

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air bersih adalah kebutuhan dasar manusia dan merupakan fondasi penting bagi kesehatan, kesejahteraan, dan pembangunan berkelanjutan. Namun, ketersediaan air bersih yang memadai semakin terancam oleh berbagai faktor global dan lokal. Krisis air bersih bukan hanya masalah sumber daya, tetapi juga masalah kebersamaan dalam menjaga alam dan lingkungan. Kebutuhan air bersih yang semakin meningkat di kota-kota besar menuntut solusi inovatif dan berkelanjutan. Pemanfaatan air sungai sebagai sumber alternatif untuk penjernihan menawarkan potensi besar, namun memerlukan pengelolaan yang hati-hati dan teknologi yang tepat, agar lingkungan sekitar tetap lestari serta memenuhi ketersediaan air bersih yang aman dan berkelanjutan bagi semua penduduknya.

PT Air Semarang Barat yang terletak di Jl. Untung Suropati No. 01 A, Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang, merupakan perusahaan yang berfokus pada pengelolaan air bersih dan memainkan peran krusial dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Sebagai bagian dari Proyek Strategis Negara, PT Air Semarang Barat memiliki tanggung jawab besar dalam mengolah air baku (air sungai) menjadi air yang aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Proses pengolahan air bersih di perusahaan ini dilakukan melalui dua metode yaitu pengolahan fisika dan pengolahan kimia. Metode pengolahan fisika memanfaatkan sifat mekanis

air, seperti pengendapan dan penyaringan (filtrasi)[1], untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak diinginkan. Sementara itu, pengolahan kimia melibatkan penambahan zat kimia seperti PAC dan Gas Chlorine[2], yang berfungsi untuk menghilangkan logam-logam berat dan menjernihkan air, sehingga kualitas air yang dihasilkan memenuhi standar kesehatan.

Masalah dalam pengolahan sumber daya air sering kali disebabkan oleh pencemaran, pertumbuhan populasi, dan perubahan iklim. Faktor cuaca dan iklim memiliki dampak signifikan terhadap kualitas air baku yang tersedia. Selama musim kemarau, ketersediaan air baku menjadi terbatas, sementara pada musim hujan, meskipun ketersediaan air meningkat, kualitasnya sering kali menurun akibat pencampuran dengan lumpur, pasir, dan kerikil yang umum ditemukan di sungai. Bercampurnya partikel-partikel ini menjadi tantangan tersendiri dalam memastikan air baku yang digunakan memenuhi standar kualitas yang aman untuk dikonsumsi, maka dari itu perlunya pemantauan kualitas kekeruhan air merupakan bagian yang dibutuhkan dalam proses penjernihan air mengingat bahwa air baku sering mengandung partikel-partikel terlarut dalam air dan akan menentukan seberapa banyak bahan kimia yang perlu dicampurkan untuk menghilangkan partikel yang terlarut sehingga dapat memenuhi persyaratan *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003* Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Keputusan ini memberikan pedoman dalam menentukan status mutu air, termasuk air baku yang akan dijernihkan.[3]

Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengolah air baku (*raw water*) dan suplai air bersih untuk kegiatan domestik maupun industri.[4] Proses pengolahan air ini meliputi beberapa tahapan, seperti koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi, yang bertujuan untuk menghilangkan kontaminan seperti partikel padat, mikroorganisme, dan zat kimia berbahaya. Pemantauan kualitas air baku secara *real-time* menjadi krusial dalam proses ini untuk memastikan bahwa air yang diolah memenuhi persyaratan mutu sebelum masuk ke tahap penjernihan. Dalam upaya pemenuhan persyaratan mutu kualitas air baku yang digunakan perlunya sensor kekeruhan air terpasang pada bak penampungan air sementara sebelum masuk proses penjernihan air, menjadi poin yang penting karena adanya alat tersebut menjadi salah satu acuan layak tidak-nya air baku digunakan untuk proses penjernihan menjadi air bersih. Selama ini proses pemantauan kualitas air baku hanya dilakukan di area proses penjernihan melalui SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) sebelum air masuk pada bak penjernihan dan sensor yang berada di *grit chamber* belum terintegrasi dengan baik sehingga apabila kualitas air baku tidak sesuai persyaratan maka air dapat berpotensi gagal dalam proses penjernihan. Perlunya integrasi sistem monitoring sensor kekeruhan air pada bak penampung sementara di *grit chamber* PT Air Semarang Barat dalam operasional *Water Treatment Plant* (WTP) menggunakan ESP32 dan IoT[5] menjadi salah satu solusi untuk mengatasi persoalan diatas dengan harapan adanya sensor kekeruhan pada bak penampung sementara yang sudah

terintegrasi menjadi sebuah peringatan apabila kualitas air baku menurun maka dapat segera bertindak dan dapat mengurangi resiko gagal proses.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan sistem monitoring kekeruhan air pada *grit chamber* PT Air Semarang Barat?
2. Bagaimana membuat alat untuk monitoring kekeruhan air dengan *IoT* pada *grit chamber* PT Air Semarang Barat?
3. Bagaimana akurasi sistem monitoring tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Dalam sistem monitoring kekeruhan air, telah ditetapkan batasan yang digunakan agar tidak meluas dalam penelitian, batasan tersebut yaitu seberapa akurat pembacaan yang didapat dari sensor, serta realtime pembacaan yang dikirim oleh sensor *Endress and Hauser* dengan tipe *Turbimax CUS-52D* melalui *ESP32* menggunakan protokol *MQTT* dan menampilkan pesan tersebut dalam *SCADA Haiwell* serta aplikasi *Android* di smartphone.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat system monitoring kekeruhan air dengan sensor turbidity yang sudah terpasang yaitu *Endress and Hauser* dengan seri *Turbimax CUS-52D* berbasis *IoT* dan dapat menampilkan hasil pembacaan sensor ke *SCADA Haiwell* di area *WTP* dan dapat dipantau juga melalui aplikasi berbasis *android*.

1.5. Manfaat

1.5.1. Manfaat Teoritis

Dengan adanya penelitian ini berharap dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam pengelolaan sumber daya air. Dengan memanfaatkan sensor turbidity dan sistem *SCADA*, penelitian ini dapat menjadi model untuk penerapan teknologi serupa di bidang lain, seperti pertanian dan industri.

1.5.2. Manfaat Praktis

Sistem ini memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien di *Water Treatment Plant (WTP)* dengan memberikan data yang akurat dan terkini mengenai kekeruhan air. Hal ini dapat mengurangi waktu dan biaya operasional. Data yang diperoleh dari sensor dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut, membantu manajemen dalam membuat keputusan yang lebih baik terkait pengolahan air dan pengelolaan sumber daya air. Serta implementasi teknologi *IoT* dalam sistem monitoring ini menunjukkan kemajuan dalam pengelolaan sumber daya air, yang dapat menjadi model bagi daerah lain dalam penerapan teknologi serupa untuk meningkatkan kualitas air.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Laporan dan Penelitian Tugas Akhir ini, penyusunan diuraikan menjadi beberapa bagian berdasarkan masalah yang akan dibahas, antara lain:

BAB I : PENDAHULUAN

Membahas latar belakang dari Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis *SCADA* dan *IoT* dengan Antarmuka *Android* menggunakan Sensor

Endress and Hauser dengan seri *Turbimax CUS-52D*, dari mulai rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat hingga sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas terkait teori apa saja yang digunakan dalam penyusunan Laporan dan Penelitian Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini membahas mengenai model penelitian terdahulu sebagai acuan dalam membuat projek, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian dan tahap *Research And Development*.

BAB IV PEMBAHASAN

Membahas terkait cara kerja sistem komunikasi dan sensor yang diterapkan pada monitoring kekeruhan air, serta analisa lebih lanjut mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Menyimpulkan secara singkat dari pembahasan yang telah diuraikan dan memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya.