

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii	
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii	
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b> .....	iv	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi	
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vii	
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix	
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi	
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii	
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv	
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	xv	
<b>INTISARI</b> .....	xvii	
<b>ABSTRACT</b> .....	xviii	
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
	1.1 Latar Belakang .....	1
	1.2 Rumusan Masalah .....	2
	1.3 Batasan Masalah .....	2
	1.4 Tujuan Penelitian .....	3
	1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>BAB III</b>	<b>LANDASAN TEORI</b> .....	6
	3.1 Kaolin .....	6
	3.2 Zirconia .....	8
	3.3 Metalurgi Serbuk (Powder Metallurgy) .....	9
	3.3.1 Metode Uniaxial Pressing .....	10
	3.3.2 Proses Sintering.....	12
	3.4 Konduktivitas Termal.....	13

<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
4.1	Diagram Alir Penelitian .....	16
4.2	Tempat Penelitian .....	17
4.3	Bahan Penelitian .....	17
4.4	Alat Penelitian.....	17
4.5	Bentuk Spesimen .....	20
4.6	Prosedur Penelitian .....	21
4.7	Pengujian .....	22
4.7.1	Uji Densitas.....	22
4.7.2	Uji Tekan .....	24
4.7.3	Uji Konduktivitas Termal .....	25
4.7.4	Pengamatan Struktur Mikro dengan SEM.....	26
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
5.1	Penamaan Benda Uji .....	28
5.1.1	Spesimen Uji Tekan.....	28
5.1.2	Spesimen Uji Konduktivitas Termal .....	28
5.1.3	Spesimen Pengukuran Penyusutan .....	29
5.2	Uji Penyusutan Volume.....	29
5.3	Uji Penyusutan Massa .....	31
5.4	Uji Densitas .....	35
5.5	Penghitungan Porositas .....	36
5.6	Uji Tekan .....	37
5.7	Uji Konduktivitas Termal.....	40
5.8	Pengamatan Struktur Mikro dengan SEM-EDX .....	47
5.8.1	Pengamatan SEM-EDX Spesimen 80KZK .....	47
5.8.2	Pengamatan SEM-EDX Spesimen 80ZKZ.....	49
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>51</b>
6.1	Kesimpulan .....	51
6.2	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Diagram fase $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ (Surdia dan Saito, 1985).....	6
Gambar 3.2.	Diagram Transformasi fasa $\text{ZrO}_2$ (Evans dan Cannon, 1986) .....	8
Gambar 3.3.	Tahapan utama metalurgi serbuk (German dan Randal, 1994)....	10
Gambar 3.4.	Proses <i>uniaxial pressing</i> .....	11
Gambar 3.5.	Tahapan perubahan struktur proses <i>sintering</i> (German, 1994)....	13
Gambar 3.6.	Mekanisme perpindahan kalorsecara konduksi(Marpaung,2016)	14
Gambar 4.1.	Diagram alir penelitian .....	16
Gambar 4.2.	<i>Furnace ( Carbolite type RFH 16/3)</i> .....	17
Gambar 4.3.	<i>Universal Testing Machine (Tarno Grocky type UPHG20)</i> .....	18
Gambar 4.4.	Timbangan <i>digital</i> (Satorius type LCI 1205S) .....	19
Gambar 4.5.	<i>Universal Testing Machine</i> untuk uji tekan .....	19
Gambar 4.6.	<i>Scanning Electron Microscope (Hitachi SU3500)</i> .....	20
Gambar 4.7	Bentuk spesimen uji tekan .....	20
Gambar 4.8.	Bentuk spesimen uji konduktivitas termal.....	21
Gambar 4.9.	Proses kompaksi komposit <i>sandwich</i> kaolin dan zirconia.....	21
Gambar 4.10.	Skema pengujian tekan (ASTM E 9-89, 2000) .....	24
Gambar 4.11.	Skema alat uji konduktivitas termal (Yunitasari, 2016) .....	25
Gambar 4.12.	Skema kerja <i>Scanning Electron Microscope</i> (Goldstein, 1981)..	27
Gambar 5.1.	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap penyusutan volume .....	30
Gambar 5.2.	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap penyusutan massa .....	32
Gambar 5.3.	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap densitas .....	36
Gambar 5.4.	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap porositas .....	37
Gambar 5.5.	Pengaruh fraksi berat zirconia terhadap kekuatan tekan .....	39

Gambar 5.6. Contoh skema resistansi termal pada <i>two-layer panel</i> (Cengel, 2015)	44
.....	44
Gambar 5.7. Pengaruh konduktivitas termal terhadap fraksi berat zirconia ....	46
Gambar 5.8 Pengamatan SEM pada Spesimen 80KZK .....	47
Gambar 5.9 Pengamatan EDX pada spesimen 80KZK .....	48
Gambar 5.10 Pengamatan SEM pada spesimen 80ZKZ .....	49
Gambar 5.11 Pengamatan EDX pada spesimen 80ZKZ .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>Thermal conductivity</i> pada keramik (Barsoum, 2003) .....	15
Tabel 5.1	Penamaan spesimen uji tekan .....	28
Tabel 5.2	Penamaan spesimen uji tkonduktivitas termal .....	28
Tabel 5.3	Penamaan spesimen pengukuran penyusutan .....	29
Tabel 5.4	Data penyusutan volume spesimen B-90KZK .....	29
Tabel 5.5	Data penyusutan massa untuk spesimen B-90KZK .....	31
Tabel 5.6	Perhitungan teoritis massa H <sub>2</sub> O yang menguap .....	34
Tabel 5.7	Perhitungan kekuatan tekan .....	39
Tabel 5.8	Data pengujian konduktivitas termal KT-80ZKZ .....	40
Tabel 5.9	Perhitungan konduktivitas termal .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hasil Penyusutan Volume .....	55
Lampiran 2	Data Hasil Penyusutan Massa .....	58
Lampiran 3	Data Hasil Densitas dan Porositas.....	60
Lampiran 4	Data Hasil Uji Tekan .....	62
Lampiran 5	Pengamatan SEM pada Spesimen 100K .....	63
Lampiran 6	Pengamatan SEM pada Spesimen 100Z .....	64
Lampiran 7	Pengamatan EDX pada Spesimen 100K .....	65
Lampiran 8	Pengamatan EDX pada Spesimen 100Z .....	66
Lampiran 9	Pengamatan EDX pada Spesimen 80KZK .....	67
Lampiran 10	Pengamatan EDX pada Spesimen 80ZKZ.....	70
Lampiran 11.	Data Hasil Uji Konduktivitas Termal .....	73

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= luas penampang tembaga ( $9,3482 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ )
F	= beban tekan (N)
k	= konstanta konduktifitas termal (W/moC)
$k_{cu}$	= konstanta konduktifitas termal dari tembaga Tta dan Ttb ( $381,339 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ ) (Holman, 1995)
$k_s$	= Konstanta konduktifitas termal spesimen (W/m oC)
MPa	= Mega Pascal
mm	= milimeter
Sp	= spesimen uji
t	= tinggi/tebal (mm)
Tta	= suhu tembaga tambahan di sebelah kiri spesimen (oC)
Ttb	= suhu tembaga tambahan di sebelah kanan spesimen (oC)
T3a	= suhu hasil perhitungan dari data T1 dan T2, yang menunjukkan nilai suhu pada sisi kiri tembaga Tta (oC)
Th	= posisi pengukuran suhu pada bagian kiri spesimen (oC)
Ts	= posisi pengukuran suhu pada bagian kanan spesimen (oC)
T4a	= suhu hasil perhitungan dari data T5 dan T6, yang menunjukkan nilai suhu pada sisi kiri tembaga Ttb (oC)
T1	= posisi termokopel dengan jarak 5 mm dari ujung kiri (oC)
T2	= posisi termokopel dengan jarak 15 mm dari ujung kiri (oC)
T3	= posisi termokopel dengan jarak 25 mm dari ujung kiri (oC)
T4	= posisi termokopel dengan jarak 65,5 mm dari ujung kiri (oC)
T5	= posisi termokopel dengan jarak 70,5 mm dari ujung kiri (oC)
T6	= posisi termokopel dengan jarak 85,5 mm dari ujung kiri (oC)
$v_1$	= fraksi <i>volume</i> bahan pertama (keramik)
$v_2$	= fraksi <i>volume</i> bahan kedua (PFA)
$W_{udara}$	= berat benda di udara (g)
$W_{fluida}$	= berat benda di dalam fluida (g)
$\sigma$	= kekuatan tekan (MPa)



$\Delta x_{cu}$  = tebal tembaga Tta dan Ttb (0,011 m )

$\Delta x_s$  = tebal spesimen (Sp) (m)

$\mu m$  = mikro meter

$\rho_{bulk}$  = *bulk* density (g/cm<sup>3</sup>)

$\rho_{fluida}$  = densitas fluida (g/cm<sup>3</sup>)

$\rho_{rel}$  = densitas relatif komposit (%)