

**PERANCANGAN MESIN
MOLDING SEBAGAI
ALTERNATIF PEMANFAATAN
LIMBAH PLASTIK UNTUK
BAHAN DASAR SANGKAR
BURUNG**

**Siswanto¹⁾, Adi Yusuf Setiawan²⁾,
Sugiarto³⁾**

Jurusan Teknik Mesin Universitas
Lampung (Siswanto)

Siswanto_9301@yahoo.com

Jurusan Teknik Mesin
Universitas Lampung (Adi
Yusuf Setiawan)

adithefalsestboy@ymail.com

Jurusan Teknik Mesin
Universitas Lampung
(Sugiarto)

sugi7218@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai masalah dengan limbah plastik, menurut data BPS tahun 1999 menunjukkan bahwa volume perdagangan plastik impor Indonesia terutama polipropilena (PP) pada tahun 1995 sebesar 136.122,7 ton sedangkan pada tahun 1999 sebesar 182.523,6 ton, sehingga dalam kurun waktu tersebut terjadi peningkatan sebesar 34,15%. Untuk mengatasi masalah tersebut maka di ciptakanlah inovasi berupa, mesin injection molding adalah mesin pengolah limbah plastik yang mengubah limbah plastik yang berbentuk solid menjadi fluida kemudian di masukan ke cetakan dengan bantuan screw. Mesin injection molding mengubah sampah plastik menjadi produk yang mempunyai nilai jual. Salah satu dari produk limbah plastik itu adalah sangkar burung, agar para pengrajin sangkar burung dapat terbantu mengatasi masalah kelangkaan

bahan baku rotan dan juga dapat mengurangi volume ledakan limbah plastik.

ABSTRACT

Indonesia is a country which has plastic waste problem. Based on BPS's (1999) data shows that in 1995 volume of import plastic trade in Indonesia especially polipropilena (PP) is 136,122.7 tons whereas in 1999 is 182,523.6 tons. Thus, in that particular time the volume of import plastic trade increases up to 34.15 %. In this case, we create a new innovation in the form of injection molding machine to overcome plastic waste problem. Injection molding machine is a waste processor machine which change plastic waste from solid form into fluidaform then take it into a mold by using screw. Moreover, Injection molding machine could change plastic waste becomes valuable commercial products. One of the products is bird cage. In this case, it helps the bird cage maker to overcome the scarcity of rattan and the explosion volume of plastic waste.

Keywords: plastic waste, injection molding machine, product, and bird cage.

1. PENDAHULUAN

Menurut data BPS tahun 1999 menunjukkan bahwa volume perdagangan plastik impor Indonesia, terutama polipropilena (PP) pada tahun 1995 sebesar 136.122,7 ton sedangkan pada tahun 1999 sebesar 182.523,6 ton, sehingga dalam kurun waktu tersebut terjadi peningkatan sebesar 34,15%

[Data BPS, 1999]. Jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat pada tahun-tahun selanjutnya. Sebagai konsekuensinya, peningkatan limbah plastik pun tidak terelakan. Karena berdasarkan survei lapangan terdapat 5,4 juta ton pertahun jumlah produksi sampah domestik di Indonesia. Menurut DSPDI jumlah limbah plastik tersebut merupakan 14 persen dari total produksi sampah di Indonesia. Sementara berdasarkan data dari Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Jakarta tumpukan sampah di wilayah DKI Jakarta mencapai lebih dari 6.000 ton per hari dan sekitar 13 persen dari jumlah tersebut berupa limbah plastik. Dan hanya 6% dari sampah-sampah tersebut yang dimanfaatkan [Antara News, 2014].

Dalam proses penanganan sampah tersebut, diperlukan pengolahan limbah plastik yang dapat mengurangi volume ledakan limbah plastik dan mengubah limbah plastik menjadi suatu barang yang bernilai harga. Karna terdapat tiga perlakuan yang telah diterapkan

pemerintah yaitu: *reduce, reuse, dan recycle* [Edy Hendras Wahyono dan Nano Sudarno, 2012].

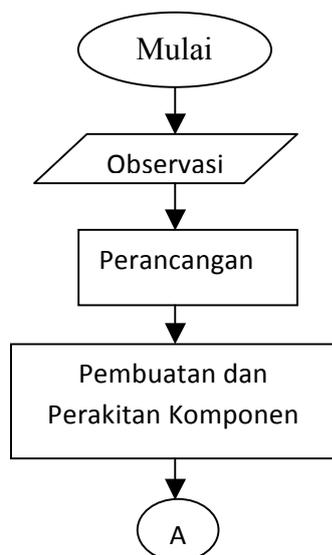
Tujuan dari PKM ini adalah:

1. Menciptakan suatu teknologi sederhana pengolah limbah plastik yang sekaligus.
2. Membantu para pengrajin sangkar burung dalam menghadapi mahalnya bahan baku rotan yang berada di Kecamatan Punggur-Lampung Tengah.

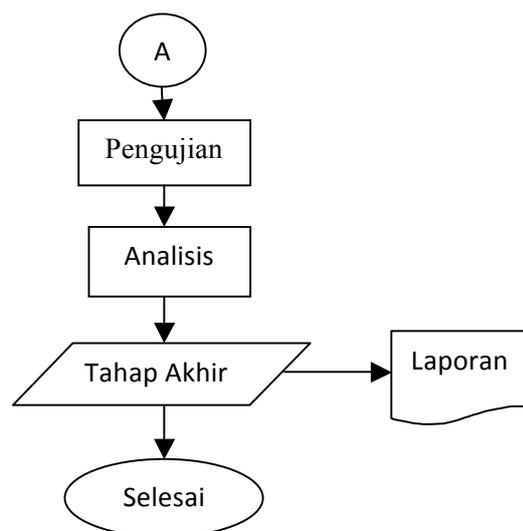
Teknologi yang tepat guna memberi solusi dari permasalahan diatas adalah mesin *injection molding*, mesin *injection molding* adalah mesin pengolah limbah plastik dari solid menjadi fluida plastik kemudian diarahkan ke cetakan menggunakan putaran *screw*.

2. METODE

Pelaksanaan program kreatifitas mahasiswa ini dilakukan dengan metode yang tertera di diagram alir berikut ini.



- 1) Observasi
Observasi yang mendasari pembuatan mesin *injeksi molding* ini dilakukan di semua desa yang berada



- di Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung, dimana pada daerah tersebut masyarakatnya menjadi pengrajin

sangkar burung, akan tetapi mereka mengalami kesulitan dalam memperoleh bahan baku dalam pembuatan sangkar burung dan observasi juga dilakukan di TPA daerah tersebut yang memiliki jumlah volume limbah plastik yang cukup tinggi yang hanya terbuang dan dibakar.

2) Tahap Perancangan

Pada tahap ini penentuan ukuran disesuaikan oleh skala kebutuhan dengan dilakukannya konsep desain dalam bentuk gambar kerja dan perhitungan.

3) Pembuatan dan Perakitan Komponen. Komponen telah dibuat sesuai konseptual dsain dengan proses pemesinan, pengelasan, dan

penggerindaan Selanjutnya perakitan komponen-komponen yang telah dibuat tersebut dengan cara *assembly*. Alat-alat yang digunakan sebagai berikut:

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Mesin Bubut Pahat | 7. Pemotong |
| 2. Bor Tangan | 8. Obeng |
| 3. Grinda Tangan | 9. Tang |
| 4. Mesin Potong Pemotong Plat | 10. |
| 5. Mesin Las | 11. Tespen |
| 6. Jangka Sorong | 12. Isolasi |

Assembly komponen-komponen tersebut menghasilkan tiga bagian komponen utama yang menjadi bagian-bagian mesin *injection molding*. Diantaranya yaitu:



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Bagain Penggerak, (b) Bagian Pemanas



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Bagian Cetakan, (b) Mesin *Injection Molding*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin *injection molding* yang dihasilkan dibuat sesuai dengan

rancangan dan kebutuhan dan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Tinggi = 1 m
2. Panjang = 0,75 m

3. Daya motor listrik= 1 hp
4. Diameter screw = 46 mm
5. Diameter barell = 50 mm
6. Perbandingan sircle gear box = 1:60
7. Heater maksimum= 600 °C

Mesin *injection molding* ini dapat merubah limbah plastik dari bentuk *solid* menjadi *fluida* plastik dengan menggunakan elemen pemanas listrik, kemudian *fluida* plastik akan diarahkan oleh *screw* ke cetakan dengan laju *fluida massa/second*. Untuk mengetahui laju *massa fluida* yang keluar dapat menggunakan persamaan

$$m = \rho \cdot V_{avg} \cdot A \quad \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :
 ρ =

Kerapatan Massa

$$V_{avg} =$$

Kecepatan Rata-rata

$$A =$$

Luas Penampang

Fluida plastik akan langsung mengalir dengan bantuan putaran *screw* dan diarahkan oleh *nozzle* menuju cetakan, kemudian akan dilakukan proses (*quenching*) pendinginan dengan menggunakan *fluida* air secara langsung yang bertujuan untuk memperoleh nilai kekerasan produk yang lebih baik. Setelah itu produk siap digunakan. Kerangka sangkar burung dari limbah plastik ini memiliki harga jual karna lebih ekonomis bagi pengrajin sangkar karena memiliki kekuatan dan ketersediaan yang cukup banyak dibandingkan bahan baku rotan. Berikut

Analisis perhitungan bahan

Satu produk bahan dasar sangkar membutuhkan 2,5 ons limbah plastik dan berharga Rp 500,00. Dan dalam

ini adalah analisis perhitungan ekonomi produk.

Penghitungan besar daya yang dikonsumsi oleh 2 buah heater 500 Watt untuk memanaskan barell sampai 250° C secara kontinyu selama 8 jam mesin beroperasi:

$$\begin{aligned} &= 2 \times ((500 \text{ Watt} / 1000) \times 245 \text{ menit}) / 60 \\ &= 2 \times ((0,500 \text{ kwh} \times 245 \text{ menit}) / 60) \\ &= 2 \times (122,5 \text{ kwh} / 60) \\ &= 2 \times 2,0416 \text{ kwh per 8 jam} \\ &= 4,0832 \text{ kwh per 8 jam atau } 4,0832 \times 1000 = 4083,2 \text{ Watt per 8 jam} \end{aligned}$$

Jadi besar biaya selama 8 jam beroperasi adalah :

$$\begin{aligned} &= 4,0832 \times 864,2 \\ &= \text{Rp. } 3528,7,- \end{aligned}$$

Besar biaya motor listrik untuk 1/2 PK ~ 750 Watt untuk memutar screw selama 8 jam :

$$\begin{aligned} &= ((750 \text{ Watt} / 1000) \times 240 \text{ menit}) / 60 \times \text{Rp. } 864,2,- \\ &= ((0,750 \text{ kwh} \times 240 \text{ menit}) / 60) \times \text{Rp. } 864,2,- \\ &= 3 \text{ kwh} \times \text{Rp. } 864,2,- \\ &= \text{Rp. } 2592,6,- \end{aligned}$$

Total biaya daya listrik pada mesin injeksi molding selama 8 jam adalah :

$$\begin{aligned} &= \text{biaya konsumsi daya 2 buah heater} + \text{biaya konsumsi daya 1 buah motor listrik} \\ &= \text{Rp. } 3.528,7,- + \text{Rp. } 2.592,6,- \\ &= \text{Rp. } 6.121,3,- \end{aligned}$$

1jam mesin molding menghasilkan 6 produk jadi.

$$\text{Biaya persatuan jam} = \frac{\text{total biaya listrik selama 8 jam}}{\text{lama oprasi mesin}} \quad (2)$$

$$= \frac{\text{Rp.6.121,3,-}}{8 \text{ jam}}$$

$$= \text{Rp775,00}$$

$$\text{Biaya persatuan produk} = \frac{\text{biaya persatuan jam}}{\text{jumlah produk persatuan jam}} \quad (3)$$

$$= \frac{\text{Rp775,00}}{6}$$

$$= \text{Rp 130,00}$$

$$\text{Biaya membuat satu produk} = \text{Haraga bahan untuk satu produk} + \text{Biaya persatuan produk}$$

$$= \text{Rp 500,00} + \text{Rp130,00}$$

$$= \text{Rp 630,00}$$

Analisis perbandingan ekonomi bahan dasar sangkar rotan dengan produk limbah plastik
 Harga bahan baku rotan perkilo gram adalah Rp 7 000, 00 dan perkilo gram rotan hanya dapat menghasilkan 7 bahan dasar sangkar.

$$\text{Biaya satu bahan dasar sangkar} = \frac{\text{harga perkilo gram rotan}}{\text{jumlah bahan dasar yang dihasilkan perkilo gram}} \quad (4)$$

$$= \frac{\text{Rp 7000,00}}{7}$$

$$= 1000, 00$$

Perbandingan ekonomi bahan dasar sangkar rotan dengan limbah plastik adalah
 Biaya bahan sangkar dari rotan – biaya bahan sangkar dari limbah plastik
 = Rp 1000, 00 – Rp 630, 00
 = 370, 00 (persatuan produk)

No	Jenis Bahan Kerangka	Prosentase Keuntungan	Hasil Pembuatan Perhari	Keterangan
1	Rotan	10,5%	4 sangkar	Membutuhkan Proses Lama Dalam Pengolahan Rotan
2	Limbah plastik	37%	6 sangkar	Siap Pakai

4. KESIMPULAN

Hasil dari rancang bangun mesin *injection molding* adalah :

1. Mesin dapat mengolah limbah plastik menjadi kerangka sangkar burung.
2. Mesin mudah, aman dioperasikan oleh operator , lebih ekonomis dan berhasil meningkatkan 2 kali lebih banyak pembuatan sangkar dalam sehari.

5. REFERENSI

- [1] Andri, Widihianto,2014.selamatkan bumi.available at <http://www.pantonashare.com/4640-selamatkan-bumi> dilihat pada 13 agustus 2014.
- [2] Antara news.2014. Produksi sampah plastik Indonesia 5,4 juta ton pertahun, available at

<http://www.antaraneews.com/berita/417287/produksi-sampah-plastik-indonesia-54-juta-ton-per-tahun>.
dilihat pada 4 februari 2014.

- [3] Dewitt, David p dan incropera frank p. Fundametal of heat and mass transfer. John. New york. wiley and sons.
- [4] Sudarno, Nano dan Wahyono edi hendras, 2012. Pengelolaan Sampah Plastik Aneka Kerajinan dari Sampah Plastik. Jawa barat. Developing collaborative management of cibodas biosphere reserve.