

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Bumi adalah tempat tinggal bagi makhluk hidup di mana kurang lebih dari 71% permukaan Bumi ditutupi oleh air, dan sisanya adalah pulau-pulau dan benua yang memiliki danau, sungai, dan sumber air lainnya [1]. Air merupakan sumber daya alam yang menjadi kebutuhan pokok setiap makhluk hidup termasuk manusia, karena kehidupan dapat berlangsung dengan baik dengan adanya air.

Bertumbuhnya jumlah penduduk di Indonesia memberikan dampak terhadap meningkatnya kegiatan yang memerlukan penggunaan air. Kebutuhan akan kuantitas dan kualitas air pun meningkat pula. Akan tetapi mengutip dari [2], sebanyak 33,4 juta penduduk Indonesia mengalami kekurangan air bersih. Air yang diperoleh berupa air tanah, air sungai, air hujan, dan air sumber (mata air) dapat digunakan sebagai sumber air bersih. Menurut [3], jika air dari berbagai sumber tidak dimanfaatkan dengan baik maka akan sia-sia, dan hanya 80 persen air yang ada di bumi berasal dari hujan, yang berarti bahwa air tanah jumlahnya hanya terbatas.

Sebelum dimanfaatkan untuk tujuan-tujuan tertentu, air harus diolah terlebih dahulu. Pengolahan ini dapat berupa proses untuk menurunkan parameter kekeruhan, penstabilan nilai pH, dan pengaturan kadar oksigen terlarut. *Water Treatment Plant* atau Instalasi Pengolahan Air dapat melakukan pengolahan-pengolahan tersebut. Proses pengolahan yang ada pada *Water Treatment Plant* di antaranya adalah koagulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Proses pengolahan air menggunakan koagulasi, sedimentasi, dan filtrasi telah diamati dapat mencapai 90% pemusnahan sel bakteri [4].

Dalam kendali PID dapat memberi pilihan untuk memurnikan air, memeriksa kontaminasi, dan mengontrol berbagai parameter lain yang diperlukan untuk air yang aman [5]. Menurut [6], kadar pH air standar baku mutu air untuk keperluan sanitasi berada pada rentang 6,5 hingga 8,5. Dengan menggunakan kendali PID diharapkan agar dapat mengendalikan kadar pH dalam air secara otomatis.

Berdasarkan hal tersebut, pada tugas akhir ini akan dirancang sebuah sistem kendali yang berfungsi untuk mengolah air baku yang kotor menjadi air jernih dengan menggunakan metode kendali PID. Dengan menggunakan metode kendali PID ditujukan untuk otomatisasi proses yang terjadi.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah dari tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana mengukur kadar pH pada air baku di dalam tangki?
2. Bagaimana mengendalikan kadar pH agar tetap pada nilai 7pH atau pada nilai *setpoint* yang dimasukkan?

## 1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan dan merancang suatu sistem yang dapat mengukur kadar pH pada air pada rentang 4,00pH sampai 10,00pH dengan resolusi  $\pm 0,05$ pH.
2. Merancang suatu sistem pengendali yang dapat mengalirkan larutan asam atau basa agar kadar pH pada air tetap pada nilai 7,00pH dengan rentang kesalahan  $\pm 0,25$ pH.

## 1.4. Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Otomatisasi bak pengendalian kadar pH untuk *Water Treatment Plant* (WTP) sederhana.
2. Mendapatkan air yang berkualitas sehingga air layak digunakan untuk sanitasi (mandi, cuci, kakus), atau untuk keperluan tanaman

### **1.5. Batasan Masalah**

Dalam tugas akhir ini dibuat batasan-batasan agar fokus masalah yang sebagai berikut:

1. Air baku yang akan diolah adalah air tanah, air hujan, atau air sumur yang telah ditampung di dalam tangki/wadah, dan telah tersaring dari kotoran berukuran besar.
2. Nilai pH air baku yang digunakan bernilai antara 4,00 pH sampai 10,00 pH.

### **1.6. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

#### **1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dapat mendukung proses perancangan dan implementasi sistem, perancangan sistem yang terkait, konsep dasar dari sensor dan aktuator yang terkait, serta buku atau jurnal tentang proses pengendalian kadar pH dan air bersih.

#### **2. Perancangan Sistem**

Pada tahap ini diawali dengan mendesain konsep solusi sistem dari masalah yang ada, lalu membuat rancangan skema cara kerja sistem.

#### **3. Pengujian Sistem**

Sistem yang sudah dibuat dilakukan pengujian dan pengambilan data. Sistem dipastikan berjalan sesuai tujuan awal.

#### **4. Penarikan Kesimpulan**

Kesimpulan didapat dari hasil sistem yang berjalan dan telah melewati pengujian.