

ABSTRAK

Rahman Fadillah. Pengaruh Mangan Terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Paduan Kuningan Cu-29Zn-0.5Al-xMn dengan Metode Pengecoran Gravitasi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2020.

Kuningan (CuZn) merupakan paduan tembaga dan seng, dengan tembaga sebagai logam paduan utama. Kuningan memiliki kekuatan, keuletan, ketahanan korosi yang tinggi dan mempunyai sifat mampu bentuk yang baik. Karena sifatnya, logam kuningan (CuZn) memiliki banyak kegunaan, misalnya untuk pembuatan selongsong munisi untuk senjata api. Selongsong munisi terbuat dari logam paduan kuningan cartridge brass, yaitu logam paduan antara unsur tembaga dan seng dengan komposisi 70% tembaga dan 30 % seng. Pada proses pembuatan selongsong munisi tingkat deformasi yang terjadi sangat tinggi. Sehingga, untuk proses ini dibutuhkan paduan kuningan dengan sifat mekanik serta sifat mampu bentuk yang baik. Sifat mekanik dan sifat mampu bentuk dapat ditingkatkan dengan menambahkan unsur paduan lain.

Pada penelitian ini, dikembangkan paduan kuningan Cu-29%berat Zn dengan penambahan 0.5%berat Al serta 1, 2, dan 4%berat Mn. Sampel dibuat dengan metode pengecoran gravitasi. Karakterisasi material yang dilakukan meliputi pengujian komposisi kimia menggunakan Optical Emission Spectrometry (OES), pengujian kekerasan menggunakan metode Vickers dan juga pengujian tarik dengan menggunakan standar spesimen ASTM E8.

Dari hasil penelitian, penambahan 1.62% berat unsur mangan terhadap paduan kuningan Cu-28Zn-0.5Al memunculkan fasa baru yaitu fasa β . Nilai kekerasan, nilai kekuatan tarik (ultimate tensile strength), kekuatan luluh (yield strength), dan elongasi (elongation) cenderung meningkat seiring dengan peningkatan kadar Mn, dimana nilai kekerasan serta nilai kekuatan baik tarik maupun luluh tertinggi terdapat pada kandungan Mn sebesar 1.62 % berat.

Kata Kunci : Paduan kuningan, cartridge brass, mangan, Pengecoran gravitasi.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : PENGARUH MANGAN TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIK PADUAN KUNINGAN Cu-29Zn-0.5Al-xMn DENGAN METODE PENGECORAN GRAVITASI

Nama : RAHMAN FADILLAH

No.Reg : 5315153907

NAMA DOSEN

Dr. Imam Basori,S.T., M.T.
NIP. 197906072008121003
(Dosen Pembimbing I)

TANDA TANGAN TANGGAL



..... 10 - Feb - 2020

Ir. Yunita Sari, M.T.,M.Si
NIP. 196806062005012001
(Dosen Pembimbing II)



..... 6 - Feb - 2020

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Drs. H. Syamsuir, M.T
NIP.196705151993041001
(Ketua Penguji)



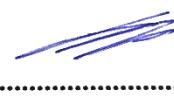
..... 6 - Feb - 2020

Drs. Syaripudin, M.Pd
NIP.196703211999031001
(Sekertaris)



..... 7 - Feb - 2020

Ferry Budhi Susetyo, S.T., M.T.,M.Si
NIP.198202022010121002
(Dosen Ahli)



..... 10 - Feb - 2020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta



Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D
NIP. 197110162008122001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa :

Nama : Rahman Fadillah

NIM : 5315153907

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 23 Oktober 1997

Adalah benar penulisan ini dengan gagasan sendiri dan melakukan penelitian sesuai dengan arahan dosen pembimbing dengan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Mangan Terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Paduan Kuningan Cu-29Zn-0.5Al-XMn dengan Metode Pengecoran Gravitasi”**. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian lembar pernyataan ini dibuat dengan sungguh. Apabila kemudian ditemukan bukti-bukti kuat bahwa skripsi ini tidak asli seperti pernyataan diatas, maka penulis bersedia menerima hukuman yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Februari 2020

Yang Membuat Pernyataan



Rahman Fadillah

NIM. 5315153907

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan.....	6
1.6 Manfaat.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
2.1 Paduan Kuningan.....	7
2.2 <i>Cartridge Brass</i>	9
2.3 Mekanisme Penguetan Logam	9
2.3.1 Penguetan Logam Larutan Padat	10
2.4 Pengaruh Penambahan Unsur Lain Pada Kuningan.....	11
2.4.1 Pengaruh Penambahan Al	12
2.4.2 Pengaruh Penambahan Mn.....	12
2.5 Pengecoran Logam	13

Daftar Isi

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3 Tahapan Penelitian	20
3.3.1 <i>Mass Balance</i>	21
3.3.2 Proses Pengecoran Teknik <i>Gravity Die Casting</i>	22
3.3.3 Proses Homogenisasi.....	26
3.3.4 Karakterisasi Material	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia	31
4.2 Hasil Struktur Mikro	33
4.3 Analisa Pengujian Kekerasan	38
4.4 Analisa Pengujian Tarik	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perhitungan <i>Mass Balance</i> paduan Cu-29Zn.....	20
Tabel 3.2 Perhitungan Mass Balance paduan Cu-28Zn-0.5Al-1Mn	20
Tabel 3.3 Perhitungan Mass Balance paduan Cu-28Zn-0.5Al-2Mn.....	21
Tabel 3.4 Perhitungan Mass Balance paduan Cu-28Zn-0.5Al-4Mn.....	21
Tabel 4.1 Komposisi Kimia Kuningan Paduan.....	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagian-Bagian Peluru	2
Gambar 2.1 Diagram Fasa Cu-Zn	8
Gambar 2.2 Impuritas Penyebab Dislokasi.....	11
Gambar 2.3 Pergerakan Inti Dislokasi	11
Gambar 2.4 Efek Penambahan Al.....	12
Gambar 2.5 Efek Penambahan Mn	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	15
Gambar 3.2 Tungku peleburan induksi (<i>melting furnace</i>).....	16
Gambar 3.3 Tungku burner.....	16
Gambar 3.4 Krusibel grafit	17
Gambar 3.5 Cetakan logam.....	17
Gambar 3.6 Batang Pengaduk.....	17
Gambar 3.7 Termometer digital	18
Gambar 3.8 Alat pelindung diri	18
Gambar 3.9 Timbangan digital	18
Gambar 3.10 Mesin grinding dan poles (precipolish).....	19
Gambar 3.11 Tungku peleburan induksi.....	22
Gambar 3.12 Logam dalam krusibel.....	23
Gambar 3.13 Krusibel dalam tungku induksi	23
Gambar 3.14 Pemanasan cetakan.....	24
Gambar 3.15 Penuangan Logam Cair	24
Gambar 3.16 Alat Uji Komposisi Kimia.....	26
Gambar 3.17 Microskop Optik	26
Gambar 3.18 Mesin Vickers	27
Gambar 3.19 Mesin Uji Tarik	29

Gambar 4.1 Struktur mikro as-casting perbesaran 10x	33
Gambar 4.2 Struktur mikro as-casting perbesaran 50x	34
Gambar 4.3 Struktur mikro as-homogenisasi perbesaran 10x	35
Gambar 4.4 Struktur mikro as-homogenisasi perbesaran 50x	36
Gambar 4.5 Grafik hasil uji kekerasan.....	38
Gambar 4.6 Grafik hasil uji tarik	40
Gambar 4.7 Struktur makro bekas pengujian tarik pelat 1.....	41
Gambar 4.8 Struktur makro bekas pengujian tarik pelat 2.....	42
Gambar 4.9 Struktur makro bekas pengujian tarik pelat 3.....	42
Gambar 4.10 Struktur makro bekas pengujian tarik pelat 4.....	43



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam untuk nabi Muhammad SAW sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Mangan Terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Paduan Kuningan Cu-29Zn-0.5Al-xMn dengan Metode Pengecoran Gravitasi”** dengan baik.

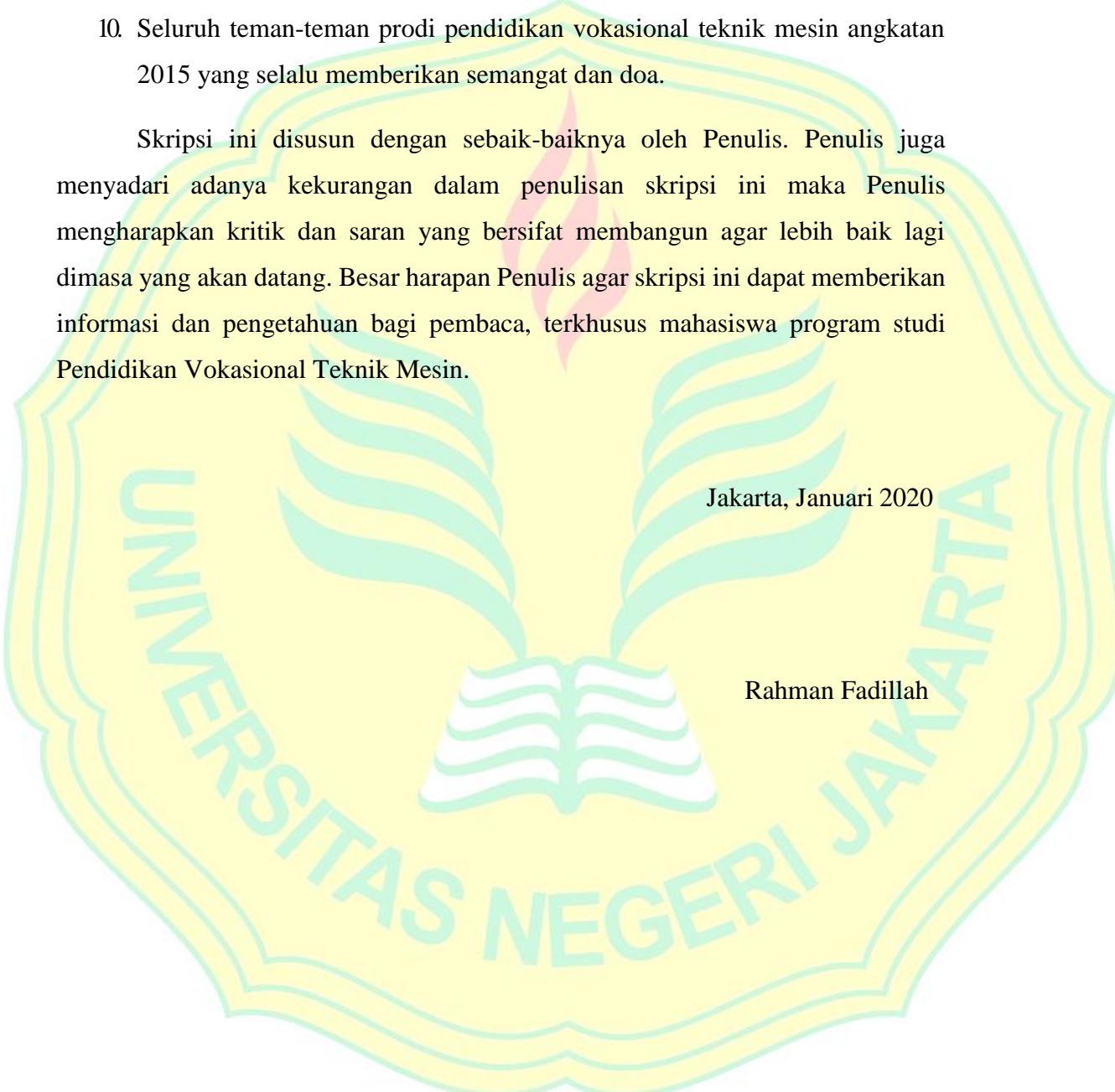
Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) bagi mahasiswa program S-1 pada program studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, saya sangat bersyukur dan berterima kasih untuk setiap pihak yang telah membantu dan mendukung, baik secara moril, materiil dan doa. Maka dengan rasa hormat dan kerendahan hati, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D selaku Ketua Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Imam Basori, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Yunita Sari, M.T., M.Si sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Mardi selaku laboran Lab. Material Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang selalu memberikan dukungan selama penggerjaan skripsi ini.
5. Bapak Ahmad Ashari selaku Kepala Lab. Departemen Metalurgi dan Material, Fakultas Teknik Universitas Indonesia yang memfasilitasi penelitian.
6. Bapak Organda, Ibu Tini Sutini dan Mutiara Wandaresa selaku keluarga yang selalu memberi dorongan motivasi, doa, dan materil selama penggerjaan skripsi ini.
7. Lukman Fauzi, Ikhwan Nur Kahfi, Gabriel David Krishartadi, dan Naga Bonar rekan satu *project* yang selalu memberikan semangat, arahan dan motivasi.

8. Johanes Tendy, Akmal Nashrullah, Mochamad Azzumar, Muhammad Iqbal, Dodi Kurniawan, Pniel Shena, Muhammad Hanif, Ade Nova, dan Leonita yang selalu memberikan semangat, arahan, motivasi dan doa selama pengerjaan skripsi ini.
9. Cut Faraisya, Rizky Hafizd, Rizki Aresesta, Ayu Rizki, Cut Aufa, Bagas Chara, dan Ketti Aryanti yang selalu memberikan semangat, arahan, motivasi dan doa selama pengerjaan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman prodi pendidikan vokasional teknik mesin angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat dan doa.

Skripsi ini disusun dengan sebaik-baiknya oleh Penulis. Penulis juga menyadari adanya kekurangan dalam penulisan skripsi ini maka Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Besar harapan Penulis agar skripsi ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan bagi pembaca, terkhusus mahasiswa program studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin.



Jakarta, Januari 2020

Rahman Fadillah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : RAHMAN FADILLAH
NIM : 5315153907
Fakultas/Prodi : TEKNIK / PEND. TEKNIK MESIN
Alamat email : rahman.fadillah.20@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGARUH MANGAN TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIK
LOGAM PADUAN Cu-2g Zn-0,5L - XMn DENGAN METODE PENGECORAN
GRAVITASI

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, MARET 2020

Penulis

(RAHMAN FADILLAH)

**Pengaruh Mangan Terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Paduan
Kuningan Cu-29Zn-0.5Al-xMn dengan Metode Pengecoran Gravitasi.**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

RAHMAN FADILLAH

5315153907

SKRIPSI

Ditulis Sebagai Persyaratan dalam Memproleh

Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN VOKASIONAL TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2020