

DOSEN MUDA



PENGARUH GAYA PENEMPAAN DAN TEMPERATUR KERJA PADA
PROSES *HOT WORKING* TERHADAP SIFAT KETAHANAN AUS
KUNINGAN (CU-ZN) DALAM APLIKASINYA SEBAGAI IMPELER POMPA
AIR

Oleh :

Syaiful, ST,.MT
Susilo Adi Widyanto, ST,.MT
Sularjaka, ST,.MT

Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai
dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda, Studi Kajian Wanita dan
Sosial Keagamaan

Nomor: 103/P4T/DPPM/DM,SKW,SOSAG/III/2004 Tanggal 25 Maret 2004

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
NOVEMBER 2004

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. a. Judul Penelitian : Pengaruh Gaya Penempaan dan Temperatur Kerja pada Proses *Hot Working* terhadap Sifat Ketahanan Aus Kuningan (Cu-Zn) dalam Aplikasinya sebagai Impeller Pompa Air
- b. Bidang Ilmu : Teknologi
- c. Kategori Penelitian : Teknologi dan Seni
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Syaiful,ST.MT
- b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
- c. Golongan Pangkat dan NIP : IIIA, Penata Muda, 132 231 136
- d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
- e. Jabatan Struktural : -
- f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Mesin
- g. Pusat Penelitian : -
3. Jumlah Anggota Peneliti : 2 orang
- a. Nama Anggota Peneliti I : Susilo Adi W, ST.MT
- b. Nama Anggota Peneliti II : Sulardjaka, ST.MT
- c. Telp/Faks/E-Mail : 024-7460059
4. Lokasi Penelitian : Teknik Mesin Universitas Diponegoro
5. Kerjasama dengan Institusi lain
- a. Nama Institusi : -
- b. Alamat : -
- c. Telp/Faks/E-Mail : -
6. Lama Penelitian : 8 bulan
7. Biaya yang diperlukan : Rp. 6.000.000,- (Enam Juta Rupiah)
- a. Sumber dari Depdiknas : Rp. 6.000.000,- (Enam Juta Rupiah)
- b. Sumber lain : -

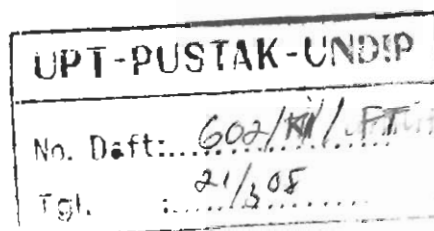
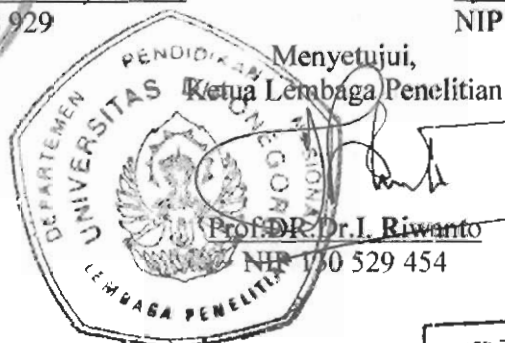


Semarang, 25 Oktober 2004

Ketua Peneliti



Syaiful, ST.MT
NIP 132 231 136



RINGKASAN

PENGARUH GAYA PENEKANAN DAN TEMPERATUR KERJA PADA PROSES HOT WORKING TERHADAP SIFAT KETAHANAN AUS KUNINGAN (CU-ZN) DALAM APLIKASINYA SEBAGAI IMPELER POMPA AIR

**Syaiful , Susilo Adi Widyanto, Sularjaka
2004, 8 Halaman**

Komponen impeler biasanya dibuat dengan proses cor, sehingga seringkali banyak terdapat cacat karena ketidaksempurnaan dalam proses produksinya. Cacat tersebut antara lain berupa ketidak-homogenan material (*porous*) yang menyebabkan proses keausan sedemikian cepat terjadi yang secara langsung pula akan mempercepat terjadinya penurunan *head* pompa.

Dari kondisi tersebut, penelitian mengenai perlakuan proses tambahan setelah proses pengecoran perlu dilakukan untuk memperbaiki sifat ketahanan aus dan kualitas permukaan komponen impeler yang secara langsung akan meningkatkan kinerja pompa. Proses tambahan tersebut dapat berupa proses pembentukan. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan parameter prosesnya (temperatur dan gaya penekanan) sehingga diketahui proses optimalnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kondisi temperatur dan gaya penekanan terhadap sifat ketahanan aus material (terutama kuningan CuZn) pada proses pembentukan

Untuk melaksanakan penelitian ini digunakan metode sebagai berikut:

1. Persiapan penelitian yang meliputi pembuatan spesimen dan dies yang dibutuhkan.
2. Untuk pengujian pengaruh temperatur terhadap sifat ketahanan aus, dilakukan dengan memberikan pemanasan pada variasi temperatur : 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 °C, yang selanjutnya untuk tiap spesimen diberikan pembebanan tekan dengan gaya 275 kN.
3. Pengujian keausan material untuk variasi temperatur kerja di atas, selanjutnya hasil yang diperoleh diplot kedalam bentuk grafik reduksi massa terhadap temperatur kerja

4. Untuk pengujian pengaruh gaya penekanan terhadap sifat ketahanan aus, dilakukan dengan memberikan pemanasan spesimen pada temperatur 180 dan 250⁰C, selanjutnya spesimen tersebut dikenai variasi beban tekan sebesar 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300 kN
5. Pengujian keausan material untuk variasi gaya penekanan, selanjutnya hasil yang diperoleh diplot kedalam bentuk grafik reduksi massa terhadap gaya penekanan.
6. Hasil pengujian yang telah diplot ke dalam bentuk grafik, selanjutnya dapat dianalisis untuk menunjukkan hubungan antara variasi parameter proses terhadap sifat ketahanan aus material kuningan.

Dari hasil pelaksanaan penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Pada temperatur penekanan 180 dan 250⁰C, sifat ketahanan aus material kuningan (CuZn) adalah sebanding dengan gaya penekanan yang berikan. Sedangkan untuk mendapatkan sifat ketahanan aus yang sama pada proses pembentukan, gaya penekanan dapat dikurangi dengan meningkatkan temperatur kerja proses.
2. Pada gaya penekanan 275 kN, Ketahanan aus material kuningan meingkat dengan meningkatnya temperatur kerja
3. Harga ketahanan aus maksimum (harga kekerasan= 55 BHN) diperoleh pada gaya penekanan sebesar 275 kN dan temperatur kerja sebesar 300⁰C.

**JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
Nomor dan tahun kontrak dengan Ditbinlitabmas-Ditjen Dikti:
103/P4T/DPPM/DM,SKW,SOSAG/III/2004 Tanggal 25 Maret 2004**

SUMMARY

THE EFFECT OF COMPRESSION FORCE AND WORKING TEMPERATURE IN HOT WORKING PROCESS ON WEAR RESISTANCE PROPERTIES OF CU-ZN ALLOY IN THE APPLICATION AS CENTRIFUGAL PUMP'S IMPELER

Syaiful , Susilo Adi Widyanto, Sularjaka

2004, 8 of pages

Cause of the corrosion resistance properties is good, Cu-Zn alloy is used to centrifugal pump's impeler. Generally, centrifugal pump's impeler is made by casting process, so the surface's quality and material's homogeneity are not guaranteed. This condition will decrease in pump's performance mainly pump's head.

The adding process, like forming process, can be done to correct this condition. This research observe in wear resistance of Cu-Zn alloy as a product of casting process in any variation of temperature and compression force. The result is the optimization of hot working process.

The research is aimed to find the correlation between working temperature, compression force and wear resistance properties of Cu-Zn alloy in the forming process.

The conducting of this research is used the methods bellows:

1. Preparation of research, includes of making specime:as and process dies
2. The variation of working temperature, at the compression force of 275 kN, is designed in any variation of 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300 °C.
3. Wear resistance test is conduct in this parameters, futhermore, the results are plotted on mass reduction vs working temperature's curve
4. The variation of compression force, at the working temperature of 180 and 250⁰C, is designed in any variation of 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300 kN. Futhermore, the results are plotted on mass reduction vs compression force's curve
5. From the plooting curve, we can interpretate of corelation between working temperature, compression force and wear resistance properties of Cu-Zn alloy in

the forming process

The conclusions from this research are:

1. In working temperature of 180 and 250⁰C, wear resistance properties of Cu-Zn alloy is proportional with applying of compression force. The other sides in forming process on the same of wear resistance properties, the compression force can be decreased by increasing of working temperature.
2. On compression force of 275 kN, wear resistance of Cu-Zn alloy is increased by the increasing of working temperature.
3. The maximum value of wear resistance property of Cu-Zn alloy (55 of Brinell Hardness Number) is obtained on the compression force of 275 kN in working temperature of 300⁰C.

**JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**Nomor dan tahun kontrak dengan Ditbirnitabmas-Ditjen Dikti:
103/P4T/DPPM/DM,SKW,SOSAG/III/2004 Tanggal 25 Maret 2004**

PRAKATA

Puji syukur bagi Allah yang Maha Baik, atas kasih setiaNya telah menolong kami untuk menyelesaikan penelitian Dosen Muda ini dengan judul “ Pengaruh Gaya Penempaan dan Temperatur Kerja Pada Proses Hot Working Terhadap Sifat Ketahanan Aus Kuningan (Cu-Zn) dalam Aplikasinya Sebagai Impeler Pompa Air”

Terlepas dari segala bentuk kekurangannya, kami berharap hasil penelitian ini dapat berguna bagi pembaca untuk menambah wawasan dan pertimbangan dalam peningkatan kualitas produk kuningan cor dengan proses pembentukan. Harapan kami, dimasa mendatang produk kuningan cor lokal secara dominan dapat diaplikasikan sebagai komponen produk-produk rekayasa yang berkualitas ekspor.

Untuk kesempurnaan penulisan dan penelitian-penelitian pada waktu mendatang, penulis berterima kasih bagi pihak-pihak yang mau memberikan saran dan kritik yang membangun.

Semarang, 25 Oktober 2004

Penulis

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.** (a) konstruksi pompa, (b) impler
- Gambar 2.** Cara kerja impeler pada pompa sentrifugal
- Gambar 3.** Contoh pembentukan pada benda kerja masif
- Gambar 4.** Bentuk butir setelah dikenai beban pengerolan
- Gambar 5** Hubungan antara sifat ketahanan aus dengan temperatur kerja pada proses tempa
- Gambar 6** Hubungan antara sifat ketahanan aus dengan gaya penekanan pada proses tempa
- Gambar 7** Foto metalografi material kuningan pada a). T 299°C- F 250 kN b).T 240°C – F 200kN c).T 179°C – F 175 kN

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I : Gambar peralatan penelitian

LAMPIRAN II : Riwayat hidup peneliti

I. PENDAHULUAN

Pompa air merupakan salah satu peralatan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, yaitu untuk memenuhi kebutuhan air. Berdasarkan prinsip kerjanya, pompa air dikelompokkan dalam berbagai jenis, yaitu pompa sentrifugal, pompa torak dan pompa ulir, dan pompa sentrifugal merupakan konstruksi pompa air yang paling umum digunakan. Sistem penggerak pompa sentrifugal ini biasanya berupa motor AC yang besar dayanya tergantung pada kapasitas aliran yang dibutuhkan.

Komponen utama pada konstruksi pompa air sentrifugal berupa implek, yang fungsinya sebagai penghasil gaya sentrifugal yang diperlukan sebagai mekanisme penghisap air[1][2]. Berdasarkan bentuknya, implek terdiri dari sudu-sudu yang diletakkan dalam rumah pompa[2]. Material yang digunakan biasanya berupa material kuningan (Cu-Zn) hasil proses pengecoran. Karena sifat tahan korosinya yang jauh lebih baik bila dibandingkan dengan baja paduan, material ini tetap digunakan sebagai material implek sekalipun biaya produksinya relatif lebih mahal.



(a)



(b)

Gambar 1. (a) konstruksi pompa, (b) implek [2]

