



**Kaji Eksperimen Pengaruh Temperatur Benda Kerja Dan Prosentase Reduksi Ketebalan Terhadap Perilaku Plastisitas Bahan Baut Dan Mur Dari Komposit Alumunium – Abu Dasar Batubara**

**Andrias Bagas Prawiro (Mahasiswa), Harjo Seputro (Dosen Pembimbing)**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: [AndriasBagas@gmail.com](mailto:AndriasBagas@gmail.com)

**ABSTRAK**

Seiring dengan perkembangan industri manufaktur yang semakin berkembang, logam mempunyai peran penting dalam industri manufaktur. penggunaan baut dan mur untuk kebutuhan penting dalam proses permesinan, Salah satu jenis bahan yang sering digunakan adalah Al 2075 [piston bekas]. penelitian ini tujuannya untuk mengetahui pengaruh temperature benda kerja dan prosentase reduksi ketebalan dengan variasi reduksi penampang dan temperature, suhu yang digunakan  $310^0, 320^0, 330^0$  pada pengujian kekerasan didapat nilai kekerasan tertinggi terletak pada suhu  $330^0$  dan nilai terkecil terletak pada spesimen A2 dengan nilai kekerasan 351,5. Dan nilai tanpa pressing 394,7. Semakin tinggi reduksi ketebalan pada temperatu konstan maka nilai modulus plastisitas semakin tinggi dikarenakan nilai reduksi yang tinggi bisa meningkatkan kekuatan bahan.

**PENDAHULUAN**

Pemanfaatan dari penggunaan baut dan mur untuk kebutuhan penting dalam proses permesinan, fungsi dari baut dan mur umumnya digunakan sebagai pengikat atau penghubung dua benda yang memisah tidak secara permanen, komponen tersebut sering dipakai khususnya di dunia industri dipergunakan untuk berbagai macam kebutuhan seperti industri otomotif, komponen mesin, industri pesawat terbang, hingga peralatan rumah tangga. Umumnya baut dan mur mengalami beberapa bentuk pembebanan yang terjadi, seperti beban puntir, beban geser dan beban tarik,

tergantung dari beban yang diterimanya. Jika beban yang diberikan lebih besar dari kekuatan baut dan mur itu maka dapat mengakibatkan baut dan mur tersebut menjadi putus atau rusak. Dalam penelitian (**Cunsheng Zhang, dkk, 2014**). Bahan yang digunakan adalah komposit matrik logam dari alumunium paduan –abu dasar batubara yang dibuat dengan metode *squeeze casting*. Parameter yang berpengaruh pada proses pengecoran *squeeze casting* yaitu waktu tuang dan durasi penekanan sehingga dapat menghasilkan produk coran yang baik.

Banyak penelitian mencoba untuk membuat komposit matriks logam berbasis

Mg untuk mendapatkan bahan ringan dengan sifat mekanis yang sangat baik (**Tomasz Nowak, 2017**). Sebuah penelitian menunjukkan regangan dari 0,01 s-1 hingga 1000 s-1 dan suhu dari 20° C hingga 350° C. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin tarik standar (**Vincent vilamosa, dkk, 2014**). Pada penelitian lain menganalisis karakteristik plastisitas Pengaruh suhu dan tingkat regangan pada perilaku fraktur dari paduan Al-Zn-Mg-Cu diselidiki oleh eksperimen tarik isothermal uniaksial pada berbagai suhu dan tingkat regangan, dari suhu kamar (RT) hingga 400° C dan dari 10<sup>-4</sup> s<sup>-1</sup> hingga 10<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> (**Yue Guo, dkk, 2018**).

Sebelum dilakukan proses pembentukan (*forming*), data superplastisitas suatu material sangat di perlukan. Data mengenai superplastisitas suatu material dapat diperoleh dengan memperhatikan tinggi temperatur dan laju regangan pada saat dilakukan pengujian tarik.

Dalam kaji eksperimen ini, tinggi temperatur dan kecepatan tarik pada saat pengujian diperhatikan untuk mendapatkan tingkat deformasi superplastisitas yang tinggi pada paduan aluminium dengan abu dasar batubara sebagai media penguat.

### RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaruh variasi temperature benda terhadap perilaku plastisitas bahanbaut dan mur.
2. Bagaimana pengaruh prosentase reduksi penampang terhadap perilaku plastisitas bahan baut dan mur.

### TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur benda kerja terhadap perilaku plastisitas bahan abu dasar batubara.
2. Untuk mengetahui pengaruh prosentase reduksi penampang terhadap perilaku plastisitas bahan baut dan mur.

### MANFAAT PENELITIAN

Dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi peneliti selanjutnya dalam pembuatan komposit matrik logam yang memiliki sifat mekanik yang lebih baik khususnya pada Al 2075 (piston bekas) – abu dasar batubara.

Memunculkan material yang baru sebagai bahan pembuatan mur dan baut.

### HOMOGENIZING

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan efek segregasi kimia akibat proses pembekuan yang lambat pada saat proses pengecoran komposit dan untuk memperbaiki mampu pengerjaan panas (*hot workability*).

### PROSES PEMBENTUKAN (*Forming*)

Pada proses ini setelah material coran komposit (*As-Cast*) di proses permesinan, maka selanjutnya material dilakukan tahap proses pembentukan dengan cara pengepressan untuk membentuk lempengan pelat komposit.

### PENGUJIAN TARIK

pengujian tarik dilakukan dua kali pada coran komposit yang melalui tahap pengepresan dengan variasi temperatur benda kerja dan reduksi penampang & coran komposit yang tidak melalui proses pengepresan dengan variasi temperatur benda kerja dan reduksi penampang. Sebelum uji tarik berikan kode pada setiap variasi yang digunakan. Berikut ini adalah prosedur pengujian tarik :

### KESIMPULAN

- a) Dari hasil pengujian tarik yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kenaikan temperatur dan reduksi ketebalan sangat berpengaruh terhadap naik dan turunnya grafik uji tarik.
- b) Pada temperature dan variasi pengepresan didapat hasil modulus Plastisitas bahan yang bervariasi.
- c) pada temperature konstan 310°C yang memiliki harga modulus Plastisitas

- terbesar terdapat pada kode spesimen A1(dengan variasi pressing 5%). Nilai modulus elastisitasnya yakni  $3842 \text{ N/mm}^2$
- d) pada temperature konstan  $320^\circ\text{C}$  yang memiliki harga modulus Plastisitas terbesar terdapat pada kode spesimen B2(dengan variasi pressing 10%). Nilai modulus Plastisitasnya yakni  $7122 \text{ N/mm}^2$
- e) pada temperature konstan  $330^\circ\text{C}$  yang memiliki harga modulus Plastisitas terbesar terdapat pada kode spesimen C2(dengan variasi pressing 10%). Nilai modulus Plastisitasnya yakni  $5184 \text{ N/mm}^2$
- f) Semakin tinggi reduksi ketebalan pada temperatur konstan maka nilai modulus Plastisitasnya semakin tinggi dikarenakan nilai reduksi yang tinggi bisa meningkatkan kekuatan bahan.
- g) Semakin tinggi temperature pada nilai reduksi yang konstan mengakibatkan nilai modulus Plastisitasnya cenderung membentuk eksponensial. Nilai minimum terjadi pada temperature  $310^\circ\text{C}$ .

#### SARAN

- Pada proses pencucian awal harus benar-benar bersih agar kotoran yang menyelimuti abu dasar batubara tidak ikut tercetak pada saat proses pengecoran karena hal itu dapat berpengaruh terhadap kekuatan material.
- Proses pengeringan dengan oven untuk partikel yang berukuran kecil jangan terlalu lama karena bisa menyebabkan partikel tersebut terbakar.
- Pada saat proses penekanan cetakan usahakan tekanannya merata keseluruhan permukaan cetakan hal ini bertujuan untuk meminimalisir rusaknya cetakan dan timbulnya pori-pori pada material uji.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Cunsheng Zhang, dkk, 2014. Effects of temperature and strain rate on the forming limit curves of AA5086 sheet.
- Tomasz Nowak, 2017. Elastic-plastic behavior and failure analysis of selected fiber metal laminates.
- Vincent Vilamosa, dkk, 2014. Influence of temperature and strain rate on the Mechanical Behaviour of Alumunium Allo AA6060.
- Yue Guo, dkk, 2018. Effects of temperature and strain Rate on The fracture Behaviors of an Al-Zn-Mg-Cu Alloy.
- Venkatesh, dkk, 2015. Mechanical properties of metal matrix (al/sicp) particles produced b powder metallurgy. International journal of Engineering Research and General science. Volume 3, issue 1.
- Seputro, dkk, 2017. Superplasticity Of Bottom Ash Reinforced Aluminum Metal Matrix Composite. Materials Physics and Mechanics 37 (2018) 205-211.
- Sylvain Arki, dkk, 2018. Strengthening of a c urved composite beam by introducing a flat portion.
- Adhi Setiawan, dkk, 2016. Analisis sifat mekanik komposit Al2075 REINFOR CEMENT Dengan electroles abu dasar batubara.
- Sugiyono, 2015. Superplasticity Of Bottom Ash Reinforced Aluminum Metal Matrix Composite. Materials Physics and Mechanics 37 (2018) 205-211.

