

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan unit yang mengolah tandan buah segar (TBS) untuk dijadikan CPO (*Crude Palm Oil*) dan PKO (*Palm kernel Oil*) dengan berbagai tahapan proses pengolahan yang ada didalamnya. Tahapan proses pada PKS terbagi menjadi dua yaitu proses utama dan proses pendukung. Proses utama yaitu proses yang mengolah secara langsung TBS sampai menjadi produk. Proses pendukung yaitu proses yang tidak secara langsung mengolah TBS menjadi produk tetapi berpengaruh pada kelancaran proses produksi.

Salah satu proses pendukung yang cukup penting di pabrik kelapa sawit adalah proses pengolahan air (*Water Treatment Plant*) WTP yang berfungsi untuk memurnikan air agar layak dipakai sesuai dengan standar kebutuhan air *boiler* dan untuk kebutuhan domestik. *Water Treatment Plant* dibagi menjadi dua proses pengolahan yaitu secara *eksternal water treatment* yang berfungsi untuk menghilangkan padatan yang terlarut (*Total Dissolved Solid; TDS*) dan kandungan gas terlarut (*Total Dissolved Gas; TDG*) dan *internal water treatment* yang berfungsi untuk mengontrol oksigen terlarut, *hardness*, silica dan pH dalam air umpan *boiler*. Air hasil keluaran *eksternal water treatment* akan diolah pada *internal water treatment* untuk keperluan proses pada *boiler*. Air akan dialirkan ke tangki *feed water tank* yaitu sebuah tangki penyimpanan air umpan *boiler* dan tangki pemanas air sebelum ditransfer ke *deaerator tank*. Pada *feed water tank* air harus dijaga *level*-nya untuk tetap mencukupi kebutuhan proses pada *boiler*. Ketersediaan air pada *feed water tank* akan mempengaruhi berjalannya proses produksi pada pabrik kelapa sawit khususnya pada *boiler* yang akan trip jika air tidak ada. Selain akan terganggunya proses pengolahan kelapa sawit juga dapat menyebabkan rusaknya pipa-pipa air yang ada didalam *boiler* bahkan dapat menyebabkan *boiler* tersebut

meledak. Oleh karena itu, pengecekan atau *monitoring* ketersediaan air pada *feed water tank* menjadi hal penting untuk menjaga air agar tidak kurang.

Monitoring level air pada *feed water tank* di PKS Sungai Air Jernih menggunakan bandul ukur *level*. Bandul ukur *level* bekerja dengan cara *floatation*, di mana *float* yang ringan dan tahan karat mengapung di atas cairan dalam tangki. *Float* ini bergerak naik-turun dan pergerakannya disalurkan melalui *wire rope* atau batang transmisi ke indikator plat di luar tangki. Indikator ini menunjukkan *level* cairan dengan skala yang sesuai. Prinsip ini mengubah gerakan *floatation* menjadi gerakan linier pada indikator untuk mengukur *level* cairan dengan akurat.

Bandul ukur *level* terdiri dari tiga bagian utama, yaitu *float*, transmisi, dan indikator. *Float*, yang ringan dan terbuat dari bahan tahan karat, mengambang di atas cairan dalam tangki dan bergerak naik-turun sesuai dengan perubahan *level* cairan. Transmisi, yang berupa *wire rope*, menghubungkan *float* dengan indikator plat di luar tangki. Fungsi transmisi adalah mengubah gerakan rotasi *float* menjadi gerakan linier pada indikator. Indikator berfungsi menunjukkan *level* cairan dalam tangki dengan skala atau tanda yang sesuai dengan posisi *float*.

Kendala yang terjadi pada *feed water tank* PKS Sungai Air Jernih adalah pada operator *boiler* yang kesulitan memantau *level* air pada tangki dengan melihat bandul ukur *level* secara langsung. Karena letak tangki yang berada jauh dari posisi *boiler* maupun panel kontrol stasiun *boiler*. Sehingga sering tidak diketahui oleh operator maupun asisten saat kondisi *level* air pada tangki di bawah batas normal atau dalam kondisi *level* rendah. Hal tersebut sangat menyulitkan kinerja operator karena *level* penunjuk tidak dapat dipantau dengan mudah dari tempat operator tersebut melakukan mayoritas aktivitasnya.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, dilakukan pembuatan indikator alat alternatif untuk dapat *memonitor level* air pada *feed water tank* yang dipasang di panel kontrol *boiler*. Operator dapat memantau kondisi *level* dengan mudah dan dapat bertindak cepat jika

ada masalah. Sehingga kekurangan pasokan air yang dapat merugikan perusahaan dapat dihindari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, didapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat alat indikator *monitoring* ketinggian *level* air pada *feed water tank*?
2. Bagaimana cara mengetahui kondisi *level* rendah pada *feed water tank* ketika tidak berada di dekat objek?
3. Bagaimana kinerja alat setelah pemasangan terhadap kegiatan *monitoring* ketinggian *level* air pada *feed water tank*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut adapun tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Membuat alat indikator untuk *monitoring* ketinggian *level* air pada *feed water tank*.
2. Memberikan peringatan kondisi ketinggian air pada *feed water tank* dengan indikator penanda untuk operator.
3. Kinerja alat indikator berupa nyala lampu sesuai dengan kondisi keadaan *level* pada *feed water tank*.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan. Maka:

1. Penelitian berfokus pada *feed water tank* di PKS Sungai Air Jernih.
2. Penelitian ini berfokus pada pembuatandan pembuatan alat indikator pada *feed water tank*.
3. Asumsi terkait masa pakai dan ketahanan alat serta dampak ketika *feed water tank* kekurangan suplai air diabaikan.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Pembuatan alat diharapkan dapat membantu operator untuk memantau ketinggian *level* air pada *feed water tank* dengan melihat indikator penanda.
2. Penerapan ilmu yang telah diperoleh di perkuliahan dan penerapan perkembangan teknologi pada dunia industri.

1.6 Kecerumpanan Penelitian

Pembuatan indikator untuk memberikan informasi penanda mengenai kondisi *level feed water tank* sudah pernah dilakukan di pabrik kelapa sawit Belian Mill (BLNM). Berdasarkan informasi yang diperoleh mengenai alat tersebut ada beberapa hal yang dapat dibandingkan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Berikut perbandingan penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Perbandingan Alat

No	Perbandingan	Alat di BLNM	Alat Penulis
1	Lokasi Penelitian	PT. Paramitra Internusa Pratama - Belian Mill (BLNM), Kapuas Hulu, Kalimantan Barat.	PT. Bahana Karya Semesta – Sungai Air Jernih Mill (SAJM), Pauh, Jambi.
2	Stasiun Kerja	Stasiun Boiler	Stasiun Boiler
3	Sistem Kontrol	Otomatis (Menggunakan Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi).	Otomatis (Menggunakan Sensor <i>Single Infrared Beam</i> untuk mendeteksi).
4	Sistem Kerja	Sensor ultrasonik yang dipasang akan mendeteksi posisi <i>level</i> indikator kemudian di proses dan diolah oleh	Plat Indikator bandul ukur yang bergerak naik turun akan terdeteksi oleh sensor <i>single infrared beam</i> yang

		mikrokontroler Arduino untuk di tampilkan berupa nyala lampu hijau, kuning, merah dan <i>alarm</i> .	dipasang pada batas atas (<i>level low</i>) dan batas bawah (<i>level high</i>) kemudian sensor akan menjadi <i>trigger</i> untuk menampilkan nyala lampu hijau, kuning dan <i>rotary lamp</i> .
5	Kelebihan	Memiliki nyala 3 lampu yang mewakili masing-masing ketinggian <i>level</i> air dan sistem peringatan yang menggunakan lampu <i>alarm</i> dan sirine.	Memiliki nyala 2 lampu yang mewakili masing-masing ketinggian <i>level</i> air dan sistem peringatan yang menggunakan <i>rotary lamp</i> .
6	Kekurangan	Jangkauan sensor ultrasonik maksimal 400 cm.	Sensor tidak langsung mendeteksi <i>level</i> air, akan tetapi sensor masih mengandalkan plat deteksi sebagai indikator bandul ukur untuk mengetahui level air pada tangki.

Berdasarkan data tabel di atas, dapat diketahui bahwa penelitian ini dilakukan di dua wilayah yang berbeda. Alat pemberi peringatan mengenai *level* air *feed tank* sudah terdapat di Belian Mill. Kelebihan dari alat yang terpasang di Belian Mill peringatan mengenai *level* air menggunakan sensor ultrasonik yang bekerja dengan menyalakan lampu 3 (tiga) warna dimana masing masing nyala lampu akan mewakili ketinggian air dalam *feed tank*. Kekurangan dari alat ini ada pada sensor yang terpasang. Sensor ultrasonik memiliki batas maksimal jangkauan pengindraan sejauh 400 cm, sedangkan ukuran tinggi dari tangki adalah 6 meter.

Penelitian yang akan dilakukan di Sungai Air Jernih *Mill* akan sangat berbeda dengan yang sudah dilakukan di Belian *Mill*. Fokus pada penelitian yang akan dilakukan yaitu perancangan alat untuk memudahkan operator maupun asisten dalam *monitoring level* air pada *feed water tank* sekaligus dapat memberikan indikator penanda apabila *level* air dalam *feed tank* rendah. Kelebihan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu alat ini dapat memberikan peringatan apabila *level* air di dalam *feed water tank* rendah. Pada alat ini juga akan dilengkapi dengan lampu 2 (dua) warna dimana masing-masing nyala lampu akan mewakili ketinggian air dalam *feed water tank*. Kekurangan dari alat ini sensor tidak langsung mendeteksi *level* air, akan tetapi sensor masih mengandalkan plat deteksi sebagai indikator bandul ukur untuk mengetahui *level* air dalam tangki.

1.7 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, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan. Bab ini membahas mengenai masalah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian terkait “Pembuatan *Water Level Indicator* pada *Feed water tank* di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Air Jernih Jambi”.

2. BAB II Landasan Teori

Berisi tentang landasan dan konsep yang berhubungan dengan penelitian “Pembuatan *Water Level Indicator* pada *Feed water tank* di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Air Jernih Jambi”.

3. BAB III Metode Penelitian

Berisi tentang waktu dan tempat penelitian, objek penelitian, serta pelaksanaan penelitian “Pembuatan *Water Level Indicator* pada *Feed water tank* di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Air Jernih Jambi”.

4. BAB IV Pembahasan

Berisi mengenai rancangan alat yang dibuat dalam penelitian dan membahas hasil dari penelitian “Pembuatan *Water Level Indicator* pada *Feed water tank* di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Air Jernih Jambi”.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian dan saran sebagai tindak lanjut untuk penelitian yang sudah dilakukan terkait “Pembuatan *Water Level Indicator* pada *Feed water tank* di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Air Jernih Jambi”