

SKRIPSI

SIMULASI PENGECORAN ALUMINIUM SKRAP METODE *GRAVITY DIE CASTING* MENGUNAKAN ESI PROCAST



MUHAMMAD WIDAD

03051181823007

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

SIMULASI PENGECORAN ALUMINIUM SKRAP METODE *GRAVITY DIE CASTING* MENGUNAKAN ESI PROCAST

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**Oleh :
MUHAMMAD WIDAD
03051181823007**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

SIMULASI PENGECORAN ALUMINIUM SKRAP METODE *GRAVITY DIE CASTING* MENGGUNAKAN ESI PROCAST

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

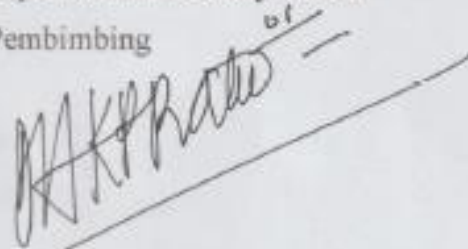
MUHAMMAD WIDAD

03051181823007

Indralaya, Juli 2022

Diperiksa dan Disetujui Oleh

Pembimbing



Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T

NIP. 196307191990032001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.

NIP. 197112251997021001


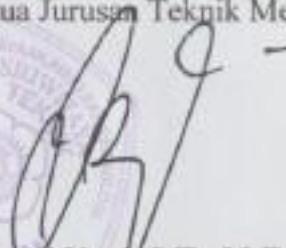
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI


NAMA : MUHAMMAD WIDAD
NIM : 03051181823007
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : SIMULASI PENCECORAN
ALUMINIUM SKRAP METODE
GRAVITY DIE CASTING
MENGUNAKAN ESI PROCAST
DIBUAT TANGGAL : 8 AGUSTUS 2021
SELESAI TANGGAL : JULI 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyad Yank, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

Indralaya, Agustus 2022
Diperiksa dan disetujui oleh,
Pembimbing Skripsi



Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.
NIP. 196307191990032001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "SIMULASI PENGECORAN ALUMINIUM SKRAP METODE *GRAVITY DIE CASTING* MENGGUNAKAN ESI PROCAST" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2022.

Indralaya, Agustus 2022

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

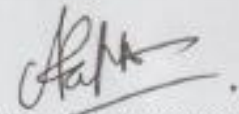
Ketua :

1. Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.
NIP. 196004071990031003


(.....)

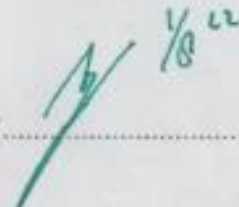
Sekretaris :

2. Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T., M.T.
NIP. 198911172015042003


(.....)

Anggota :

3. Agung Mataram, S.T., M.T. Ph.D.
NIP. 197901052003121002


(.....)

Indralaya, Agustus 2022

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing

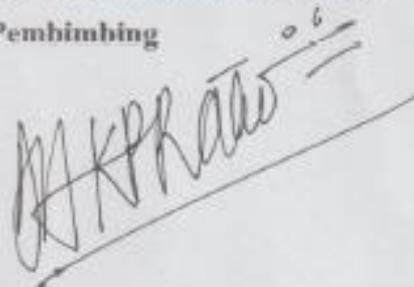
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197112251997021001



Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.

NIP. 196307191990032001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis atas kehadiran Allah wt. yang telah memberikan Rahmat, Nikmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “Simulasi Pengecoran Aluminium Skrap Metode *Gravity Die Casting* Menggunakan ESI ProCAST” disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini kepada kepada :

1. Alm. A. Kamiluddin dan Lela Isnaini selaku orang tua penulis yang selalu mendukung baik secara lahir maupun batin.
2. H. Achmad Riswan dan Hj. Husnah yang selalu memberikan dukungan moril untuk penulis
3. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
4. Amir Arifin, S.T., M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T., M.T. selaku Dosen Pengarah yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman yang memberikan dukungan selama penulis menyelesaikan proposal skripsi ini.

Dalam penyusunan laporan ini penulis menyadari adanya keterbatasan dalam wawasan yang penulis miliki. Penulis mengharapkan semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Juli 2022



Muhammad Widad

03051181823007

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Widad

NIM : 03051181823007

Judul : Simulasi Pengecoran Aluminium Skrap Metode *Gravity Die Casting*
Menggunakan ESI ProCAST

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Agustus 2022



Muhammad Widad

NIM.03051181823007

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Widad

NIM : 03051181823007

Judul : Simulasi Pengecoran Aluminium Skrap Metode *Gravity Die Casting* Menggunakan ESI ProCAST

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian saya buat pernyataan ini dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun



Indralaya, Agustus 2022



Muhammad Widad

NIM.03051181823007

RINGKASAN

SIMULASI PENGECORAN ALUMINIUM SKRAP METODE GRAVITY DIE CASTING MENGGUNAKAN ESI PROCAST

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, Juli 2022

Muhammad Widad ; Dibimbing oleh Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.

xxvii + 65 halaman, 6 Tabel, 43 gambar

RINGKASAN

Industri logam memberikan dampak dalam perkembangan industri di Indonesia. Sebagian besar peralatan produksi menggunakan material logam sebagai bahan bakunya. Logam memiliki sifat mekanis yang kuat, tahan lama, serta dapat menahan beban yang cukup tinggi. Material logam dengan sifat mekanis yang baik menjadi incaran dalam dunia industri untuk diaplikasikan dalam suatu produk. Proses pengecoran logam khususnya aluminium banyak atau sering terjadi cacat. Salah satu cacat pengecoran yang sering dijumpai industri dibidang pengecoran logam adalah *shrinkage porosity*. Pemadatan dan aliran logam cair pada pengecoran cenderung sulit untuk disimulasikan dengan teknik konvensional secara benar. Simulasi pengecoran dapat memudahkan dalam hal visualisasi pengisian cetakan hingga solidifikasi pengecoran. Penerapan simulasi pengecoran dapat mengidentifikasi fenomena yang terjadi saat pengecoran dan dianalisa sesuai dengan hasil simulasi yang ada. Pengujian yang dilakukan pada penelitian adalah pengujian simulasi pengecoran menggunakan perangkat lunak ESI ProCAST untuk mengamati beberapa parameter yang diinginkan. Parameter yang diamati ialah temperatur, *solidification time* dan *shrinkage porosity*. Pengamatan temperatur diperlukan untuk mengetahui besaran temperatur dari awal penuangan logam cair dan penyebaran temperaturnya dari waktu ke waktu hingga mencapai temperatur akhir. Pengamatan *solidification time* bertujuan mengetahui lamanya logam cair

berubah dari fase cair menuju fase solid. Pengamatan *shrinkage porosity* diperlukan untuk mengidentifikasi penyusutan pori-pori atau rongga pada hasil pengecoran. Hasil nilai batas nilai temperatur liquid berada pada nilai 581,7 °C yang merupakan kondisi peralihan dari kondisi cair menuju kondisi padat dan batas nilai temperatur logam cair tersolidifikasi berada pada nilai 553,5 °C. *Solidification time* cetakan terbuka diperoleh nilai sebesar 57,34 detik, 90,79 detik, 125,3 detik dengan urutan variasi dimensi cetakan 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm dan 100 mm x 100 mm. Cetakan tertutup diperoleh nilai sebesar 50,29 detik, 75,98 detik dan 114,6 detik dengan urutan variasi dimensi cetakan 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm dan 100 mm x 100 mm. Cetakan tertutup menggunakan riser diperoleh nilai sebesar 42,06 detik, 62,57 detik dan 112,0 detik dengan urutan variasi dimensi cetakan 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm dan 100 mm x 100 mm. Variasi jenis cetakan tertutup dengan dimensi cetakan 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm dan cetakan menggunakan riser 100 mm x 100 mm sebagai jenis cetakan yang optimal terhadap *shrinkage porosity*

Kata Kunci : aluminium, esi procast, *shrinkage porosity*, *solidification time*, suhu

Kepustakaan : 27 (2011-2021)

SUMMARY

SIMULATION OF SCRAP ALUMINUM CASTING WITH GRAVITY DIE CASTING METHOD USING ESI PROCAST

Scientific Writing in the form of a thesis, July 2022

Muhammad Widad ; Supervised of Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.

xxvii + 65 pages, 6 tables, 43 images

SUMMARY

The metal industry has an impact on industrial development in Indonesia. Most of the production equipment uses metal as the raw material. Metal has strong mechanical properties, is durable, and can withstand high loads. Metal materials with good mechanical properties are the target of the industrial world to be applied in a product. The metal casting process, especially aluminum, has many or frequent defects. One of the casting defects that is often encountered by the metal casting industry is shrinkage porosity. The solidification and flow of molten metal in castings tends to be difficult to simulate with conventional techniques correctly. Casting simulation can make it easier in terms of visualizing the filling of the mold to the solidification of the casting. The application of casting simulation can identify phenomena that occur during casting and be analyzed according to the existing simulation results. The test carried out in this study is a casting simulation test using the ESI ProCAST software to observe some of the desired parameters. Parameters observed were temperature, solidification time, and shrinkage porosity. Observation of temperature is needed to determine the temperature magnitude from the beginning of pouring the molten metal and the temperature distribution from time to time until it reaches the final temperature. Observation of solidification time aims to determine the length of time the molten metal changes from the liquid phase to the solid phase. Observation of shrinkage porosity is needed to

identify shrinkage of pores or voids in the casting results. The result of the limit value of the liquid temperature value is a value of 581.7 °C which is a transitional condition from a liquid state to a solid state and the limit value of the temperature of the solidified liquid metal is a value of 553.5 °C. The solidification time of the open mold obtained values of 57.34 seconds, 90.79 seconds, and 125.3 seconds with the order of variations in the dimensions of the mold 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm, and 100 mm x 100 mm. Closed molding obtained values of 50.29 seconds, 75.98 seconds, and 114.6 seconds with the order of variations in the dimensions of the mold 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm, and 100 mm x 100 mm. Closed molding using a riser obtained values of 42.06 seconds, 62.57 seconds, and 112.0 seconds with the order of variations in the dimensions of the mold 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm, and 100 mm x 100 mm. Variations of closed mold types with mold dimensions of 50 mm x 50 mm, 75 mm x 75 mm, and molds using a riser of 100 mm x 100 mm as the optimal type of mold for shrinkage porosity

Keywords : *Aluminum, ESI ProCAST, Solidification time, Shrinkage porosity, Temperature*

Literatures: 27 (2011-2021)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teknologi Pengecoran	5
2.2 Pengecoran Ulang Aluminium.....	6
2.2.1 Temperatur Penuangan Aluminium.....	7
2.2.2 Pengecoran Aluminium Sebelumnya.....	8
2.3 Metode Pengecoran.....	9
2.3.1 Pengecoran Gravitasi	9
2.3.2 Pengecoran Cetakan Logam.....	10
2.4 Cacat Pengecoran.....	11
2.4.1 <i>Shrinkage Porosity</i>	11
2.5 Simulasi Pengecoran	13
2.5.1 Perangkat Lunak ESI ProCAST.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	18
3.3 Prosedur Penelitian	18
3.3.1 Studi Literatur	18
3.3.2 Pembuatan 3D Model.....	19
3.3.3 Persiapan Simulasi Pengecoran	23

3.3.4	Persiapan dan Penginputan Data	31
3.4	Metode Pengujian.....	31
3.5	Analisa Pengolahan Data	32
3.6	Uraian Kegiatan	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengamatan <i>Visual Viewer</i>	35
4.1.1	Hasil Simulasi Temperatur.....	35
4.1.2	Hasil Simulasi <i>Solidification Time</i>	42
4.1.3	Hasil Simulasi <i>Shrinkage Porosity</i>	52
4.2	Pembahasan.....	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR RUJUKAN.....		i
LAMPIRAN.....		i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengaruh temperatur cetakan terhadap nilai kekerasan	7
Gambar 2.2 Cetakan Logam.....	10
Gambar 2.3 Shrinkage Porosity.....	11
Gambar 2.4 <i>Open</i> atau <i>external shrinkage</i>	12
Gambar 2.5 <i>Corner shrinkage</i>	12
Gambar 2.6 <i>Centerline</i> atau <i>axial shrinkage</i>	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Ukuran 3D model cetakan	20
Gambar 3.3 <i>Assembly Part</i> ukuran 50 mm x 50 mm	21
Gambar 3.4 <i>Assembly Part</i> Ukuran 75 mm x 75 mm	22
Gambar 3.5 <i>Assembly Part</i> Ukuran 100 mm x 100 mm	23
Gambar 3.6 <i>Surface Mesh</i> Ukuran 50 mm x 50 mm.....	24
Gambar 3.7 <i>Surface Mesh</i> Ukuran 75 mm x 75 mm.....	25
Gambar 3.8 <i>Surface Mesh</i> Ukuran 100 x 100 mm	26
Gambar 3.9 Hasil Check Surface Mesh	27
Gambar 3.10 <i>Meshing</i> 3D Ukuran 50 mm x 50 mm.....	28
Gambar 3.11 <i>Meshing</i> 3D Ukuran 75 mm x 75 mm.....	29
Gambar 3.12 <i>Meshing</i> 3D ukuran 100 mmx 100 mm.....	30
Gambar 3.13 <i>Check Volume Mesh</i>	30
Gambar 4.1 Temperatur Cetakan Terbuka	36
Gambar 4.2 Temperatur Cetakan Tertutup.....	37
Gambar 4.3 Temperatur Cetakan Menggunakan Riser	38
Gambar 4.4 Grafik Temperatur Cetakan Terbuka.....	39
Gambar 4.5 Grafik Temperatur Cetakan Tertutup	40
Gambar 4.6 Grafik Temperatur Menggunakan Riser.....	41
Gambar 4.7 <i>Solidification Time</i> Cetakan Terbuka 50 mm x 50 mm.....	43
Gambar 4.8 <i>Solidification Time</i> Cetakan Terbuka 75 mm x 75 mm.....	44
Gambar 4.9 <i>Solidification Time</i> Cetakan Terbuka 100 mm x 100 mm.....	45

Gambar 4.10 <i>Solidification Time</i> Cetakan Tertutup 50 mm x 50 mm	46
Gambar 4.11 <i>Solidification Time</i> Cetakan Tertutup 75 mm x 75 mm	47
Gambar 4.12 <i>Solidification Time</i> Cetakan Tertutup 100 mm x 100 mm	48
Gambar 4.13 <i>Solidification Time</i> Cetakan Riser 50 mm x 50 mm.....	49
Gambar 4.14 <i>Solidification Time</i> Cetakan Riser 75 mm x 75 mm.....	50
Gambar 4.15 <i>Solidification Time</i> Cetakan Riser 100 mm x 100 mm.....	51
Gambar 4.16 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Terbuka 50 mm x 50mm.....	53
Gambar 4.17 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Terbuka 75 mm x 75 mm.....	54
Gambar 4.18 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Terbuka 100 mm x 100 mm.....	55
Gambar 4.19 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Tertutup 50 mm x 50 mm	56
Gambar 4.20 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Tertutup 75 mm x 75 mm	57
Gambar 4.21 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Tertutup 100 mm x 100 mm	58
Gambar 4.22 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Riser 50 mm x 50mm	59
Gambar 4.23 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Riser 75 mm x 75mm	60
Gambar 4.24 <i>Shrinkage Porosity</i> Cetakan Riser 100 mm x 100 mm	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Ditinjau Dari Cacat Hasil Pengecoran	15
Tabel 2.2 Data Material Perangkat Lunak Simulasi Pengecoran	15
Tabel 3.1 Komposisi Kimia Pengujian Aluminium Skrap	19
Tabel 3.2 Uraian Pelaksanaan Kegiatan	33
Tabel 4.1 Hasil Simulasi <i>Solidification Time</i>	56
Tabel 4.2 Hasil Simulasi <i>Shrinkage Porosity</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data dan Parameter Simulasi	i
--	---

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri logam memberikan dampak dalam perkembangan industri di Indonesia. Sebagian besar peralatan produksi menggunakan material logam sebagai bahan bakunya. Logam memiliki sifat mekanis yang kuat, tahan lama, serta dapat menahan beban yang cukup tinggi. Material logam dengan sifat mekanis yang baik menjadi incaran dalam dunia industri untuk diaplikasikan dalam suatu produk (Azis S. R., 2019).

Aluminium merupakan jenis logam yang umum dipergunakan dalam berbagai bidang aplikasi seperti peralatan dalam rumah tangga, bidang konstruksi, komponen dan part otomotif dan komponen pesawat terbang. Aluminium murni mengalami peningkatan harga oleh kebutuhan pasar yang meningkat dan mengakibatkan banyaknya penggunaan limbah aluminium yaitu skrap. Aluminium skrap diaplikasikan oleh industri skala kecil seperti perlengkapan komponen pada mesin. Hasil produk dari aluminium skrap cenderung berbeda apabila dibandingkan dengan produk aluminium murni. Faktor pendinginan dan komposisi menjadi paramater perbedaan tersebut. Jenis logam seperti aluminium sangat banyak dipergunakan dalam industri pengecoran logam (Utama M., 2020).

Pengecoran logam merupakan teknik pembuatan produk dengan mencairkan logam yang dituangkan kedalam cetakan sehingga menghasilkan produk cor yang dibuat. Logam cair yang telah dicairkan akan membeku dalam cetakan. Pembekuan atau solidifikasi logam cair dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bahan cetak, luas permukaan bidang kontak dengan dinding, volume dan bentuk pola yang di cor (Marsyahyo, 2009). Pengecoran logam memiliki beberapa jenis metode dengan aplikasi dalam dunia industri. Salah satu jenis metode pengecoran logam yang dipergunakan ialah pengecoran gravitasi.

Pengecoran gravitasi merupakan model pengecoran yang memanfaatkan tekanan dari gravitasi sehingga cairan logam mengisi ruang cetakan. Pengecoran model gravitasi dapat dipergunakan untuk membuat komponen dengan biaya rendah. Peralatan yang dioperasikan sederhana seperti cetakan sebagai bidang cetak, dapur peleburan untuk mencairkan logam, termokopel sebagai pengontrol suhu penuangan dan cawan tuang. Pengecoran gravitasi cenderung mempunyai hasil kualitas yang belum memenuhi standar seperti porositas dan sifat mekanis yang kurang baik (Azis S. R., 2019)

Proses pengecoran logam khususnya aluminium banyak atau sering terjadi cacat. Pemadatan dan aliran logam cair pada pengecoran cenderung sulit untuk disimulasikan dengan teknik konvensional secara benar. Simulasi pengecoran dapat memudahkan dalam hal visualisasi pengisian cetakan hingga solidifikasi pengecoran. Simulasi dapat memprediksi cacat dalam pengecoran seperti porositas, rongga udara, penyusutan dan berbagai jenis cacat lainnya (Bara M, 2020).

Simulasi pengecoran merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak pasti apabila tidak dilakukan secara konvensional. Simulasi pengecoran memberikan gambaran mengenai proses pengecoran seperti proses pembekuan dan aliran fluida logam cair. Melalui penerapan simulasi pengecoran dapat mengidentifikasi fenomena yang terjadi saat pengecoran dan dianalisa sesuai dengan hasil simulasi yang ada (Indra Ahmad, 2020).

Atas dasar tersebut penulis mengambil tugas akhir/skripsi: **“Simulasi Pengecoran Aluminium Skrap Metode *Gravity Die Casting* Menggunakan ESI ProCAST”**

1.2 Rumusan Masalah

Pengecoran logam yang dilakukan memiliki resiko cacat yang mungkin terjadi. Salah satu cacat pengecoran yang sering dijumpai industri dibidang pengecoran logam adalah *shrinkage porosity*. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut

menggunakan perangkat lunak simulasi pengecoran untuk mengidentifikasi fenomena-fenomena yang ditimbulkan selama proses pengecoran dan hasil produk cor cetakan logam.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang muncul dalam proses identifikasi membutuhkan pembatasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak yang digunakan ialah SolidWorks 2019 yang diimpor ke ESI ProCAST
2. Material logam cair yang digunakan menggunakan EN AC-71110 AlZn10Si8Mg
3. Pengecoran menggunakan cetakan logam dari baja karbon rendah
4. Proses pengecoran merupakan *permanent gravity die casting* dengan percepatan gravitasi 9.8 m/s^2
5. Cetakan logam berbentuk *square* menggunakan cetakan terbuka dan tertutup dengan tiga variasi ukuran di setiap sisi cetakan yaitu $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$, $75 \text{ mm} \times 75 \text{ mm}$ dan $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ serta ketebalan dinding cetakan sebesar 20 mm . Cetakan tertutup menggunakan *gating system* dengan *non pressurized gating ratio* 1:4:4. Ukuran komponen *gating system* yaitu *sprue* dengan ketinggian 50 mm dan diameter *sprue inlet* 15 mm serta *sprue exit* 10 mm , *pouring basin* dengan ketinggian $37,5 \text{ mm}$ dan panjangnya 65 mm , *sprue well* dengan panjang dan lebar 20 mm serta tingginya 36 mm , *runner* dengan panjang dan lebar 18 mm serta panjang salurannya 50 mm , *riser* dengan ketinggian $12,5 \text{ mm}$ dan diameter 25 mm ..
6. Temperatur tuang aluminium skrap ialah $750 \text{ }^\circ\text{C}$
7. Kondisi temperatur lingkungan $33 \text{ }^\circ\text{C}$
8. Parameter yang diamati berupa temperatur, *solidification time*, dan *shrinkage porosity*.

9. *Zero Error Assumption* diberlakukan saat memulai simulasi pengecoran

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengkaji dan mempelajari serta membandingkan fenomena dalam pengecoran seperti temperatur, *solidification time* dan cacat *shrinkage porosity* yang mungkin terjadi bila dilakukan pengecoran menggunakan variasi dimensi cetakan dengan cetakan logam berbentuk bujur sangkar tertutup dan cetakan logam terbuka yang permukaannya terbuka dan kontak secara langsung udara dilingkungan

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Sumber literatur dan referensi bagi penelitian lain yang relevan
2. Menjadi masukan bagi para praktisi dibidang pengecoran logam

DAFTAR RUJUKAN

- Arifin, A., 2009. Pengaruh Perbedaan Temperatur Cetakan Logam Terhadap Fluiditas dan Struktur Mikro Mg-44%Al. *JURNAL REKAYASA MESIN* 9.
- Azis S. R., 2019. Simulasi Pada Cooling Slope Dengan Metode Pengecoran Gravitasi Menggunakan ANSYS 16.0. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Bara M, 2020. Analisis Cacat Penyusutan Terhadap Desain Casing Gearbox Dengan Die Casting. UPN Veteran Jakarta, Jakarta
- Bayuseno, A., Chamdhani, N., 2013. ADC 12 Sebagai Material Sepatu Rem Menggunakan Pengecoran High Pressure Die Casting Dengan Variasi Temperatur Penuangan. Universitas Diponegoro, Bandung.
- Chandra, B.R., 2014. Casting Simulation Software-Applications and Benefits. *International Journal & Magazine of Engineering, Technology, Management and Research* 1.
- Chudasama, B.J., 2013. Solidification Analysis and Optimization Using Pro-Cast. *International Journal of Research in Modern Engineering and Emerging Technology* 1.
- Esser, P., Schankies, C., Khalajzadeh, V., Beckermann, C., 2020. Advanced Modeling of Shrinkage Porosity in Castings, in: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/861/1/012022>
- Francis, L.F., 2016. Fundamental of Metallurgy, in: Sheetaraman, S. (Ed.), *Melt Processing*. pp. 105–249.
- Harmanto, S., 2016. Pengaruh Temperatur Penuangan Terhadap Porositas Pada Cetakan Logam Dengan Bahan Aluminium Bekas. *JURNAL REKAYASA MESIN* 11. <https://doi.org/doi: http://dx.doi.org/10.32497/rm.v11i2.529>
- Hidayat, T., Tamjidillah, M., 2016. Pengaruh Temperatur Tuang Dengan Jenis Material Al Paduan (Rongsok Wajan) Terhadap Kekerasan Hasil Pengecoran Evaporative. *sjme KINEMATIKA* 1, 47–58.

- Ilangovan, S., 2014. Effects Of Solidification Time On Mechanical Properties And Wear Behaviour Of Sand Cast Aluminium Alloy. *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology* 3, 2321–7308.
- Indra Ahmad, 2020. Perancangan dan Simulasi Pengecoran Cetakan Permanen pada Pulley Aluminium Menggunakan ProCast [WWW Document]. air.eng.ui.ac.id.
- Khan, M.A.A., Sheikh, A.K., 2018. A comparative study of simulation software for modelling metal casting processes. *International Journal of Simulation Modelling* 17, 197–209. [https://doi.org/10.2507/IJSIMM17\(2\)402](https://doi.org/10.2507/IJSIMM17(2)402)
- Marsyahyo, E., 2009. Teknik Pengecoran Logam. staff.uny.ac.id, Yogyakarta.
- Mehta, V., Kulkarni, A., Mahale, R., 2020. Gating System Design and Material Analysis for the Sand Casting of a Sprocket. *International Research Journal of Engineering and Technology* 7.
- Ponco, R., Siahaan, E., Darmawan, S., 2016. Pengaruh Unsur Silikon Pada Aluminium Alloy (Al-Si) Terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro. *Jurnal POROS* 14.
- Pratama, I., Zay, A., 2014. Daur Ulang Scrap Aluminium Sebagai Solusi Alternatif Untuk Mengurangi Ketergantungan Aluminium Impor Di Indonesia. Bandung. <https://doi.org/10.13140/2.1.3237.6006>
- Pratiwi, D., 2012. Hubungan Jenis Cetakan Terhadap Kualitas Produk Cor Aluminium. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI) & Thermofluid IV Universitas Gadjah Mada (UGM)*.
- Pratiwi, D.K., Paramitha, N., 2013. Kajian Eksperimental Pengaruh Variasi Ukuran Cetakan Logam Terhadap Perubahan Struktur Mikro Dan Sifat Mekanik Produk Cor Aluminium. *Jurnal Rekayasa Mesin* 13.
- Sai, T.V., Vinod, T., Sowmya, G., 2017. A Critical Review on Casting Types and Defects. *Engineering and Technology Journal* 2, 463–468.
- Siswanto R., 2014. Analisis Pengaruh Temperatur Dan Waktu Peleburan Terhadap Komposisi Al dan Mg Menggunakan Metode Pengecoran Tuang, in: *Seminar Nasional Teknik Mesin Universitas Trisakti*. Universitas Trisakti, Jakarta.

- Sunanda, A., Jagannadha Raju, M.V., 2021. Simulation for prediction analysis of defects in pulley casted using sand casting process. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.734>
- Syah, K., Karmiadi, D.W., Rahmalina, D., 2017. Desain Gating System dan Parameter Proses Pengecoran untuk Mengatasi Cacat Rongga Poros Engkol. *JTERA* 2, 11.
- Utama M., 2020. Pengaruh Variasi Dimensi Cetakan Logam (Diamond Mold) Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Produk Cor Aluminium Skrap. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Wibowo, A.D., Wijayanto, S., Harjanto, B., Pendidikan, P., Mesin, T., Teknik, J.P., Kejuruan, D., Uns, K., Yani, P.J.A., Surakarta, T./, 2013. Pengaruh Variasi Jenis Cetakan Dan Penambahan Serbuk Dry Cell Bekas Terhadap Porositas Hasil Remelting Al-9%Si Berbasis Piston Bekas. *Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Mesin* 1.
- Wijaya, M.T., Zubaidi, Wijoyo, 2017. Pengaruh Variasi Temperatur Tuang Terhadap Ketangguhan Impak Dan Struktur Mikro Pada Pengecoran Aluminium 8, 219–224.
- Zhou, Y., Mao, P., Wang, Z., Zhou, L., Wang, F., Liu, Z., 2021. Experimental investigation and simulation assessment on fluidity and hot tearing of Mg-Zn-Cu system alloys. *Journal of Materials Processing Technology* 297. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2021.117259>