

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PADA PROSES BENDING
TERHADAP KUALITAS HASIL BENDING PIPA MENGGUNAKAN
MATERIAL KUNINGAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik

Program Pendidikan Strata Satu



Oleh :

BERGAS PRASETIA

41187001200052

JURUSAN TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PADA PROSES
BENDING TERHADAP KUALITAS HASIL BENDING PIPA
MENGGUNAKAN MATERIAL KUNINGAN

Dipersiapkan dan di susun oleh

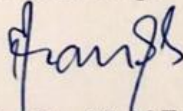
BERGAS PRASETIA

41187001200052

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal
Bekasi, 23 Juli 2024

Disetujui oleh

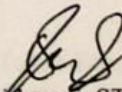
Dosen Pembimbing I



Ir. Aep Surahto., ST., M.T.

45114082009025

Dosen Pembimbing II




Paridawati, ST., M.T.

45114082009024

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Universitas Islam "45" Bekasi



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.

45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PADA PROSES BENDING TERHADAP KUALITAS HASIL BENDING PIPA MENGUNAKAN MATERIAL KUNINGAN

Nama : Bergas Prasetya
NPM : 41187001200052
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 23 Juli 2024

Tim Penguji

Nama

1. Taufiqur Rokhman. S.T., M.T.
45101022008001
2. Riri Sadiana S.P.d., M.Si
4510402015009
3. R.Hengki Rahmanto, S.T.,M.Eng
45101032013007

Tanda Tangan



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bergas Prasetia
NPM : 41187001200052
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
Email : vickybergas@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “Pengaruh Variasi Temperature Pada Proses Bending Terhadap Kualitas Hasil Bending Pipa Menggunakan Material Kuningan” bebas dari plagiarisme rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum. Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi 23 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



Bergas Prasetia

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat sehat, umur panjang, rahmat, taufiq serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Rasa bersyukur penulis kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kesehatan pada penulis sehingga mampu membuat skripsi ini dengan semestinya.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan rasa kasih sayang, doa dan motivasi kepada penulis baik secara moril maupun materil sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.
3. Bapak **R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam 45 Bekasi atas segala arahan, bimbingan dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak **Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
5. Bapak **Ir. Aep Surahto, S.T., M.T.** Selaku Dosen Pembimbing I yang penuh rasa tanggung jawab memberikan bimbingan serta petunjuk untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu **Paridawati, S.T., M.T.** Selaku Dosen Pembimbing II yang penuh rasa tanggung jawab memberikan bimbingan serta petunjuk untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak **Ahmad Hanif H. A.Md** Selaku pembimbing lapangan di Workshop Teknik Mesin Universitas Islam 45 Bekasi yang selalu memberikan informasi dan bimbingan kepada penulis sehingga penulis mendapatkan ilmu dan wawasan yang lebih luas.
8. Ka. Laboratorium Workshop Teknik Mesin Universitas Islam 45 Bekasi beserta seluruh staff atas kesempatan, pengarahan, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.
9. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Mesin 2020 Universitas Islam 45 Bekasi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
10. Kepada rekan kerja penulis sewaktu penulis masih bekerja di Bengkel AHASS HONDA MOTOR . Terima kasih atas dukungan, semangat, dan motivasi hingga saat ini kepada penulis dalam menempuh pendidikan di bangku perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
11. Kepada rekan kerja penulis sewaktu penulis melaksanakan *Maintenance* di PT. Surteckariya Indonesia. Terima kasih atas dukungan, semangat, dan motivasi hingga saat ini kepada penulis supaya untuk lulus tepat waktu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan Skripsi ini, Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima saran dan kritiknya. Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Bekasi, 23 Juli 2024

Penulis



Bergas Prasetia
41187001200052

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur pada proses bending dengan menggunakan material Pipa Kuningan terhadap kualitas hasil bending. Material yang digunakan pada penelitian ini menggunakan material Pipa Kuningan dengan ukuran 25,40 mm dan ketebalan 2 mm. Alhasil, logam kuningan mempunyai sifat antiseptik yang dapat melewati efek oligodinamis. Berdasarkan komposisinya, paduan kuningan dibagi menjadi beberapa jenis seperti Muntz brass yang mengandung 35-45% seng (Zn) mampu bekerja baik pada suhu panas, kuningan tinggi mengandung 65% tembaga dan 35% seng banyak digunakan untuk sekrup dan paku keeling. Naval brass merupakan kuningan dengan kadar timah (Sn) 1,0-1,5% yang mempunyai ketahanan tinggi terhadap korosi air garam). *Leaded yellow brass* mempunyai komposisi 67% tembaga (Cu), 29% seng (Zn), 1% timah (Sn) dan 3% timbal (Pb) yang memiliki aplikasi khusus untuk klem baterai dan fittings. Cartridge brass dengan komposisi paduan 70% tembaga (Cu) dan 30% seng (Zn) memiliki tipikal aplikasi untuk komponen amunisi. Variasi dalam penelitian ini menggunakan variasi temperatur 500°C, 600°C, dan 700°C. Pada penelitian ini menggunakan proses bending dengan pipa yang telah melalui proses *hot working* dengan variasi temperatur lalu ditektur 90°. Untuk hasil pada pipa dengan temperatur 500°C mengalami ketirusan sebesar 3,6 mm. Pada hasil pipa dengan temperatur 600°C mengalami ketirusan sebesar 0,65 mm. Hasil pipa dengan temperatur 700°C mengalami ketirusan sebesar 2,25 mm. Pada pipa tanpa *hot working* mengalami ketirusan 0,8 mm. Pada hasil dari temperatur 600°C lebih unggul dibandingkan temperatur 500°C dan temperatur 700°C.

Kata kunci : Variasi temperatur, Pipa Kuningan, Proses Bending, Hasil bending

ABSTRAC

This research aims to determine the effect of temperature variations in the bending process using brass pipe material on the quality of the bending results. The material used in this research is brass pipe material with a size of 25.40 mm and a thickness of 2 mm. As a result, brass metal has antiseptic properties that can overcome oligodynamic effects. Based on its composition, brass alloys are divided into several types, such as Muntz brass which contains 35-45% zinc (Zn) which is able to work well at hot temperatures, high brass containing 65% copper and 35% zinc which is widely used for screws and rivets. Naval brass is brass with a tin (Sn) content of 1.0-1.5% which has high resistance to salt water corrosion). Leaded yellow brass has a composition of 67% copper (Cu), 29% zinc (Zn), 1% tin (Sn) and 3% lead (Pb) which has special applications for battery clamps and fittings. Brass cartridges with an alloy composition of 70% copper (Cu) and 30% zinc (Zn) have typical applications for ammunition components. The variations in this research use temperature variations of 500°C, 600°C, and 700°C. This research uses a bending process with pipes that have gone through a heat treatment process with temperature variations and then bent 90°. For results, the pipe with a temperature of 500°C experienced a taper of 3.6 mm. In the results, the pipe with a temperature of 600°C experienced a taper of 0.65 mm. The results of the pipe with a temperature of 700°C experienced a taper of 2.25 mm. The pipe without heat treatment experiences a taper of 0.8 mm. The results from a temperature of 600°C are superior to a temperature of 500°C and a temperature of 700°C.

Keywords: Temperature variations, Brass Pipe, Bending Process, Bending Results

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRAC</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Material Kuningan.....	6
2.1.1 Pengertian kuningan.....	6
2.1.2 Klasifikasi Kuningan.....	8
2.2 Proses Bending	8
2.2.1 Sumbu Netral (Neutral Axis)	10
2.2.2 Springback.....	11
2.2.3 Minimum Radius Bending	13
2.3 Momen gerakan gaya	14
2.4 Deformasi Plastis.....	15

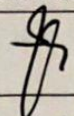

2.5 Hot Working.....	15
2.5.1 Macam Macam Hot Working.....	16
2.6 Hukum Hooke	17
2.7 Tegangan Normal.....	18
2.8 Tegangan Tekan	19
BAB III METOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	21
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	22
3.3 Persiapan Alat Dan Bahan.....	22
3.4 Kontruksi dan Bagian Alat Penekuk Pipa	26
3.4.1 Bagian – Bagian Alat Penekuk Pipa	27
3.4.2 Prinsip Kerja Alat Penekuk Pipa.....	29
3.5 Variabel Penelitian	30
3.6 Cara Penggunaan Penetran Check.....	30
3.7 Pengamatan Gaya Puntir	32
3.8 Proses Pengukuran Hasil Bending Pada Pipa Kuningan	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Pengamatan hasil bending secara visual.....	34
4.2 Perubahan Diameter Pipa Kuningan	36
4.2.1 Hasil Tabel dan Grafik Perubahan Diameter Pipa Kuningan	37
4.3 Pengujian hasil penetran.....	41
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 SARAN.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

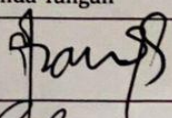
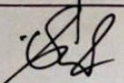
Nama Mahasiswa : Bergas Prasetia
NPM : 41187001200052
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1
Judul Tugas Akhir / Skripsi : PENGARUH VARIASI TEMPERATUR
Pada PROSES BENDING TERHADAP KUALITAS HASIL
BENDING PIPAMENGGUNAKAN MATERIAL KUNINGAN
Dosen Pembimbing I : IAEP SURAHTO., S.T., M.T
Dosen Pembimbing II : Pandaunri ST. MT

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	5 Juni 2024 Rabu	Menambahkan narasi latar belakang	
2	24/06/2024	Perbaikan diagram alir & gambar 2	
3	24/06/2024	Pengambilan data	
4	26/06/2024	Perbaiki kesimpulan	
5	26/06/2024	Perbaiki uraian tabel & kesimpulan	
6	27/06/2024	Acc sidang pembimbing II	
7	27/06/2024	evaluasi pengujian	
8	28/06/2024	evaluasi proses pembakaran material	
9	28/06/2024	perbaikan tujuan penelitian	
10	29/06/2024	perbaikan rumusan masalah	

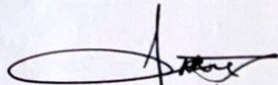
NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	1/7 2024	perbaikan hari spesimen BAB IV	
12	1/7 2024	penyempulan refer.	
13			
14			
15			
16			
17			
18			

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
 2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	26 juni 2024	
Pembimbing II	27/06/2024	

Bekasi, 27-6-2024
Ketua Program Studi,


R. Hengket R, STMG