

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR, CETAKAN LOGAM
DAN PASIR RCS (*RESIN COATED SAND*) TERHADAP HASIL
CORAN PRODUK *TAP HANDLE* DARI BAHAN PERUNGGU
(*BRONZE*)**



Disusun sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

BOBBY CHRISTIAN PUTRA UTAMA

D200130175

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul "PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR, CETAKAN LOGAM DAN PASIR RCS (*RESIN COATED SAND*) TERHADAP HASIL CORAN PRODUK *TAP HANDLE* DARI BAHAN PERUNGGU (*BRONZE*)" yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 16 September 2017

Yang menyatakan



Bobby Christian Putra Utama

D200130175

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul “PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR, CETAKAN LOGAM DAN PASIR RCS (*RESIN COATED SAND*) TERHADAP HASIL CORAN PRODUK *TAP HANDLE* DARI BAHAN PERUNGGU (*BRONZE*)” telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersembahkan Oleh:

Nama : **BOBBY CHRISTIAN PUTRA UTAMA**

NIM : **D200130175**

Disetujui pada:

Hari : *Sabtu*

Tanggal : *28 Oktober 2017*

Dosen Pembimbing



(Patna Partono, ST, MT)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**PENGARUH VARIASI MEDIA CETAKAN PASIR, CETAKAN LOGAM DAN PASIR RCS (RESIN COATED SAND) TERHADAP HASIL CORAN PRODUK TAP HANDLE DARI BAHAN PERUNGGU (BRONZE)**”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan disahkan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (strata 1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Bobby Christian Putra Utama
NIM : D200130175

Disahkan pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 28 Oktober 2017

Tim Penguji :

Ketua : Patna Partono, ST, MT

Anggota 1 : Ir. Masyrukan, MT

Anggota 2 : Ir. Bibit Sugito, MT


(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Mengetahui,

Dekan,

Ketua Jurusan,


(Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D.)


(Ir. Subroto, MT)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bedasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 150/II/2016 Tanggal 8 September 2016 tentang Pembimbing Tugas Akhir

Dengan ini :

Nama : Patna Partono, ST, MT

Pangkat/jabatan : -

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan soal tugas akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Bobby Christian Putra Utama

Nomor Induk : D200130175

NIMR : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : Pengaruh Variasi Media Cetakan Pasir, Cetakan Logam, dan Pasir RCS (*Resin Coated Sand*) Terhadap Hasil Coran Produk *Tap Handle* Dari Bahan Perunggu (*Bronze*)

Rincian Soal/Tugas : Mengetahui Pengaruh Variasi Media Cetakan RCS (*Resin Coated Sand*), Cetakan Pasir Basah dan Cetakan Logam Terhadap Komposisi Kimia, Kekasaran Permukaan, Keutuhan Produk, Terjadinya Cacat Penyusutan, Cacat Porositas, Distribusi Kekerasan Dan Struktur Micro Produk Cor Bronze.

Demikian soal tugas akhir dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 Februari 2017

Pembimbing



Patna Partono, ST, MT

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk kajor

2. Warna kuning untuk pembimbing I

3. Warna merah untuk pembimbing II

4. warna putih untuk mahasiswa

HALAMAN MOTTO

“Hai orang – orang beriman, jadikanlah sabar dan sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”

(Q.S. Al – Baqarah : 153)

“Barang siapa bersungguh – sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri”

(Q.S. Al – Ankabut : 6)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan akan datang kemudahan. Maka kerjakanlah urusanmu dengan sungguh-sungguh dan hanya kepada

Allah kamu berharap...”

(Q.S.Al-Insyirah: 6 – 8)

“Everything will be good as long as you do your best. Because if you do, there will be no regrets.”

(Tiffany Hwang)

“Kerjakanlah apa yang sekarang menjadi kewajibanmu, jangan pernah menundanya, karena waktu tidak pernah menunggumu”

(Penulis)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh harap ridlo Allah SWT, teriring perasaan syukur dan sabar yang mendalam serta penghargaan yang tinggi, setelah melewati berbagai ujian dalam perjuangan yang tak kenal lelah, Saya persembahkan Tugas Akhir ini Kepada :

1. Bapak, Ibu, Adik dan seluruh Keluarga tercinta yang dengan segala kasih sayang, kesabaran keikhlasan dan pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendo'akanku.
2. Teman – teman Teknik Mesin angkatan 2013 yang selalu menyemangati dan hadir seperti keluarga.
3. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Patna Partono, ST, MT yang selalu saling membantu dan berjuang bersama.
4. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing Saya di dalam perkuliahan.
5. Bapak Wijianto, ST, M.Eng.Sc selaku Pembimbing Akademik. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Bapak Patna Partono, ST, MT selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Abstrak

Penggunaan material cetakan dalam produk cor mempunyai sifat dan karakter sendiri. Sifat-sifat ini sangat berpengaruh terhadap kualitas produk cor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi cetakan terhadap kualitas cor, cacat cor dan nilai kekerasan.

Penelitian ini menggunakan *bronze* bekas atau Rosok, yang dilebur didalam dapur krusible, variasi cetakan yang digunakan 3 jenis yaitu: cetakan pasir basah, cetakan logam dan cetakan RCS (*Resin Coated Sand*). Untuk mengetahui cacat penyusutan membandingkan dimensi benda asli dengan hasil spesimen masing-masing spesimen, Porositas dapat dilihat dengan mencari nilai perhitungan *true density* berpedoman kepada standart ASTM E-252, pengujian kekerasan menggunakan pengujian brinell dengan standar ASTM E-10, pengujian struktur mikro dilakukan dengan standar ASTM E-3 dan pengujian komposisi kimia dilakukan dengan standar ASTM E-1251.

Nilai persentase penyusutan untuk variasi cetakan pasir basah sebesar 0,66%, cetakan logam sebesar 0,92% dan untuk cetakan RCS (*Resin Coated Sand*) sebesar 0,66 %. Perbedaan penyusutan terjadi karena konduktivitas masing-masing cetakan dalam menyerap panas berbeda, sehingga semakin tinggi konduktivitas membuat pembekuan logam cepat dan berpengaruh juga pada besar butir yang dilihat pada struktur mikro. Pada porositas diperoleh dari *true density*, cetakan pasir basah $\rho = 8,869$, cetakan logam $\rho = 8,481$, dan RCS (*Resin Coated Sand*) $\rho = 8,768$ semakin tinggi nilai *true density* maka material tersebut padat. Kepadatan material berhubungan dengan kekerasan yang juga semakin tinggi diperoleh pada pengujian *brinell* cetakan pasir basah sebesar 75,576 BHN , cetakan logam sebesar 86,038 BHN dan cetakan RCS (*Resin Coated Sand*) 70,436 BHN. Komposisi kimia *bronze* ditemukan (Cu) 76,00%, (Pb) 16,20%, (Sn) 5,73%, (Zn) 1,40%, (Ni) 0,496%, (Cd) 0,0731% dan unsur lainnya.

Kata Kunci : Perunggu (Cu+Sn), cetakan, kekerasan, struktur mikro, komposisi kimia.

Abstrack

The use of printed material in the cast product has the nature and character of its own. These properties greatly affect the quality of the cast product. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the mold of the quality of the cast, cast defects and hardness.

This study uses aluminum scrap, which is melted in the kitchen krusible, a variation of the mold used three types: wet sand molds, metal molds and mold RCS (Resin Coated Sand). To determine the shrinkage defects comparing dimensional objects with the original specimen results of each specimen, Porosity can be seen by looking for true density values calculated by referring to the standard ASTM E-252, testing Brinell hardness testing using the ASTM E10 standard, micro structure testing done with standard ASTM E3 and chemical composition testing performed by the ASTM E1251 standard.

The percentage value of depreciation for the wet sand molds variation of 0,66%, 0,92% metal mold and to mold RCS (Resin Coated Sand) by 0,66%. The difference in shrinkage occurs because the conductivity of each mold to absorbing heat is different, so the higher conductivity makes the metal solidification fast and also affects a large grain size that is seen on the microstructure. At the porosity is obtained from the true density, wet sand mold $\rho = 8,869$, metal molds $\rho = 8,481$, and RCS (Resin Coated Sand) $\rho = 8,768$ the higher the true density value the material is solid. The density of the material associated with violence is also higher Brinell testing of prints obtained on wet sand at 75,576 BHN, amounting to 86,038 BHN metal mold and mold RCS (Resin Coated Sand) 70,436 BHN. The chemical composition of the bronze is found (Cu) 76,00%, (Pb) 16,20%, (Sn) 5,73%, (Zn) 1,40%, (Ni) 0,496%, (Cd) 0,0731% and other.

Keywords: Bronze (Cu+Sn), mold, hardness, micro structure, chemical composition.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah melimpahkan kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Adapun Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh keikhlasan hati ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT, selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Wijianto, ST, M.Eng.Sc selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing saya selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak Patna Partono, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Dosen Jurusan Teknik beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik.
7. Ibu tercinta dan teristimewa yang senantiasa selalu mencintai, menyayangi, memberikan dukungan, menenangkan hati dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Bapak tercinta yang telah memberikan kasih sayang, mendidik dan memberikan pendidikan alkan hidup kepada penulis.
9. Adik tercinta yang selalu menyemangati dan memberikan masukan kepada penulis.

10. Adam Hananto Utomo dan keluarga besar CV. Karya Logam yang telah memfasilitasi tempat, alat dan bahan, serta membantu kelancaran dalam penelitian dan pembuatan laporan.
11. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan bapak Patna Partono, ST, MT yaitu Zuhry Nurdin, Galih Satria dan Himam Hanafi.
12. Rekan – Rekan Teknik Mesin angkatan 2013 yang sudah banyak membantu saya dan mendukung saya dalam perkuliahan selama di Universitas muhammadiyah Surakarta.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan karena adanya keterbatasan-keterbatasan antara lain waktu, dana, literatur yang ada dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat unteuk pembaca.

Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan, Amin ya Robbal Allamin.

Surakarta, 16 September 2017



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Halaman Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Halaman Motto.....	vi
Halaman Persembahan	vii
Abstraksi	viii
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xvi
Daftar Tabel	xx
Daftar Simbol	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7

2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1. Perunggu.....	9
2.2.2. Harga Kekerasan	10
2.2.3. Paduan Tembaga.....	16
2.2.3.1. Macam-macam Tembaga dan paduannya serta kode penamaan.....	16
2.2.4. Jenis – jenis Perunggu Paduan.....	21
2.2.5. Proses Pengecoran	25
2.2.6. Pola	26
2.2.7. Sistem Saluran	26
2.2.8. Pembekuan Coran	29
2.2.9. Pasir Cetak.....	30
2.2.10. Cetakan logam.....	30
2.2.11. Cetakan RCS.....	31
2.2.12. Cetakan.....	32
2.2.13. Macam-macam Cacat Coran dan Sifat-sifatnya ...	32
2.2.14. Cacat Pada Coran	33
2.3 Sifat Fisis dan Mekanis	37
2.3.1 Komposisi Kimia	37
2.3.2 Struktur Mikro	37
2.3.3 Kekerasan (Hardness)	38
2.4 Hipotesis	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	40
3.2 Tempat Penelitian.....	41
3.3 Bahan dan Alat	41
3.3.1. Bahan	41
3.3.2. Alat	46
3.4 Prosedur Penelitian	49
3.4.1. Perencanaan Desain <i>Tap Handle</i>	49
3.4.2. Pembuatan Cetakan Pasir	50
3.4.3. Pembuatan Cetakan Logam	53
3.4.4. Pembuatan Cetakan RCS (<i>Resin Coated Sand</i>)	56
3.4.5. Peleburan Logam	59
3.4.6. Penuangan Logam Cair	59
3.4.7. Pembongkaran Cetakan Pasir	60
3.4.8. Pengujian Cacat Penyusutan	60
3.4.9. Pengujian Cacat Porositas	61
3.4.10. Pengamatan Struktur Mikro	62
3.4.11. Analisa Data	62
3.4.12. Pengujian Komposisi Kimia	63
3.4.13. Pengujian Kekerasan	64
3.5 Jumlah Spesimen Pengujian.....	65

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Perencanaan Sistem Saluran	66
--------------------------------------------------	----

4.4.1 Perhitungan Produk	66
4.2 Komposisi Kimia Hasil Produk Cor <i>Bronze</i>	68
4.2.1 Pembahasan Komposisi Kimia.....	69
4.3 Cacat Penyusutan.....	69
4.3.1 Pembahasan Cacat Penyusutan.....	71
4.4 Presentase Porositas	72
4.4.1 Pembahasan Persentase Cacat Porositas.....	74
4.5 Pengujian Kekerasan	75
4.5.1 Harga kekerasan Brinell Pada Cetakan Pasir Basah, Cetakan Logam, Cetakan RCS (<i>Resin Coated Sand</i>) terhadap hasil produk cor <i>Bronze</i>	75
4.5.2 Pembahasan Pengujian Kekerasan Brinell	78
4.6 Pengujian Struktur Mikro	78
4.6.1 Pembahasan Pengujian Struktur Mikro	79
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prinsip Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	11
Gambar 2.2	Prinsip Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	13
Gambar 2.3	Prinsip Uji Kekerasan Rockwell.....	15
Gambar 2.4	Diagram Equilibrium Sistem Biner Paduan Cu – Sn	22
Gambar 2.5	Diagram Equilibrium Sistem Biner Paduan Cu – P	23
Gambar 2.6	Diagram Equilibrium Sistem Biner Paduan Cu – Zn	23
Gambar 2.7	Diagram Equilibrium Sistem Biner Paduan Cu – Al	24
Gambar 2.8	Diagram Equilibrium Sistem Biner Paduan Cu – Si	25
Gambar 2.9	Sistem Saluran	26
Gambar 2.10	Ukuran <i>Basin</i> (Cawang Tuang).....	27
Gambar 2.11	<i>Sprue</i> Runcing	27
Gambar 2.12	Penampang Saluran Pengalir	28
Gambar 2.13	Bentuk Penampang Saluran Masuk	28
Gambar 2.14	Bagian – Bagian Sistem Saluran	28
Gambar 2.15	Pembekuan Coran	29
Gambar 2.16	Cacat Porositas Pada Penampang Potong Produk Cor	34
Gambar 2.17	Bentuk Cacat Shrinkage	34
Gambar 2.18	Cacat Salah Air	35
Gambar 2.19	Cacat Retakan	37
Gambar 2.20	Proses Pengamatan Struktur Mikro	38
Gambar 2.21	Bekas Injakan Penetrasi Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	38
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 3.2	Sekop	41

Gambar 3.3	Penumbuk	41
Gambar 3.4	Lanset	42
Gambar 3.5	Tabung Silinder	42
Gambar 3.6	Penjepit	42
Gambar 3.7	Dapur Pelebur	42
Gambar 3.8	Kowi	43
Gambar 3.9	Ladle	43
Gambar 3.10	Timbangan Digital.....	43
Gambar 3.11	<i>Digital Caliper</i>	44
Gambar 3.12	<i>Infra Red</i> Thermometer	44
Gambar 3.13	Alat Uji Spektrometer	45
Gambar 3.14	Alat Uji <i>Brinell</i>	45
Gambar 3.15	Mikroskop Metalografi	45
Gambar 3.16	Limbah <i>Bronze</i> Bekas	46
Gambar 3.17	Pasir Cetak	46
Gambar 3.18	Plat Besi Potongan	46
Gambar 3.19	Cetakan Kayu	47
Gambar 3.20	Cetakan <i>Boundary Silinder</i>	47
Gambar 3.21	Pasir RCS (<i>Resin Coated Sand</i>)	47
Gambar 3.22	<i>Polyester Putty</i>	48
Gambar 3.23	<i>Calcium Carbonate</i>	48
Gambar 3.24	Aliran Proses pada Pembuatan Coran	49
Gambar 3.25	Desain Pola <i>Tap Handle</i>	49
Gambar 3.26	Proses Permesinan	50

Gambar 3.27	Pola <i>Tap Handle</i>	50
Gambar 3.28	Kerangka Cetak	51
Gambar 3.29	Papan Cetakan Bawah	51
Gambar 3.30	Persiapan Cetakan Bawah	51
Gambar 3.31	Penuangan Pasir dan Penumbukan Cetakan Bawah	52
Gambar 3.32	Cetakan Bawah	52
Gambar 3.33	Posisi Peletakan Silinder Saluran Masuk	52
Gambar 3.34	Cetakan Atas	53
Gambar 3.35	Hasil Pola Cetakan Atas dan Bawah	53
Gambar 3.36	Sambungan Cetakan Logam	53
Gambar 3.37	Desain Cetakan Atas	54
Gambar 3.38	Proses Pengeboran <i>Sprue</i>	54
Gambar 3.39	Pembubutan Permukaan Pola Atas	55
Gambar 3.40	Desain Cetakan Bawah	55
Gambar 3.41	Pembubutan Permukaan Cetakan Bawah	56
Gambar 3.42	<i>Assembly</i> Cetakan Logam	56
Gambar 3.43	Desain Cetakan RCS	56
Gambar 3.44	Posisi <i>Boundary</i> Cetakan Atas	57
Gambar 3.45	Pemanasan Cetakan	57
Gambar 3.46	Pelepasan Cetakan Atas dari <i>Boundary</i>	58
Gambar 3.47	Pembuatan Cetakan Bawah	58
Gambar 3.48	<i>Assembly</i> Cetakan RCS	59
Gambar 3.49	Persiapan dan Penuangan Coran	60
Gambar 3.50	Pembongkaran Cetakan	60

Gambar 3.51	Potongan Spesimen Pengamatan Rongga	61
Gambar 3.52	Spectrometer	64
Gambar 3.53	Specimen Uji Kekerasan	65
Gambar 3.54	Alat Uji Kekerasan Brinell	65
Gambar 4.1	Pengukuran Hasil Coran	70
Gambar 4.2	Histogram Hasil Persentase Penyusutan Variasi Cetakan	71
Gambar 4.3	Spesimen Uji <i>Density</i>	72
Gambar 4.4	Histogram Hasil Nilai <i>Density</i> pada Variasi Cetakan	74
Gambar 4.5	Posisi Titik Kekerasan pada Spesimen	75
Gambar 4.6	Perbandingan Kekerasan Variasi Cetakan Cor <i>Bronze</i>	78
Gambar 4.7	Perbandingan Foto Mikro pada Pembesaran 100x	78
Gambar 4.8	Perbandingan Foto Mikro pada Pembesaran 200x	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Tembaga	9
Tabel 2.2	Penggunaan Diameter Penetrator	11
Tabel 2.3	Nilai Kekerasan Brinell pada Masing – Masing Beban	11
Tabel 2.4	Gaya Maksimal Masing – Masing Diameter Penetrator	12
Tabel 2.5	Skala yang dipakai dalam Pengujian	15
Tabel 2.6	Klasifikasi Tembaga Paduan.....	20
Tabel 2.7	Kodefikasi Tembaga dan Paduannya (JIS H3100 – H3510).....	21
Tabel 2.8	Bentuk cacat permukaan kasar dan penyebab.....	36
Tabel 3.1	Jumlah Spesimen Pengujian.....	65
Tabel 4.1	Tabel Penyusutan Paduan Logam.....	67
Tabel 4.2	Hasil Uji Komposisi kimia.....	68
Tabel 4.3	Dimensi Produk Cor	70
Tabel 4.4	Hasil Presentase Penyusutan Semua Variasi Cetakan	71
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Density	73
Tabel 4.6	Harga Kekerasan Brinell pada Spesimen Cetakan Pasir Basah..	76
Tabel 4.7	Harga Kekerasan Brinell pada Spesimen Cetakan Logam	76
Tabel 4.8	Harga Kekerasan Brinell pada Spesimen Cetakan RCS	77

DAFTAR SIMBOL

G = Berat Benda Cor (kg)

P = massa jenis logam (kg/dm³)

t = waktu cor (detik)

h = tinggi hidrolis (cm)

d = diameter (cm)

A_{sm} = luas penampang saluran masuk (mm)

A_{str} = luas penampang saluran terak (mm)

A_{stur} = luas penampang saluran turun (mm)

ξ = besar hambatan alir aliran logam

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar 2D Pola
2. Gambar 2D Cetakan Atas Logam
3. Gambar 2D Cetakan Bawah Logam
4. Surat Keterangan Pengujian Kekerasan Universitas Gajah Mada
5. Sertifikat Pengujian Kekerasan Brinell Universitas Gajah Mada
6. Sertifikat Pengujian Komposisi Kimia Politeknik Manufaktur Ceper
7. Sertifikat Pengujian Struktur Mikro Cetakan Pasir Basah
8. Sertifikat Pengujian Struktur Mikro Cetakan Logam
9. Sertifikat Pengujian Struktur Mikro Cetakan RCS