# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa L.)* merupakan salah satu komoditas pangan utama yang menjadi sumber karbohidrat bagi sebagian besar penduduk dunia, termasuk Indonesia. Sekitar 95% masyarakat Indonesia menjadikan beras sebagai makanan pokok sehingga kebutuhan terhadap beras terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk (Srihidayati, 2022). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2025, luas panen padi di Indonesia mencapai 11,32 juta hektare dengan total produksi sebesar 60,21 juta ton gabah kering giling (GKG), menghasilkan sekitar 34,69 juta ton beras untuk konsumsi nasional. Di Sumatera Utara sendiri, luas panen padi mencapai 535 ribu hektare dengan produksi sekitar 2,75 juta ton GKG atau setara 1,58 juta ton beras. Tingginya angka produksi tersebut menuntut ketersediaan teknologi pascapanen, khususnya mesin penggilingan padi, yang mampu bekerja secara efektif dan efisien.

Kesenjangan antara potensi nasional dan efisiensi pascapanen masih menjadi tantangan di tingkat implementasi, terutama di wilayah Kabupaten Toba, Provinsi Sumatera Utara, yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Salah satu kecamatan dengan potensi pertanian padi yang cukup besar adalah Kecamatan Laguboti, yang memiliki luas lahan sawah padi sebesar ±29,21 hektar pada tahun 2024 (BPS Kabupaten Toba, 2025). Desa Sibarani Nasampulu merupakan desa dengan jumlah penduduk terbanyak di Kecamatan Laguboti, yaitu sebanyak 2.082 jiwa (BPS Kabupaten Toba, 2024). Sebagian besar masyarakat desa tersebut menggantungkan mata pencaharian pada sektor pertanian, khususnya

budidaya padi, sehingga keberadaan sarana pengolahan hasil panen menjadi kebutuhan penting dalam mendukung produktivitas dan efisiensi kerja petani.

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar petani di wilayah pedesaan, termasuk di Desa Sibarani Nasampulu, Kabupaten Toba, belum memiliki mesin penggiling padi secara mandiri. Seluruh proses penggilingan masih sepenuhnya bergantung pada layanan penggilingan padi mobile berbasis mesin diesel Dongfeng berkapasitas 400 kg/jam . Ketergantungan ini berdampak langsung pada biaya operasional yang harus ditanggung petani, yakni sekitar Rp200.000 untuk setiap 400 kg gabah. Selain itu, petani juga harus menghadapi antrian penggilingan yang memakan waktu hingga dua jam, bahkan pada kondisi tertentu hasil penggilingan terpaksa ditunda hingga hari berikutnya karena tidak mendapat giliran. Permasalahan bertambah dengan fakta bahwa hasil penggilingan dari mesin tersebut masih menyisakan sedikit dedak kasar yang bercampur dengan beras, sehingga petani harus melakukan proses penampian ulang secara manual yang membutuhkan tambahan waktu, tenaga, dan biaya (Afrilian, 2023). Di samping itu, penggunaan mesin diesel secara terus-menerus menghasilkan emisi gas buang yang berpotensi mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan pernapasan operator maupun masyarakat sekitar lokasi penggilingan.

Berbagai penelitian terdahulu telah dilakukan untuk menjawab permasalahan efisiensi mesin penggilingan padi. Rahim et al. (2023) mengaplikasikan mesin *rice milling* berkapasitas 200 kg/jam pada kelompok tani di pedesaan Sumatera Barat sebagai bentuk penerapan teknologi tepat guna, namun penelitian tersebut tidak membahas sistem pemisahan sekam dan dedak secara otomatis, sehingga beras

hasil giling masih memerlukan proses pembersihan lanjutan secara manual. Mulyawan et al. (2018) menguji kinerja mesin pemecah kulit gabah (*husker*) tipe rol karet pada penggilingan gabah skala kecil dan menemukan bahwa variasi jarak rol berpengaruh nyata terhadap rendemen serta kualitas beras, akan tetapi penelitian ini hanya berfokus pada aspek kinerja pemecahan kulit gabah tanpa menyertakan solusi pembuangan limbah sekam secara terintegrasi. Sementara itu, Luthfi et al. (2024) menguji performa mesin penggiling padi dengan *rice rubber roller* horizontal dan membuktikan peningkatan rendemen giling hingga 72% dengan kapasitas 1.600 kg/jam, namun mesin yang dikembangkan menggunakan motor 3 *phase* 20HP sehingga biaya investasi yang tinggi menjadikannya tidak terjangkau bagi petani berskala kecil maupun UMKM. Dari ketiga penelitian tersebut, terdapat celah penelitian yang belum terjawab, yaitu belum adanya rancangan mesin penggilingan padi berkapasitas 200 kg/jam yang secara bersamaan mengintegrasikan sistem *blower* untuk pembuangan sekam otomatis, sehingga beras yang dihasilkan bersih tanpa proses tambahan, dengan biaya operasional yang terjangkau bagi petani berskala kecil hingga UMKM.

Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian di atas, perancangan mesin penggilingan padi menggunakan blower berkapasitas 200 kg/jam menjadi solusi yang relevan dan mendesak. Sistem blower yang diintegrasikan ke dalam mesin berfungsi untuk memisahkan beras dari dedak kasar secara otomatis selama proses penggilingan berlangsung, sehingga petani tidak perlu lagi melakukan penampian manual. Penerapan teknologi tepat guna ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas produksi, menekan biaya operasional, memperbaiki kualitas beras yang

dihasilkan, serta mengurangi ketergantungan petani terhadap jasa penggilingan padi mobile yang berbiaya tinggi (Saferi et al., 2022). Selain aspek teknis, perancangan juga mempertimbangkan efisiensi energi, kemudahan perawatan, aspek ergonomi, serta penggunaan bahan yang aman untuk pengolahan bahan pangan. Dengan demikian, mesin ini diharapkan menjadi referensi pengembangan teknologi pascapanen padi yang efektif, efisien, dan ekonomis bagi petani di wilayah pedesaan.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Petani di Desa Sibarani Nasampulu bergantung pada jasa penggilingan padi mobile karena belum memiliki mesin penggilingan padi sendiri.
2. Proses penggilingan padi mobile memerlukan biaya operasional yang cukup tinggi dan waktu antrean yang lama sehingga menghambat efisiensi pengolahan hasil panen petani.
3. Hasil penggilingan padi mobile masih menyisakan dedak kasar yang tercampur dengan beras sehingga petani harus melakukan penampian ulang secara manual yang membutuhkan tambahan waktu dan tenaga kerja.
4. Penggunaan mesin diesel dongfeng pada penggilingan padi mobilemenghasilkan emisi asap dan polusi udara yang berpotensi mengganggu kesehatan pernapasan serta kurang ramah lingkungan.

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam perancangan ini adalah:

1. Mesin dirancang untuk kapasitas 200 kg/jam guna memenuhi kebutuhan skala petani lokal (Desa Sibarani Nasampulu), tidak mencakup pengembangan skala industri besar.
2. Perancangan hanya fokus pada peningkatan efisiensi mekanis dan rancang bangun fisik mesin penggilingan mobile, tidak mencakup tahap pengujian performa jangka panjang di lapangan.
3. Proses pengolahan dibatasi hanya untuk memisahkan dedak kasar dari Gabah Kering Giling (GKG) hingga menghasilkan beras bersih, tidak mencakup proses lanjutan seperti penyosohan (polishing), pengemasan, atau distribusi.
4. Mesin yang dirancang dalam penelitian ini menggunakan motor bensin sebagai sumber tenaga penggerak, sehingga pembahasan tidak mencakup penggunaan mesin diesel maupun analisis emisi gas buang dari mesin diesel.

## 1.4. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang mesin penggilingan padi berkapasitas 200 kg/jam yang mampu meningkatkan kualitas beras yang lebih bersih serta mengurangi ketergantungan petani di Desa Sibarani Nasampulu terhadap jasa penggilingan padi biasa?
2. Apa spesifikasi material dan komponen mekanik yang tepat untuk menunjang performa serta daya tahan mesin penggilingan padi?

3. Berapa total biaya rancangan mesin penggilingan padi berkapasitas 200 kg/jam yang meliputi biaya material dan komponen?

## 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dapat dirumuskan:

1. Merancang mesin penggilingan padi berkapasitas 200 kg/jam yang mampu meningkatkan kualitas beras sehingga lebih bersih dan mengurangi ketergantungan petani terhadap jasa penggilingan *mobile*.
2. Menentukan spesifikasi material yang tepat untuk menunjang performa serta daya tahan mesin penggilingan padi *mobile*.
3. Menganalisis total biaya material, komponen, dan pabrikasi mesin penggilingan padi berkapasitas 200 kg/jam.

## 1.6. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini bermanfaat untuk:

1. Bagi Petani di Desa Sibarani Nasampulu

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi langsung dalam memotong waktu tunggu atau antrean panjang yang selama ini menghambat proses pascapanen. Dengan adanya mesin ini, petani dapat menghemat waktu dan tenaga karena hasil gilingan yang diperoleh sudah bersih dari sisa sekam, sehingga mengeliminasi kebutuhan untuk melakukan penampian ulang secara manual.

2. Bagi Peneliti

Bagi peneliti secara personal, seluruh rangkaian perancangan hingga rancang bangun ini berfungsi sebagai media aktualisasi diri untuk mengintegrasikan teori-

teori teknik mesin yang didapat di bangku kuliah ke dalam bentuk fisik. Proses ini bermanfaat besar dalam mengasah kemampuan analisis teknis, keterampilan manufaktur, serta kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) di lapangan dalam menciptakan teknologi tepat guna.

3. Bagi Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Medan

Penelitian ini memegang peranan penting secara akademis bagi mahasiswa sebagai salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.) di Universitas Negeri Medan. Di samping pemenuhan syarat kelulusan, karya ini juga menjadi bukti nyata keterlibatan aktif mahasiswa dalam menjalankan Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya pada aspek pengabdian kepada masyarakat melalui inovasi teknologi.

4. Bagi Pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Hasil perancangan ini dapat dimanfaatkan oleh pelaku UMKM sebagai referensi unit usaha baru, khususnya dalam penyediaan jasa penggilingan padi keliling dengan kapasitas 200 kg/jam yang ekonomis dan efisien. Kehadiran mesin ini juga membantu UMKM pengolah beras lokal untuk meningkatkan nilai jual produk mereka di pasar karena beras yang dihasilkan memiliki tingkat kebersihan yang lebih tinggi dan kompetitif.

5. Bagi Industri dan Teknologi Pertanian

2.1. Di sektor yang lebih luas, penelitian ini memberikan sumbangsih berupa referensi teknis dan cetak biru (*blueprint*) dalam pengembangan teknologi pertanian tepat guna yang ramah bagi petani lahan kecil di Indonesia.