

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN
SINTERING TERHADAP NILAI KEKERASAN
KOMPOSIT AL-PASIR BESI LOKAL 5% DENGAN
METODE *POWDER METALURGY***



Disusun Oleh :

MIFTAKHUL RIDZAL
NBI : 1421700021

MOCHAMMAD DAVA WILGA PRATAMA
NBI : 1421700087

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

2022

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN SINTERING TERHADAP NILAI KEKERASAN KOMPOSIT AL-PASIR BESI LOKAL 5% DENGAN METODE *POWDER METALURGY*

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Studi Strata Satu (S-1) Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :
MIFTAKHUL RIDZAL
1421700021
MOCHAMMAD DAVA WILGA PRATAMA
1421700087

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MIFTAKHUL RIDZAL
NBI : 1421700021
NAMA : M. DAVA WILGA PRATAMA
NBI : 1421700087
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN
SINTERING TERHADAP NILAI KEKERASAN
KOMPOSIT AL-PASIR BESI LOKAL 5%
DENGAN METODE POWDER METALURGY

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

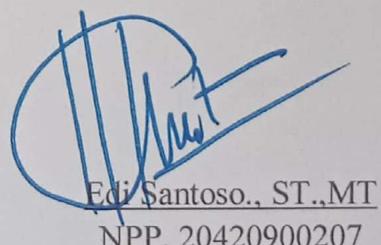


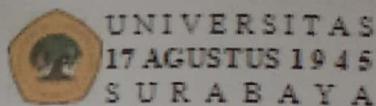
Mastuki.,S.Si.,M.Si
NPP. 20420150690

Dekan
Fakultas Teknik



Ketua Program
Studi Teknik Mesin





UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. Semeruwa 45 Standaya
Tlp. 031 593 1800 (ext.311)
Email: perpus@unisg-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 : Miftakhal Ridzal
NBI : 1421700021
Fakultas : Teknik
Program Studi : Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Dissertasi/Laporan Penelitian Mahasiswa

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

ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN SINTERING TERHADAP NILAI KEKERASAN KOMPOSIT AL-PASIR BESI LOKAL 5% DENGAN METODE POWDER METALURGY

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (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 : 18-Januari-2022

Yang Menyatakan,



(Miftakhal Ridzal)
1421700021

PERNYATAAN KASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN SINTERING TERHADAP NILAI KEKERASAN KOMPOSIT AL-PASIR BESI LOKAL 5% DENGAN METODE POWDER METALURGY

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, 18 Januari 2022



Miftakhul Ridzal

1421700021

KATA MUTIARA

“Menjadi pengikut memang bukan dosa
tapi jati diri itu sangatlah istimewa”

najwa sihab

”Satu ditambah Satu sama dengan Dua, ini hasil yang tidak bisa di ubah lagi
sama halnya TAKDIR MANUSIA !!!”

-wilga pratama-

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN SINTERING TERHADAP NILAI KEKERASAN KOMPOSIT AL-PASIR BESI LOKAL 5% DENGAN METODE *POWDER METALURGY*

Proses metalurgi serbuk relative lebih baru dan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan proses pengecoran. Namun demikian proses ini tidak bisa menggantikan sepenuhnya fungsi proses pengecoran. Masing – masing proses memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada penelitian ini menentukan efek dan variasi terhadap tekanan dan suhu sintering terhadap nilai densitas, struktur mikro, dan kekerasan. dengan metode powder metallurgy, Dengan bahan dasar serbuk alumunium murni dengan penambahan serbuk pasir besi. Variasi tekanan yang kita gunakan yaitu 4000, 4500, dan 5000 Psi. Dengan temperatur sintering 400°, 450°, dan 500°C. Untuk pengambilan data yang kita gunakan dengan pengujian densitas, pengujian struktur micro, dan pengujian kekerasan. Dari hasil pengujian ini di dapatkan. nilai kekerasan terbesar ada pada tekanan 4000 Psi pada suhu sintering 450°C sebesar 64,83 HRB, dan nilai kekerasan terendah terdapat pada tekanan 6000 Psi pada suhu sintering 450°C sebesar 23 HRB. Hal ini menunjukan bahwa tekanan dan suhu sintering sangat berpengaruh pada nilai densitas, struktur mikro dan kekerasan.

Kata kunci: Paduan Al-Pasir Besi, Metalurgi Serbuk, Tekanan, Sintering, Kekerasan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF PRESSURE VARIATIONS AND SINTERING ON THE HARDNESS VALUE OF AI- LOCAL IRON SAND 5% COMPOSITE USING POWDER METALLURGY METHOD

The powder metallurgical process is relatively new and has several advantages over the casting process. However, this process cannot completely replace the function of the casting process. Each process has advantages and disadvantages. In this study determine the effects and variations of the sintering pressure and temperature on the value of porosity, microstructure, and hardness. with the powder metallurgy method, with the basic ingredients of pure aluminum powder with the addition of iron sand powder. The pressure variations that we use are 4000, 4500, and 5000 Psi. With sintering temperatures of 400°, 450°, and 500°C. For data collection, we use density testing, microstructure testing, and hardness testing. From the results of this test is obtained. The greatest hardness value is at a pressure of 4000 Psi at a sintering temperature of 450°C at 64.83 HRB, and the lowest hardness value is found at a pressure of 6000 Psi at a sintering temperature of 450°C at 23 HRB. This shows that the sintering pressure and temperature greatly affect the density, microstructure and hardness values.

Keywords: Al-Sand Iron Alloy, Powder Metallurgy, Pressure, Sintering, Hardness.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN SINTERING TERHADAP NILAI KEKERASAN KOMPOSIT AL-PASIR BESI LOKAL 5% DENGAN METODE POWDER METALURGY”**

Begitu banyak masalah teknis maupun non teknis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini ketika selama melakukan penelitian baik di laboratorium, peminjaman alat dan material maupun ketika penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa suka cita dan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait :

1. Orang tua tercinta ayah dan ibu yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan yang selalu mendoakan untuk keberhasilan serta memberi dorongan, semangat, bantuan, baik material maupun spiritual kepada saya.
2. Istri tercinta yang selalu memberikan do'a dalam setiap langkahku.
3. Bapak Mastuki.,S.Si.,M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Edi Santoso, ST., MT selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Dosen jurusan teknik mesin universitas 17 agustus 1945 surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah..
7. Teman - teman “HIMAMETA” (himpunan mahasiswa mesin universitas 17 agustus) terima kasih atas segala suka maupun duka mewarnai hari - hari saat penulisan, semoga persaudaraan kita selama lamanya..
8. Saudara - saudara dari UKM Persaudaraan Setia Hati Terate komisariat Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan serta menemani perjalanan saya..
9. Teman - teman jurusan teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan.

Penulis menyadari bahwa masih ada beberapa hal yang dapat ditambahkan untuk menyempurnakan dan melengkapi Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari para pembaca.

Surabaya, 18 Januari 2022

Miftakhul Ridzal

1421700021

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN KASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA MUTIARA.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	3
2.1 Komposit	3
2.2 Metalurgy Serbuk.....	4
2.3 Aluminium.....	5
2.4 Pasir Besi	6
2.5 Campuran (Mixing).....	8
2.6 Penekanan (Kompaksi).....	8
2.7 Pemanasan (Sintering).....	9
2.8 Pengujian Sifat Mekanis	9
2.8.1. Densitas dan Porositas	9
2.8.2 Kekerasan.....	10
2.8.3. Struktur Mikro.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Diagram Alir	15
3.1.1 Variabel Penelitian	17

3.2 Perencanaan Penelitian	18
3.2.1 Bahan dan Peralatan	18
3.2.2 Penimbangan pada pencampuran unsur Al-pasir besi	21
3.2.3 Pencetakan sampel.....	21
3.2.4 Sintering.....	21
3.2.5 Pengujian dan pengambilan data	21
3.2.6 Analisa data.....	23
3.2.7 Kesimpulan	23
BAB IV DATA DAN ANALISA.....	25
4.1 Data hasil pengujian	26
4.1.1 Data hasil uji densitas	26
4.1.2 Data Hasil Pengujian Nilai Kekerasan (HRB)	27
4.2 Perhitungan dan Grafik.....	28
4.2.1 Densitas dan porositas	28
4.2.2 Kekerasan (HRB)	29
4.3 Pembahasan	30
4.3.1 Analisa Data Nilai Densitas Terhadap Nilai Kekerasan Pengaruh Tekanan	30
4.3.2 Analisa Data Nilai DensitasTerhadap Nilai Kekerasan Pengaruh Suhu Sintering	34
BAB V KESIMPULAN.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
Daftar Pustaka	43
Lampiran	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Komposit Berdasarkan Penguatnya (Nurun Nayiroh, 2013)....	3
Gambar 2. 2 Struktur Kristal - Aluminium - Struktur Kristal Kubik Berpusat Muka: (A) Representasi Sel Satuan Bola Keras, (B) Sel Satuan Bola-Reduksi, Dan (C) Kumpulan Banyak Atom. (Totten And Mackenzie 2003)	6
Gambar 2. 3 Difersi Partikel Fase Kedua Dalam Campuran Bubuk.....	8
Gambar 2. 4 Proses Penekanan.....	9
Gambar 2. 5 Mikroskop Metalografi	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir	16
Gambar 4. 1 Grafik pengaruh tekanan 4000Psi terhadap suhu sintering	31
Gambar 4. 2 Grafik pengaruh tekanan 5000Psi terhadap suhu sintering	32
Gambar 4. 3 Grafik pengaruh tekanan 6000Psi terhadap suhu sintering	33
Gambar 4. 4 Grafik pengaruh suhu sintering 400°C terhadap tekanan	35
Gambar 4. 5 Grafik pengaruh suhu sintering 450°C terhadap tekanan.....	36
Gambar 4. 6 Grafik pengaruh suhu sintering 500°C terhadap tekanan	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Fisik Aluminium(Totten and MacKenzie 2003)	6
Tabel 2. 2 Skala Kekerasan Rockwell.....	11
Tabel 3. 1 Alat Pengujian.....	18
Tabel 3. 2 Bahan Pengujian.....	20
Tabel 4. 1 Kodevikasi Spesimen.....	25
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Nilai Densitas (gr/cm3)	26
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Nilai Kekerasan (HRB)	27
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Nilai Densitas (gr/cm3)	28
Tabel 4. 5 Data Pengujian Nilai Kekerasan (HRB)	29
Tabel 4. 6 Data pengaruh tekanan terhadap suhu sintering	30
Tabel 4. 7 Data pengaruh suhu sitering terhadap tekanan.....	34