

TUGAS AKHIR

**ANALISA SIFAT MEKANIK DARI CAMPURAL AL-CU
DENGAN PERLAKUAN WAKTU PENGADUKAN
DAN VARIASI TEKANAN KOMPAKSI**



Disusun Oleh :

FIRMANSYAH HAKIM

NBI : 1421800160

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

2022

TUGAS AKHIR

**ANALISA SIFAT MEKANIK DARI CAMPURAL AL-CU
DENGAN PERLAKUAN WAKTU PENGADUKAN
DAN VARIASI TEKANAN KOMPAKSI**



Disusun Oleh :

FIRMANSYAH HAKIM
NBI : 1421800160

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

2022

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945

SURABAYALEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NAMA : FIRMANSYAH HAKIM
NBI : 1421800160
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA SIFAT MEKANIK DARI CAMPURAN
AL-CU DENGAN PERLAKUAN WAKTU
PENGADUKAN DAN VARIASI TEKANAN
KOMPAKSI

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



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



Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., IPM
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



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

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

ANALISA SIFAT MEKANIK DARI CAMPURAN AL-CU DENGAN PERLAKUAN WAKTU PENGADUKAN DAN VARIASI TEKANAN KOMPAKSI

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 semestinya.



Surabaya, 2 Juni 2022

Firmansyah Hakim

1421800160



**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 : FIRMANSYAH HAKIM
NBI/ NPM : 1421800160
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : Skripsi

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 SIFAT MEKANIK DARI CAMPURAN AL-CU DENGAN
PERLAKUAN WAKTU PENGADUKAN DAN VARIASI TEKANAN
KOMPAKSI**

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 : SURABAYA
Pada tanggal : 06 Juli 2022

Yang Menyatakan,



(Firmansyah Hakim)

ABSTRAK

ANALISA SIFAT MEKANIK DARI CAMPURAN AL-CU DENGAN PERLAKUAN WAKTU PENGADUKAN DAN VARIASI TEKANAN KOMPAKSI

Metalurgi serbuk merupakan metode yang relatif baru dan mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan pengecoran. Namun proses metalurgi serbuk ini tidak bisa sepenuhnya menggantikan fungsi dari proses metode pengecoran. Karena masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan dalam metodenya. Pada penelitian ini menentukan efek dan variasi terhadap tekanan dan waktu pengadukan terhadap nilai densitas, struktur mikro, dan kekerasan. Dengan metode *powder metallurgy*, dengan bahan dasar serbuk aluminium murni dengan penambahan serbuk tembaga. Variasi tekanan yang peneliti gunakan yaitu 6000, 6300, 6600 Psi. Dengan waktu pengadukan 1, 2, 3 menit. Untuk pengambilan data yang peneliti gunakan dengan pengujian densitas, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan. Dari hasil pengujian ini di dapatkan nilai kekerasan terbesar ada pada tekanan 6300 Psi pada waktu pengadukan 2 menit sebesar 63,4 HRB, dan nilai kekerasan terendah terdapat pada tekanan 6000 Psi pada waktu pengadukan 3 menit sebesar 42,6 HRB. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan dan waktu pengadukan sangat berpengaruh pada nilai densitas, struktur mikro dan kekerasan.

Kata Kunci : Metalurgi Serbuk, Tekanan, Waktu pengadukan, Densitas, Struktur Mikro, Kekerasan

ABSTRACT

ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES OF AL-CU MIXTURE WITH TREATMENT OF SHIRTING TIME AND VARIATION OF COMPACTION PRESSURE

Powder metallurgy is a relatively new method and has several advantages over the casting method. However, this powder metallurgical process cannot completely replace the function of the casting method. Because each has advantages in its method. This study determines the effect and variation of pressure and stirring time on the value of density, microstructure, and hardness. With the powder metallurgy method, the base material is a pure aluminum powder with the addition of copper powder. The pressure variations that the researchers used were 6000, 6300, and 6600 Psi. With a stirring time of 1, 2, and 3 minutes. For data collection, the researchers used density testing, microstructure testing, and hardness testing. From the results of this test, it was found that the greatest hardness value was at a pressure of 6300 Psi at a time of stirring for 2 minutes of 63.4 HRB, and the lowest hardness value was found at a pressure of 6000 Psi at a time of stirring for 3 minutes of 42.6 HRB. This shows that the pressure and stirring time greatly affect the value of density, microstructure, and hardness.

Keywords: *Powder Metallurgy, Pressure, Mixing Time, Density, Microstructure, Hardness*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA SIFAT MEKANIK DARI CAMPURAN AL-CU DENGAN PERLAKUAN WAKTU PENGADUKAN DAN VARIASI TEKANAN KOMPAKSI”**.

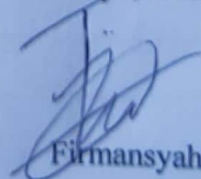
Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam rangka mengajukan syarat kelulusan sebagai Strata Satu (S1) dan sekaligus merupakan tugas guna menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

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. Bapak Maula Nafi, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk membimbing, memeriksa, serta memberikan petunjuk-petunjuk serta saran dalam penyusunan laporan ini.
2. Bapak Edi Santoso, S.T. M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
4. Seluruh staf Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membantu penulis dalam peminjaman buku.
5. Ibu dan bapak serta kakak tercinta atas curahan kasih sayang, doa dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis.
6. Seluruh rekan-rekan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, khususnya Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2018.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan.

Surabaya, 2 Juni 2022



Firmansyah Hakim
1421800160

3.1.1 Mulai	15
3.1.2 Studi literatur dan studi lapangan.....	15
3.1.3 Persiapan alat dan bahan	15
3.1.3 Menimbang bahan dengan komposisi 3 gram disetiap sampel.	15
3.1.4 Pembentukan spesimen pada cetakan dengan proses kompaksi dan pengadukan.	16
3.1.5 Pengujian dan pengambilan data.....	16
3.1.6 Analisa data.....	16
3.1.7 Kesimpulan dan saran	16
3.1.8 Selesai.	16
3.2 Rencana Penelitian.....	16
3.3 Alat dan bahan yang akan digunakan.....	17
3.4 Proses Pembuatan Spesimen	21
3.4.1 Penimbangan	21
3.4.2 Pencampuran	21
3.4.3 Pencetakan.....	21
3.4.4 Kompaksi	22
3.4.5 Sintering	22
3.5 Variabel	22
3.5.1 Tekanan Kompaksi.....	22
3.5.2 Waktu Pengadukan.....	22
3.5.3 Pengujian Densitas	22
3.5.4 Pengujian Kekerasan	23
3.5.5 Pengujian Struktur Mikro.....	23
3.5.6 Pengamplasan (Grinding).....	23
3.5.7 Pemolesan (Polishing).....	23
3.5.8 Pemotretan.....	23
3.5.9. Pengumpulan Data	23
3.6 Analisa Data	23

3.7 Kesimpulan	24
BAB IV	26
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Data Hasil Pengujian.....	27
4.1.1 Data Hasil Pengujian Densitas (gram/ml)	27
4.1.2 Data Hasil Pengujian Nilai Kekerasan (HRB).....	28
4.2 Pembahasan.....	30
4.2.1 Analisa Data Nilai Densitas Dan Nilai Kekerasan Terhadap Pengaruh Tekanan Dan Waktu Pengadukan	30
4.3 Grafik Hubungan Densitas Dan Kekerasan.....	35
4.4 Pengujian Struktur Mikro.....	36
BAB V.....	38
KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Difersi Partikel Fase Kedua Dalam Campuran Bubuk	6
Gambar 2. 2 Proses Pemasatan	7
Gambar 2. 3 Diagram Fasa Al-Cu.....	9
Gambar 2. 4 Struktur Mikro	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	15
Gambar 4. 1 Grafik pengaruh variasi tekanan terhadap nilai kekerasan (HRB)	31
Gambar 4. 2 Grafik pengaruh variasi waktu pengadukan terhadap nilai kekerasan (HRB).....	32
Gambar 4. 3 Pengaruh Variasi Kompaksi Terhadap Densitas	33
Gambar 4. 4 Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Nilai Densitas	34
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Densitas Terhadap Kekerasan	35
Gambar 4. 6 Hasil Uji Mikro	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala Kekerasan Rockwell.....	11
Tabel 3. 1 Bahan Penelitian.....	20
Tabel 4. 1 Kodevikasi Spesimen.....	26
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Densitas (gr/ml).....	27
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Nilai Kekerasa (HRB).....	28
Tabel 4. 4 Nilai Rata - Rata Densitas Dan Kekerasan.....	30