

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah bagian dari ruang terbuka di kawasan perkotaan yang dipenuhi dengan tanaman dan vegetasi lainnya baik endemik maupun introduksi yang berperan dalam mendukung fungsi ekologi, sosial budaya, dan estetika, serta memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat (Prantiono et al., 2024). Mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5/PRT/M,2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan RTH baik yang bersifat publik maupun privat, memiliki dua jenis fungsi utama. Fungsi utama (intrinsik) adalah fungsi ekologis, sementara fungsi tambahan (ekstrinsik) mencakup fungsi estetika, sosial, dan ekonomi (Nuraini, 2020). Ruang Terbuka Hijau (RTH) menjadi elemen penting sebagai salah satu upaya dalam pembangunan lingkungan yang ditujukan untuk menjaga keseimbangan lingkungan dengan intensitas tinggi. Pasalnya, RTH memainkan peran krusial dalam pembangunan perkotaan modern, tidak hanya sebagai elemen estetika yang mempercantik pemandangan kota, tetapi juga sebagai komponen penting dalam menjaga ekosistem (Harahap, 2021).

RTH merupakan elemen penting yang tidak terlepas dari lingkungan perkotaan. Untuk dapat mempertahankan fungsinya, dibutuhkan pemeliharaan yang mementingkan keberlanjutan. Pemeliharaan yang berkelanjutan terhadap RTH menjadi kunci utama agar seluruh fungsi ekologis, estetika, sosial dan ekonomi dapat berjalan secara optimal dan selaras dengan perkembangan dinamika perkotaan (Lia Roni, 2021). Pemeliharaan yang baik tidak hanya menjaga keberlanjutan vegetasi dan tata ruang, tetapi juga meingkatkan kualitas lingkungan hidup serta kenyamanan warga kota (Santoso et al., 2022). Salah satu aspek penting dalam pemeliharaan RTH adalah pemangkasaran ranting pohon. Proses ini dilakukan tidak hanya mempertahankan estetika tetapi juga mengurangi risiko bahaya bagi pengguna. Namun dalam pelaksanaannya, pemeliharaan RTH terkadang mengganggu bahkan dapat berpotensi membahayakan pengguna jalan akibat pemangkasaran yang tidak terstruktur, penumpukan limbah pemangkasaran ranting pohon, serta pelaksanaan pekerjaan di tepi jalan yang dapat menimbulkan risiko

bagi pekerja dan pengguna jalan (Cantika et al., 2023). Pembakaran sampah organik sering dianggap menjadi solusi cepat untuk mengurangi volume sampah, akan tetapi pemangkasan juga menghasilkan limbah organik seperti ranting dan daun yang sering kali dibakar dan hal tersebut tentunya menyebabkan terjadinya polusi udara yang berdampak negatif terhadap lingkungan (Sambur, 2021).

Dari banyaknya ruang terbuka hijau yang sering kita jumpai terdapat beragam jenis tanaman yang tumbuh di ruang terbuka hijau salah satunya adalah pohon ketapang. Pohon ketapang yang sering di tanam di ruang terbuka hijau memiliki banyak manfaat antara lain untuk tempat berteduh, membantu sirkulasi udara, serta mampu menyerap karbon dioksida yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor (Karyaningsih et al., 2024). Namun dari banyaknya manfaat pohon ketapang, pohon ketapang juga menghasilkan sampah organik seperti daun-daun kering yang berguguran dan ranting-ranting pohon yang sudah lapuk. Dari sampah organik yang dihasilkan oleh pohon ketapang di area ruang terbuka hijau, biasanya sampah tersebut hanya dibuang begitu saja ataupun dibakar yang dapat mengakibatkan pencemaran udara tanpa adanya pengolahan lebih lanjut, dari sampah yang dihasilkan oleh pohon ketapang tersebut dapat dimanfaatkan menjadi suatu bahan atau produk yang berguna serta memiliki nilai jual. Dari masalah yang ditimbulkan terdapat manfaat yang dapat dihasilkan dari pengolahan sampah organik pohon ketapang, contohnya ranting atau dahan yang sudah lapuk dapat dicacah untuk menghasilkan salah satu produk bahan bakar biomassa yang ramah lingkungan dan lebih bermanfaat serta memiliki nilai jual dan dari hasil cacahan sampah tersebut juga dapat menghasilkan pupuk organik yang berguna untuk ruang terbuka hijau.

Dari permasalahan tersebut, langkah solutif yang dapat dilakukan yaitu merancang mesin *wood chipper* sebagai solusi efektif dalam pengololan limbah organik tanpa mencemari lingkungan. Mesin *wood chipper* adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk memotong kayu menjadi potongan-potongan kecil atau serpihan yang dikenal sebagai *wood chips* (Spinelli & Marchi, 2021). Mesin ini nantinya dirancang menggunakan motor penggerak berkapasitas 9 HP yang berfungsi untuk menggerakkan sistem transmisi, yang terdiri dari *pulley rotary* dan *pulley secondary*. Kedua komponen tersebut dihubungkan melalui sabuk transmisi

tipe *v-belt*, yang selanjutnya akan mentransmisikan daya putar ke poros pisau pencacah (Adris & Hariri, 2024). Proses pencacahan akan berlangsung di dalam ruang pencacah, dimana batang kayu akan dipotong oleh pisau yang berputar. Serpihan hasil pencacahan atau *wood chips* kemudian didorong oleh kipas yang terpasang dibagian bawah mesin agar dapat keluar melalui corong pembuangan (Zikra et al., 2021).

Sebelum proses manufaktur direalisasikan, perancangan mesin *wood chipper* dilakukan menggunakan perangkat lunak CAD yaitu *SolidWorks*. Hal ini dilakukan guna memastikan ketepatan dimensi, kekuatan struktur, dan kesesuaian spesifikasi teknis. Simulasi digital dilakukan untuk memvalidasi performa masing-masing komponen, sehingga potensi terjadinya kesalahan dalam tahap produksi dapat diminimalisir. Data hasil simulasi kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan manual sebagai bentuk validasi desain. Apabila hasil simulasi menunjukkan kesesuaian terhadap perhitungan teoritis, maka proses pembuatan mesin dapat di realisasikan. Setelah mesin selesai dirakit, dilakukan tahap pengujian untuk mengevaluasi kinerja mesin secara menyeluruh, meliputi kapasitas pencacahan, efisiensi energi, serta kestabilan operasional.

Pengelolaan limbah organik yang efektif dan ramah lingkungan menjadi semakin penting dalam upaya menjaga keberlanjutan ekosistem perkotaan (Muhaling & Roisul Basyar, 2023). Perancangan mesin *wood chipper* yang efisien dapat memberikan solusi signifikan dalam mengatasi permasalahan limbah organik, seperti ranting dan daun hasil pemangkasan pohon di ruang terbuka hijau (RTH). Penelitian oleh Spinelli dan Marchi (2021) menyoroti pentingnya desain *wood chipper* yang tepat untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi bahan bakar dalam pengolahan limbah kayu. Selain itu, modifikasi pada pisau pencacah juga dapat mempengaruhi konsumsi energi dan homogenitas ukuran serpihan kayu yang dihasilkan (Krilek et al., 2024). Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, secara keseluruhan penelitian ini diarahkan untuk merancang mesin *wood chipper* yang optimal sebagai solusi efektif dalam pengelolaan limbah organik. Diharapkan, implementasi mesin ini tidak hanya mampu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas dan keberlanjutan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di kawasan perkotaan.

1.2 Fokus Penelitian

Adapun yang menjadi fokus peneliti dalam rancang bangun mesin pencacah sampah atau *wood chipper*:

1. Penelitian ini akan merancang mesin *wood chipper* berkapasitas motor penggerak 9 HP.
2. Penelitian ini akan memvalidasi desain dan menganalisis mesin *wood chipper* menggunakan *SolidWorks*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, topik utama yang dirumuskan yaitu:

1. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin *wood chipper* yang sesuai dengan kapasitas motor penggerak 9 HP.
2. Penelitian ini akan melakukan validasi desain serta menganalisis menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* dalam pengembangan desain mesin untuk menghasilkan rancang bangun mesin *wood chipper* sebagai akhir penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan rancang bangun mesin pencacah sampah atau *wood chipper*:

1. Menganalisis dan mengetahui hasil pengujian komponen utama mesin menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* berdasarkan parameter tegangan, regangan, perpindahan dan faktor keamanan.
2. Mengetahui cara pembuatan alat *wood chipper* yang mampu mengolah limbah ranting pohon ketapang menjadi suatu bahan yang dapat diolah lebih lanjut dengan kapasitas motor 9 HP.
3. Mengetahui performa mesin *wood chipper* yang dibuat dan hasil pencacahan limbah ranting yang diperoleh dari proses pengujian.

1.5 Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat dari penelitian tentang rancang bangun mesin pencacah sampah atau *wood chipper* dengan kapasitas motor penggerak 9 HP adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berkontribusi pada pengelolaan limbah organik dari Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang memungkinkan daur ulang limbah yang dihasilkan oleh pohon ketapang menjadi produk nilai tambah, dan memiliki nilai jual.
2. Mendukung pertumbuhan teknologi manufaktur yang menyediakan alat pengolahan limbah sehingga dapat dimanfaatkan kembali.



Intelligentia - Dignitas