KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh Penambahan Si Terhadap Kekerasan Pada *Busing Duralumin Powder* Metalurgi" ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak dalam proses penyelesaian skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini :

1. Bapak Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng., Dr.Eng. selaku Ketua Jurusan Mesin.
2. Bapak Purnami ST.,MT selaku Sekretaris Jurusan Mesin.
3. Bapak Tjuk Oerbandono, Ir.,MSc.CSE selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian Konsentrasi Produksi Jurusan Mesin.
4. Bapak Wahyono Suprapto, Ir., MT. Met., Dr. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi masukan, bimbingan, pengetahuan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak ING Wardana, Prof. Ir.,M.Eng.,Ph.D. selaku dosen wali.
6. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknik Mesin.
7. Ayahanda Suwardji dan Ibunda Ulfah Nurwiyati selaku kedua orangtua saya yang telah memberikan doa serta dukungan moril dan materil selama penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Keluarga Besar dari ibu dan ayahku, terima kasih atas kasih sayang, do'a serta dukungan material dan spiritual yang diberikan selama ini.
9. Mas Andik yang telah membantu dalam pembuatan spesimen di laboratorium αβγ landing sari.
10. Bapak Suhastomo yang telah membantu menguji spesimen di laboratorium Pengujian Bahan Universitas Brawijaya Malang.
11. Saudaraku "BLACK MAMBA" M'09 baik yang sudah maupun yang sedang berjuang menyelesaikan skripsi tetap semangat, semoga selalu diberi kemudahan dan kelancaran.

12. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu yang telah membantu penulis demi kelancaran penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya dan penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyusunan yang lebih baik lagi.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut. Amiin

Malang, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

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 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Penelitian Sebelumnya 4
2.2 Teori Dasar *Powder Metallurgy* 5
2.2.1 Pengertian *Powder Metallurgy* 5
2.2.2 Sifat Dasar Serbuk Logam 6
2.3 Proses *Powder Metallurgy* 7
2.3.1 Proses Pencampuran Serbuk 8
2.3.2 *Compacting* 8
2.3.3 *Sintering* 9
2.4 Duralumin 9
2.4.1 Alumunium 10
2.4.1.1 Pengaruh Unsur Paduan 10
2.4.1.2 Sifat Umum Dari Berbagai Jenis Paduan Al 12
2.4.2 Tembaga 13
2.5 Silikon (Si) 14
2.6 Ikatan 14
2.7 Perpindahan Panas 17
2.8 Kekerasan 19
2.9 *Bushing* 21
2.10 Hipotesa 22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 23
3.2 Variabel Penelitian 23
3.3 Peralatan dan Bahan yang Digunakan 24
3.3.1 Peralatan yang Digunakan..... 24
3.3.2 Bahan yang Digunakan..... 25
3.4 Instalasi Penelitian 26
3.5 Dimensi Hasil *Powder Mettalurgy* 27
3.6 Prosedur Penelitian 27
3.6.1 Prosedur Percobaan..... 27
3.6.2 Prosedur Pengambilan Data dan Pengolahan Data..... 29
3.7 Rancangan Penelitian..... 29
3.8 Diagram Alir Penelitian 34

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data dan Perhitungan Hasil Pengujian..... 35
4.2 Grafik Dan Pembahasan..... 36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran..... 43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Proses Metalurgy Serbuk	6
Gambar 2.2	Karakteristik Powder	7
Gambar 2.3	Proses Difusi Sintering	9
Gambar 2.4	Skema Ikatan Mekanik	15
Gambar 2.5	Skema Perpindahan Panas pada *Powder Metallurgy*	19
Gambar 2.6	Skematis Prinsip Indentasi Metode Vickers	20
Gambar 2.7	Bushing	21
Gambar 3.1	Mesin Hot Pressing	24
Gambar 3.2	Cetakan	24
Gambar 3.3	Serbuk Paduan Al-Cu	25
Gambar 3.4	Si	26
Gambar 3.5	Instalasi Alat Sintering	26
Gambar 3.6	Rancangan dimensi Hasil Powder Metallurgy	27
Gambar 3.7	Instalasi cetakan	27
Gambar 3.8	Bagian Bushing yang Diuji Kekerasanya	31
Gambar 3.9	Contoh Grafik Hasil Pengujian kekerasan Vickers	32
Gambar 3.10	Contoh Grafik Hasil Pengujian kekerasan Vickers Rata-rata	33
Gambar 4.1	Grafik Hasil Pengujian kekerasan Vickers	37
Gambar 4.2	Grafik Hasil Pengujian kekerasan Vickers Rata-rata	38
Gambar 4.3	Foto Micro Campuran Si 7,5% pembesaran 100X	39
Gambar 4.4	Foto Micro Campuran Si 10% pembesaran 100X	40
Gambar 4.5	Foto Micro Campuran Si 12,5% pembesaran 100X	41
Gambar 4.6	Foto Micro Campuran Si 15% pembesaran 100X	42

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kelebihan Dan Kekeurangan Pengujian KekerasanDengan Metode Penekanan	20
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan Uji Kekerasan Bagian Luar	30
Tabel 3.2	Rancangan Percobaan Uji Kekerasan Bagian Dalam	30
Tabel 3.3	Rancangan Percobaan Uji Kekerasan Bagian Atas	31
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers Bagian Luar	35
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers Bagian Dalam	36
Tabel 4.3	Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers Bagian Atas	36
Tabel 4.4	Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers Rata-rata	36

DAFTAR LAMPIRAN

No. Judul

Lampiran 1. Hasil Foto Micro Bagian Dalam Dan Atas Si 7,5%

Lampiran 2. Hasil Foto Micro Bagian Dalam Dan Atas Si 10%

Lampiran 3. Hasil Foto Micro Bagian Dalam Dan Atas Si 12,5%

Lampiran 4. Hasil Foto Micro Bagian Dalam Dan Atas Si 15%

RINGKASAN

Pondra Sabtudian Wibowo, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Januari 2014, *Pengaruh Penambahan Si Terhadap Distribusi Kekerasan Pada Bushing Duralumin Powder Metalurgi*, Dosen Pembimbing : Wahyono Suprapto

Pada saat ini, perkembangan teknologi komposit, khususnya *Metal Matrik Composite* (MMC) semakin maju seiring dengan berkembangnya teknologi industri otomotif. Penggunaan baja sebagai bahan baku suku cadang dan komponen otomotif mulai digantikan dengan bahan komposit dimana memiliki sifat mampu bentuk dan ketahanan korosi yang baik. Metalurgi serbuk (*Powder Metallurgy*) merupakan salah satu metode pembuatan MMC yang paling banyak digunakan dalam pembuatan komponen otomotif karena menawarkan efisiensi bahan baku dan energi yang lebih efisien dibandingkan dengan metode produksi lainnya.

Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dari proses *powder metallurgy* diantaranya adalah komponen dapat dibuat sampai tingkat ukuran yang teliti tanpa *finishing*. Keuntungan lainnya komposisi yang dikehendaki lebih teliti dari pada pengecoran, serta mampu memproduksi paduan logam yang tidak dapat bercampur dalam keadaan cair. Material yang dipakai dalam metalurgi serbuk relatif tidak ada yang terbuang jadi dapat menghemat material. Proses pengerjaan cepat dan pada bentuk yang sederhana dapat dilakukan dengan satu kali proses.

Dalam aplikasinya matriks yang paling banyak digunakan dalam komposit berbasis logam adalah logam yang memiliki densitas yang rendah yaitu alumunium. Dalam keadaan murni alumunium memiliki sifat ringan, tahan korosi, mampu mesin, namun untuk meningkatkan sifat mekanik dari alumunium umumnya dicampur dengan logam lain sehingga membentuk logam paduan. Salah satu paduan yang sering digunakan pada aluminum untuk meningkatkan sifat mekanik adalah tembaga (Cu). Nama lain dari paduan antara alumunium dan tembaga adalah duralumin.

Pada paduan duralumin terdapat kelemahan pada produk yang dihasilkan, dikarenakan pada saat proses *compacting* serbuk duralumin membutuhkan *binder* agar pada saat proses *compacting* serbuk duralumin mempunyai ikatan yang kuat dan rongga antar butir serbuk duralumin dapat tertutup maksimal, sehingga tidak ada udara pada rongga antar butir serbuk duralumin yang dapat mengakibatkan menurunnya nilai kekerasan.

Pembuatan *bushing* dalam penelitian kali ini menggunakan campuran serbuk duralumin dengan Si dengan berat campuran 40 gram, temperatur sintering 530ºC, tekanan *compacting* 400 bar serta lama proses *hot compacting* selama 15 menit. Variabel bebas yang digunakan adalah variasi berat Si pada campuran duralumin yaitu dengan berat 3g (7,5%), 4g (10%), 5g (12,5%), dan 6g (15%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak kadar Si yang ditambahakan Maka kekerasan akan terus meningkat, kemudian kekerasan akan menurun. Hal ini dapat dilihat dari nilai kekerasan pada persentase jumlah Si 7.5%, 10%, 12.5%, dan 15% sebesar 28.81 HVN; 52.78 HVN; 43.42 HVN; dan 41.91 HVN.

Kata kunci : *powder metallurgy,* duralumin, Si, kekerasan