BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor pengolahan komoditas perkebunan yang berkembang di Indonesia dan Malaysia sebagai negara penghasil minyak sawit terbesar di Asia Tenggara dengan kontribusi Indonesia sekitar 58% atau 46,5 juta ton, dibandingkan dengan negara Asia lain seperti Malaysia yang hanya menyumbang sebesar 23,9% dan Thailand sebesar 4,3% . Pengolahan kelapa sawit dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) untuk menghasilkan produk utama berupa minyak sawit dan inti sawit. Dalam prosesnya, PKS mengolah Tandan Buah Segar (TBS) melalui beberapa tahapan untuk memisahkan minyak dari bagian buah lainnya. Proses pengolahan tersebut menggunakan berbagai peralatan dan teknologi untuk menghasilkan minyak sawit sesuai dengan mutu yang ditetapkan.(Bobby Febrianto et al., 2025)

Pengolahan crude palm oil (CPO) menjadi minyak nabati melalui beberapa tahapan, salah satunya adalah proses pemurnian setelah minyak keluar dari stasiun pengempaan. Pada tahapan pemurnian tersebut terdapat beberapa unit pengolahan, salah satunya adalah continuous settling tank (CST) yang digunakan dalam proses pemisahan minyak (Reza et al., 2022).

Continuous settling tank merupakan tangki yang digunakan untuk memisahkan minyak dan sludge berdasarkan perbedaan berat jenis melalui proses pengendapan. (Mahfud, 2017). Berdasarkan prinsip gravitasi dan perbedaan berat jenis untuk memisahkan minyak, air, dan lumpur. Minyak dengan berat jenis 0,8 g/cm³ berada di bagian atas, air 1 g/cm³ di tengah, dan lumpur 1,3 g/cm³ di bagian bawah. Bahan masuk VCT atau CST berasal dari crude oil tank (COT) melalui balance tank atau buffer tank , kemudian minyak hasil pemisahan dialirkan ke oil tank melalui skimmer dengan sistem overflow (Ridha et al., 2024).

Temperatur berpengaruh terhadap kecepatan pengendapan sludge pada proses pemurnian CPO di continuous settling tank (CST). Peningkatan temperatur menurunkan viskositas minyak sehingga mempercepat pengendapan sludge. Kecepatan pengendapan tertinggi diperoleh pada temperatur 90–95°C sebesar 0,0593 cm/s.(Agroindustri et al., 2026).

Ketebalan lapisan minyak (oil layer) juga perlu diperhatikan dalam proses pengoperasian CST. Lapisan minyak merupakan bagian minyak yang berada di bagian atas setelah proses pemisahan berlangsung. Melakukan penelitian mengenai pengaruh ketebalan minyak pada cylindrical settling tank terhadap kadar air dan kotoran CPO dengan variasi ketebalan lapisan minyak sebesar 20 cm, 30 cm, dan 40 cm. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ketebalan lapisan minyak berkaitan dengan kadar air dan kotoran CPO yang dihasilkan. Pengambilan minyak dilakukan menggunakan skimmer yang ditempatkan pada lapisan minyak, sehingga posisi pengambilan minyak perlu disesuaikan dengan kondisi lapisan di dalam tangki. (Kristono et al., 2020a)

Perancangan peralatan klarifikasi juga perlu mempertimbangkan kapasitas pengolahan. Peralatan yang digunakan pada pabrik kelapa sawit berkapasitas besar tidak selalu dapat langsung diterapkan pada unit pengolahan skala kecil karena perbedaan kebutuhan kapasitas, dimensi, konstruksi, dan biaya. Penelitian mengenai pengembangan palm oil clarifier untuk pengolahan kelapa sawit skala kecil. Penelitian tersebut menghasilkan unit klarifikasi dengan konstruksi yang disesuaikan dengan kondisi pengolah skala kecil dan menghasilkan efisiensi klarifikasi sebesar 74,24% pada kondisi pengujian tertentu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pentingnya penyesuaian desain peralatan klarifikasi terhadap skala dan kebutuhan proses. (Nfor & Martin, 2025)

Penelitian terdahulu telah membahas parameter operasi CST seperti suhu, ketebalan lapisan minyak, kehilangan minyak, serta pengembangan clarifier untuk skala kecil. Namun, penelitian yang secara khusus mengintegrasikan perhitungan desain CST, dimensi alat, pemilihan material, gambar teknik, estimasi biaya pembuatan, proses fabrikasi, dan SOP untuk mini palm oil mill berkapasitas 300 kg TBS/jam masih terbatas. Oleh karena itu, aspek tersebut menjadi fokus dalam tugas akhir ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Continuous settling tank yang sudah ada di laboratorium IoT hanya digunakan untuk praktik otomatisasi tanpa desain operasional.
2. Perlu dilakukan perhitungan desain, rencana tahapan proses fabrikation, standar operasional prosedur (SOP) dan rencana anggaran biaya (RAB).

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang continuous settling tank (CST) sesuai kapasitas sebagai alat praktik pembelajaran.
2. Menyusun dan menghitung desain, rencana tahapan proses fabrikasi, standar operasional prosedur (SOP) dan rencana anggaran biaya (RAB) sebagai pedoman dalam pembuatan dan pengoperasian CST.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Perancangan CST hanya difokuskan untuk mini mill palm oil dengan kapasitas 300 kg/jam TBS.
2. Hasil pembahasan hanya berfokus pada perhitungan CST dan meliputi perhitungan desain, rencana tahapan proses fabrikasi, SOP dan RAB kapasitas, dan tidak membahas pengujian kinerja alat secara mendalam.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

   Hasil tugas akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang perancangan peralatan pada industri kelapa sawit, khususnya continuous settling tank (CST), serta dapat menjadi referensi untuk pengembangan dan perancangan peralatan sejenis pada penelitian atau tugas akhir selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

   Hasil perancangan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembuatan dan pengoperasian CST pada mini mill palm oil dengan kapasitas 300 kg/jam TBS, serta memberikan informasi mengenai desain, material, biaya pembuatan, cara kerja dan SOP pada CST.