

PENGARUH TEMPERATUR INJECTION MOLDING TERHADAP KUALITAS HASILUJI STATIK WHEEL OUT RODACASTOR DARI MATERIAL KOMPOSIT

by Dwi Rahmalina

Submission date: 19-Nov-2020 05:44PM (UTC+0700)

Submission ID: 1450993295

File name: 26_Semnastek_2018_LQ.pdf (604.2K)

Word count: 2244

Character count: 13540

PENGARUH TEMPERATUR *INJECTION MOLDING* TERHADAP KUALITAS HASIL UJI STATIK *WHEEL OUT* RODACASTOR DARI MATERIAL KOMPOSIT

Luthfi Qulubi¹, Dwi Rahmalina²

Teknik Mesin Universitas Pancasila Jakarta
Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640
luthfi815@gmail.com, drahmalina@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang pengaruh temperature injection molding terhadap kualitas hasil uji static wheel out rodacastor dari material komposit. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan nilai temperatur yang optimum, sehingga cacat pada wheel out rodacastor dapat diminimalkan. Pembuatan wheel out rodacastor diantaranya, dengan menggunakan proses mixing manual selama 3 menit, kemudian proses hoopering dengan temperatur 90°C selama 2 jam, dan proses injeksi dengan temperatur 210°C, 215°C, 220°C, gayatekan 90kg, dan kecepatan aliran injeksi 65m/s selama 3 menit. Hasil penelitian ini menggunakan material polimer polyurethane isothane dan desmophane (95wt.%) + grafit (5wt.%) dengan perbandingan 2:1, menunjukkan bahwa perubahan bentuk untuk pengujian static paling kecil pada temperatur 220°C dengan nilai diameter awal 124,52mm dan diameter akhir 124,44mm serta mempunyai persentase perubahan 0,064%. Dalam penelitian ini masih terdapat cacat shrinkage, akan tetapi wheel out rodacastor masih dalam standar keberterimaan diameter yaitu sebesar 123,80 mm ~ 126,20 mm sesuai dengan SNI ISO 22882 : 2011 mengenai castors and wheels—requirement for hospital beds. Maka dari itu harus dilakukan penelitian lebih lanjut agar mendapatkan nilai temperature injection molding yang optimal.

Kata kunci : Roda Castor, Injection Molding, Polimer Matriks komposit.

I. PENDAHULUAN

Proses injection molding yang tidak optimal akan menimbulkan cacat penyusutan (*shrinkage*) pada produk. *Shrinkage* adalah salah satu cacat yang terdapat pada pembuatan produk plastik. Berdasarkan penelitian Yuni Hermawan [1] membahas tentang optimasi cacat *shrinkage* pada proses injection molding bahwa variabel temperatur sangatlah berpengaruh terhadap cacat *shrinkage*.

Salah satu cara mendapatkan parameter temperatur yang optimal dan mengurangi cacat *shrinkage* pada proses injection molding, yaitu dengan memvariasikan temperatur tekanan injeksi. Berdasarkan penelitian B, Berginc, Z, Kampus, and B, Šuštaršič [2] membahas tentang pengaruh parameter injection molding bahwa suhu pada cetakan mulai dari 40°C sampai dengan 45°C, sedangkan temperatur harus lebih tinggi dari 190°C dan tekanan injeksi harus ditingkatkan menjadi 80 MPa. Sehingga mendapatkan pengaruh parameter injection molding yang mempunyai tingkat akurasi tertinggi pada saat proses penginjeksian kedalam cetakan.

Untuk peningkatan produk plastik dapat diperoleh dengan mengkombinasikan antara material. Komposit merupakan penggabungan dua atau lebih material yang berbeda yang terdiri dari komponen matriks dan penguat (*reinforcement*) dan memiliki tingkat viskositas yang baik. Berdasarkan penelitian Naniek Handayani, Susatyo Nugroho, W.P. dan Haneka Ari Wibowo [3] yaitu mengganti material Haibam dengan TPU dimana material memiliki tingkat viskositas dan kekerasan yang lebih baik, serta mampu menahan beban yang lebih besar. Diketahui bahwa tingkat sigma Haibam > TPU (3,0 Sigma > 2,8 Sigma). Hal ini menunjukkan terjadinya penurunan kemampuan ketika proses produksi diganti bahan bakunya dari material Haibam menjadi TPU. Sehingga roda castor yang dihasilkan belum baik dikarenakan masih adanya cacat pada produk seperti *sink mark*, *short shot*, *eject failure*, dan warna.

Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil roda castor yang baik, material TPU harus ditambahkan dengan material penguat. Salah satu material penguat yaitu grafit yang memiliki tingkat kekerasan yang tinggi. Grafit adalah bentuk kristalin karbon yang berbentuk serbuk berwarna hitam. Berdasarkan penelitian Indra Azzukhruf [4] membahas tentang efek penambahan penguat grafit terhadap karakteristik komposit matriks TPU untuk aplikasi roda kastor, bahwa perbandingan material komposit pembentuk matriks isothane dan desmophane dengan skala 2 : 1 (95 wt.%) + grafit (5 wt.%) mendapatkan nilai resistansi 3,98E+07 Ω. Sehingga akan mendapatkan sifat *antistatic* yang optimal dengan nilai resistansi 10⁷ untuk aplikasi roda castor.

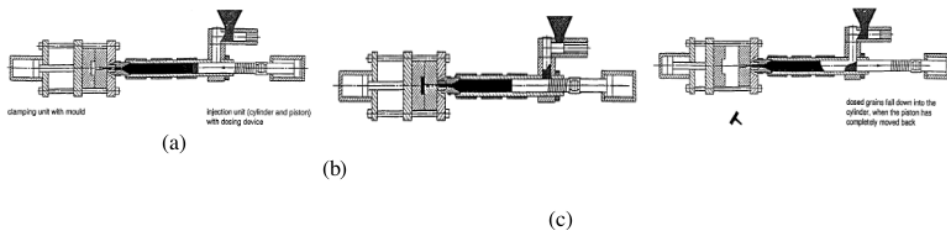
Dalam penelitian ini membahas tentang “pengaruh temperatur injection molding terhadap kualitas hasil uji statik wheel out rodacastor dari material komposit” dengan komposisi material TPU (*Thermoplastic*

Polyurethane) 95 wt.% berpenguat grafit 5 wt.% dan nilai temperatur *injection molding* yaitu 210°C, 215°C, 220°C, gaya tekan 90 kg, serta kecepatan aliran injeksi 65 m/s. Sehingga hasil penelitian ini diharapkan mendapatkan nilai temperatur *injection molding* yang optimal dan menghasilkan *wheel out* roda castor yang berkualitas.

II. LANDASAN TEORI

A. Proses *Injection Molding*

Pada proses injeksi butiran plastik masuk dari *hooper* kedalam pemanas silinder yang akan dipanaskan oleh *band heater* hingga mencair. Setelah mencair lalu diinjeksikan kedalam cetakan dengan tekanan yang tinggi. Kemudian tekanan dipertahankan untuk beberapa saat agar plastik benar-benar masuk kedalam rongga-rongga yang berada didalam *mold*. Temperatur pada cetakan diatur sesuai kebutuhan melalui saluran pendingin sehingga plastik yang cair benar-benar beku dalam waktu yang relatif singkat. Setelah plastik membeku didalam *mold* maka ejektor mendorong keluar part dari dalam cetakan dan mengeluarkan produk tersebut menjadi benda yang mengikuti cetaknya [5].



Gambar 1. (a) Proses pemasangan dan pemanasan (b) Proses pencairan (c) Proses pembekuan

B. Pengujian Statik

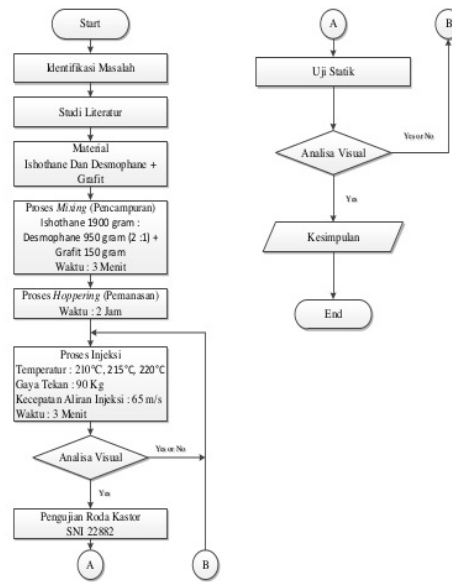
Pengujian statik adalah pengujian pada roda castor yang berfungsi untuk mengetahui perubahan bentuk yang terjadi pada diameter *wheel out* roda castor setelah diberikan beban statik secara vertikal sebesar 800 ~ 816 N selama 1 jam. Setelah itu roda castor diambil dan dibiarkan selama 24 jam, kemudian roda castor dilepas dan dilakukan pengamatan secara visual untuk memastikan ada atau tidaknya perubahan-perubahan yang terjadi pada roda castor. Standar nilai pengujian diameter pada *wheel out* roda castor yaitu sebesar 123,80 mm ~ 126,20 mm [6].



Gambar 2. Pengujian statik

III. METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui pengaruh temperatur *injection molding* terhadap kualitas *wheel out* roda castor dengan menggunakan material komposit matriks *polyurethane* berpenguat grafit, maka penelitian ini dirancang secara terstruktur mengikuti diagram alir.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Pada penelitian ini material yang digunakan adalah *polyurethane isothane* dengan berat 1.900 gram dan *polyurethane desmophane* dengan berat 950 gram rasio perbandingan 2 : 1 ditambahkan penguat grafit dengan berat 150 gram selanjutnya perbandingan matirks : penguat adalah (95 wt.%) : (5 wt.%).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Mixing

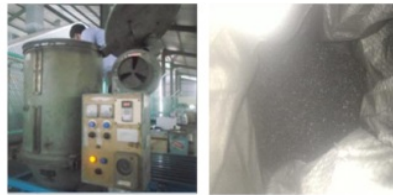
Proses *mixing* dilakukan pada mesin *mixer* yang berfungsi untuk pencampuran antara material *polyurethane isothane* dengan berat 1.900 gram dan *polyurethane desmophane* dengan berat 950 gram rasio perbandingan 2 : 1 ditambahkan penguat grafit dengan berat 150 gram selanjutnya perbandingan matirks : penguat adalah (95 wt.%) : (5 wt.%). Pembuatan material polimer matriks komposit dilakukan dengan mencampurkan, komposit pembentuk matriks *isothane* dan *desmophane* ditambahkan dengan material penguat grafit kedalam mesin *mixer* selama 3 menit.



Gambar 4. (a) *Polyurethane isothane* (b) *Polyurethane desmophane* (c) Mesin *mixing* (d) Timbangan

B. Proses Hopping

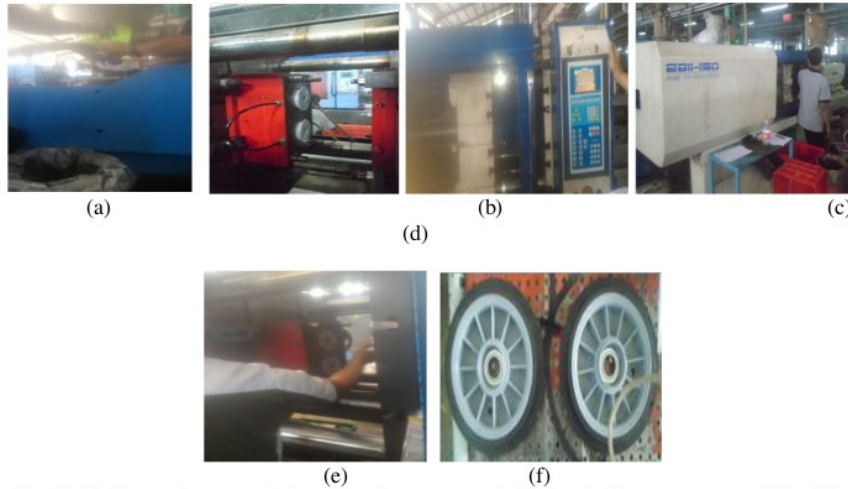
Proses *hopping* (pemanasan) dilakukan dengan cara memasukan material *polyurethane isothane* dan *polyurethane desmophane* yang sudah dicampur dengan penguat grafit kedalam mesin *hopper* dengan temperatur 90°C selama 2 jam. Tujuan dari proses *hopping* (pemanasan) yaitu untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat pada komposit *polyurethane* dan grafit. Sehingga mengurangi cacat pada proses penginjeksian.



Gambar 5. (a) Proses *hoppering* (b) Hasil pemanasan material *polyurethane isothane* dan *polyurethane desmophane* yang sudah dicampur dengan penguat grafit

C. Proses *Injection Molding*

Proses penginjeksian dilakukan pada mesin *injection molding* selama 3 menit dan dilakukan dengan cara, material komposit dimasukkan kedalam *hoppering* mesin injeksi, yang berfungsi sebagai tempat mencairkan material. Selanjutnya masukan *wheel in* kedalam cetakan, yang berfungsi sebagai tempat pembentuk *wheel out* roda castor. Kemudian *setting* parameter injeksi, dan tekan tombol on sebagai tahap awal proses penginjeksian. Pada saat penginjeksian, material yang sudah mencair bergerak maju kearah cetakan. Selama proses ini material meleleh oleh panas dan tekanan. Selanjutnya material yang sudah meleleh dalam cetakan, didinginkan agar dapat mengeras dan membentuk *wheel out* roda castor. Hasil dari pembentukan *wheel out* roda castor dikeluarkan dalam cetakan (*mold*), dan tekan tombol off sebagai tahap akhir proses penginjeksian.



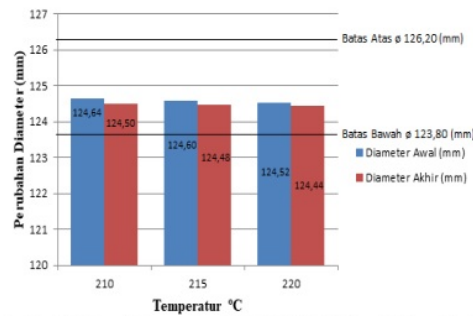
Gambar 6. (a) Pemasukan material *polyurethane* yang sudah ditambahkan penguat grafit kedalam mesin *injection molding* (b) Pemasukan *wheel in* roda castor (c) *Setting* parameter injeksi (d) Proses injeksi (e) Pengeluaran cetakan *wheel out* roda castor (f) Hasil penginjeksian *wheel out* roda castor

D. Hasil Pengujian Statik

Pengukuran *wheel out* roda castor dilakukan secara manual menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.02 mm yang telah terkalibrasi pada *fixture* yang tetap. Data yang diamati dari hasil pengujian statik berdasarkan standar SNI ISO 22882 : 2011 dengan standar pengujian diameter pada *wheel out* roda castor yaitu sebesar 123,80 mm ~ 126,20 mm.

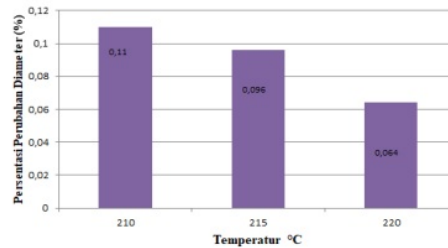
Tabel 1. Hasil Pengujian Statik TPU (95 wt.%) + Grafit (5 wt.%)

Temperatur (°C)	Diameter Awal (mm)	Diameter Akhir (mm)	Persentase Perubahan (%)	Keterangan Cacat
210	124,64	124,50	0,11	<i>Shrinkage</i>
215	124,60	124,48	0,096	<i>Shrinkage</i>
220	124,52	124,44	0,064	<i>Shrinkage</i>



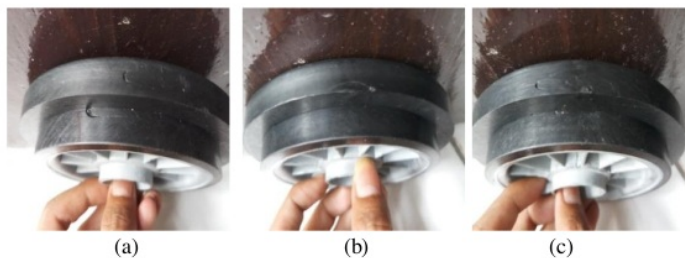
Gambar 7. Grafik Hasil Pengujian Statik TPU (95 wt.%) + Grafit (5 wt.%)

Berdasarkan grafik 1 perubahan diameter hasil pengujian statik dengan temperatur 210°C, 215°C, dan 220°C, dapat dibandingkan bahwa perubahan diameter *wheel out* roda castor yang paling besar ditunjukkan pada temperatur 210°C, dengan nilai diameter awal 124,64 mm dan diameter akhir 124,50 mm. Sedangkan perubahan diameter *wheel out* roda castor yang paling kecil ditunjukkan pada temperatur 220°C, dengan nilai diameter awal 124,52 mm dan diameter akhir 124,44 mm. Perubahan yang terjadi pada diameter *wheel out* roda castor tidak terlalu berpengaruh, karena masih dalam standar keberterimaan yaitu sebesar 123,80 mm ~ 126,20 mm sesuai dengan SNI ISO 22882 : 2011.



Gambar 8. Grafik Persentase Perubahan Pengujian Statik TPU (95 wt.%) + Grafit (5 wt.%)

Berdasarkan grafik 2 perubahan diameter hasil pengujian statik dengan temperatur 210°C, 215°C, dan 220°C, dapat dibandingkan bahwa perubahan diameter *wheel out* roda castor yang paling besar ditunjukkan pada temperatur 210°C, dengan nilai diameter awal 124,64 mm dan diameter akhir 124,50 mm. Sedangkan perubahan diameter *wheel out* roda castor yang paling kecil ditunjukkan pada temperatur 220°C, dengan nilai diameter awal 124,52 mm dan diameter akhir 124,44 mm. Perubahan yang terjadi pada diameter *wheel out* roda castor tidak terlalu berpengaruh, karena masih dalam standar keberterimaan yaitu sebesar 123,80 mm ~ 126,20 mm sesuai dengan SNI ISO 22882 : 2011.



Gambar 9. Cacat pada pengujian statik (a) Temperatur 210°C (b) Temperatur 215°C (c) Temperatur 220°C

Berdasarkan gambar 7 yang dilakukan pengamatan secara visual atau langsung, pada saat pengujian statik bahwa pada temperatur 210°C, 215°C, dan 220°C menghasilkan cacat produk *wheel out* roda castor yang tidak terlalu signifikan, akibat tekanan beban sebesar 800 N ~ 816 N. Cacat-cacat yang terjadi pada produk *wheel out* roda castor masih dalam standar keberterimaan yaitu sebesar 123,80 mm ~ 126,20 mm sesuai dengan SNI ISO 22882 : 2011.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dari keseluruhan proses pembuatan *wheel out* roda castor, dengan material komposit *polyurethane isothane* dan *desmophane* (95 wt.%) + grafit (5 wt.%), maka dapat disimpulkan bahwa perubahan bentuk untuk pengujian statik paling kecil pada temperatur 220°C dengan nilai diameter awal 124,52 mm dan diameter akhir 124,44 mm serta mempunyai persentase perubahan 0,064%. Nilai temperatur injeksi yang belum optimal akan menimbulkan cacat penyusutan (*shrinkage*), tetapi *wheel out* roda castor masih dalam standar keberterimaan diameter yaitu sebesar 123,80 mm ~ 126,20 mm, sesuai dengan SNI ISO 22882 : 2011 mengenai *castors and wheels – requirement for castor for hospital beds*.

B. Saran

Untuk mendapatkan nilai temperatur yang optimum pada proses *injection molding*, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, sehingga dapat menghasilkan *wheel out* roda castor yang berkualitas.

C. Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang membimbing, memberi nasehat, dan membantu menyusun laporan tugas akhir ini. Sehingga penelitian tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan benar. Oleh karena itu penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya dan keluarga yang telah memberi motivasi dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai.
2. Hendri Sukma, ST. MT. Selaku Ketua Program Bidang Teknik Mesin Universitas Pancasila.
3. I Gede Eka Lesmana, ST. MT. Selaku Kordinator Tugas Akhir yang telah membimbing dalam menyusun dan mengumpulkan data-data Laporan Tugas Akhir.
4. Dr. Ir. Dwi Rahmalina, MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Ir. Susanto Sudiro, M.Sc, Ph.D. Selaku Pembimbing Lapangan di PT. Mega Andalan Kalasan, Yogyakarta selama pembuatan produk roda castor.
6. Teman satu tim castor yaitu Adolf Mesak dan Muhammad Muzaini yang telah melakukan kerjasama tim dengan baik.
7. Teman-Teman dari Fakultas Teknik Mesin Universitas Pancasila yang sudah membantu saya dalam hal teori.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hermawan, Y, *Optimasi Cacat Shrinkage Produk Chamomile 120 ML Pada Proses Injeksi Molding Dengan Metode Respon Surface*, Jurnal. FT Universitas Jember. 2009.
- [2] Berginc, B, Kampuš, Z, Šuštaršič, B, *The use of the Taguchi approach to determine the influence of injection-moulding parameters on the properties of green parts*, Journal. University of Ljubljana Slovenia. 2006.
- [3] Handayani, N, Nugroho, S, W, dan Wibowo, A, H, *Upaya Peningkatan Kualitas Pada Pembuatan Roda Castor 5” Menggunakan Metode Six Sigma dan Pengendalian Proses Statik*, Jurnal. Universitas Diponegoro Semarang. 2006.
- [4] Azzukhruf, I, *Efek Penambahan Penguat Grafit Terhadap Karakteristik Komposit Matriks TPU Untuk Aplikasi Roda Kastor*, Jurnal. FT Universitas Pacansila. 2016.
- [5] Arburg, *Practical Guide To Inection Molding*, V. Goodship. UK. 2004.
- [6] PT. Mega Andalan Kalsan. *Standar Pengujian Roda Castor ISO 22882 : 2011*. Yogyakarta. 2017.

PENGARUH TEMPERATUR INJECTION MOLDING TERHADAP KUALITAS HASILUJI STATIK WHEEL OUT RODACASTOR DARI MATERIAL KOMPOSIT

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jurnal.teknikunkris.ac.id

Internet Source

4%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 3%

Exclude bibliography Off