

Terbit online pada laman web jurnal : <http://metal.ft.unand.ac.id>**METAL: Jurnal Sistem Mekanik dan Termal**

| ISSN (Print) 2598-1137 | ISSN (Online) 2597-4483 |



Artikel Penelitian

Proses Pembuatan Mesin *Injection Molding Hand-Press* untuk Plastik Komposit

Alfan Ekajati Latief, Nuha Desi Anggraeni*, Wildhan Rhamdani

Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Bandung, Jl. PHH. Mustopa No. 23, Bandung 40124, Indonesia

*Corresponding author

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 05 September 2020

Revisi Akhir: 05 Oktober 2020

Diterbitkan Online: 15 Oktober 2020

KATA KUNCI

Manufaktur

Komposit

Plastik

Renewable

Produksi

KORESPONDENSI

E-mail: nuha@itenas.ac.id

A B S T R A C T

Injection molding is a method of forming thermoplastic material that is melted due to heating. The heating result is then injected by the nozzle into the mold until the thermoplastic material hardens. Plastic processing using injection molding is used to produce strong thermoplastic material quickly. The manufacture of injection molding machine hand-press is expected to help the process of plastic processing that demands material engineering and manufacturing technology. Research in the process of making injection molding machine hand-press aims to determine the manufacturing process time and temperature when the operation of injection molding hand-press. The process of making injection molding hand-press shows that the required time is 612 minutes, while in theory the time is 565.3 minutes. The operating temperature is (230-260) °C, with an optimum temperature of 250 °C.

1. PENDAHULUAN

Plastik mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia. Plastik sering digunakan sebagai kemasan karena sifatnya yang ringan, kuat, transparan, dan harganya terjangkau. Melihat sifat plastik, maka plastik sering juga digunakan sebagai bahan laminasi yang dikombinasikan dengan bahan kemasan lain. [1]

Menurut Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Kemenperin) dan Kementerian Perindustrian pada 2016, jumlah pembangkit sampah di Indonesia telah mencapai 65,2 juta ton per tahun. Sedangkan dari limbah B3, sampah yang dikelola dari industri pada 2017 sebesar

60,31 juta ton, dan terakumulasi dari tahun 2015 mencapai kurang dari 40 persen dari target pengelolaan limbah B3 sebesar 755,6 juta ton pada 2019. [2]

Keunggulan plastik membuat plastik dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam memenuhi kebutuhan material di bidang otomotif [3]. Plastik perlu dikombinasikan dengan material lain yang dapat diperbaharui. Material baru gabungan antara plastik dan serat alam dapat dimanfaatkan dalam bidang otomotif karena material yang digunakan adalah material ramah lingkungan [4].

Material komposit berpenguat serat alam dapat dibuat dengan menggunakan *injection molding* [4][5][6][7]. Material komposit dibuat dengan teknik pengepresan campuran PPHI (*polypropylene high impact*) dan serat alam. Proses pembuatan mesin *injection molding hand-press* ini diharapkan dapat memberikan spesimen komposit dengan sifat mekanis yang sesuai dengan material yang digunakan pada bidang otomotif seperti dashboard mobil.

2. METODOLOGI

Langkah awal dimulai dengan perencanaan proses produksi sesuai gambar teknik hasil perancangan. Perencanaan proses meliputi pemilihan jenis proses yang dilakukan dan mesin-mesin yang digunakan untuk pembuatan komponen [8].


Hasil pembuatan komponen berdasarkan perencanaan [9]. Komponen kemudian dievaluasi sesuai dengan hasil perancangan. Komponen yang telah sesuai dengan hasil rancangan, kemudian dirakit menjadi produk jadi. Produk hasil perencanaan, dievaluasi berdasarkan mekanisme atau fungsi *injection molding hand-press*.








Pengujian fungsi difokuskan untuk pembuatan material komposit dengan matriks PPHI berpenguat serat alam.

2.1. Perencanaan Proses Produksi

Perencanaan proses produksi dibuat untuk menentukan komponen-komponen yang dibuat dan komponen-komponen yang sudah tersedia. Pada Tabel 1 diperlihatkan perencanaan proses produksi komponen.

Tabel 1. Komponen yang dibuat dan prosesnya

Komponen	Raw Material	Proses
	Baja UNP	Gergaji Las Gerinda

Frame/rangka	Baja UNP	Bubut Bor Tap Milling
		
Tiang utama		
	Baja Plat Strip	Bor Las
Tiang penyangga		
	Baja Plat	Bor Gerinda
Dudukan penjepit		
	Baja Plat Strip	Rol Gerinda Bor
Penjepit <i>injection unit</i>		
	Aluminium Pejal	Las Gerinda
Injection Unit		
	Plat Strip	Las Gerinda
Tuas		
	Plat Strip, Poros dan Aluminium Pejal	Las Gerinda Bor Bubut
Dinding belakang		

Komponen-komponen yang sudah tersedia antara lain: termokopel, pemanas, sensor suhu, *dimmer*, kabel, steker, dan box.

2.2. Parameter Proses Pemesinan

Parameter proses pemesinan diperlukan untuk menghasilkan proses produksi yang sesuai dengan efisiensi waktu produksi. Parameter-parameter proses yang ditentukan adalah kecepatan potong, kecepatan pemakanan, kecepatan penghasilan geram dan kedalaman pemotongan.

2.3. Pembuatan Komponen

Pembuatan komponen *injection molding hand-press* dilakukan berdasarkan perencanaan produksi yang meliputi penentuan parameter proses pemesinan dan lembar kerja proses sebagai prosedur urutan pengerjaan. Hasil komponen, kemudian dirakit hingga menghasilkan barang jadi.

2.4. Proses Perakitan

Komponen-komponen yang telah dibuat, kemudian dirakit sesuai dengan tabel 2.

Tabel 2. Proses perakitan komponen

Gambar	Uraian
	Pemasangan tiang utama
	Pemasangan tiang penyangga
	Pemasangan dudukan penjepit



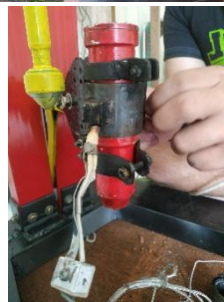
Pemasangan penjepit



Pemasangan tuas



Pemasangan *punch*



Pemasangan *injection unit* dan elemen pemanas

2.5. Pengujian Fungsi

Mesin *injection molding hand-press* yang telah selesai dirakit diperlihatkan pada gambar 1.








Gambar 1. *Injection molding hand-press*.

Pengujian fungsi mesin *injection molding hand-press* sesuai dengan tabel 3. Pengujian fungsi dilakukan untuk membuat spesimen komposit

dengan matrik PPHI (*Poly Propylene High Impact*) berpenguat serat alam. Mesin *injection molding hand-press* digunakan untuk memproduksi komposit berpenguat serat alam yang akan dimanfaatkan dalam bidang otomotif.

Tabel 3. Pengujian *injection molding hand-press*

No	Gambar	Uraian
1		Proses pengaturan suhu
2		Proses memasukkan PPHI
3		Proses memasukkan serat alam
4		Proses pemasangan cetakan
5		Proses injeksi spesimen

6



Hasil akhir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian fungsi pada mesin *injection molding hand-press*, terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- Terjadi defleksi pada bagian join frame bawah dan tiang utama. Defleksi menghasilkan bergesernya cetakan dan *injection unit*.
- Penambahan tumpuan antara bagian join frame bawah dan tiang utama dapat mengatasi masalah pada poin a.

Hasil perhitungan waktu teoretik dan aktual pada proses pembuatan mesin *injection molding hand-press* diperlihatkan pada tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan waktu proses pemesinan

Benda kerja	Jenis-jenis pemesinan	Waktu aktual (menit)	Waktu teoretis (menit)
Frame bawah	Gurdi	45	42
Tiang utama	Freis	125	120
Tiang penyangga <i>injection unit</i>	Gurdi	77	70
Dudukan penjepit	Gurdi	52	48
Penjepit <i>Injection Unit</i>	Gurdi	59	56
	Gurdi	90	84
	Bubut	60	53
Tuas	Gurdi	20	16
	Bubut	48	44,3
<i>Punch</i>	Gurdi	36	32
Total		612	565,3

Hasil perencanaan produksi memperlihatkan bahwa waktu aktual proses-proses pemesinan adalah 612 menit, sedangkan secara teori proses pemesinan yang dilakukan adalah 565,3. Terdapat selisih waktu sebesar 46,7 menit.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan waktu tersebut adalah:

- Waktu teroretis tidak memperhitungkan pemasangan benda kerja pada ragum. Pemasangan benda kerja harus presisi agar tidak terjadi cacat.
- Waktu teoretis tidak memperhitungkan pergerakan pahat dan pergantian pahat secara manual.
- Waktu teoretis tidak memperhitungkan ketajaman pahat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Proses pemesinan yang dilakukan pada pembuatan mesin *injection molding hand-press* adalah: pembubutan, freis, gurdi, gerinda dan pengelasan.

Waktu yang dibutuhkan dalam proses pemesinan, secara aktual adalah 612 menit, sedangkan secara teoretik adalah 565,3. Waktu pembuatan tidak memperhitungkan secara teoretik proses pengelasan, rol manual, dan gerinda tangan. Proses yang dibandingkan memiliki selisih 46,7 menit.

Temperatur hasil pengujian pada spesimen komposit berpenguat serat alam berkisar antara (230-260) °C, dengan temperatur optimal 250 °C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Itenas yang telah mendanai penelitian dalam skema Penelitian Dosen Madya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Nurminah, "Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik Dan Kertas Serta Pengaruhnya Terhadap Bahan Yang Dikemas," *USU Digit. Libr.*, 2002.

[2] Badan Pusat Statistik, "Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI) 2018," *Badan Pus. Stat. Indones.*, 2018, doi: 3305001.

[3] Hisham A. Maddah, "Polypropylene as a Promising Plastic: A Review," *Am. J. Polym. Sci.*, 2016, doi: 10.5923/j.ajps.20160601.01.

[4] P. A. Dos Santos, J. C. Giriolli, J. Amarasekera, and G. Moraes, "Natural fibers plastic composites for automotive applications," 2008.

[5] S. Kashyap and D. Datta, "Process parameter optimization of plastic injection molding: a review," *Int. J. Plast. Technol.*, 2015, doi: 10.1007/s12588-015-9115-2.

[6] Mardiyati, N. Srahputri, S. Steven, and R. Suratman, "Sifat Tarik Dan Sifat Impak Komposit Polipropilena High Impact Berpenguat Serat Rami Acak Yang Dibuat Dengan Metode Injection Molding," *MESIN*, 2017, doi: 10.5614/mesin.2017.26.1.2.

[7] A. E. Latief, N. D. Anggraeni, and D. Hernady, "Karakterisasi Mekanik Komposit Matriks Polipropilena High Impact Dengan Serat Alam Acak Dengan Metode Hand Lay Up Untuk Komponen Automotive," *J. Rekayasa Hijau*, 2020, doi: 10.26760/jrh.v3i3.3434.

[8] Sularso and K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita, 2004.

[9] R. Budynas and J. K. Nisbett, *Shigley's Mechanical Engineering Design*. 2015.