

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Penggunaan deterjen meningkat sejalan dengan perkembangan masyarakat karena penggunaannya terus meningkat seiring laju pertumbuhan penduduk setiap tahunnya. Hal ini mengakibatkan terlalu banyaknya deterjen dalam air limbah, yang pada akhirnya menyebabkan pencemaran air, gangguan kesehatan manusia dikarenakan bahan kimia yang terdapat dalam deterjen berpotensi merusak kesehatan manusia jika masuk ke dalam sistem air tanah yang digunakan sebagai sumber air minum dan gangguan pada ekosistem biota perairan. Sebagian besar limbah cucian terdiri dari limbah pelembut pakaian dan deterjen. Komponen aktif dalam pelembut kain dan deterjen meliputi amonium klorida, LAS, natrium dodesil benzena sulfonat, natrium karbonat, natrium sulfat, dan alkilbenzena sulfonat. Zat-zat ini tidak ramah lingkungan karena tidak dapat terurai secara alami (*non-biodegradable*) [1].

Limbah cair dari usaha *laundry* menjadi penyumbang terbesar limbah cair yang merugikan lingkungan. Oleh karena itu, dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, telah ditetapkan beberapa parameter untuk pembuangan air meliputi rentang nilai pH yang diizinkan antara 6 hingga 9, dan rentang nilai total padatan terlarut maksimum 2000 mg/L, lalu menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air, batas maksimum kekeruhan yaitu sebesar 50 NTU. Namun, hingga saat ini masih banyak penyedia jasa *laundry* yang belum menyadari adanya ketentuan tersebut. Mereka masih membuang limbah hasil *laundry* tanpa menjalankan proses pengolahan terlebih dahulu, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. [2].

Limbah *laundry* yang dibuang langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu dapat mencemari lingkungan dan merusak ekosistem dalam air. Limbah *laundry* berkaitan dengan kadar pH, kekeruhan, dan zat padatan terlarut yang terdapat di

dalam deterjen cair tersebut. Tujuan dari monitoring limbah *laundry* adalah untuk memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan. Penggunaan pH meter, *turbidity meter*, dan TDS meter adalah untuk mengontrol kandungan dari limbah *laundry* tersebut. Untuk mendapatkan *output* dari tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* memungkinkan sistem untuk membuat keputusan yang bergantung pada variabel yang tidak jelas atau tidak pasti, seperti tingkat konsentrasi bahan-bahan kimia dan pertikel dalam limbah.

Secara definisi, *fuzzy* merujuk pada keadaan yang samar, kabur, atau tidak jelas. Konsep *fuzzy* memungkinkan untuk memperhitungkan ketidakakuratan dan ketidakpastian. Fungsi logika *fuzzy* melibatkan *input*, proses, dan *output* secara keseluruhan. Logika *fuzzy* merupakan suatu teori himpunan logika yang dikembangkan untuk mengatasi nilai-nilai yang berada di antara kebenaran dan kesalahan. Dalam logika *fuzzy*, nilai yang dihasilkan mencakup seluruh rentang antara 0 dan 1, bukan hanya terbatas pada ya (1) atau tidak (0) saja. Ini berarti suatu kondisi dapat memiliki nilai di antara "Ya dan Tidak", "Benar dan Salah", atau "Baik dan Buruk", yang ditentukan oleh bobot keanggotaannya. Dalam pengembangan sistem kontrol untuk pengolahan limbah, pemantauan, dan pengendalian air limbah, penggunaan metode *fuzzy* secara nirkabel (*wireless*) dapat mengatasi keterbatasan sistem kontrol manual. Hal ini memungkinkan desain sistem pemantauan dan pengendalian limbah cair yang memudahkan pemantauan tanpa harus turun langsung ke area pembuangan limbah[3].

Dari permasalahan tersebut penulis membuat sistem monitoring untuk pengendalian kualitas air pada pengolahan limbah *laundry* secara otomatis untuk memudahkan para penyedia jasa *laundry* menggunakan protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) sebagai protokol untuk mengirim data ke web dan logika *fuzzy* sebagai penentu keluaran dari hasil monitoring. Limbah *laundry* yang di monitoring terdapat kadar pH, kekeruhan, dan zat padat terlarut yang mana nilai tersebut menjadi dasar dari pengontrolan agar hasil pembuangan dari limbah tersebut tetap berada dalam batas baku mutu yang telah ditetapkan.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana rancang bangun Sistem Pengaturan Kadar pH serta Kekeruhan pada Limbah *Laundry* Menggunakan Metode *Fuzzy*?
2. Bagaimana tingkat akurasi sensor pH, *turbidity*, dan zat padat terlarut dalam mendeteksi kadar pH, kekeruhan, dan zat padatan terlarut dalam limbah *laundry*?
3. Bagaimana lama selang waktu (*delay*) sistem dalam memonitor parameter pH, *turbidity*, dan zat padat terlarut dalam limbah *laundry*?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang digunakan pada Tugas Akhir ini antara lain:

1. Penelitian ini merancang alat untuk memonitoring kadar pH, kekeruhan, dan padatan terlarut di dalam limbah *laundry*.
2. Penelitian ini hanya menggunakan sensor pH DFRobot SEN0161, sensor *turbidity* DFRobot SEN0189, sensor TDS DFRobot SEN0244, dan sensor ultrasonik HC-SR04.
3. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler.
4. Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy* sugeno sebagai *output* dari pengujian sistem.
5. Sensor TDS hanya bisa untuk memonitoring zat padat terlarut yang ada pada limbah *laundry*.
6. Penelitian ini menggunakan Telkom IoT Platform sebagai *database* dan MQTT sebagai protokol untuk memonitoring jarak jauh.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat rancang bangun Sistem Pengaturan Kadar pH serta Kekeruhan pada Limbah *Laundry* Menggunakan Metode *Fuzzy*.
2. Mengetahui tingkat akurasi sensor pH, *turbidity*, dan zat padat terlarut dalam memonitor kadar pH, *turbidity*, dan zat padat terlarut dalam limbah *laundry*.
3. Mengetahui seberapa lama waktu *delay* sistem dalam memonitor parameter pH, *turbidity*, dan zat padat terlarut dalam limbah *laundry*.

1.5 MANFAAT

Manfaatnya dari penelitian ini adalah untuk mengurangi pencemaran air yang terjadi karena adanya limbah *laundry* dan dapat mengganggu ekosistem yang berada di air serta dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Menggunakan sensor pH, *turbidity*, dan zat padat terlarut untuk memonitoring kadar dalam air limbah dengan basis IoT sehingga bisa di kontrol secara manual ataupun otomatis dengan jarak jauh.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian :

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, serta berisi tentang sistematika penelitian.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Bagian ini membahas tentang dasar teori dan kajian pustaka yang bersangkutan dengan penelitian.

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bagian ini membahas mengenai perangkat yang digunakan, alur penelitian, topologi jaringan, dan skenario pengujian yang akan di lakukan.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas mengenai hasil dan analisa dari pengujian yang telah dilakukan

5. BAB 5 : PENUTUP

Bagian ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil dari pengujian yang telah dilakukan.