



**LAPORAN SKRIPSI**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS  
PADUAN Cu-20%Sn PRODUK BILAH GAMELAN  
MELALUI PROSES *HIGH PRESSURE DIE CASTING***

**ASRONI**

**NIM. 201254024**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Sugeng Slamet, ST., MT.**

**Qomaruddin, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS  
PADUAN Cu-20%Sn PRODUK BILAH GAMELAN  
MELALUI PROSES *HIGH PRESSURE DIE CASTING***

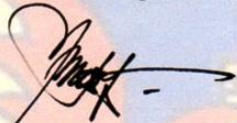
**ASRONI**

**NIM. 201254024**

Kudus, 18 Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Sugeng Slamet, ST., M.T.

NIDN. 0622067101

Pembimbing Pendamping,

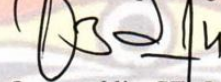


Qomaruddin, ST., M.T.

NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Qomaruddin, ST., M.T.

NIDN. 0626097102

## HALAMAN PENGESAHAN

### KARAKTERISASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS PADUAN Cu-20%Sn PRODUK BILAH GAMELAN MELALUI PROSES *HIGH PRESSURE DIE CASTING*

**ASRONI**

**201254024**

Kudus, 26 Agustus 2017

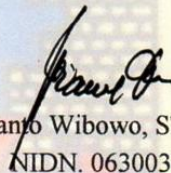
Menyetujui,

Ketua Penguji,



Rohmat Winarso, ST., M.T.  
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji I,



Rianto Wibowo, ST., M.Eng.  
NIDN. 0630037301

Anggota Penguji II,



Sugeng Samet, ST., M.T.  
NIDN. 0622067101

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, ST., M.T.  
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo, ST., M.T.  
NIDN. 0630037301

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Asroni  
NIM : 201254024  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 13 Januari 1993  
Judul Skripsi / Tugas : Karakterisasi sifat fisis dan mekanis  
Akhir : Paduan cu-20%sn bilah gamelan melalui proses  
*high pressure die casting*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 18 Agustus 2017

Yang memberi pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL', '5000', and 'EMPAT RIBU RUPIAH'. A unique identification number 'A2BA2F326691637' is also visible on the stamp.

NIM. 201254024

## PERSEMBAHAN

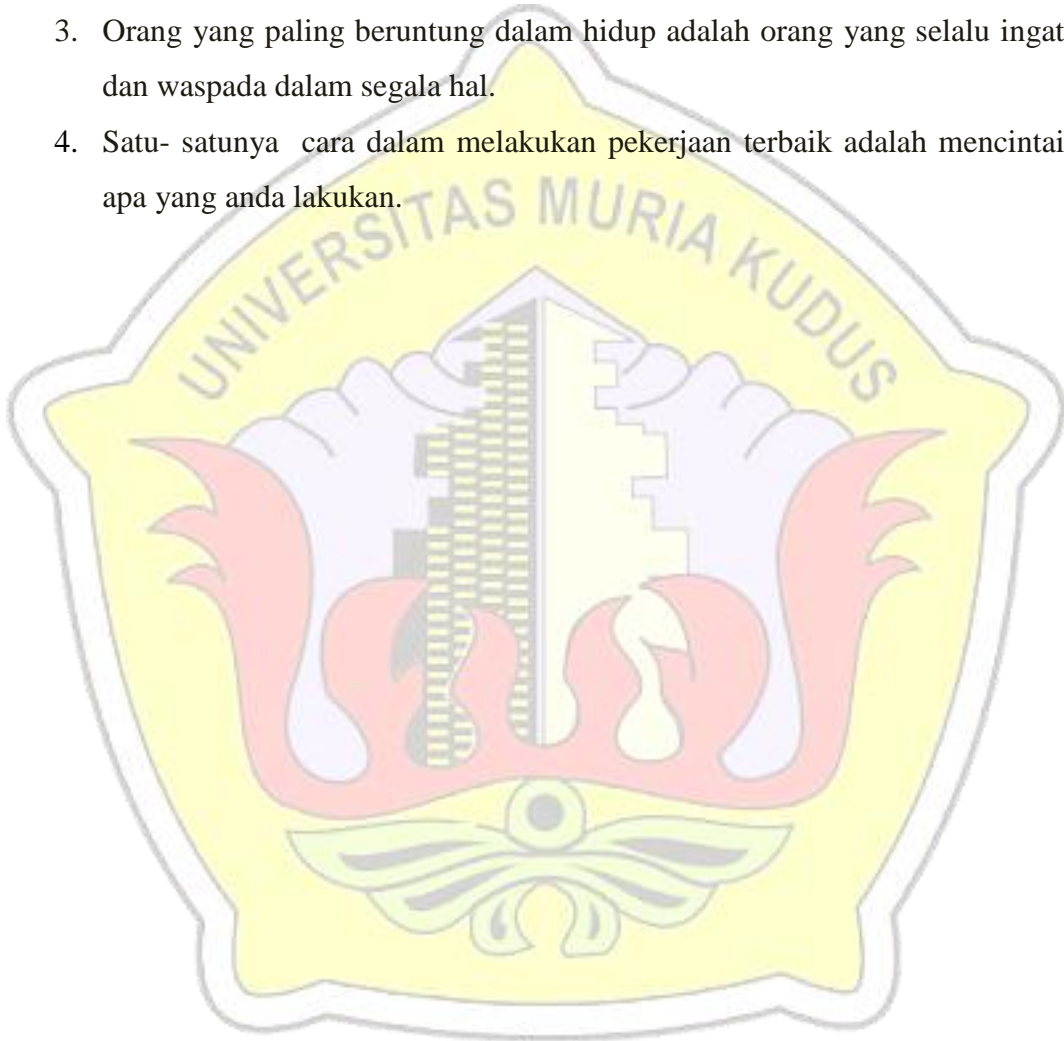
Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, serta shalawat dan salam saya haturkan pada Nabi Muhammad SAW atas tersusunnya laporan ini.

Skripsi penelitian ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak, Ibu dan Mertua yang terhormat selalu menyayangiku, mendoakanku setiap waktu, mendukungku, mengorbankan yang beliau miliki untukku, memarahiku jika aku melakukan kesalahan hingga aku tau mana yang benar dan mana yang salah, memberiku dukungan yang sangat luar biasa dalam hidupku, kasih sayang beliau yang menyadarkanku akan makna hidup yang sebenarnya.
2. Yang tersayang istriku Erma Herliana, A.Md.Kep dan anakku tersayang "Muhamad Charyl Arsenio" yang menjadi penyemangat untuk meraih dan menyambut kesuksesan yang ada di depan mata.
3. Saudara dan familiku yang selalu memberi dukungan dan doa.
4. Team : Abdul Qhofur, Hj. Harmoko Setiyawan, Abdul Syukur.
5. Semua mahasiswa teknik mesin angkatan 2012 yang selalu memberi semangat bagiku.
6. Kampus tercinta Universitas Muria Kudus sebagai tempatku menuntut ilmu.

## MOTTO

1. Allah akan mengangkat orang- orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan pada derajat yang lebih tinggi. (QS.Al- Mujadallah : 11)
2. Hidup itu perlu di perjuangkan , jangan puas dengan berpangku tangan.
3. Orang yang paling beruntung dalam hidup adalah orang yang selalu ingat dan waspada dalam segala hal.
4. Satu- satunya cara dalam melakukan pekerjaan terbaik adalah mencintai apa yang anda lakukan.



**KARAKTERISASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS  
PADUAN Cu-20%Sn BILAH GAMELAN MELALUI  
PROSES *HIGH PRESSURE DIE CASTING***

Nama mahasiswa : Asroni

NIM : 201254024

Pembimbing :

1. Sugeng selamat, ST, MT.
2. Qomaruddin, ST., MT.

**ABSTRAK**

Perunggu merupakan material terbaik untuk pembuatan alat musik seperti lonceng, simbal drum, gamelan, senar gitar dan beberapa alat musik tiup seperti terompet, saxophone dan clarinet. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik melalui proses pengecoran *high pressure die casting* dari bahan paduan Cu-20%Sn. Material uji selanjutnya diuji mekanik dan uji fisis dengan pengujian kekerasan, pengujian struktur mikro

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa pengujian, diantaranya adalah pengujian komposisi kimia, pengujian kekerasan, dan pengujian struktur mikro, dan pengujian akustik. Setelah dilakukan pengujian komposisi kimia, bahan diproses pengecoran HPDC dan tanpa HPD, masing-masing hasil pengecoran di buat 2 spesimen untuk uji kekerasan, dan struktur mikro, uji akustik. Hasil dari penelitian ini dianalisis nilai kekerasannya rata-rata adalah 97,4 HRB proses HPDC, dari pada bahan yang tanpa proses HPDC dengan nilai kekerasannya 71,2 HRB. Hasil pengujian akustik diperoleh nilai rata-rata frekuensi fundamental dari proses HPDC adalah 551Hz. Dan tanpa proses HPDC adalah 375,5Hz. Hasil pengujian struktur mikro pada bahan tanpa HPDC menunjukkan terdapatnya dislokasi, sedangkan bahan tanpa HPDC menunjukkan terjadinya rekristalisasi dan pertumbuhan butir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing pengecoran HPDC dan tanpa HPDC memiliki karakteristik kekerasan, struktur mikro dan akustik yang berbeda Dari masing-masing pengujian.

**Kata kunci:** Paduan Cu-Sn, Sifat Fisis dan Mekanis, *high pressure Die Casting*, bilah Gamelan, *casting*.

CHARACTERIZATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL  
PROPERTIES ALLOY Cu-20%Sn COUNTER OF GAMELAN  
THROUGH HIGH PRESSURE DIE CASTING

*Student Name* : Asroni

*Student Identity Number* : 201254024

*Supervisor* :

1. Sugeng selamat, ST, MT.
2. Qomaruddin, ST., MT.

***ABSTRACT***

Bronze is the best material for making musical instruments such as bells, drum cymbals, gamelan, guitar strings and some wind instruments such as trumpet, saxophone and clarinet. This research was conducted to know the characteristic through high pressure casting casting process from Cu-20% Sn alloy material. The test material is further tested mechanically and physical test by hardness testing, microstructure testing.

This research method consists of several tests, including testing of chemical composition, hardness testing, and microstructure testing, and aquistic testing. After testing of the chemical composition, the material was processed by HPDC foundry and without HPD, each casting result was made for 2 specimens for hardness test, and micro strutuk, aquistic test. The results of this study analyzed the mean hardness value is 97.4 HRB HPDC process, than the material without HPDC process with the value of 71.2 HRB kekurasannya. The results of the aquistic test obtained the average value of the fundamental frequency of the HPDC process is 551Hz. And without HPDC process is 375.5Hz. The results of microstructure testing on materials without HPDC indicate the presence of dislocations, whereas materials without HPDC show recrystallization and grain growth.

The results showed that HPDC and HPDC casting each had different characteristics of hardness, microstructure and Ixistics from each test

*Keywords* : Cu-Sn alloy, Physical and Mechanical Properties, Die Casting, Casting, Saron, Gamelan.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “KARAKTERISASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS PADUAN Cu-20%Sn BILAH GAMELAN MELALUI PROSES *HIGH PRESSURE DIE CASTING*”. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam rangka untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan hingga terselesaikannya laporan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rianto Wibowo, ST., MT. Selaku Kaprogdi Teknik Mesin.
2. Bapak Sugeng Slamet, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing utama yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.
3. Bapak Qomaruddin, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing pendukung yang dengan sabar membimbing dan member saran dalam menyusun skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan dalam setiap perkuliahan.
5. Bapak , Ibu , mertua, istri dan anakku yang selalu memberi support tiada henti-hentinya.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin seperjuangan yang banyak membantu sehingga tersusunlah laporan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Kudus, 26 Agustus 2017

Asroni

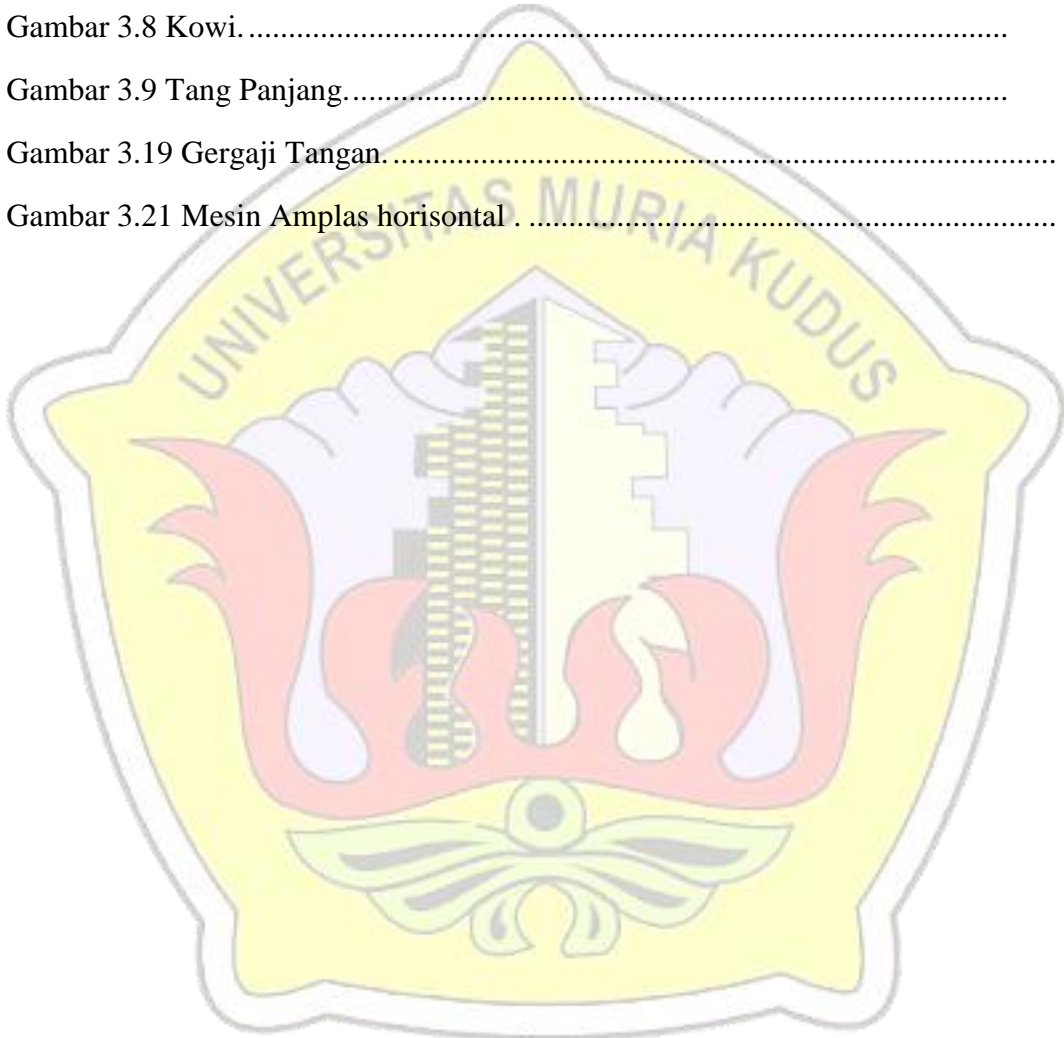
# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN . .....	iii
MOTTO. ....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Definisi Pengecoran .....	6
2.2.1 Klasifikasi Pengecoran.....	7
2.2 Sifat Fisis.....	8
2.3.1 Pengujian Metalografi.....	10
2.3 Sifat mekanis.....	10
2.4 Kekerasan.....	10
2.5 <i>Pressure Die Casting (Injection Moulding)</i> .....	15
2.6 Timah Putih (Tin, Stannum)(Sn) .....	19
2.7 Tembaga ( <i>Copper</i> ) (Cu).....	20
2.8 Tembaga paduan tinggi .....	21
2.9 High pressure die casting (HPDC).....	25
2.10 Karakteristik Paduan Tembaga. ....	26
2.11 Kajian Pustaka.....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan tempat penelitian .....	27
3.2 Bahan penelitian .....	27
3.3 Pralatan Penelitian .....	27
3.3.1 Alat Pembuatan Spesimen.....	27

3.3.2	Alat uji spesimen .....	28
3.4	Tahapan pengujian.....	28
3.5	Diagram alir penelitian.....	29
3.6	Alur penelitian.....	30
3.6.1	Penyiapan Spesimen Uji.....	30
3.6.2	Tahapan Penyediaan Bahan Uji .....	30
3.6.3	Rockwell Hardness Tester TH5.....	31
3.6.4	Mikroskop Optik.....	32
3.6.5	<i>High Pressure Die Casting</i> .....	33
3.6.6	Pengukuran Suhu.....	34
3.6.8	Pengujian Komposisi Kimia.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil .....	36
4.1.1	Data Pengamatan .....	37
4.1.2	Hasil Penelitian.....	
4.2	Pembahasan .....	
4.2.1	Bagaimana pengaruh timah (Sn) pada bilah gamelan terhadap sifat fisis dan mekanis dengan melalui proses <i>high preassuredie casting</i> .....	
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan .....	61
5.2	Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>66</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Fase Paduan CuSn.....	8
Gambar 3.5 Arang Kayu .....	
Gambar 3.6 Dapur Peleburan .....	
Gambar 3.7 Blower .....	
Gambar 3.8 Kowi.....	
Gambar 3.9 Tang Panjang.....	
Gambar 3.19 Gergaji Tangan.....	
Gambar 3.21 Mesin Amplas horisontal .....	



## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 skala kekerasan . . . . .	15
Tabel 2.1 skala kekerasan metode <i>Rockwell</i> . . . . .	15
Tabel 2.1 uji komposisi paduan Cu- 20%Sn. . . . .	39
Tabel 3. uji kekerasan . . . . .	40
Tabel 4.1 pengujian akuistik bilah gamelan saron. . . . .	43



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
$T$	Temperatur	MPa
$\alpha$	Alfa	
$B$	Beta	
$S$	Temperatur	C



## AFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Komposisi perunggu paduan Cu-Sn

Lampiran B. Nilai kekerasan.

Lampiran D. Temperatur Peleburan

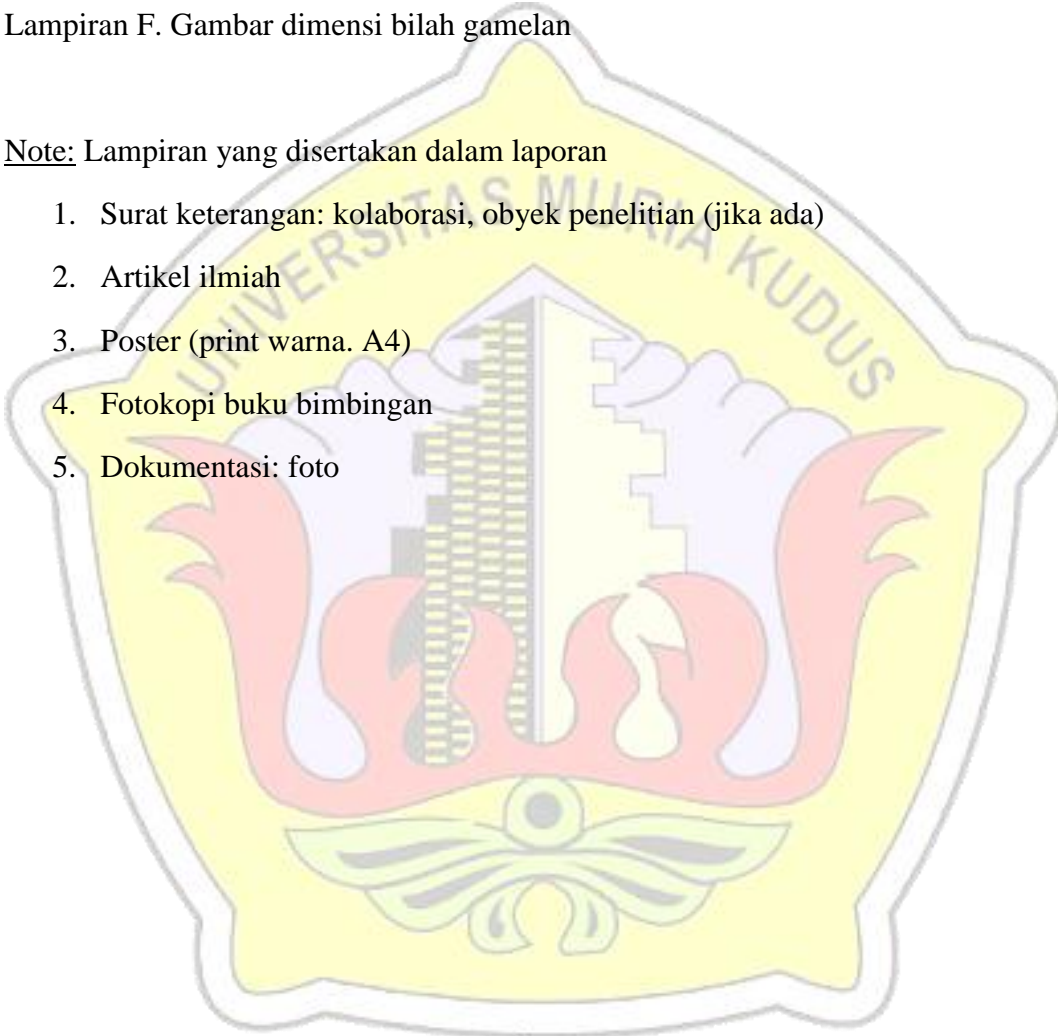
Lampiran D. Temperatur Peleburan

Lampiran C. Nilai Akustik Tiap Urutan

Lampiran F. Gambar dimensi bilah gamelan

Note: Lampiran yang disertakan dalam laporan

1. Surat keterangan: kolaborasi, obyek penelitian (jika ada)
2. Artikel ilmiah
3. Poster (print warna. A4)
4. Fotokopi buku bimbingan
5. Dokumentasi: foto



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

HPDC : *High Preassure Die Casting*

