

**EFEK PENAMBAHAN ALUMINA OKSIDA PADA PEMBUATAN KERAMIK
ALUMINA SILIKA DARI ABU VULKANIK GUNUNG SINABUNG**



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

LAPORAN TUGAS AKHIR

**EFEK PENAMBAHAN ALUMINA OKSIDA PADA PEMBUATAN KERAMIK
ALUMINA SILIKA DARI ABU VULKANIK GUNUNG SINABUNG**



**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 : Abilio Happy Putra

N.I.M : 41312010067

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Efek Penambahan Alumina Oksida Pada Pembuatan 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 di 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



(Abilio Happy Putra)

LEMBAR PENGESAHAN

**Efek Penambahan Alumina Oksida Pada Pembuatan Keramik Alumina Silika
dari Abu Vulkanik Gunung Sinabung**



Disusun Oleh:

Nama : Abilio Happy Putra

Nim : 41312010067

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Pembimbing I

(Ir. Muljadi M.Si)

NIP : 195711161983121002

Pembimbing II

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

NIP : 197406112006042012

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 "**EFEK PENAMBAHAN ALUMINA OKSIDA PADA PEMBUATAN 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, M.Sc, 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. Seluruh rekan teman-teman mahasiswa Teknik Mesin mercu buana terutama teman-teman satu team terima kasih atas dukungan serta bantuannya.
7. Seluruh staff di LIPI FISIKA, PUSPITEK SERPONG terutama bapak Achmad yang telah banyak melewatkkan waktu istirahatnya untuk membantu dan mendampingi proses pembuatan tugas akhir ini banyak terima kasih.
8. Teman-teman Nostalgia dan KJFP yang sudah memberikan dukungan dalam pembuatan tugas akhir ini terima kasih atas dukungan nya

9. 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

(Abilio Happy Putra)

UNIVERSITAS
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	4
1.4 Batasan Dan Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan	7
2.1.1 Karakteristik Abu Vulkanik	8
2.1.2 Struktur Abu Vulkanik	8
2.1.3 Manfaat Abu Vulkanik	9
2.1.4 Dampak Negatif Abu Vulkanik	10
2.2 Alumina Oksida (Al_2O_3)	10

2.2.1	Keramik Alumina	11
2.2.2	Struktur Keramik Alumina	12
2.2.3	Sifat-Sifat dan Aplikasi Keramik Alumina	13
2.3	Keramik	13
2.3.1	Definisi Keramik	14
2.3.2	Keramik Kontruksi	15
2.3.3	Klasifikasi Keramik	16
2.4	Proses Pembuatan Material Keramik	17
2.4.1	Proses Pencampuran (<i>Blending or Mixing</i>)	17
2.4.2	Mechanical Milling	18
2.4.3	Tipe Milling	18
2.4.4	Bahan Baku	19
2.4.5	Waktu Milling	19
2.4.6	Proses Pengeringan	20
2.4.7	Proses Pembentukan dengan Tekan (<i>Dry Pressing</i>)	20
2.4.8	Tahap Pembakaran (<i>sintering</i>)	21
2.5	Karakterisasi Uji Material Keramik	22
2.8.1	Uji Densitas (Massa jenis)	22
2.8.2	Struktur Morfologi (<i>Optical Microscope</i>)	23
2.8.3	Pengujian Kekerasan (<i>Hardness Vickers</i>)	24
2.8.4	XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	25



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendahuluan	27
3.1.1	Metode Penelitian	27
3.2	Peralatan Dan Bahan Penelitian	28
3.2.1	Bahan Penelitian	28
3.2.2	Peralatan Penelitian	28
3.3	Variabel Eksperimen	30
3.3.1	Variabel Penelitian	30
3.3.2	Parameter Penelitian	31
3.4	Diagram Alir	31
3.5	Prosedur Penelitian	32

	3.5.1 Pembuatan Sampel Uji	32
	3.5.2 Proses Penyusutan dan Pemanasan	33
	3.5.3 Proses Pembakaran (<i>sintering</i>)	34
3.6	Pengujian Sampel (Karakterisasi)	43
	3.6.1 Uji Densitas	35
	3.6.2 Struktur Morfologi	35
	3.6.3 Uji Kekerasan (<i>Hardness Vickers</i>)	36
	3.6.4 Uji XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	36
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Karakterisasi Hasil	38
	4.1.1 Hasil Pengujian Densitas Millig 2 jam	38
	4.1.2 Hasil Pengujian Densitas Millig 6 jam	39
4.2	Hasil Pengamatan struktur Morfologi	40
	4.2.1 Hasil pengamatan Milling 2 jam	40
	4.2.2 Hasil pengamatan Milling 6 jam	41
4.3	Hasil Pengujian kekerasan (<i>Hardness Vickers</i>)	42
	4.4.1 Hasil Uji Kekerasan Milling 2 jam	42
	4.4.2 Hasil Uji Kekerasan Milling 6 jam	43
4.4	Hasil Struktur Kristal XRD (<i>X-Ray diffractuin</i>)	45
	4.4.1 Hasil Pengujian struktur Kristal 2 jam	45
	4.4.2 Hasil Pengujian struktur Kristal 6 jam	47
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
 DAFTAR PUSTAKA 62		
 LAMPIRAN		
A.	Contoh Perhitungan	54
B.	Data Percobaan	56
C.	Alat dan Bahan	60

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1 Abu Vulkanik Gunung Sinabung	10
2.2 Alumina Oksida (Al_2O_3)	11
2.3 Neraca Digital	17
2.4 HEM (<i>High Energy Milling</i>)	19
2.5 Skema Pembentukan Dengan Cara Tekan Satu Arah	20
2.6 Skema Pembentukan Dengan Cara Isotaktis Press	21
2.7 Posisi Penerator Vickers	24
3.1 Diagram alir	31
3.2 Mesin <i>shecker Milling</i>	32
3.3 Sampel Pellet Abu Vulkanik + Al_2O_3	33
3.4 Alat Pengeringan	34
3.5 Alat <i>Sintering Furnance</i>	34
3.6 <i>Microscope BS-6000AT</i>	35
3.7 Alat Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Material (LM 100AT)	36
4.1 Hasil Uji Densitas Variasi Milling 2 jam	39
4.2 Hasil Uji Densitas Variasi Milling 6 jam	40
4.3 Hasil Pengamatan suhu sintering 1000 °C dan 1100 °C Milling 2 jam	41
4.4 Hasil Pengamatan suhu sintering 1000 °C dan 1100 °C Milling 2 jam	41
4.5 Hasil Sampel Milling 2 Jam Suhu <i>Sintering</i> 1000 °C dan 1100 °C	43
4.6 Hasil Sampel Milling 2 Jam Suhu <i>Sintering</i> 1000 °C dan 1100 °C	44
4.7 Hasil Pengujian XRD Milling 2 Jam Suhu <i>Sintering</i> 1100 °C	45
4.8 Hasil Pengujian XRD Milling 6 Jam Suhu <i>Sintering</i> 1100 °C	47

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
1.1	Hasil Pengukuran sampel abu Vulkanik dengan XRF	3
2.1	Sifat fisis dan mekanik keramik konvensional	16
3.1	Komposisi Abu Vulkanik + Al ₂ O ₃	30
4.1	Hasil Pengujian Densitas Abu Vulkanik Milling 2 jam	38
4.2	Hasil Pengujian Densitas Abu Vulkanik Milling 6 jam	40
4.3	Hasil Rata – rata uji Kekerasan Milling 2 jam (Hardness)	42
4.4	Hasil Uji kekerasan Vickers sampel 1 dan sampel 2	55
4.5	Hasil Pengujian XRD Milling 2 Jam suhu <i>sintering</i> 1100 °C	46
4.6	Hasil Pengujian XRD Milling 6 Jam suhu <i>sintering</i> 1100 °C	48



DAFTAR NOTASI

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

