

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah Industri menimbulkan masalah karena memuat sejumlah besar sisa-sisa bahan kimia dan organik. Kandungan organik pada limbah cair berfungsi sebagai sumber makanan untuk pengembangbiakan mikroba dan mengurangi oksigen terlarut yang dimiliki air sehingga apabila tidak melalui proses pengolahan dapat menyebabkan tercemarnya aliran air, mengganggu ekosistem air dan merusak ketersediaan air bersih [1].

Persoalan limbah industri masih menjadi permasalahan yang mengkhawatirkan di Indonesia. Pencemaran pada sungai dan laut, adalah salah satu dampak dari tidak terkontrolnya pengolahan limbah ini [2]. Oleh karena itu, urgensi pengolahan limbah harus dilakukan bagi pelaku pengelola industri.

Berdasarkan UU RI No.32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, industri maupun instansi atau badan usaha harus memiliki kewajiban penuh terhadap manajemen limbah hasil produksinya. Cara paling efektif yang bisa dilakukan terutama pada perusahaan industri adalah dengan membuat Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Buangan dari pengelolaan limbah ini menghasilkan limbah akhir yang dikelola berdasarkan nilai baku mutu limbah cair industri dengan beberapa parameter seperti *power of hydrogen* (pH), zat padat larut (TDS) dan suhu. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, parameter tersebut harus memiliki nilai 6-9 untuk pH, < 2000 mg/L untuk TDS dan < 38°C untuk suhu [3].

PT. Charoen Pokphand Indonesia adalah perusahaan yang aktif di bidang industri pengolahan pakan ternak, memiliki kebijakan untuk memajemen pengolahan limbah pabrik dengan membentuk IPAL. Limbah pada instalasi ini akan diproses melalui tiga bak tahapan. Bak pertama sebagai endapan, tempat limbah yang berasal dari boiler sebagai tempat pembakaran jagung dan pengolahan pakan ternak, limbah biosekuriti dari hasil pembersihan bakteri pada kendaraan pabrik, dan limbah laboratorium didapatkan dari hasil pereaksian antar senyawa

untuk pembuatan vitamin pakan ternak yang diendapkan. Setelah itu, limbah endapan akan mengalir melalui bak kedua sebagai tempat *treatment* penambahan H_2SO_4 . Kemudian, limbah hasil *treatment* akan dialirkan ke bak tiga untuk dibuang ke saluran pembuangan akhir.

Perusahaan ini telah menerapkan penggunaan teknologi dalam pengolahan limbahnya, hal ini terlihat dengan adanya pemasangan sensor *mettler Toledo* yang diaplikasikan pada IPAL. Namun, sensor ini hanya memonitoring limbah bukan untuk mengontrol limbah. Data nilai sensor pH, suhu dan TDS yang ada pada alat ini hanya bisa ditampilkan tanpa adanya perlakuan terhadap limbah di IPAL.

Penambahan H_2SO_4 yang merupakan asam kuat pada bak *treatment* merupakan salah satu upaya perusahaan untuk mencapai nilai pH berdasarkan peraturan baku mutu pengelolaan limbah cair industri yang telah ditetapkan. Namun, setiap perubahan nilai parameter limbah dari proses ini belum dikendalikan secara optimal sehingga limbah yang harusnya masih dalam proses *treatment*, sudah dibuang menuju pengolahan limbah akhir di kawasan industri.

Penelitian mengenai pengontrolan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) telah dikerjakan oleh banyak peneliti. Beberapa referensi dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian penilaian keasaman air menggunakan sensor pH untuk meninjau derajat keasaman air limbah [4]. Referensi berikutnya meneliti mengenai pengontrolan air limbah yang memfokuskan pembacaan sensor pH, sensor suhu dan sensor *turbidity* untuk membaca parameter limbah cair yang akan dikontrol melalui website [5]. Referensi selanjutnya mengkaji mengenai monitoring air limbah dengan menggunakan sensor TDS, *turbidity*, suhu dan sensor pH yang terhubung dengan modul GSM untuk transfer data nilai pembacaan sensor [6].

Beberapa referensi tersebut mengkaji mengenai pengontrolan dan monitoring air limbah dengan menggunakan sensor. Berdasarkan referensi penelitian mengenai pengontrolan limbah pabrik tersebut, peneliti mengaplikasikan alat pengontrolan limbah dengan parameter utamanya nilai pH, serta tambahan sensor TDS, dan suhu untuk parameter tambahan penilaian limbah hasil buangan industri. Untuk mengendalikan parameter utama limbah, penulis menggunakan bak penampung H_2SO_4 yang dilengkapi dengan *valve*. Pengendalian laju aliran *valve* digunakan metode *fuzzy* mamdani yang dikaji berdasarkan referensi mengenai

pengisian otomatis *filling tub* menggunakan metode *fuzzy* Mamdani [7] dan metode *fuzzy* Mamdani yang diterapkan untuk penyiraman tanaman secara otomatis[8]. *Valve* tersebut akan diintegrasikan dengan sensor pH, sehingga H₂SO₄ dapat terus dialirkan apabila belum mencapai nilai yang sesuai dan akan berhenti ketika nilai yang diinginkan telah tercapai. Sehingga proses *treatment* akan berlangsung secara optimum sebelum dialirkan ke bak pembuangan akhir.

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan uraian pada latar belakang penelitian ini, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem yang mampu mengendalikan pH limbah agar sesuai dengan nilai pH pada baku mutu limbah cair industri?
2. Bagaimana pengaruh penambahan H₂SO₄ terhadap pembacaan sensor pH?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan sensor pH dengan laju aliran *valve* H₂SO₄?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan tercapai dari penelitian ini terbagi atas tiga poin yang dijabarkan sebagai berikut :

1. Untuk menganalisa perubahan pH limbah cair industri dengan menggunakan sensor pH setelah penambahan H₂SO₄.
2. Untuk mengendalikan laju aliran *valve* yang berisi H₂SO₄ dengan menggunakan sistem *fuzzy*.
3. Untuk membandingkan dengan penelitian pengontrolan solenoid valve menggunakan Arduino sebelumnya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Sistem pengendalian nilai pH limbah industri menggunakan sensor pH SKU SEN0161 yang dikontrol oleh Arduino Mega 2560.

2. Penelitian dilakukan dengan pengujian secara eksperimental pada pereaksian asam sulfat dengan limbah industri melalui solenoid *valve*.
3. Perancangan sistem kontrol limbah dirancang berdasarkan Instalasi Pengolahan Air Limbah di PT. Charoen Pokphand Indonesia Plant Makassar dengan membuat *prototype* IPAL.
4. Tugas akhir ini membahas tentang sistem pengendalian nilai pH tanpa membahas secara terperinci reaksi kimia yang terjadi akibat pencampuran H_2SO_4 dan limbah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah peralatan ini mampu mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan diakibatkan oleh limbah hasil buangan industri di Instalasi Pengolahan Air Limbah PT.Charoen Pokphand Indonesia Plant Makassar.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dirancang untuk penulisan penelitian perancangan prototipe pengolahan air limbah industri yang mengambil kasus pada perusahaan pakan ternak ini dibagi menjadi lima bab, yakni pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan dan penutup.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah yang terdapat dalam penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pembahasan mengenai landasan teori akan dibahas pada bab ini berupa teori derajat keasaman, suhu dan TDS, solenoid *valve*, relay dan sifat kimia H_2SO_4 .

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penguraian mengenai alur penelitian, desain elektrikal perancangan sistem, perangkat keras atau alat yang digunakan, sistem pengendalian *fuzzy* Mamdani penelitian ini akan dibahas pada bab ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan akan dibahas mengenai hasil ujicoba penambahan H_2SO_4 terhadap limbah pakan ternak yang digunakan, serta pengujian sistem menggunakan metode *fuzzy* Mamdani.

BAB V PENUTUP

Bab ini akan mengurai mengenai hasil ujicoba berupa kesimpulan dan saran dari data ujicoba alat yang dilakukan pada penelitian pengolahan limbah ini.

