

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR TEMBAGA PADA
PENGECORAN ULANG ALUMINIUM LIMBAH OTOMOTIF
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR BAHAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo



MOCH. AZIZ ZULIAN SYAH

17511215

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Adila Surya Pradana
NIM : 17511153
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh penambahan unsur silikon pada pengcoran daur ulang alumunium limbah otomotif terhadap sifat fisik dan mekanik

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 2022

Menyetujui

Pembimbing I



(Yoyok Winardi, ST., MT.)
NIK. 19860803 201909 13

Pembimbing II



(Ir.Nanang Suffiandi A.,M.T)
NIK. 19660626 199309 14

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan, ST., MT.)
NIK 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Yoyok Winardi, S.T, M.T)
NIK 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Moch. Aziz zulian syah

NIM : 17511215

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Analisis Pengaruh Penambahan Unsur Tembaga Pada Pengecoran Ulang Alumunium Limbah Otomotif Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Bahan” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 27 Juli 2022

Mahasiswa,



Moch. Aziz zulian syah

NIM. 17511215

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Moch. Aziz zulian syah
NIM : 17511215
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Penambahan Unsur Tembaga Pada
Pengecoran Ulang Alumunium Limbah Otomotif
Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Bahan

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin
Tanggal : 1 Agustus 2022
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I,



(Dr. Sudarno, S.T., M.T.)
NIK. 19680705 199904 11

Dosen Penguji II,



(Rizal Arifin, S.Si., M.Si., P.Hd)
NIK. 19870920 201204 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin







(Yoyok Winardi, S.T., M.T)






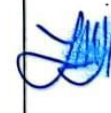
NIK. 19860803 20190 13







BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Moch. Aziz Zulfan syah
 NIM : 175 11215
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Unsur Tembaga Pada Pengecoran ulang
 Aluminium Limbah Otomotif Terhadap Sifat Mekanik & struktur Bahan
 Dosen Pembimbing I : Yogyakarta Winardi, S.T., M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	8 / 21 10	Konsultasi BAB I	- Pembetulan Latar belakang masalah - Pembetulan Rumusan Masalah - Pembetulan Batasan Masalah	
2	11 / 21 10	Konsultasi BAB I	- Penambahan jurnal dalam negeri dan luar negeri - Membenarkan kutipan jurnal	
3	12 / 21 10	Konsultasi BAB I	- Pembeneran Tujuan penelitian - Pembeneran Judul penelitian	
4	18 / 21 10	Konsultasi BAB I	- ACC BAB I	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	19/21 /10	Konsultasi BAB II	- Penambahan Landasan teori tentang Pengcoran ulang untuk penelitian - Menambahkan Penelitian apa saja pada Penelitian terdahulu	
6	25/21 /10	Konsultasi BAB II	- Menambahkan materi tentang Pengcoran ulang aluminium	
7	28/21 /10	Konsultasi BAB I	- Ace BAB II	
8	2/21 /11	Konsultasi BAB III	- Memperbaiki kata, spasi, dan Jarak penulisan - Penambahan unsur tembaga untuk bahan specimen	
9	17/21 /11	Konsultasi BAB III	- Memperbaiki diagram alur Penelitian	
10	23/21 /11	Konsultasi BAB III	- Ace BAB III	






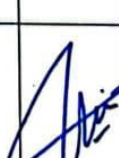
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	26/22 /07	Konsultasi Acc Bab 4 dan Bab 5	Acc Bab 4 dan 5	
12	26/22 /07		Acc Sidang	
13	6/23 /01	Konsultasi Bab 4	Revisi Gambar Struktur mikro dan memperbaiki tata letak	
14	9/23 /01	Konsultasi Bab 4	Revisi gambar Struktur mikro dan memperbaiki tata letak	
15	10/23 /01	Konsultasi Bab 4	Revisi gambar Struktur mikro dan memperbaiki tata letak	
16	11/23 /01	Konsultasi Bab 4	Revisi gambar Struktur mikro dan memperbaiki tata letak	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Moch. Aziz Zulfan Syah
 NIM : 175 11215
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Unsur Tembaga Pada Pengcoran
 Ulang Aluminium Limbah Otomotif terhadap sifat mekanik & struktur bahan
 Dosen Pembimbing II : Ir. Narang Suprianti A.M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	5/21 /12	Konsultasi BAB I	- Membenarkan sedikit tentang rumusan masalah dan tujuan Penelitian	
2	6/21 /12	Konsultasi BAB II	- Membenarkan Tinjauan sebelumnya	
3	13/21 /12	Konsultasi BAB III	- Membenarkan Diagram Alir Penelitian	
4	15/21 /12	Konsultasi BAB I II III	- Acc BAB I II III	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	7/23 /1	konsultasi Bab 4	memperbaiki data .specimen pengujian	
12	8/23 /1	konsultasi Bab 1	memperbaiki data dan specimen pengujian	
13	10/23 /1	konsultasi Bab 1	melengkapi data dan specimen pengujian	
14	11/23 /01	konsultasi Bab 1	melengkapi data dan specimen pengujian	
15	12/23 /01	konsultasi Bab 5	memperbaiki kesimpulan	
16	12/23 /01	konsultasi Bab 5	memperbaiki kesimpulan	

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR TEMBAGA PADA PENGECORAN ULANG ALUMINIUM LIMBAH OTOMOTIF TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR BAHAN

Yoyok Winardi, Nanang Suffiandi, Moch. Aziz Zulian Syah

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : azizzuliansyah018@gmail.com

Abstrak

Aluminium merupakan salah satu bahan yang sering digunakan dalam komponen otomotif, salah satunya adalah velg. Untuk memperbaiki sifatnya dipadukan unsur lainnya yaitu tembaga bertujuan untuk mengetahui pengaruh sifat fisik dan mekanik paduan aluminium tembaga. Salah satu cara mengatasi limbah aluminium adalah dengan cara mendaur ulang. Variasi penambahan tembaga yaitu 5% 15%. Teknik pengecoran yang digunakan cetakan pasir, kemudian dilakukan penelitian dengan menggunakan empat pengujian yaitu kekuatan tarik, kekerasan bahan, struktur mikro, dan komposisi. Dari penelitian yang sudah dilakukan diperoleh hasil pada uji komposisi yaitu terjadi penurunan unsur silikon (Si), mangan (Mg), titanium (Ti), aluminium (Al) dan Timah (Sn) setelah dilakukannya pengecoran ulang, namun terjadi peningkatan unsur besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn), seng (Zn), kromium (Cr), nikel (Ni) dan timbal (Pb) itu sendiri mengalami peningkatan dibandingkan sebelum dicor ulang karena terjadi penguapan pada saat pengecoran aluminium. Pada struktur mikro terdapat perbedaan kerapatan susunan butir terjadi setelah pengecoran ulang begitu pula pada uji tarik terjadi peningkatan tingkat kekerasan dengan rata-rata hasil sebelum dipadukan tembaga dan dicor ulang 6,49 BHN sedangkan yang sudah dipadukan tembaga dan dicor ulang 6,73 BHN. sedangkan uji tariknya terdapat sedikit perbedaan hasil dari setiap spesimen, dari spesimen kekuatan tarik maksimum paduan Al-Cu tertinggi diperoleh pada paduan 15% dengan nilai kekuatan tarik 107,77 Mpa . dan kekuatan tarik minimum paduan Al-Cu terendah diperoleh pada paduan Al-Si 105,79%.

Kata Kunci : Aluminium, Pengecoran ulang, Limbah otomotif

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan bangga, bahagia dan rasa syukur serta terimakasih yang tak terhingga, skripsi ini dipersembahkan kepada Allah SWT

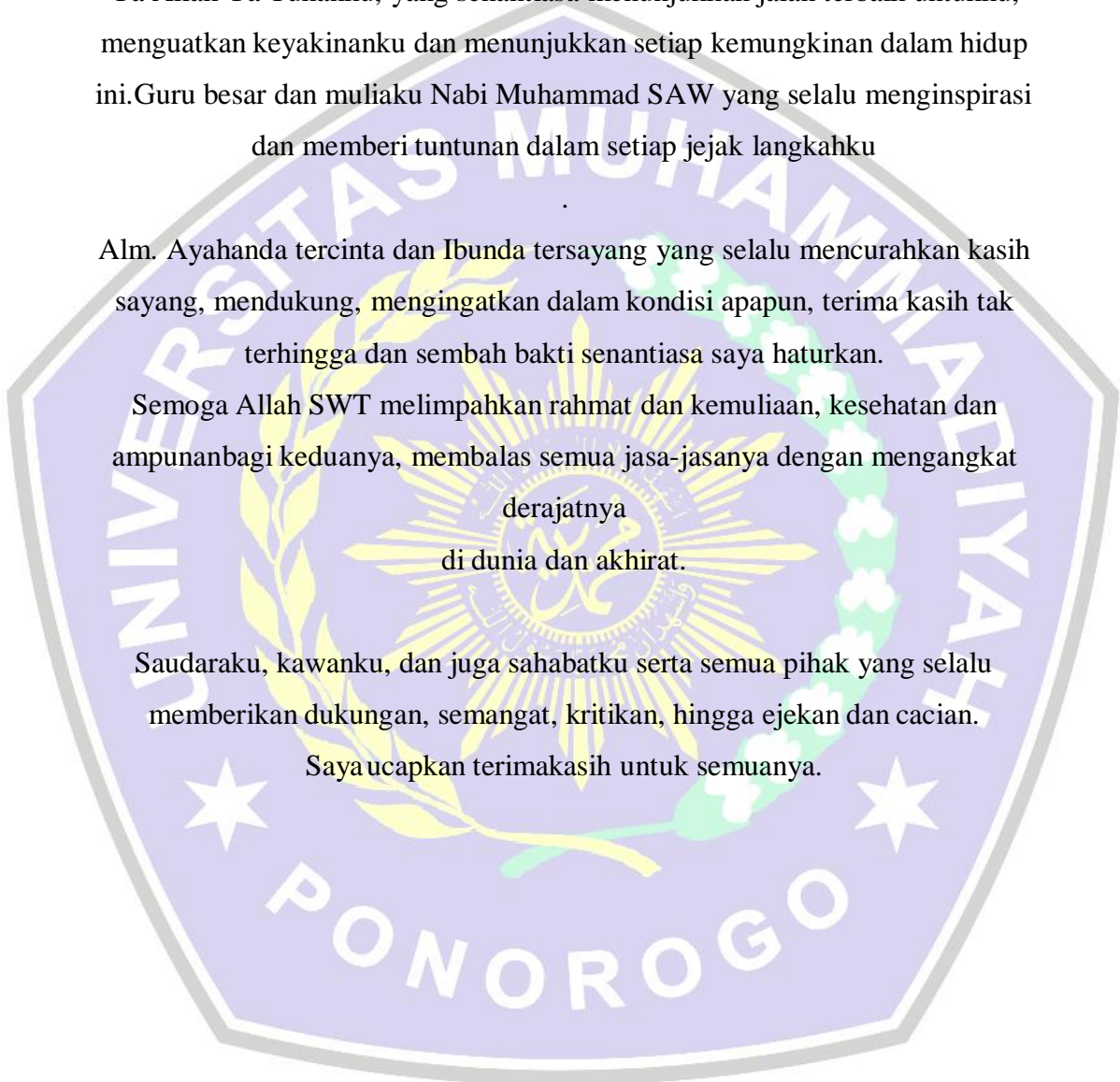
Ya Allah Ya Tuhanku, yang senantiasa menunjukkan jalan terbaik untukku, menguatkan keyakinanku dan menunjukkan setiap kemungkinan dalam hidup ini. Guru besar dan muliaku Nabi Muhammad SAW yang selalu menginspirasi dan memberi tuntunan dalam setiap jejak langkahku

Alm. Ayahanda tercinta dan Ibunda tersayang yang selalu mencurahkan kasih sayang, mendukung, mengingatkan dalam kondisi apapun, terima kasih tak terhingga dan sembah bakti senantiasa saya haturkan.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan kemuliaan, kesehatan dan ampunan bagi keduanya, membalas semua jasa-jasanya dengan mengangkat derajatnya di dunia dan akhirat.

Saudaraku, kawanku, dan juga sahabatku serta semua pihak yang selalu memberikan dukungan, semangat, kritikan, hingga ejekan dan cacian.

Saya ucapkan terimakasih untuk semuanya.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya. Sehingga kami bisa menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Analisis Pengaruh Penambahan Unsur Tembaga Pada Pengecoran Ulang Alumunium Limbah Otomotif Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Bahan”** Skripsi ini merupakan mata kuliah wajib dan merupakan salah satu untuk syarat Kelulusan Program Studi Strata satu (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama proses penyusunan. Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberi do'a,bantuan,dukungan dan motivasi sampai selesainya Skripsi ini.
2. Dr. Happy Susanto, M.A. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Edi Kuniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Yoyok Winardi, S.T, . M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Yoyok Winardi, S.T. , M.T Selaku Pembimbing I dalam Penyusunan Skripsi ini.
6. Ir. Nanang Suffiandi, M.,T. Selaku Pembimbing II dalam Penyusunan Skripsi ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan karya tulis ini

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mohon maaf apabila selama penyajian skripsi ini terdapat kesalahan yang kurang berkenan bagi kita semua.

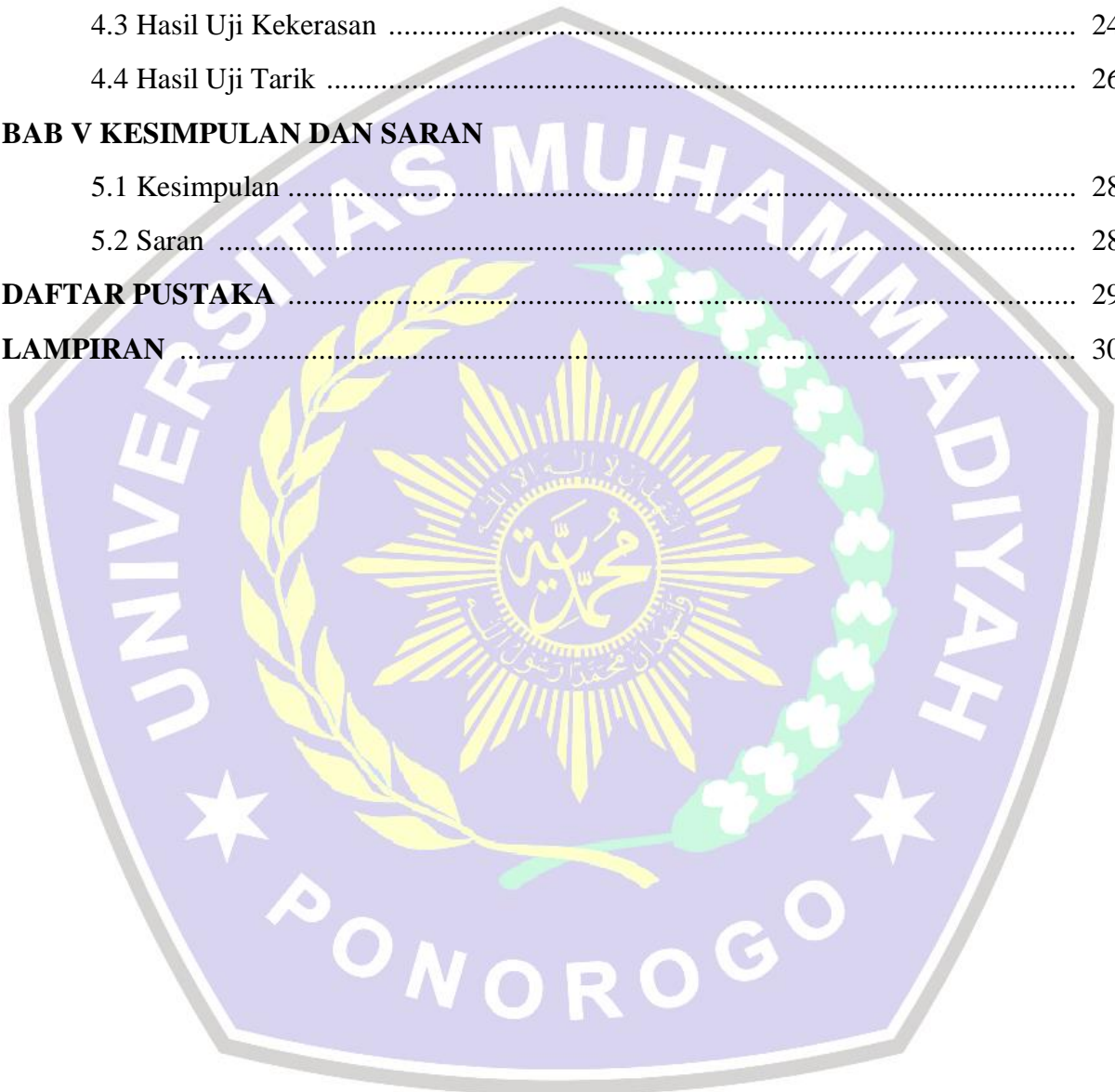
Ponorogo, 27 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

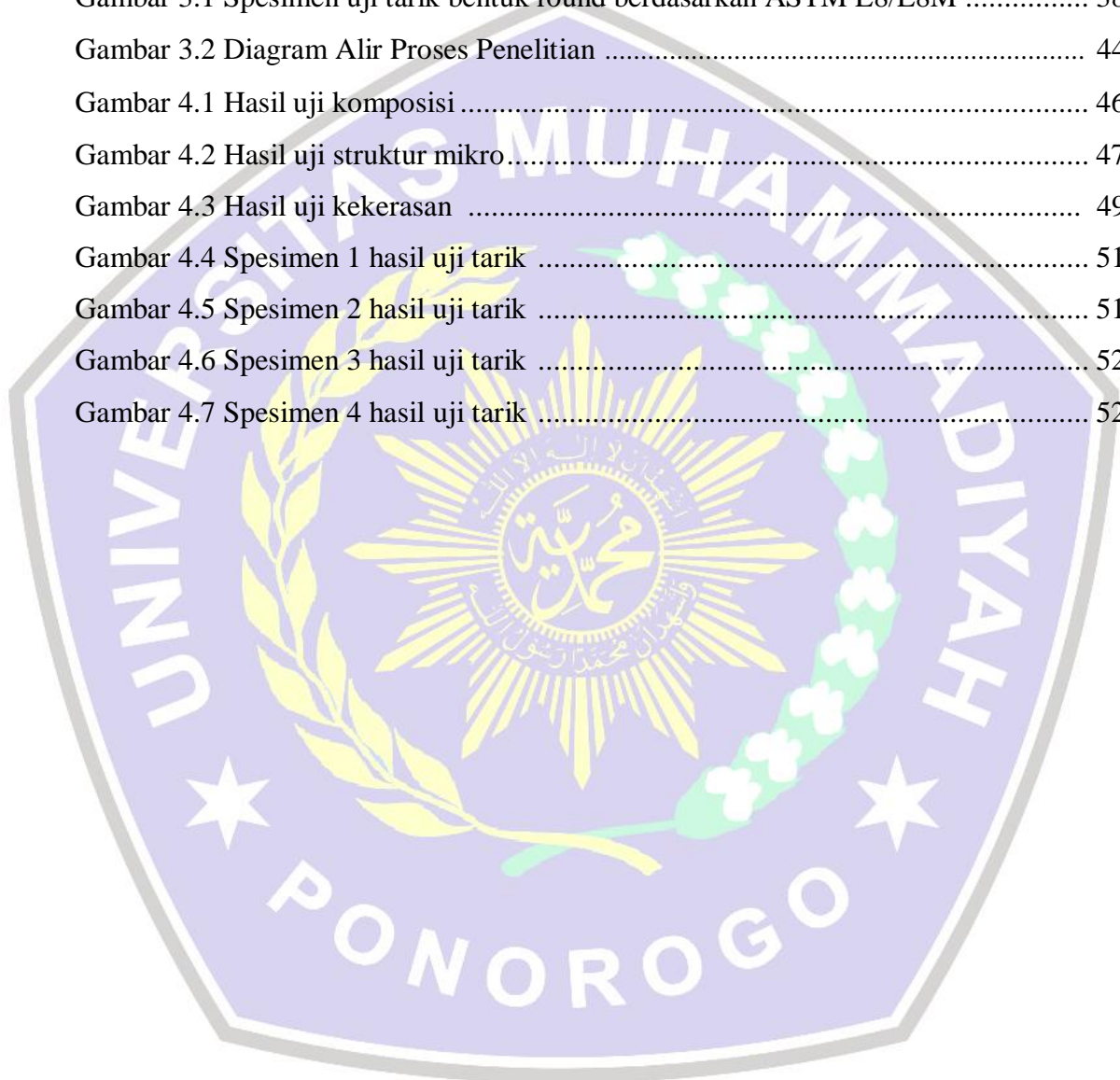
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Berita Acara Ujian	iii
Halaman Berita Acara Bimbingan Skripsi	iv
Halaman Berita Acara Bimbingan Skripsi	v
Abstrak	vi
Halaman Persembahan	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Alumunium	7
2.2.2 Tembaga	9
2.2.3 Karakteristik Tembaga	10
2.2.4 Pengecoran	10
2.2.5 Uji Tarik	12
2.2.6 Uji Kekerasan	13
2.2.7 Struktur mikro	15
2.2.8 Uji Komposisi	16
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Pembuatan Spesimen Penelitian	

3.4 Pengujian Spesimen	19
3.5 Diagram Alur	21
3.6 Jadwal Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Uji Komposisi	23
4.2 Hasil Uji Mikro	24
4.3 Hasil Uji Kekerasan	24
4.4 Hasil Uji Tarik	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengecoran Cetakan Permanen	28
Gambar 2.2 Pengecoran Cetakan Pasir	28
Gambar 2.3 Skema pengujian tarik	30
Gambar 2.4 Kurva Tegangan dan Regangan	30
Gambar 2.5 Identor Brinell	32
Gambar 3.1 Spesimen uji tarik bentuk round berdasarkan ASTM E8/E8M	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Penelitian	44
Gambar 4.1 Hasil uji komposisi	46
Gambar 4.2 Hasil uji struktur mikro.....	47
Gambar 4.3 Hasil uji kekerasan	49
Gambar 4.4 Spesimen 1 hasil uji tarik	51
Gambar 4.5 Spesimen 2 hasil uji tarik	51
Gambar 4.6 Spesimen 3 hasil uji tarik	52
Gambar 4.7 Spesimen 4 hasil uji tarik	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi kimia tembaga murni	10
Tabel 2.2 Karakteristik tembaga	10
Tabel 3.1 Komposisi bahan campuran	32
Tabel 4.1 Hasil uji komposisi variasi 5%	39
Tabel 4.2 Hasil uji komposisi variasi 15%	39
Tabel 4.3 Hasil uji kekerasan variasi 5%	39
Tabel 4.4 Hasil uji kekerasan variasi 15%	39
Tabel 4.5 Hasil uji tarik	43

