

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Maraknya ruang terbuka hijau di perkotaan untuk kebutuhan penghijauan di lingkungan kota. Di perkotaan, ruang terbuka hijau merupakan paru-paru di mana tanaman hijau dapat mengoptimalkan oksigen untuk lingkungan sekitarnya dengan menyerap kadar karbon dioksida serta menurunkan suhu untuk memberikan keteduhan dan kesejukan (Dania, 2023). Pengelolaan ruang terbuka hijau akan menghasilkan limbah seperti batang dan ranting yang sering dianggap sebagai sampah yang tidak bernilai.

Sering kali, limbah berupa batang dan ranting pohon hanya dimusnahkan dengan cara dibakar atau dibuang begitu saja tanpa adanya pengolahan lebih lanjut. Padahal, menurut (Detania Faridawati¹, 2021). Aktivitas pembakaran sampah di ruang terbuka berisiko melepaskan emisi gas beracun yang memicu polusi lingkungan. Selain itu, pengelolaan sampah organik kering yang tidak efektif dapat mengancam kesehatan masyarakat, karena tumpukan sampah tersebut berpotensi menjadi tempat berkembang biaknya vektor pembawa kuman penyakit .(Hutagalung et al., 2023). Padahal limbah tersebut dapat diolah menjadi salah satu produk energi biomassa. Akan tetapi dari banyaknya limbah yang ada terdapat perbedaan kandungan kalor yang cukup signifikan.

Solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan di atas yaitu dengan merancang mesin pengolah limbah batang dan ranting pohon menjadi *wood pellet*. *Wood pellet* adalah salah satu jenis sumber energi dari biomassa. Pelet terutama di produksi dari limbah kayu termasuk limbah batang serta ranting pohon (Bela et al., 2020) yang dipadatkan menjadi bentuk silinder kecil. *Wood pellet* dapat menjadi solusi yang efektif karena proses produksinya menghasilkan bahan bakar dengan nilai kalor yang konsisten serta kandungan air yang merata, sehingga proses pembakarannya lebih optimal dan dapat menekan tingkat polusi udara yang dihasilkan. Akan tetapi sebelum diolah menjadi *wood pellet* limbah batang dan ranting pohon harus diolah menggunakan mesin pencacah kayu/*wood chipper*, pada saat proses melalui mesin *wood chipper* limbah batang dan ranting akan dicacah

hingga menjadi ukuran tertentu. Setelah limbah batang dan ranting dicacah baru bisa diolah menjadi pelet menggunakan mesin pencetak pelet/*wood pellet*

Mesin pencetak *wood pellet* adalah sebuah mesin yang dapat mengolah limbah batang dan ranting menjadi *wood pellet*, pada umumnya mesin pencetak pelet/*wood pellet* memiliki beberapa komponen utama yaitu: Komponen penyusun mesin ini mencakup motor penggerak dan sistem transmisi mekanis (sabuk, *pulley*, roda gigi). Mekanisme pembentukan pelet bertumpu pada unit drum yang berisi roda penekan dan cetakan, didukung oleh corong *input* untuk pengisian bahan serta corong *output* untuk pengeluaran produk akhir.(Mustiadi et al., 2019). Mesin *wood pellet* ini tidak hanya berperan dalam pengelolaan limbah, tetapi juga membantu mengurangi ketergantungan pada energi berbasis fosil, termasuk batu bara, minyak, serta gas alam, memicu pelepasan karbon dioksida ke atmosfer melalui proses pembakaran. Akumulasi gas ini menjadi faktor utama meningkatnya emisi gas rumah kaca (*Greenhouse Gas Emission - GHG*), yang secara langsung berkontribusi terhadap fenomena pemanasan global. (Rudianto Amirta, 2018). Dengan mengubah limbah kayu menjadi sumber energi yang bermanfaat, mesin ini turut berkontribusi dalam menangani permasalahan sampah di wilayah perkotaan. Selain itu, penggunaan *wood pellet* sebagai bahan bakar mampu menekan dampak buruk yang biasanya ditimbulkan oleh pembakaran energi fosil Karbon yang dihasilkan dari pembakaran biomassa tidak menambah beban emisi secara permanen, sebab pohon-pohon pengganti akan mengasimilasi kembali zat tersebut dalam proses fotosintesis. Siklus penyerapan ini menjadikan biomassa sebagai sumber energi yang lebih berkelanjutan dibandingkan bahan bakar fosil. (Rudianto Amirta, 2018). Maka dari itu, kehadiran mesin ini menjadi solusi berkelanjutan dalam pengelolaan limbah sekaligus pemenuhan kebutuhan energi yang lebih ramah lingkungan.

Sebelum melakukan proses manufaktur, perancangan mesin *wood pellet* dilakukan menggunakan perangkat lunak yaitu *solidworks*. Hal ini dilakukan untuk memvalidasi keakuratan dimensi, ketahanan struktur, dan kesesuaian spesifikasi teknis. Simulasi digital dilakukan untuk memvalidasi performa setiap komponen, dengan demikian dapat meminimalisir potensi terjadinya kesalahan dalam tahap produksi. Data dari hasil simulasi kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan

hasil perhitungan manual sebagai langkah untuk memvalidasi desain. Jika hasil simulasi menunjukkan kesamaan dengan perhitungan teoritis, maka proses perakitan mesin dapat dilanjutkan. Setelah perakitan selesai, tahap pengujian dilakukan untuk menilai performa mesin secara keseluruhan, yang mencakup kapasitas produksi dan stabilitas operasional.

1.2 Fokus Penelitian

Adapun yang menjadi fokus tujuan penulis dalam rancang bangun mesin pencetak pelet/*wood pellet*:

1. Penelitian ini akan merancang dan membangun mesin *wood pellet* berpenggerak motor bensin berkekuatan 10 *horse power*
2. Penelitian ini akan memvalidasi dan menganalisis desain mesin *wood pellet* dengan hasil produk Ø8 dan panjang 20mm
3. Penelitian ini berfokus pada fabrikasi mesin berdasarkan desain yang telah divalidasi dan di analisis.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun mesin *wood pellet* dengan berpenggerak motor bensin kekuatan 10 *horse power*?
2. Bagaimana cara memvalidasi desain yang telah dianalisis menggunakan perangkat lunak *solidworks* untuk pengembangan desain mesin dalam merancang bangun mesin *wood pellet*?
3. Bagaimana tahapan yang perlu dilakukan untuk merealisasikan mesin *wood pellet* berdasarkan desain yang telah dibuat dan simulasikan?
4. Bagaimana cara menghitung kapasitas produksi mesin *wood pellet* dengan satuan kg/jam beserta dengan tingkat kerapatan pelet yang dihasilkan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan rancang bangun mesin pencetak pelet kayu/*wood pellet*:

1. Mengetahui cara pembuatan mesin *wood pellet* dengan kapasitas motor penggerak bensin berkekuatan 10 *horse power*.

2. Dapat mengetahui kinerja mesin *wood pellet* yang dirancang dan dibangun apakah mampu menghasilkan pelet secara optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penelitian tentang rancang bangun mesin pencetak pelet/*wood pellet* dengan kapasitas motor penggerak 10 HP adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini membantu proses pengelolaan limbah batang dan ranting pohon dijadikan sebagai *wood pellet*.
2. Membantu perkembangan teknologi manufaktur dengan membuat alat yang dapat mengelola limbah batang dan ranting pohon menjadi sumber energi terbarukan.
3. Menjadi inspirasi bagi pembaca untuk pengembangan mesin *wood pellet* dengan inovasi terbaru.

