

BAB I

PENDAHULUAN

IPAL merupakan singkatan dari Instalasi Pengolahan Air Limbah yaitu tempat yang dirancang untuk mengolah air limbah yang terdiri dari zat kimia dan biologi. Struktur IPAL terdiri dari Teknik dan bahan yang dapat memproses larutan bekas atau limbah yang berasal dari proses peternakan, pertanian, perkotaan, industri dan hasil limbah rumah pemukiman warga. Hasil pengolahan atau pembuangan limbah yang tidak diatur dengan baik dapat memberi dampak buruk yaitu pencemaran lingkungan, maka dari itu diperlukan tahap lebih lanjut dalam pengolahan limbah sebelum dibuang ke saluran pembuangan. Tujuan dibangun IPAL yaitu menyaring dan membersihkan air limbah. Terdapat dua jenis IPAL yaitu komunal dan mandiri. IPAL jenis komunal yaitu untuk kebutuhan pembuangan limbah dalam jumlah yang besar berisi banyak orang, memiliki banyak struktur, perlengkapan dan biaya yang lebih tinggi, sedangkan IPAL jenis mandiri dirancang khusus untuk mengatur kebutuhan limbah seseorang atau keluarga.[1]

Pada Jalan Tirtarona kelurahan Tlogomas RT 3 RW 7 kecamatan Lowokwaru kota Malang terdapat IPAL jenis komunal yang memiliki sistem penyaringan yang baik seperti pengoperasian tangki tanpa udara (Anaerobik), Kolam Fitoremediasi dan Penyaringan, limbah dari tempat tersebut berasal dari kegiatan perkotaan seperti pabrik dan rumah tangga yang tersalurkan ke pembuangan terakhir (sungai) yang sebelumnya diolah atau diproses dulu di IPAL untuk mendapatkan hasil keluaran yang sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan, sehingga monitoring kualitas air limbah pada IPAL ini dapat memantau kinerja IPAL Tlogomas Kota Malang, terdapat parameter penting untuk di monitoring secara real time, diantaranya kandungan pH air, Keekeruhan pada air, Oksigen yang terlarut pada air atau DO , dan temperatur air. Sistem monitoring yang dirancang sebelumnya, [2] Untuk memantau

kualitas air limbah di IPAL menggunakan komunikasi jaringan WiFi pada setiap kolam (node) terdapat masing masing sensor dan mikrokontroler yang nantinya data akan dikirim di platform IoT ThingSpeak terdapat kesulitan mendapatkan pasokan energi secara langsung dengan hal tersebut hanya ada opsi atau pilihan menggunakan sistem energi terbarukan berupa sel surya yang telah dirancang oleh peneliti sebelumnya,[2] pada hal tersebut membutuhkan perawatan atau pemeliharaan terhadap meningkatnya jumlah biaya yang dikeluarkan untuk alat konsumsi daya dan penggunaan WiFi yang memerlukan pulsa data yang besar.

Pada penelitian selanjutnya Pengembangan Sistem Monitoring Kualitas Air Pada IPAL Tirtarona Tlogomas Kota Malang Menggunakan IoT Berbasis LoRa memiliki kelebihan untuk konsumsi daya yang rendah dan memiliki jarak pengiriman yang jauh atau berkomunikasi dengan area yang luas. Penulis merancang sistem untuk memonitoring air limbah dengan mengirimkan secara webserver IoT menggunakan Thingspeak secara Real – Time.[3] Dengan penelitian tersebut dapat mengurangi konsumsi daya yang tinggi, biaya maintenance yang rendah dan konsumsi pulsa yang banyak menggunakan protokol WiFi. Pada penelitian Sistem monitoring menggunakan LoRa terdapat kekurangan yaitu pengiriman data sensor setiap node memiliki interval waktu sekitar 30 detik (delay). kinerja sensor yang kurang optimal dikarenakan pengujian pada lab dan lapangan yang berbeda, kesalahan kalibrasi sensor serta peletakan sensor membuat korosi tidak bekerja dan menampilkan data nan pada webserver. Berdasarkan uraian-uraian diatas tersebut muncul gagasan untuk mengembangkan alat tersebut menjadi lebih baik pengomptimalan kinerja sensor, penggunaan pulsa data. Dengan meambah mikrokontroler Wemos D1 Mini Pro dengan penggunaan daya yang rendah dan pengiriman data sensor dengan menggunakan protokol HTTP secara wireless, Menambah sensor TDS (Total Dissolve Solid) digunakan untuk mengukur nutrisi pada air, untuk komunikasi data dari arduino nano IoT dikirim ke mikrokontroler Wemos pro antenna agar router yang dipakai pada IPAL hanya satu buah serta untuk

menghemat pulsa data. Maka dari itu penulis mengembangkan sistem monitoring kualitas air limbah pada IPAL dengan judul **PENGEMBANGAN SISTEM REAL-TIME MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH BERBASIS IoT**.

1.1 Rumusan Masalah

Dari pembahasan latar belakang, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem real-time monitoring kualitas air limbah?
2. Bagaimana menggunakan Wemos D1 Mini Pro sebagai access point dan station sebagai pengiriman komunikasi data?
3. Bagaimana cara mengoptimalkan kinerja sensor dengan melakukan kalibrasi?

1.2 Batasan Masalah

Agar topik pembahasan tidak melebar dari tujuan penelitian, maka akan digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini Pro sebagai access point dan station.
2. Menggunakan real dummy untuk pengujian pengiriman data ke mikrokontroler Wemos D1 Mini Pro sebagai access point.
3. Mengkalibrasi sensor dengan data yang sudah ada atau dengan menguji di Laboratorium.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat dan mengembangkan sistem monitoring kualitas air limbah pada IPAL Tirtanoa Tlogomas Kota Malang berbasis IoT serta pengoptimalan kinerja sensor dan mengkoneksikan Arduino nano ke Wemos D1 Mini Pro yang terhubung di Platform IoT.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu dapat mempermudah peneliti atau masyarakat untuk memonitoring, menganalisis kandungan pada air limbah dan mengembangkan sistem komunikasi data berbasis IoT dengan konsumsi pulsa data yang

rendah untuk efisiensi dalam sistem monitoring kualitas air limbah IPAL Tirtanoa Tlogomas Kota Malang secara berkelanjutan.

1.5 Sistematika Penulisan

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

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi latar belakang, rumusan serta batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian, dan yang terakhir sistematika penulisan laporan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bagian tinjauan pustaka berisi teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian metodologi penelitian berisi tahapan-tahapan penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan berisi tentang hasil pengujian alat secara keseluruhan serta analisis hasil pengujian.

BAB V : PENUTUP

Bagian penutup berisi kesimpulan yang berasal dari perancangan dan pembuatan alat, serta usulan perbaikan maupun pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

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