

TUGAS AKHIR

ANALISA PROSES PEMBUATAN GAMELAN BILAH SARON PELOG NADA 7 (*pi*) PADA PADUAN Cu – Sn YANG BERBEDA TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEKASARAN PERMUKAAN, STRUKTUR MIKRO DAN KOMPOSISI KIMIA



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Oleh :

DIKI PRASETYO

D200150140

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **“Analisa Proses Pembuatan Gamelan Bilah Saron Pelog Nada 7 (Pi) Pada Paduan Cu – Sn Yang Berbeda Terhadap Nilai Kekerasan, Kekasaran Permukaan, Struktur Mikro Dan Komposisi Kimia”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagai sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 9 juni 2021

Yang Menyatakan



Diki Prasetyo

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “**Analisa Proses Pembuatan Gamelan Bilah Saron Pelog Nada 7 (*Pi*) Pada Paduan Cu – Sn Yang Berbeda Terhadap Nilai Kekerasan, Kekasaran Permukaan, Struktur Mikro Dan Komposisi Kimia**” telah disetujui oleh pembimbing tugas akhir untuk dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Diki Prasetyo

NIM : D200150140

Disetujui pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 08 Juli 2021

Pembimbing

Tugas Akhir



Ir. Bibit Sugito, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**Analisa Proses Pembuatan Gamelan Bilah Saron Pelog Nada 7 (Pi) Pada Paduan Cu – Sn Yang Berbeda Terhadap Nilai Kekerasan, Kekasaran Permukaan, Struktur Mikro Dan Komposisi Kimia**” telah disetujui oleh pembimbing dan disahkan oleh koordinator tugas akhir sebagai syarat untuk Seminar Tugas Akhir dan Ujian Tugas Akhir di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama	: Diki Prasetyo
NIM	: D200150140
Disahkan pada	:
Hari	: Kamis
Tanggal	: 08 Juli 2021
Dewan Penguji	:
Ketua	: Ir. Bibit Sugito, M.T.
Anggota 1	: Dr. Ir. Ngafwan, M.T.
Anggota 2	: Wijianto, S.T, M.Eng, SC


(.....)
(.....)
(.....)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Agus Dwi Anggono, S.T, M.Eng, Ph.D.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jl. A.Yani, Pabelan, Kartasura, Tromol Pos I Telp. (0271) 717417 ext. 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :

Nomor 129/II/2020, Tanggal 10 September 2020 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini :

Nama : Ir. Bibit Sugito, M.T.

Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala / IV A

Kedudukan : Dosen Pembimbing

Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Diki Prasetyo

Nomor Induk : D200150140

Jurusan : Teknik Mesin

Judul/Topik : Analisa Proses Pembuatan Gamelan saron Pelog Nada 7 (*pi*) Pada Paduan Cu – Sn Yang Berbeda Terhadap Nilai Kekerasan, Kekasaran Permukaan, Struktur Mikro Dan Komposisi Kimia.

Rincian Soal/Tugas : Membuat gamelan saron nada 7 (*pi*) dengan metode kuantitatif yang divariasikan pada pencampuran tiga paduan yang berbeda 1,7 kg (Cu) – 0,52 kg (Sn), Paduan ke dua 1,88 kg (Cu) – 0,52 kg (Sn), Paduan ke tiga 2 kg (Cu) – 0,52 kg (Sn) menggunakan media pendinginan air, kemudian dilakukan pengujian kekerasan, kekasaran permukaan, struktur mikro dan komposisi kimia.

Demikian Soal Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 14 September 2020

Pembimbing

Ir. Bibit Sugito, M.T.

Keterangan:

Dibuat rangkap 3 (tiga)

1. Untuk Kajur (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

HALAMAN MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu. Sesungguhnya allah beserta orang – orang yang sabar”

(Qs. Al-Baqarah : 153)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Qs. Asy-Syarh :5-6)

“Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan allah hingga ia pulang”

(HR. Tirmidzi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur selalu saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas kehendak dan kuasaNya, pada akhirnya saya selaku penulis dapat mempersembahkan skripsi ini untuk :

“Bapak dan Ibu”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan anugerah yang tiada terkira. Atas izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan tulisan ini. Dialah yang Maha Berilmu dan Maha Pemberi Ilmu bagi siapa saja yang dikehendaki-Nya.

Atas terselesaikannya tugas akhir ini, tidak mungkin dicapai tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, semangat dan nasihat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Kholqilah Ardhian Ilman, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin UMS.
4. Bapak Ir. Bibit Sugito, M.T., selaku Pembimbing tugas akhir yang mana telah mengarahkan, membantu, dan membimbing selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Jajaran dosen dan staff di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi.
6. Kepada bapak Suripto Ranto Mulyono sebagai pemilik Punta Dewa Gongso sekaligus sebagai empu gamelan yang telah menyediakan waktu dan tempat untuk proses penelitian.
7. Bapak Kasino dan Ibu Kustini selaku orang tua saya yang selalu mendukung semua kegiatan penelitian ini.
8. Pandega, Ekho Jumali, Gatot, Yoko, Agung, Ratri, Ta'in, dan taufik atas kerjasama dan kerja kerasnya dalam mengerjakan tugas akhir ini.

9. Teman - teman seperjuangan yang sedikit banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman – teman Teknik Mesin Angkatan 2015 yang bersedia memberikan bantuannya.
11. Teman-teman Teknik Mesin UMS yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah senantiasa memberikan kita keberkahan dalam setiap amal perbuatan kita.

Penulis berharap laporan ini bisa bermanfaat bagi yang membaca, dan atas segala kekurangan yang ada pada laporan ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis berharap ada kritik dan saran yang bersifat membangun. Terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, 9 Juni 2021

Diki Prasetyo

ANALISA PROSES PEMBUATAN GAMELAN BILAH SARON PELOG NADA 7 (Pi) PADA PADUAN Cu – Sn YANG BERBEDA TERHADAP NILAI KEKERASAN, KEKASARAN PERMUKAAN, STRUKTUR MIKRO DAN KOMPOSISI KIMIA

Abstrak

Perunggu adalah material terbaik untuk pembuatan alat musik seperti gamelan, simbal drum, senar gitar dan beberapa alat musik tiup seperti terompet dan clarinet. Saron sendiri merupakan salah satu alat musik gamelan yang terbuat dari bahan logam paduan tembaga (Cu) dengan timah (Sn). Perbandingan komposisi yaitu 3 banding 10, dibuat dengan cara di lebur, di cetak, di tempa dan di dinginkan cepat dengan air. Kemudian dilanjutkan proses terakhir yaitu penggerendaan dan pembentukan nada.

Penelitian membahas tentang proses pembuatan saron pada nada 7 dari awal sampai akhir dengan metode kuantitatif. Bilah saron nada 7 divariasikan dengan tiga paduan yang berbeda, untuk paduan yang pertama adalah paduan yang sudah di tentukan pembuat gamelan yaitu 1,88 kg tembaga (Cu) dan 0,52 kg timah (Sn) di bandingkan dengan penambahan paduan tembaga menjadi 2 kg (Cu) dan pengurangan tembaga menjadi 1,7 kg (Cu) dengan berat timah yang sama untuk mendapatkan parameter nilai kekerasan, struktur mikro, nilai kekasaran permukaan dan komposisi kimia. Proses pembuatan specimen dilakukan pada satu pabrik dengan pembuat yang sama, setelah proses finishing kemudian dilanjutkan dengan pengujian kekerasan menggunakan alat brinnel hardness testers pembebanan 62,5 kgf dan dilakukan foto mikro dengan mikroskop metalurgi.

Dari Hasil pengujian kekerasan brinnel menunjukan bahwa nilai kekerasan pada bilah saron nada 7 tertinggi yaitu 242 BHN pada paduan 78,33% Cu – 21,67% Sn, media pendinginan air. Proses penempaan dilakukan pada suhu 411°C - 356°C memiliki fasa δ bersifat lebih keras dan getas. Kemudian dilakukan pemanasan pada fasa γ dengan suhu pemanasan 520°C - 580°C untuk medapatkan sifat tangguh dan ulet.

Kata Kunci :gamelan, saron, paduan Cu-Sn, kekerasan, kekasaran, komposisi kimia.

**ANALYSIS OF THE PROCESS OF MAKING GAMELAN FOR SARON
PELOG NADA 7 (Pi) IN THE ALLOY OF Cu - Sn, THAT DIFFERENT
TOWARDS VIOLENCE, SURFACE ROUGH, MICRO STRUCTURE AND
CHEMICAL COMPOSITION.**

Abstract

Bronze is the best material for making musical instruments such as gamelan, drum cymbals, guitar strings and some wind instruments such as trumpets and clarinet. Saron itself is a gamelan instrument made of copper alloy (Cu) with tin (Sn). The composition ratio is 3 to 10, made by melting, printing, forging and cooling quickly with water. Then proceed with the final process, namely raising and forming the tone.

This research discusses the process of making saron in tone 7 from start to finish using quantitative methods. The 7 tone blade is varied with three different alloys, for the first alloy is the alloy that has been determined by the gamelan maker, namely 1.88 kg copper (Cu) and 0.52 kg tin (Sn) compared to the addition of a copper alloy to 2 kg (Cu) and reduction of copper to 1.7 kg (Cu) with the same tin weight to obtain the parameters of the hardness value, microstructure, surface roughness value and chemical composition. The process of making specimens is carried out in one factory with the same maker, after the finishing process is then continued with hardness testing using the brinnel hardness testers with a load of 62.5 kgf and a micro photo with a metallurgical microscope.

From the brinnel hardness test results showed that the highest hardness value on the 7 tone saron blades was 242 BHN in alloy 78.33% Cu - 21.67% Sn, water cooling media. The forging process is carried out at a temperature of 411°C - 356°C and has a phase δ which is harder and brittle. Then it is heated in phase γ with heating temperature of 520°C - 580°C to obtain tough and ductile properties.

Keywords: *gamelan, saron, Cu-Sn alloy, hardness, roughness, chemical composition.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
Abstrak	x
Abstract.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 DASAR TEORI	7
2.2.1 Pengertian Saron	7
2.2.2 Tembaga.....	10

2.2.3	Timah	11
2.2.4	Paduan Tembaga.....	12
2.2.5	Proses Pendinginan (<i>Quenching</i>).....	13
2.2.6	Pengujian Material.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Diagram Alir Penelitian	19
3.2	Tempat Penelitian.....	20
3.3	Alat Dan Bahan.....	21
3.3.1	Alat.....	21
3.3.2	Bahan.....	29
3.4	Proses Pembuatan Gamelan Saron.....	31
3.5	Pembuatan Spesimen Uji	35
3.5.1	Pengujian Kekerasan Brinell	36
3.5.2	Pengujian Struktur Mikro	36
3.5.3	Pengujian Kekasaran Permukaan	37
3.5.4	Pengujian Komposisi Kimia	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Hasil Pembuatan Saron Pelog Nada 7 (pi).....	40
4.2	Hasil Pengujian Komposisi Kimia.....	43
4.2.1	Pembahasan Komposisi Kimia	45
4.3	Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	46
4.3.1	Pembahasan Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	47
4.4	Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i>	48
4.4.1	Grafik Pengujian Kekerasan Brinell	49
4.4.2	Pembahasan Hasil Pengujian Kekerasan Brinell.....	49

4.5	Pengujian Kekasaran Permukaan.....	50
4.5.1	Pembahasan Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan.....	50
BAB V PENUTUP		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rancak Saron pelog.....	8
Gambar 2. 2 Bilah (wilahan) Saron	8
Gambar 2. 3 Saron pelog satu set	9
Gambar 2. 4 Diagram Cu-Sn	13
Gambar 2. 5 Struktur mikro Cu-Sn.....	15
Gambar 2. 6 Skema uji brinell.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Perapen	21
Gambar 3. 3 Paron	21
Gambar 3. 4 Plandan.....	22
Gambar 3. 5 Palu.....	22
Gambar 3. 6 Supit.....	23
Gambar 3. 7 Timbangan	23
Gambar 3. 8 Kowi	24
Gambar 3. 9 Penyingen	24
Gambar 3. 10 Blower	25
Gambar 3. 11 Mesin Gerinda Tangan.....	25
Gambar 3. 12 Mistar Baja	26
Gambar 3. 13 Jangka Sorong	26
Gambar 3. 14 Mesin Bor	26
Gambar 3. 15 Mikroskop Metalurgi	27
Gambar 3. 16 Brinell Hardness Testers	27
Gambar 3. 17 Spectrometer	28
Gambar 3. 18 Surface Roughness Testers	28
Gambar 3. 19 Thermogun.....	29
Gambar 3. 20 Tembaga.....	29
Gambar 3. 21 Timah.....	30
Gambar 3. 22 Autosol	30
Gambar 3. 23 Larutan Etsa.....	31

Gambar 3. 24 Penimbangan Bahan.....	31
Gambar 3. 25 Peleburan.....	32
Gambar 3. 26 Pemanasan Cetakan (penyingen)	32
Gambar 3. 27 Proses Percetakan.....	33
Gambar 3. 28 Hasil Cor (lakaran)	33
Gambar 3. 29 Proses Penempaan.....	34
Gambar 3. 30 Proses Pemanasan.....	34
Gambar 3. 31 Material Setelah Dilakukan Pendinginan Air	35
Gambar 3. 32 Proses Pemolesan	35
Gambar 4. 1 Ukuran Bilah Saron Paduan 1,7 (Cu) - 0,52 kg (Sn).....	40
Gambar 4. 2 Ukuran Bilah Saron Paduan 1,88 kg (Cu) - 0,52 kg (Sn).....	41
Gambar 4. 3 Ukuran Bilah Saron Paduan 2 kg (Cu) - 0,52 kg (Sn).....	41
Gambar 4. 4 Bilah Saron Pelog Nada 7 (pi), (a) Paduan 1, (b) Paduan 2, (c) Paduan 3	42
Gambar 4. 5 Struktur Mikro Paduan 75,72% Cu – 23,30% Sn Pendinginan Air	46
Gambar 4. 6 Struktur Mikro Paduan 76,93% Cu – 22,90% Sn Pendinginan Air	47
Gambar 4. 7 Struktur Mikro Paduan 78,10% Cu – 21,43% Sn Pendinginan Air	47
Gambar 4. 8 Perbandingan Nilai Kekerasan Brinell Pada Bilah Saron Nada 7 (pi)	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Frekuensi Dasar Gamelan Jenis Pelog	10
Tabel 2. 2 Sifat-sifat Tembaga	10
Tabel 2. 3 Sifat-sifat Timah	11
Tabel 2. 4 Angka Kekerasan Pengujian Brinell	17
Tabel 2. 5 Toleransi Kekasaran Permukaan	18
Tabel 4. 1 Perubahan Ukuran Bilah Saron Paduan Pertama	40
Tabel 4. 2 Perubahan Ukuran Bilah Saron Paduan ke Dua	41
Tabel 4. 3 Perubahan Ukuran Bilah Saron Paduan ke Tiga.....	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Bilah Saron Nada 7 (pi) Pada Paduan 75,72% Cu – 23,30% Sn	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Bilah Saron Nada 7 (pi) Pada Paduan 76,93% Cu – 22,90% Sn.....	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Bilah Saron Nada 7 (pi) Pada Paduan 78,10% Cu – 21,43% Sn.....	44
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kekerasan Brinell	48
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan	50
Tabel 4. 9 Toleransi Kekasaran Permukaan	51