

**ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR *SINTERING*
TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT ALUMINIUM
BERPENGUAT SiC 25%**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Teknik
Program Pendidikan Strata Satu



Oleh:

MUHAMMAD IHSAN ZAINUDDIN

41187001190036

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45

BEKASI

2024


HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR *SINTERING* TERHADAP SIFAT
MEKANIK KOMPOSIT ALUMINIUM BERPENGUAT SIC 25%

SKRIPSI

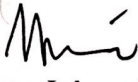
Dipersiapkan dan disusun Oleh :
MUHAMMAD IHSAN ZAINUDDIN
41187001190036

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 6 Februari 2024
Disetujui oleh :

Pembimbing I


Paridawati, S.T., M.T.
45114082009024

Pembimbing II


Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng
45104052015010

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana
Bekasi, 6 Februari 2024
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Universitas Islam "45" Bekasi


R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng

45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

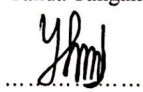
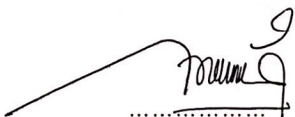

ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR *SINTERING* TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT ALUMINIUM BERPENGUAT SiC 25%

Nama : Muhammad Ihsan Zainuddin
NPM : 41187001190036
Jurusan : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 6 Februari 2024

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji :

- | Nama | Tanda Tangan |
|---|---|
| 1. Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017 |  |
| 2. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.
45101022008001 |  |
| 3. R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007 |  |

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ihsan Zainuddin
NPM : 41187001190036
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
E-mail : muhammadihsan2655@gmail.com

Menyatakan bahwa penelitian saya yang berjudul “ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR *SINTERING* TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT ALUMINIUM BERPENGUAT SiC 25%” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 6 Februari 2024



Muhammad Ihsan Zainuddin

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO :

1. Allah akan meninggikan derajat orang-orang beriman diantara kamudan orang-orang yang mencari ilmu (QS Almujudalah : 11).
2. Orang yang menuntut ilmu berarti orang yang menuntut rahmat, orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun islam dan pahala yang diberikan kepadanya sama dengan para nabi (HR. Dailani dari Anasr.a).
3. Orang bodoh sering beralasan sabar terhadap sesuatu yang sebenarnya dia mampu menyelesaikan tapi sebaliknya dia malah mengalah dengan keadaan tanpa berusaha (Albert Einstein).
4. Tidak mungkin adalah kata yang keluar dari kamus orang bodoh (Napoleon Bonaparte).

PERSEMBAHAN :

1. Setiap kata dan tulisan dari skripsi ini adalah rahmat dan karunia yang diberikan oleh Allah Subhanallahu wa Ta`ala kepada penulis.
2. Orang tua penulis yang telah senantiasa memberikan do`a yang tiada henti untuk kesuksesan penulis. Karena itu terimalah bakti dan cinta untuk kalian orang tuaku.
3. Seluruh dosen yang pernah mengajar di Universitas Islam 45 Bekasi yang memberikan segala bentuk ilmu baru untuk penulis sehingga bisa memahami kehidupan dari masa depan yang lebih baik.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan menyebut nama Allah yang maha Pengasih lagi maha Penyayang. Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR *SINTERING* TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT ALUMINIUM BERPENGUAT SiC 25%” telah selesai tepat pada waktunya. Shalawat berhiaskan salam semoga selalu dicurahkan limpahkan oleh Dzat yang Maha Sempurna, Allah SWT, kepada junjungan alam dan manusia termulia, yakni Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi ummat Islam di seluruh dunia.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk lulus pada program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi. Penulis menyadari dalam penyusunan ini tidak akan selesai dengan baik tanpa ada bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan rasa kasih sayang, doa dan motivasi kepada penulis dalam pembuatan dan penyelesaian skripsi
2. Ketua Program Studi Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
3. Dosen pembimbing 1 Skripsi Ibu Paridawati, S.T., M.T.
4. Dosen pembimbing 2 Skripsi Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
5. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi angkatan 2019 yang selalu memberikan semangat.

Penulis tak lupa akan mendoakan pihak-pihak yang telah membantu proses terselesainya skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga Allah SWT membalas dengan balasan yang setimpal.

Dalam skripsi ini penulis menyadari bahwa penulisan ini belum bisa dikatakan sempurna, untuk itu mohon dibukakan pintu maaf yang sebesar besarnya apabila terdapat kesalahan/ kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari

berbagai pihak yang bersifat membangun demi terciptanya karya ilmiah yang lebih baik. Semoga dari hasil penulisan skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bekasi, 6 Februari 2024

Penulis

Muhammad Ihsan Zainuddin

ABSTRAK

Metalurgi serbuk mengombinasikan dua material komposit yang memiliki sifat berbeda. Komposit merupakan sejumlah sistem multi fasa sifat penggabungan. Penggabungan menghasilkan material komposit yang memiliki karakter dan sifat berbeda dari pembentuknya. Dalam memadukan beberapa jenis logam tersebut, pengaruh waktu diprioritaskan karena dapat memperbaiki struktur pada material tersebut. Metode metalurgi serbuk dimulai dari pencampuran bahan, kompaksi, lalu dipanaskan (sintering). Dengan demikian, untuk menganalisis lebih dalam mengenai paduan Al- SiC, maka dilakukan pengujian kekerasan hasil dari variasi waktu sintering terhadap bahan tersebut. Berdasarkan pengujian menggunakan metode vickers dan pengujian metalografi didapatkan bahwa nilai kekerasan yang paling tinggi, jumlah porositas yang paling sedikit dan kepadatan yang optimal terdapat pada spesimen dengan temperatur sintering 550°C. Nilai kekerasan terkecil dan kepadatan terendah terdapat pada spesimen dengan temperatur sintering 450°C senilai 42,5 HV

Kata Kunci : Komposit, Al-SiC, Uji Metalografi, Uji Kekerasan Vickers.

ABSTRACT

Powder metallurgy combines two composite materials that have different properties. Composites are a number of connecting multiphase systems. Combining produces composite materials that have different characters and properties from those that form them. In combining several types of metal, the influence of time is prioritized because it can improve the structure of the material. The powder metallurgy method starts from mixing the materials, compacting them, then heating them (sintering). Thus, to further analyze the Al-SiC, a hardness test was carried out resulting from variations in sintering time for this material. Based on tests using the Vickers method and metallographic testing, it was found that the highest hardness values, the least amount of porosity and optimal density were found in specimens with a sintering temperature of 550°C. Meanwhile, the smallest hardness value and lowest density were found in specimens with a sintering temperature of 450°C worth 45,2 HV.

Keywords: Composite, Al-SiC, Vickers Hardness Test, Metallography Test.

DAFTAR ISI

COVER LUAR	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iii
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Material Komposit	5
2.2 Metalurgi Serbuk.....	7
2.2.1 Mixing (pencampuran serbuk)	8
2.2.2 Kompaksi	9
2.2.3 Sintering	10
2.3 Aluminium.....	13
2.3.1 Sifat – sifat Aluminium	15
2.4 Silikon Karbida (SiC).....	16
2.4.1 Sifat – sifat Silikon Karbida.....	18
2.5 Pengaruh SiC terhadap Al	19
2.6 Pengujian Kekerasan	19

2.6.1 Brinell	20
2.6.2 Vickers	21
2.6.3 Rockwell	22
2.7 Uji Metalografi.....	23
2.7.1 Macam - macam Alat Uji Metalografi	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metode Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3 Alat dan Bahan.....	32
3.3.1 Alat Penelitian.....	32
3.3.2 Bahan penelitian	36
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	37
3.5 Studi Literatur	38
3.6 Prosedur Penelitian.....	38
3.6.1 Preparasi bahan	38
3.6.2 Pencampuran serbuk.....	38
3.6.3 Kompaksi	39
3.6.4 Sintering	40
3.5 Prosedur Pengujian.....	41
3.5.1 Uji kekerasan Vickers.....	41
3.5.2 Uji Metalografi.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Uji kekerasan Vickers	42
4.2 Uji Metalografi.....	44
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Proses dalam Metalurgi Serbuk.....	8
Gambar 2. 2 <i>Single cold compaction</i>	10
Gambar 2. 3 Pengujian Brinell	20
Gambar 2. 4 Pengujian Vickers	22
Gambar 2. 5 Pengujian Rockwell	23
Gambar 2. 6 Cutting Machine	25
Gambar 2. 7 Mounting Press	25
Gambar 2. 8 Dual Wheel Grinder & Polisher	26
Gambar 2. 9 Mikroskop Digital.....	27
Gambar 2. 10 Hardness Tester	27
Gambar 2. 11 Perbedaan uji makro dan mikro.....	29
Gambar 3. 1 <i>Single cold compaction</i>	31
Gambar 3. 2 Timbangan Digital	32
Gambar 3. 3 Furnace	33
Gambar 3. 4 Cetakan Baja.....	33
Gambar 3. 5 Toples plastik transparan	34
Gambar 3. 6 Mesin Press Hidrolik	34
Gambar 3. 7 Mikroskop Digital.....	35
Gambar 3. 8 <i>Vickers Hardness Test Machine</i>	35
Gambar 3. 9 Aluminium Serbuk.....	36
Gambar 3. 10 Serbuk Silicon Karbida	36
Gambar 3. 11 Skema diagram alir penelitian	37
Gambar 3. 12 Kompaksi	40
Gambar 3. 13 Tungku saat proses specimen di Sintering	40
Gambar 4. 1. a Spesimen dengan temperatur Sintering 450°C dengan perbesaran 500x.....	45
Gambar 4. 2 b Spesimen dengan temperatur Sintering 450°C dengan perbesaran 500x.....	45
Gambar 4. 3 a Spesimen dengan temperatur Sintering 500°C dengan perbesaran	

500x.....	46
Gambar 4. 4 b Spesimen dengan temperatur Sintering 500°C dengan perbesaran 500x.....	46
Gambar 4. 5 a Spesimen dengan temperatur Sintering 550°C dengan perbesaran 500x.....	47
Gambar 4. 6 b Spesimen dengan temperatur Sintering 550°C dengan perbesaran 500x.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat-Sifat Aluminium	15
Tabel 2. 2 Komposisi Silikon Karbida (SiC)	16
Tabel 2. 3 Sifat Fisik Silikon Karbida	17
Tabel 2. 4 Perbandingan Macro Examination dan Micro Examination.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan Spesimen dengan Suhu Sintering 450°C.....	42
Tabel 4. 2 Hasil Uji Kekerasan Spesimen dengan suhu Sintering 500°C	43
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kekerasan Spesimen dengan suhu Sintering 550°C	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Kompaksi.....	53
Lampiran 2 Komposit Al/ Sic.....	54
Lampiran 3 Proses Uji Metalografi	55
Lampiran 4 Hasil Uji Kekerasan Vickers	56



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

Nama Mahasiswa : Muhammad Ihsan Zainuddin
NPM : 41187001190036
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Skripsi : Analisis Pembuatan Komposit Aluminium Berpenguat STC 25% Dengan Metode Metalurgi Serbuk
Dosen Pembimbing I : Paridawati, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing II : Novi Laura Indragani, S.Si., M.Eng

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	Senin 2 October 2023	Bimbingan mengenai pemilihan jenis/tipe serbuk bahan yang akan digunakan.	
2	Senin 13 November 2023	Bimbingan tentang penjelasan proses pembuatan komposit /specimen (metode metalurgi serbuk)	
3	Selasa 12 Desember 2023	Bimbingan tentang Pengujian (uji metalografi dan uji Kekerasan)	
4	Kamis 18 Januari 2024	revisi Bab 1-3	
5	Senin 22 Januari 2024	Pengecekan bab 4	
6	Rabu 24 Januari 2024	Pengecekan bab 5	
7	Jumat 26 Januari 2024	Revisi bab 4 dan 5	
8	Senin 29 Januari 2024	Ace Sidang	
9	Senin 2 Oktober 2023	Bimbingan Bab 1-3.	
10	Jumat 20 Oktober 2023	Bimbingan Proses Metalurgi Serbuk	

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	Jumat 27 Oktober 2023	bimbingan Proses Kompilasi	Mi
12	Selasa 5 Desember 2023	Revisi Bab 4	Mi
13	Rabu 20 Desember 2023	Pengecekan Laporan	Mi
14	Jumat 26 Januari 2024	Revisi Kesimpulan	Mi
15	Rabu 31 Januari 2024	Pengecekan PPT sbkm sidang.	Mi
16			
17			
18			

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
 2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I Pandaun M. M.	31 - 01 - 2024	
Pembimbing II Novi Laura I, Meng	29 - 1 - 2024	

Bekasi, 30-1-2024
Ketua Program Studi,

R. Hengky R. ST Meng