

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan sampah di Indonesia adalah cerminan nyata dari kurangnya keseriusan berbagai pihak dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Meski volume sampah terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan aktivitas manusia, upaya pengelolaan yang ada masih jauh dari kata ideal. Kurangnya kesadaran kolektif, minimnya infrastruktur, serta lemahnya penegakan kebijakan membuat masalah ini kian kompleks. Pemerintah memang telah mendorong gerakan 3R dan pembatasan plastik sekali pakai, namun langkah-langkah tersebut belum cukup tanpa dukungan nyata dari masyarakat. (Purwaningrum, 2016)

Sampah plastik dapat dibagi menjadi beberapa jenis, antara lain *polyethylene terephthalate (PET)*, *high density polyethylene (HDPE)*, *Polyvinyl Chloride (PVC)*, *low density polyethylene (LDPE)*, *polyethylene (PE)*, *Polystyrene (PS)*, dan bahan plastik lainnya seperti *BPA*, *polypropylene*, dan *LEXAN*. Dari berbagai jenis plastik tersebut, beberapa di antaranya dapat dengan mudah dipilah dan strukturnya memungkinkan untuk didaur ulang. Jenis plastik yang paling sering digunakan atau didaur ulang adalah *HDPE* dan *PP*, sementara jenis yang paling sulit untuk didaur ulang adalah *PVC*. Penggunaan dan pengolahan plastik daur ulang sangat penting agar dapat mengurangi jumlah sampah yang mencemari lingkungan. (Arif et al 2021)

Limbah botol plastik merupakan salah satu jenis sampah yang terus meningkat seiring dengan tingginya konsumsi produk kemasan sekali pakai di masyarakat. Permasalahan utama dalam pengelolaan limbah ini terletak pada proses pengepakan dan pengangkutan, karena bentuk botol yang tidak efisien dari segi ruang penyimpanan. Sebagai solusi, mesin pres hidrolik mulai dikembangkan untuk memadatkan botol plastik bekas menggunakan tekanan tinggi dari sistem hidrolik, sehingga bentuknya menjadi lebih pipih dan padat, serta mempermudah proses penyimpanan dan pengiriman ke fasilitas daur ulang. (Edward Yonathan Y.CH, 2012)

Mesin hidrolik merupakan alat industri yang menggunakan sistem hidrolik dan dapat beroperasi secara mandiri dengan pompa terpisah pada setiap unitnya.

Teknologi ini memiliki peran penting dalam pengelolaan limbah padat, khususnya sampah plastik yang sulit terurai secara alami dan terus meningkat volumenya setiap tahun. Dalam hal ini, mesin press hidrolik dimanfaatkan untuk memadatkan limbah plastik seperti botol bekas menjadi bentuk pipih dan padat, sehingga lebih efisien dalam proses penyimpanan, pengangkutan, dan daur ulang. (Rendra Agviola Putra, Abdul Wahid, 2021)

Proses pemanasan material plastik mengalami perkembangan teknologi yang pesat, khususnya dalam penerapan komponen elektronika yang dirakit menjadi alat pemanas induksi. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip osilator dan penguat daya dengan frekuensi tinggi yang dapat mencapai puluhan *Kilohertz* (KHz). Energi untuk proses pemanasan ini berasal dari sumber listrik bertegangan 220V AC, yang digunakan sebagai sumber daya utama dalam sistem pemanas induksi. Teknologi ini memungkinkan pemanasan material plastik menjadi lebih efisien, cepat, dan terkontrol, sehingga sangat mendukung dalam proses produksi maupun daur ulang material berbasis plastik. (Jery Fitrahiansyah, 2020)

Melalui penelitian ini, diharapkan mesin pemanas otomatis pencetak plastik daur ulang *HDPE* ini dapat bekerja secara fungsional dan efisien, tetapi juga aman digunakan, mudah dioperasikan, dapat digunakan secara otomatis dan terjangkau secara biaya. Pengembangan mesin ini juga sejalan dengan upaya untuk mendukung ekonomi sirkular dan pengurangan jejak karbon, sekaligus menginspirasi masyarakat agar lebih peduli terhadap pengelolaan sampah dan pelestarian lingkungan.

1.2 Fokus Penelitian

1. Merancang dan membuat sistem dari pemanas induksi manual, yang dikendalikan langsung oleh operator dalam menyalakan, mematikan, dan memantau suhu, menjadi otomatis berbasis *Arduino* dan sensor *LM35* agar suhu terkontrol, energi efisien, dan risiko *overheating* dapat dicegah.
2. Analisa waktu efektif dan efisien terhadap sifat mekanis/karakteristik dari material limbah *HDPE*.
3. Membuat kontrol pada mesin pemanas induksi menjadi otomatis yang lebih praktis dan fungsional.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang mesin pemanas induksi plastik otomatis.
2. Bagaimana hasil pengujian dari mesin pemanas induksi plastik otomatis yang dirancang dengan desain yang lebih praktis.
3. Bagaimana desain mesin pemanas induksi plastik otomatis dapat bekerja secara efisien dan stabil.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuat sistem dari pemanas induksi manual, yang dikendalikan langsung oleh operator dalam menyalakan, mematikan, dan memantau suhu, menjadi otomatis berbasis Arduino dan sensor *Thermocouple* agar suhu terkontrol, energi efisien, dan risiko overheating dapat dicegah.
2. Mengetahui apakah desain mesin pemanas induksi otomatis yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik.
3. Menguji kinerja mesin pemanas induksi plastik otomatis melalui tahapan pengujian yang disesuaikan dengan kondisi alat.

1.5 Manfaat Penelitian

Pemanasan induksi plastik dalam produksi manufaktur memiliki beberapa kelebihan karena dapat dimanfaatkan sebagai penyelesaian kreatif penggunaan dan pembuangan sampah plastik serta produksi barang bermanfaat. Penulis juga berhasil merancang dan menjalankan sebuah mesin pemanasan induksi, menghasilkan data dalam bentuk benda kerja jadi dan dapat diperiksa semua.

Intelligentia - Dignitas