebih dari 7. Umumnya, pH air minum berada pada kisaran 6 hingga 7. Namun, terdapat juga air minum dengan pH lebih tinggi, yaitu antara 8 hingga 9, yang dikenal dengan sebutan air alkali.

Sistem kontrol adalah proses untuk mengatur atau mengendalikan satu atau lebih variabel (parameter) agar berada pada nilai tertentu atau dalam kisaran nilai tertentu. Dalam dunia industri, diperlukan proses kerja yang aman dan efisien guna menghasilkan produk dengan kualitas dan kuantitas optimal dalam waktu yang telah ditetapkan. Penerapan otomatisasi sangat berperan penting dalam mendukung kelancaran operasional, meningkatkan keamanan (baik terhadap investasi maupun lingkungan), menekan biaya produksi, serta menjaga mutu produk dan aspek penting lainnya..

Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk memperoleh air yang layak konsumsi diperlukan sistem kontrol dalam proses filtrasi. Filtrasi sendiri merupakan metode pemisahan antara campuran padatan dan cairan dengan cara melewatkan campuran tersebut melalui media penyaring. Proses ini banyak diterapkan di berbagai industri, seperti dalam pemurnian air minum atau pemisahan kristal garam dari larutan induknya. Umumnya, aliran umpan dalam proses filtrasi terjadi karena adanya dorongan tekanan. Filtrasi biasanya dilakukan ketika kandungan padatan dalam suspensi relatif sedikit dibandingkan dengan cairannya. Oleh karena itu, penerapan sistem kontrol sangat penting dalam proses filtrasi air untuk memantau berbagai parameter kualitas air.

Terdapat berbagai sistem pemantauan yang dapat diterapkan, salah satunya adalah pemanfaatan Internet of Things (IoT). IoT merupakan konsep yang dirancang untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang selalu terhubung, sehingga memungkinkan mesin, perangkat, dan objek fisik lainnya untuk saling terhubung melalui sensor, jaringan, dan aktuator. Dengan konektivitas ini, perangkat-perangkat tersebut

dapat mengumpulkan data, mengelola kinerjanya secara otomatis, serta berinteraksi dan mengambil keputusan secara mandiri berdasarkan informasi yang diperoleh.

Dalam penelitian ini akan menerapkan sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan air yang menggunakan IoT sebagai *interface*, sensor TDS digunakan untuk mengukur kualitas air, dan sensor Ph untuk mengukur tingkat kadar keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh cairan/larutan, dengan menggunakan IoT yang difungsikan sebagai *interface*. Maka penulis membuat judul “Implementasi Sistem Filtrasi Untuk Air Minum Berbasis IoT (*Internet of Things*)”. Diharapkan dengan penggunaan sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi masalah sistem kendali dan monitoring pada proses filtrasi untuk air minum[3].

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang alat Filtrasi air
2. Apakah penerapan IoT dapat Melakukan Pemantauan Proses sistem filtrasi air secara real-time
3. Apakah penerapan sensor Turbidity, pH, TDS, dan HY-SRF-05 dapat mengukur parameter pada proses sistem filtrasi

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan mengembangkan alat filtrasi air yang efektif dan efisien dalam meningkatkan kualitas air melalui sistem berbasis mikrokontroler.
2. Menerapkan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem filtrasi air guna memungkinkan pemantauan kualitas air secara real-time melalui platform digital.
3. Menerapkan dan menguji sensor Turbidity, pH, TDS, dan HY-SRF-05 untuk mengetahui kemampuannya dalam mengukur parameter-parameter penting pada proses sistem filtrasi air.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti sebagai pengembangan pengetahuan mendalam tentang pemantauan pada proses filtrasi untuk air minum. Kemudian sebagai Pengalaman Penelitian

dalam merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem pemantauan menggunakan teknologi *Internet Of Things* (IoT).

2. Bagi dunia akademik, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang rekayasa dan sistem kontrol. Hasil dari penelitian ini dapat dipublikasikan melalui jurnal ilmiah atau dipresentasikan dalam konferensi akademik, serta menjadi sarana pembelajaran bagi mahasiswa dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep yang berkaitan dengan pemantauan kualitas air minum berbasis teknologi IoT.
3. Bagi pihak ketiga, penelitian ini dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional melalui pengendalian sistem pemantauan air minum yang lebih akurat. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat diadopsi sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas air minum yang dihasilkan.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tugas akhir tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang dibahas, maka penulis perlu membatasi masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada rancang bangun sistem kontrol dan pemantauan pada proses filtrasi air minum menggunakan teknologi IoT, dan mencakup aspek pembuatan fisik dari alat filtrasi itu sendiri.
2. Pemantauan kualitas air hanya akan dilakukan melalui parameter tertentu yang dapat diukur oleh sensor yang terpasang, dan tidak akan mencakup analisis kimia mendalam atau pemeriksaan mikrobiologis.
3. Sistem akan dibangun dengan menggunakan platform IoT *Blynk* untuk visualisasi data dan tidak akan membahas integrasi dengan sistem IoT yang lebih kompleks.
4. Sistem akan berfokus pada kontrol dan notifikasi otomatis ketika parameter kualitas air berada di luar batas aman, dan tidak mencakup sistem otomatisasi untuk pengaturan aliran atau penggantian media filtrasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan pemaparan garis besar pada penelitian ini yang terdiri dari sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Dokumen ini mencakup penjabaran latar belakang perancangan, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai melalui perancangan, manfaat penelitian yang dilakukan, ruang lingkup beserta batasan permasalahan, serta sistematika penulisan laporan secara keseluruhan.

BAB II TUJUAN PUSTAKA

Menyajikan landasan teori atau referensi ilmiah yang mendukung pelaksanaan penelitian ini. Tinjauan pustaka mencakup topik-topik seperti pemantauan kualitas air minum, proses filtrasi, serta kajian literatur

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, dimulai dari studi literatur sebagai dasar teori, perancangan alat dan sistem yang mendukung, hingga penjelasan mengenai cara kerja alat. Selain itu, dijelaskan pula prosedur pemantauan kualitas air minum pada tangki penampungan secara sistematis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi memuat hasil analisis alat yang telah dirancang dan dibangun, serta analisis hasil perancangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang diambil dari hasil keseluruhan penelitian yang dilakukan serta memberikan saran terhadap penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi yang digunakan atau literatur pada saat penelitian.