

TUGAS AKHIR

KAJI EKSPERIMEN PENGARUH WAKTU TAHAN TERHADAP PEMBENTUKAN FASE KALSIUM FERIT DARI PENCAMPURAN Fe_2O_3 DAN CaCO_3 BERBASIS BAHAN ALAM PASIR BESI DAN BAHAN KAPUR



Disusun oleh:

HADI MASRUFU

14215048017

BAGUS ADITYA

1421504800

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2019

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : HADI MASRUFU
NBI : 1421504817
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KAJI EKSPERIMEN PENGARUH WAKTU
TAHAN TERHADAP PEMBENTUKAN FASE
KALSIUM FERIT DARI PERCAMPURAN Fe_2O_3
DAN CaCO_3 BERBASIS BAHAN ALAM PASIR
BESI DAN BATU KAPUR

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Mastuki, S.Si. M.Si.
NPP. 20420.15.0690

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

LEMBAR PERSEMBAHAN

***“MANUSIA BISA SALAH DALAM
MEMILIH NAMUN TIDAK DENGAN
ALLAH MAKA SERTAKANLAH ALLAH
DALAM SETIAP PILIHAN DAN
URUSANMU”***

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini, saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penulisan Tugas Akhir dengan judul :

“ KAJI EKSPERIMEN PENGARUH WAKTU TAHAN TERHADAP PEMBENTUKAN FASE KALSIUM FERIT DARI PERCAMPURAN Fe_2O_3 DAN CaCO_3 BERBASIS BAHAN ALAM PASIR BESI DAN BATU KAPUR ”

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah pernah dipublikasikan atau pernah ditulis untuk mendapat gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, Juli 2019

HADI MASRUF
1421504817



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

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HADI MASRUFU
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

KAJI EKSPERIMEN PENGARUH WAKTU TAHAN TERHADAP PEMBENTUKAN FASE KALSIMUM FERIT DARI PERCAMPURAN Fe_2O_3 DAN $CaCO_3$ BERBASIS BAHAN ALAM PASIR BESI DAN BATU KAPUR

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal :

Yang Menyatakan

Materai
6000

(HADI MASRUFU)

ABSTRAK

KAJI EKSPERIMEN PENGARUH WAKTU TAHAN TERHADAP PEMBENTUKAN FASE KALSIMUM FERIT DARI PENCAMPURAN Fe_2O_3 DAN CaCO_3 BERBASIS BAHAN ALAM PASIR BESI DAN BAHAN KAPUR

Dalam penelitian ini telah dilakukan sintesis kalsium ferit dari bahan pasir besi Fe_2O_3 yang di sintesis dan batu kapur CaCO_3 yang di karbonasi, setelah itu kedua bahan di proses dengan metode kopresipitasi, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pembentukan fase kalsium ferit dengan variasi waktu tahan sintering selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan variasi komposisi pencampuran suatu bahan dengan perbandingan kalsium ferit 1:6 gram dan 1:12 gram yang di kalsinasi pada tempertur 700°C . sampel kalsium ferit di karakterisasi menggunakan Difraktogram Sinar-X (XRD). Hasil pencampuran komposisi kalsium ferit 1:6 membentuk fase kalsium ferit lebih dominan dari pada hasil pencampuran 1:12, Hal ini terbukti pada waktu tahan 1 jam pada komposisi 1:6 yang memiliki fraksi volume tertinggi dengan nilai Ca-Fe-O 88.41% yang diantaranya $\text{Ca}_2\text{Fe}_9\text{O}_{13}$ 43.07%, CaFe_5O_7 2.13%, $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ 43.21%. Namun, hasil dari kedua variasi komposisi masih menunjukkan terbentuknya fase Fe_2O_3 dengan nilai fraksi volume tertinggi 17.86% pada variasi komposisi 1:12 dengan waktu tahan 1 jam.

Kata Kunci : Pasir Besi, Kalsium Karbonat, Kalsium ferit, Metode Kopresipitasi, Karakterisasi XRD

ABSTRACT

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF RESISTANT TIME ON THE ESTABLISHMENT OF PHASE CALCIUM FROM Fe_2O_3 AND $CaCO_3$ MIXTURE BASED ON IRON SAND AND CURTAIN MATERIALS

In this study, the synthesis of calcium from Fe_2O_3 sand material was synthesized and $CaCO_3$ limestone was carbonated, after which both materials were processed by the coprecipitation method, the purpose of this study was related research 1. hours, 2. hours, 3. hours and the variation of the mixing composition of a material with a calcium ferrite ratio of 1: 6 gram and 1:12 gram which is calcined at a temperature of $700^\circ C$. Calcium ferrite samples were characterized using X-ray Diffractogram (XRD). The results of mixing 1: 6 calcium ferrite composition form the calcium ferrite phase more dominant than the 1:12 mixing result. This is proven at 1 hour resistance at 1: 6 composition which has the highest volume fraction with Ca-Fe-O value 88.41 % as. $Ca_2Fe_9O_{13}$ 43.07% ,. $CaFe_5O_7$ 2.13% ,. $Ca_2Fe_2O_5$ 43.21%. However, the results of the variations in the two compositions still showed the formation of Fe_2O_3 phase with the highest volume fraction value of 17.86% in 1:12 composition variation with 1 hour holding time.

Key Words: Sand Iron, Calcium Carbonat, Calcium ferrite, Kopresipitation, XRD Characterization Methods

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang sudah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya kepada kami sehingga kami mampu merampungkan pembuatan laporan Tugas Akhir dengan judul :

“KAJI EKSPERIMEN PENGARUH WAKTU TAHAN TERHADAP PEMBENTUKAN FASE KALSIMUM FERIT DARI PENCAMPURAN Fe_2O_3 DAN CaCO_3 BERBASIS BAHAN ALAM PASIR BESI DAN BAHAN KAPUR”

Pembuatan laporan Tugas Akhir ini untuk melengkapi salah satu persyaratan untuk lulus pada UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA. Berkat pertolongan dari berbagai pihak yang mau meluangkan waktu dan pikirannya sehingga kami bisa merampungkan proses pembuatan laporan proposal ini. Diakui bahwa sejak tahap awal hingga proses saat seminar sidang tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moril sampai kepada spiritual. Maka dari itu, pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan ibu saya tercinta Kasdiono dan Hanifah yang senantiasa mendoakan memberi semangat, dan memotivasi saya sampai saat ini.
2. Keluarga besar saya yang berada di Kota Surabaya yang selalu menyemangati dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
3. Bapak Mastuki, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing, yang dengan sabar memberi arahan, memberi bimbingan dan memberi petunjuk dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir.Ichlas Wahid, MT selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Dosen jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.

7. Kepada teman-teman kelompok saya, Bagus, Indra Arif, Alfi, Wisnu, dan Andre yang selalu terbuka saat sharing, memberi motivasi dan saran dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
8. Kepada dulur Ngopi seperjuangan dari awal hingga sekarang yang sama-sama memberi motivasi untuk tetap *strong*.
9. Kepada dulur-dulur yang di Surabaya selalu menyemangati ,supaya saya cepat menyelesaikan studi saya.
10. Kepada Nadya Shita Pramudia yang menyemangati dikala lelah menghampiri.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

SURABAYA

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Pengertian Pasir Besi.....	5
2.1.1 Definisi Pasir Besi	5
2.1.2 Sifat Fisik Pasir Besi.....	6
2.1.3 Struktur Pasir Besi	6
2.1.4 Pengaplikasian Pasir Besi	7
2.2 Pengertian <i>Hematite</i>	7

2.2.1	Definisi <i>Hematite</i>	7
2.2.2	Sifat Fisik <i>Hematit</i>	7
2.2.3	Struktur <i>Hematite</i>	8
2.2.4	Pengaplikasian <i>Hematite</i>	9
2.3	Pengertian Batu Kapur/ CaCO_3	9
2.3.1	Definisi CaCO_3	9
2.3.2	Sifat CaCO_3	11
2.3.3	Struktur CaCO_3	12
2.3.4	Pengaplikasian CaCO_3	14
2.4	Pengertian Metode Kopresipitasi	15
2.5	Pengertian Difusi.....	16
2.5.1	Difinisi Difusi	16
2.5.2	Macam-macam Difusi.....	17
2.5.3	Difusi Dalam Polimer dan Silikat.....	18
2.6	Pengertian XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>).....	18
2.6.1	Difinisi XRD.....	18
2.6.2	Sumber Sinar XRD.....	19
2.6.3	Kegunaan XRD.....	20
2.6.4	Keuntungan dan Kerugian XRD Serbuk dan Kristal.....	21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Diskripsi Penelitian	23
3.2	Diagram Alir Penelitian	25
3.2.1	Diagram Alir Kalsium Ferit	25
3.2.2	Diagram Alir Sintesis Fe_2O_3	26
3.2.3	Diagram Alir Sintesis CaCO_3	28
3.3	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	29
3.3.1	Persiapan Alat dan Bahan Fe_2O_3	29
3.3.2	Persiapan Alat dan Bahan Sintesis CaCO_3	30
3.3.3	Alat dan Bahan Sintesis Kalsium Ferit.....	31
3.3.4	Menimbangan Variabel Komposisi	32

3.3.5.	Proses Kopresipitasi.....	32
3.3.6	Furnace Serbuk Kalsium Ferit	33
3.3.7	Pengujian <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	33

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1	Analisa Hasil Xrd dari Fe_2O_3	36
4.2	Analisa Hasil XRD CaCO_3	37
4.3	Hasil XRD Sampel Dengan Komposisi Massa 1:6	38
4.4	Hasil XRD Sampel Dengan Komposisi Massa 1:12	39
4.5	Analisa Perbandingan Fase Kalsium Ferit	40
4.5.1	Perbandingan fase pada waktu tahan 1 jam.....	41
4.5.2	Perbandingan fase pada waktu tahan 2 jam.....	41
4.5.3	Perbandingan fase pada waktu tahan 3 jam.....	42
4.5.4	Perbandingan fase Fe_2O_3 pada kalsium ferit.....	43
4.5.5	Perbandingan fase $\text{Ca}_2\text{Fe}_9\text{O}_{13}$ pada kalsium ferit.....	43
4.5.6	Perbandingan fase CaFe_5O_7 pada kalsium ferit	44
4.5.7	Perbandingan fase $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ pada kalsium ferit	44

BAB V KESIMPULAN

5.1.	Kesimpulan	47
5.2.	Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA	49
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	51
----------------------	-----------

BIOGRAFI PENULIS.....	77
------------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk dari Pasir Besi.....	5
Gambar 2.2 Sifat <i>Hematite</i>	8
Gambar 2.3 Batu Kapur.....	10
Gambar 2.4 Penampilan dari Kalsit.....	13
Gambar 2.5 Penampilan dari Veterit.	13
Gambar 2.6 Penampilan dari Aragonit.	14
Gambar 2.7 Skema Disfusi.....	17
Gambar 2.8 Skema Alat Uji XRD.....	20
Gambar 3.1 Diagram alir kalsium ferit.....	25
Gambar 3.2 Diagram alir Fe_2O_3	26
Gambar 3.3 Diagram alir CaCO_3	28
Gambar 4.1 Grafik hasil Xrd Fe_2O_3	36
Gambar 4.2 Hasil grafik Xrd CaCO_3	37
Gambar 4.3 Pola xrd kalsium ferit dengan perbandingan massa 1:6 pada sintering 700°C selama 1 jam 2 jam dan 3 jam.....	38
Gambar 4.4 Pola xrd kalsium ferit dengan perbandingan massa 1:12 pada sintering 700°C selama 1 jam 2 jam dan 3 jam.....	39
Gambar 4.5 Perbandingan Diagram pola komposisi dengan 2 variabel komposisi yang berbeda.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur fase kristal CaCO_3	12
Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam proses sintesis Fe_2O_3	29
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam proses sintesis Fe_2O_3	30
Tabel 3.3 Alat yang digunakan dalam proses sintesis CaCO_3	30
Tabel 3.4 Bahan yang digunakan dalam proses sintesis CaCO_3	31
Tabel 3.5 Alat yang digunakan dalam proses sintesis Kalsium Ferit	31
Tabel 3.6 Bahan yang digunakan dalam proses sintesis Kalsium Ferit.....	32
Tabel 4.1 Kondensasi Spesimen	35
Tabel 4.2 Hasil Fraksi Volume Kalsium Ferit dengan perbandingan massa 1:6	38
Tabel 4.3 Hasil Fraksi Volume Kalsium ferit dengan perbandingan massa 1:12..	39
Tabel 4.4 Perbandingan fase pada variabel komposisi dengan waktu tahan 1 jam.	41
Tabel 4.5 Perbandingan variabel komposisi dengan waktu tahan 2 jam.	41
Tabel 4.6 Perbandingan variabel komposisi dengan waktu tahan 3 jam.	42
Tabel 4.7 Perbandingan fase Fe_2O_3 pada variabel komposisi 1:6 dan 1:12.....	43
Tabel 4.8 Perbandingan fase $\text{Ca}_2\text{Fe}_9\text{O}_{13}$ pada variabel komposisi 1:6 dan 1:12.....	43
Tabel 4.9 Perbandingan fase CaFe_5O_7 pada variabel komposisi 1:6 dan 1:12	44
Tabel 4.10 Perbandingan fase $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ pada variabel komposisi 1:6 dan 1:12.....	44