

**PENGARUH ABU SEKAM PADI DAN TEMPERATUR TUANG  
TERHADAP POROSITAS, KEKERASAN, DAN KEKASARAN  
PADUAN ALUMINIUM RONGSOK SEBAGAI PRODUK SPACER  
MENGUNAKAN PENGECORAN EVAPORATIF**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**MUHAMMAD SOLEH INDRA SETIAWAN**

**1910816110003**

**PROGRAM STUDI S - 1 TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**BANJARBARU**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

**PENGARUH ABU SEKAM PADI DAN TEMPERATUR TUANG TERHADAP  
POROSITAS, KEKERASAN, DAN KEKASARAN PADUAN ALUMINIUM  
RONGSOK SEBAGAI PRODUK SPACER MENGGUNAKAN PENGECORAN  
EVAPORATIF**

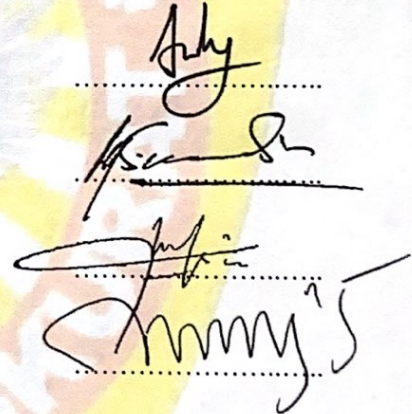
Oleh

**Muhammad Soleh Indra Setiawan (1910816110003)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 9 Januari 2024 dan dinyatakan


**LULUS**

**Komite Penguji** :  
**Ketua** : Andy Nugraha, S.T., M.T.  
NIP 198906282022031008  
**Anggota 1** : Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T. Ph.D. IPU  
NIP 197106111995121001  
**Anggota 2** : Akhmad Syarief, S.T., M.T.  
NIP 197105231999031004  
**Pembimbing Utama** : Rudi Siswanto, S.T., M.Eng  
NIP 196806072023211005



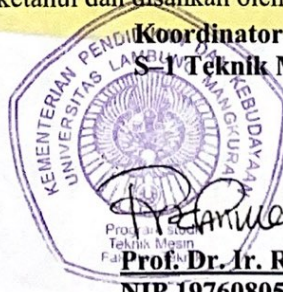
Banjarbaru, Januari 2024  
diketahui dan disahkan oleh :

**Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP-197401071998021001

**Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Mesin,**



**Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM. ACPE**  
NIP 197608052008121001

## IDENTITAS

### **JUDUL SKRIPSI : PENGARUH ABU SEKAM PADI DAN TEMPERATUR TUANG TERHADAP POROSITAS, KEKERASAN, DAN KEKASARAN PADUAN ALUMINIUM RONGSOK SEBAGAI PRODUK SPACER MENGGUNAKAN PENGCORAN EVAPORATIF**

Nama Mahasiswa/i : Muhammad Soleh Indra Setiawan

NIM : 1910816110003

#### KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing I : Rudi Siswanto, S.T., M.Eng

Pembimbing II (Jika ada) : -

#### KOMITE PENGUJI

Ketua Koimite : Andy Nugraha, S.T., M.T.

Dosen Penguji I : Dr. Aqli Mursadin, Ph.D

Dosen Penguji II : Akhmad Syarief, S.T., M.T.

#### Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Selasa, 2 Mei 2023

Seminar Hasil : Selasa, 19 Desember 2023

Ujian Akhir : Selasa, 9 Januari 2024

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji :










## LEMBAR KONSULTASI





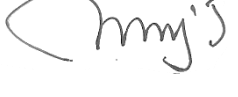
### SKRIPSI

Nama : Muhammad Soleh Indra Setiawan

NIM : 1910816110003

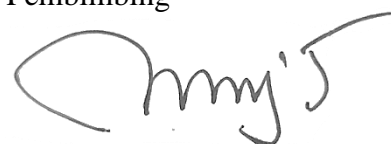
Judul Skripsi : Pengaruh Abu Sekam Padi dan Temperatur Tuang Terhadap Porositas, Kekerasan, dan Kekasaran Paduan Aluminium Rongsok Sebagai Produk Spacer Menggunakan Pengecoran Evaporatif

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1.	10 Maret 2023	Perbaiki judul	
2.	13 Maret 2023	BAB I -Latar belakang -Manfaat penelitian -Rumusan masalah	
3.	16 Maret 2023	BAB II -Kajian pustaka -Tambahkan penelitian terdahulu	
4.	20 Maret 2023	-Tambahkan landasan teori -Tambahkan rumus pada pengujian -Lengkapi gambar	
5.	3 April 2023	BAB III -Perbaiki tabel penelitian -Perbaiki variabel penelitian -Perbaiki diagram alir penelitian	
6.	11 April 2023	-Perbaiki daftar Pustaka -Perbaiki format penulisan	
7.	13 April 2023	ACC, maju seminar proposal	
8.	25 Oktober 2023	Tambahkan jurnal penelitian yang terkait	
9.	2 November 2023	Perbaiki penjelasan hasil penelitian	

10.	15 November 2023	-Perbaiki penjelasan hasil penelitian -Tambahkan gambar	
11.	20 November 2023	Perbaiki dan tambahkan pembahasan	
12.	27 November 2023	Perbaiki grafik penelitian	
13.	10 Desember 2023	Perbaiki kesimpulan dan saran	
14.	16 Desember 2023	ACC maju seminar hasil	

Banjarbaru, .....

Pembimbing



**Rudi Siswanto, S.T.,M.Eng**  
**NIP. 19680607201605108001**

**ORISINALITAS**  
**PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis di kutip dari naskah ini dan di sebutkan dalam sumber kutipan dari daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru,  
Mahasiswa

Muhammad Soleh Indra Setiawan  
NIM. 1910816110003

## **RIWAYAT HIDUP**

Muhammad Soleh Indra Setiawan lahir di Marga Mulya, 3 Desember 2001, Putra ke 2 dari ayah Sutrisno dan Ibu Suparmi. Menyelesaikan pendidikan di SDN 1 Marga Mulya (2007-2013), SMPN 1 Sungai Loban (2013-2016), SMAN 1 Sungai Loban (2016-2019). Studi di program Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, tahun angkatan 2019.

Banjarbaru,  
Mahasiswa

Muhammad Soleh Indra Setiawan  
NIM.1910816110003

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Abu Sekam Padi dan Temperatur Tuang Terhadap Porositas, Kekerasan, dan Kekasaran Paduan Aluminium Rongsok Sebagai Produk Spacer Menggunakan Pengecoran Evaporatif”. Shalawat dan Salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, beserta sahabat, kerabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada :

1. Ayah dan Ibu, Sutrisno dan Suparmi yang mana telah memberikan dukungan baik berupa doa, dana maupun ucapan semangat, sehingga saya dapat mengerjakan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak M. Nizar Ramadhan, S.T., M.T., selaku Koordinator Skripsi.
6. Bapak Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Rudi Siswanto, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing.
8. Bapak Andy Nugraha, S.T., M.T., Bapak Dr. Aqli Mursadin, Ph.D., Bapak Akhmad Syarief, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Skripsi.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.



10. Seluruh kawan- kawan angkatan 2019 yang telah mendukung hingga terselesaikannya Skripsi ini dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam kesempatan ini juga saya ingin menyampaikan mohon maaf yang sebesar- besarnya apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangatlah saya harapkan demi kemajuan kita bersama.

Banjarbaru,  
Mahasiswa

Muhammad Soleh Indra Setiawan  
NIM.1910816110003

## RINGKASAN

Muhammad Soleh Indra Setiawan, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Januari 2024. Pengaruh Abu Sekam Padi dan Temperatur Tuang Terhadap Porositas, Kekerasan, dan Kekasaran Paduan Aluminium Rongsok Sebagai Produk Spacer Menggunakan Pengecoran Evaporatif; Dosen pembimbing Rudi Siswanto, S.T., M.Eng Komite, Ketua: Andy Nugraha, S.T., M.T., Anggota1: Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T. Anggota 2: Akhmad Syarief, S.T., M.T.

Aluminium banyak digunakan dalam kehidupan manusia maka sampah rongsokan dari limbah aluminium juga banyak tidak termanfaatkan dengan baik. Salah satu kegiatan daur ulang yang dapat dilakukan pada aluminium adalah melalui proses peleburan. Selain aluminium, gabah kering giling juga menghasilkan limbah sekam padi yang cukup melimpah. Sekam padi memiliki banyak potensi yang dapat dikembangkan, salah satunya adalah sebagai sumber silika. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan variasi temperatur tuang terhadap nilai kekerasan, kekasaran, dan porositas paduan Al rongsok hasil proses pengecoran evaporatif.

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa kekerasan tertinggi berada pada temperatur tuang 750°C dengan komposisi paduan aluminium dan abu sekam padi 75% : 25% diperoleh nilai kekerasan sebesar 35,33 HB. Kemudian untuk kekasaran tertinggi berada pada temperatur tuang 750°C dengan komposisi paduan aluminium dan abu sekam padi 75% : 25% diperoleh nilai kekasaran sebesar 10,63  $\mu\text{m}$ . Sedangkan untuk porositas tertinggi berada pada temperatur tuang 750°C dengan perbandingan komposisi paduan aluminium dan abu sekam padi 85% : 15% mendapatkan nilai porositas sebesar 3%.

Kata kunci: Pengecoran evaporatif, temperatur tuang, komposisi paduan aluminium dan abu sekam padi, kekerasan, kekasaran, porositas.

## SUMMARY

Muhammad Soleh Indra Setiawan, *Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University, January 2024. The Effect of Rice Husk Ash and Casting Temperature on Porosity, Hardness and Roughness of Scrap Aluminum Alloys as Spacer Products Using Evaporative Casting; Supervisor Rudi Siswanto, S.T., M.Eng Committee, Chair: Andy Nugraha, S.T., M.T., Member1: Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T. Member 2: Akhmad Syarief, S.T., M.T.*

*Aluminum is widely used in human life, so much of the aluminum waste is not utilized properly. One of the recycling activities that can be carried out on aluminum is through the smelting process. Apart from aluminum, milled dry grain also produces quite abundant rice husk waste. Rice husks have a lot of potential that can be developed, one of which is as a source of silica. The aim of this research is to determine the effect of adding rice husk ash and variations in pouring temperature on the hardness, roughness and porosity values of the Al rongsok alloy resulting from the evaporative casting process.*

*From the test results it can be seen that the highest hardness is at a pouring temperature of 750°C with a composition of aluminum alloy and rice husk ash of 75%: 25%, resulting in a hardness value of 35.33 HB. Then, the highest roughness was at a pouring temperature of 750°C with a composition of aluminum alloy and rice husk ash of 75%: 25%, resulting in a roughness value of 10.63 μm. Meanwhile, the highest porosity is at a pouring temperature of 750°C with a composition ratio of aluminum alloy and rice husk ash of 85%: 15%, getting a porosity value of 3%.*

*Key words: Evaporative casting, casting temperature, composition of aluminum alloy and rice husk ash, hardness, roughness, porosity.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan penelitian skripsi yang berjudul “Pengaruh Abu Sekam Padi dan Temperatur Tuang Terhadap Porositas, Kekerasan, dan Kekasaran Paduan Aluminium Rongsok Sebagai Produk Spacer Menggunakan Pengecoran Evaporatif” ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik. Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam penyusunan Skripsi ini, akan tetapi dengan adanya bantuan berbagai pihak, maka Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dorongan dan semangat yang berupa materi maupun moral.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T. selaku Ketua program Studi Teknik mesin Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Rudi Siswanto, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut. Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang Manufaktur.

Banjarbaru,

Mahasiswa

Muhammad Soleh Indra Setiawan

NIM.1910816110003

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>IDENTITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>x</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>2</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	2
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 Aluminium .....	8
2.2.2 Abu Sekam Padi.....	14

2.2.3	Pengecoran Logam.....	16
2.2.4	Pengecoran Evaporative.....	25
2.2.5	Pola Polystyrene Foam/ Styrofoam .....	29
2.2.6	Spacer Velg Mobil .....	31
2.2.7	Pengujian Densitas dan Porositas.....	34
2.2.8	Pengujian Kekerasan Brinell.....	35
2.2.9	Pengujian Kekasaran Permukaan ( <i>Surface Roughness Tester</i> ).....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>39</b>
3.1	Waktu dan Tempat .....	39
3.2	Alat dan Bahan .....	39
3.2.1	Alat.....	39
3.2.2	Bahan.....	45
3.3	Prosedur Penelitian.....	47
3.3.1	Prosedur Pembuatan Abu Sekam Padi.....	47
3.3.2	Prosedur Pembuatan Pola.....	48
3.3.3	Prosedur Pembuatan Pola Spacer.....	49
3.3.4	Prosedur Pembuatan Spesimen .....	49
3.3.5	Prosedur Pembuatan Spacer.....	50
3.3.6	Prosedur Pembubutan Spacer.....	50
3.3.7	Pengujian Kekerasan.....	51
3.3.8	Pengujian Kekasaran .....	51
3.3.9	Pengujian Porositas .....	51
3.4	Variabel Penelitian .....	52
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	53
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>55</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	55

4.1.1	Hasil Pengujian Kekerasan .....	56
4.1.2	Hasil Pengujian Kekasaran .....	56
4.1.3	Hasil Pengujian Porositas.....	57
4.2	Pembahasan .....	58
4.2.1	Hubungan Temperatur Tuang Terhadap Nilai Kekerasan .....	58
4.2.2	Hubungan Komposisi Paduan Terhadap Nilai Kekerasan.....	60
4.2.3	Hubungan Temperatur Tuang Terhadap Nilai Kekasaran .....	62
4.2.4	Hubungan Komposisi Paduan Terhadap Nilai Kekasaran.....	64
4.2.5	Hubungan Temperatur Tuang Terhadap Nilai Porositas .....	66
4.2.6	Hubungan Komposisi Paduan Terhadap Nilai Porositas .....	67
4.2.7	Uji Signifikansi .....	69
4.2.8	Output dari Pengecoran Aluminium dengan Abu Sekam Padi Sebagai Pembuatan Spacer .....	73
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>75</b>
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>77</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>82</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan Kabel OPPC.....	9
Gambar 2. 2 Diagram Fasa Al-Si.....	11
Gambar 2. 3 Sekam Padi.....	15
Gambar 2. 4 Abu Sekam Padi.....	16
Gambar 2. 5 Sand Casting.....	17
Gambar 2. 6 Centrifugal Casting .....	17
Gambar 2. 7 Die Casting.....	18
Gambar 2. 8 Investment Casting.....	18
Gambar 2. 9 Cacat Pengecoran .....	19
Gambar 2. 10 Pengecoran Logam.....	19
Gambar 2. 11 Sistem Saluran.....	21
Gambar 2. 12 Cawan Tuang.....	22
Gambar 2. 13 Cawan Tuang dengan Inti Pemisah.....	22
Gambar 2. 14 Cawan Tuang dengan Penutup.....	22
Gambar 2. 15 Saluran Turun.....	23
Gambar 2. 16 Pengalir dan Ukuran Pengalir .....	23
Gambar 2. 17 Saluran Masuk.....	24
Gambar 2. 18 Saluran Penambah Atas.....	24
Gambar 2. 19 Saluran Penambah Samping.....	25
Gambar 2. 20 Tahapan Proses Pengecoran Evaporative .....	26
Gambar 2. 21 Pasir Kuarsa.....	27
Gambar 2. 22 Pasir Zirkon .....	27
Gambar 2. 23 Pasir Chromit.....	28
Gambar 2. 24 Pasir Olivin.....	28
Gambar 2. 25 . (a) Limbah Styrofoam dan Plastik di Sungai Indonesia; (b) Styrofoam dari Penyangga Alat Elektronik (c) Styrofoam Setelah Dihaluskan ....	30
Gambar 2. 26 Pola Styrofoam.....	31
Gambar 2. 27 Spacer Velg Mobil .....	32
Gambar 2. 28 Spacer Universal .....	33
Gambar 2. 29 Spacer Knob .....	33
Gambar 2. 30 Penimbangan Spesimen di Udara.....	34



Gambar 2. 31 Penimbangan Spesimen di Dalam Air .....	34
Gambar 2. 32 Mesin Uji Kekerasan Vickers .....	36
Gambar 2. 33 Simbol Pernyataan Spesifikasi Permukaan .....	36
Gambar 2. 34 Parameter Profil Permukaan.....	37
Gambar 3. 1 Tungku krusibel .....	39
Gambar 3. 2 Cetakan pasir .....	40
Gambar 3. 3 Mesin pengaduk .....	40
Gambar 3. 4 Cawan tuang.....	40
Gambar 3. 5 Blower .....	41
Gambar 3. 6 Thermocouple.....	41
Gambar 3. 7 Jangka sorong.....	41
Gambar 3. 8 Alat Pemotong styrofoam .....	42
Gambar 3. 9 Alat Ukur mesh .....	42
Gambar 3. 10 Stopwatch .....	43
Gambar 3. 11 Timbangan digital .....	43
Gambar 3. 12 Alat uji porositas .....	44
Gambar 3. 13 MH600 Hardness Tester.....	44
Gambar 3. 14 Surface Roughness Tester .....	45
Gambar 3. 15 Kabel aluminium .....	45
Gambar 3. 16 Abu sekam padi.....	45
Gambar 3. 17 Styrofoam.....	46
Gambar 3. 18 Pasir cetak .....	46
Gambar 3. 19 Lem styrofoam .....	46
Gambar 3. 20 Arang .....	47
Gambar 3. 21 Oli bekas.....	47
Gambar 3. 22 Abu sekam padi.....	48
Gambar 3. 23 Pola styrofoam.....	48
Gambar 3. 24 Pola Spacer.....	49
Gambar 3. 25 Diagram alir penelitian.....	53
Gambar 3. 26 Lanjutan diagram alir penelitian .....	54
Gambar 4. 1 Spesimen hasil cor.....	55
Gambar 4. 2 Spesimen uji .....	56

Gambar 4. 3 Grafik hubungan temperatur tuang terhadap nilai kekerasan.....	59
Gambar 4. 4 Grafik hubungan komposisi paduan terhadap nilai kekerasan.....	61
Gambar 4. 5 Grafik hubungan temperatur tuang terhadap nilai kekasaran.....	62
Gambar 4. 6 Grafik hubungan komposisi paduan terhadap nilai kekasaran.....	64
Gambar 4. 7 Grafik hubungan pengaruh temperatur tuang terhadap nilai porositas .....	66
Gambar 4. 8 Grafik hubungan pengaruh komposisi paduan terhadap nilai porositas .....	68

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Sifat Fisik Aluminium.....	13
Tabel 2. 2 Angka kekasaran menurut ISO atau DIN 4763: 1981 .....	37
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	56
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	57
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	58

## DAFTAR SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>
$\rho_m$	Densitas <i>measurement</i>	gram/cm <sup>3</sup>
$W_u$	Berat spesimen di udara	gram
$W_f$	Berat spesimen di air	gram
$\rho_{fluida}$	Densitas air	gram/cm <sup>3</sup>
P	Persen porositas	%
$\rho_{th}$	Densitas teoritis	gram/cm <sup>3</sup>
BHN	Angka kekerasan Brinell	kg/mm <sup>2</sup>
p	Beban indentor bola baja	kg
D	Diameter indentor	mm
d	Diameter lekukan	mm
Ra	Parameter kekasaran	μm