

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor agroindustri yang memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Selain menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO), pabrik kelapa sawit juga menghasilkan inti sawit (*Palm Kernel*) yang memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai bahan baku industri minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil*/PKO), pakan ternak, dan berbagai produk turunan lainnya. Oleh karena itu, kualitas *kernel* yang dihasilkan perlu dijaga agar memenuhi standar mutu yang ditetapkan perusahaan maupun kebutuhan industri hilir. Salah satu parameter mutu yang menjadi perhatian adalah kadar kotoran (*Dirt Content*), karena tingginya kadar kotoran dapat menurunkan kualitas produk, meningkatkan biaya pengolahan lanjutan, serta memengaruhi efisiensi proses ekstraksi minyak inti sawit.

Dalam proses pengolahan kernel, pemisahan antara kernel dan shell merupakan tahapan yang sangat penting. Pada sistem pemisahan basah (*Wet Separation*), *hydrocyclone* digunakan sebagai alat pemisah berdasarkan perbedaan berat jenis antara kernel dan cangkang. Prinsip kerja *hydrocyclone* memanfaatkan gaya sentrifugal sehingga partikel dengan berat jenis lebih besar cenderung bergerak menuju bagian luar dan keluar melalui underflow, sedangkan partikel dengan berat jenis lebih rendah bergerak menuju pusat pusaran dan keluar melalui overflow. Efektivitas proses pemisahan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain karakteristik umpan (*feed*

composition), tekanan operasi, desain hydrocyclone, serta perbedaan densitas material yang dipisahkan (Ibrahim, 2013).

Kadar kotoran pada kernel hasil hydrocyclone menjadi salah satu indikator utama keberhasilan proses pemisahan. Tingginya kandungan shell, pecahan nut, maupun material asing yang masih terbawa bersama kernel menunjukkan bahwa proses pemisahan belum berlangsung secara optimal. Kondisi tersebut tidak hanya menyebabkan penurunan mutu kernel, tetapi juga dapat meningkatkan beban proses pengolahan berikutnya dan menurunkan rendemen minyak inti sawit. Oleh karena itu, pengendalian kadar kotoran merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga kualitas produk kernel yang dihasilkan pabrik kelapa sawit. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kinerja hydrocyclone dipengaruhi oleh kondisi operasi maupun karakteristik material yang masuk ke dalam alat. Penelitian mengenai modifikasi ukuran vortex finder dan ring vortex menunjukkan bahwa perubahan desain hydrocyclone dapat meningkatkan efisiensi pemisahan sehingga kadar kotoran kernel dapat dikurangi. Selain itu, penelitian mengenai kinerja hydrocyclone pada pabrik kelapa sawit juga menunjukkan bahwa komposisi umpan (Feed Composition) memiliki hubungan terhadap kadar kotoran dan kadar kotoran, sehingga karakteristik material yang masuk ke hydrocyclone menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian alat tersebut (Sutiawan, 2024).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak membahas pengaruh modifikasi komponen hydrocyclone atau evaluasi kinerja

alat secara umum. Penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh komposisi kernel dan shell pada feed hydrocyclone terhadap kadar kotoran kernel masih relatif terbatas, terutama berdasarkan data operasional aktual di pabrik kelapa sawit. Padahal, variasi komposisi material yang masuk ke hydrocyclone diduga berpengaruh terhadap efektivitas proses pemisahan dan kualitas kernel yang dihasilkan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan komposisi material umpan terhadap kadar kotoran kernel, sehingga hasil penelitian dapat menjadi bahan evaluasi dalam pengendalian proses hydrocyclone dan mendukung peningkatan mutu kernel di pabrik kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, adapun permasalahan yang dapat dirumuskan dari penelitian ini yaitu :

- 1 Bagaimana komposisi *feed hydrocyclone* berdasarkan persentase *kernel* dan *shell* pada 40 pengamatan?
- 2 Bagaimana karakteristik *kernel ex. hydrocyclone* dan kadar kotoran yang dihasilkan dari proses pemisahan *hydrocyclone*?
- 3 Apakah terdapat hubungan antara komposisi *feed hydrocyclone* dengan kadar kotoran pada *kernel ex. hydrocyclone*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- 1 Menganalisis komposisi *feed hydrocyclone* berdasarkan persentase *kernel* dan *shell* pada 40 pengamatan.
- 2 Menganalisis karakteristik *kernel ex. hydrocyclone* dan kadar kotoran yang dihasilkan dari proses pemisahan *hydrocyclone*.
- 3 Menganalisis hubungan antara komposisi *feed hydrocyclone* dengan kadar kotoran pada *kernel ex. hydrocyclone*.

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi mengenai karakteristik komposisi *feed hydrocyclone* serta kondisi *kernel ex. hydrocyclone*, khususnya kadar kotoran yang dihasilkan selama proses pemisahan. Hasil penelitian dapat menjadi bahan evaluasi dalam pemantauan kondisi *feed* dan kualitas hasil pemisahan *hydrocyclone*.

Memberikan informasi dan referensi mengenai hubungan antara komposisi *feed hydrocyclone* dengan kadar kotoran *kernel ex. hydrocyclone*. Hasil penelitian dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya yang membahas kinerja *hydrocyclone* pada proses pengolahan kelapa sawit.

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan analisis proses pemisahan pada *hydrocyclone*, pengolahan data penelitian, serta penerapan metode statistik dalam menganalisis hubungan antara karakteristik *feed* dengan kadar kotoran hasil pemisahan.

Memberikan dasar bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan analisis dengan mempertimbangkan faktor operasional *hydrocyclone* dan karakteristik material lainnya yang belum dianalisis dalam penelitian ini, sehingga evaluasi terhadap kadar kotoran dapat dilakukan secara lebih menyeluruh.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian agar pembahasan lebih terarah, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada proses pemisahan material menggunakan *hydrocyclone* pada pengolahan kelapa sawit.
2. Data penelitian yang digunakan terdiri atas 40 pengamatan dan dianalisis sebagai satu kesatuan dataset penelitian.
3. Komposisi *feed hydrocyclone* yang dianalisis dibatasi pada persentase fraksi *kernel* dan *shell* yang terdapat dalam material *feed*.
4. Karakteristik *kernel ex. hydrocyclone* yang dianalisis meliputi *kernel* utuh, *kernel* pecah, dan *shell* berdasarkan berat hasil pengamatan.
5. Parameter kualitas hasil pemisahan yang dianalisis dalam penelitian ini dibatasi pada kadar kotoran (*dirt content*) pada *kernel ex. hydrocyclone*.
6. Analisis hubungan dilakukan dengan menggunakan komposisi *kernel* pada *feed hydrocyclone* sebagai variabel bebas dan kadar kotoran sebagai variabel terikat. Komposisi *shell* tidak dianalisis sebagai

variabel bebas secara terpisah karena persentasenya merupakan komplemen dari komposisi *kernel*.

7. Analisis statistik meliputi statistik *deskriptif*, uji normalitas, korelasi *Spearman*, dan regresi linear sederhana sebagai analisis pendukung.
8. Penelitian tidak membahas secara khusus pengaruh faktor operasional *hydrocyclone*, seperti tekanan, laju aliran, dimensi alat, maupun kondisi fisik alat, sebagai variabel penelitian utama.
9. Standar komposisi *feed* sebesar 30% *kernel* dan 70% *shell* serta batas kadar kotoran 6% digunakan sebagai acuan dalam pembahasan hasil penelitian.