

# **BAB 1**

## **USULAN GAGASAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Dari tiap kegiatan industri yang menghasilkan barang atau jasa terdapat dampak positif untuk kegiatan perekonomian, namun dari tiap kegiatan produksi yang dilakukan terdapat dampak negatif yaitu limbah dari hasil kegiatan industri tersebut. Limbah merupakan bagian yang tidak terlepas dari industri besar maupun industri kecil. Salah satu dampak dari industri yang dihasilkan berupa limbah cair, efek dari limbah yang dihasilkan tentu bisa mengganggu keseimbangan lingkungan. Pengolahan limbah cair agar tetap menjaga air yang keluar tetap bersih dengan menghilangkan bahan pencemaran yang ada dalam air limbah tersebut, atau dengan menguraikan bahan pencemaran yang ada di dalam air limbah tersebut. Seperti halnya dengan Ph dari air itu. Ph merupakan tingkat keasaman atau basa dari air dengan skala nilai 0-14. Air yang tidak asam ataupun basa memiliki kandungan pH dengan skala nilai 7, namun air yang asam memiliki pH kurang dari skala nilai 7 dan lebih dari skala nilai 7 air itu memiliki sifat basa. Kadar pH dalam air sangat dipengaruhi kandungan kimiawi di dalamnya. Yang sering digunakan sebagai indikator apakah air tersebut mengalami perubahan atau tidak yaitu pH.

Di dunia industri pun saat ini dari pengaturan produksi ataupun proses kendali selalu mengalami peningkatan dan kemajuan. Dari banyaknya penggunaan tenaga manusia tidak dapat memastikan juga keakuratan dan ketepatan waktu dalam menangani penerapan proses produksi. Oleh karena itu perkembangan yang terjadi maka tenaga dari manusia Sebagian tergantikan dengan mesin yang diatur dengan sistem digital yang memiliki ketepatan yang cukup tinggi, tetapi disini meski tenaga manusia digantikan oleh mesin bukan berarti tenaga dari manusia tidak berguna akan tetapi tenaga dari manusia dapat digunakan untuk mengatur mesin dengan pemrograman sistem digital yang dalam hal ini yaitu PLC (programmable logic controller) mikroprosesor yang telah didesain sesuai dengan lingkungan industry. Dengan kata lain PLC adalah suatu peralatan elektronika yang bekerja secara digital, memiliki memori yang dapat diprogram, dan menyimpan perintah-perintah untuk melakukan fungsi-fungsi khusus seperti logic, timing, counting, dan aritmatik untuk mengontrol berbagai jenis mesin atau proses melalui analog atau digital input/output module. Jadi PLC bekerja dengan cara mengamati masukan melalui sensor-sensor terkait, kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai dengan program yang telah

dibuat, lalu memberikan sinyal ke keluaran berupa ON atau OFF (logik 0 atau logik 1). Pengguna membuat program yang umumnya dinamakan diagram tangga atau ladder diagram yang kemudian akan dijalankan oleh PLC yang bersangkutan. Maka dengan demikian sistem kontrol PLC semakin banyak dibutuhkan pada hampir semua aplikasi-aplikasi industri karena mudah dalam pengoperasiannya maupun dalam hal perawatannya.

## **1.2 Informasi Pendukung Masalah**

Peraturan daerah kabupaten bandung nomor 2 tahun 2018 tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun, bahwa dengan semakin meningkatnya limbah bahan berbahaya dan beracun, dapat menyebabkan gangguan kesehatan serta kelangsungan hidup bagi masyarakat yang dapat mencemari, merusak, dan membahayakan lingkungan hidup. Dan keberadaan limbah bahan berbahaya dan beracun perlu diatur, dikelola, dan dikendalikan guna mewujudkan daerah yang berwawasan lingkungan yang mampu melindungi kepentingan generasi sekarang dan mendatang.

## **1.3 Analisis Umum**

### **1.3.1 Aspek Ekonomi**

Aspek utama dalam perancangan PLC yaitu untuk menghilangkan beban biaya perawatan dan penggantian sistem kontrol mesin berbasis relay. Saat kebutuhan produksi berubah saat itu juga sistem kontrol berubah. Jika perubahan terlalu sering maka biaya yang dikeluarkan akan semakin mahal karena relai merupakan alat mekanik yang memiliki batas waktu penggunaan atau pemakaian yang terbatas dan akhirnya akan membutuhkan jadwal maintenance yang banyak. Maka dari itu, diperlukan sistem kontrol yang memudahkan para teknisi dalam melakukan pemrograman dan mampu bertahan dalam lingkungan industri. PLC merupakan alat pengontrolan yang terprogram dan bekerja secara digital berbasis mikroprosesor.

### **1.3.2 Aspek Keberlanjutan (Sustainability)**

Dengan pengontrolan menggunakan PLC, pengoperasian sistem pengolahan limbah cair akan lebih efisien dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional, penggunaan kontrol konvensional banyak dikeluhkan juga oleh banyak teknisi karena harus setiap hari mengontrol dan mengawasi kerja dari peralatan pengolahan air limbah. Dengan menggunakan PLC akan lebih memudahkan para teknisi untuk mengawasi dan mengoperasikan kerja dari alat pengolahan air limbah.

## 1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Tahapan dalam memenuhi kebutuhan untuk mengatasi masalah terhadap perancangan simulator pendeteksi kadar pH dalam air limbah pada proses post treatment limbah cair berbasis PLC yang akan dilakukan yaitu:

1. Membuat Diagram Blok untuk perencanaan sistem pengolahan air limbah.
2. Membuat Diagram *Flowchart* untuk menggambarkan suatu aliran proses.
3. Komponen dan Bahan dalam Pembuatan Sistem kontrol Pendeteksi Kadar pH.
  - PLC Mitsubishi FX3U
  - HMI Haiwell type PC
  - Pompa Air
  - Motor DC
  - Transmitter Sensor pH
  - Push button On/Off
  - Pilot Lamp
  - Panel Box
4. Pembuatan gambar perencanaan sistem pengolahan air limbah

## 1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

Menrancang sebuah alat yang dapat mengolah limbah cair yang di proses secara otomatis dengan menggunakan PLC, juga membuat sistem secara looping agar dapat mempermudah penggunaan alat.

### 1.5.1.1 Produk A

Pada Produk A ini, Fitur utama yang dimiliki oleh alat ini yakni membaca kadar pH pada limbah terutama limbah cair rumah tangga, selanjutnya alat yang dirancang ini dapat menetralkan kadar pH pada limbah cair. penetralisir pH dalam air menggunakan kaporit dan Tawas. Tawas ( $Al_2(SO_4)_3$ ) dapat membantu proses pengendapan dan bisa dengan cepat menurunkan pH air, Ion  $Al^{3+}$  dari tawas yang terhidrolisis dalam air akan mengikat senyawa  $OH^-$  dari air dan membentuk endapan  $Al(OH)_3$  sehingga air menjadi kelebihan  $H^+$  dan berikatan dengan senyawa sulfat membentuk asam sulfat. Dari pembentukan asam sulfat itu menyebabkan pH air menurun. Kaporit jenis desinfektan yang berbentuk bubuk putih jika tercampur dengan air akan menghasilkan oksigen dan gas klorin yang akan membantu menaikkan pH air. Sub bab ini dibuat menggunakan "1.1.1.1 Heading 4"

### 1.5.1.2 Produk B

Pada produk B, Fitur utama yang dimiliki oleh alat ini yakni membaca kadar pH pada limbah, terutama limbah cair rumah tangga, selanjutnya alat yang dirancang ini dapat menetralkan kadar pH pada limbah cair. penetralisir pH dalam air menggunakan Asam sitrat ( $C_6H_8O_7$ ) dan Natrium Carbonate. Natrium carbonate ( $Na_2CO_3$ ) salah satu zat kimia yang bersifat basa yang mudah larut dalam air dan dapat digunakan untuk menaikkan pH air. Kandungan Asam klorida digunakan untuk menetralsisir dan mengendalikan pH air. Asam klorida ini juga dapat menurunkan kadar pH pada air.

### 1.5.2 Skenario Penggunaan

#### 1.5.2.1 Skema A (Sistem Kontrol Penetralan pH air dengan Kaporit dan Tawas)

Penetralan pH air dengan Kaporit dan Tawas memiliki fitur sebagai penetral kadar pH pada limbah cair, kandungan pH pada zat cair yang netral bernilai 7, ketika limbah cair memiliki kadar pH diatas 7 maka diperlukan kandungan asam untuk menurunkan pH pada cairan limbah tersebut. Pada alat ini cairan asam yang digunakan adalah cairan kaporit, sedangkan ketika limbah cair memiliki kadar pH dibawah 7, maka diperlukan kandungan basa untuk menaikkan pH pada cairan limbah tersebut, dan pada alat ini cairan basa yang digunakan adalah cairan tawas. pengguna tidak perlu menambahkan cairan ini secara manual, karena sistem akan menjalankan semua proses secara otomatis, sehingga pengguna tidak perlu kesusahan lagi untuk mengolah limbah cair agar kadar pH nya netral. Namun, untuk mencampurkan tawas dan kaporit kedalam air perlu dihancurkan terlebih dahulu menjadi serbuk serbuk lalu dilarutkan dengan air.

#### 1.5.2.2 Skema B (Sistem Kontrol Penetralan pH air dengan Asam Sitrat dan Natrium Carbonate)

Penetralan pH air dengan Asam sitrat dan Natrium Carbonate ini memiliki fitur sebagai penetral kadar pH pada limbah cair, kandungan pH pada zat cair yang netral bernilai 7, ketika limbah cair memiliki kadar pH diatas 7 maka diperlukan kandungan asam untuk menurunkan pH pada cairan limbah tersebut. Pada alat ini terdapat perbedaan cairan yang digunakan dengan alat sebelumnya, cairan asam yang digunakan pada alat ini adalah Asam sitrat, sedangkan ketika limbah cair memiliki kadar pH dibawah 7, maka diperlukan kandungan basa untuk menaikkan pH pada cairan limbah tersebut, dan pada alat ini cairan basa yang digunakan juga berbeda dari alat sebelumnya yaitu menggunakan Natrium Carbonate. pengguna tidak perlu menambahkan cairan ini secara manual, karena sistem

akan menjalankan semua proses secara otomatis, sehingga pengguna tidak perlu kesusahan lagi untuk mengolah limbah cair agar kadar pH nya netral.

## **1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1**

Banyaknya limbah cair yang dihasilkan dari industri yang cukup membahayakan Kesehatan dan lingkungan sekitar, oleh karena hal tersebut dibuatlah solusi sebuah alat pengolahan limbah cair berbasis PLC yang mana semua sistemnya akan berjalan secara otomatis dan looping sehingga akan lebih efisien dalam pengolahan limbah cair. Dengan menggunakan alat pengolah limbah cair berbasis PLC ini diharapkan dapat mempermudah dan mendapatkan keefisienan dalam pengolahan limbah cair sehingga dapat mengurangi tingkat limbah cair pada sungai-sungai yang ada dan digunakan dengan sebaik mungkin sehingga bisa meningkatkan ataupun mempertahankan kualitas air itu sendiri.

Dengan sistem pengolahan air limbah yang dibuat dapat mempresentasikan kerja dari sistem pengolahan air limbah yang sesungguhnya. dengan menggunakan sistem PLC dapat memudahkan pengoperasian dari sistem proses pengolahan limbah cair, baik dalam pengawasan, kerusakan, dll pada sistem kontrol tersebut jika suatu saat diperlukan.