



DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	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 TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1 <i>Silica</i> (SiO_2).....	7
3.2 <i>Zirconia</i> (ZrO_2).....	8
3.3 Metalurgi Serbuk (<i>Powder Metallurgy</i>)	10
3.3.1 Metode <i>Uniaxial Pressing</i>	11
3.3.2 Proses <i>Sintering</i>	12
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	14
4.1 Diagram Alir Penelitian	14
4.2 Tempat Penelitian	15
4.3 Bahan Penelitian	15
4.4 Alat Penelitian	16



4.5	Prosedur Penelitian	20
4.6	Pengujian	22
4.6.1	Pengukuran Densitas	22
4.6.2	Pengukuran Porositas	23
4.6.3	Kekerasan <i>Vickers</i>	23
4.6.4	<i>Impact</i> Charpy	25
4.6.5	SEM	26
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
5.1	Penamaan Benda Uji	28
5.2	Uji Penyusutan Berat.....	30
5.3	Uji Penyusutan <i>Volume</i>	32
5.4	Uji Densitas	34
5.5	Uji Porositas	38
5.6	Uji Kekerasan (<i>Vickers</i>).....	39
5.7	Uji <i>Impact Charpy</i>	43
5.8	Struktur Mikro.....	45
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
6.1	Kesimpulan.....	53
6.2	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA.....	55
	LAMPIRAN.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Struktur <i>silica</i>	7
Gambar 3.2	Diagram Transformasi fasa ZrO_2	8
Gambar 3.3	Tahapan utama metalurgi serbuk.....	10
Gambar 3.4	Proses <i>uniaxial pressing</i>	11
Gambar 3.5	Tahapan perubahan struktur proses <i>sintering</i>	13
Gambar 4.1	Diagram alir penelitian	14
Gambar 4.2	Silica dari Sigma-Aldrich.....	15
Gambar 4.3	<i>Zirconia-stabilised with Ytria</i> dari Goodfellow.....	15
Gambar 4.4	Timbangan digital.....	16
Gambar 4.5	<i>Oven</i>	16
Gambar 4.6	<i>Turbulamixer</i>	17
Gambar 4.7	<i>Furnace</i>	17
Gambar 4.8	Mesin <i>Press</i>	17
Gambar 4.9	<i>dies</i> silinder.....	18
Gambar 4.10	<i>dies</i> balok (<i>rectangular</i>).....	18
Gambar 4.11	Alat uji kekerasan <i>Vickers</i>	18
Gambar 4.12	Mikroskop <i>optic</i>	19
Gambar 4.13	Mesin uji <i>impact (Charpy)</i>	19
Gambar 4.14	<i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	19
Gambar 4.15	Proses hasil <i>mixing silica dan zirconia powder</i>	20
Gambar 4.16	Proses pengeringan <i>silica dan zirconia powder</i>	20
Gambar 4.17	Proses Kompaksi.....	21
Gambar 4.18	Dimensi hasilkompaksi silinder dan balok.....	21
Gambar 4.19	Proses <i>sintering</i> pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	22
Gambar 4.20	Proses pengujian <i>density</i> dan <i>specimen uji</i>	23
Gambar 4.21	Pengujian <i>Vickers hardness</i>	24
Gambar 4.22	Pengujian <i>Impact Charpy</i>	26
Gambar 4.23	Skema kerja <i>Scanning Electron Microscope</i>	27
Gambar 5.1	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap penyusutan berat komposit	



	keramik SiO ₂ / ZrO ₂ yang disinter pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	31
Gambar 5.2	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap <i>volume shrinkage</i> komposit keramik SiO ₂ /ZrO ₂ yang disinter pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	33
Gambar 5.3	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap <i>bulk density</i> komposit keramik SiO ₂ / ZrO ₂ yang disinter pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	36
Gambar 5.4	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap densitas relatif komposit keramik SiO ₂ / ZrO ₂ yang disinter pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	37
Gambar 5.5	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap porositas komposit keramik SiO ₂ / ZrO ₂ yang disinter pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	38
Gambar 5.6	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap nilai kekerasan <i>Vickers</i> komposit keramik SiO ₂ / ZrO ₂ yang disinter pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	40
Gambar 5.7	Perbandingan nilai <i>Hardness Vickers</i> komposit keramik SiO ₂ / ZrO ₂ dengan nilai <i>rule of mixtures</i> komposit keramik SiO ₂ / ZrO ₂	42
Gambar 5.8	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap nilai ketangguhan <i>impact</i> komposit keramik SiO ₂ / ZrO ₂ terhadap variasi komposisi pada suhu 1400°C dan 1450°C.....	44
Gambar 5.9	Struktur mikro serbuk <i>silica</i> produk Sigma-Aldrich. (A) pembesaran 5000X ; (B) pembesaran 10000X (pada saat pengambilan gambar).....	45
Gambar 5.10	Struktur mikro serbuk <i>zirconia</i> produk GoodFellow. (A) pembesaran 5000X ; (B) pembesaran 10000X (pada saat pengambilan gambar).....	46
Gambar 5.11	Struktur mikro komposit SiO ₂ /ZrO ₂ yang disinter pada 1450°C selama 2 jam sebagai fungsi berat <i>zirconia</i> . (A) 100% SiO ₂ ; (B) 80%SiO ₂ -20%ZrO ₂ ; (C) 60%SiO ₂ -40%ZrO ₂ ; (D) 50%SiO ₂ -	



50%ZrO₂; (E) 100%ZrO₂..... 49

Gambar 5.12 Struktur mikro penampang patah komposit SiO₂/ZrO₂ yang disinter pada 1450°C selama 2 jam sebagai fungsi berat *zirconia*. (A) 100% SiO₂; (B) 80%SiO₂-20%ZrO₂; (C) 60%SiO₂-40%ZrO₂; (D) 50%SiO₂-50%ZrO₂; (E) 100%ZrO₂..... 52



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Tabel penamaan <i>specimen</i> keramik silinder $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$	28
Tabel 5.2	Tabel penamaan <i>specimen</i> keramik balok $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$	29
Tabel 5.3	Tabel pengamatan penyusutan berat <i>specimen</i> S70Z30S suhu 1400°C.....	30
Tabel 5.4	Tabel pengamatan <i>volume shrinkage specimen</i> S70Z30S suhu 1400°C.....	32
Tabel 5.5	Tabel pengamatan kekerasan <i>Vickers specimen</i> S70Z30S suhu 1400°C <i>specimen</i> nomor 2.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel penyusutan berat keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ terhadap suhu pemanasan 1400°C dan 1450°C
- Lampiran2. Tabel penyusutan *volume* keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ terhadap suhu pemanasan 1400°C dan 1450°C
- Lampiran3. Tabel nilai *bulk density*, *relatif density*, *porosity* keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ terhadap suhu pemanasan 1400°C dan 1450°C
- Lampiran4. Tabel nilai *hardness Vickers number* keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ terhadap suhu pemanasan 1400°C
- Lampiran5. Tabel nilai *hardness Vickers number* keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ terhadap suhu pemanasan 1450°C
- Lampiran 6. Tabel nilai kekerasan teoritis keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$
- Lampiran 7. Tabel nilai *impact Charpy* keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ terhadap suhu pemanasan 1400°C
- Lampiran 8. Tabel nilai *impact Charpy* keramik $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ terhadap suhupemanasan 1450°C



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

SEM	= <i>Scanning Electron Microscopy</i>
CMC	= <i>Ceramic Matrix Composites</i>
TZP	= <i>Tetragonal Zirconia Polycrystals</i>
PSZ	= <i>Partially Stabilized Zirconia</i>
FSZ	= <i>Fully stabilized zirconia</i>
3Y-TZP	= <i>Tetragonal Zirconia Polycrystal Stabilized with 3% Ytria</i>
SiO ₂	= Silicon dioksida
ZrO ₂	= Zirconium dioksida
Al ₂ O ₃	= Alumina
MgO	= Magnesia
HVN	= Hardness Vickers Number
mm	= Milimeter
m ²	= Meter persegi
kg	= Kilogram
gr	= Gram
µm	= Mikro meter (<i>micron</i>)
Si	= Silikon
Zr	= Zirkonium
Na	= Natrium
Al	= Aluminium
Fe	= Besi



= Kalsium

K

= Kalium

Mg

= Magnesium

O

= Oksigen

H₂O

= Air

Hg

= Air raksa

W_u

= Beratsampel di udara (gr)

W_{fluid}

= Beratsampel di fluida (gr)

= Densitas (gr/cm²)

fluid

= Densitasfluida (gr/cm²)

b

= Densitas*bulk* (gr/cm²)

t

= Densitasteoritis (gr/cm²)

rel

= Densitasrelatif