

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak Kelapa Sawit adalah salah satu jenis minyak nabati yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia. Tercatat pada tahun 2016, konsumsi CPO mencapai 40% dari 4 jenis minyak nabati yang paling banyak diproduksi di dunia (**World Oil:2017**). Sejak 5 tahun terakhir Indonesia telah menjadi produsen terbesar CPO dunia dengan angka produksi CPO sebesar 54% dari produksi CPO dunia (**statistik perkebunan kelapa sawit : 2017**). Angka tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi Indonesia untuk dapat mempertahankan produksi dan kualitasnya.

Kualitas dan Produksi CPO sangat ditentukan oleh bagaimana proses pengolahan dari Tandan Buah Segar hingga menjadi CPO itu sendiri. Proses produksi CPO dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dengan mengolah Tandan Buah Segar (TBS) melalui serangkaian proses. Pengolahan TBS menjadi CPO dilakukan secara bertahap melalui beberapa stasiun proses dan didukung oleh stasiun non-proses. Stasiun yang berfungsi untuk menjernihkan dan meminimalkan kehilangan CPO adalah Stasiun Klarifikasi. Stasiun ini menjernihkan CPO dari kotoran, air, *sludge* (lumpur) dan zat pengotor lain serta meminimalkan kehilangan CPO pada *sludge* yang dihasilkan dari sisa produksi. *Sludge* adalah kotoran yang berhasil dipisahkan dari minyak melalui proses pengendapan di *Continuous Settling Tank* (CST).

Cara meminimalkan kehilangan CPO pada *sludge* dilakukan dengan mengutip kembali minyak didalam *sludge* menggunakan mesin *Sludge Centrifuge*. *Sludge Centrifuge* adalah mesin yang digunakan untuk mengutip kembali minyak didalam *sludge* dengan prinsip sentrifugal. PKS Jelatang memiliki 4 unit *Sludge Centrifuge* dengan kapasitas masing-masing adalah 6 ton/jam. *Sludge* yang akan diolah di *Sludge Centrifuge* dikumpulkan terlebih dahulu di *Sludge Tank* (ST) agar tercapai retensi waktu. Pengutipan minyak dari *sludge* dilakukan karena kandungan minyak masih sebesar 8 % dari total massa yang keluar dari pipa kotoran (*underflow*) CST (**SOP MCMD 2013**).

Sludge yang telah terkumpul di dalam *Sludge Tank* dengan jumlah yang cukup dapat keluar jika terjadi pengolahan *sludge* atau beroperasinya *Sludge Centrifuge* dengan jumlah maksimal 3 unit (**SOP MCMD 2013**). Penerapan *Standard Operasional Prosedure* (SOP) dapat dilaksanakan karena rata-rata laju massa yang masuk (\dot{m}_{in}) ke *Sludge Tank* di PKS jelatang adalah sebesar 14,2 ton/jam sehingga pengoperasian 3 unit *Sludge Centrifuge* cukup untuk mengolah *sludge*. Jumlah minimal *sludge* yang terkumpul di *Sludge Tank* pada PKS Jelatang untuk pengoperasian 3 unit *Sludge Centrifuge* adalah 1,38 ton dari pipa *underflow* (pipa umpan *Sludge Centrifuge*) 6,61 ton dari total kapasitas *Sludge Tank*. Jumlah maksimal *sludge* yang terkumpul di *Sludge Tank* pada PKS Jelatang untuk pengoperasian 3 unit *Sludge Centrifuge* adalah 14 ton dari kapasitas *Sludge Tank*.

Kondisi yang terjadi di PKS Jelatang adalah pengoperasian *Sludge Centrifuge* dilakukan saat level *sludge* di *Sludge Tank* telah mencapai 44,90 % dari total kapasitas *Sludge Tank* atau sekitar 13.47 ton *sludge*. Kondisi pengoperasian *Sludge Centrifuge* ini sering membuat *Sludge Tank* di PKS Jelatang mengalami *overflow* (luapan *sludge*). Fenomena *overflow* di *Sludge Tank* menjadi persoalan yang belum terselesaikan di PKS Jelatang karena dampak buruk yang disebabkan. Dampak buruk jika terjadi *overflow* di *Sludge Tank* adalah beroperasinya 4 unit *Sludge Centrifuge* dan bertambahnya umpan yang masuk ke CST. Beroperasinya seluruh *Sludge Centrifuge* maka operator klarifikasi harus meningkatkan pengawasan agar operasional *Sludge Centrifuge* tetap berjalan baik sampai aliran *overflow* berhenti. Akibat lain adalah daya yang dipakai dan jam kerja mesin *Sludge Centrifuge* yang seharusnya tidak beroperasi menjadi bertambah.

Umpan yang masuk ke CST dalam kondisi normal adalah DCO dari *Crude Oil Tank* (COT), dan *light phase* dari *Sludge Centrifuge* . Bertambahnya umpan dari aliran *overflow* ke CST akan mengganggu proses pembentukan lapisan CPO produksi sehingga retensi waktu pengiriman CPO produksi menjadi lebih lama. Salah satu penyebab terjadinya *overflow* adalah terlambatnya pengoperasian awal *Sludge Centrifuge* sehingga *sludge* yang harus diolah *Sludge Centrifuge* lebih besar dari kapasitas olah. Keterlambatan pengoperasian *Sludge Centrifuge*

karena *Level float* yang ada *Sludge Tank* harus diamati dan tidak memberikan sinyal apapun kecuali gerakan naik dan turun.

Berdasarkan persoalan yang terjadi di PKS Jelatang, melalui Tugas Akhir ini maka dirancang Indikator level berbasis *microcontroller* sebagai upaya memberikan peringatan dini kepada karyawan dalam melakukan pengoperasian unit *Sludge Tank* sehingga resiko *overflow* dapat berkurang.

1.2 Identifikasi Masalah

Aliran *overflow* di *Sludge Tank* adalah kondisi abnormal yang terjadi karena massa yang masuk tidak sama dengan massa yang keluar. Persoalan yang berkaitan dengan terjadinya aliran *overflow* di *Sludge Tank* yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Jumlah *diluted water* yang ditambah ke *Undiluted Crude Oil* (UNCO)

Komposisi minyak di dalam DCO akan mempengaruhi pembentukan minyak di CST. Jumlah *diluted water* yang ideal sesuai standar Sinarmas yaitu berkisar antara 35–39 %, jika lebih atau kurang dari standar tersebut maka kandungan minyak di *underflow* CST (aliran *sludge* dari CST) sulit membentuk lapisan. Semakin besar jumlah *diluted water* yang di tambahkan akan memperkecil komposisi minyak di dalam DCO sehingga pembentukan minyak kurang optimal dan laju massa di *underflow* CST akan semakin besar.

2. Terlambat dalam pengoperasikan *Sludge Centrifuge*

Jumlah *underflow* dari CST berkisar 48 - 49 % terhadap total TBS olah. Kapasitas pabrik 30 ton/jam memiliki jumlah *underflow* yang masuk ke *Sludge Tank* sebesar 14,4 - 14,7 ton/jam. Pengoperasian *Sludge Centrifuge* saat level *sludge* di *Sludge Tank* $\geq 30\%$, besar potensi terjadinya *overflow* di *Sludge Tank* terjadi. Masalah ini yang akan di angkat oleh peneliti untuk memperbaiki cara operator dalam memonitor level *Sludge Tank*.

3. Temperatur *Diluted Water*

Temperatur *Diluted Water* akan mempengaruhi kandungan minyak dan pembentukan minyak. Temperatur *Diluted Water* yang tidak panas ($<60\text{ }^{\circ}\text{C}$) akan membuat campuran yang tidak homogen antara air dan minyak. Campuran yang tidak homogen akan mempersulit pengendapan *sludge* selain

itu Campuran yang tidak homogen akan membuat umpan yang masuk memiliki viskositas yang tinggi sehingga minyak lebih sulit terbentuk menjadi lapisan dan ikut menuju *underflow Sludge Tank* dan membuat laju massa di *underflow* lebih besar.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, Permasalahan yang akan dibahas dibatasi sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada masalah monitoring level di *Sludge Tank* pada stasiun klarifikasi PKS Jelatang.
2. Penelitian ini berfokus untuk merancang sistem peringatan dini saat level di *Sludge Tank* naik sebagai acuan awal operasional *Sludge Centrifuge* .
3. Penelitian ini tidak berfokus dalam menghitung kekuatan material dudukan indikator.

1.4 Rumusan Masalah

Beberapa perumusan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana fenomena terjadinya *overflow* pada PKS Jelatang?
2. Bagaimana cara membuat sistem indikator peringatan dini berbasis mikrokontroler dengan memperhatikan aspek ergonomi?
3. Bagaimana kinerja dan pengaruh pemasangan indikator level dalam mengurangi resiko *overflow*?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka disusunlah tujuan penilitan sebagai berikut :

1. Melakukan investigasi terjadinya fenomena *overflow* pada *Sludge Tank* di Stasiun Klarifikasi PKS Jelatang.
2. Melakukan perancangan alat indikator level sebagai sistem peringatan dini pencegahan *overflow* pada *Sludge Tank* di Stasiun Klarifikasi PKS Jelatang.
3. Melakukan pengkajian pengaruh pemasangan alat indikator level dalam mengatasi permasalahan *overflow* di Stasiun Klarifikasi PKS Jelatang.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil pelaksanaan tugas akhir ini diharapkan mendapatkan manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai media pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan yang telah di dapat selama masa pendidikan di perguruan tinggi serta wahana latihan untuk berpikir kreatif di bidang instrumentasi.
2. Pabrik kelapa sawit memperoleh manfaat dari inovasi perancangan indikator berupa teknologi baru dalam hal pengukuran dan peringatan dini terhadap keadaan level *Sludge Tank* di stasiun klarifikasi.

