

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *PRESPITATIONSOLUTION*
PROSES T6 PADA *REMELTING* PISTON MOTOR BEKAS DENGAN
METODE *CENTRIFUGALCASTING* TERHADAP
KEKUATAN FATIK DAN POROSITAS**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH

SAIFUL ANWAR
15520033

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2021**



**ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *PRESPITATIONSOLUTION*
PROSES T6 PADA *RE MELTING* PISTON MOTOR BEKAS DENGAN
METODE *CENTRIFUGAL CASTING* TERHADAP
KEKUATAN FATIK DAN POROSITAS**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Persyaratan
Menyelesaikan Program Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Metro**

OLEH:

**SAIPUL ANWAR
15520033**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2021**

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *PRESPITATIONSOLUTION*
PROSES T6 PADA *REMelTING* PISTON MOTOR BEKAS DENGAN
METODE *CENTRIFUGAL CASTING* TERHADAP
KEKUATAN FATIK DAN POROSITAS**

Saipul Anwar Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Metro

Saifulanwar95masehi@gmail.com

ABSTRAK

Anwar, Saipul 2020. Analisa Pengaruh Variasi Temperatur *Prespitation Solution* Proses T6 Pada *Remelting* Piston Motor Bekas Terhadap Kekuatan Fatik Dan Porositas Dengan Metodi *Centrifugal Casting*. Skripsi, Program Study Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Eko Nugroho. S.T., M.Eng ; Pembimbing (II) Eko Budiyanto. S.T., M.T.

Aluminium adalah logam yang paling banyak di lapisan bumi, dan merupakan unsur ketiga terbanyak setelah Oksigen dan silikon. Kandungan aluminium pada lapisan bumi mencapai kurang lebih 8,07% hingga 8,23% dari massa pada kerak bumi. *Remelting* merupakan salah satu metode yang dapat di gunakan untuk memperoleh suatu material dengan sifat fisik dan sifat mekanik yang diinginkan dengan merubah sifat yang di miliki bahan dasarnya. Pengecoran ialah sebuah manufaktur yang menggunakan logam cair cetakan yang di buat sebelumnya sampai produk jadi, untuk menghasikan cor yang berkualitas maka di perlukan pola berkualitas tinggi, baik dari segi baik dari segi kontruksi, demensi, bahan yang di gunakan. Proses pengecoran ada beberapa metode *gravity casting*, *pressure casting*, *centerifugal casting* dan beberapa metode lainnya. Pengecoran *centrifugal casting* merupakan metode pengecoran di mana logam cair membeku di dalam cetakan yang berputar. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai pengaruh variasi temperatur *prespitation solution* kekuatan fatik terhadap aluminium scrap pengecoran centrifugal casting dan untuk mengetahui nilai pengaruh variasi temperatur *prespitation solution* kekuatan porositas terhadap aluminium scrap pengecoran centrifugal casting. Metode yang digunakan adalah dengan metode centrifugal casting dengan memvariasikan temperatur *prespitation solution* 190°C, 210°C, dan 230°C yang di uji kekuatan fatik dan porositas pada bahan spesimen. Hasil penelitian pada pengujian kekuatan fatik pada temperatur aging 190°C sebesar 5000 siklus (putaran), pada 210°C sebesar 10000 siklus (putaran), sedangkan pada 230°C sebesar 13000 siklus (putaran). Dan untuk pengujian kekuatan porositas pada temperatur aging 190°C sebesar 13,1 %, pada 210°C sebesar 9%, sedangkan pada 230°C sebesar 3,8%.

Kata Kunci : Aluminium, *Remelting*, Pengecoran *Centrifugal*, Uji Fatik, Uji Porositas

ANALYSIS OF TEMPERATURE VARIATION EFFECT ON PRECIPITATION SOLUTION PROCESS T6 TOWARDS REMELTING USED MOTOR PISTONS ON PHATIC STRENGTH AND POROSITY USING CENTRIFUGAL CASTING METHOD

Saipul Anwar, Mechanical Engineering, Engineering Faculty
Universitas Muhammadiyah Metro

Saifulanwar95masehi@gmail.com

ABSTRACT

Anwar, Saipul 2020. Analysis of Temperature Variation Effect on Precipitation Solution Process T6 towards Remelting Used Motor Pistons on Fatigue Strength and Porosity Using the Centrifugal Casting Method. Undergraduate Thesis. Mechanical Engineering Study Program. Engineering Faculty. Universitas Muhammadiyah Metro. Advisors: (I) Eko Nugroho. S.T., M.Eng ; (II) Eko Budiyanto. S.T., M.T.

Aluminium is the most abundant metal in the earth's layer and is the third most abundant element after oxygen and silicon. The aluminium content in the earth's layer reaches approximately 8.07% to 8.23% of the earth's crust mass. Remelting is a method that can be used to get material with the desired physical and mechanical properties by changing the base material properties. Casting is a manufacture that uses pre-made liquid metal moulds to finished products, to produce quality castings, high-quality patterns are needed, both in terms of construction, dimensions, and materials used. There are several methods of casting gravity casting, pressure casting, centrifugal casting and several other methods. Centrifugal casting is a casting method in which molten metal solidifies in a rotating mould. The purpose of this study is to determine the effect value of temperature variation precipitation solution of fatigue strength on centrifugal casting aluminium scrap and to determine the effect value of temperature variation precipitation solution porosity strength on centrifugal casting aluminium scrap. The method used is the centrifugal casting method by varying the temperature precipitation solution 190⁰C, 210⁰C, and 230⁰C which tested the fatigue strength and porosity of the specimen material. The study result on the fatigue strength test at 190⁰C ageing temperature were 5000 cycles (turns), at 210⁰C it was 10000 cycles (turns), while at 2300C it was 13000 cycles (turns). And for testing the strength of the porosity at 190⁰C ageing temperature was 13.1%, at 210⁰C it was 9%, while at 230⁰C it was 3.8%.

Kata Kunci : Aluminum, Remelting, Centrifugal Casting, Fatigue Test, Porosity Test

RINGKASAN

Anwar, Saipul 2020. Analysis of Temperature Variation Effect on Precipitation Solution Process T6 towards Remelting Used Motor Pistons on Fatigue Strength and Porosity Using the Centrifugal Casting Method. Undergraduate Thesis. Mechanical Engineering Study Program. Engineering Faculty. Universitas Muhammadiyah Metro. Advisors: (I) Eko Nugroho. S.T., M. Eng ; (II) Eko Budiyanto. S.T., M.T.

Kata Kunci : Aluminum, Remelting, Centrifugal Casting, Fatigue Test, Porosity Test

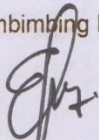
Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai pengaruh variasi temperatur *precipitation solution* kekuatan fatik terhadap aluminium scrap pengecoran centrifugal casting dan untuk mengetahui nilai pengaruh variasi temperatur *precipitation solution* kekuatan porositas terhadap aluminium scrap pengecoran centrifugal casting. Metode yang digunakan adalah dengan metode centrifugal casting dengan memvariasikan temperatur *precipitation solution* 190°C, 210°C, dan 230°C yang di uji kekuatan fatik dan porositas pada bahan spesimen. Hasil penelitian pada pengujian kekuatan fatik pada temperatur aging 190°C sebesar 5000 siklus (putaran), pada 210°C sebesar 10000 siklus (putaran), sedangkan pada 230°C sebesar 13000 siklus (putaran). Dan untuk pengujian kekuatan porositas pada temperatur aging 190°C sebesar 13,1 %, pada 210°C sebesar 9%, sedangkan pada 230°C sebesar 3,8%.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Oleh SAIPUL ANWAR ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

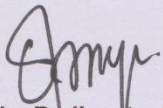
Metro, 02 Mei 2021

Pembimbing I



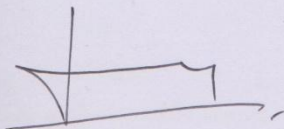
Eko Nugroho, S.T.,M.Eng
NIDN. 0016067801

Pembimbing II



Eko Budiyanto, S.T.,M.T
NIDN. 0222048902

Ketua Program Studi

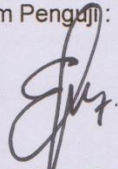


Asroni, S.T.,M.T
NIDN. 0212128703

HALAMAN PENGESAHAN

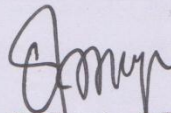
Skripsi Oleh SAIPUL ANWAR,
Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 24 Mei 2021

Tim Penguji:



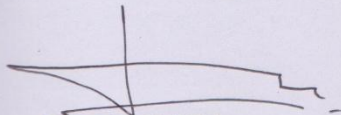
Eko Nugroho, S.T.,M.Eng
NIDN. 0016067801

Penguji I



Eko Budiyanto, S.T.,M.T
NIDN. 0222048902

Penguji II



Asroni, S.T.,M.T
NIDN. 0212128703

Penguji Utama

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,



Kemas Ridhuan, S.T.,M.Eng
NIDN. 0210096904

MOTTO

*Kesuksesan dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai do'a,
karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan
berubah dengan sendiinya tanpa usaha
Ingatlah bahwa kesuksesan selalu disertai dengan kegagalan
(saipul anrwa)*

*Balas Dendam Terbaik Adalah
Menjadikan Dirimu Lebih Baik
(Ali Bin Abi Thalib)*

PERSEMBAHAN

Dengan memohon rahmat dan rasa syukur kepada Allah SWT, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta (Sartini Dan Ibrahim) yang dengan ikhlas dan sabar memberikan do'a semangat, bimbingan moril maupun spiritual serta pengorbanannya.
2. Kakak (Idayani, Rosita, Rismawati, Dan Yuliana) tersayang sebagai sumber semangat untuk meraih tujuanku.
3. Kepada Bapak Eko Nugroho, M. Eng dan Eko Budiyanto, M, T yang telah membantu dan memberi dukungan terselesainya penulisan skripsi ini.
4. Kepada teman seperjuangan Alamsah (muntir), Tio Prastiadi (ngantuk), Rifki Faja Puta (heyek), dan M Khoirul Ikhsan (calung), yang telah memberikan semangat perjuangan.
5. Keluarga besar Mahasiswa Fakultas Teknik (KBMFT) yang telah memberikan dukungan dan bantuannya terutama angkatan 2015.
6. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.
7. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro

KATA PENGANTAR

Assalamualikum Wr. Wb

Segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan program sarjana di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. H . Jazim Ahmad, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro
2. Bapak Kemas Ridhuan, M. Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro
3. Bapak Asroni, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro
4. Bapak Eko Nugroho, M.Eng Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Eko Budiyanto, M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen serta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
7. Bapak dan Ibu beserta saudara-saudara dari penulis telah banyak memberikan dukungan berupa do'a, dorongannya dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini
8. Teman-teman mahasiswa jurusan Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

Dalam penyusunan tugas akhir ini saya menyadari masih terdapat banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun penyusunan. Untuk itu penulis minta maaf agar dapat diberikan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar kedepannya tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi kita semua.

Wasalamualaikum. Wr. Wb.

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SAIPUL ANWAR
NPM : 15520033
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Presipitation Solution Proses T6 Pada *Remelting* Piston Motor Bekas Dengan Metode *Centerifugal Casting* Terhadap Kekutan Fatik Dan Porositas" adalah karya saya dan bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsure plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarja dan mempertanggungjawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

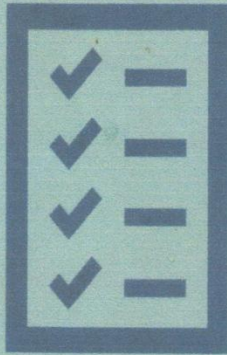
Metro, 23 Juni 2021
Yang Membuat Pernyataan



SAIPUL ANWAR
15520033



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO



SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)

Nomor: 14162/II.3.AU/F/UPI-UK/2020

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : SAIPUL ANWAR
NPM : 15520033
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul :

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PRESPITATION SOLUTION PROSES T6 PADA REMELTING PISTON MOTOR BEKAS TERHADAP KEKUATAN FATIK DAN POROSITAS DENGAN METODE CENTRIFUGAL CASING

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 25 Agustus 2020
Kepala Unit,

Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0224018703

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116
Iringmulya, Kec. Metro Timur Kota
Metro, Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id

E-mail: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN SAMPUL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
RINGKASAN.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
PERYATAAN TIDAK PLAGIAT	xii
Surat Keterangan Uji Kesamaan	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Masalah	4

KAJIAN LITERATUR

A. Kajian Literatur yang Mendukung Variabel Terikat	5
1. Alumunium	5
a. Jenis-jenis Alumunium	5
b. Sifat-sifat dan Fisik Alumunium	7
c. Sifat-sifat Mekanik Alumunium	8
d. Sifat Kimia Alumunium	9
2. Alumunium Scarp.....	9
3. Piston Motor	10
4. Pengecoran Logam.....	11

5. Jenis-jenis Pengecoran.....	12
6. Pengecoran Centrifugal Casting.....	13
7. Remelting	16
8. Perlakuan Panas (T6)	16
9. Pengujian Mekanik.....	18
B. Penelitian Relevan	22
C. Kerangka Penelitian	24

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	25
1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
2. Alat dan Bahan.....	25
B. Tahapan Penelitian	31
C. Analisa Pengambilan Data Uji Fatik dan Porositas	34
1. Analisa Pengambilan Data Uji Fatik	34
D. Diagram Alir Pengujian	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	36
B. Deskripsi Data Hasil Pengujian Fatik	37
C. Pengolahan Data Pengujian Porositas.....	39
D. Analisa.....	42
1. Analisa Pengambilan Data.....	42
2. Pembahasan	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	46

DAFTAR LITERATUR

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Sifat Fisik Aluminium	7
Tabel 2	Sifat Mekanik Aluminium	8
Tabel 3	Klasifikasi perlakuan bahan.....	17
Tabel 4	Pengambilan Data Fatik	37
Tabel 5	Hasil Pengambilan Data Uji Fatik	37
Tabel 6	Hasil Penimbangan Spesimen	38
Tabel 7	Spesimen Pengujian Fatik dengan Suhu <i>Prespitation Solution</i> 190 ⁰ C	39
Tabel 8	Spesimen Pengujian Fatik <i>Prespitation Solution</i> 210 ⁰ C	39
Tabel 9	Spesimen Pengujian Fatik <i>Prespitation Solution</i> 230 ⁰ C	39
Tabel 10	Spesimen Fatik <i>Prespitation Solution</i> 190 ⁰ C, 210 ⁰ C, 230 ⁰ C	38
Tabel 11	Hasil Perhitung <i>Apparent Density</i>	41
Tabel 12	Hasil Perhitungan Porositas	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Bagian- Bagian Piston	11
Gambar 2	Prassure Die Casting	12
Gambar 3	Gravity Die Casting	12
Gambar 4	Squeeze Casting.....	13
Gambar 5	Centrifugal Casting	13
Gambar 6	Mekanisme Perlakuan Panas T6.....	16
Gambar 7	Daerah Temperatur Pemanasan Aluminium.....	17
Gambar 8	Mesin Uji Fatik Tipe Rotary Bending	19
Gambar 9	Kurva S-N.....	20
Gambar 10	Penimbangan Spesimen Di Udara	21
Gambar 11	Penimbangan Spesimen Di Dalam Air	21
Gambar 12	Tungku Pelebur.....	25
Gambar 13	Jangka Sorong	25
Gambar 14	Thermometer.....	26
Gambar 15	Tachometer	26
Gambar 16	Stopwatch	26
Gambar 17	Penggaris	27
Gambar 18	Gerinda	27
Gambar 19	Amplas	27
Gambar 20	Mesin Centrifugal Vertical.....	27
Gambar 21	Cetakan Logam.....	28
Gambar 22	Alat Tuang.....	28
Gambar 23	Mesin Bubut	28
Gambar 24	Mesin Uji Fatik Tipe Rotary Bending	29
Gambar 25	Timbangan Digital	29
Gambar 26	Oven Herdening	30
Gambar 27	Piston Bekas	30
Gambar 28	Spesimen Uji Fatik	31
Gambar 29	Spesimen Uji Porositas.....	31
Gambar 30	Diagram alir	36
Gambar 31	Grafik Siklus putaran Pengujian Fatik	39
Gambar 32	Grafik Hasil Pengujian <i>apparent Density</i>	41
Gambar 33	Grafik Hasil Pengujian Porositas	43

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Foto Hasil Penelitian
 2. Lampiran Formulir Pengajuan Judul
 3. Lampiran Kartu Asistensi
 4. Lampiran Berita Acara Ujian Komprehensif
 5. Lampiran Rekapitulasi Nilai Ujian Komprehensif
 6. Lampiran Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
 7. Lampiran Lembar Saran/Perbaikan Ujian Komprehensif
- Lampiran Riwayat Hidup

DAFTAR LITERATUR

- Aladin Eko Purkuncoro, Erni Junia, 2015. Anaisa Sifat Mekanis Komposit Daur Ulang Aluminium Piston Bekas Sepeda Motor 4 Tak Dengan Filler Botton Ash Coal/ Flay Ash, Program Study Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
- ASTM S, *International. Standar Test Methods for Tonsion Teating of Metalic Materials 2010.*
- Anne Zulfia, RatnaJuwita, Ari Uliana, I Nyoman Juju, JarotRaharjo. 2010. Proses Penuaan(Aging) PadaPaduan Aluminium AA 333 Hasil Proses Sand Casting, DepartemenMetalurgiDan Material, FakultasTeknikUniversitas Indonesia, Jakarta PusatPengembanganPenelitianTeknologi Material (P3TM) BPPT, Jakarta.
- BillydiazTaura Mazda, Academic Supervisor Prof. Dr. WajanBerata, DEA. Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Holding Time Dan Temperatur Aging Pada Perlakuan Panas Precipitation Hardening T6 Terhadap Sifat Mekanik Paduan Aluminium ADC 12, MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT Faculty Of Industrial Technology SepuluhNopember Institute Of Technology Surabaya. 2016.
- Budiyanto,Eko Nugroho,AgusZainudinPengaruh Perlakuan Panas T6 Terhadap Kekerasan Dan Strukturmikro Pada Paduan Al-Si-.Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Metro.
- Bambang Pratowo , Novran Apriansyah,Oktober 2016, Analisis Kekuatan Fatik Baja Karbon Rendah SC10 Dengan Tipe Rotary Bending
- HariSubiyanto, Subowo, SyamsulHadi, MahirulMursid, Atria Pradityana. 2019. StudiEksperimenPengaruhPenambahan Magnesium Dan PerlakuanPanas T6 TerhadapKualitasVelg Mobil PaduanAlumunium A356.0, DepartemenTeknikMesinIndustri FVK InstitutTeknologiSepuluhNopember.
- Nurhadi.2010. StudiKarakteristikMatrial Piston Dan PengembanganPrototipe Piston BerbasisLimbah Piston Bekas.TeknikMesin. UniversitasDiponegoro. Semarang.
- SURDIA, Tata PengetahuanBahanTeknik/oleh Tata Surdia, Shinroku.-Cet.4- Jakarta: PradnyaParamita, 1999.
- Sofyan, Bondan T. Pengantar Material Teknik/BondanT.Sofyan- Jakarta:SalembaTeknika, 2018 CetakKetiga.
- SamsudiRaharjo, FuadAbdillah, YugohindraWanto. 2011. AnalisaPengaruhPengecoranUlangTerhadapSifatMekanikPaduan Alumunium ADC 12, FakultasTeknik, JurusanTeknikMesin, UniversitasMuhammadiyah Semarang.

