

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan utama di Indonesia yang menghasilkan tandan buah segar sebagai bahan baku minyak sawit. Namun, dalam budidaya kelapa sawit dihasilkan limbah berupa pelepah dan daun sawit dalam jumlah besar yang seringkali hanya ditumpuk atau dibiarkan membusuk di lahan. Padahal, pelepah sawit memiliki potensi cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia karena ketersediaannya melimpah sepanjang tahun. Pemanfaatan pelepah sawit sebagai pakan juga sejalan dengan konsep zero waste pada perkebunan sawit, dimana seluruh hasil samping diupayakan untuk memiliki nilai tambah.

Meskipun demikian, pelepah sawit memiliki kandungan serat kasar yang tinggi serta bentuk fisik yang keras sehingga sulit dimanfaatkan secara langsung. Proses pencacahan diperlukan untuk memperkecil ukuran dan melunakkan tekstur pelepah sehingga lebih mudah dikonsumsi ternak. Oleh karena itu, keberadaan mesin pencacah pelepah sawit menjadi penting baik untuk petani maupun peternak yang ingin mengolah limbah sawit menjadi pakan alternatif.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan mesin pencacah pelepah sawit dengan berbagai pendekatan. Latifa Siswati dkk. (2021) merancang mesin pencacah daun dan pelepah sawit dengan kapasitas besar 4.000–5.000 kg/jam menggunakan mesin diesel Mitsubishi PS 100 untuk memenuhi kebutuhan pakan sapi skala yayasan. Mesin ini sangat bermanfaat bagi peternak besar, namun ukuran dan kapasitas yang terlalu tinggi membuatnya kurang sesuai bagi peternak kecil di pedesaan.

Hasbi Assiddiq dkk. (2022) merancang mesin pencacah rumput dan pelepah sawit multifungsi dengan penggerak motor bensin 5,5 HP. Mesin ini mampu menghasilkan cacahan 3–6 cm dengan kapasitas 5–19 kg dalam waktu 2 menit. Meskipun lebih sederhana, hasil cacahan masih relatif besar dan belum optimal sebagai pakan ruminansia, serta belum dilengkapi sistem keselamatan pengguna.

Selanjutnya, Virsa Fitriana Sari dkk. (2023) memodifikasi mesin pencacah dengan menerapkan *double cutting principle*. Modifikasi ini berhasil memperkecil ukuran lidi sawit hingga < 2 cm sehingga lebih aman bagi ternak. Namun, penelitian ini hanya fokus pada aspek pemotongan dan belum membahas integrasi fitur keselamatan maupun indikator operasional yang sesuai kebutuhan lapangan.

Yang Fitri Arriyani dkk. (2021) meneliti kinerja mesin pencacah pelepah sawit dengan sistem rotary menggunakan motor diesel 7 HP. Mesin ini memiliki kapasitas efektif 244,06 kg/jam dan rendemen cacahan rata-rata 97%. Hasilnya sudah sesuai standar SNI, tetapi desain mesin masih standar tanpa memperhatikan aspek ergonomi dan keselamatan bagi peternak kecil.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, terlihat adanya beberapa kelemahan yang masih perlu diatasi. Pertama, sebagian mesin berkapasitas terlalu besar sehingga sulit diterapkan untuk skala petani kecil. Kedua, hasil cacahan pada beberapa penelitian belum seragam dan masih menyisakan potongan berukuran besar. Ketiga, hampir seluruh penelitian lebih menekankan pada aspek mekanik semata, sedangkan aspek keselamatan, kemudahan operasional, dan kepraktisan di lapangan belum mendapat perhatian.

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, penelitian ini merancang dan membangun mesin pencacah pelepah kelapa sawit dengan desain *compact* yang sesuai kebutuhan petani dan peternak skala kecil. Mesin ini menggunakan penggerak motor bensin, dirancang *portable* dengan rangka roda, serta dilengkapi fitur keselamatan dan kemudahan operasional berupa *starter electric* berbasis *push button*, *selector switch*, *interlock cover* dan saringan, dan indikator bahan bakar.

Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini adalah menghasilkan mesin pencacah pelepah sawit yang tidak hanya fokus pada kapasitas dan kualitas hasil cacahan, tetapi juga memperhatikan aspek keselamatan, kepraktisan, serta kesesuaian dengan kebutuhan petani dan peternak kecil. Hal ini diharapkan dapat memberikan solusi nyata terhadap pemanfaatan limbah pelepah sawit sekaligus mendukung penyediaan pakan alternatif yang murah, melimpah, dan berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang struktur rangka mesin yang *compact* dan *portable* sehingga sesuai digunakan untuk proses pencacahan pelepah kelapa sawit?
2. Bagaimana merancang sistem penggerak yang dapat mendukung proses pencacahan pelepah kelapa sawit pada area perkebunan?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan fitur keselamatan dan kemudahan operasional, seperti starter elektrik, sistem *interlock*, dan sensor *photoelectric*, yang sesuai dengan kebutuhan petani dan peternak kecil?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Struktur rangka mesin dibuat *compact* dan *portable*, namun kokoh untuk mengurangi getaran saat proses pencacahan berlangsung.
2. Sistem penggerak utama menggunakan motor bensin sebagai sumber tenaga mesin pencacah.
3. Sistem kontrol yang digunakan meliputi:
 - a. *Starter electric* berbasis *push button*.
 - b. Sistem *interlock* pada penutup mesin.
 - c. Indikator bahan bakar rendah.
 - d. Sistem pematian otomatis ketika tidak terdapat material yang masuk ke ruang pencacah dalam waktu tertentu.
4. Cacahan pelepah sawit tidak dilakukan uji untuk kandungan nutrisi, namun dilihat dari ukuran serta kemudahan dikonsumsi oleh ternak.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat mesin pencacah pelepah kelapa sawit yang mudah dibawa dan dapat digunakan langsung di area perkebunan.
2. Memanfaatkan mesin bensin sebagai sistem penggerak utama untuk meningkatkan akses penggunaan mesin di area perkebunan.
3. Merancang dan mengimplementasikan fitur-fitur keselamatan dan kemudahan operasional, seperti *Starter Electric*, *Interlock*, *Selector Switch* dan Indikator bahan bakar untuk meningkatkan keamanan dan kepraktisan mesin.

4. Memberikan solusi tepat guna yang dapat membantu dalam menghasilkan pakan ternak alternatif dari pelepah kelapa sawit yang tidak digunakan.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menyediakan solusi teknologi tepat guna untuk menghasilkan pakan ternak secara berkelanjutan dari limbah pelepah kelapa sawit.
2. Memberikan kesempatan petani dan peternak untuk mengelola limbah pelepah kelapa sawit dan pakan ternak secara mandiri dengan biaya yang rendah.
3. Memaksimalkan pemanfaatan lahan dan mengurangi limbah pelepah sawit yang terkumpul di area perkebunan.
4. Mempercepat dan mempermudah proses pengolahan pelepah sawit secara langsung di lokasi perkebunan.