

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan sampah telah menjadi isu lingkungan yang terus mendapatkan perhatian di tingkat global. Pertumbuhan volume sampah yang semakin mengkhawatirkan menjadi salah satu fokus utama dalam upaya pengelolaan sampah yang baik, sebagaimana diamanatkan dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDGs adalah serangkaian agenda pembangunan berkelanjutan yang disepakati oleh sidang umum PBB, yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui 17 tujuan dan 169 sasaran yang harus dicapai hingga tahun 2030 (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2020). Menurut data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2023, jumlah sampah di Indonesia mencapai 17 juta ton per tahun. Dari jumlah tersebut, 33,19% sampah tidak dikelola dengan baik, yang setara dengan 5,9 juta ton. Sampah plastik menempati peringkat kedua setelah sampah organik, dengan persentase 18,9% dari total sampah yang dihasilkan di Indonesia, atau sekitar 3,36 juta ton (Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3, 2023).

Plastik adalah material yang sangat sulit terurai, serta membutuhkan waktu hingga 100 tahun untuk terurai di lingkungan (Reblanc, 2019). Penggunaan botol plastik, khususnya yang terbuat dari *Polyethylene Terephthalate* (PET), berkontribusi besar terhadap pencemaran lingkungan karena hanya separuh yang dapat didaur ulang, sementara sisanya berakhir di tempat pembuangan atau hanyut di lautan (Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2016). Plastik PET sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena sifatnya yang kuat, ringan, dan praktis, terutama sebagai bahan kemasan makanan dan minuman (Suci, dkk., 2021). PET juga memiliki nilai ekonomis karena dapat didaur ulang menjadi berbagai produk seperti filamen, mainan, dan furnitur (Sofiana, 2018). Namun, tingginya penggunaan plastik PET menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena sulit terurai secara alami, menyebabkan penumpukan limbah dan pencemaran lingkungan (Asroni, dkk., 2018). Oleh karena itu, diperlukan solusi

inovatif untuk mengelola sampah plastik ini guna mengurangi dampaknya terhadap lingkungan (Suminto, 2017).

Selain itu, tantangan lingkungan juga melibatkan kebutuhan energi yang terus meningkat. Pemanfaatan energi fosil yang tidak terbarukan menjadi salah satu penyebab utama emisi gas rumah kaca, yang memperparah perubahan iklim. Oleh karena itu, pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya menjadi perhatian penting dalam mendukung agenda *green energy*. Panel surya mampu mengubah energi matahari menjadi listrik tanpa menghasilkan emisi karbon, sehingga memberikan solusi energi yang ramah lingkungan. Implementasi teknologi ini selaras dengan tujuan SDGs untuk menyediakan energi bersih, terjangkau, dan berkelanjutan.

Terdapat berbagai upaya daur ulang yang bisa dilakukan, seperti mengubah sampah plastik sekali pakai menjadi bahan bakar, asap cair, atau dakron sebagai isian boneka. Namun, metode-metode ini belum sepenuhnya efektif karena produk yang dihasilkan seringkali tidak sebanding dengan energi yang digunakan, dan nilai jualnya cenderung rendah. Solusi yang lebih inovatif dan efisien adalah mengelola sampah plastik menjadi produk yang lebih murah dengan nilai ekonomi tinggi, seperti filamen untuk bahan baku 3D printing (Tondi, 2019). Seiring dengan kemajuan teknologi, inovasi dalam daur ulang plastik PET menjadi filamen terus berkembang. Pada penelitian sebelumnya, botol plastik harus dicacah secara manual sebelum dimasukkan ke mesin ekstruder, dan proses ini belum menggunakan sumber energi mandiri (Luthfianto, dkk., 2023). Berdasarkan hal tersebut kami mengembangkan mesin pembuat benang 3D printing, yaitu mesin yang dapat mengubah plastik jenis PET menjadi filamen bahan baku 3D printing dengan penambahan elemen pemanas untuk meratakan botol sehingga tidak perlu dicacah. Mesin ini juga menggunakan panel surya sebagai sumber energi penggerak mesin untuk mendukung konsep *green energy*, serta dirancang secara fleksibel agar bernilai ergonomis.

Pada era modern ini, industri kreatif semakin memanfaatkan teknologi selain hanya bergantung pada kreativitas manual. Salah satu teknologi yang populer di kalangan penggemar miniatur adalah teknologi pencetakan tiga dimensi, atau 3D

printing (Prihadianto dan Darmo, 2020). Inovasi Mesin pembuat benang filamen 3D printing diharapkan dapat mendukung pencapaian tujuan SDGs dengan mengurangi limbah, memanfaatkan energi terbarukan, dan meningkatkan keberadaan ekonomi kreatif melalui produk daur ulang. Dengan demikian, inovasi ini memberikan dampak positif bagi lingkungan dan masyarakat secara keseluruhan.

1.2 State of The Art

Penelitian sebelumnya telah meneliti mesin pembentuk filamen 3D printing botol plastik merek kristalin dan club (Nasihul.,2023), rancang bangun mesin filamen PET untuk 3D printing (Wachidun., dkk.,) penelitian ini bahwa botol plastik dapat di olah sehingga mendapatkan nilai jual yang lebih tinggi.

Hanya sedikit penelitian tentang penggunaan panel surya untuk mesin pembuat benang filamen 3D printing. Oleh karena itu, kami mengantisipasi bahwa penelitian kami akan berkontribusi pada *green energy* pada peralatan yang dapat mengolah limbah botol plastik dan ramah lingkungan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah yang dapat diangkat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa saja komponen utama dalam rancang bangun mesin pembuat benang filamen 3D printing?
2. Berapa besar daya yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin pembuat benang filamen 3D printing?
3. Bagaimana proses pengujian dari hasil produk mesin pembuat benang filamen 3D printing?
4. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi benang filamen 3D printing?

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat komponen utama dalam rancang bangun mesin pembuat benang filamen 3D printing.
2. Mengetahui besar daya yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin pembuat benang filamen 3D printing.
3. Melakukan proses pengujian dari hasil produk mesin pembuat benang filamen 3D printing.
4. Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi benang filamen 3D printing.