

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Isu permasalahan sampah menjadi salah satu isu lingkungan yang selalu menjadi perhatian global. Pertumbuhan jumlah sampah yang semakin mengkhawatirkan menjadi salah satu fokus utama dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) untuk dapat mengelola sampah dengan baik. SDGs merupakan serangkaian agenda pembangunan berkelanjutan yang disepakati pada sidang umum PBB. Agenda ini merupakan komitmen global dan nasional dalam upaya untuk mensejahterakan masyarakat yang mencakup 17 tujuan dan 169 sasaran global tahun 2030 (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2020).

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2023 timbulan sampah di Indonesia mencapai 17 juta ton per tahun. Terdapat 33,19% sampah yang tidak terkelola dari total produksi sampah yang dihasilkan, nilai tersebut setara dengan 5,9 juta ton. Sampah plastik sendiri menduduki peringkat ke dua setelah sampah organik dengan persentase sebesar 18,9% dari total produksi sampah Indonesia yang setara dengan 3,36 juta ton (Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3, 2023).

Plastik merupakan salah satu material yang sulit terurai. Berdasarkan hasil penelitian, barang-barang plastik membutuhkan waktu selama 1.000 tahun agar dapat terurai. Bahkan kantong plastik dapat terurai 10 hingga 1.000 tahun, sedangkan botol plastik dapat terurai di alam selama 450 tahun (Rahmi dan Selvi, 2021). Kemasan plastik sekali pakai dinilai sangat praktis oleh masyarakat karena cukup ringkas digunakan sebagai bungkus makanan atau minuman. Hal tersebut mengakibatkan sampah plastik sekali pakai terus menerus ada dan selalu meningkat dari tahun ketahun. Salah satu jenis sampah plastik sekali pakai adalah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) yang biasanya digunakan sebagai botol plastik minuman kemasan karena dinilai murah dan ringan (Farin, 2021). Indonesia sendiri terus mengupayakan pengurangan sampah dari produksi sampah yang dihasilkan.

Oleh karena itu, diperlukan cara untuk mengurangi sampah tersebut dengan mengembangkan solusi inovatif dan efektif untuk mengelola sampah.

Ada banyak solusi daur ulang yang dapat dilakukan, seperti mendaur ulang sampah plastik sekali pakai menjadi bahan bakar, asap cair ataupun darkon sebagai isian boneka. Namun daur ulang tersebut belum bisa dikatakan efektif karena produk yang dihasilkan tidak sebanding dengan energi yang digunakan, bahkan terkadang produk yang dihasilkan bernilai jual rendah. Solusi inovatif dan efektif adalah mengelola sampah plastik menjadi produk yang murah dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi yaitu dengan dijadikan filamen sebagai bahan baku *3D printing* (Tondi, 2019). Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju terdapat inovasi teknologi daur ulang plastik PET menjadi filamen yang telah dikembangkan. Pada penelitian sebelumnya botol plastik yang akan diubah menjadi filamen dimasukkan dalam mesin *extruder* sehingga masih perlu dicacah terlebih dahulu secara manual dan belum menggunakan sumber energi yang mandiri (Luthfianto dkk., 2023). Berdasarkan hal tersebut kami mengembangkan mesin transformator limbah botol plastik menjadi filamen *3D printing* dengan tenaga matahari 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 dan menggunakan panel surya sebagai sumber energi penggerak mesin serta dirancang secara *mobile* agar bernilai ergonomis.

Pada era modernisasi saat ini, industri kreatif tidak hanya mengandalkan kreatifitas secara manual, akan tetapi industri kreatif semakin berkembang dan meluas pada penggunaan teknologi. Salah satu teknologi yang diminati di kalangan masyarakat khususnya orang yang hobi dengan dunia miniatur adalah teknologi *layer manufacturing* yaitu *3D printing* (Prihadianto dan Darmo, 2020). Inovasi mesin transformator limbah botol plastik menjadi filamen *3D printing* dengan tenaga matahari, diharapkan dapat membantu tercapainya tujuan SDGs karena dapat mengurangi timbulan sampah dan mampu meningkatkan eksistensi ekonomi kreatif dari produk daur ulang yang dihasilkan, sehingga memberikan dampak yang positif bagi lingkungan dan masyarakat.

Salah satu tantangan utama dalam penggunaan teknologi daur ulang seperti mesin ekstruder filamen 3D *printing* adalah tingginya konsumsi energi listrik, yang berdampak pada peningkatan biaya operasional. Oleh karena itu, pengembangan mesin transformator limbah botol plastik menjadi filamen 3D *printing* dengan tenaga matahari menjadi solusi inovatif yang tidak hanya berfokus pada pengelolaan sampah, tetapi juga pada efisiensi energi melalui pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi mandiri. Analisis penghematan konsumsi energi listrik dilakukan untuk membandingkan konsumsi daya antara sistem konvensional dan sistem dengan tenaga matahari, untuk menilai efisiensi teknis serta potensi dampak ekonomi dan lingkungan, sekaligus menjadi dasar pengembangan teknologi daur ulang yang lebih berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis penghematan konsumsi energi listrik pada mesin transformator limbah botol plastik menjadi filamen 3D *printing* dengan tenaga matahari?
2. Bagaimana efektivitas tenaga surya dalam mengurangi penggunaan listrik pada mesin transformator limbah botol plastik menjadi filamen 3D *printing* dengan tenaga matahari?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis penghematan konsumsi energi listrik pada mesin transformator limbah botol plastik menjadi filamen 3D *printing* dengan tenaga matahari.
2. Mengetahui efektivitas tenaga surya dalam mengurangi penggunaan listrik pada mesin transformator limbah botol plastik menjadi filamen 3D *printing* dengan tenaga matahari.