

Pengaruh Temperatur Pressing Terhadap Tegangan Termal pada Komposit Aluminium Dengan Penguat Abu Dasar Batubara

by Danang Ficky Negara

FILE	TEKNIK_MESIN-1421600109-DANANG_FICKY_NEGARA.PDF (574.7K)		
TIME SUBMITTED	06-JUL-2020 08:35AM (UTC+0700)	WORD COUNT	1424
SUBMISSION ID	1353861823	CHARACTER COUNT	8478



8

Publikasi Online Mahasiswa Teknik MesinUniversitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Volume 3 No. 2 (2020)**Pengaruh Temperatur Pressing Terhadap Tegangan Termal pada Komposit Aluminium Dengan Penguat Abu Dasar Batubara**

3

Danang Ficky Negara, Harjo SeputroProgram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
email: danangvirjhon@gmail.com**ABSTRAK**

Perkembangan dunia industri semakin tahun semakin meningkat baik dalam hal pengolahan bahan dan penggunaannya, pembuatan baut dan mur saat ini masih menggunakan bahan dari baja carbon dan stainless steel, akan tetapi baru baru ini material komposit aluminium mulai merambah dan menggantikan peran dari baja carbon dan stainless steel karena memiliki beberapa keunggulan dan kemampuan yang lebih baik dari baja carbon maupun stainless steel.

Pembuatan komposit aluminium dengan menggunakan metode stir casting, penggunaan metode ini dirasa cocok agar nantinya paduan (matrik) yang dilebur dan diaduk dan ditambahkan dengan penguat sehingga bahan penguat tersebar secara merata. Dan untuk menghilangkan efek segregasi kimia akibat proses pendinginan lambat ingot/billet perlu dilakukan homogenizing. Proses penekanan (pressing) dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik bahan komposit. Dan untuk membentuk baut dan mur dengan proses permesinan. Penelitian ini fokus pada variasi temperatur dan reduksi ketebalan benda kerja. Untuk mengetahui karakteristik termal dan tegangan termal yang terjadi.

Hasilnya yaitu semakin tinggi temperatur penekanan dan semakin besar reduksi ketebalan benda kerja maka terjadi peningkatan tegangan termal akibat dari nilai modulus elastisitas termal yang berubah

Kata kunci ; komposit *stir casting* , penekanan (*pressing*), modulus elastisitas, tegangan termal.

PENDAHULUAN

Sebuah kendaraan motor beroda dua dengan merk Y memiliki baut dan mur dengan berat yang ditimbang mencapai 2,5 kg, berat baut dan mur tersebut di peroleh pada saat semua komponen baut dan mur yang menempel pada kendaraan dilepas dan ditimbang. Penggunaan baut dan mur dari baja karbon pada kendaraan tersebut sangat berpengaruh terhadap *acceleration* dari sepeda motor. Material komposit aluminium dengan penguat abu dasar batu bara memiliki kekuatan serta keringanan yang lebih baik dari baja karbon hal ini dapat dibuktikan

dengan density dari kedua material tersebut. Material komposit aluminium dengan penguat abu dasar batu bara memiliki density sebesar $2.4 \frac{kg}{m^3}$ dibandingkan dengan density baja karbon yang lebih berat yaitu sebesar $7.8 \frac{kg}{m^3}$ dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan baut dan mur dari material komposit pada sepeda motor beroda dua dengan merk Y akan lebih baik karena berkurangnya berat yang diakibatkan oleh pergantian baut dan mur dengan material komposit sehingga berpengaruh pada performa kendaraan. Selain kekuatan dan

keringanan hal lain yang yang diperhitungkan dari material komposit adalah daya tahan panas yang baik hal tersebut di hasilkan oleh material komposit aluminium dengan penguat abu dasar batu bara sehingga dapat digunakan pada bagian baut sepeda motor yang terkena oleh panas mesin misalnya baut dan mur yang digunakan untuk penghubung antara knalpot dengan mesin dimana pada daerah tersebut terkena panas yang cukup tinggi akibat hasil pembakaran bahan bakar didalam mesin. Karena panas yang ditimbulkan oleh mesin tersebut dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan dimensi hal ini akan berpengaruh pada saat motor mau diperbaiki biasanya baut dan mur berubah bentuk sehingga lebih susah untuk dibongkar dan dipasang. Selain itu baut dan mur harus memiliki tegangan termal yang kecil agar tidak mudah berubah bentuk.

PROSEDUR EKSPERIMEN

Bahan komposit pada penelitian ini menggunakan Aluminium paduan dengan abu dasar batubara dengan ukuran 200 mesh yang telah melalui proses *electroless plating*, dalam pembuatannya komposit aluminium dengan penguat abu dasar batubara ini menggunakan metode *stir casting* setelah melakukan pengecoran selanjutnya dilakukan proses *homogenizing* yang bertujuan untuk menyaragamkan struktur mikro.

Setelah proses tersebut bahan komposit tersebut di pressing dengan memvariasikan temperatur (125°C, 135°C, dan 145°C).



Gambar.1 bahan setelah dipressing Langkah selanjutnya adalah membentuk bahan tersebut menjadi spesimen uji untuk pengujian *thermomechanical*

analysis, untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur penekanan terhadap tegangan termal pada komposit aluminium dengan penguat abu dasar batu bara.

Tabel 1 kodefikasi spesimen

Reduksi ketebalan benda kerja	Temperatur benda kerja		
	125 °C	135 °C	145 °C
5 %	A1	B1	C1
10 %	A2	B2	C2
15 %	A3	B3	C3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang diperoleh melalui uji tarik dan meghasilkan nilai modulus elastisitas dari bahan diperoleh

Tabel 2 Nilai Modulus Elastisitas

	Nama specimen	Nilai modulus Elastisitas
1	A1	68,85 Gpa
2	A2	361,5 Gpa
3	A3	50,916 Gpa
4	B1	44,433 Gpa
5	B2	48,304 Gpa
6	B3	55,545 Gpa
7	C1	100 Gpa
8	C2	381,36 Gpa
9	C3	66,650 Gpa

Dari tabel diketahui bahwa pengaruh temperatur penekanan mengakibat nilai modulus elastisitas meningkat hal ini dikarenakan perubahan struktur mikro akibat dari temperatur penekanan. Terjadi perubahan struktur mikro dari tiap beda beda temperatur pada bahan sebelum dan sesudah dilakukan proses penempaan, terlihat struktur butiran yang lebih besar dan kasar terlihat pula batas butir yang kian membesar dibandingkan dengan kondisi awal tanpa pemansan (**Bagus Surono, 2012**).

Nilai tegangan termal sangat dipengaruhi oleh nilai modulus elastisitas, di mana pada rumus tegangan termal sebagai berikut

Rumus tegangan Termal

$$\sigma = R/A\alpha 1(T_0 - T_f) = E\alpha 1\Delta T$$

Di mana

$\alpha 1$ = nilai koefisien muai

E = regangan termal

ΔT = perubahan suhu

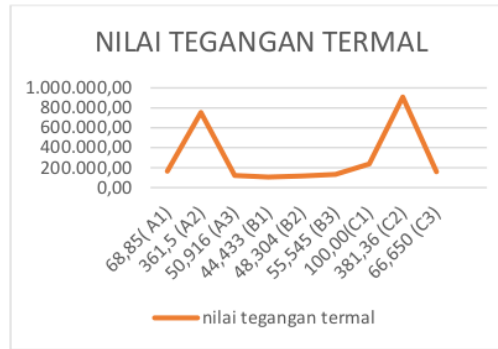
Nilai koefisien muai diperoleh pada saat melakukan pengujian *thermomechanical analysis*, dan perubahan suhu menggunakan perubahan suhu yang terjadi pada sambungan antara mesin dan knalpot sepeda motor, hasil tegangan termal diperoleh sebagai berikut

Tabel 3 Tegangan Termal

No	Nama spesimen	Nilai tegangan termal
1	A1	164.027,76
2	A2	754.027,38
3	A3	121.311,45
4	B1	105.849,72
5	B3	115.079,11
6	B3	132.318,1
7	C1	238.239,3
8	C2	908.549,39
9	C3	158.786,12

Dari tabel dapat diambil data bahwa semakin besar temperatur penekanan yang diberikan maka akan menyebabkan tegangan termal meningkat, hal ini di karenakan naiknya nilai modulus elastisitas dan juga pengaruh dari perubahan struktur mikro.

Pengaruh terbesar pada tegangan termal adalah nilai dari modulus elastisitas bahan dan juga nilai koefisien muai bahan, karena apabila nilai dari kedua nya membesar maka menyebabkan nilai tegangan termal yang tinggi sehingga nantinya berpengaruh besar terhadap bahan



Grafik hubungan antara modulus elastisitas dengan nilai tegangan termal

Dari grafik diatas terlihat perubahan tegangan yang terjadi akibat dari temperatu penekanan yang tinggi. Nilai tegangan termal tertinggi diperoleh oleh sampel dengan temperatur penekanan sebesar 145°C dengan hasil tegangan termal sebesar 908.549,39.

11

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah :

1. Terjadi perubahan pada struktur mikro akibat dari proses pengerjaan HWP (hot working proses) dimana terlihat butiran yang lebih besar dan kasar terlihat pula batas antar butir yang membesar
2. Pada saat proses penekanan dengan variasi temperatur terjadi perubahan nilai koefisien muai dari bahan akibat dari berubahnya struktur mikro dalam bahan tersebut akibat dari pengerjaan yang dilakukan
3. Nilai koefisien muai bahan berpengaruh terhadap tegangan termal yang dihasilkan, dimana

tegangan termal akan menurun seiring dengan penurunan nilai koefisien muai.

4. Nilai modulus elastisitas bahan berpengaruh tinggi terhadap tegangan termal, hal ini terlihat dimana semakin tinggi nilai modulus elastisitas maka tegangan termal ikut bertambah pada penelitian ini temperatur penekanan 145 °C menghasilkan nilai tegangan terendah.

Saran

Dari kesimpulan diatas maka disarankan untuk ;

1. Pada penelitian ini bahan yang digunakan merupakan material komposit dengan pengerjaan panas, disarankan untuk penelitian selanjutnya penggunaan material komposit dengan bahan yang berbeda mungkin sangat berpengaruh terhadap sifat dari material dan untuk melengkapi penelitian sebelumnya.
2. Pengerjaan panas yang dilakukan untuk penelitian selanjutnya disarankan agar tidak sama dengan penelitian yang dilakukan ini agar nantinya bisa dijadikan pertimbangan untuk kedepannya.

Penghargaan

Penghargaan setinggi-tingginya kepada Pak Harjo Seputro selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu dan ilmunya untuk membimbing peneliti hingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.

Refrensi

ANANDITYA SAPUTRA, Rudy. ⁷ *Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Konduktivitas Termal Pada Baja ST40*. 2019. PhD Thesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

¹ ROHATGI, P. K., et al. Compressive characteristics of A356/fly ash cenosphere composites synthesized by pressure infiltration technique. *Composites Part A: applied science and manufacturing*, 2006, 37.3: 430-437.

² SEPUTRO, Harjo, et al. ANALISA PENGARUH ELECTROLESS PLATING ABU DASAR BATU BARA SEBAGAI PENGUAT KOMPOSIT Matriks Logam TERHADAP PRODUK REAKSI YANG TERBENTUK PADA PERMUKAAN ABU DASAR BATUBARA. *JHP17: Jurnal Hasil Penelitian*, 20⁵, 1.02.

SURONO, Bagus; NOVRI, M. Perubahan Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro (Al-Mg-Si) Akibat Variasi Temperatur Pemanasan. *Jakarta: Bina Teknika*, 2011.

⁶ YOSHIDA, K. suhito; MORIGAMI, Hideaki. Thermal properties of diamond/copper composite material. *Microelectronics reliability*, 2004, 44.2: 303-308.

Pengaruh Temperatur Pressing Terhadap Tegangan Termal pada Komposit Aluminium Dengan Penguat Abu Dasar Batubara

ORIGINALITY REPORT

% **14**
SIMILARITY INDEX

% **12**
INTERNET SOURCES

% **4**
PUBLICATIONS

% **8**
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1** R. Etemadi, B. Wang, K. M. Pillai, B. Niroumand, E. Omrani, P. Rohatgi. "Pressure infiltration processes to synthesize metal matrix composites – A review of metal matrix composites, the technology and process simulation", Materials and Manufacturing Processes, 2018
Publication % **2**
- 2** sinta3.ristekdikti.go.id
Internet Source % **2**
- 3** www.4ciance.it
Internet Source % **1**
- 4** library.upnvj.ac.id
Internet Source % **1**
- 5** eprints.uns.ac.id
Internet Source % **1**
- 6** CHEN, G.q.. "Fabrication and thermo-physical properties of TiB²/Cu composites for % **1**

electronic packaging applications", Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 200909

Publication

7	eprints.ums.ac.id Internet Source	% 1
8	docplayer.info Internet Source	% 1
9	Submitted to Institute of Research & Postgraduate Studies, Universiti Kuala Lumpur Student Paper	% 1
10	repository.unika.ac.id Internet Source	% 1
11	pur-plso.unsri.ac.id Internet Source	% 1
12	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	% 1
13	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<% 1

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF