

**PENGARUH KADAR BESI PADA FELSPAR TERHADAP HASIL
SINTERING *BODY* KERAMIK**

TUGAS AKHIR

ADHI VIJJA KUMARA

123.13.003



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2017**

**PENGARUH KADAR BESI PADA FELSPAR TERHADAP HASIL
SINTERING *BODY* KERAMIK**

TUGAS AKHIR

ADHI VIJJA KUMARA

123.13.003



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2017**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Adhi Vijja Kumara

NIM : 123.13.003

Tanda Tangan :

Tanggal :

**PENGARUH KADAR BESI PADA FELSPAR TERHADAP HASIL
SINTERING *BODY* KERAMIK**

TUGAS AKHIR

ADHI VIJJA KUMARA

123.13.003

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Menyetujui,

Kota Deltamas, 5 Agustus 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc., Ph.D.
NIP. 195203181976031001

Yesi Aristanti, S.Si., M.T.
NIP.19880622201602499

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Dr.Eng Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T.
NIP. 197412042008011011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran TUHAN YANG MAHA ESA yang telah memberikan nikmat, petunjuk, dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir ini dengan judul “*Pengaruh Kadar Besi Pada Felspar Terhadap Hasil Sintering Body Keramik*”. Laporan ini diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Metalurgi dan Material, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, teramat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc., Ph.D. sebagai dosen pembimbing I penulis, yang telah memberikan banyak ilmu, petunjuk, bantuan, motivasi dan bimbingan yang berharga selama masa perkuliahan serta dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material ITS B yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan pengalaman selama masa perkuliahan kepada penulis.
3. Yesi Aristanti, S.Si., M.T. sebagai dosen pembimbing II yang selalu memberikan saran dan motivasi dan selalu sabar dalam menghadapi sang penulis.
4. Direksi PT. IKAD (Industri Keramik Angsa Daya), Tangerang, Banten, yang telah menyediakan sampel kaolin dan felspar pada penelitian ini.
5. Dosen dan segenap sivitas akademik kampus ITS B yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bantuan selama masa perkuliahan penulis.
6. Orang tua tercinta yang selalu memberikan segalanya dari materiil dan moril.
7. Umat Theravada Buddha Sasana Kelapa Gading yang telah mensupport segala keperluan selama pembuatan tugas akhir.

8. Pak Fajar selaku teknisi dan operator Laboratorium *Solid Oxide System* yang selalu membantu percobaan pada penelitian ini.
9. Bang Awaludin yang telah memberikan data, saran, dan masukan kepada penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
10. Teman teman seperjuangan didalam TMM 13 : Sulthon, Nurahmah, Septian, Sastro, Iqbal, Salman, Paris, Icha, Gilang, Intan, Gusbahri, Nindi, titis, Bella, bang Surya, Annisa, Fahmi, Tatum, Desri, Thia, Eva dan Akmal.
11. Masa HIMATAMA yang telah memberikan cerita dalam perjalanan kuliah di ITSB.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata semoga TUHAN YANG MAHA ESA selalu memberikan anugrah kepada semua pihak yang telah membantu. Besar harapan dari penulis agar hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Kota Deltamas, 5 Agustus 2017

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adhi vijja Kumara
NIM : 123.13.003
Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive royalty-Free Rights*) atas karya ilmiah yang berjudul :

“PENGARUH KADAR BESI PADA FELSPAR TERHADAP HASIL SINTERING BODY KERAMIK”

Beserta perangkat yang ada (jika di perlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Intitut Teknologi dan Sain Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas
Pada Tanggal : 5 Agustus 2017

Yang Menyatakan

Adhi Vijja Kumara

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Metodologi Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Keramik Tradisional	6
2.1.1 Jenis-Jenis Keramik.....	7
2.1.2 Bahan Baku Keramik	8
2.1.3 Peran dan Fungsi Bahan Baku Keramik	9
2.2 Karakteristik Felspar.....	11
2.2.1 Pengertian Felspar	11
2.2.2 Komposisi Mineral dan Kimia Felspar	12
2.2.3 Pengaruh Pengotor Dalam Felspar	13
2.2.4 Sifat Utama Felspar	14
2.3 Metode Pengolahan Felspar Menggunakan Proses Pelindian	15
2.4 Sintering Keramik.....	15
2.4.1 Model Pertumbuhan Leher.....	17
2.4.2 Model Penyusutan Linier	19
2.4.3 Sintering <i>Body</i> Keramik	19

2.5	Hasil Riset-Riset Jurnal	21
2.5.1	Pelindian Felspar Dengan Berbagai Asam	22
2.5.2	Peningkatan Sifat dan Karakteristik Felspar Setelah Pemrosesan	22
BAB III PROSEDUR DAN HASIL PERCOBAAN		23
3.1	Bahan dan Peralatan	23
3.2	Prosedur Percobaan	24
3.2.1	Pelindian.....	25
3.2.2	Homogenisasi	25
3.2.3	Kompaksi	26
3.2.4	Tahapan Sintering	27
3.3	Hasil-Hasil Percobaan	28
3.3.1	Analisis Penyusutan Linier (%) dan Densifikasi (%)	28
3.3.2	Analisis <i>Water Absorbtion</i> (%)	28
3.3.3	Analisis Visual Hasil Sintering	28
3.3.4	Analisis Fasa Terbentuk	29
3.3.5	Analisis Kekerasan	29
3.3.6	Analisis Morfologi Mikrostruktur.....	29
3.4	Hasil Percobaan	29
3.4.1	Hasil Pengukuran Penyusutan Linier (%), Densifikasi (%).....	29
3.4.2	Hasil Uji Kecerahan	29
3.4.3	Hasil Uji <i>X-Ray Flourescence</i> (XRF)	30
3.4.4	Hasil Uji <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	31
3.4.5	Hasil Uji <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	31
BAB IV PEMBAHASAN.....		33
4.1	Analisis Kimia Bahan Baku Keramik.....	33
4.1.1	Kandungan Alkali di Dalam Felspar.....	33
4.2	Hasil Sintering Keramik	33
4.3	Analisis Karakterisasi Sintering	36
4.3.1	Pengaruh Temperatur Sintering terhadap Penyusutan Linier (%) <i>Body</i> Keramik.....	36
4.3.2	Pengaruh Waktu <i> Holding</i> Sintering terhadap Penyusutan Linier (%) <i>Body</i> Keramik.....	38

4.4	Mekanisme Penyusutan Linier	38
4.4.1	Mekanisme Penyusutan Linier (%) pada Temperatur 1100 °C	39
4.4.2	Mekanisme Penyusutan Linier (%) pada Temperatur 1150 °C	40
4.4.3	Mekanisme Penyusutan Linier (%) pada Temperatur 1200 °C	41
4.5	Pengaruh Temperatur Sintering Terhadap Densifikasi (%).....	42
4.6	Pengaruh Temperatur Sintering Terhadap <i>Vickers</i> (HVN)	44
4.7	Pengaruh Temperatur Sintering Terhadap <i>Water absorption</i> (%).....	47
4.8	Analisis Morfologi Permukaan Sampel <i>Body</i> Keramik	49
4.9	Analisis Fasa Terbentuk	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir percobaan	4
Gambar 2.1 Diagram terniari felspar	11
Gambar 2.2 (A) Mineral mika berupa (muskovit), (B) Mineral magnetit terinklusi dalam kuarsa berwarna hitam, (C) Mineral hematit berukuran $\pm 100\mu\text{m}$ intergrowth bersama kuarsa dan felspar, (D) limonit berwarna merah kecoklatan menyelimuti kuarsa	13
Gambar 2.3 Proses perubahan geometri partikel yang mengalami sintering	16
Gambar 2.4 Gambar dua dimensi partikel bola saling kontak yang mengalami mekanisme densifikasi	18
Gambar 2.5 Transformasi fasa selama proses sintering pada keramik	20
Gambar 3.1 Prosedur percobaan	25
Gambar 3.2 Program sintering	28
Gambar 4.1 Pengaruh temperatur sintering terhadap penyusutan linier (%) <i>body</i> keramik pada <i>holding</i> 60 menit	34
Gambar 4.2 Pengaruh temperatur sintering terhadap penyusutan linier (%) <i>body</i> keramik pada <i>holding</i> 90 menit	34
Gambar 4.3 Pengaruh temperatur sintering terhadap penyusutan linier (%) <i>body</i> keramik pada <i>holding</i> 120 menit	35
Gambar 4.4 Pengaruh waktu sintering terhadap penyusutan linier (%) <i>body</i> keramik pada temperatur 1100 °C	36
Gambar 4.5 Pengaruh waktu sintering terhadap penyusutan linier (%) <i>body</i> keramik pada temperatur 1150 °C	37
Gambar 4.6 Pengaruh waktu sintering terhadap penyusutan linier (%) <i>body</i> keramik pada Temperatur 1200 °C	37
Gambar 4.7 Log t terhadap Log ($\Delta D/D_0$) pada temperatur 1100 °C	39
Gambar 4.8 Log t terhadap Log ($\Delta D/D_0$) pada temperatur 1150 °C	40
Gambar 4.9 Log t terhadap Log ($\Delta D/D_0$) pada temperatur 1200 °C	41
Gambar 4.10 Pengaruh temperatur sintering terhadap densifikasi (%) pada <i>holding</i> 60 menit	42

Gambar 4.11 Pengaruh temperatur sintering terhadap densifikasi (%) pada <i>holding</i> 90 menit	42
Gambar 4.12 Pengaruh temperatur sintering terhadap densifikasi (%) pada <i>holding</i> 120 menit	43
Gambar 4.13 Mekanisme (a) densifikasi (b) <i>coarsening</i>	43
Gambar 4.14 Pengaruh temperatur sintering terhadap kekerasan pada waktu <i>holding</i> 60 menit	44
Gambar 4.15 Pengaruh temperatur sintering terhadap kekerasan pada waktu <i>holding</i> 90 menit	45
Gambar 4.16 Pengaruh temperatur sintering terhadap kekerasan pada waktu <i>holding</i> 120 menit	45
Gambar 4.17 Pengaruh temperatur sintering terhadap <i>water absorbtion</i> (%) pada waktu <i>holding</i> 60 menit	46
Gambar 4.18 Pengaruh temperatur sintering terhadap <i>water absorbtion</i> (%) pada waktu <i>holding</i> 60 menit	47
Gambar 4.19 Pengaruh temperatur sintering terhadap <i>water absorbtion</i> (%) pada waktu <i>holding</i> 60 menit	47
Gambar 4.20 Permukaan <i>body</i> keramik Sukabumi.....	
Gambar 4.21 Permukaan <i>body</i> keramik Lampung.....	
Gambar 4.22 Struktur morfologi sampel <i>body</i> Sukabumi	51
Gambar 4.23 Struktur morfologi sampel <i>body</i> Turki.....	52
Gambar 4.24 Struktur morfologi sampel <i>body</i> Lampung	52
Gambar 4.25 Pola difraktogram <i>body</i> keramik pada temperatur sintering 1200 °C.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi bahan baku keramik.....	8
Tabel 2.2 Komposisi bahan baku keramik (%).....	9
Table 2.3 Perbandingan <i>kaolinite</i> dan <i>halloysite</i>	9
Tabel 2.4 Komposisi kimia teoritis dan fisik felspar murni.....	13
Table 2.5 Mekanisme pertumbuhan leher.....	17
Tabel 2.6 Model penyusutan linier.....	19
Tabel 2.7 Rangkuman berbagai pelindian.....	21
Tabel 3.1 Komposisi kimia bahan baku keramik.....	23
Tabel 3.2 Komposisi berat campuran <i>body</i> keramik.....	27
Tabel 3.3 komposisi senyawa kimia sampel <i>body</i> keramik	27
Tabel 3.4 Program sintering	28
Tabel 3.5 Sampel <i>body</i> keramik hasil sintering	31
Tabel 3.6 Hasil pelindian felspar Sukabumi	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	56
Lampiran B.....	58
Lampiran C.....	59
Lampiran D	61
Lampiran E.....	62
Lampiran F.....	68
Lampiran G	72
Lampiran H	74