

PERANCANGAN ALAT PENDAUR ULANG SAMPAH PLASTIK METODE *INJECTION MOULDING* UNTUK PEMANFAATAN PRODUK TATAKAN CANGKIR

Kholijul Azhar^[1], Margianto^[2], M. Basjir^[3].

^{[1], [2], [3]}Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Malang

Jl. MT. Haryono 193 Malang 65144, Indonesia

kholiju@gmail.com

margianto@unisma.ac.id

m.basjir@unisma.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang harus dihadapi oleh masyarakat secara umum semakin beragam di zaman yang modern ini. Salah satu diantaranya adalah masalah pengelolaan sampah baik itu sampah organik maupun sampah anorganik. Hingga saat ini penanganan masalah sampah belum sampai ke taraf yang optimal dan maksimal. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak buruk sampah plastik bagi lingkungan adalah daur ulang (*recycle*). Oleh karena itu diperlukan sebuah alat daur ulang sampah plastik dengan metode *injection moulding* menggunakan tuas pendorong untuk penekanan manual. Gaya tekan yang dibutuhkan bervariasi karena disebabkan perbedaan suhu pemanasan yang digunakan pada pengujian alat daur ulang sampah plastik, pada suhu 220°C didapat viskositas plastik HDPE sebesar 410 N.s/m² sehingga gaya tekan tuas yang dibutuhkan sebesar 52,6 N, pada suhu pemanasan 240°C gaya tekan tuas lebih rendah yaitu 47 N, gaya tekan ini disebabkan karena viskositas yang didapat 330 N.s/m², sedangkan pada suhu pemanasan 260°C gaya penakan tuas sangat rendah jika dibandingkan dengan dua variasi suhu sebelumnya yaitu 43 N dengan tingkat viskositas 290 N.s/m² dan plastik HDPE meleleh sepenuhnya.

Kata kunci : *daur ulang sampah HDPE, injection moulding, tatakan cangkir*

I. PENDAHULUAN

Permasalahan yang harus dihadapi oleh masyarakat secara umum semakin beragam di zaman yang modern ini. Salah satu diantaranya adalah masalah pengelolaan sampah baik itu sampah organik maupun sampah anorganik. Hingga saat ini penanganan masalah sampah belum sampai ke taraf yang optimal dan maksimal. Terlebih lagi adalah sampah rumah tangga seperti, sampah botol kemasan air mineral dan sampah – sampah anorganik lainnya yang tidak mampu diuraikan oleh bakteri – bakteri didalam tanah. Sampah – sampah yang kita hasilkan sering kali kita buang bukan pada tempatnya seperti disungai diselokan dan lain – lain. Tindakan seperti ini tidak dianjurkan untuk penanggulangan masalah sampah yang sangat besar. Dengan kita membuang sampah sembarangan maka tentu saja akan menambah polusi pada aliran sungai yang lebih parah jika kegiatan seperti ini terus dibiarkan akan mengakibatkan banjir di aliran hulu sungai.

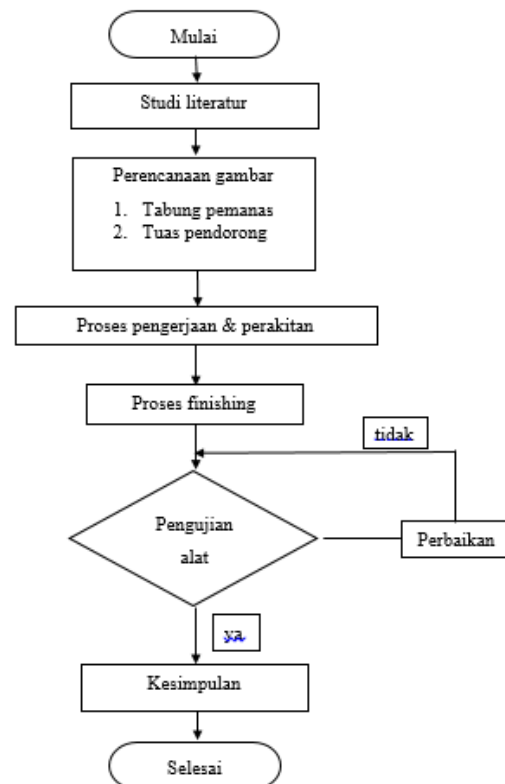
Salah satu upaya untuk mengurangi dampak buruk sampah plastik bagi lingkungan adalah dengan melaksanakan prinsip 3R dalam kehidupan sehari-hari, yaitu pengurangan pemakaian (*reduce*), pemakaian ulang (*reuse*), dan pendaur ulang (*recycle*). Daur ulang plastik diperlukan untuk memanfaatkan sampah plastik yang dibuang begitu saja dan mencemari lingkungan menjadi produk yang bernilai pakai dan nilai jual. Untuk menyukseskan program daur ulang limbah plastik, diperlukan alat yang tentunya berfungsi dengan baik, terjangkau dan mudah dipindah tempat kan, selain itu kualitas dari proses daur ulang juga harus diperhatikan agar produk yang dihasilkan bisa bernilai

jual dan bernilai pakai sesuai dengan keinginan konsumen.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan diatas penulis mencoba merancang sebuah alat pendaur ulang sampah plastik dengan metode injection molding menggunakan tuas pendorong dengan harapan mampu menjadi produk kreatif yang memiliki nilai jual.

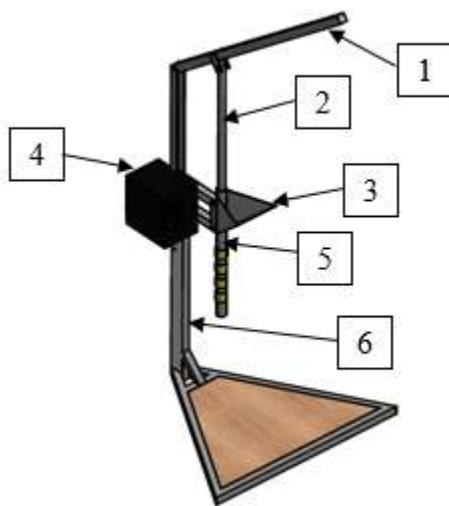
II. Metodologi

Metode perancangan alat pendaur ulang sampah plastik untuk pemanfaatan produk tatakan cangkir menggunakan tuas pendorong sistematis tahapan pengerjaannya dapat dilihat dari diagram alir dibawah ini



Gambar 1. Alur perancangan

Proses pembuatan alat pendaur ulang sampah plastik ini meliputi perancangan tabung pemanas, rangka alat serta tuas pendorong. Material pada tuas adalah pipa hollow 40x40 mm, hingga pada proses perakitan alat. Gambar 2 memperlihatkan hasil dari rancangan alat secara utuh beserta bagian bagian alat pendaur ulang sampah plastik.



Gambar 2 overview alat

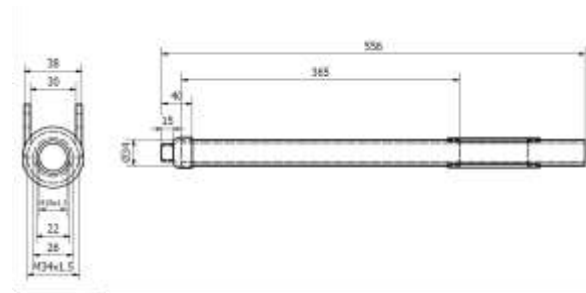
Keterangan:

1. Tuas
2. Piston pendorong
3. Hopper atau corong isi
4. Elektronik box
5. Tabung pemanas bahan
6. Rangka atau frame

Mekanisme kerja alat adalah Limbah plastik dilelehkan didalam tabung pemanas setelah itu ditekan oleh piston pendorong yang terhubung oleh tuas penekan, maka lelehan atau leburan limbah plastik setelah dipanaskan akan turun dan masuk langsung kedalam cetakan

2.1 Perancangan tabung pemanas

Tabung pemanas pada alat atau mesin pendaur ulang sampah berupa pipa memanjang yang berfungsi sebagai tempat melelehkan bijih plastik.



Gambar 3 tabung pemanas

Gambar 3 menunjuk kan hasil rancangan dengan spesifikasi panjang 365 mm diameter luar tabung 36 mm dan diameter dalam 26 mm dengan ukuran tersebut maka volume tabung pemanas adalah sebagai berikut.

Perhitunag volume tabung

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$V = 3,14 \times 13^2 \times 365 = 193690,9 \text{ mm}^3$$

Perhitungan volume lubang keluar

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

$$V = 3,14 \times 9^2 \times 15 = 3815,1 \text{ mm}^3$$

Jadi volume tabung pemanas

$$V = \text{Volume tabung} + \text{Volume lubang keluar}$$

$$V = 193690,9 + 3815,1 = 197506 \text{ mm}^3 = 197,6 \text{ cm}^3$$

$$R_2 = 260 \text{ mm}$$

Ditanya: Gaya tekan pada tuas

(F) ?

$$\sin \alpha = F \times R_1 = W \times R_2$$

$$\sin \alpha = \frac{F}{R_2} = \frac{W}{R_1}$$

$$\sin 43^\circ = \frac{F}{260} = \frac{244,98}{1100}$$

$$\sin 43^\circ F = \frac{63694,8}{1100}$$

$$F = 57,9 \times \sin 43^\circ$$

$$F = 57,9 \times 0,68$$

$$F = 39,3 \text{ N}$$

2.5 Resultan gaya yang bekerja pada tuas untuk mendorong lelehan HDPE pada suhu 260°C

Ditanya: gaya penekan piston (W) ?

$$W = m \times a$$

$$W = \left(\frac{1}{3} m \text{ tuas}\right) \times \left(\frac{m \times g}{V}\right)$$

$$W = \left(\frac{1}{3} 1,8\right) \times \left(\frac{0,075 \times 9,8}{0,00193}\right)$$

$$W = 0,6 \text{ kg} \times 38,7 \text{ kg}$$

$$W = 23,2 \text{ kg}$$

$$W = 228 \text{ N}$$

Maka gaya tekan tuas F adalah

Diketahui:

$$W = 228 \text{ N}$$

$$R_1 = 1100 \text{ mm}$$

$$R_2 = 260 \text{ mm}$$

Ditanya: Gaya tekan pada tuas

(F) ?

$$\sin \alpha = \frac{F}{R_2} = \frac{W}{R_1}$$

$$\sin 43^\circ = \frac{F}{260} = \frac{228}{1100}$$

$$\sin 43^\circ F = \frac{59280}{1100}$$

$$F = 53,8 \times \sin 43^\circ$$

$$F = 53,8 \times 0,68$$

$$F = 36,6 \text{ N}$$

III. Hasil dan pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan diatas pada suhu 220°C dengan viskositas plastik 410 N.s/m² gaya pada piston pendorong yang dipengaruhi oleh viskositas yang harus didorong sebesar 275N dan gaya F yakni gaya yang dibutuhkan untuk mendorong sebesar 44,2N. Sedangkan pada suhu 240°C dengan viskositas plastik 330N.s/m² gaya pada piston pendorong yang dipengaruhi oleh viskositas yang harus didorong sebesar 244,98N dan gaya F yakni gaya yang dibutuhkan untuk mendorong sebesar 39,3N. Dan pada suhu 260°C dengan viskositas plastik 290N.s/m² gaya pada piston pendorong yang dipengaruhi oleh viskositas yang harus didorong sebesar 228N dan gaya F yakni gaya yang dibutuhkan untuk mendorong sebesar 36,6N.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun alat pendaaur ulang sampah plastik dapat dikesimpulkan sebagai berikut. Perancangan alat menggunakan tabung pemanas dengan diameter 26 mm, panjang 365 mm daya sebesar 300 watt, pada suhu

220°C penekan tuas terasa berat karena viskositas plastik tinggi yaitu 410 N.s/m² dan juga lelehan material plastik masih berbentuk pasta dan terdapat bijih plastik yang belum meleleh. Pada saat suhu 240°C penekanan tuas lebih ringan dari pada suhu 220°C karena nilai viskositasnya 330 N.s/m² dan lelehan bijih plastik benbetuk pasta. Sedangkan pengujian alat pada suhu 260°C sangat ringan jika dibandingkan dengan pengujian alat sebelumnya karena viskositas plastik HDPE pada suhu 260°C terbilang kecil yaitu 290 N.s/m² dan lelehan bijih plastik benbetuk pasta dan mampu meleleh sepenuhnya.

Daftar Pustaka

- Santosa, A., Dirja, I., Mesin, P. T., & Pendahuluan, I. (2019). Rancang Bangun Mesin Injection Moulding Untuk Keperluan Home Industri Dengan Bahan Baku Sampah Platik. *Infomatek*,
- Akhmad, S., & Prasetyo, P. (2017). MESIN HOTPRESS UNTUK RECYCLE PLASTIK HDPE DAN KONSUMSI ENERGI.
- Zhao, L., Song, P., Cao, Z., Fang, Z., & Guo, Z. (2012). *Thermal Stability and Rheological Behaviors of High-Density Polyethylene / Fullerene Nanocomposites*. 2012.
- Hidayat, T., & Winnarso, R. (2017). *Program studi teknik mesin fakultas teknik universitas muria kudus 2017*.
- Rochim, T. (1993). *Teori & Teknologi Proses Pemesinan*. Jakarta: Higher Education Development Support Project.
- Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan Jilid 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wiryosumarto, P. D. (1996). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT Pradya Paramita.