

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan industri yang kegiatan utamanya adalah memproduksi minyak kelapa sawit, dalam proses produksi bahan baku yang digunakan adalah Tandan Buah Segar (TBS), dimana produk akhir yang dihasilkan yaitu *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO). Proses pengolahan kelapa sawit selain menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO), juga menghasilkan limbah, baik dalam bentuk cair (*sludge*), padatan (tandan kosong, ampas dan cangkang) maupun gas (gas metan).

Air limbah merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan oleh PKS, yaitu sekitar 50-70 % dari bahan baku yang diolah. Air limbah tersebut memiliki kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) yang sangat tinggi (30.000 s/d 50.000 mg/l) dan pH asam tinggi sehingga tidak dapat langsung dibuang ke lingkungan. Kegiatan industri pabrik kelapa sawit menghasilkan produk samping, yakni limbah yang dapat mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan baik.

Salah satu permasalahan pada kolam limbah adalah *scum* dan sedimentasi yang menyebabkan pendangkalan kolam. Pendangkalan kolam mengakibatkan pengurangan waktu retensi air limbah. Selain itu menghambat proses penguraian limbah yang keluar dari pabrik. Secara umum pengolahan air limbah menggunakan sistem kolam terbuka. Hal ini menyebabkan terbentuknya lumpur dan *scum* secara terus menerus dan terakumulasi, sehingga terjadi pendangkalan kolam limbah yang menyebabkan level limbah menjadi tinggi. Akibat dari level limbah yang tinggi harus dilakukan monitoring level limbah secara *continue* untuk menghindari air limbah didalam kolam meluap atau meluber. Ketika kolam limbah meluber akan menyebabkan kerusakan lingkungan (air limbah mengalir aliran sungai dan erosi dari tanggul kolam).

Proses monitoring level dan volume limbah di PMKS Bahal saat ini dilakukan secara manual, dimana operator melihat langsung ke kolam limbah. Jarak pos penjagaan ke kolam limbah akhir (*final effluent*) yaitu lebih dari 50 meter.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, melalui tugas akhir ini akan dilakukan “Pembuatan Alat Indikator Level dan Volume Limbah di Kolam Akhir (*Final effluent*) Berbasis Mikrokontroler”. Hal ini bertujuan untuk mempermudah operator limbah dalam memonitoring karena level limbah ditampilkan secara *real time* oleh LCD Keypad Shield dan terdapat indikator berupa lampu yang dapat memberikan sinyal visual, yang dimana bila level melewati batas maksimum ketinggian air limbah maka lampu akan menyala. Hal ini memudahkan operator untuk merespons perubahan level limbah secara cepat tanpa harus bolak-balik ke kolam limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang adapun rumusan masalahnya adalah.

1. Bagaimana merancang indikator level dan volume limbah berbasis mikrokontroler pada alur instalasi pengolahan air limbah (IPAL)?
2. Bagaimana performa penerapan indikator level dan volume limbah berbasis mikrokontroler pada alur instalasi pengolahan air limbah (IPAL)?
3. Bagaimana pengaruh alat indikator level dan volume limbah berbasis mikrokontroler terhadap proses monitoring pada kolam limbah akhir?

1.3 Tujuan

1. Merancang dan membuat alat indikator level dan volume limbah berbasis mikrokontroller pada alur instalasi pengolahan air limbah.
2. Mengetahui performa indikator level dan volume limbah berbasis mikrokontroller pada alur instalasi pengolahan air limbah.
3. Mengetahui pengaruh alat indikator level dan volume limbah berbasis mikrokontroler terhadap proses monitoring pada kolam limbah akhir

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada objek instalasi pengolahan air limbah PT. Sumber Tani Agung Resource (STAR) PMKS Bahal.
2. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembuatan alat indikator *volume* limbah berbasis *mikrokontroler* dengan menggunakan lampu dan *LCD Keypad* sebagai pemberitahuan *level* air limbah penuh di kolam akhir (*final effluent*) di PMKS Bahal, Sumatera Utara.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada level dan volume pada kolam limbah akhir
4. Tidak membahas tentang kandungan yang terdapat pada POME

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sistem indikator *level* dan *volume* limbah dengan lampu dan *LCD Keypad* akan dapat memberikan pemberitahuan secara tepat waktu tentang *level* air limbah penuh, membantu dalam pengelolaan limbah secara lebih efektif dan mencegah potensi kebocoran atau penumpukan yang dapat merugikan lingkungan.
2. Implementasi indikator berbasis *mikrokontroler* akan dapat meningkatkan efisiensi operasional PMKS Bahal dengan memberikan informasi yang jelas dan langsung kepada petugas pengelola limbah. Hal ini dapat mengurangi waktu respons terhadap kondisi limbah penuh dan mempercepat tindakan yang diperlukan.
3. Sistem ini akan memberikan keuntungan pemantauan *real-time* terhadap volume limbah, memungkinkan petugas untuk secara proaktif mengambil langkah-langkah kontrol dan mencegah potensi dampak negatif terhadap lingkungan seiring perubahan kondisi limbah di PMKS Bahal, Sumatera Utara.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan sebagai acuan dalam penyusunan penelitian. Penulisan penelitian ini terbagi sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini membahas mengenai masalah yang melatar belakangi dilakukannya pembuatan alat indikator level dan volume kolam limbah di PMKS Bahal.

2. BAB II Landasan Teori

Berisi tentang landasan dan konsep yang berhubungan dengan pembuatan alat indikator level dan volume kolam limbah sebagai dasar teori dari berbagai sumber.

3. BAB III Metode Penelitian

Berisi tentang waktu dan tempat penelitian, objek penelitian, pengumpulan data, serta pelaksanaan pembuatan alat.

4. BAB IV Pembahasan

Berisi hasil-hasil yang diperoleh selama penelitian berlangsung, seperti pengujian alat perancangan dan pembahasan hasil yang telah dicapai, masalah-masalah yang ditemui selama proses penelitian, serta performa alat perancangan yang dibuat.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dan saran yang akan diajukan untuk pengembangan sistem perancangan di pabrik kelapa sawit lainnya.