

PEMANFAATAN MESIN PEMBENTUKAN (*MOLDING*) SEDERHANA UNTUK BAHAN KERAJINAN TANGAN / CINDERAMATA DENGAN BAHAN PLASTIK BEKAS

I. Yani*, D. Puspitasari, Ellyanie dan I. Thamrin

Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Indonesia
Corresponding author: irsyadiyani@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin hari semakin mengalami kemajuan. Dunia industri merupakan salah satu bidang yang menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Ini tidak terlepas dari tuntutan pasar yang mengharuskan adanya inovasi dan kreatif baru dalam meremajakan produk dalam bentuk yang lebih efficient dan lebih ramah lingkungan. Salah satu cara dalam mengembangkan produk yang sekarang sering digunakan adalah pengalihan komposisi material produk dari logam menjadi bahan non logam. Polimer dikembangkan untuk menggantikan material logam yang banyak digunakan sebelum berkembangnya material komposit. Masalah yang diakibatkan banyaknya jumlah limbah plastik bahkan terasa semakin bertambah parah karena kurangnya pengolahan terhadap limbah itu sendiri. Pelaksanaan pengenalan, perancangan dan pembuatan mesin pembentukan/moulding ini, meliputi pengenalan alat-alat/bagian-bagian dari alat tersebut, cara pembuatannya, dan cara kerja/pengoperasiannya. Pemecahan masalah dilakukan menurut kerangka yang telah disusun, yaitu mengenalkan kepada masyarakat disekitar kampus Unsri dengan cara memberikan penyuluhan serta pelatihan ringan, dan pendampingan bagaimana cara membuat dan mengoperasikan mesibentukan sederhana tersebut dengan baik dan benar. Dengan demikian diharapkan masyarakat sekitar kampus Unsri Inderalaya dapat mengenal, membuat, melatih dan mengoperasikannya sendiri.

Kata Kunci: Sampah, Plastik, *Molding*

ABSTRACT: *The development of science and technology is increasingly progressing. The industrial world is one of the fields that shows a very rapid development. This is inseparable from market demands that require new innovations and creatives in rejuvenating products in a more efficient and more environmentally friendly form. One way to develop products that are now often used is the transfer of the product material composition from metals to non-metals. Polymers were developed to replace metal materials that were widely used before the development of composite materials. The problem caused by the large amount of plastic waste is felt to be getting worse due to the lack of treatment of the waste itself. The implementation of the introduction, design and manufacture of this forming/molding machine includes an introduction to the tools / parts of the tool, how to make it, and how to work/operate it. Problem solving is carried out according to the framework that has been prepared, namely introducing the community around the Unsri campus by providing counseling and light training, and assistance on how to make and operate these simple machines properly and correctly. Thus it is hoped that the community around the Unsri Inderalaya campus can get to know, make, train and operate it themselves*

Keyword: *Waste, Plastics, Molding*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin hari semakin mengalami kemajuan. Dunia industri merupakan salah satu bidang yang menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Ini tidak terlepas dari tuntutan pasar yang mengharuskan adanya inovasi dan kreatif baru dalam meremajakan produk dalam bentuk

yang lebih efficient dan lebih ramah lingkungan. Salah satu cara dalam mengembangkan produk yang sekarang sering digunakan adalah pengalihan komposisi material produk dari logam menjadi bahan non logam. Polimer dikembangkan untuk menggantikan material logam yang banyak digunakan sebelum berkembangnya material komposit. Namun dibalik dari perkembangan dan kemajuan zaman terhadap pengalihan jenis bahan logam

ke non logam, manusia kadang tidak bersiap untuk menghadapi dan menanggulangi dampak yang mungkin akan ditimbulkan dari banyaknya pemakaian terhadap bahan alternatif tersebut. Contohnya seiring dengan mulai banyaknya pemakaian dan konsumsi polimer jenis plastik membuat semakin meningkatnya keberadaan limbah plastik di lingkungan.

Kesulitan terdegradasinya plastik secara sempurna serta sulitnya plastik terurai secara alami membuat plastik menjadi ancaman yang serius bagi kelestarian lingkungan.

Masalah yang diakibatkan banyaknya jumlah limbah plastik bahkan terasa semakin bertambah parah karena kurangnya pengolahan terhadap limbah itu sendiri. Pengolahan sampah di Indonesia yang hanya meliputi pengumpulan dan pengangkutan ke tempat penimbunan sementara (TPS) dilanjutkan ke tempat penimbunan akhir (TPA) dirasa belum cukup mampu untuk menyelesaikan masalah atas pencemaran lingkungan. Produksi sampah yang tidak berbanding lurus dengan kecepatan pengangkutan dan pengolahan membuat terjadinya penumpukan sampah di mana-mana. Salah satu penanganan plastik bekas adalah dengan cara daur ulang, namun mutu dari produk daur ulang tidak akan sebaik mutu dari olahan plastik baru. Selain cara daur ulang, memodifikasi limbah plastik menjadi suatu material yang baru dengan penambahan bahan pengisi ataupun penguat merupakan alternatif lain yang baik karena akan meningkatkan mutu dan kegunaannya. Untuk mengembangkan daerah tersebut, khususnya sektor perdagangan dengan usaha kecil / industri rumah tangga ataupun masyarakat umum sebagai penggerak, maka tim pelaksana dari Jurusan Teknik Mesin Unsri berupaya membantu masyarakat disekitar kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya ini dengan jalan membuat pelatihan-pelatihan untuk membuat mesin pembentukan sederhana, dengan harapan dapat membekali masyarakat sekitar kampus dan para siswa dengan pengetahuan praktis untuk mengolah limbah plastik, disamping itu dapat juga dijadikan sebagai salah satu jalan untuk ber - wira usaha.

Setiap tahun Global Risks Report bekerja dengan para ahli dan pengambil keputusan di seluruh dunia untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko yang paling mendesak yang dihadapi semua negara. Global Risks Report pada tahun 2018 menyoroti pertumbuhan risiko yang meningkat selama satu tahun terakhir pada banyak sistem global. Hal ini terjadi dikarenakan interkoneksi risiko meningkat seiring dengan laju perubahan risiko yang mengalami akselerasi. Laporan tersebut menyatakan bahwa degradasi lingkungan merupakan salah satu dari empat bidang utama yang diberi fokus secara khusus sebagai sebuah urgensi menghadapi tantangan sistemik yang juga terus meningkat selama satu tahun terakhir.

Global Risks Report juga menyajikan hasil Survei Persepsi Risiko Global, di mana hampir 1.000 ahli dan pengambil keputusan menilai bahwa risiko lingkungan merupakan salah satu yang mendominasi risiko global selain risiko *cyber*. Kesadaran semua aspek masyarakat terhadap risiko degradasi lingkungan tentunya berkontribusi dalam menjaga kelestarian lingkungan. Risiko lingkungan yang telah tumbuh signifikan selama 13 tahun ini diberi perhatian khusus dalam lima kategori risiko lingkungan yaitu peristiwa cuaca dan suhu ekstrim; kecepatan hilangnya keanekaragaman hayati; polusi udara, tanah dan air; kegagalan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim; serta risiko terkait dengan transisi ke karbon rendah. Semua kategori risiko ini memberi dampak terhadap perekonomian dunia (World Economic Forum, 2018).

IDENTIFIKASI DAN PERUMUSAN MASALAH

Dari analisa situasi diatas dan mengingat dampak limbah plastik terhadap lingkungan yang semakin hari semakin terlihat buruk ditambah kurangnya pengolahan yang baik terhadap jenis limbah ini serta dengan memperhatikan jumlah limbah plastik yang berlimpah, maka sangatlah wajar untuk memanfaatkan material tersebut menjadi material komposit yang lebih bermanfaat dengan cara membuat / menggunakan mesin pembentukan sederhana. Atas dasar itu muncul masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara membuat alat sederhana yang dapat mengolah limbah plastik menjadi sebuah barang yang lebih berguna.
- b. Bagaimana cara mengoperasikan alat tersebut.

Plastik adalah salah satu dari bahan non logam dan merupakan bahan yang bisa dicetak. Plastik mempunyai sifat-sifat unik dan luar biasa diantaranya mempunyai bobot yang ringan, mempunyai ketahanan terhadap kotoran oleh kebasahan, konduktivitas panasnya juga rendah serta bisa ditembus oleh sinar (transparan). Plastik juga merupakan bahan yang murah tapi memiliki titik leleh yang rendah dibandingkan dengan bahan dari logam pada umumnya namun lebih fleksibel. Plastik biasanya digunakan sebagai bahan insulasi listrik (Suryati,2009).

Plastik merupakan salah satu jenis bahan polimer. Polimer adalah suatu bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer. Jika manomernya sejenis maka disebut homopolimer, dan jika manomernya berbeda maka akan menghasilkan kopolimer. Polimer alam yang telah kita kenal antara lain selulosa, protein, karet alam dan sejenisnya. Pada mulanya manusia menggunakan polimer alam hanya untuk membuat perkakas dan senjata, tetapi keadaan ini hanya bertahan hingga akhir abad 19

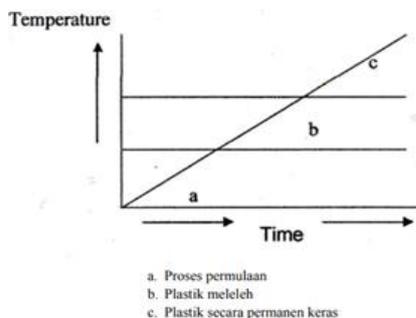
dan selanjutnya manusia mulai memodifikasi polimer menjadi plastik. Secara ilmiah pengertian polimer adalah salah satu bahan rekayasa bukan logam yang penting. Polimer merupakan bahan yang mudah dibuat dan penerapannya pun mencakup berbagai bidang industri, seperti industri serat, karet, plastik, cat, perekat dan penambal. Polimer terdiri dari berbagai bentuk yaitu cair-kental, karet-lunak, sampai padatan-keras (Feldman et al, 1995).

Berdasarkan sifat kimia yang dimiliki, plastik dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu:

- a. Plastik Termosetting (Gambar 1)
- b. Plastik Termoplastik

Pengertian dari plastik yang bersifat termoplastik adalah bahan plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan adanya panas. Contohnya, *polyetilen, polypropylene, PVC*, dll. Sedangkan plastik yang bersifat termosetting adalah bahan plastik yang tidak dapat dibentuk kembali oleh panas setelah dibuat menjadi suatu produk akhir (tidak dapat kembali ke bentuk semula), Contohnya, *epoxy, polystere, phenol-formaldehyde*, dan lain-lain. Plastik termoplastik dan termosetting memiliki sifat-sifat khas yang berbeda satu sama lain.

Material komposit adalah material yang tersusun dari campuran atau kombinasi dua atau lebih unsur-unsur utama yang secara makro berbeda didalam bentuk dan atau komposisi material yang pada dasarnya tidak dapat dipisahkan. Kelebihan material komposit dibandingkan dengan logam adalah ketahanan terhadap korosi atau pengaruh lingkungan bebas dan untuk jenis komposit tertentu memiliki kekuatan dan kekakuan yang lebih baik. Oleh karena itu penelitian yang berkelanjutan berbanding lurus dengan perkembangan teknologi bahan tersebut khususnya komposit. Perkembangan komposit tidak hanya dari komposit sintetis tetapi juga komposit natural yang terbarukan sehingga mengurangi pencemaran lingkungan hidup (Hestiawan, 2012).



Gambar 1 Plastik Termosetting (Mujiarto, 2005)

Salah satu keuntungan material komposit adalah kemampuan material tersebut untuk diarahkan sehingga kekuatannya dapat diatur hanya pada arah 7 tertentu yang kita kehendaki, hal ini dinamakan “tailoring properties” (Pusarpedal, 2011). Tujuan dibuatnya komposit yaitu memperbaiki sifat mekanik atau sifat spesifik tertentu, mempermudah desain yang sulit pada manufaktur, keeluasaan dalam bentuk atau desain yang dapat menghemat biaya produksi, dan menjadikan bahan lebih ringan. Komposit dibentuk dari dua jenis material yang berbeda.

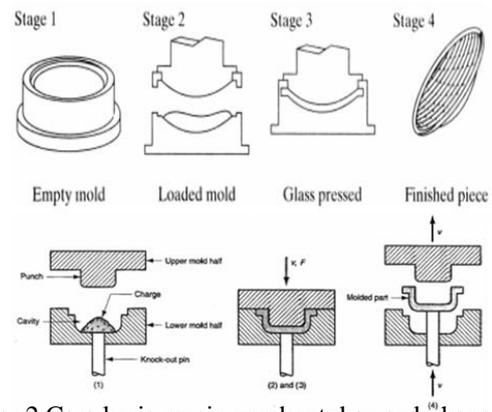
METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Dalam usaha membantu masyarakat disekitar kampus Unsri Inderalaya dalam menangani limbah sampah, khususnya sampah plastik, dan ikut membantu dalam program pendidikan kewira-usahaan, terutama dalam bidang industri rumah tangga, maka akan diberikan pelatihan dalam merancang dan membuat mesin pembentukan sederhana untuk mengolah sampah plastik.

Kegiatan ini dilaksanakan secara tatap muka langsung dengan masyarakat sekitar, kemudian diperagakan cara merancang dan membuat alat tersebut, disertai diskusi dan tanya jawab.

Dalam rangka pelatihan untuk merancang dan membuat mesin pembentukan sederhana ini, maka tim pelaksana melakukan kegiatan-kegiatan berikut ini:

1. Memberikan latihan merancang dan membuat mesin Pembentukan sederhana
2. Memberikan penyuluhan mengenai cara kerja alat tersebut.



Gambar 2 Cara kerja mesin pembentukan sederhana

Adapun cara kerja mesin pembentukan ini seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2, meliputi langkah – langkah sebagai berikut:

1. Pembuatan cetakan kosong/dudukan pembentuk.
2. Meletakkan bahan plastik yang akan dicetak kedalam cetakan dudukan.

3. Penekanan dudukan yang telah berisi cairan plastik dengan cetakan penekan.
4. Cetakan yang telah kita buat, dibersihkan serta dihaluskan.

Pengumpulan limbah cangkir plastik diambil dari tempat sampah terdekat kemudian diolah, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Pencucian limbah plastik dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan debu yang menempel pada plastik
2. Penjemuran setelah bersih plastik dijemur tempat terbuka sampai kering
3. Pemotongan pada proses pemotongan, limbah dipotong menjadi ukuran-ukuran kecil agar tercampur secara merata

Cetakan dibuat menggunakan bahan campuran semen, batu koral kecil, dan plat besi sebagai tulang cetakan yang dibentuk sesuai ukuran yang diinginkan.

Pembuatan spesimen komposit dilakukan dengan metode *hand lay up*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Serat ditimbang dengan jumlah sesuai dengan fraksi volumenya terhadap cetakan dan densitasnya.
2. Matrik limbah plastik juga ditimbang sesuai jumlah fraksi volume terhadap cetakan dan densitasnya.
3. Alat penggiling dinyalakan sampai suhu mencapai titik leleh plastik *polypropylene*.
4. Matrik limbah plastik dimasukkan ke alat penggiling yang panas sehingga limbah plastik menjadi mencair.
5. Setelah itu plastik yang cair dituangkan di cetakan spesimen yang telah disiapkan serat kaca didalamnya.
6. Saat penuangan kedalam cetakan ada baiknya campuran diaduk dengan pengaduk agar dapat mengontrol serat kaca tersebar merata.
7. Kemudian campuran ditekan dan diratakan dengan rol sampai permukaan rata.
8. Tunggu hingga campuran kering.
9. Spesimen yang sudah kering dilepas dari cetakan kemudian dihaluskan bagian-bagian permukaannya dengan alat kikir dan amplas.

Evaluasi kegiatan akan dilaksanakan dalam 1 bulan setelah pelaksanaan kegiatan dengan mengunjungi lokasi kegiatan, melihat, memperhatikan dan bertanya kepada khalayak sasaran, apakah implementasi yang telah mereka lakukan setelah kegiatan pengabdian ini selesai. Jika belum dilaksanakan, maka akan dikaji penyebabnya dan apa saja yang menjadi kendala. Kriteria, indikator pencapaian tujuan dan tolak ukur yang digunakan untuk menyatakan keberhasilan kegiatan PPM ini adalah didasarkan pada ketika khalayak sasaran telah menggunakan kembali limbah plastik baik untuk fungsi yang sama maupun berbeda, terutama yang mampu

menambah nilai ekonomis limbah tersebut dengan membuat barang-barang seperti yang telah diperagakan oleh tim. Untuk mahasiswa yang mengikuti kegiatan ini, evaluasi dilakukan pada saat pelaksanaan kegiatan, yaitu keaktifan mereka ketika kegiatan berlangsung baik dalam memberikan penyuluhan maupun peragaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penyuluhan ini berjalan dengan lancar. Acara diawali dengan sambutan ketua pelaksana, yang juga menjelaskan tujuan, manfaat dan tata laksana kegiatan. Kemudian dilanjutkan dengan menerangkan teori dasar dari ilmu konstruksi dan produksi yang diterapkan pada pembuatan cetakan ini, fenomena yang terjadi, cara kerja dan cara pengoperasian alat tersebut kepada para peserta.

Pada umumnya para peserta pernah melihat alat cetak yang hanya mengandalkan alat tradisional seperti pengecoran besi. Model alat seperti ini, sangat sederhana dan berbahaya. Pada kesempatan ini, para peserta diajarkan cara mengoperasikan alat yang digunakan sebagai alat *molding* atau pembentuk dari plastik bekas. Dalam pelaksanaan pengabdian ini, ada tiga poin penting yang akan diberikan kepada peserta. Pertama, peserta diajarkan mulai dari dasar pengetahuan tentang prinsip kerja alat, cara menggunakan, dan manfaat dari alat tersebut. Kedua, peserta juga diajarkan dasar dari ilmu konstruksi dan produksi yang diterapkan pada alat pencetakan ini, cara mendesain, membuat, dan mengoperasikan alat tersebut. Ketiga, peserta diajarkan cara untuk menggunakan alat tersebut.

Para peserta sangat antusias dalam mengikuti kegiatan ini, dan banyak mengajukan pertanyaan tentang cara mendesain, membuat, mengoperasikan sampai dengan cara penggunaannya.

Dengan memahami cara merancang dan membuat alat pembentukan sederhana tersebut diharapkan para peserta, khususnya yang punya usaha industri kecil skala rumah tangga, khususnya di daerah sekitar kampus Unsri, dapat lebih meningkatkan usahanya. Dan peserta lain yang punya usaha berbeda, dapat mencoba alat ini untuk meningkatkan pendapatannya.

Setelah pelatihan selesai mereka antusias untuk segera merealisasikan hasil kegiatan dalam proses pembuatan dan pemanfaatan pembuka durian *portable* tersebut.



Gambar 3 Pelaksanaan kegiatan

Gambar 3 menunjukkan suasana penyuluhan yang dilakukan serta bentuk cetakan dan hasilnya. Suasana penyuluhan dimulai dengan penyampaian materi dasar dan diskusi. Kemudian, peserta diperlihatkan tata cara pembuatan cetakan. Kegiatan terakhir yang dilakukan adalah, peserta melakukan praktek pencetakan menggunakan alat cetak yang telah dibuat.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah banyak kerajinan tangan bernilai ekonomis yang dapat dibuat dari kaleng aluminium. Yang diperlukan adalah kemauan dan kreatifitas dalam memanfaatkannya. Adanya kegiatan PPM ini diharapkan selain memberikan ketrampilan juga dapat memotivasi masyarakat untuk lebih kreatif dalam memanfaatkan limbah aluminium menjadi barang bernilai ekonomis

DAFTAR PUSTAKA

- Feldman, Dorel and Anton J Hartomo. (1995). Bahan Polimer Kontruksi Bangunan, Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hestiawan, Roma. (2012). Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Suatu Bahan Komposit dengan Jenis Serat Tembaga, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Indralaya
- Mujiarto, Imam. (2005). Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif, Jurnal Traksi. Vol. 3. No.2.

- Pusarpedal – Kementrian Lingkungan Hidup. (2011). Studi Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Dari Sumber Limbah (Domestik), Deputi Bidang Suryati, Teti. (2009). Bijak & Cerdas Mengolah Sampah, Dinas Kebersihan Provinsi DKI Jakarta, Jakarta, Agromedia Pustaka
- World Economic Forum. (2018). <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/the-biggest-risks-in-2018-will-be-environmental-and-technological>
- World Risk Report. (2018). <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2018>.