TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK

Disusun Oleh :

DZAKIYUL FIKRI ALFIANTO
NBI : 1421900101

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK

Disusun Oleh :

DZAKIYUL FIKRI ALFIANTO
NBI : 1421900101

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun oleh:
DZAKIYUL FIKRI ALFIANTO
1421900101

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA	:	DZAKIYUL FIKRI ALFIANTO
NBI	:	1421900101
PROGRAM STUDI	:	TEKNIK MESIN
FAKULTAS	:	TEKNIK
JUDUL	:	ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Maula Nafi, S.T., M.T.
NPP. 20420160717

Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420960485

UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Dzakiyul Fikri Alfianto
NBI/ NPM	: 1421900101
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin
Jenis Karya	: Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), atas karya saya yang berjudul:

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif** (***Nonexclusive Royalty - Free Right***), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal :

ang Menyatakan,

(Dzakiyul Fikri Alfianto)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK
yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, Mei 2023

Dzakiyul Fikri Alfianto
1421900101

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan do'a orang tercinta. Akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan yang selalu mendoakan dari jauh untuk keberhasilan saya serta memberi dorongan, semangat, bantuan, baik materiil maupun spiritual kepada saya.
2. Bapak Maula Nafi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
5. Teman - teman Mahasiswa Mesin 17 Agustus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Angkatan 2019 yang telah banyak membantu dan mendoakan serta menemani perjalanan saya.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK

Pembentukan komposit matriks logam dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satu di antaranya pembentukan dengan metode metalurgi serbuk. Metalurgi serbuk merupakan salah satu metode pembuatan komposit berbasis serbuk yang diawali proses pencampuran, kompaksi dan proses sintering. Pada penelitian ini menganalisis efek pengaruh variasi tekanan dan persentase SiC terhadap nilai densitas dan kekerasan pada paduan Al-SiC menggunakan metode metalurgi serbuk. Bahan yang digunakan aluminium sebagai matriks dan silikon karbida sebagai penguat. Spesimen yang dibuat menggunakan variasi penambahan komposisi SiC sebesar 4%, 8%, 12% dengan waktu pengadukan 5 menit kemudian spesimen menggunakan variasi tekanan kompaksi yang diberikan sebesar 4000 Psi, 5000 Psi, 6000 Psi dengan waktu tahan 10 menit dan suhu sintering 400°C dengan waktu tahan 120 menit. Dari hasil pengujian densitas didapatkan hasil nilai densitas tertinggi pada penambahan 12% SiC dengan tekanan kompaksi 6000 Psi sebesar 2,998 gr/cm^3 dan nilai terendah terdapat pada penambahan 4% SiC dengan tekanan kompaksi 4000 Psi sebesar 2,951 gr/cm^3. Dari hasil pengujian kekerasan didapatkan nilai kekerasan tertinggi pada penambahan 12% SiC sebesar 61,06 HRB dengan tekanan kompaksi 6000 Psi dan nilai terendah terdapat pada penambahan 4% SiC dengan tekanan kompaksi 4000 Psi sebesar 38,06 HRB. Hal ini disebabkan semakin banyak penambahan komposisi SiC dan semakin besar tekanan yang diberikan, semakin tinggi nilai densitas dan kekerasannya

Kata kunci: Densitas, Kekerasan, Kompaksi, Komposisi %SiC, Metalurgi serbuk, Paduan Al-SiC

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF PRESSURE VARIATION AND PERCENTAGE OF SIC ON DENSITY AND HARDNESS VALUE IN AL-SIC ALLOY USING POWDER METALLURGY METHOD

Forming metal matrix composites can be done in various ways, one of which is forming by powder metallurgy method. Powder metallurgy is one of the methods of making powder-based composites that begins with mixing, compacting and sintering processes. In this study analyzed the effect of pressure variation and the percentage of SiC on the value of density and hardness in Al-SiC alloy using powder metallurgy method. The material used aluminum as The Matrix and silicon carbide as reinforcement. Specimens made using the addition of SiC composition variations of 4%, 8%, 12% with a stirring time of 5 minutes and then specimens using compaction pressure variations given by 4000 Psi, 5000 Psi, 6000 Psi with a hold time of 10 minutes and sintering temperature of 400°C with a hold time of 120 minutes. From the density test results obtained the highest density value in the addition of 12% SiC with compaction pressure of 6000 Psi of 2.998 gr/cm^3 and the lowest value is in the addition of 4% SiC with compaction pressure of 4000 Psi of 2.951 gr/cm^3. From the hardness test results obtained the highest hardness value in the addition of 12% SiC of 61.06 HRB with compaction pressure of 6000 Psi and the lowest value is in the addition of 4% SiC with compaction pressure of 4000 Psi of 38.06 HRB. This is due to the greater addition of SiC composition and the greater the pressure exerted, the higher the density and hardness values

Keywords: Density, Hardness, Compaction, Composition %SiC, Powder Metallurgy, Al-SiC alloy

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **"ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN PERSENTASE SiC TERHADAP NILAI DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN Al-SiC MENGGUNAKAN METODE METALURGI SERBUK".**

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam memberikan bimbingan serta dukungan kepada penulis. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan yang selalu mendoakan dari jauh untuk keberhasilan penulis serta memberi dorongan, semangat, bantuan, baik materiil maupun spiritual kepada saya.
2. Bapak Maula Nafi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
5. Teman - teman Mahasiswa Mesin 17 Agustus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Angkatan 2019 yang telah banyak membantu dan mendoakan serta menemani perjalanan saya..

Surabaya, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Lembar Pengesahan iii
Lembar Pernyataan Publikasi Karya Ilmiah iv
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir v
Lembar Persembahan vi
Abstrak vii
Kata Pengantar ix
Daftar Isi x
Daftar Gambar xii
Daftar Tabel xiii

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 2
1.5 Manfaat Penelitian 2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Metalurgi Serbuk 5
2.1.1 Karakteristik Serbuk Logam 6
2.1.2 Pembuatan Serbuk 9
2.1.3 Pencampuran (Mixing) 9
2.1.4 Kompaksi 10
2.1.5 Sintering 11
2.2 Aluminium 12
2.2.1 Sifat-sifat aluminium 13
2.3 Silikon karbida 14
2.4 Pengujian Densitas 15
2.5 Pengujian Kekerasan 15

BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Diagram Alir 19
3.2 Penjelasan Diagram Alir 20
3.2.1 Mulai 20
3.2.2 Studi Literatur dan Studi Lapangan 20

3.2.3 Persiapan Alat dan Bahan 21
3.2.3.1 Alat 21
3.2.3.2 Bahan 23
3.2.4 Pencampuran Aluminium-Silikon Karbida 23
3.2.4.1 Penimbangan 23
3.2.4.2 Pencampuran 24
3.2.5 Pencetakan Spesimen 24
3.2.5.1 Pencetakan 24
3.2.5.2 Kompaksi 24
3.2.5.3 Sintering 24
3.2.6 Pengujian Densitas 25
3.2.7 Pengujian Kekerasan 25

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN
4.1 Analisis Data 27
4.1.1 Data Hasil Pengujian Densitas 28
4.1.2 Data Hasil Pengujian Kekerasan Rockwell B 31
4.2 Pembahasan 34
4.2.1 Hubungan Hasil Pengujian Densitas dengan Pengujian kekerasan 35
4.2.2 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya 36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 39
5.2 Saran 39

DAFTAR PUSTAKA 41
LAMPIRAN 43

DAFTAR GAMBAR

2.1 Diagram proses metalurgi serbuk 5
2.2 Bentuk serbuk 7
2.3 Grafik mampu tekan 8
2.4 Tahapan proses sintering 12
2.5 Sifat-sifat aluminium 13
2.6 Skala kekerasan rockwell 16
3.1 Diagram alir 20
4.1 Grafik hubungan penambahan SiC dan al murni 100% terhadap densitas ... 29
4.2 Grafik hubungan tekanan terhadap densitas Al-SiC dan Al Murni 100% 30
4.3 Grafik hubungan penambahan SiC dan al murni 100% terhadap kekerasan 32
4.4 Grafik hubungan tekanan terhadap kekerasan Al-SiC dan Al Murni 100% . 33
4.5 Grafik hubungan densitas dengan kekerasan terhadap Al-SiC dan Al Murni 100% 35

DAFTAR TABEL

3.1 Alat.....21
3.2 Bahan.....23
4.1 Kodevikasi spesimen.....27
4.2 Data hasil pengujian densitas aluminium-silikon karbida.....28
4.3 Data hasil pengujian densitas aluminium murni 100%.....29
4.4 Data hasil pengujian kekerasan aluminium-silikon karbida.....31
4.5 Data hasil pengujian kekerasan aluminium murni 100%.....32
4.6 Persamaan dan perbedaan penelitian sebelumnya.....37