

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI KEKASARAN PASIR DAN KADAR CLAY
PADA PENGECORAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP HASIL UJI SEM EDX**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Oleh:

ANDRE ANGGA PRATAMA

NIM : D200140115

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andre Angga Pratama

NIM : D200140115

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "**ANALISA PENGARUH VARIASI KEKASARAN PASIR DAN KADAR CLAY PADA PENGECORAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP HASIL UJI SEM EDX**" yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, September 2020

Yang Menyatakan



Andre Angga Pratama

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul "**ANALISA PENGARUH VARIASI KEKASARAN PASIR DAN KADAR CLAY PADA PENGECORAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP HASIL UJI SEM EDX**" 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 : Andre Angga Pratama

NIM : D 200 140 115

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Tugas Akhir



(Agus Yulianto ST, M.T)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul " **ANALISA PENGARUH VARIASI KEKASARAN PASIR DAN KADAR CLAY PADA PENGECORAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP HASIL UJI SEM EDX**" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Andre Angga Pratama**

NIM : **D200 140 115**

Disetujui pada,

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : Agus Yulianto ST,, MT

Sekretaris : Bibit Sugito, Ir, MT

Anggota : Agus Hariyanto, Ir, MT


()
()
()

Dekan

Ketua Jurusan



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.


Ir. H. Subroto, M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Jl. A. Yani Pabelan Tromol Pos I Kartasura, Telp. (0271) 717417, Fax. (0271) 715448, Surakarta 57102

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta No 116/II/2019/ Tanggal 19 Agustus 2019 Tentang Pembimbing Tugas Akhir Dengan Ini :

Nama : Agus Yulianto ST.,M.T
Pangkat / Jabatan : IVA / Lektor

Sebagai Pembimbing Tugas Akhir Memberikan Soal Tugas Akhir Kepada Mahasiswa :

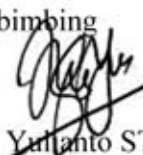
Nama : Andre Angga Pratama
No Induk : D200140115
Jurusan / Semester : Teknik Mesin / 12
Judul / Topik : ANALISA PENGARUH VARIASI KEKASARAN PASIR DAN KADAR *CLAY* PADA PENGECORAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP HASIL UJI *SEM EDX*

Rincian Soal / Tugas : Melakukan Karakterisasi Pasir Merah Pada Pengecoran Logam Besi Cor Kelabu Terhadap Hasil Uji Sem Edx

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 September 2019

Pembimbing


Agus Yulianto ST.,M.T

Keterangan :

Dibuat Rangkap Tiga (3)

1. Untuk Kajur (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

MOTTO

“Ya tuhanku, berilah aku petunjuk agar aku dapat mensyukuri nikmat-Mu yang telah Engkau limpahkan kepadaku dan kepada kedua orang tuaku, dan agar aku dapat berbuat kebajikan yang Engkau ridhai, dan berilah aku kebaikan yang akan mengalir sampai kepada anak cucuku. Sungguh, aku bertobat kepada Engkau, dan sungguh, aku termasuk orang muslim”

(Q.S. Al-Ahqaf 15)

“The people will remember you for what you won”

(Zlatan Ibrahimovic)

“Walau beribu-ribu rintangan kita selalu tebas, walau berjuta-juta halangan kita pasti berantas. Maju terus pantang mundur”

(Slank-Jurustandur)

“Tidak perlu menjadi pahlawan untuk melakukan sesuatu yang hebat, bersaing dengan manusia lain hanya akan mendapat piala biasa, kita hanya butuh motivasi dan tujuan yang menantang untuk melakukan sesuatu yang hebat”

(Edmund Hillary)

“Jangan takut untuk memulai mimpimu”

(Penulis)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh harap ridho 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, kakak dan seluruh Keluarga tercinta yang dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendo'akanku.
2. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang selalu menyemangati dan hadir seperti Keluarga.
3. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Agus Yulianto ST., M.T. yang selalu saling membantu dan berjuang bersama.
4. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing Saya di dalam perkuliahan.
5. Bapak Masyrukan, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Bapak Agus Yulianto, ST, M.T. selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Terima Kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penulisan skripsi ini.

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH VARIASI KEKASARAN PASIR DAN KADAR CLAY PADA PENGECORAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP HASIL UJI SEM EDX

Andre Angga P, Agus Yulianto, S.T. , M.T.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Pengecoran logam dimulai dari pembuatan pola dilanjutkan pembuatan cetakan. Cetakan pasir yaitu pembuatan cetakan menggunakan media pasir cetak. Ada beberapa macam pasir cetak salah satunya pasir merah. Adanya bermacam – macam pasir cetak mempunyai karakteristik berbeda – beda. Salah satunya pasir merah.

Metode penelitian dilakukan dengan menguji sifat – sifat pasir merah. Cetakan menggunakan pasir merah dengan pola melingkar seperti obat nyamuk. Pengecoran besi cor kelabu dilakukan dengan menuangkan cairan logam kedalam cetakan. Hasil pengecoran besi cor kelabu di uji SEM EDX.

Hasil pengujian pasir cetak, pengujian kadar clay pasir merah halus tanpa campuran 8,78 %, pasir merah halus campuran bentonit 7,66 %, pasir merah kasar tanpa campuran 8,92 %, pasir merah kasar campuran bentonit 7,16 %. GFN pada pasir merah kasar tanpa campuran tertinggi 46,01 terendah 0,15, pasir merah halus tanpa campuran tertinggi 43,77 terendah 0,03. Foto SEM, yang terlihat bentuk kristalisasi pada besi cor kelabu, variasi kekasaran pasir dan kadar clay tidak mempengaruhi hasil dari coran terhadap Hasil uji SEM dan EDX.

Kata Kunci : SEM EDX, Pasir Merah, Karakterisasi

ABSTRAK

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATIONS OF SAND RUDE AND CLAY CONDITIONS ON RED SAND MOLD CASTING ON SEM EDX TEST RESULTS

Andre Angga P, Agus Yulianto, S.T. , M.T.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Metal casting starts with pattern making and continues with mold making. Sand molding, namely making molds using printed sand media. There are several kinds of printed sand, one of which is red sand. The existence of various kinds of printed sand has different characterizations. One of them is red sand.

The research method was carried out by examining the properties of red sand. The mold uses red sand in a circular pattern like insect repellent. Gray cast iron casting is carried out by pouring liquid metal into a mold. The results of gray cast iron were tested on SEM EDX.

The results of the printed sand test, the clay content test for fine red sand without mixture of 8.78%, fine red sand mixed with bentonite 7.66%, coarse red sand without mixture of 8.92%, rough red sand with bentonite mixture 7.16%. GFN on coarse red sand without the highest mixture is 46.01 the lowest 0.15, the highest fine red sand without mixture is 43.77, the lowest is 0.03. SEM photo, which shows the crystallization form of gray cast iron, the variation of sand roughness and clay content does not affect the results of the castings on the SEM and EDX test results.

Keywords: SEM EDX, Red Sand, Characterization

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISA PENGARUH VARIASI KEKASARAN PASIR DAN KADAR CLAY PADA PENGECORAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP HASIL UJI SEM EDX**” 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. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Masyrukan, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing saya selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Agus Yulianto S,T M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik.
6. Ibu tercinta yang senantiasa selalu mencintai, memberikan dukungan dan mendo'akan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Bapak tercinta yang telah memberikan do'a dan dukungan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Teman - teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang sudah banyak membantu saya dan mendukung saya dalam perkuliahan selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Agus Yulianto S,T. M.T yang sudah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Terima Kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penulisan skripsi ini.

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

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

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, 18 Agustus 2020

Andre Angga Pratama

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
Abstrak.....	viii
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvii
Daftar Notasi	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7

2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Tanur Induksi.....	10
2.2.2 Pola.....	10
2.2.3 Cetakan Pasir.....	11
2.2.4 Sifat – sifat Pasir Cetak.....	13
2.2.5 Besar dan Bentuk Butir Pasir.....	16
2.2.6 Kadar Tanah Liat.....	17
2.2.7 <i>Bentonite</i>	20
2.3 Pengecoran Logam.....	21
2.3.1 Pembekuan Logam.....	21
2.3.2 Besi Cor Kelabu.....	22
2.4 <i>SEM</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir.....	28
3.2 Alat dan Bahan.....	29
3.2.1 Alat.....	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.3 Proses Pengecoran Besi Cor Kelabu.....	31
3.4 Persiapan Benda Uji.....	33
3.5 Pengujian Spesimen.....	34
3.5.1 Pengujian Pasir Merah.....	34
3.5.2 Pengujian <i>SEM EDX</i>	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	43
4.1.1 Data Hasil Pengujian GFN Pasir Merah Kasar.....	43
1 Rumus Residu dan GFN.....	44

4.1.2 Data Hasil Pengujian GFN Pasir Merah Halus	45
4.1.3 Data Hasil Pengujian Kadar Clay Pasir Merah Halus dan Kasar Tanpa Campuran.....	46
1 Rumus Kadar Clay Pasir Merah Halus Tanpa Bentonit	47
4.1.4 Data Hasil Pengujian Kadar Clay Pasir Merah Kasar Campur Bentonit	47
1 Rumus Kadar Clay Pasir Merah Kasar Campur Bentonit	47
4.1.5 Data Hasil Pengujian Kadar Clay Pasir Merah Halus Campur Bentonit	48
1 Rumus Kadar Clay Pasir Merah Halus Campur Bentonit	48
4.1.6 Hasil Pengujian SEM EDX Besi Cor Cetakan Pasir Merah Halus	48
4.1.7 Hasil Pengujian SEM EDX besi cor Cetakan Pasir Merah Kasar	50

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tungku Induksi	10
Gambar 2.2 Pengaruh Kadar Air dan Kadar Lempung Pada Pasir Diikat Lempung	14
Gambar 2.3 Pemuaiian Panas dari bermacam – macam pasir	15
Gambar 2.4 Pemuaiian Panas dari bermacam – macam pasir	16
Gambar 2.5 Diagram Fe ₃ C	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Alat Pengecoran Logam dan Cetakan Pasir	29
Gambar 3.3 Bahan Pengecoran Logam	30
Gambar 3.4 Pola Cetakan Pasir	31
Gambar 3.5 Pengukuran Temperatur logam dengan <i>Thermokopel</i>	31
Gambar 3.6 Penuangan Logam Cair Kedalam Cetakan	32
Gambar 3.7 Proses Solidifikasi Logam	32
Gambar 3.8 Benda didinginkan dengan Udara Bebas	33
Gambar 3.9 Hasil potongan logam uji <i>SEM EDX</i>	33
Gambar 3.10 Amplas	34
Gambar 3.11 Alat Pengujian <i>GFN</i> Pasir Merah	35
Gambar 3.12 Alat Pengujian Kadar <i>Clay</i>	37
Gambar 3.13 Alat Uji <i>SEM</i>	39
Gambar 4.1 Grafik Diagram Penyebaran Pasir Merah Kasar	44
Gambar 4.2 Grafik Diagram Penyebaran Pasir Merah Halus	46
Gambar 4.3 Hasil photo <i>SEM</i> Pembesaran 500X	48
Gambar 4.4 Hasil photo <i>SEM</i> Pembesaran 1000X	49
Gambar 4.5 Hasil photo <i>SEM</i> Pembesaran 1500X	49
Gambar 4.6 Hasil photo <i>SEM</i> Pembesaran 3500x	49

Gambar 4.7 Grafik Specktrum <i>EDX</i> Besi Pasir Merah Halus	50
Gambar 4.8 Hasil photo <i>SEM</i> pembesaran 500X	51
Gambar 4.9 Hasil photo <i>SEM</i> Pembesaran 100X	51
Gambar 4.10 Hasil photo <i>SEM</i> Pembesaran 1500X	51
Gambar 4.11 Hasil photo <i>SEM</i> Pembesaran 3500X	52
Gambar 4.12 Grafik Specktrum <i>EDX</i> Pasir Merah Kasar.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Core Sand</i> (Pasir Inti).....	18
Tabel 2.2 <i>Grain Fineness Number</i>	19
Tabel 2.3 Pasir Cetak.....	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>GFN</i> Pasir Merah Kasar	43
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>GFN</i> Pasir Merah Halus	45
Tabel 4.3 Pengujian Kadar <i>Clay</i> Pasir Merah Halus Tanpa Campuran	46
Tabel 4.4 Pengujian Kadar <i>Clay</i> Pasir Merah Kasar Tanpa Campuran	46
Tabel 4.5 Pengujian Kadar <i>Clay</i> Pasir Merah Kasar Campur Bentonite	47
Tabel 4.6 Pengujian Kadar <i>Clay</i> Pasir Merah Halus Campur Bentonite.....	48
Tabel 4.7 Hasil <i>EDX</i> Pasir Merah Halus.....	50
Tabel 4.8 Hasil <i>EDX</i> Pasir Merah Kasar	53

DAFTAR NOTASI

GFN = *Grain Fineness Number*

KC = *Kadar Clay*

ΔW = Berat awal dikurangi berat akhir

$\Delta 0$ = Berat awal