

Perbandingan Kualitas Hasil Pengecoran Metode Sand Casting Dan Metode Pengembangan Lost Foam Investment Casting Dengan Variasi Bahan Pengikat Berdasarkan Analisis Hasil Pengecoran

Anan Tri Asmoro¹, Putut Murdanto², Duwi Leksono Edy³

^{1,2,3}Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

^{1,2,3}Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang

^{1,2,3}Jalan Semarang No. 5, Malang 65145

Email: anantriasmoro@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian komparasi antara metode sand casting dan pengembangan metode lost foam investment casting dengan variasi bahan pengikat bentonit pada sand casting dan semen merah pada lost foam investment casting. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode pre experimental design dengan model intact group comparison dengan analisis deskriptif. Pengujian yang digunakan meliputi uji visual, uji kekerasan vikers, dan struktur mikro. Adapun hasil dari penelitian ini menunjukkan pada uji visual didapatkan metode pengembangan lost foam investment casting memiliki kehalusan yang lebih baik dari sand casting. Berdasarkan nilai kekerasan vikers lost foam investment casting memiliki nilai kekerasan 61.07 HV lebih tinggi dari sand casting dengan nilai kekerasan rata-rata 55.85 HV. Berdasarkan nilai uji struktur mikro didapatkan lost foam investment casting memiliki struktur butir yang lebih homogeny dibandingkan dengan sand casting.

Kata Kunci: Kualitas, Sand casting, Lost foam investment casting, Pengikat, Hasil Pengecoran.

Abstract. This research conducted descriptive comparison research between sand casting method with variation of bentonite and red cement on development of lost foam investment casting method. The method that use at this research is pre experimental design method with intact group comparison model and descriptive analysis. The research results as follow: Based on the result of visual test, lost foam investment casting method has smaller casting defect from sand casting method seen from comparison of casting roughness. Based on hardness test, it is obtained average of lost foam investment casting method is 61.07HV and sand casting method is 55.87HV. Based on micro structure test, it is found that particle distribution for lost foam investment casting method has good distribution pattern with well and homogenous distributed silicates.

Keyword: Kualitas, Sand casting, Lost foam investment casting, Binder, Casting Results..

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) (2018) menyatakan pertumbuhan produksi manufaktur di Indonesia mengalami kenaikan signifikan. Pada Triwulan I-2018. Untuk industri manufaktur besar dan sedang naik sebesar 5.01 persen terhadap Triwulan I-2017. Industri pengecoran logam yang masuk kedalam industri logam dasar meningkat sebesar 9,92%. Menurut Abdullah (2005) Perkembangan industri pengecoran logam tidak dapat dirasakan sebagian besar industri kecil menengah. Permasalahan dasarnya adalah ketergantungan bahan import pengadaan mesin dan harga yang biaya yang mahal.

Metode pengembangan *lost foam investment casting* merupakan metode yang memadukan antara pengecoran konvensional dan modern terdiri dari konsep *sand casting*, *lost foam casting*, *investment casting* dan *die casting*. Menggunakan pola foam sebagaimana *lost foam casting* cetakan yang terbuat dari tanah liat dan pasir sebagaimana *sand casting* cetakan yang dikeraskan sebagaimana *die casting* dan pola yang dihilangkan sebelum penuangan logam cair sebagaimana *investment casting*.

Pada penelitian ini dilakukan penelitian *eksperiment* guna meneliti apakah pengecoran dengan metode pengembangan *Lost Foam Investment Casting* menghasilkan kualitas hasil pengecoran yang lebih baik atau tidak. Metode yang digunakan guna mencari hubungan tersebut adalah dengan metode *Pre-Eksperimental* dengan model *Intact-Group Comparison*. akan dilakukan dua percobaan pengecoran. Pengecoran pertama dengan menggunakan metode *Sand Casting* yang kedua dengan metode pengembangan *Lost foam Investment Casting* yang kemudian hasil dari pengecoran akan dianalisis cacat pengecorannya.



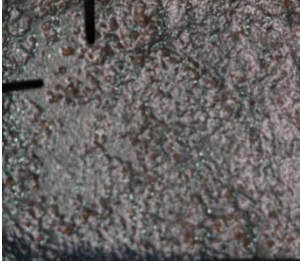



METODE

Metode penelitian merupakan upaya yang dilakukan oleh peneliti guna mendapatkan data dengan maksud tertentu berdasarkan kajian keilmuan melalui sebuah penelitian. Dalam penelitian menurut (Sugiyono, 2018:2) ada beberapa hal yang

HASIL DAN PEMBAHASAN**Uji Visual**

Secara visual dapat diketahui bahwa metode *lost foam investment casting* memiliki kualitas hasil pengecoran yang lebih halus dibandingkan dengan *sand casting*.

Hasil Visual Pengecoran *Sand casting* dan *Lost foam investment casting*

No	Metode Pengecoran	
	<i>Sand Casting</i>	<i>Lost foam investment casting</i>
1	 <p><i>Sand casting</i> Bentonit 4%</p>	 <p><i>Lost foam investment casting</i> Semen Merah 4%</p>
2	 <p><i>Sand casting</i> Bentonit 6%</p>	 <p><i>Lost foam investment casting</i> Semen Merah 6%</p>
3	 <p><i>Sand casting</i> Bentonit 8%</p>	 <p><i>Lost foam investment casting</i> Semen Merah 8%</p>

Menurut penelitian pengabdian (Suyitno, 2016:66) menerangkan bahwa pengecoran dengan cetakan permanen atau *die casting* memiliki hasil pengecoran yang lebih baik dari metode menggunakan pasir atau *Sand Casting* jika dilihat dari kualitas cacat coran. Salah satu metode yang diterapkan pada *lost foam investment casting* adalah metode *die casting* sehingga dapat

dibuktikan hasil pengecoran yang didapat dari *die casting* menghasilkan kualitas hasil pengecoran jika dilihat dari kekasaran permukaannya.

Uji Kekerasan

1. *Sand casting* Bentonit 4%

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan vickres (HV) *Sand casting* dengan variasi Bentonit 4%, Pasir Silika 91%, dan Air 5% didapatkan data berikut:

Nilai Kekerasan (HV) *Sand casting* Variasi Bentonit 4%

Sand Casting Variasi Bentonit 4%	Titik Uji			Rata-rata spesimen	Rata-rata Total
	1	2	3		
Spesimen 1	33,3	34	48,7	38,7	49,25
Spesimen 2	52,8	55	61,5	56,4	
Spesimen 3	41,7	52,4	63,9	52,7	

2. *Sand casting* Bentonit 6%

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan vickres (HV) *Sand casting* dengan variasi Bentonit 6%, Pasir Silika 89%, dan Air 5% didapatkan data berikut:

Nilai Kekerasan (HV) *Sand casting* Variasi Bentonit 6%

Sand Casting Variasi Bentonit 6%	Titik Uji			Rata-rata spesimen	Rata-rata Total
	1	2	3		
Spesimen 1	64,9	58,6	62,4	61,9	59,4
Spesimen 2	49,9	59,1	63,9	57,6	
Spesimen 3	57,7	56,2	62,2	58,7	

3. *Sand casting* Bentonit 8%.

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan vickres (HV) *Sand casting* dengan variasi Bentonit 8%, Pasir Silika 87%, dan Air 5% diperoleh data seperti dibawah ini:

Nilai Kekerasan (HV) *Sand casting* Variasi Bentonit 8%

Sand Casting Variasi Bentonit 8%	Titik Uji			Rata-rata spesimen	Rata-rata Total
	1	2	3		
Spesimen 1	59,7	57,4	61,9	59,7	58,9
Spesimen 2	62,8	55,3	47,8	55,3	
Spesimen 3	60	60,6	65	61,8	

4. *Lost foam investment casting* Semen Merah 4%

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan vickres (HV) *Lost foam investment casting* dengan variasi Semen Merah 4%, Tanah Liat 71%, dan Air 25% didapatkan data berikut:

Nilai Kekerasan (HV) *Lost foam investment casting* Semen Merah 4%

Lost Foam Investment Semen Merah 4%	Titik Uji			Rata-rata spesimen	Rata-rata Total
	1	2	3		
Spesimen 1	60,4	64	74,4	66,3	64,4
Spesimen 2	90,1	72,6	61,7	74,8	
Spesimen 3	52,8	45,5	57,7	52	

5. *Lost foam investment casting* Semen Merah 6%

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan vickres (HV) *Lost foam investment casting* dengan variasi Semen Merah 6%, Tanah Liat 69%, dan Air 25% didapatkan data berikut:

Nilai Kekerasan (HV) *Lost foam investment casting* Variasi Semen Merah 6%

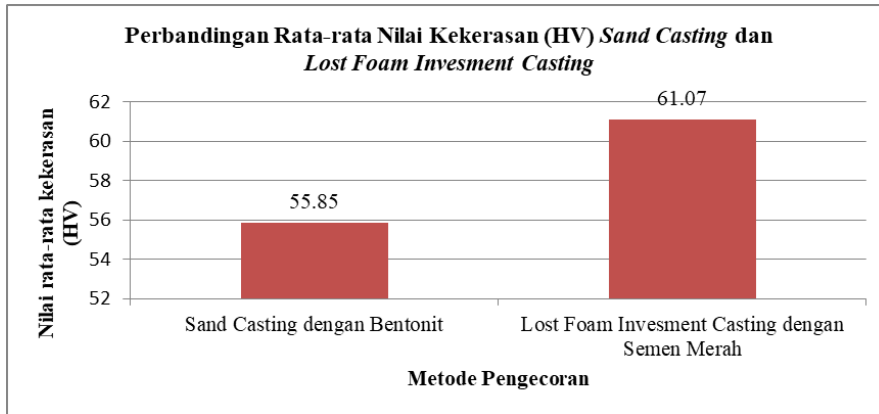
Lost Foam Investment Semen Merah 6%	Titik Uji			Rata-rata spesimen	Rata-rata Total
	1	2	3		
Spesimen 1	61,1	59,3	62,9	61,1	61,9
Spesimen 2	67,1	68,1	47,7	60,9	
Spesimen 3	59,5	71,6	59,7	63,6	

6. *Lost foam investment casting* Semen Merah 8%

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan vickres (HV) *Lost foam investment casting* dengan variasi Semen Merah 8%, Tanah Liat 67%, dan Air 25% didapatkan data berikut:

Nilai Kekerasan (HV) *Lost foam investment casting* Variasi Semen Merah 8%

Lost Foam Investment Semen Merah 8%	Titik Uji			Rata-rata spesimen	Rata-rata Total
	1	2	3		
Spesimen 1	65,4	45,5	63,4	59,4	56,9
Spesimen 2	58,5	56,5	57,1	57,3	
Spesimen 3	56,8	53,1	52	53,9	



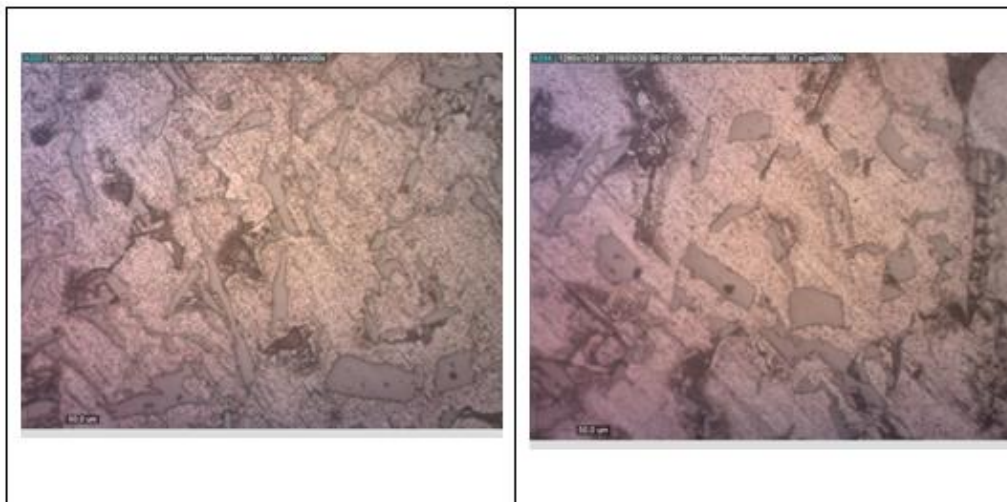
Perbandingan Nilai Kekerasan rata-rata *Sand Casting* dan *Lost Foam Investment Casting*.

Dari hasil yang ada menunjukkan bahwa *lost foam investment casting* memiliki nilai rata-rata kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *sand casting*. Menurut Wibowo (2013) hal tersebut dikarenakan kecepatan pendinginan. Dimana secara teoritis pengecoran dengan *die casting* lebih cepat lanju pendinginannya dari *sand casting*.

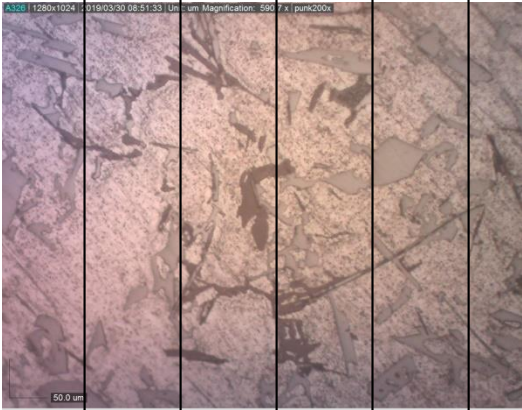
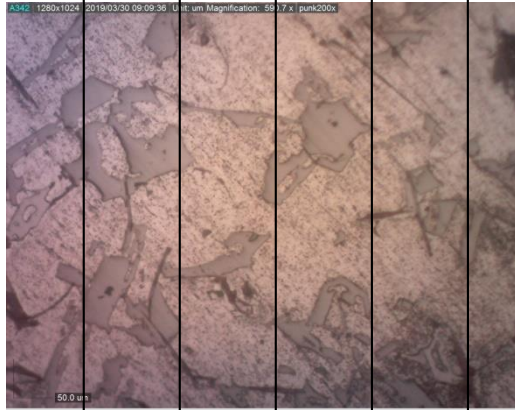
Uji Struktur Mikro

Struktur mikro *sand casting* dan *lost foam investment casting* pengikat 4%

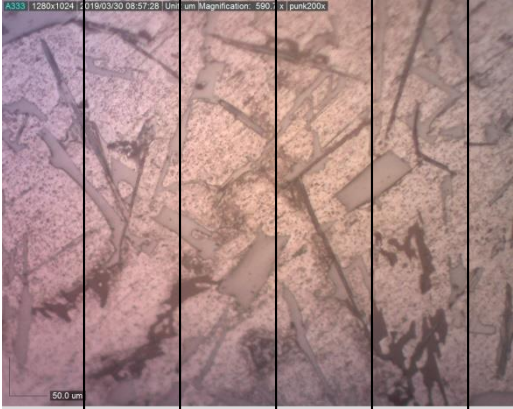
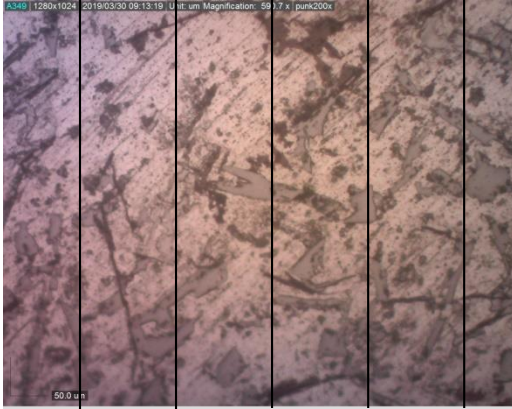
<i>Sand Casting Bentonit 4%</i>					<i>Lost Foam Investment Casting Semen Merah 4%</i>				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5



Struktur mikro sand casting dan lost foam investment casting pengikat 6%

Sand Casting Bentonit 6%						Lost Foam Investment Casting Semen Merah 6%					
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
											

Struktur mikro sand casting dan lost foam investment casting pengikat 8%

Sand Casting Bentonit 8%						Lost Foam Investment Casting Semen Merah 8%					
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
											

Berdasarkan data diatas terlihat secara keseluruhan struktur mikro *lost foam investment casting* memiliki persebaran silikon yang lebih merata. Berdasarkan penelitiann (Siagian, 2017:305) dalam penelitiann pengaruh permeabilitas cetakan dan penambahan silikon pada logam cair aluminium silikon menerangkan bahwa penambahan unsur silikon pada logam cair akan meningkatkan nilai kekerasan suatu logam.

PENUTUP

Simpulan

Dari beberapa pengamatan yang dilakukan dapat disimpulkan secara keseluruhan pengujian didapatkan bahwa pengecoran *Lost Foam Investment Casting* memiliki kualitas hasil pengecoran yang lebih baik jika dibandingkan dengan *Sand casting* yang ditinjau berdasarkan komparasi pengujian visual, komparasi uji kekerasan dan komparasi uji struktur mikro pengecoran.

Berdasarkan analisis komparasi hasil pengecoran *Sand Casting* memiliki nilai rata-rata kekerasan 55.85 HV dan *Lost Foam Investment Casting* sebesar 61.07 HV. Dari data tersebut menunjukkan bahwa secara teoritis pengecoran *Lost Foam Investment Casting* memiliki nilai kekerasan rata-rata yang lebih baik. Dan Berdasarkan analisis komparasi struktur mikro antara *Sand Casting* variasi bentonit 4%, bentonit 6%, dan bentonit 8% dengan *Lost Foam Investment Casting* variasi semen merah 4%, semen merah 6%, dan semen merah 8% menunjukkan secara struktur mikro metode *Lost Foam Investment Casting* terlihat memiliki kekerasan yang lebih baik. Hal tersebut ditinjau dari persebaran silikon yang lebih merata, kehomogenan struktur, dan tingkat porositas logam. Dari keseluruhan point kesimpulan diatas dapat disimpulkan ada hubungan korelasi antara cacat secara visual dengan nilai kekerasan dan struktur mikro. Adapun dari hasil yang didapat secara teoritis cacat visual yang rendah menghasilkan nilai kekerasan yang lebih tinggi dan juga persebaran silikon yang lebih merata. Sehingga secara keseluruhan metode *Lost Foam Investment Casting* memiliki kualitas hasil pengecoran yang lebih baik. Dan dapat dikembangkan sebagai metode pengecoran.

Saran

Setelah diuraikan kesimpulan yang telah dijelaskan dan berdasarkan tujuan dari penelitiann ini maka saran yang dapat membangun pada penelitiann ini antara lain:

1. Bagi Industri Pengecoran, metode pengecoran *Lost Foam Investment Casting* dapat menjadi alternative metode pengecoran selain metode pengecoran yang telah ada.
2. Bagi penelitiann dibidang pengecoran, metode *Lost Foam Investment Casting* dapat dijadikan kajian penelitiann lebih lanjut. Dan sumber referensi penelitiann.
3. Bagi pengembangan ilmu logam. *Lost Foam Investment Casting* dapat menjadi referensi tambahan sebagai pengembangan metode pengecoran.

Bagi penelitiann selanjutnya maka perlu dilakukan kajian yang berkaitan dengan studi rancangan cetakan yang efisien. Meliputi sistem saluran dan sistem saluran udara guna meningkatkan kualitas hasil pengecoran yang sudah ada pada metode *Lost Foam Investment Casting*.

DAFTAR RUJUKAN

- BPS. 2018. Pertumbuhan Produksi Manufaktur Triwulan I 2018.
- Abdullah, H. 2005. Pemanfaatan Silica Fuse dan Colloidal Silica Local Untuk Pembuatan Cetakan Keramik Pada Proses Investment Casting. *Metal Indonesia*.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitiann Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta.
- Suyitno, S. 2016. Aplikasi Cetakan Permanen untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Produk IKM Pengecoran Logam Kuningan di Ngawen Sidokarto, Godean, Yogyakarta.
- Siagian, S.J. 2017. Pengaruh Permeabilitas Cetakan Pasir dan Penambahan Silikon (Si) pada Proses Pengecoran Terhadap Kekerasan, Porositas dan Struktur Mikro Aluminium Silikon (Al-Si).