

TUGAS AKHIR

KARAKTERISASI FASE KALSIUM FERRITE BERBASIS BAHAN BAKU PASIR BESI LUMAJANG DAN BATU KAPUR TUBAN



Disusun oleh:

MOCH. RIZKI MAULANA

1421600168

ARIF RAHMAD SYAIFULLOH

1421600124

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

TUGAS AKHIR

KARAKTERISASI FASE KALSIMUM FERRITE BERBASIS BAHAN BAKU PASIR BESI LUMAJANG DAN BATU KAPUR TUBAN



Disusun oleh:

MOCH. RIZKI MAULANA

1421600168

ARIF RAHMAD SYAIFULLOH

1421600124

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**KARAKTERISASI PEMBENTUKAN FASE KALSIMUM FERRITE
BERBASIS BAHAN BAKU PASIR BESI LUMAJANG DAN BATU
KAPUR TUBAN**

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 duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



1 Januari 2021

Moch. Rizki Maulana
1421600168

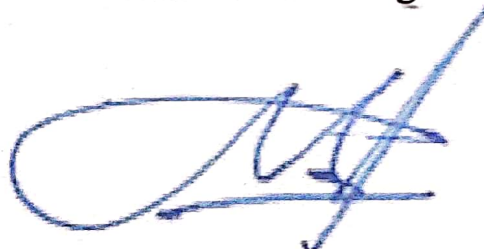
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MOCH. RIZKI MAULANA
NBI : 1421600168
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KARAKTERISASI FASE KALSIMUM FERRIT
BERBASIS BAHAN BAKU PASIR BESI LUMAJANG
DAN BATU KAPUR TUBAN

Menyetujui / Mengetahui
Dosen Pembimbing

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



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

Dekan
Fakultas Teknik



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



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



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



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 : Moch. Rizki Maulana
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:

“KARAKTERISASI FASE KALSIUM FERRIT BERBASIS BAHAN BAKU PASIR BESI LUMAJANG DAN BATU KAPUR TUBAN”

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 :



(Moch. Rizki Maulana)

ABSTRAK

KARAKTERISASI FASE KALSIMUM FERRITE BERBASIS BAHAN BAKU PASIR BESI LUMAJANG DAN BATU KAPUR TUBAN

Penelitian sintesis kalsium ferrit pencampuran dari sintesis CaCO_3 yang berbahan dasar batu kapur tuban dan sintesis Fe_2O_3 yang berbahan dasar dari pasir besi lumajang. Dalam penelitian ini menggunakan variasi perbandingan massa dan temperatur tahan kalsinasi untuk mengetahui karakterisasi pembentukan kalsium ferrit. Pembentukan sintesis kalsium ferrit dari pencampuran sintesis CaCO_3 yang di proses dari batu kapur menggunakan metode karbonasi dan sintesis Fe_2O_3 . Selanjutnya, di proses menggunakan metode kopresipitasi dengan variasi komposisi massa 1:6 dan 1:12 dengan penahanan waktu kalsinasi 3 jam pada temperatur suhu 800°C , 900°C dan 1000°C . Untuk mengetahui karakterisasi sintesis kalsium ferrit menggunakan Difraktogram Sinar-X (XRD) dan Variasi komposisi suhu massa 1:6 dan 1:12 dengan penahanan kalsinasi 3 jam pada temperature 900°C . untuk mengetahui butiran partikel kalsium ferit menggunakan pengujian Scanning Electron Microscope (SEM).

Kata Kunci: Kalsium Ferrit, pasir besi, batu kapur, XRD, SEM

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF KALISUM FERRITE PHASE BASED ON LUMAJANG IRON SAND AND TUBAN LIMESTONE

Research on the synthesis of mixed calcium ferrite from the synthesis of CaCO_3 which is made from tuban limestone and the synthesis of Fe_2O_3 which is made from lumajang iron sand. In this study using variations in the ratio of mass and temperature resistance to calcination to see the characterization of calcium ferrite. The synthesis of calcium ferrite from mixing the synthesis of CaCO_3 from limestone using the carbonation method and the synthesis of Fe_2O_3 . Furthermore, the process uses the coprecipitation method with mass composition variations of 1: 6 and 1:12 with a holding time of 3 hours of calcination at temperatures of 800°C, 900°C and 1000°C. To see the characterization of the synthesis of calcium ferrite using X-ray diffractogram (XRD) and variations in the composition of the mass temperature of 1: 6 and 1:12 with calcination detention for 3 hours at 900°C. To see the calcium ferrite particles using the Scanning Electron Microscope (SEM) test.

Keywords: *Calcium Ferrite, iron sand, limestone, XRD, SEM*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya serta hidayah-Nya sehingga kami mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul:

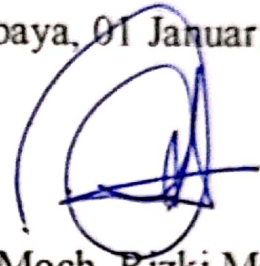
“KARAKTERISASI FASE KALSIMUM FERRITE BERBASIS BAHAN BAKU PASIR BESI LUMAJANG DAN BATU KAPUR TUBAN”

Pembuatan laporan Tugas Akhir ini untuk persyaratan lulus pada UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA. Berkat bantuan dari beberapa pihak yang mau meluangkan waktu dan pemikirannya untuk membantu dalam proses pembuatan laporan ini. Mulai sejak tahap awal hingga proses saat seminar sidang tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari segi ide, data, materi, moril dan spiritual. Maka dari itu, di kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu saya Dwi Susanti, Ayah saya Moch Taufik, adek saya Ilham Maulana Ramadhan dan keluarga saya tercinta yang selalu mendo'akan, menyemangati dan memotivasi saya untuk tidak menyerah dalam segala situasi.
2. Zilvia Intan Aryani dan Keluarga besar yang selalu mendukung saya dalam mengerjakan tugas akhir saya.
3. Bapak Mastuki, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing, yang selalu 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.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 yang selalu memberi ilmu penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Terima kasih kepada Arif Rahmad Syaifulloh teman seperjuangan dalam melakukan Tugas Akhir ini.
7. Kepada teman – teman seperjuangan yang berada di sekitar saya, kalian luar biasa dalam memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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.

Surabaya, 01 Januari 2021



Moch. Rizki Maulana

LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada orang tua, teman dan orang-orang di sekitar saya:

1. Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah dan ibu yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya. Terima kasih atas semua cinta yang telah ayah dan ibu berikan kepada saya.
2. Terkadang saya merasa seperti tidak berada di tempat lain. Saya hanya merasa tidak ada yang bisa memahami saya. Tetapi kemudian saya ingat bahwa saya memiliki kalian, kawan. Sejujurnya saya tidak tahu apa yang akan saya lakukan tanpa kalian sahabatku. Terima kasih telah menjadi manusia terbaik di dunia.
3. Saya ingin mengucapkan terima kasih karena telah begitu baik dan simpatik. Saya berhasil mengatasi semua tantangan ini hanya karenamu. Dan sekarang saya memiliki harapan untuk masa depan yang lebih baik

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	ii
Lembar Pengesahan Tugas Akhir	iii
Lembar Pernyataan Publikasi dan Plagiasi.....	iv
Abstrak.....	v
Abstract	vi
<i>Keywords: calcium ferrite, iron sand, limestone, xrd, sem</i>	vi
Kata Pengantar.....	vii
Lembar Ucapan Terima Kasih.....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
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	5
2.1 Pengertian Pasir Besi.....	5

2.1.1	Definisi Pasir Besi	5
2.1.2	Sifat Fisik Pasir Besi	5
2.1.3	Struktur Pasir Besi	6
2.1.4	Pengaplikasian Pasir Besi.....	6
2.2	Pengertian Hematite	6
2.2.1	Definisi Hematite.....	6
2.2.2	Sifat Fisik Hematite	7
2.2.3	Struktur Hematite.....	7
2.2.4	Pengapliasian Hematite.....	8
2.3	Pengertian Batu Kapur / CaCO_3	8
2.3.1	Definisi CaCO_3	8
2.3.2	Sifat CaCO_3	10
2.3.3	Struktur CaCO_3	10
2.3.4	Pengaplikasian CaCO_3	12
2.4	Pengertian Metode Kopresipitasi	12
2.5	Pengertian Difusi.....	13
2.5.1	Definisi Difusi	13
2.5.2	Macam-macam Difusi.....	14
2.5.3	Difusi dalam Polimer dan Silikat	15
2.6	Pengertian XRD (X-Ray Diffraction).....	15
2.6.1	Definisi XRD.....	15
2.6.2	Sumber Sinar XRD	16

2.6.3	Kegunaan XRD.....	17
2.6.4	Keuntungan dan Kerugian XRD Serbuk dan Kristal	18
3.1	Diskripsi Penelitian	19
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2.1	Diagram Alir Kalsium Ferit	21
3.2.2	Diagram Alir Sintesis Fe_2O_3	22
3.2.3	Diagram Alir Sintesis $CaCO_3$	24
3.3	Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	25
3.3.1	Persiapan Alat dan Bahan Fe_2O_3	25
3.3.2	Persiapan Alat dan Bahan Sintesis $CaCO_3$	26
3.3.3	Alat dan bahan sintesis Kalsium Ferit	27
3.3.4	Menimbang Variabel Komposisi	28
3.3.5	Proses Kopresipitasi	28
3.3.6	Furnace Serbuk Kalsium Ferrit	28
3.3.7	Pengujian X-Ray Difrraction (XRD)	29
3.3.8	Pengujian SEM (Scanning Electron Microscope)	29
	<i>Halaman sengaja dikosongkan</i>	30
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil XRD Sampel Dengan Komposisi Massa 1:6	32
4.2	Hasil XRD Sampel Dengan Komposisi Massa 1:12	33
4.3	Analisa Perbandingan Fase Kalsium Ferit.....	34
4.3.1	Perbandingan fase pada 800°C dengan tahan waktu 3jam.....	34

4.3.2 Perbandingan fase pada 900°C dengan tahan waktu 3jam.....	35
4.3.3 Perbandingan fase pada 1000°C dengan tahan waktu 3jam.....	35
4.3.4 Perbandingan fase CaFeO_4 pada kalsium ferit	36
4.3.5 Perbandingan fase CaFe_2O_5 pada kalsium ferit	36
4.3.6 Perbandingan fase CaFe_4O_6 pada kalsium ferit	37
4.3.7 Perbandingan fase CaFe_5O_7 pada kalsium ferit	37
4.4 Hasil SEM Sampel Dengan Komposisi Massa 1:6	38
4.5 Hasil SEM Sampel Dengan Komposisi Massa 1:12	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk dari Pasir Besi (www.google.com)	5
Gambar 2. 2 Sifat Hermatite (www.google.com)	7
Gambar 2. 3 Batu Kapur (www.google.com)	9
Gambar 2. 4 Bentuk dari Vaterite (www.google.com)	11
Gambar 2. 5 Bentuk dari Aragonite (www.google.com)	11
Gambar 2. 6 Bentuk dari Kalsit (www.google.com)	12
Gambar 2. 7 Skema Difusi	14
Gambar 2.8 Skema Alat Uji XRD (www.coursehero.com)	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Kalsium Ferrit	21
Gambar 3. 3 Diagram Alir Fe_2O_3	22
Gambar 3. 4 Diagram Alir $CaCO_3$	24
Gambar 4. 2 Pola xrd kalsium ferit dengan massa 1:6 pada sintering 800°C, 900°C, dan 1000°C selama masing-masing tahan waktu 3jam	32
Gambar 4. 3 Pola xrd kalsium ferit dengan perbandingan massa 1:12 pada sintering 800°C, 900°C, dan 1000°C selama masing-masing tahan waktu 3jam	33
Gambar 4. 4 Perbandingan diagram pola komposisi dengan 2 variabel komposisi yang berbeda	34
Gambar 4. 4 Pola SEM kalsium ferit dengan massa 1:6 pada sintering 900°C selama tahan waktu 3jam	39
Gambar 4.5 Hasil Partikel Uji SEM serbuk kalsium ferit 1:6 temperature 900°C dengan tegangan 20.0kV dan pembesaran 5000x	40
Gambar 4. 6 Pola SEM kalsium ferit dengan massa 1:12 pada sintering 900°C selama tahan waktu 3jam	40

Gambar 4.7 Hasil Partikel Uji SEM serbuk kalsium ferit 1:12 temperature 900°C dengan tegangan 20.0kV dan pembesaran 5000x.....41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Struktur CaCO_3	10
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan dalam proses sintesis Fe_2O_3	25
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan dalam proses sintesis Fe_2O_3	26
Tabel 3. 3 Alat yang digunakan dalam proses sintesis CaCO_3	26
Tabel 3. 4 Bahan yang digunakan dalam proses sintesis CaCO_3	26
Tabel 3. 5 Alat yang digunakan dalam proses sintesis Kalsium Ferit.....	27
Tabel 3. 6 Bahan yang digunakan dalam proses sintesis Kalsium Ferit	27
Tabel 4. 1 Kondensasi Spesimen:	31
Tabel 4. 2 Hasil Fraksi Volume Kalsium Ferit dengan perbandingan massa 1:6.....	32
Tabel 4. 3 Hasil Fraksi Volume Kalsium ferit dengan perbandingan massa 1:12.....	33
Tabel 4. 4 Perbandingan fase pada 800°C dengan tahan waktu 3jam.....	34
Tabel 4. 5 Perbandingan fase pada 900°C dengan tahan waktu 3jam.....	35
Tabel 4. 6 Perbandingan fase pada 1000°C dengan tahan waktu 3jam.....	35
Tabel 4. 7 Perbandingan fase CaFeO_4 pada variabel komposisi 1:6 dan 1:12.....	36
Tabel 4. 8 Perbandingan fase CaFe_2O_5 pada variabel komposisi 1:6 dan 1:12	36
Tabel 4. 9 Perbandingan fase CaFe_3O_7 pada variabel komposisi 1:6 dan 1:12	37