

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan sumber minyak nabati yang terpercaya dan menjadi salah satu komoditas perkebunan yang sangat berpengaruh terhadap ekonomi Indonesia, terutama dalam kontribusinya terhadap pendapatan negara. Ini disebabkan oleh keunggulan minyak yang dihasilkan jika dibandingkan dengan minyak nabati lainnya. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia, data terakhir diperbarui pada tanggal 18 Juli 2025 menunjukkan luas tanaman perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2023 sebesar 15.928,71 ribu hektar. Dalam upaya meningkatkan hasil perkebunan kelapa sawit, fasilitas yang mendukung kegiatan tersebut harus diperhatikan. Berkembangnya teknologi sangat berdampak pada kebutuhan manusia sehingga semakin banyak pula cara manusia untuk mendapatkan suatu sistem itu dikerjakan secara efisien dan efektif (Sinaga dkk., 2021). Salah satu tahap pada proses perkebunan adalah pembuatan lubang tanam yang melibatkan sebuah alat untuk proses pengerjaan sebelum dilakukan penanaman suatu bibit. Lubang tanam yang sesuai dengan ukuran tanaman bertujuan agar perkembangan tanaman dapat berjalan dengan baik dan meningkatkan produktivitas tanaman (Sitorus dkk., 2023).

Pembuatan lubang tanam perlu disiapkan terlebih dahulu sebelum melakukan penanaman bibit. Proses pembuatan lubang ini umumnya dilakukan dengan menggali tanah hingga mencapai ukuran tertentu sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kemudian tanah galian dapat dicampurkan dengan pupuk sebelum bibit ditanam di dalamnya. Mayoritas petani skala kecil hingga menengah di Indonesia menggali lubang tanam sepenuhnya secara manual dengan memanfaatkan alat seperti cangkul. Pendekatan manual ini memiliki kekurangan seperti memakan waktu lama, memerlukan banyak tenaga fisik serta menghasilkan lubang yang tidak konsisten. Salah satu kegiatan dalam pengolahan tanah adalah penggalian lubang tanam (Sitorus dkk., 2023).

Untuk mengatasi kekurangan yang terjadi di lapangan dalam pendekatan manual tersebut, dilakukan pemotongan sebagian media tanah pada *polybag* untuk mengurangi ukuran kedalaman sehingga proses pembuatan lubang tanam menjadi

lebih singkat. Tetapi metode ini tidak direkomendasikan dalam standar budidaya kelapa sawit. Dalam jangka pendek, langkah tersebut mungkin dapat mempercepat proses penanaman akar serta pembuatan lubang tanam. Namun dalam jangka panjang, langkah ini berisiko mengganggu perkembangan akar, memperlambat pertumbuhan vegetatif, mengurangi volume tanah yang diisi dalam lubang, serta menurunkan potensi produksi awal tanaman. Metode yang disarankan adalah menyesuaikan kedalaman lubang tanam sesuai dengan tinggi tanah dalam *polybag*, bukan mengurangi volume tanah pada *polybag* dengan memotong sebagian media tanahnya. Kedalaman lubang tanam serta penggunaan media tanam yang tepat akan mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit pada tahap awal penanaman (Murniati dkk., 2021).

Penggunaan mesin bor tanah menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi kerja dalam pembuatan lubang tanam. Namun, harga mesin bor tanah yang tersedia di pasaran relatif mahal dan sebagian besar merupakan produk impor. Hal ini menjadi kendala bagi petani atau pelaku usaha perkebunan skala kecil hingga menengah. Penggunaan mekanisasi pertanian terbukti dapat meningkatkan keuntungan usaha tani hingga 81,61% dan meningkatkan hasil produksi sebesar 33,83% dibandingkan dengan metode kerja manual (Sembiring & Wahyudi, 2024). Panjaitan. (2021) telah melakukan penelitian tentang rancang bangun mesin bor tanah menggunakan mesin rumput dengan sistem *start engine* yang bertujuan membantu mengefisiensi biaya suku cadang dan memudahkan cara kerja terhadap masyarakat. Mesin bor tanah yang dibuat menunjukkan bahwa penggunaan alat ini dapat mempengaruhi waktu pengeboran menjadi lebih cepat dibanding dengan alat lainnya serta penggunaan alat yang dapat diaplikasikan secara *portable*. Akan tetapi, mesin bor tanah yang dihasilkan memiliki kekurangan pada aspek ergonomi karena beban mesin yang terlalu berat diterima sepenuhnya oleh operator.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti merancang dan membangun mesin bor tanah untuk pembuatan lubang tanam bibit pohon kelapa sawit menggunakan mata bor berdiameter 30 cm berpenggerak motor bensin sebagai penggerak utama serta modifikasi dan penambahan roda karet pada rangka untuk meningkatkan aspek ergonomi dan mobilitas. Mesin ini bekerja menggunakan mata bor berbentuk *heliks* yang diputar oleh motor penggerak, dan putaran motor

penggerak akan direduksi pada *gearbox* untuk menghasilkan torsi sebagai gaya untuk menembus tanah dan mengangkat material tanah ke permukaan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu mesin bor tanah untuk meningkatkan aspek ergonomi dan mobilitas penggunaan alat sehingga mempermudah proses pembuatan lubang tanam dengan waktu yang lebih singkat, tenaga fisik lebih sedikit, mengurangi beban operator serta hasil lubang yang konsisten dengan mempertimbangkan aspek kekuatan, efisiensi, keselamatan pekerja, kemudahan pengoperasian dan dapat menjadi solusi alternatif bagi pelaku usaha perkebunan kelapa sawit dalam mempersiapkan lubang tanam pada lahan untuk mendapatkan hasil panen yang lebih maksimal.

1.2 Fokus Penelitian

Adapun fokus penelitian dalam rancang bangun mesin bor tanah ini, sebagai berikut :

1. Merancang mesin bor tanah untuk pembuatan lubang tanam bibit kelapa sawit menggunakan motor bensin 3 *horse power*
2. Proses pembuatan mesin bor tanah berdasarkan desain yang telah dirancang dan material bahan yang telah divalidasi menggunakan *software Autodesk Inventor*.
3. Mengetahui kinerja mesin dalam pembuatan lubang tanam pada lahan perkebunan kelapa sawit berdasarkan aspek efisiensi waktu, ergonomi dan mobilitas alat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian yang dilakukan, maka peneliti merumuskan masalah yang diambil dalam rancang bangun mesin bor tanah ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang mesin bor tanah untuk pembuatan lubang tanam bibit kelapa sawit menggunakan motor bensin berkapasitas 3 *horse power*.
2. Bagaimana proses pembuatan mesin bor tanah sesuai dengan modifikasi desain yang telah dirancang sampai tahap pengujian mesin.
3. Bagaimana kinerja mesin bor tanah yang dirancang untuk pembuatan lubang tanam dalam hal efisiensi waktu dan hasil ukuran lubang tanam.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian tentang rancang bangun mesin bor tanah untuk pembuatan lubang tanam bibit kelapa sawit lebih terfokus dan tidak terlalu luas, maka penelitian ini dibatasi beberapa hal, sebagai berikut :

1. Penelitian ini membahas perancangan dan pembuatan mesin bor tanah yang digunakan untuk pembuatan lubang tanam bibit kelapa sawit.
2. Desain mesin bor tanah dirancang berdasarkan rata – rata tinggi petani minimal 165 cm untuk meningkatkan aspek ergonomi alat.
3. Pengujian mesin dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin dalam membuat lubang tanam bibit kelapa sawit meliputi kemudahan operasi, waktu pengeboran, dan hasil lubang yang dihasilkan pada lahan tanah gambut dan lempung.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pada rancang bangun mesin bor tanah untuk pembuatan lubang tanam bibit kelapa sawit adalah :

1. Merancang dan menganalisis komponen mesin bor tanah meliputi desain rangka, kedudukan mesin, *shaft linear*, dan mata bor menggunakan *software autodesk inventor*.
2. Proses pembuatan mesin bor tanah berdasarkan desain yang telah dirancang mulai dari pemilihan bahan material, proses perakitan hingga tahap pengujian.
3. Mengetahui performa mesin bor tanah dan hasil lubang tanam yang dihasilkan melalui proses pengujian.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari rancang bangun mesin bor tanah untuk pembuatan lubang tanam bibit kelapa sawit yaitu :

1. Mendukung pembuatan suatu mesin dalam perkembangan teknologi manufaktur melalui peralatan sederhana.
2. Memudahkan pada petani sawit dalam proses pekerjaan penanaman bibit pohon kelapa sawit.
3. Meningkatkan produktivitas hasil penanaman pohon kelapa sawit.