

Analisis Pengaruh Tekanan Injeksi pada Proses Injection Molding terhadap Kekerasan Komposit Polyurethane - 15% Carbon Black

by Dwi Rahmalina

Submission date: 19-Nov-2020 05:52PM (UTC+0700)

Submission ID: 1450996207

File name: 31_Semrestek_2018.pdf (149.87K)

Word count: 1525

Character count: 9611

Analisis Pengaruh Tekanan Injeksi pada Proses *Injection Molding* terhadap Kekerasan Komposit *Polyurethane - 15% Carbon Black*

Dwi Rahmalina¹, Estu Prayogi¹, Ari Styabudi Atmaja¹, Susanto Sudiro², Amin Suhadi¹, Indra C. Setiawan¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta 12640

²Magister Teknik Mesin Universitas Pancasila JL. Borobudur No.7 Cikini Menteng, Jakarta Pusat 10320

Abstrak. Penggunaan produk berbahan plastik mengalami peningkatan tiap tahun, untuk meningkatkan kualitas produk industri manufaktur dalam proses *injection molding*, dilakukan pengembangan dalam segi material yang digunakan, guna menunjang kualitas dari material untuk bahan baku, salah satunya pada komposisi roda kastor produk berbentuk plat. Penelitian ini membahas tentang bagaimana pengaruh tekanan injeksi pada proses *injection molding* terhadap material komposit *Polyurethane-15% Carbon Black*. Tujuan dari penelitian yaitu untuk mendapatkan nilai kekerasan yang optimal. Proses injeksi untuk produk plat yaitu, proses *mixing* antara material komposit *polyurethane-15% carbon black* selama 5 menit, proses *hoppering* selama 1 jam dan proses injeksi dengan variabel tekanan 60 Bar, 70 Bar dan 80 Bar, temperatur yang digunakan 180°C dan kecepatan injeksi 400 mm/s. Didapatkan hasil produk dengan rata-rata nilai kekerasan 32.80 Shore D pada tekanan 60 Bar, rata-rata nilai kekerasan 33.40 Shore D pada tekanan 70 Bar dan rata-rata nilai kekerasan 31 Shore D pada tekanan 80 Bar.

Kata Kunci—*Injection Molding; Tekanan Injeksi; Komposit; Polyurethane; Kekerasan.*

1. PENDAHULUAN

Penggunaan produk berbahan plastik mengalami peningkatan tiap tahunnya, untuk meningkatkan kualitas produk industri manufaktur melakukan pengembangan dalam segi material yang digunakan, guna menunjang kualitas dari material untuk bahan bakunya. Dalam mengaplikasikannya yaitu pada bidang penerbangan, perkapalan, bidang konstruksi dan bidang manufaktur. Dalam bidang manufaktur proses *injection molding* yang sering digunakan untuk proses produksi yang menggunakan material polimer pada produk yang dibuat. *Injection molding* merupakan proses manufaktur yang sangat umum dan serba guna untuk proses dengan material polimer komposit. Teknik yang digunakan pada mesin *Injection Molding* dengan cara melelehkan biji plastik kemudian diinjeksikan ke dalam cetakan (*Mold*). Dengan teknik *injection molding* dapat dikehendaki dengan cara mendesain sebuah cetakan[1].

Hasil *injection molding* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, tekanan dan kecepatan aliran. Dari beberapa faktor tersebut yang signifikan yang mempengaruhi hasil produk yaitu tekanan *injection molding*. Menurut penelitian Ramadhan. A. I[2] permasalahan yang terjadi setiap hasil *injection molding* adalah adanya penyusutan (*shrinkage*). Untuk meminimalisir *defect* pada saat proses *injection molding* dengan cara mengoptimisasi parameter tekanan dengan cara mengvariabelkan tekanan agar mendapatkan tekanan yang optimal[3]. Tidak hanya *shrinkage* yang sering terjadi, *warpage* pun sering terjadi pada produk hasil proses *injection molding*.

Warpage adalah ketebalan yang tidak seragam pada produk yang dibuat. Berdasarkan penelitian Hakim.A.R[4], mengenai pengaruh suhu, tekanan dan waktu pendinginan terhadap cacat *warpage* produk berbahan plastik, bahwa yang signifikan terjadinya *warpage* pada proses *injection molding* adalah parameter tekanan 542-973 kgf/mm². Berdasarkan Patent Alan R, dkk[5] mengenai pengaruh material komposit *Molding Polyurethane* yang optimal untuk proses *injection molding* pada material komposit dengan tekanan sebesar 200-2000 psi dengan temperatur sebesar 180°C. Dalam upaya peningkatan hasil produk plastik, diperoleh dengan mengkombinasikan antara material. Berdasarkan penelitian Gulam M, dkk[6], mengenai persiapan proses *injection molding* mengatakan tekanan *injection molding* yang kualitasnya bagus dan memiliki mikrostruktur yang baik yaitu pada tekanan sebesar 1500-2500 psi.

Corresponding author: drahmalina@univpancasila.ac.id

Berdasarkan Widi, dkk[7], tekanan injeksi sangat berpengaruh terhadap nilai kekerasan suatu produk, dimana semakin naik tekanan injeksi maka akan semakin besar juga nilai kekerasan suatu produk, yang sangat mempengaruhi nilai kerapatan suatu produk

Berdasarkan hal tersebut, untuk mendapatkan nilai kekerasan yang optimal dilakukan variasi tekanan *injection* untuk material komposit, maka penelitian ini dilakukan untuk Analisis Pengaruh Tekanan Injeksi pada Proses *Injection Molding* terhadap Kekerasan Komposit *Polyurethane-15% Carbon Black*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk melakukan penelitian mengenai sifat mekanis untuk komposisi material pengaplikasian roda kastor, harus melewati beberapa proses aliran sebelum mendapatkan hasil tekanan *injection molding* yang sesuai optimal dan dilakukan pengujian dengan standar yang berlaku.

a. Proses persiapan

Tahap persiapan yaitu yang pertama menyiapkan mesin yang digunakan dengan nama mesinnya yaitu NISSEI. Mesin untuk proses *injection molding* dengan kapasitas 120 Ton dengan jumlah *cavity mold* 1 unit. Kemudian menyiapkan material yang akan digunakan untuk proses *injection molding* yaitu material komposit *polyurethane – 15% carbon black*. Material sudah disiapkan, material ditimbang menggunakan timbangan, dimana berat masing-masing material 4104 gram *polyurethane* dan 648 gram *carbon black*. Setelah semuanya ditimbang dengan benar, material dicampurkan selama 5 menit dan dimasukkan ke dalam mesin *hopper dryer* yang berfungsi untuk mengeringkan material yang sudah dicampurkan tersebut. Mesin *hopper* dengan tipe mesin HD 125 dan daya mesin 16,6 kW berlangsung selama 1 jam.

Selesai material dipanaskan menggunakan mesin *hopper dryer*, material siap untuk proses *injection*. Proses *injection molding* ini dilakukan untuk menginjeksi *mold* dengan ukuran dimensi 178 mm x 112 mm x 6 mm. Sebelum melakukan proses *injection* harus memperhatikan *setting* parameter, salah satunya yaitu *setting* parameter tekanan. Parameter tekanan yang digunakan untuk proses *injection molding* untuk material matriks *polyurethane – 15% carbon black* dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu sebesar 60 Bar, 70 Bar dan 80 Bar dimana temperatur sebesar 180°C dan kecepatan injeksi 400 mm/s.



Gambar 1. *Mold* yang Digunakan

b. Pengujian kekerasan

Pengujian kekerasan, dilakukan berdasarkan standar ASTM D2240. Adapun prosedur yang harus dilakukan untuk pengujian kekerasan, diantaranya menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dan sesuai standar, pilih skala yang akan digunakan pada mesin *Durometer Tester* untuk spesimen dengan material polimer *polyurethane*, beri tanda pada spesimen yang akan diuji, letakkan pada mesin

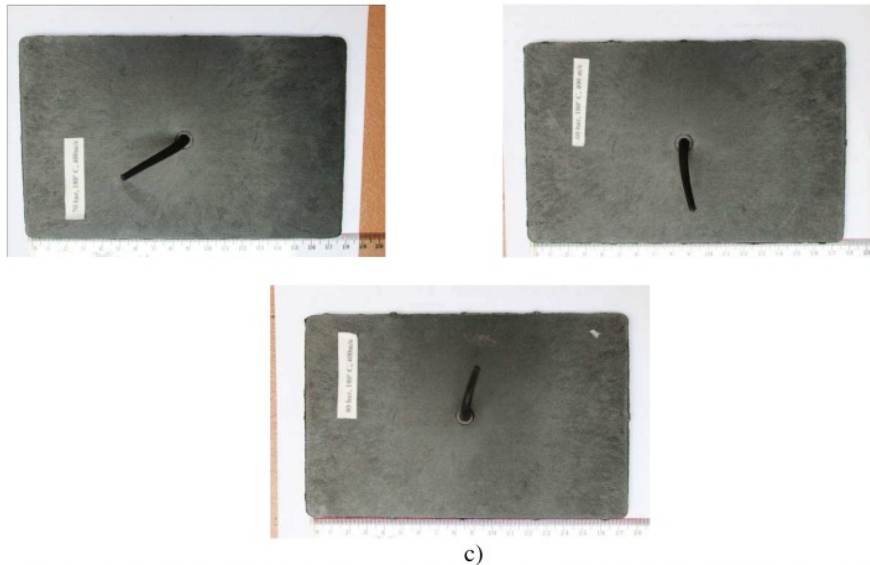
uji kemudian berikan *load* pada spesimen sebesar 5 kg. Letakkan indentor pada spesimen yang akan diuji dengan ketebalan 6 mm dengan menguji sebanyak 5 titik secara berulang.



Gambar 2. Durometer Tester

3. HASIL

Proses *injection molding*, memiliki beberapa parameter yang perlu diperhatikan sebelum melakukan proses selanjutnya, yaitu *setting* parameter pada mesin *injection molding*. Parameter yang perlu diperhatikan salah satunya yaitu pada *setting* parameter tekanan. Telah didapat hasil produk *injection molding* seperti Gambar 3, maka dilakukan proses pengujian kekerasan.



Gambar 3. Produk Hasil Variasi Tekanan Injeksi yang akan Diuji a) 70 Bar b) 60 Bar dan c) 80 Bar.

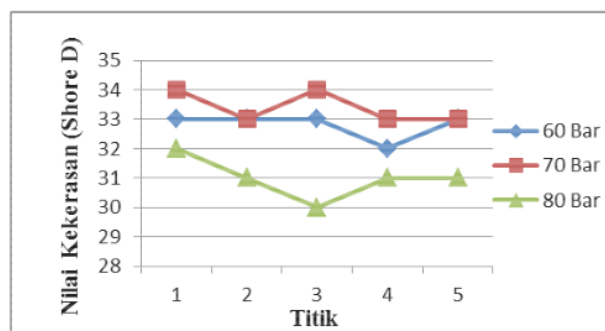
a. Uji kekerasan

Setelah dilakukan pengujian menggunakan standar ASTM D2240 dengan alat pengujiannya *Dorometer*, didapat hasil sesuai pada Tabel 1 dibawah ini. Pembacaan nilai kekerasan selama 15 detik sesuai standar ASTM D2240 dengan *load* yang digunakan sebesar 5 kg.

Tabel 1. Hasil Uji Kekerasan.

Titik	Nilai Kekerasan (Shore D)		
	60 Bar	70 Bar	80 Bar
1	33	34	32
2	33	33	31
3	33	34	30
4	32	33	31
5	33	33	31
Rata-Rata	32.8	33.4	31

Dari Tabel 1 didapatkan nilai kekerasan dari variasi tekanan *injection molding* sebesar 60 Bar, 70 Bar dan 80 Bar. Hasil kekerasan dari setiap variasi dilakukan perhitungan nilai kekerasan rata-rata. Dimana variasi tekanan *injection* 60 Bar didapatkan nilai kekerasan rata-rata sebesar 32.8 Shore D. Variasi tekanan *injection* 70 Bar didapatkan nilai kekerasan rata-rata sebesar 33.4 shore D. Variasi tekanan *injection* 80 Bar didapatkan nilai kekerasan rata-rata sebesar 31 Shore D.



Gambar 4. Grafik Nilai Kekerasan setiap Variasi Tekanan Injection.

Dari Gambar 4, terlihat bahwa nilai kekerasan yang tinggi pada variasi tekanan *injection* 70 Bar dengan nilai kekerasan rata-rata 33.4 Shore D, kenaikan tekanan sangat berpengaruh pada nilai kekerasan produk. Pada variasi tekanan *injection* 80 Bar, mengalami nilai kekerasan yang terendah dengan nilai kekerasan rata-rata 31 Shore D. Kenaikan variasi tekanan *injection* pada tekanan 80 Bar, menandakan bahwa, untuk nilai optimal kekerasan pada material komposit matrik *polyurethane-15% cabron black* yaitu pada variasi tekanan *injection* 70 Bar dengan nilai kekerasan rata-rata 33.4 Shore D.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Nilai rata-rata kekerasan yang tinggi yaitu pada tekanan *injection* sebesar 70 Bar dimana nilai kekerasannya 33.4 Shore D.
- 2) Nilai rata-rata kekerasan yang rendah yaitu pada tekanan *injection* sebesar 80 Bar dimana nilai kekerasannya 31 Shore D.
- 3) Hasil nilai kekerasan dipengaruhi oleh variasi tekanan proses *injection molding*, dimana tekanan yang optimum untuk nilai kekerasan yang tinggi yaitu pada tekanan *injection* 70 Bar dan nilai kekerasan yang rendah pada tekanan *injection* 80 Bar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan penelitian yang dilakukan dibiayai oleh Universitas Pancasila dalam program “Hibah Internal Perguruan Tinggi” melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pancasila.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Yulianto. I, Rispianda, Prasetyo. H, *Rancangan Desain Mold Produk Knob Regulator Kompos Gas Pada Proses Injection*, Jurnal FT Institut Teknologi Nasional Bandung. (2014)
- [2]. Ramadhan, A. I, Diniardi. E, Daroji. M, *Analisa Penyusutan Produk Plastik Pada Proses Injection Molding Menggunakan Media Pendingin Cooling Tower dan Udara*, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta Pusat (2017)
- [3]. Anwar. F. W, F, Bambang. W, Sedyono. J, *Parameter Effect Analysis Pressure on Warpage Defect Injection Molding Product*, Journal. Mechanical Engineering Universitas Muhammadiyah Surakarta. (2015)
- [4]. Hakim, A. R, Pengaruh Suhu, Tekanan dan Waktu Pendinginan Terhadap Cacat Warpage Produk Berbahan Plastik, Jurnal. Dosen Prodi Teknik Mesin Universitas Riau Kepulauan Batam. 2015.
- [5]. Alan R, Harry J, Patent Number US5010133 (1991)
- [6]. Gulam. M, Patent Number US4282285
- [7]. Widi. K. A, Ekasari. L. D, *Studi Analisa Pengembangan Produk Limbah Plastik Berbasis Tekanan Teknologi Injection Molding*, Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang. 2017.
- [8] ASTM D2240 *Standard Test Method for Durometer Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials*.Albuquerque Industrial

Analisis Pengaruh Tekanan Injeksi pada Proses Injection Molding terhadap Kekerasan Komposit Polyurethane - 15% Carbon Black

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Gunadarma

Student Paper

3%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 3%

Exclude bibliography Off