**PENGARUH BENTUK *RUNNER* PADA CETAKAN *RTV SILICONE RUBBER*,
KECEPATAN DAN ARAH PUTAR MESIN *SPIN CASTING* TERHADAP
KEBERHASILAN DAN KUALITAS PRODUK KERAJINAN *PEWTER***

The Effect of RTV Silicone Rubber Mold Runner, Speed and Direction of Spin Casting Machine on The Success and Quality of Pewter Craft Product

Zainul Arifin¹, Risdiyono¹, Istihanah Nurul Eskani², dan Joni Setiawan²

¹Universitas Islam Indonesia, Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584

²Balai Besar Kerajinan dan Batik, Jl Kusumanegara No 7 Yogyakarta 55166

Korespondensi Penulis

Email : setiawanjoni@yahoo.co

Naskah Masuk : 31 Juli 2019

Revisi : 01 Agustus 2019

Disetujui : 25 Oktober 2019

Kata kunci: pewter, spin casting, karet silikon *RTV*, bentuk runner

Keywords: pewter, spin casting, RTV silicone rubber, runner

ABSTRAK

Pengecoran kerajinan *pewter* biasa dilakukan dengan mesin *spin casting*. Mesin *spin casting* adalah mesin pengecoran logam yang memanfaatkan gaya sentrifugal. Gaya sentrifugal yang terjadi berasal dari putaran cetakan pada porosnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengecoran dengan metode *spin casting* adalah suhu pengecoran, tekanan cetakan, waktu pengecoran, dan kecepatan putaran. Selain itu desain cetakan terutama pada *runner* mempengaruhi efisiensi proses pengecoran. Dalam produksi kerajinan *pewter* dengan metode *spin casting* memiliki tingkat kegagalan cukup tinggi dan produk yang dihasilkan tidak sempurna yang disebabkan proses pembuatan cetakan yang selama ini dilakukan mengabaikan bentuk *runner*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk *runner* dan posisi relief, arah dan kecepatan putar mesin *spin casting* terhadap tingkat keberhasilan produksi serta membandingkan dan merumuskan cetakan yang paling optimal. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah membuat master cetakan, membuat cetakan dengan *Room Temperature Vulcanizing (RTV) silicone rubber* : *catalyst* : *talc* dengan komposisi 50 : 1 : 20, pengecoran dengan arah putar mesin searah jarum jam dan kebalikannya, kecepatan putar mesin 500 rpm dan 250 rpm, serta mengevaluasi secara visual hasil pengecoran. Hasil penelitian menunjukkan cetakan yang paling optimal adalah cetakan yang memiliki bentuk *runner* lurus dengan model cetakan persegi akibat gaya sentrifugal yang searah dengan *runner*. Arah putaran mesin tidak berpengaruh terhadap bentuk *runner* lurus. Kecepatan putar mesin *spin casting* 500 rpm menghasilkan produk yang lebih baik jika dibandingkan dengan kecepatan 250 rpm.

ABSTRACT

Casting pewter crafts were used with spin-casting machines. The spin casting machine is a metal casting machine that utilizes centrifugal force. The centrifugal force that occurs comes from the spin of the mold on its axis. Factors that influence the success of casting using the spin casting method are casting temperature, mold pressure, casting time, and rotational speed. Besides the mold design, especially on the runner affects the efficiency of the casting process. The production of pewter crafts with the spin casting method has a high failure rate and the resulting product is imperfect due to the mold making process which has been carried out neglecting runner form. This study aims to

determine the shape of the runner and the position of the relief, the direction and speed of the spin casting machine on the success rate of production and to compare and formulate the most optimal mold. Stages of research carried out are making master molds, making molds with Room Temperature Vulcanizing (RTV) silicone rubber: catalyst: talc with a composition of 50: 1: 20, casting with the engine turning clockwise and vice versa, engine rotational speed of 500 rpm and 250 rpm, and evaluate visually the results of casting. The results showed the most optimal mold is a mold that has a straight runner shape with a square mold model due to centrifugal force in the direction of the runner. The direction of rotation of the engine does not affect the straight runner shape. The spin speed of the 500 rpm spin casting machine produces better products compared to 250 rpm.

PENDAHULUAN

Dewasa ini desain kerajinan perhiasan sudah berkembang bukan hanya motif klasik tetapi juga sudah banyak motif modern. Bahan baku perhiasan tidak terpatok pada emas dan perak. Salah satu bahan yang lain adalah *pewter*. *Pewter* adalah bahan olahan dari timah murni dicampur tembaga dan antimon akan menjadi logam campuran atau *alloy*. Hingga kini *pewter* telah dibuat menjadi barang kerajinan. Kerajinan *pewter* masih terus berkembang melalui industri kecil rumah tangga. Salah satunya adalah sentra kerajinan *pewter* di Pangkalpinang yang sudah eksis pada tahun 1990-an (Rodiawan & Rosa, 2016). Berbagai produk kerajinan mulai dari gantungan kunci, piala, miniatur, dan replika kapal layar dapat dihasilkan dari logam *pewter*. Lempengan-lempengan bahan baku *pewter* yang siap untuk dibuat perhiasan dilebur hingga menjadi cair. Logam cair lalu dimasukkan ke cetakan sehingga terbentuk sesuai dengan desain yang diinginkan. Hasil cetakan umumnya masih kasar sehingga perlu dihaluskan dengan mesin bubut, kikir, atau amplas. Beberapa detail dapat disempurnakan lagi dengan solder (Rufaida & Indriastuti, 2009). Proses produksi

kerajinan *pewter* di Pangkalpinang menggunakan metode *casting*, namun metode *casting* yang dipergunakan masih menggunakan teknik *casting* gravitasi. Teknik *casting* ini mempunyai kelemahan yaitu hasil produknya mempunyai keropos (Bintoro, Undiana, & Duddy, 2013). Keropos yang terjadi pada produk hasil casting gravitasi akibat kurangnya gaya yang mendorong logam *pewter* cair masuk ke dalam cetakan. Karena hanya mengandalkan gaya gravitasi akibat berat logam *pewter* cair. Hal ini dapat diatasi dengan memperbesar gaya dorong logam *pewter* cair dengan mesin *spin casting*.

Spin casting adalah salah satu dari *centrifugal casting* sudah banyak dipergunakan dalam sistem pengecoran logam dekoratif dengan prinsip cetakan diputar pada porosnya, gaya sentrifugal akan mendorong logam cair ke arah luar poros (Barnard, Beer, & Campbell, 2009). *Centrifugal casting* yang lain adalah jika cetakan tidak berada pada porosnya, melainkan dengan jarak/radius tertentu dari porosnya. Dalam prosesnya terdapat cetakan yang berputar dan dengan gaya sentrifugal logam cair akan mengisi cetakan.

Karet Cetakan

Pada proses pembuatan kerajinan *pewter* dengan *spin casting* menggunakan karet sebagai bahan cetakan. Logam *pewter* mempunyai *melting point* sebesar 225 °C – 240°C (Rahmat, 2018). Bahan karet cetakan yang dipergunakan adalah *RTV silicone rubber*. Kemampuan *RTV silicone rubber* mampu tahan hingga suhu 250°C. *RTV silicone rubber* adalah jenis polymer sintetik yang memiliki fungsi dan tahan terhadap cuaca, tahan terhadap penuaan (*aging*), tahan terhadap suhu panas hingga 250°C dan juga tahan terhadap suhu dingin, sifat tahan api yang baik dan merupakan isolasi listrik yang sangat baik (Yolanda, 2018). Komposisi *RTV silicone rubber* dengan *catalyst* menggunakan perbandingan komposisi 50 : 1. Hodge Jr dan Yeakel (1968) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penambahan *catalyst* ini tidak boleh terlalu banyak, karena akan menyebabkan karet cetakan menjadi keras sekali dan kesulitan dalam membentuk cetakan. *RTV silicone rubber* yang dipergunakan adalah *RTV 385* dan *RTV 386*. *Catalyst* yang dipergunakan dalam penelitian Hodge Jr dan Yeakel adalah 100 gram *RTV silicone rubber* : 6 gram *catalyst* atau 16,7 : 1 (Hodge Jr & Yeakel, 1968). Nilai kekerasan karet dengan perbandingan 50 : 1 adalah 16,8 skala durometer shore-A. Untuk meningkatkan nilai kekerasan cetakan dengan *RTV silicone rubber* lebih keras, maka perlu ditambahkan *talc*. Perbandingan komposisi *RTV silicone rubber* : *catalyst* : *talc* adalah 50 : 1 : 40 (Setiawan, Prasetyo, & Risdiyono, 2017).

Proses Pembuatan Cetakan Karet

Proses pembuatan cetakan pada mulanya adalah meletakkan *master* kedalam cetakan karet *uncured silicone* berbentuk disk/cakram. *Uncured silicone* memiliki karakteristik lembut dan lentur seperti tanah liat. Model silikon cakram dibuat dengan menggunakan teknik lapis demi lapis lalu di vulkanisasi agar mengeras dan siap digunakan. Setelah itu dalam membuat *gate* dan *runner* sistem untuk rongga masuk logam cair dibuat menggunakan pisau tajam atau pisau bedah. Kemudian ketika cetakan silikon telah siap akan ditempatkan pada mesin *spin casting*. Proses pengecoran menggunakan *spin casting* berkaitan dengan dimensi master cetakan dan paduan. Kedua variabel ini sangat berkaitan dengan berbagai parameter, seperti suhu pengecoran, tekanan cetakan, waktu pengecoran, dan kecepatan putaran. Selain itu desain cetakan terutama pada *runner* mempengaruhi efisiensi proses pengecoran (Vezzetti, 2008).

Permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi kerajinan *pewter* dengan proses *spin casting* adalah tingkat kegagalan yang cukup tinggi dan produk yang dihasilkan tidak sempurna yang mengakibatkan kurangnya kualitas hasil produksi. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengecoran dengan metode *spin casting* adalah suhu pengecoran, tekanan cetakan, bentuk cetakan, waktu pengecoran, dan kecepatan putaran. Pada penelitian ini difokuskan pada bentuk *runner* pada cetakan, kecepatan dan arah putar mesin *spin casting*. Faktor - faktor ini diteliti karena menjadi penyebab kegagalan

terbesar pada proses pembuatan cetakan. Cetakan yang mempunyai bentuk *runner* yang tepat pada posisi rongga cetakan akan mempermudah logam cair masuk. Selain bentuk *runner*, logam cair akan terlempar masuk ke rongga cetakan jika mempunyai gaya sentrifugal yang cukup. Sedangkan gaya sentrifugal ini dipengaruhi oleh gaya radial atau kecepatan putar mesin, sehingga kecepatan putar juga menentukan keberhasilan proses pengecoran. Mesin *spin casting* yang umum digunakan mempunyai arah putaran searah jarum jam. Mesin *spin casting* di Balai Besar Kerajinan dan Batik, mempunyai desain dua arah putaran yaitu searah jarum jam (*clock wise*) dan berlawanan dengan arah jarum jam (*counter clock wise*). Peneliti merasa perlu mengetahui bahwa arah putaran juga dapat mempengaruhi keberhasilan pengecoran logam *pewter*, karena gaya – gaya yang terdapat pada cetakan pada saat mesin berputar mempunyai arah yang berbeda, walaupun resultan gaya sentrifugalnya sama yaitu tegak lurus ke arah luar cetakan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh bentuk *runner* terhadap, arah dan kecepatan putar mesin *spin casting* pada tingkat keberhasilan dan kualitas produksi kerajinan *pewter*.

Rumusan masalah dalam penelitian ini, apakah bentuk *runner* mempengaruhi keberhasilan pengecoran *pewter* ? Apakah arah dan kecepatan putar mesin *spin casting* mempengaruhi keberhasilan pengecoran *pewter*?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bentuk *runner*, arah dan kecepatan putar mesin *spin casting* terhadap tingkat keberhasilan produksi.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu meminimalkan cacat produksi kerajinan *pewter* di Pangkalpinang.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimen atau percobaan dengan model yang telah ditentukan. Parameter dalam penelitian ini adalah bentuk atau arah *runner* serta posisi benda kerja. Parameter putaran mesin menggunakan dua tingkat kecepatan yaitu 250 rpm dan 500 rpm serta arah putaran mesin *spin casting* yaitu *clock wise* (cw) dan *counter clock wise* (ccw).

Gambar 1. Desain model/*master A*

Gambar 2. Desain model/*master B*

Bahan dan Alat

Bahan pembuatan master adalah *acrylic* dengan ketebalan 2 mm. Karet cetakan yang dipergunakan adalah *RTV 585* dengan perbandingan komposisi *silicone rubber* : *catalyst* : *talc* sebesar 50 : 1 : 20. Dan produk

dari bahan *pewter* dari PT. Timah dengan komposisi timah (97%), antimony (2%) dan tembaga (1%).

Alat yang dipergunakan dalam pembuatan *master* adalah komputer, *software* desain, mesin *laser cutting*. Alat yang dipergunakan dalam pembuatan cetakan karet, peralatan yang dipergunakan adalah wadah, pengaduk, cetakan, pisau *cutter*, timbangan, suntikan, mesin *vaccum*. Alat yang dipergunakan dalam pencetakan logam adalah mesin *spin casting*, kompor gas, wajan, gayung dari logam, digital *tachometer*, *infra red thermometer*, palu, obeng dan tang.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilaksanakan dalam penelitian ini melalui beberapa langkah. Yang pertama pembuatan model atau *master*. Model atau *master* didesain menggunakan *software* desain seperti Corel Draw. Format file desain dari Corel Draw berektensi CDR. File hasil desain dikonversi dalam format DXF agar dapat terbaca oleh mesin laser cutting. File DXF ini lalu diimpor pada mesin laser cut 5.1. Bahan baku yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah *acrylic* dengan ketebalan 2 mm.

Langkah yang kedua adalah pembuatan karet cetakan. Sebelum menuangkan *silicone* cair, terlebih dahulu membuat wadah cetakan silinder yang terbuat dari plastik mika yang kuat dan lentur. Wadah cetakan silinder memiliki diameter 15 cm dan tinggi 10 cm. Komposisi bahan baku cetakan yang dipakai pada penelitian ini adalah *RTV 585 silicone rubber*, *catalyst*, dan *talc* dengan perbandingan 50 : 1 : 20.

Komposisi yang perlu dijaga adalah tambahan *talc*. Apabila *talc* yang ditambahkan lebih dari 20 bagian, campuran tidak dapat membentuk cetakan sesuai desain *master*. Hal ini disebabkan karena campuran lebih kaku dan cepat mengering sedangkan *master* terlalu tipis serta memiliki lubang.

RTV 585 silicone rubber dan *talc* dicampur terlebih dahulu hingga merata kemudian dicampur dengan *catalyst*. Campuran *silicone rubber* dituangkan kedalam wadah cetakan silinder yang diletakkan di dalam mesin *vacuum*. Proses *degassing* dilakukan selama 45-60 detik dengan kekuatan hisap 0.8-1.0 bar. Kemudian *layer* ini disebut sebagai *layer 1*. Master cetakan diletakkan diatas *layer 1* sebelum campuran mengering. Hal ini dilakukan agar master berada tepat di tengah dari kedua *layer*. Lalu ditunggu hingga mengering. Setelah mengering, oleskan *bearing grease* setipis mungkin diatas *layer 1* dan master cetakan yang telah menempel. Sediakan sisi yang tidak tersentuh *bearing grease* agar dapat membuat takikan di sisi cetakan. Ulangi tahap 2 kemudian dituangkan diatas *layer 1*. Lalu dilakukan proses *degassing* seperti tahap 3 dan ditunggu hingga mengering. Kemudian *layer* ini disebut sebagai *layer 2*. Setelah mengering, bongkar wadah cetakan silinder kemudian belah menggunakan *pen cutter* antara *layer 1* dan *layer 2*. Pada tahap ini *bearing grease* yang sudah dioleskan sebelumnya akan sangat berguna sebagai penghalang untuk memisahkan *layer 1* dengan *layer 2* sebagai akibat dari tidak menempelkan *RTV silicone rubber layer 1*

dan *layer 2*. Potong lingkaran di tengah-tengah cetakan sebagai *gate* dari logam *pewter* cair yang akan mengisi cetakan menggunakan *pen cutter*. Rapihkan sisa-sisa cetakan hingga cetakan *silicone rubber* siap digunakan.

Langkah ketiga adalah pencetakan logam *pewter*. Tahap-tahap pencetakan logam *pewter* adalah letakkan logam *pewter* padat di atas wajan. Panaskan dengan kompor gas dan tunggu hingga logam *pewter* meleleh. Letakkan cetakan ke dalam mesin *spin casting*. Nyalakan mesin dan atur kecepatan putarannya. Gunakan *tachometer* untuk mengetahui berapa kecepatan putar mesin *spin casting* dalam satuan rpm. Tunggu hingga putaran mesin stabil. Ukur suhu logam *pewter* yang meleleh dengan *infrared thermometer* dan catat hasilnya. Kemudian tuang ke dalam cetakan yang berputar. Tunggu hingga 30-60 detik agar *pewter* benar-benar mengeras. Keluarkan hasil coran dari dalam cetakan. Pisahkan cetakan dengan *runner* menggunakan tang. Catat dan foto hasil pada setiap sampelnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil eksperimen pembuatan karet cetakan *silicone rubber* disajikan pada bagian berikut.

Gambar 3 menunjukkan hasil pembuatan karet cetakan dengan arah *runner* lurus.

Gambar 3. Cetakan karet dengan arah *runner* lurus

Pada Gambar 3 terlihat hasil karet cetakan dengan arah *runner* lurus. Rongga produk terlihat sempurna, tidak ada gelembung udara yang terjebak pada rongga produk, sehingga produk yang akan tercetak juga sempurna. Posisi *master* diletakkan sedemikian rupa, sehingga ujung *runner* yang menyentuh rongga *master*. Fungsi *grease* terlihat pada hasil cetakan yaitu sebagai pembatas antara *layer 1* dan *layer 2*. *Grease* tidak dioleskan pada sebagian karet *layer 1* dengan tujuan untuk pembuatan takikan. Oleh karena *grease* tidak dioleskan di bagian tertentu pada *layer 1*, maka pada bagian ini karet *layer 2* akan menyatu dengan karet *layer 1*. Pada bagian ini, pemotongan karet dibuat menonjol ke salah satu bagian *layer 1* atau *layer 2*.

Gambar 4 menunjukkan hasil pembuatan karet cetakan dengan *runner* melengkung. Pada Gambar 4 terlihat posisi *master* tidak sama dengan posisi *master* pada Gambar 3, namun ujung *runner* sama menyentuh bagian sudut dan tengah rongga produk.

Gambar 4. Cetakan karet dengan arah *runner* melengkung

Setelah proses pembuatan karet cetakan, eksperimen selanjutnya adalah proses pencetakan logam *pewter* dengan variasi arah *runner* lurus dan melengkung, kecepatan putar 250 rpm dan 500 rpm, arah putaran mesin searah jarum jam (*clock wise*) dan berlawanan arah jarum jam (*counter clock wise*) dan menghasilkan produk seperti terlihat pada Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9, Gambar 10.

Gambar 5. Hasil pencetakan *pewter* dengan cetakan *runner* lurus kecepatan 250 rpm

Gambar 6. Hasil pencetakan *pewter* dengan cetakan *runner* lurus kecepatan 500 rpm

Gambar 7. Hasil pencetakan *pewter* dengan *runner* melengkung kecepatan 250 rpm arah putaran CW

Gambar 8. Hasil pencetakan *pewter* dengan *runner* melengkung kecepatan 250 rpm putaran CCW

Gambar 9. Hasil pencetakan *pewter* dengan *runner* melengkung kecepatan 500 rpm putaran CW

Gambar 10. Hasil pencetakan *pewter* dengan *runner* melengkung kecepatan 500 rpm putaran CCW

Pembahasan

Analisis tingkat keterisian cetakan disajikan dalam grafik berikut ini :

Gambar 11. Persentase keterisian cetakan *runner* lurus dengan arah putaran mesin CW

Gambar 12. Persentase keterisian cetakan *runner* lurus dengan arah putaran mesin CCW

Pada Gambar 11 dan Gambar 12 adalah perbandingan hasil pencetakan dengan *runner* lurus dengan perbedaan arah putaran. Dari grafik tersebut secara umum perbedaan putaran mesin menunjukkan hasil yang hampir sama, dimana untuk arah putaran *clock wise* keterisian produk dengan master produk dengan sudut 45° yaitu 94,5% dan 95,25%, sedangkan keterisian produk dengan master sejajar arah *runner* adalah 99,75% dan 98,25%. Namun peletakan produk mempengaruhi hasil cetakan. Peletakan produk dengan

sudut 45° menghasilkan produk yang kurang sempurna jika dibandingkan dengan peletakan master produk lurus searah dengan arah *runner*. Ini diakibatkan mengalirnya logam cair masuk ke dalam cetakan sedikit terhalang oleh sudut yang terjadi pada peletakan master dengan sudut 45°. Pada Gambar 11 dan Gambar 12 menunjukkan hasil pencetakan *pewter* dengan kecepatan putar 500 rpm (warna biru) dan kecepatan putar 250 rpm (warna orange). Produk yang dihasilkan dengan kecepatan putar 500 rpm lebih banyak terisi jika dibandingkan dengan kecepatan putaran mesin 250 rpm. Ini disebabkan karena besarnya gaya sentrifugal berbanding lurus dengan masa, kecepatan putar kuadrat dan radius seperti terlihat pada Gambar 13 (Barnard et al., 2009). Semakin besar kecepatan putar radial maka semakin besar pula gaya sentrifugal yang ditimbulkan. Namun kecepatan putar ini juga perlu dibatasi, jika terlalu besar maka logam cair akan semakin masuk ke dalam cetakan, dan apabila tekanan pada cetakan tidak kuat menahan logam cair, maka logam cair akan menembus rongga produk dan keluar dari cetakan. Batasan kecepatan yang masih diijinkan adalah 1000 rpm sesuai dengan spesifikasi mesin *spin casting*.

Gambar 13. Gaya yang terjadi pada cetakan (Barnard et al., 2009)

Pada Gambar 14 diperlihatkan keseluruhan eksperimen. Bentuk *runner* lurus memiliki persentase keberhasilan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan resultan gaya sentrifugal yang terbentuk dari gaya F_c dan P tegak lurus dari pusat cetakan. Resultan gaya tersebut merupakan gaya sentrifugal sehingga dengan bentuk *runner* lurus membuat logam cair lebih mudah mengisi rongga cetakan. Selain itu jarak yang ditempuh logam cair lebih pendek jika dibandingkan dengan *runner centrifugal*. Arah putaran mesin tidak berpengaruh terhadap bentuk *runner* lurus yang mengakibatkan logam *pewter* cair memenuhi ruang kosong pada cetakan lebih cepat dibandingkan proses memadatnya. Sedangkan bentuk *runner* sentrifugal bergantung kepada arah putaran

serta kecepatan putar mesin. Ini dibuktikan dengan persentase keberhasilan produk yang hampir mendekati *runner* lurus pada kecepatan 500 rpm. Dengan demikian hal hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Matej Beznák, Assoc. Prof. PhD., Martin Bajčičák, MSc. Eng. Roland Šuba, PhD. Dari Slovak University of Technology Bratislava, Slovakia. Dimana mereka melakukan penelitian yang sama tentang pengaruh bentuk *runner* cetakan *spin casting* dengan menggunakan logam yang berbeda, yaitu Zamak 2 Alloy. Dalam penelitian tersebut dinyatakan bahwa *runner* yang paling cocok digunakan ialah *runner* lurus dengan jarak paling pendek (Beznak, Bajicak, & Suba, 2010).

Gambar 14. Perbandingan keterisian cetakan keseluruhan percobaan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bentuk *runner* lurus memiliki persentase keberhasilan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan *runner centrifugal*.

Arah putaran mesin tidak berpengaruh terhadap bentuk *runner* lurus yang mengakibatkan logam *pewter* cair memenuhi ruang kosong pada cetakan lebih cepat dibandingkan proses memadatnya. Sedangkan bentuk *runner* sentrifugal bergantung kepada arah putaran serta kecepatan putar mesin. Ini dibuktikan dengan persentase keberhasilan produk yang hampir mendekati *runner* lurus pada kecepatan 500 rpm.

Kecepatan putar menentukan hasil, untuk cetakan yang diujicoba kecepatan putar 500 rpm memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan kecepatan putaran 250 rpm.

Saran

Perlunya penelitian lanjutan yaitu terkait dengan ukuran dan jarak *runner* maksimal yang menghubungkan antara *gate* dan cetakan agar hasilnya optimal.

KONTRIBUSI PENULIS

Zainul Arifin, Risdiyono, Istihanah Nurul Eskani dan Joni Setiawan merupakan kontributor utama dalam penulisan naskah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan terima kasih kepada Kepala Balai Besar Kerajinan dan Batik dan Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia atas kerjasama penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnard, L. J., Beer, D. J. D. E., & Campbell, R. I. (2009). Parameters Affecting Spin Casting of Decorative and Mechanical Parts. *Journal for New Generation Sciences*, 7(2), 23–35.
- Beznak, M., Bajicak, M., & Suba, R. (2010). THE POSSIBILITIES OF RUNNER PLACEMENTS FOR CASTINGS PRODUCED BY SPIN CASTING INTO SILICON RUBBER MOULDS. *Jurnal Slovak University of Technology Bratislava*.
- Bintoro, W. M., Undiana, B., & Duddy, Y. P. (2013). Penerapan Metode Sentrifugal pada Proses Pengecoran Produk Komponen Otomotif Velg Sepeda Motor. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 6(2), 135–142.
- Hodge Jr, J. W., & Yeakel, M. H. (1968). Physical properties of silicone rubber. *Artificial Limbs*, 12(1), 35.
- Rahmat, T. A. (2018). *Pemilihan Metode Penyambungan Logam Pewter untuk Pembuatan Produk Hollow*. Universitas Islam Indonesia.
- Rodiawan, & Rosa, F. (2016). Peningkatan Kapasitas Produksi dan Pemasaran Produk Kelompok Kerajinan Pewter di Pangkalpinang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, 3(2), 61–65.
- Rufaida, E. Y., & Indriastuti, S. (2009). Pewter untuk Kerajinan Perhiasan. *Dinamika Kerajinan Dan Batik: Majalah Ilmiah*, 26(1), 1–17.
- Setiawan, J., Prasetyo, A., & Risdiyono, R. (2017). Pengaruh Penambahan Talc Terhadap Peningkatan Nilai Kekerasan Cetakan Rtv Silicone Rubber Pada Proses Spin Casting. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 34(1), 1–10.
- Vezzetti, E. (2008). Spin casting characterization: An experimental approach for the definition of runners design guidelines. *Journal of Materials Processing Technology*, 196(1–3), 33–41.

Yolanda, E. (2018). *Analisis Karakteristik Arus Bocor dan Flashover pada Isolator Piring dengan Pelapisan RTV Silikon dan Epoxy Resin Kondisi Terkontaminasi*. Universitas Sumatera Utara.