

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan ujian Skripsi ini. Melalui penyusunan laporan ini penulis berharap disamping untuk memenuhi persyaratan untuk kelulusan juga dapat memberi masukan yang sangat berharga bagi para pembaca serta bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Buanto dan Ibu Sukanah Rianti yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat.
2. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Wahyono Suprpto, MT, Met. selaku pembimbing pertama skripsi penulis, yang dengan sabar membimbing dan memberikan ilmunya pada penulis.
4. Ibu Francisca Gayuh U. D., ST., MT. selaku pembimbing kedua skripsi penulis, yang senantiasa memberi masukan dan semangat kepada penulis.
5. Bapak Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng., Dr.Eng. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Segenap staf pengajar khususnya dosen-dosen di bidang teknik produksi dan jajaran staf karyawan Jurusan Teknik Mesin dan Fakultas Teknik.
7. Kakak tersayang Andi Siawanto dan Aris Yudianto yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
8. Yang tersayang, mas Afit Widyantoko yang selalu menemani dan memberi motivasi kepada penulis.
9. Rekan seperjuangan, Bima Triatma Mulia, Martha Zainuddin, M. Samsul Arif, Adyuta Farizi dan Aditya Pratama.
10. Mas-mas alih program, mas Teddy Andi, mas Riky, mas Rendy, mas Andika, mas Bahar, yang telah menyempatkan hadir dalam seminar penulis.
11. Seluruh KBMM Universitas Brawijaya dan teman-teman S1 Teknik Mesin Universitas Brawijaya yang selalu membantu memberikan saran-saran yang membangun.
12. Dan semua pihak yang telah banyak membantu hingga laporan ini terselesaikan.

Penulis sadar mungkin dalam penulisan laporan ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar dapat dijadikan masukan dalam pengerjaan laporan yang lain.

Malang, Mei 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
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
 BAB II DASAR TEORI	
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Definisi <i>Powder Metallurgy</i>	5
2.3 Karakteristik Serbuk Logam.....	6
2.4 Proses <i>Powder Metallurgy</i>	9
Proses Pencampuran Serbuk	9
2.4.1 Proses Penekanan (<i>Compacting</i>).....	9
2.4.2 Proses <i>Sintering</i>	12
2.5 Paduan Aluminium dan Tembaga (Duralumin)	13
2.6 Kekerasan	13
2.7 Porositas.....	15
2.8 Bushing.....	17
2.9 Hipotesa	18
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Variabel Penelitian	19

3.3	Peralatan dan Bahan yang Digunakan	20
3.3.1	Peralatan yang Digunakan.....	20
3.3.2	Bahan yang Digunakan	23
3.4	Gambar Instalasi Pembuatan Spesimen.....	23
3.5	Dimensi Benda Kerja.....	24
3.6	Prosedur Penelitian	25
3.6.1	Prosedur Percobaan	25
3.6.2	Prosedur Pengambilan Data dan Pengolahan Data	26
3.7	Rancangan Penelitian	27
3.8	Sumber Data	30
3.8.1	Data Primer	30
3.8.2	Data Sekunder	31
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	32

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data dan Perhitungan Hasil Pengujian	33
4.1.1	Data Hasil Pengujian Distribusi Kekerasan	33
4.1.2	Data dan Perhitungan Prosentase Porositas	34
4.1.2.1	Perhitungan <i>Theoretical Density</i>	34
4.1.2.2	Perhitungan <i>Apparent Density</i>	35
4.1.2.3	Prosentase Porositas.....	37
4.2	Pembahasan	38
4.2.1	Hubungan Antara Ketebalan Dinding dengan Nilai Kekerasan	38
4.2.2	Hubungan Antara Ketebalan Dinding dengan Porositas.....	40

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan.....	43
5.2.	Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Gaya yang Bekerja Selama Proses Penekanan	10
Gambar 2.2	Diagram fasa Al-Cu	12
Gambar 2.3	(a) <i>Bushing</i> dari <i>solid metal</i> , (b) <i>Bushing</i> dari <i>powder metal</i>	17
Gambar 3.1	Peralatan Pembuatan Spesimen. (a) Mesin <i>Hot Pressing</i> , (b) Cetakan, (c) Timbangan Elektrik	20
Gambar 3.2	Alat Bantu. (a) Sarung Tangan, (b) Penjepit Baja, (c) Batang Kayu, (d) Palu, (e) Tang	21
Gambar 3.3	Peralatan Pengujian. (a) <i>Micro Vickers Hardness Tester</i> , (b) Alat Uji Porositas	22
Gambar 3.4	Bahan yang digunakan. (a) Serbuk Paduan Al-Cu, (b) Grafit	23
Gambar 3.5	Instalasi Penelitian (a) Instalasi mesin <i>hot pressing</i> , (b) Mesin <i>hot pressing</i>	23
Gambar 3.6	Dimensi Benda Kerja (Satuan dalam mm)	24
Gambar 3.7	Instalasi Cetakan	25
Gambar 3.8	Uji Distribusi Kekerasan Spesimen	29
Gambar 3.9	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Ketebalan Dinding terhadap Nilai Kekerasan (VHN)	38
Gambar 4.2	Perbandingan H dan D	39
Gambar 4.3	Grafik Pengaruh Ketebalan Dinding terhadap Prosentase Porositas	40
Gambar 4.4	Porositas pada Ketebalan Dinding 9 mm (dengan pembesaran 100x)	42

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Konversi Mesh ke Milimeter	7
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan Uji Kekerasan	27
Tabel 3.2	Rancangan Percobaan Uji Porositas	29
Tabel 3.3	Prosentase Porositas	30
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers [VHN]	33
Tabel 4.2	Densitas Unsur [g/cm ³]	35
Tabel 4.3	Data Hasil Pengujian Porositas	36
Tabel 4.4	Data Prosentase Porositas [%]	37
Tabel 4.5	Hasil dari perhitungan H/D	39
Tabel 4.6	Data Besarnya Tekanan yang Bekerja pada Tiap Spesimen	43



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Uji Komposisi Paduan Al-Cu
- Lampiran 2 Foto *Bushing Hasil Powder Metallurgy*
- Lampiran 3 Foto Kegiatan Penelitian
- Lampiran 4 Foto Kegiatan Pengujian Spesimen



RINGKASAN

Feni Arianti, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Mei 2013, *Pengaruh Ketebalan Dinding Terhadap Distribusi Kekerasan dan Porositas Bushing dari Duralumin Powder Metallurgy*.

Dosen Pembimbing: Wahyono Suprpto dan Francisca Gayuh U.D.

Di Indonesia banyak berdiri industri manufaktur dari skala kecil sampai besar, yang tentunya menginginkan bahan baku yang aman dipakai, dan tidak merusak lingkungan. Penggunaan bahan baku seefisien mungkin juga diharapkan dapat terwujud, namun fakta dilapangan menunjukkan bahwa masih banyak bahan yang terbuang setelah proses produksi berlangsung. Pemanfaatan dan pengetahuan tentang cara-cara pengolahan logam bekas ini masih sangat kurang, sehingga sering banyak logam bekas yang terbuang percuma. Oleh karena itu, untuk menghindari pencemaran lingkungan serta terbuangnya logam bekas secara percuma, maka dilakukanlah pemrosesan kembali terhadap logam tersebut dengan teknologi *powder metallurgy*.

Powder Metallurgy (P/M) adalah suatu proses pembuatan produk yang menggunakan serbuk sebagai bahan baku dengan cara penekanan dan pemanasan. Proses pembentukan logam menggunakan metalurgi serbuk dilakukan dengan mencampurkan unsur-unsur serbuk logam yang dipadukan, kemudian dilakukan pemadatan dengan menggunakan dies. Produk jadi suatu komponen mesin yang dapat dibuat dengan proses manufaktur salah satunya dengan teknologi P/M adalah *bushing*. Dalam penelitian ini digunakan variasi ketebalan dinding *bushing* yaitu 3 mm, 6 mm, dan 9 mm, dengan berat serbuk 40 gram, tekanan 450 bar, dan temperatur sinter 450°C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar ketebalan dinding prosentase porositas semakin besar. Hal ini terlihat dari nilai porositas rata-rata pada ketebalan 3mm, 6mm, dan 9mm, berturut-turut sebesar 8,87%; 11,47%; dan 14,14%. Sedangkan nilai kekerasan semakin bertambah seiring bertambahnya ketebalan. Hal ini terlihat dari nilai kekerasan rata-rata ketebalan 3mm, 6mm, dan 9mm sebesar 41,55 VHN; 48,36 VHN; dan 49,90 VHN.

Kata kunci: *Powder Metallurgy*, ketebalan dinding, duralumin, *bushing*, porositas dan kekerasan