

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Buah pinang (*Areca catechu*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama di negara-negara Asia seperti Indonesia, India, dan Malaysia. Buah ini banyak digunakan dalam industri farmasi, makanan, dan kosmetik, serta memiliki permintaan ekspor yang terus meningkat (Rahman et al., 2019). Namun, proses pascapanen buah pinang, terutama dalam tahap pembelahan, masih dilakukan secara manual menggunakan pisau atau parang oleh petani. Metode tradisional ini sangat bergantung pada tenaga manusia dan membutuhkan waktu yang lama untuk membelah setiap buah, sehingga menghambat efisiensi dan kapasitas produksi (Siregar & Lubis, 2021).

Perkebunan pinang di Sumatera, khususnya di wilayah Sumatera Utara, mengalami perkembangan yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir karena tingginya permintaan pasar ekspor, terutama dari India, Pakistan, dan negara-negara Timur Tengah. Daerah seperti Kabupaten Asahan, Batubara, dan Deli Serdang menjadi sentra utama produksi pinang dengan peningkatan luas lahan yang terus bertambah setiap tahunnya. Namun, meskipun potensi ekonomi yang dimiliki cukup besar, kondisi aktual di lapangan masih menghadapi berbagai kendala. Produktivitas per hektar masih tergolong rendah karena petani masih mengandalkan teknik budidaya tradisional, penggunaan benih yang kurang unggul, dan lemahnya adopsi teknologi pascapanen. Selain itu, sebagian besar petani belum tergabung dalam kelembagaan atau koperasi, sehingga daya tawar terhadap pasar

dan akses terhadap pembiayaan maupun pelatihan pertanian masih terbatas (Siregar & Harahap, 2020).

Upaya peningkatan mutu dan daya saing pinang nasional tengah dilakukan oleh berbagai pihak, mulai dari pemerintah hingga lembaga riset yang aktif melakukan zonasi lahan, penyuluhan, serta pengembangan produk turunan seperti ekstrak tanin dan bahan kosmetik. Potensi hilirisasi ini menjadi kunci dalam meningkatkan nilai tambah dan ketahanan ekonomi petani. Salah satu strategi yang diusulkan adalah penggunaan pendekatan berbasis agroklimat untuk memetakan wilayah yang paling sesuai bagi ekspansi budidaya pinang secara berkelanjutan (Purba, Sembiring, & Manik, 2023). Pemerintah juga telah menerbitkan data resmi yang menunjukkan tren positif pertumbuhan luas tanam dan produksi pinang di Sumatera Utara, menjadikannya sebagai komoditas strategis dalam pembangunan ekonomi daerah (BPS Sumatera Utara, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Halim et al. (2020), metode manual dalam pembelahan buah pinang tidak hanya memperlambat proses produksi tetapi juga meningkatkan risiko cedera pada pekerja akibat penggunaan alat tajam. Selain itu, pemotongan yang dilakukan secara manual sering kali menghasilkan ukuran potongan yang tidak seragam, yang dapat mempengaruhi proses pengeringan dan kualitas akhir produk. Dalam industri pengolahan, ukuran yang tidak seragam dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam waktu dan suhu pengeringan, sehingga mengurangi kualitas dan nilai jual buah pinang yang dihasilkan.

Seiring dengan perkembangan teknologi pertanian, berbagai inovasi telah diterapkan dalam proses pascapanen untuk meningkatkan efisiensi produksi dan

kualitas hasil panen. Suryanto et al. (2018) menjelaskan bahwa penggunaan mesin pertanian dalam proses pascapanen dapat meningkatkan efisiensi hingga 60% dibandingkan dengan metode manual. Mesin pembelah buah pinang yang dirancang secara khusus dapat menghasilkan potongan yang lebih seragam dan mempercepat proses produksi, sehingga memungkinkan petani untuk meningkatkan jumlah produksi harian mereka tanpa harus menambah jumlah tenaga kerja.

Studi oleh Firmansyah (2017) menunjukkan bahwa penggunaan mesin dalam proses pascapanen dapat mengurangi tingkat kelelahan pekerja hingga 40% serta menekan biaya operasional dalam jangka panjang. Selain itu, inovasi mesin pertanian yang ergonomis dan mudah dioperasikan dapat meningkatkan kenyamanan petani dalam bekerja, sehingga mereka dapat lebih fokus pada peningkatan kualitas produksi. Oleh karena itu, pengembangan mesin pembelah buah pinang yang efisien dan ekonomis menjadi langkah strategis dalam mendukung produktivitas petani dan meningkatkan daya saing produk pinang di pasar global.

Di beberapa daerah penghasil pinang di Indonesia, masih banyak petani yang menggunakan metode manual untuk membelah buah pinang. Hal ini menjadi kendala utama dalam memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Prasetyo dan Nugroho (2020) menambahkan bahwa ketergantungan pada metode manual menyebabkan hasil produksi yang rendah, dengan kapasitas kerja hanya sekitar 5–10 kg per jam per pekerja. Jika dibandingkan dengan kebutuhan industri, jumlah ini masih jauh dari standar yang diharapkan. Oleh karena itu, diperlukan mesin yang

mampu bekerja secara optimal untuk meningkatkan kapasitas produksi tanpa mengorbankan kualitas hasil pembelahan.

Menurut Harahap et al. (2021), mesin pembelah buah pinang yang dirancang dengan teknologi mekanik sederhana dapat meningkatkan kapasitas produksi hingga 30–50 kg per jam, tergantung pada desain dan efisiensi mekanisme pemotongan. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan petani dapat menghemat waktu dan tenaga, serta meningkatkan hasil produksi yang lebih berkualitas. Selain itu, pengurangan limbah hasil pembelahan juga menjadi salah satu keuntungan dari penggunaan mesin, karena pemotongan yang lebih presisi akan menghasilkan produk dengan ukuran yang lebih seragam.

Lebih lanjut, penelitian oleh Santoso (2019) menegaskan bahwa penggunaan mesin pertanian yang tepat guna dapat memberikan dampak positif terhadap kesejahteraan petani, baik dari segi efisiensi waktu, biaya, maupun peningkatan pendapatan. Mesin yang dapat dioperasikan dengan mudah tanpa memerlukan keterampilan khusus akan sangat membantu petani kecil dalam mengadopsi teknologi ini. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikembangkan desain mesin pembelah buah pinang yang mempertimbangkan aspek ergonomi, efisiensi mekanisme pemotongan, dan harga yang terjangkau bagi petani.

Dengan adanya inovasi mesin pembelah buah pinang, diharapkan produktivitas petani dapat meningkat secara signifikan. Selain itu, mesin ini juga dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan tenaga kerja yang semakin terbatas di sektor pertanian. Melalui penelitian ini, akan dikaji desain optimal yang dapat menghasilkan potongan buah pinang yang seragam, meningkatkan efisiensi waktu

kerja, serta memberikan keuntungan ekonomi bagi petani dan pelaku industri pengolahan buah pinang di Indonesia.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam proses pembelahan buah pinang adalah sebagai berikut:

1. Proses pembelahan buah pinang masih dilakukan secara manual, yang membutuhkan waktu lama dan tenaga kerja lebih banyak.
2. Ketidakseimbangan dalam ukuran hasil pembelahan menyebabkan penurunan kualitas produksi.
3. Risiko kecelakaan kerja meningkat akibat penggunaan alat pemotong sederhana seperti pisau atau parang.
4. Belum adanya desain mesin yang optimal pembelah buah pinang yang dirancang khusus untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pembelahan buah pinang.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Mesin yang dirancang hanya untuk membelah buah pinang menjadi dua bagian.
2. Tidak membahas aspek pengeringan atau pengolahan lebih lanjut setelah pembelahan.
3. Mesin difokuskan pada penggunaan skala petani kecil hingga menengah.

4. Penelitian hanya mencakup desain, pembuatan prototipe, dan uji coba awal mesin.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah ditentukan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang mesin pembelah buah pinang yang efektif dan efisien?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi teknis awal berdasarkan analisis karakteristik buah pinang dan kondisi kerja petani?
3. Bagaimana pemilihan material dan mekanisme pemotongan dapat disesuaikan dengan tujuan desain yang ergonomis dan tahan lama?
4. Bagaimana menyusun desain awal (konsep) mesin dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, efisiensi energi, dan kemudahan perawatan?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui tahapan perancangan dan pengembangan mesin pembelah buah pinang yang lebih efektif dibandingkan metode manual.
2. Mengidentifikasi kebutuhan pengguna (petani) sebagai dasar perencanaan fungsi utama mesin.
3. Merancang konfigurasi komponen utama dan pemilihan material yang sesuai untuk mendukung kinerja optimal.
4. Membuat rancangan awal desain mesin yang mengintegrasikan efisiensi kerja, keselamatan pengguna, dan kemudahan produksi.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Medan: Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi ahli madya teknik mesin Universitas Negeri Medan.
2. Bagi Petani: Meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi risiko cedera, serta mempercepat proses produksi buah pinang.
3. Bagi Industri Pertanian: Mendorong inovasi dalam bidang teknologi pertanian, khususnya dalam pengolahan hasil panen.
4. Bagi Akademisi dan Peneliti: Menjadi referensi dalam pengembangan mesin pascapanen untuk komoditas lainnya.