

Studi Eksperimental Pengaruh Model Sistem Saluran dan Variasi Temperatur Tuang terhadap Prosentase Porositas, Kekerasan dan Harga *Impact* pada Pengecoran Adc 12 dengan Metode *Lost Foam Casting*

Restu Yanuar Salam dan Abdullah Shahab

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. AriefRahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: shahab_nqa@yahoo.com

Abstrak—Metode pengecoran *lost foam* merupakan metode yang tergolong baru dalam industry pengecoran logam. Pada saat ini belum banyak industry pengecoran logam yang menggunakan metode ini dalam memproduksi benda cor. Proses pengecoran dengan metode *lost foam* ini menggunakan Styrofoam sebagai polanya, yang ditanam dalam cetakan yang berisipasir silika kering (tanpa pengikat) kemudian cetakan digetarkan untuk memadatkan pasir. Ketika logam cair dimasukkan kedalam cetakan, maka Styrofoam akan menguap sampai cetakan tersebut terisi penuh oleh logam cair. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan adalah model system saluran dan variasi temperature tuang terhadap kualitas hasil coran, diantaranya kekerasan, harga *impact*, prosentase porositas dan struktur mikro. Material yang digunakan dalam pengecoran ini adalah ADC (Aluminium Die Casting) 12. Parameter pertama yaitu model system saluran meliputi saluran samping, saluran bawah, saluran bawah dengan 2 gate dan saluran bawah dengan 3 gate dengan temperature tuang konstan 700°C. Parameter keduanya itu variasi perbedaan temperature tuang antara 700°C, 750°C, 800°C dan 850°C dengan system saluran samping. Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa system saluran samping memiliki prosentase cacat porositas paling sedikit dibanding system saluran lainnya itu sebesar 2,7535% dan memiliki harga *impact* rata-rata paling besaryaitu 0,0275 J/mm² pada potongan 1 dan 0,0660 J/mm² pada potongan 2. Variasi temperature tuang berpengaruh terhadap banyaknya cacat porositas dan harga *impact* rata-rata. Temperatur tuang 700°C dibanding temperature tuang yang lain memiliki cacat porositas paling sedikit dan harga *impact* rata-rata paling besaryaitu 0,0275 J/mm² pada potongan 1 dan 0,0660 J/mm² pada potongan 2. Namun dari hasil pengujian kekerasan baik pada parameter model system saluran dan variasi temperature tuang tidak dapat menunjukkan perbedaan yang jelas.

Kata Kunci— model system saluran, pengecoran *lost foam*, variasi temperatur tuang.

I. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, dunia perindustrian di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat, salah satunya adalah kemajuan dalam bidang industry pengecoran logam. Satu diantara beberapa jenis metode pengecoran adalah metode *lost foam*. Pengecoran *lost foam* merupakan langkah baru dalam memproduksi benda-benda dengan metode pengecoran. Pada saat ini belum banyak industry pengecoran logam yang

menggunakan metode ini dalam memproduksi benda cor. Sedikitnya industry yang menerapkan metode pengecoran ini dikarenakan mereka belum banyak mengetahui seluk beluk metode pengecoran *lost foam* [1].

Metode *lost foam casting* adalah salah satu metode pengecoran dengan menggunakan pola *polystyrene foam*, dimana pola lengkap dengan sistem salurannya ditanam dalam pasir silika kering lalu digetarkan untuk memadatkan pasir. Pola *polystyrene foam* akan mencair dan menguap ketika logam cair dituangkan ke pola *polystyrene foam* dalam cetakan, bekas tempat *polystyrene foam* tersebut akan diisi cairan logam [1]. Metode ini dipilih karena memiliki banyak keuntungan ditinjau dari sisi harga produk dan lingkungan. Selain itu metode ini dapat mengurangi proses pemesinan sehingga mengurangi sampah benda padat dan biaya produksi^[1]. Pengecoran *lost foam* dapat memproduksi benda yang rumit, tidak ada pembagian cetakan, tidak memakai inti, mengurangi tenaga kerja dalam pengecorannya sehingga cepat untuk membuat benda-benda prototip[2].

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil pengecoran dengan metode *lost foam*. Ukuran benda cor, ukuran pasir silika, lama penggetaran cetakan dan komposisi material yang dituang. Temperatur tuang memiliki faktor dominan dalam menentukan nilai tegangan tarik dan elongasi benda cor [2]. Untuk menghasilkan produk yang baik pada proses pengecoran salah satunya yaitu merencanakan model sistem saluran, sehingga perlu dilakukan analisa pengaruh model sistem saluran terhadap kualitas hasil coran.

Dalam hal ini penulis akan melakukan beberapa penelitian tentang pengecoran *lost foam* dengan parameter yang berbeda, yaitu model sistem saluran dan perbedaan temperatur tuang. Model sistem saluran meliputi sistem saluran samping, sistem saluran bawah dengan 1 *gate*, sistem saluran bawah dengan 2 *gate* dan sistem saluran bawah dengan 3 *gate*. Sedangkan variasi temperatur yaitu temperatur 700°C, 750°C, 800°C dan 850°C.

Diharapkan dengan pengecoran metode *lost foam* ini mampu membuat produk cor yang berkualitas serta dapat memicu untuk menghasilkan produk lain yang bernilai ekonomis tinggi sehingga memungkinkan untuk membuat industri dalam bidang pengecoran.

II. METODE PENELITIAN

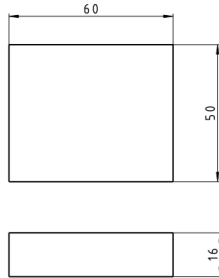
Metodologi dari penelitian ini dari awal sampai akhir meliputi beberapa tahapan, yaitu ;

A. Tahapan Persiapan

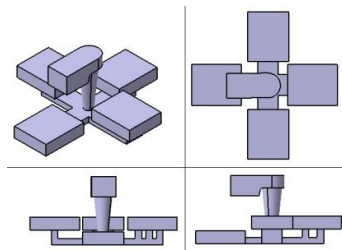
Tahap persiapan merupakan perencanaan proses pengecoran secara keseluruhan. Meliputi perencanaan teknik (perancangan konstruksi benda coran, perancangan sistem saluran dan perencanaan waktu). Setra persiapan alat dan bahan.

B. Pembuatan Pola dan Sistem Saluran

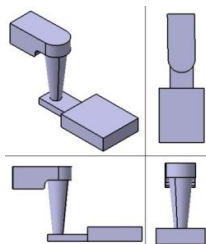
Pola dalam pengecoran *lost foam* ini berbahan dasar *styrofoam*. Pembuatan pola menggunakan alat *hot wire cutter*, untuk memudahkan proses pemotongan dan agar menghasilkan permukaan yang rata dan halus. Pola berbentuk persegi seperti ditunjukkan pada gambar 1. Untuk parameter model sistem saluran, akan divariasikan menjadi ; saluran samping, saluran bawah dengan 1 *gate*, saluran bawah dengan 2 *gate* dan saluran bawah dengan 3 *gate*. 4 model sistem saluran tersebut didesain dalam 1 saluran turun, seperti ditunjukkan pada gambar2. Untuk parameter variasi temperatur tuang didesain menggunakan saluran samping seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 1. Dimensi spesimen



Gambar 2. Desain saluran untuk parameter model sistem saluran



Gambar 3. Desain saluran untuk parameter variasi temperatur tuang

C. Persiapan Pengecoran

Persiapan pengecoran meliputi ; pengeyakan pasir silika, menyiapkan cetakan yang akan di cor, yaitu penimbunan pola didalam wadah menggunakan pasir silika kering (tanpa pengikat) yang telah di ayak, kemudian digetarkan sampai

pasir benar-benar padat setelah itu cetakan ditata untuk mempermudah proses pengecoran.

D. Proses Pengecoran

Aluminium cair hasil peleburan dituangkan ke dalam wadah (*flask*) yang telah terisi oleh pola dan pasir. Logam cair dituangkan menggunakan ledel, dilakukan secara cepat untuk menghindari penurunan temperatur yang terlalu cepat.

E. Pembongkaran

Setelah proses penuangan logam cair pada cetakan dan didinginkan ± 10 menit untuk pembekuan, selanjutnya dilakukan pembongkaran dan pembersihan pada produk coran.

F. Pemotongan Sistem Saluran

Pemotongan sistem saluran dilakukan agar memudahkan melakukan pengukuran dan menganalisa produk coran.

G. Pengujian Porositas

Pengujian porositas pada produk hasil coran dilakukan dengan dua cara, yaitu ; kuantitatif dan kualitatif. Pengujian porositas secara kualitatif dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara visual pada bagian *sub-surface*, oleh karena itu perlu dilakukan grinding untuk mendapatkan permukaan yang halus. Sedangkan untuk pengamatan porositas secara kuantitatif dilakukan dengan metode perbandingan volume. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut ;

1. Persiapan spesimen, bejana ukur dan timbangan digital dengan ketelitian hingga dua angka dibelakang koma.
2. Penimbangan spesimen dengan timbangan digital yang memiliki ketelitian hingga dua angka dibelakang koma.
3. Pengukuran volume total spesimen dengan menggunakan bejana ukur.
4. Isi bejana ukur sampai pada volume tertentu.
5. Timbang bejana ukur yang telah diisi dengan air
6. Masukkan spesimen kedalam bejana ukur
7. Amati perubahan berat pada timbangan digital
8. Hitung selisih berat sebelum dan sesudah diisi spesimen
9. Dengan menggunakan formulasi $V_{spesimen} = \frac{M_{spesimen}}{\rho_{H_2O}}$, didapat volume total spesimen.
10. Perhitungan prosentase porositas pada spesimen dengan menggunakan persamaan ;

$$\%Porositas = \frac{V_T - \left(\frac{M_S}{\rho_S}\right)}{V_T} \times 100\% \quad [3]$$

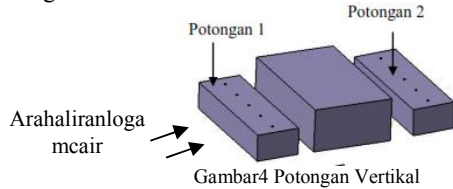
Dimana;

- %P = prosentase porositas (%)
- V_T = Volume total spesimen (cm^3)
- M_S = Massa spesimen (gr)
- ρ_S = Massa jenis (gr/cm^3)

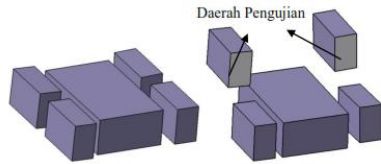
H. Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan pada spesimen hasil coran dilakukan untuk mengetahui besarnya perbedaan kekerasan benda coran untuk masing-masing spesimen. Permukaan yang diuji yaitu pada bagian *sub-surface* pada potongan

horizontal dan vertikal, seperti ditunjukkan pada gambar 4 dan gambar 5.

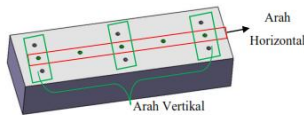


Gambar 4 Potongan Vertikal



Gambar 5. Potongan Horizontal

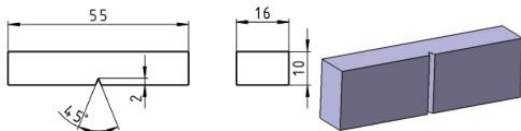
Untuk pengujian pada potongan vertikal, dilakukan dua kali pengujian yaitu arah vertikal dan horizontal, seperti ditunjukkan pada gambar 6. Setelah melakukan pengujian pada potongan vertikal, selanjutnya spesimen dipotong menjadi dua untuk melakukan pengujian pada potongan horizontal.



Gambar 6. Ilustrasi pengujian kekerasan pada potongan vertikal

I. Pengujian Impact

Pengujian impact dilakukan untuk mengetahui kekuatan bahan terhadap beban kejut dari setiap spesimen pada parameter model sistem saluran dan variasi temperatur tuang. Adapun dimensi dari spesimen ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Spesimen Uji impact

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Produk Cor

Hasil pengecoran dengan metode *lost foam* dengan parameter model sistem saluran dan variasi temperatur tuang dapat dikatakan kurang memuaskan. Hal ini karena banyaknya porositas yang terjadi pada produk cor. Secara dimensi, produk hasil coran sesuai dengan yang direncanakan.

B. Data Hasil Pengujian Porositas

Berikut merupakan data hasil perhitungan porositas secara kuantitatif dari pengecoran *lost foam* pada parameter model sistem saluran dan variasi temperatur tuang, seperti ditunjukkan pada tabel 1 dan tabel 2. Berdasarkan pada tabel 1 dan tabel 2, maka dapat dibuat grafik perbandingan porositas dari parameter model saluran dan variasi temperatur tuang, seperti ditunjukkan pada gambar 8 dan gambar 9.

Porositas merupakan cacat hasil coran yang disebabkan adanya udara yang terjebak dalam logam cair selama proses

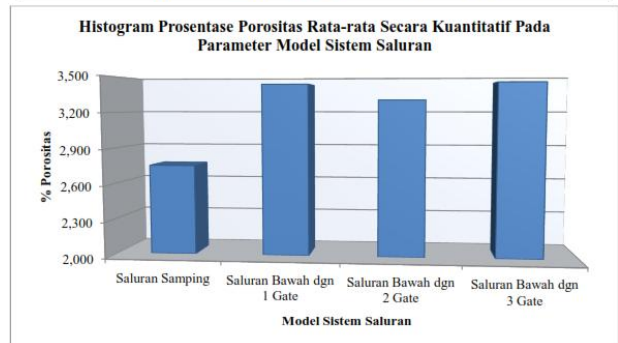
pengecoran berlangsung dan ikut membeku, sehingga terdapat rongga-rongga udara pada benda cor. Pada pengecoran *lost foam*, porositas didalam benda cor disebabkan hasil dekomposisi *styrofoam* yang terbakar oleh logam cair saat pengecoran sehingga terdekomposisi menjadi hidrogen dan karbon.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Porositas Secara Kuantitatif pada Parameter Model Sistem Saluran

Sistem Saluran	Percobaan Ke	Vt (cm ³)	Ms	ρs	%P	Rata-rata
Saluran Samping	I	48,3	128,692	2,74	2,758	2,753
	II	46,9	125,665	2,74	2,210	
	III	45,3	120,037	2,74	3,291	
Saluran Bawah dgn 1 Gate	I	46,2	122,046	2,74	3,588	3,433
	II	48,6	129,034	2,74	3,101	
	III	46,6	123,072	2,74	3,611	
Saluran Bawah dgn 2 Gate	I	43,7	115,586	2,74	3,467	3,303
	II	46,6	124,295	2,74	2,653	
	III	46,1	121,526	2,74	3,790	
Saluran Bawah dgn 3 Gate	I	47,1	124,562	2,74	3,481	3,449
	II	46,9	124,725	2,74	2,942	
	III	45,4	119,514	2,74	3,924	

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Porositas Secara Kuantitatif pada Parameter Variasi Temperatur Tuang

Temp. Tuang	Percobaan Ke	Vt (cm ³)	Ms	ρ	%P	Rata-rata
700°C	I	48,3	128,692	2,74	2,758	2,753
	II	46,9	125,665	2,74	2,21	
	III	45,3	120,037	2,74	3,291	
750°C	I	47,6	127,912	2,74	1,925	1,974
	II	48,7	130,96	2,74	1,857	
	III	48,4	129,776	2,74	2,141	
800°C	I	47,2	126,357	2,74	2,297	2,328
	II	48,7	130,187	2,74	2,436	
	III	46,6	124,807	2,74	2,253	
850°C	I	47,4	125,749	2,74	3,177	3,348
	II	46	121,728	2,74	3,421	
	III	50,7	134,129	2,74	3,447	

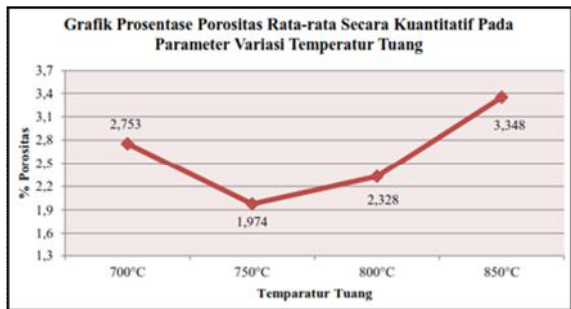


Gambar 8. Grafik perbandingan prosentase porositas pada parameter model sistem saluran

Dari grafik pada gambar 8, terlihat bahwa sistem saluran samping memiliki prosentase porositas rata-rata paling kecil yaitu 2,753%, dan prosentase porositas rata-rata paling banyak pada sistem saluran bawah dengan 3 gate. Jika dilihat dari desain sistem saluran, saluran bawah memiliki desain *runner* lebih panjang dibanding saluran samping dan saluran bawah memiliki *gate* (saluran masuk) sedangkan saluran samping tidak. Saat logam cair dituang pada cetakan, *Styrofoam* terbakar (dari mulai cawan tuang, *runner* sampai pada produk) saat inilah terjadinya dekomposisi, *Styrofoam* terdekomposisi menjadi karbon dan hidrogen,

sehingga menyebabkan porositas pada saluran bawah lebih banyak.

Porositas juga bisa disebabkan oleh gas yang terperangkap pada saat pembentukan fasa padat. Gas hidrogen merupakan gas yang sangat mendominasi karena kelarutannya yang sangat tinggi dalam larutan aluminium, terutama pada suhu lebih dari 600°C. Dari grafik pada Gambar 9, dapat dijelaskan bahwa pada temperatur 700°C rata-rata prosentase porositas sebesar 2,753%, pada temperatur 750°C rata-rata prosentase porositas mengalami penurunan menjadi 1,9747% kemudian pada temperatur 800°C - 850°C rata-rata prosentase porositas meningkat menjadi 2,328% dan 3,348%. Dari hasil penelitian, terdapat penyimpangan pada temperatur tuang 700°C, prosentase porositas lebih besar dibanding temperatur tuang 750°C. Hal ini dapat terjadi karena pada temperatur tuang 700°C sebagian besar (sekitar 80%) styrofoam terdekomposisi menjadi gas dan ditambah dengan pengaruh kelarutan hidrogen sehingga prosentase porositasnya lebih banyak dibanding temperatur tuang 750°C.



Gambar 9. Grafik perbandingan prosentase porositas pada parameter variasi temperatur tuang

Tabel 3. Pengujian Porositas Kualitatif pada Parameter Model Sistem Saluran

Spesimen	Percobaan ke	Foto Porositas	Keterangan
Saluran Samping	I		Porositas mikro
	II		Porositas mikro
	III		a. Porositas mikro b. Mikroporositas gas dan penyusutan
Saluran Bawah dgn 1 gate	I		a. Porositas mikro b. Mikroporositas gas dan penyusutan
	II		a. Porositas mikro b. Mikroporositas gas dan penyusutan
	III		Porositas mikro

Saluran Bawah dgn 2 gate	I		Porositas mikro
	II		a. Rongga gas b. Porositas mikro
	III		a. Penyusutan b. Porositas mikro
Saluran Bawah dgn 3 gate	I		a. Rongga gas b. Mikroporositas gas dan penyusutan
	II		a. Porositas mikro b. Rongga Udara
	III		a. Porositas mikro b. Rongga Udara

Tabel 4. Pengujian Porositas Kualitatif pada Parameter Variasi Temp. Tuang

Spesimen	Percobaan ke	Foto	Keterangan
700°	I		Porositas mikro
	II		Porositas mikro
	III		Porositas mikro
750°	I		Mikro porositas gas dan penyusutan
	II		Mikro porositas gas dan penyusutan
	III		Porositas mikro
800°	I		Porositas mikro
	II		a. Rongga udara b. Porositas mikro
	III		Porositas mikro

Dari hasil pengujian porositas kualitatif pada Tabel 3 dan Tabel 4, terkait foto makro dari produk cor pada bagian *subsurface*, maka porositas yang terbentuk cenderung lebih banyak didominasi oleh bentuk *round* dibandingkan dengan bentuk *irregular*. Hal ini mengindikasikan bahwa mikroporositas yang terjadi lebih banyak disebabkan oleh *gas porosity* dari pada *shrinkage porosity*.

C. Data Hasil Pengujian Impact

Berikut ini merupakan data hasil pengujian *Impact* dari pengecoran *lost foam* pada parameter model sistem saluran, ditunjukkan pada tabel-5 dan parameter variasi temperatur tuang pada tabel-6.

Tabel 5. Data Hasil Pengujian Impact Pada Parameter Model Sistem Saluran

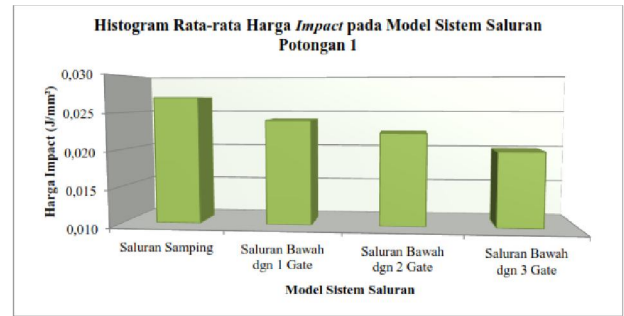
Spesimen	Percobaan Ke	Potongan	α	β	E	A0	Harga Impact (J/mm ²)	Rata-rata
			(°)	(°)	(J)	(mm ²)		
Saluran Samping	I	1	156	152	4,905	132	0,037	0,027
			156	154	3,924	138,46	0,028	
			156	153	1,962	118,4	0,016	
	II	2	156	142	20,12	132,8	0,151	
			156	154	2,943	130,077	0,022	
			156	153	2,943	123,88	0,023	
Saluran Bawah dgn 1 gate	I	1	156	154	3,924	136,559	0,028	0,024
			156	153	2,943	124,832	0,023	
			156	154	2,943	136,92	0,021	
	II	2	156	154	2,943	129,44	0,022	
			156	154	1,962	132	0,014	
			156	152	1,962	129,186	0,015	
Saluran Bawah dgn 2 gate	I	1	156	154	2,943	127,466	0,023	0,022
			156	153	2,943	132	0,022	
			156	153	2,943	132,8	0,022	
	II	2	156	153	2,943	130,4	0,022	
			156	152	4,905	128	0,038	
			156	153	2,943	130,41	0,022	
Saluran Bawah dgn 3 gate	I	1	156	153	2,943	132	0,022	0,020
			156	153	2,943	126,608	0,023	
			156	154	1,962	128,59	0,015	
	II	2	156	153	2,943	121,317	0,024	
			156	153	2,943	123,2	0,023	
			156	154	1,962	120,62	0,016	

Tabel 6. Data Hasil Pengujian Impact Pada Variasi Temperatur Tuang

Spesimen	Percobaan Ke	Potongan	α	β	E	A0	Harga Impact (J/mm ²)	Rata-rata
			(°)	(°)	(J)	(mm ²)		
700°C	I	1	156	152	4,905	132	0,037	0,027
			156	154	3,924	138,46	0,028	
			156	153	1,962	118,4	0,016	
	II	2	156	142	20,12	132,8	0,151	
			156	154	2,943	130,077	0,022	
			156	153	2,943	123,88	0,023	
750°C	I	1	156	154	2,943	132	0,022	0,023
			156	153	2,943	119,72	0,024	
			156	153	2,943	127,98	0,023	
	II	2	156	155	2,943	126,4	0,023	
			156	153	2,943	118,4	0,024	
			156	153	2,943	112	0,026	
800°C	I	1	156	153	2,943	118,8	0,024	0,023
			156	153	2,943	130,35	0,022	
			156	153	2,943	126,282	0,023	
	II	2	156	154	3,924	118,56	0,033	
			156	152	3,924	132	0,029	
			156	153	2,943	122,4	0,024	
850°C	I	1	156	153	2,943	132	0,022	0,022
			156	152	3,924	139,4	0,028	
			156	153	2,943	168,3	0,017	
	II	2	156	153	2,943	120,45	0,024	
			156	153	2,943	128,7	0,022	
			156	153	2,943	140,25	0,021	

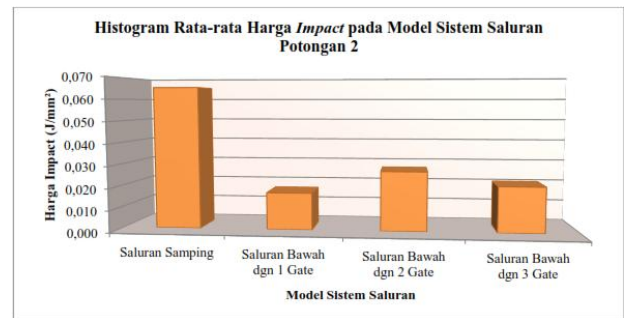
Berdasarkan pada tabel-5 dan tabel-6, maka dapat dibuat grafik perbandingan harga *impact* dari parameter model saluran dan variasi temperatur tuang, seperti ditunjukkan pada gambar 10 s/d gambar 13. Gambar 10 menjelaskan grafik rata-rata harga *impact* dari model system saluran pada potongan 1. Potongan 1 merupakan bagian yang dekat dengan saluran masuk. Terlihat bahwa saluran samping memiliki rata-rata harga *impact* sebesar 0,027 J/mm² dan

sistem saluran bawah dengan 3 gate memiliki rata-rata harga *impact* paling kecil sebesar 0,020 J/mm².



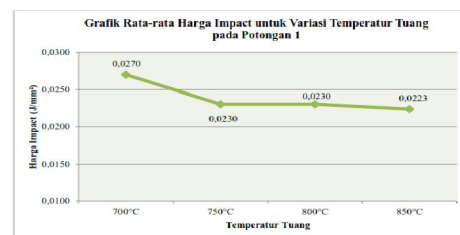
Gambar 10. Grafik perbandingan rata-rata harga *impact* untuk model sistem saluran pada potongan 1

Jika melihat pada hasil pengujian porositas secara kualitatif, potongan 1 memiliki porositas mikro lebih banyak dari pada potongan 2 dan saluran samping memiliki rata-rata porositas paling sedikit dari saluran bawah. Hal ini nampaknya berpengaruh terhadap usaha penyerapan energi saat menerima beban kejut dari pendulum. Harga *impact* pada saluran samping lebih besar dibandingkan saluran yang lain.

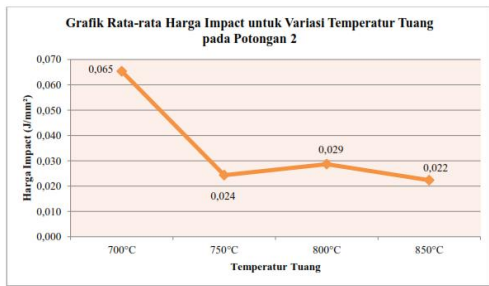


Gambar 11. Grafik perbandingan rata-rata harga *impact* untuk model sistem saluran pada potongan 2

Pada gambar 11 menjelaskan grafik rata-rata harga *impact* dari model sistem saluran pada potongan 2. Potongan 2 merupakan bagian ujung dari spesimen. Dari grafik pada gambar 5-4 dijelaskan bahwa saluran samping memiliki rata-rata harga *impact* sebesar 0,065 J/mm² dan saluran bawah dengan 1 gate memiliki harga *impact* paling kecil sebesar 0,017 J/mm². Idealnya saluran bawah dengan 1 gate memiliki harga *impact* lebih besar dari pada saluran bawah dengan 2 gate, tetapi jika melihat pada hasil pengujian porositas kualitatif, saluran bawah dengan 2 gate secara kasat mata memiliki mikroporositas lebih sedikit dibanding saluran bawah dengan 1 dan 3 gate. Hal ini ternyata berpengaruh terhadap kekuatan *impact*-nya.



Gambar 12. Grafik perbandingan rata-rata harga *impact* untuk variasi temp. tuang pada potongan 1

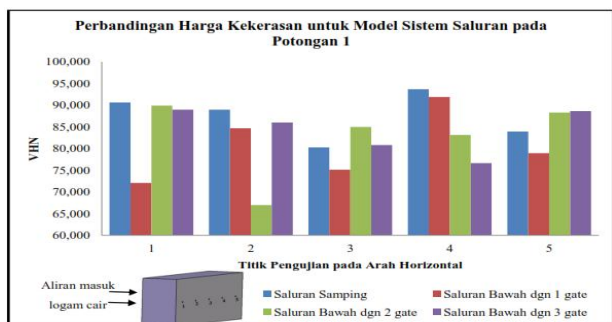


Gambar 13. Grafik perbandingan rata-rata harga *impact* untuk variasi temp. tuang pada potongan 2

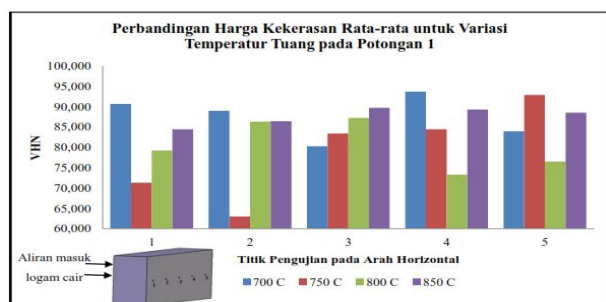
Gambar 12 dan gambar 13 memiliki penyimpangan yang sama, temperatur tuang 800°C memiliki harga *impact* rata-rata lebih besar dibanding temperatur tuang 750°C. Jika melihat dari waktu pendinginan, tentu saja semakin besar temperatur tuang semakin lama membekunya dan hal tersebut berpengaruh pada kekuatan produk cor. Kekuatan suatu material berpengaruh pada ketahanan terhadap beban yang dikenakan kepadanya, yaitu kekuatan menahan beban kejut. Apabila melihat dari hasil pengujian porositas kualitatif, secara kasat mata temperatur tuang 800°C memiliki mikroporositas lebih sedikit dibanding temperatur tuang 750°C dan 850°C, hal ini ternyata berpengaruh terhadap kekuatan *impact*-nya.

D. Data Hasil Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan dengan metode pengujian *Vickers*. Data pengujian kekerasan diperoleh dari penekanan indenter dengan beban penekanan 2 kg. Dari hasil pengujian kekerasan pada parameter model sistem saluran dan variasi temperatur tuang, dapat digambarkan pada histogram dibawah ini.



Gambar 14. Histogram perbandingan kekerasan rata-rata untuk parameter model sistem saluran pada potongan 1



Gambar 15. Histogram perbandingan kekerasan rata-rata untuk parameter variasi temperatur tuang pada potongan 1

Dari hasil pengujian kekerasan baik pada parameter model sistem saluran dan variasi temperatur tuang, beberapa hasil penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang jelas.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Setelah dilakukan pengujian dan analisa terhadap produk hasil pengecoran *lost foam* dengan parameter model sistem saluran dan variasi temperatur tuang, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut ;

1. Dari hasil pengujian porositas, model sistem saluran samping memiliki prosentase porositas paling sedikit dibanding sistem saluran lainnya. Variasi temperatur tuang berpengaruh terhadap banyaknya cacat porositas, semakin tinggi temperatur tuang semakin banyak cacat porositasnya.
2. Cacat yang dihasilkan dari pengecoran *lost foam* didominasi oleh cacat porositas. Porositas yang terbentuk cenderung lebih banyak didominasi oleh bentuk *round*, mengindikasikan bahwa mikroporositas yang terjadi lebih banyak disebabkan oleh *gas porosity* dari pada *shrinkage porosity*.
3. Dari hasil pengujian *impact*, model sistem saluran samping memiliki harga *impact* rata-rata paling besar dibanding dengan sistem saluran lainnya, yaitu 0,0275 J/mm² pada potongan 1 dan 0,0660 J/mm² pada potongan 2. Temperatur tuang secara keseluruhan berpengaruh terhadap harga *impact*, semakin tinggi temperatur tuang semakin rendah harga *impact*-nya. Temperatur tuang 700°C memiliki harga *impact* rata-rata sebesar 0,0275 J/mm² pada potongan 1 dan 0,0660 J/mm² pada potongan 2. Sedangkan temperatur 850°C harga *impact* rata-ratanya 0,0226 J/mm² pada potongan 1 dan 0,0228 J/mm² pada potongan 2.
4. Prosentase porositas berpengaruh terhadap besarnya harga *impact*, semakin banyak prosentase porositas semakin kecil harga *impact*-nya
5. Dari hasil pengujian kekerasan baik pada parameter model sistem saluran dan variasi temperatur tuang, beberapa hasil penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang jelas

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Abdullah Shahab, M.Sc atas bimbingan dan masukannya dalam penyelesaian artikel ilmiah ini. Tidak lupa juga kepada Bapak Prof. Dr. Ir Wajan Berata, M.Sc, Bapak Dr. Ir. Soeharto, DEA dan Bapak Ir Hari Subiyanto, M.Sc selaku dosen pembahas. Kepada teman-teman seperjuangan terima kasih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutiyoko. 2013. *Metode Pengecoran Lost foam Menjawab Tantangan Dunia Industri Pengecoran Logam (PDF) Jurnal Foundry*. Klaten. Politeknik Manufaktur Ceper.
- [2] Sutiyoko dan Suyitno. 2012 *Riser Dalam Pengecoran Besi Cor Kelabu Dengan Metode Lost foam Casting*. Politeknosains Edisi Khusus Dies Natalis.
- [3] Borelli, E. 1999. *“Conservation of Architectural Heritage, Historic Structures and Materials: Porosity”*. Roma: World Heritage Fund.