

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah pencemaran air di perkotaan sudah mulai menunjukkan gejala yang lumayan serius. Dimana limbah permukiman dan limbah industri merupakan sumber dari pencemaran air tersebut. Pembuangan air limbah seringkali tanpa melalui proses pengolahan yang mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan pada sumber sumber air baku, baik sumber air di permukaan maupun sumber air tanah.[1]

Untuk mengatasi kasus tersebut dibuatlah sebuah struktur yang dirancang dengan tujuan untuk mengolah air limbah yang bersifat kimiawi dan biologis dari hasil aktifitas industri, pertanian, rumah tangga, dan lain sebagainya disebut IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Pada Jl. Tirtarona Kecamatan Tlogomas kota malang terdapat struktur IPAL Communal yang dibangun pada tahun 1986, memiliki sistem pengoperasian Tangki Pencernaan Anaerobik, Kolam Fitoremediasi dan Filtrasi (semiaerobik), effluent ini dihasilkan oleh aktifitas rumah tangga yang secara berkelanjutan dan diteruskan ke pembuangan terakhir yaitu sungai. Dalam penelitian sebelumnya terdapat beberapa parameter IPAL yang dimonitoring diantaranya adalah pH air, Kekeruhan pada air, DO (Dissolved Oxygen) air , dan temperatur air.[2]

Kinerja IPAL dapat dievaluasi dengan lebih mudah apabila diterapkan sistem pemantauan online untuk memantau parameter IPAL. Sudah banyak sistem pemantauan IPAL online yang telah dikembangkan seperti dalam penelitian yang dilakukan sebelumnya, seperti sistem monitoring pada IPAL Tlogomas Kota Malang menggunakan sistem pemantauan online berbasis IoT. [3]

IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) merupakan sebuah struktur yang dirancang dengan tujuan mengolah air limbah dari sumber secara kolektif ke sub-sistem pengolahan untuk diolah sebelum dibuang ke badan air perencanaan.[4]

Dalam IPAL diperlukan sebuah sistem yang dapat memantau kinerja dari proses pengolahan air limbah yang dapat mempermudah pekerjaan manusia yang berupa sistem pemantauan atau monitoring. Pemantauan merupakan proses pengumpulan data dari berbagai

sumber daya secara berkelanjutan sehingga dapat dilakukan untuk menyempurnakan program atau kegiatan.[5]

Banyak jurnal penelitian yang membahas mengenai perancangan maupun pengembangan sistem monitoring kualitas air limbah dengan tujuan mempermudah pengelola dalam memantau parameter IPAL dengan cara mengimplementasikan IoT sehingga kegiatan pemantauan dapat dilakukan lebih cepat. Akan tetapi pada penelitian tertentu terdapat keterbatasan dalam hal tampilan dari parameter yang terlalu *monotone*.

Berikut ini beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa orang sebelumnya, dimana pada penelitian ini memiliki tema penelitian yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan :

Penelitian yang dilakukan oleh A. Soetedjo dkk (2022) dengan judul Real-Time Implementation of Wastewater Monitoring System on the Communal Wastewater Treatment Plant using the IoT Technology. Pada penelitian ini berisi tentang pemantauan berkala kinerja IPAL. Makalah ini menyajikan implementasi yang sebenarnya pada sistem pemantauan air limbah pada IPAL komunal dengan Internet of Things.[3] Sistem IoT digunakan untuk memantau nitrat, nitrit dalam influen dan effluen IPAL.[6] Dimana pH, suhu, konduktivitas air, dan kelembaban udara di sekitar IPAL dipantau menggunakan IoT.[7] pH dan suhu air diukur untuk dilakukan pemantauan dan pengendalian IPAL pada industri farmasi menggunakan teknologi IoT.[1]

Penelitian yang dilakukan oleh M. Fadhli Roby, Aryuanto Soetedjo, dan Irmalia Suryani Faradisa (2022) yang berjudul Pengembangan Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Ipal Tirtarona Tlogomas Kota Malang Menggunakan IoT Berbasis Lora. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan pada koneksi antar perangkat sensor menggunakan IoT berbasis lora untuk mendapatkan transmisi data IoT yang lebih efisien secara luas dengan pengiriman data *compact* serta dengan pengiriman berdaya rendah, dan stabilitas terhadap webserver.[2]

Penelitian yang dilakukan oleh Andri Taufick R, dan Henggar hardiani (2021) yang berjudul Online Monitoring of Effluent Quality for Assessing the Effect of Water Treatment Plant. Pada penelitian ini berisi tentang penerapan konsep industri 4.0 dan sistem otomasi pada instalasi pengolahan air limbah yang bertujuan

untuk mempermudah proses *monitoring*, mengurangi down time, mengurangi bahan baku, dan efisiensi daya yang dibutuhkan.[8]

Pada penelitian kali ini dibuatlah sebuah rancangan sistem monitoring berbasis SCADA untuk dapat mengetahui mana sistem yang lebih efektif diantara kedua sistem tersebut. Referensi perancangan sistem ini ada pada fungsi komputer sebagai salah satu alat untuk membantu menyelesaikan masalah.[9] Selain itu, SCADA juga memiliki beberapa fungsi utama yaitu komunikasi antar sistem, pengontrolan sistem, penyajian data, dan akuisisi data sehingga diharapkan penggunaan SCADA dalam pemantauan parameter IPAL Komunal dapat meningkatkan efisiensi dan meminimalisir adanya kesalahan karena pemantauan dilakukan secara sistematis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka penulis dapat merumuskan masalah yang dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem monitoring kualitas air limbah IPAL Komunal menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell?
2. Bagaimana mengirim data antara ESP32 dan Haiwell CBOX menggunakan protokol modbus?
3. Bagaimana merancang tampilan/dashboard monitoring?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk dapat melakukan pengiriman data dari perangkat sensor yang telah dibuat agar dapat terhubung dengan sistem SCADA yang akan dirancang sekaligus dapat merancang tampilan nilai atau parameter hasil pemantauan IPAL Komunal.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam perancangan sistem ini diharapkan diperoleh manfaat yaitu mempermudah pengguna dan pengelola dalam memonitoring kualitas dan kondisi IPAL Komunal secara real time dari jarak dekat maupun jauh.

1.5 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai diatas, maka penulis akan memberikan batasan masalah agar pembahasan

tidak melebar dan tetap pada fokus utama penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan sistem tampilan monitoring IPAL Komunal.
2. Sistem monitoring IPAL ini menggunakan perangkat Haiwell Cloud Box.
3. Protokol komunikasi yang digunakan adalah Modbus TCP.
4. Parameter yang akan ditampilkan yaitu DO, TDS, TSS, PH, suhu air, hujan, ketinggian air, tegangan, arus, daya, iradiasi, gas metana, hidrogen sulfida, amonia, raindrop, dan waterlevel.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini disusun secara sistematis agar mempermudah dalam memahami pembahasan laporan skripsi, dengan susunan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan berisi latar belakang, rumusan serta batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka berisi teori-teori yang mendukung dalam proses perencanaan dan pembuatan alat.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian metodologi penelitian berisi tahapan-tahapan penelitian berupa rencana serta proses pembuatan alat yang terdiri dari rancangan, cara kerja, serta penggunaan alat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan berisi tentang hasil pengujian alat secara keseluruhan dan analisis dari hasil pengujian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian kesimpulan dan saran berisi kesimpulan yang berasal dari perancangan dan pembuatan alat, serta usulan atau saran perbaikan maupun pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian daftar pustaka berisi sumber kutipan yang digunakan sebagai teori pendukung yang berupa jurnal, buku, dan lain-lain.