

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KERAMIK ALUMINA SILIKA
DARI ABU VULKANIK GUNUNG SINABUNG**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

FAJAR BAYU AJI

NIM : 41312010052

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KERAMIK ALUMINA SILIKA
DARI ABU VULKANIK GUNUNG SINABUNG**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Fajar Bayu Aji

NIM : 41312010052

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STARA SATU (S1)**

JANUARI 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fajar Bayu Aji

N.I.M : 41312010052

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pembuatan Dan Karakterisasi Keramik Alumina Silika Dari
Abu Vulkanik Gunung Sinabung

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 18 Januari 2017



(Fajar Bayu Aji)

LEMBAR PENGESAHAN**Pembuatan Dan Karakterisasi Keramik Alumina Silika Dari Abu Vulkanik
Gunung Sinabung**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Fajar Bayu Aji

Nim : 41312010052

Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing I

(Ir. Muljadi M.Si)

Pembimbing II

(Drs. Kontan Tarigan, M.Si., Ph.D)

Mengetahui,

Kordinator TA/KaProdi

(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat ALLAH SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas rahmat dan karunia-Nya, serta segala nikmat dan kesehatan yang diberikan-Nya. Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KERAMIK ALUMINA SILIKA DARI ABU VULKANIK GUNUNG SINABUNG”**, laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) dan merupakan salah satu bukti yang dapat diberikan kepada Universitas dan khususnya kepada masyarakat umum.

Banyak pihak yang membantu Penulis dalam pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yang telah mendukung penuh dan memberi motivasi kepada Penulis baik secara materil maupun moril.
2. Bapak Sagir Alva S.Si, MSc, Ph.D selaku kepala program studi teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Muljadi M.Si selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam pembuatan Laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Drs. Kontan Tarigan, M.Si, Ph.D selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam pembuatan Laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Haris Wahyudi, ST.M.Sc selaku sekretaris prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
6. Teman-teman Teknik Mesin, terutama teman-teman satu tim terimakasih atas dukungan serta bantuannya.
7. Tiara Octaviany Hidayat S.kep yang telah memberikan motivasi, semangat dan dorongan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Budi lee yang telah memotivasi dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
9. Teman-teman KJFP yang telah meluangkan waktu untuk menemani menyelesaikan laporan tugas akhir ini

10. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Ini. Namun hal tersebut semata-mata bukan sesuatu yang disengaja melainkan karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan yang nantinya dapat digunakan untuk perbaikan maupun penyempurnaan selanjutnya.

Akhir kata Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.



Jakarta, 18 Januari 2017

UNIVERSITAS (Fajar Bayu Aji)
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI	xi
	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Abu Vulkanik	6
2.1.1 Struktur Abu Vulkanik	8
2.1.2 Kandungan Abu Vulkanik	9
2.1.3 Dampak Positif Abu Vulkanik	10
2.1.4 Dampak Negatif Abu Vulkanik	10

2.2	Keramik	11
2.2.1	Keramik Kontruksi	12
2.2.2	Keramik Alumina	13
2.2.3	Struktur Keramik Alumina Al_2O_3	14
2.2.4	Sifat dan Aplikasi Keramik Alumina	14
2.3	Alumina	15
2.3.1	Karakterisasi alumina	15
2.3.2	Struktur Kristal Alumina	16
2.3.3	Aplikasi Alumina	17
2.4	Silika	17
2.4.1	Karakterisasi Silika	18
2.4.2	Struktur Kristal Silika	19
2.4.3	Aplikasi Silika	21
2.5	Proses Pembuatan Material Keramik	22
2.5.1	Proses Pencampuran (<i>Blending or Mixing</i>)	22
2.5.2	Proses Pembentukan dengan Tekan (<i>Die Pressing</i>)	22
2.5.3	Tahap Pembakaran (<i>sintering</i>)	23
2.6	Uji Material	24
2.6.1	Uji Densitas (Massa jenis)	24
2.6.2	Morfologi (<i>Optical Microscope</i>)	25
2.6.3	Uji Kekerasan (<i>Hardness Vickers</i>)	26
2.6.4	XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian	31
3.2	Alat dan Bahan	31
3.2.1	Alat	31
3.2.2	Bahan	32
3.3	Diagram Alir	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Awal	34
4.2	Hasil Pengujian XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	34

4.3	Hasil Pengujian Densitas	41
4.4	Hasil pengujian kekerasan	42
4.5	Morfologi	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

A.	Contoh Perhitungan	62
B.	Data Percobaan	63
C.	Grafik Hasil Percobaan	66
D.	Gambar Hasil Percobaan	67
E.	Alat dan Bahan	73



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar		Halaman
2.1	Abu Vulkanik Gunung Sinabung	7
2.2	Struktur Kristal Korondum	17
2.3	Struktur Kristal Tetrahedral	20
2.4	Bentuk Unit Kristal Silika	21
2.5	Skema Pembentukan Tekan Satu Arah	23
2.6	Skema Pembentukan Isotaktis Press	23
2.7	Skema Difraksi Bragg	29
4.1	Pola Difraksi sinar X sampel 1000 °C	35
4.2	Pola Difraksi sinar X sampel 1100 °C	36
4.3	Pola Difraksi sinar X sampel 1150 °C	38
4.4	Pola Difraksi sinar X sampel 1200 °C	39
4.5	Grafik density dengan pengaruh suhu sintering	42
4.6	Grafik hubungan antara suhu sintering terhadap kekerasan	43
4.7	Hasil Pengamatan Struktur Morfologi Sampel 1000 °C	44
4.8	Hasil Pengamatan Struktur Morfologi Sampel Pelet 1100 °C	45
4.9	Hasil Pengamatan Struktur Morfologi Sampel Pelet 1150 °C	45
4.10	Hasil Pengamatan Struktur Morfologi Sampel Pelet 1200 °C	46

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Komposisi Abu Vulkanik Gunung Sinabung	9
2.2	Perbandingan Sifat-sifat Alumina	15
2.3	Karakterisasi Fisika Mekanika, Termal Dan Sifat Elektrik Silica Amorf	19
2.4	Nilai Densitas Kristal Silika	19
4.1	Fasa Yang Terbentuk Selama Proses <i>Sintering</i> 1000°C	35
4.2	Fasa Yang Terbentuk Selama Proses <i>Sintering</i> 1100°C	37
4.3	Fasa Yang Terbentuk Selama Proses <i>Sintering</i> 1150°C	38
4.4	Fasa Yang Terbentuk Selama Proses <i>Sintering</i> 1200°C	40
4.5	Hasil Pengujian Densitas	41
4.6	Hubungan Antara Suhu <i>Sintering</i> (°C) Terhadap Kekerasan (HV)	43



DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	satuan
d	Jarak antar bidang	(Å)
F	Pembebanan	(N)
m	Berat Benda	(gr)
n	Orde difraksi	
V	Volume Benda	(cm ³)
H_v	<i>Hardness Vickers</i>	(N/mm ²)
λ	Panjang Gelombang Sinar-X	(Å)
θ	Sudut pengukuran (sudut difraksi)	(°)
ρ	Densitas	(gr/cm ³)

