

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan utama setiap individu. Air bersih memiliki standar persyaratan parameter fisika, kimia dan biologi yang bersifat satu kesatuan. Satu parameter yang tidak memenuhi syarat akan menyebabkan air tersebut tidak layak digunakan. *Workshop* Teknik Lingkungan menggunakan air berasal dari sumur gali dengan peruntukan untuk MCK dan kegiatan laboratorium dalam pencucian alat-alat saat praktikum berlangsung. Kondisi fisik air sumur gali berwarna kuning, kecokelatan dan keruh, sehingga berpotensi menimbulkan penyakit saat digunakan dalam kebutuhan sehari-hari.

Upaya yang sudah dilakukan dalam proses pengolahan air sumur gali yaitu dengan membuat unit pengolahan air menggunakan sistem konvensional lengkap. Adapun unit pengolahan terdiri dari *intake* sumur gali, bak koagulasi-flokulasi, bak sedimentasi, bak prafiltrasi, filtrasi dan bak penampungan akhir. Hasil pengolahan air sumur gali dengan unit yang sudah ada belum maksimal ditinjau dari parameter zat besi, mangan dan zat organik yang masih diatas ambang batas baku mutu. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut dengan Menggunakan Kombinasi Sistem Konvensional Lengkap dan *Waterfall Aerator*. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kombinasi sistem konvensional lengkap dan waterfall aerator dalam meningkatkan kualitas air sumur dilihat dari penurunan parameter besi (Fe), mangan (Mn), pH, kekeruhan, DO dan zat organik dalam pengolahan air [1].

Dalam dunia industri, berbagai kondisi suatu proses diatur oleh suatu sistem yang disebut sistem kendali. Sistem kendali merupakan sebuah sistem yang terdiri atas satu atau beberapa peralatan yang berfungsi untuk mengendalikan sistem lain yang berhubungan dengan sebuah proses. PLC adalah suatu jenis komputer yang digunakan untuk aplikasi sistem kendali di dunia industri dan komersial. PLC bekerja berdasarkan kontak tertutup dan terbuka (*open/close contact*). Dengan manusia menanamkan suatu logika yang diprogramkan kedalamnya. Program

logika tersebut dihubungkan ke input dan output-nya menggunakan relai. Programnya pun dapat ditulis atau dipasang dengan berbagai cara ataupun metoda. Salah satu sistem proses yang dapat dikendalikan oleh PLC adalah sebuah unit pengolah air bersih. Air bersih merupakan kebutuhan hidup yang sangat penting bagi umat manusia. Dibuatnya unit pengolah air bersih bertujuan untuk dapat mengolah air yang belum layak dikonsumsi menjadi lebih layak dan siap dikonsumsi untuk kehidupan sehari-hari. Unit ini memiliki serangkaian filter air yang dinamai *Iron Removal Filter* (IRF). Sesuai namanya, filter ini berfungsi untuk menyaring unsur besi/*iron* (Fe) yang masih banyak terkandung di dalam air sumur (air baku) [2].

Aljabar Boolean merupakan salah satu struktur dari ilmu Matematika Diskrit. Munculnya aljabar Boolean bermula dari George Boole (1854), seorang matematikawan Inggris yang menemukan bahwa aljabar logika dan aljabar himpunan memiliki kemiripan sifat. Boole menjelaskan lebih lanjut mengenai aturan-aturan dasar logika dalam bukunya, yaitu *The Laws of Thought*. Aturan inilah yang kemudian menjadi struktur matematika tersendiri, yaitu aljabar Boolean. Pada aljabar Boolean, terdapat banyak submateri, salah satunya adalah rangkaian logika. Rangkaian logika adalah rangkaian yang terdiri atas gerbang logika yang disusun sedemikian rupa untuk menerima sebuah input dan mengeluarkan output yang sesuai dengan susunan gerbang logika pada rangkaian tersebut. Terdapat banyak kegunaan rangkaian logika dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa di antaranya adalah perancangan alarm atau bel rumah, rangkaian yang menggunakan komputasi, *Transistor-Transistor Logic*, data *transfer function*, dan sistem penerangan jalan. Pada makalah kali ini, penulis akan membahas tentang aplikasi rangkaian logika dalam perancangan sistem penerangan jalan. Rangkaian logika akan terdiri atas beberapa gerbang logika yang digunakan untuk menentukan menyala atau tidaknya lampu pada sistem penerangan jalan. Perancangan sistem penerangan jalan menggunakan rangkaian logika bisa dengan jelas menggambarkan berbagai kemungkinan kasus atau kondisi yang akan menentukan menyala atau tidaknya lampu pada sistem penerangan jalan [3].

Sistem filter air konvensional yang dirancang adalah serangkaian proses menyaring air sumur gali yang masih keruh, kuning dan kecokelatan yang berpotensi menimbulkan penyakit serta kurang layak pakai dalam kebutuhan sehari-hari. Namun yang menjadi permasalahannya adalah bagaimana hubungan sistem filter air konvensional bisa saling terhubung dengan gerbang logika. Ada beberapa serangkaian proses dalam sistem filter air konvensional, pertama yaitu saat *push button* NO (*Normally Open*) yang akan bekerja berdasarkan perintah gerbang logika yang diberikan, kedua saklar atau tombol tetap dipakai sebagai penghubung satu sama lain dalam sistem filter air konvensional. Kemudian sistem filter air konvensional yang menggunakan metode gerbang logika penulis akan merancang filter air yang dapat menyaring air sumur gali yang keruh menjadi air jernih dengan melalui proses penyaringan air yang ditampung ke dalam bak atau wadah air yang bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing terdiri dari bak air sumur gali, bak *mixer*, bak sedimentasi, bak filtrasi satu, bak filtrasi dua dan bak penampungan akhir.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka rumusan masalah dari perencanaan analisa dan rancang bangun sistem filter air konvensional dengan penerapan logika PLC *Outseal* Mega V.2 sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem filter air konvensional ke bak atau wadah penampungan air sumur awal ke bak selanjutnya?
2. Bagaimana mengatur dan menyesuaikan kecepatan pompa air mini untuk sistem filter air konvensional ke bak atau wadah air yang dirancang?
3. Bagaimana prinsip kerja sistem alat filter air konvensional dan pengaplikasian logika PLC *Outseal* Mega V.2?
4. Bagaimana cara menganalisa kecepatan pompa air mini berdasarkan penerapan logika PLC untuk memindahkan air dari dalam bak ke bak selanjutnya?

5. Bagaimana cara menganalisa pengaplikasian logika PLC dengan PLC *Outseal Mega V.2*?

### **1.3. Batasan Masalah**

Untuk membatasi pembahasan materi, maka diperlukan batasan masalah agar pembahasan menjadi tertuju dan sesuai dengan yang diharapkan. Batasan masalah dari analisa dan rancang bangun sistem filter air konvensional dengan penerapan logika PLC *Outseal Mega V.2*

1. Perancangan sistem filter air konvensional dengan penerapan logika PLC *Outseal Mega V.2* ini hanya sebatas *prototype* sebagai pengaplikasian modul pembelajaran gerbang logika
2. Pompa air mini yang digunakan yaitu pompa air DC 12 volt
3. PLC yang digunakan PLC *Outseal Mega V.2*
4. Air sumur gali yang dialirkan oleh pompa air adalah air sumur yang keruh yang akan ditampung ke bak air sumur gali kemudian akan melalui proses sistem filter konvensional yang terdiri dari bak air sumur gali, bak *mixer*, bak sedimentasi, bak filtrasi satu, bak filtrasi dua dan bak penampungan akhir.

### **1.4. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa dan merancang sistem filter air konvensional dengan metode gerbang logika berbasis PLC *Outseal Mega V.2* yang dapat menjernihkan air sumur gali dari yang keruh menjadi jernih.

Manfaat dari pembuatan alat ini adalah sebagai pengembangan ilmu pengetahuan atau teknologi dan menjadi projek modul pembelajaran tentang sistem filter air yang dikembangkan secara konvensional serta membuat sistem filter air ini dapat dihubungkan dengan gerbang logika. Gerbang logika di dalam projek modul pembelajaran ini akan bisa di aplikasikan ke sistem filter airnya lalu akan menjadi pusat pengembangan ilmunya. Dengan adanya alat ini yang dikembangkan diharapkan akan dapat mempermudah pekerjaan terutama yang ingin mendapatkan air bersih dari air sumur gali.

### **1.5. Metode Penyelesaian Masalah**

Adapun metode penyelesaian masalah adalah sebagai berikut:

1. Merancang bangun alat sistem filter air konvensional dengan menggunakan gerbang logika berbasis PLC *Outseal* Mega V.2
2. Pembuatan alat berdasarkan rancangan yang dibuat
3. Pemrograman *Programmable Logic Controller Outseal* PLC *Outseal* Mega V.2
4. Pengujian alat yang dibangun dengan memberikan air sumur gali yang keruh ke bak air sumur gali setelah mencapai batas ketinggian air ataupun kerendahan air maka penerapan logika PLC menggunakan *push button* NO (*Normally Open*) akan bekerja dan memberi sinyal ke pompa air 12 volt untuk hidup lalu mengisi air ke bak selanjutnya
5. Pengambilan data dari hasil pengujian
6. Kesimpulan