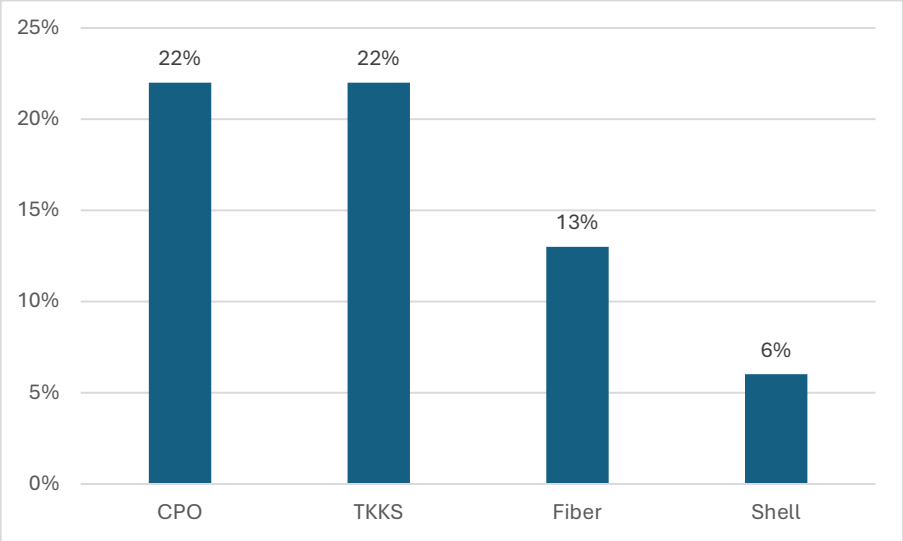
BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *palm kernel* terdiri dari beberapa tahapan proses yang saling berkaitan. Salah satu tahapan tersebut terdapat pada Stasiun Nut dan Kernel, yaitu proses pengolahan campuran *nut* dan *fiber* yang berasal dari proses pengepresan. Pada stasiun ini, *nut* dipisahkan dari *fiber* sebelum diteruskan ke proses berikutnya untuk memperoleh *kernel* (Pirnanda dkk., 2022).

Proses pemisahan *fiber* dan *nut* dilakukan dengan memanfaatkan aliran udara. *Fiber cyclone* merupakan salah satu peralatan yang digunakan pada sistem tersebut (Syarif & Profita, 2023). Aliran udara dari *blower* membawa *fiber* menuju *fiber cyclone*, sedangkan *nut* yang tidak terbawa aliran udara diteruskan menuju *polishing drum*. *Fiber* yang telah terpisah kemudian dialirkan menuju boiler untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar biomassa (Pirnanda dkk., 2022). *Fiber cyclone* juga merupakan bagian yang terintegrasi dengan *depericarper* dalam proses pemisahan *fiber* dari campuran hasil keluaran *press cake* (Syahfitra, 2024).

Fiber merupakan salah satu hasil samping dari proses pengolahan TBS. (Budhi Rahardja dkk., 2022a) menyatakan bahwa hasil pengolahan TBS terdiri dari 22% CPO, 22% tandan kosong kelapa sawit (TKKS), 13% *fiber*, dan 6% *shell*. *Fiber* dan *shell* dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler. Persentase *fiber* tersebut menjadi salah satu data yang digunakan dalam menentukan kapasitas material yang harus ditangani oleh *fiber cyclone* (Budhi Rahardja dkk., 2022a).



Gambar 1.1 Persentase Produk Utama dan Produk Samping Hasil Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS)

Sumber: (Budhi Rahardja dkk., 2022a)

Berdasarkan Gambar 1.1, *fiber* memiliki persentase sebesar 13% dari hasil pengolahan TBS. Persentase tersebut digunakan sebagai dasar untuk menentukan jumlah *fiber* yang harus ditangani oleh *fiber cyclone*.

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi merencanakan pembangunan *mini palm oil mill* sebagai sarana pembelajaran proses pengolahan TBS. *Mini palm oil mill* tersebut dirancang dengan kapasitas pengolahan sebesar 300 kg TBS/jam. Salah satu peralatan yang diperlukan pada sistem tersebut adalah *fiber cyclone* yang ditempatkan pada Stasiun Nut dan Kernel. Peralatan tersebut perlu disesuaikan dengan kapasitas *mini mill* agar dapat digunakan pada rangkaian proses pengolahan yang direncanakan (OECD-FAO, 2025).

Perancangan *mini palm oil mill* dilakukan dengan menggunakan data teknis yang diperoleh selama Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama enam bulan di pabrik kelapa sawit. Data yang digunakan meliputi kapasitas pengolahan, *material balance*, spesifikasi *fan/blower*, dimensi peralatan, *drawing*, dan data pendukung lainnya(Sudarsono dkk., 2022). Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam melakukan penyesuaian kapasitas (*scale-down*) peralatan dari kondisi pabrik menuju kapasitas *mini mill*.

Berdasarkan data perancangan, kapasitas pengolahan TBS yang digunakan adalah 300 kg/jam dengan *safety factor* sebesar 20%, sehingga kapasitas

perancangan menjadi 360 kg/jam. Dengan persentase *fiber* sebesar 13%, jumlah *fiber* yang harus ditangani oleh *fiber cyclone* adalah 46,8 kg/jam atau dibulatkan menjadi 47 kg/jam.

Selain kapasitas material, perancangan *fiber cyclone* membutuhkan data aliran udara sebagai salah satu parameter perancangan. *Fan/blower existing* yang digunakan sebagai acuan memiliki kapasitas aliran udara sebesar 4.500 CMH dan *total pressure* sebesar 500 Pa. Data tersebut digunakan dalam menentukan kecepatan aliran udara pada *ducting* serta dimensi *fiber cyclone*.

Beberapa penelitian telah membahas *fiber cyclone* dalam proses pengolahan kelapa sawit. (Pirnanda dkk., 2022) membahas penggunaan *fiber cyclone* pada proses pemisahan *fiber* dan *nut*. (Syahfitra, 2024) membahas *fiber cyclone* yang terintegrasi dengan *depericarper*, sedangkan (Erivianto dkk., 2021) membahas komposisi hasil pengolahan TBS dan pemanfaatan *fiber* sebagai bahan bakar. Kajian tersebut menjadi dasar dalam menentukan fungsi peralatan, proses pemisahan, dan jumlah *fiber* yang digunakan dalam perancangan.

Berdasarkan literatur yang digunakan, pembahasan *fiber cyclone* lebih banyak berkaitan dengan penerapan pada pabrik kelapa sawit dan proses pemisahan *fiber* dan *nut*. Perancangan pada tugas akhir ini diarahkan pada *fiber cyclone* untuk *mini palm oil mill* dengan kapasitas 300 kg TBS/jam. Perancangan dilakukan melalui penyesuaian kapasitas dengan tetap mempertimbangkan kapasitas material dan kebutuhan aliran udara pada sistem.

Perancangan *fiber cyclone* meliputi penentuan kapasitas, dimensi peralatan, kebutuhan aliran udara, gambar teknik 2D dan 3D, kebutuhan material, tahapan fabrikasi, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan *Standard Operating Procedure* (SOP). Dimensi *fiber cyclone* ditentukan menggunakan pendekatan rasio geometri *Stairmand High Efficiency Cyclone*. Hasil perhitungan pada rancangan memperoleh diameter utama *fiber cyclone* sebesar 630 mm.

1.2 Rumusan Masalah

1. Perlu menyempurnakan alat peraga pembelajaran *Fiber Cyclone* di Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
2. Perlu dilakukan Perhitungan Desain, Rencana Pembuatan, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan Standar Operasional Prosedur (SOP))?

1.3 Tujuan

1. Merancang *Fiber Cyclone* yang sesuai sebagai alat peraga pembelajaran.
2. Menyusun Perhitungan desain, rencana pembuatan, Standar Operasional Prosedur (SOP), Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai pedoman dalam proses pembuatan dan pengoperasian Prototipe *Fiber Cyclone*.

1.4 Manfaat

1. Manfaat Akademis

Hasil tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang teknologi pengolahan kelapa sawit dan perancangan peralatan proses di Stasiun Nut dan Kernel. Selain itu, hasil rancang bangun ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam engembangan media pembelajaran berbasis praktik pada pendidikan vokasi, khususnya yang berkaitan dengan pembangunan mini mill kelapa sawit.

2. Manfaat Praktis

a. Menyediakan informasi terkait dimensi dan spesifikasi teknis *fiber cyclone* yang diperoleh melalui proses konversi kapasitas serta disesuaikan dengan kebutuhan operasional mini mill dengan kapasitas pengolahan sebesar 300 kg/jam**.**
b. Menjadi acuan dalam proses pembuatan (*manufacturing*) dan pemasangan *fiber cyclone* pada pembangunan mini mill di Politeknik Kelapa Sawit.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut.

1. Perancangan di fokuskan pada prototipe *Fiber Cyclone.*
2. Hasil perancangan hanya meliputi perhitungan desain, rencana pembuatan, standar operasional prosedur (SOP), dan rencana anggran biaya (RAB) untuk mini mill kapasitas 300 Kg/Jam