

ANALISA PERLAKUAN *ARTIFICIAL AGING* TERHADAP KERATAAN PERMUKAAN PADA MATERIAL KOMPOSIT Al-ABU DASAR BATUBARA

Hammar Ilham Akbar

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: hammarilham@gmail.com

Mochammad Arif Irfa'i

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: marifirfai@yahoo.co.id

Abstrak

Komposit merupakan gabungan dua bahan atau lebih, yang menghasilkan sifat baru yang berbeda dari matriknya, salah satu material komposit matrik logam adalah Aluminium-Abu Dasar Batubara. Pada penggunaannya sebagai piringan cakram mendapatkan panas yang akan mengakibatkan distorsi sehingga dapat mengakibatkan perubahan bentuk. Untuk memperbaiki sifat fisik dan mekanik material, maka perlu dilakukan perlakuan panas pada material. Untuk komposit bermatrik aluminium, perlakuan panas yang digunakan adalah perlakuan panas *artificial aging* T6. Dalam penelitian ini akan dilakukan perlakuan panas dengan temperatur pelarutan pada 540°C dengan waktu tahan 6 jam. Kemudian dilakukan penuaan buatan dengan variasi temperatur 160°C, 180°C, dan 200°C serta variasi waktu tahan 2, 4, dan 6 jam. Kemudian dilakukan analisa terhadap kerataan permukaan. Setelah dilakukan pengujian kerataan permukaan, maka diperoleh angka ketidak rataan tertinggi pada spesimen F dengan nilai rata-rata $-6,4 \times 10^{-2}$ mm, pada temperatur 180°C dengan waktu penahanan 4 jam. Dan diperoleh angka ketidak rataan terendah pada spesimen D dengan nilai rata-rata $0,0 \times 10^{-2}$ mm, pada temperatur 180°C dengan waktu penahanan 2 jam.

Kata kunci: *Artificial Aging*, Aluminium, Abu Dasar Batubara, Kerataan Permukaan

Abstract

Composites is a fusion two or more material, that's will be produce different characteristics from the matrix, one of metal matrix composites is Aluminium-Bottom Ash. For utilizing of disc brake, the material will be obtain heat transfers, caused distortion that can be change shape and dimensions of material. Another that, the material must be wear resistance. To improve mechanics characteristic and physics characteristic of material must be doing a heat treatment. For composites with Aluminium matrix, a heat treatment must doing is T6 artificial aging. In this research, will be doing a heat treatment with solution treatment temperature in 540°C and hold in 6 hours. And then, artificial aging with various temperatures in 160°C, 180°C, 200°C and various holding time in 2, 4, 6 hours. After that will be doing analyzing about surface level of material. After test of surface level and wear resistance, the highest surface level is in specimen F (180°C, hold in 4 hours) with average value is $-6,4 \times 10^{-2}$ mm, and the lowest is specimen D (180°C, hold in 2 hours) with average value is $0,0 \times 10^{-2}$ mm

Keywords: Artificial Aging, Aluminium, Bottom Ash, Surface Level

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknik pada masa kini sangat pesat, terutama perkembangan dalam dunia material. Semakin hari semakin banyak material baru yang ditemukan, antara lain material komposit.

Komposit yang merupakan gabungan dua bahan atau lebih, yang menghasilkan sifat baru yang berbeda dari matriknya, menjadi solusi kebutuhan dunia industri yang membutuhkan material yang semakin baik sifat fisik maupun mekaniknya

Salah satu material komposit matriks logam adalah, Aluminium-Abu Dasar Batubara. Material ini akan diaplikasikan sebagai komponen otomotif piringan cakram bagi sepeda motor. Pada penggunaan sebagai piringan cakram, material dituntut untuk memiliki salah satunya sifat kestabilan dimensi dan bentuk. Karena dalam penggunaannya sebagai piringan

cakram bagi sepeda motor, material tersebut mendapatkan gesekan yang dapat menimbulkan panas. Panas tersebut dapat mengakibatkan perubahan dimensi dan bentuk pada piringan cakram.

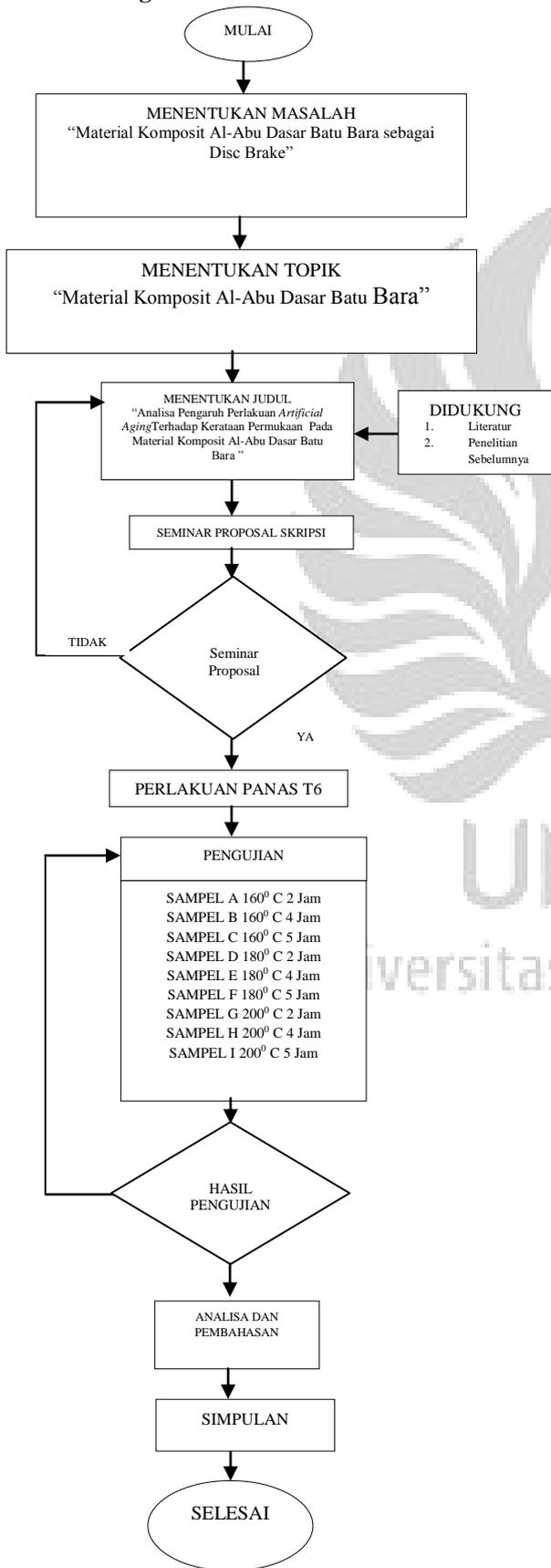
Sifat fisik dan mekanik awal material yang masih buruk maka perlu dilakukan perlakuan panas untuk memperbaiki sifat fisik dan mekanik material Al-Abu Dasar Batubara. Karena material ini bermatrik aluminium, maka perlakuan panas yang digunakan adalah perlakuan panas T6.

Dalam penelitian ini, akan diteliti tentang pengaruh temperatur dan waktu aging pada perlakuan panas T6 terhadap kerataan permukaan pada material komposit Al-Abu Dasar Batubara, sehingga dapat diketahui karakteristik kerataan permukaan material.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi dan inovasi mengenai material alternati untuk bahan baku *disc brake*.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di:

- Penelitian ini dilaksanakan di CV. Sampoerna Prima Gemilang Sidoarjo.

Variabel Penelitian

- Variabel bebas

Tabel 1. Variasi Temperatur Aging dan Waktu Aging Terhadap Kerataan Permukaan

Sampel	Temperatur	Waktu	No Sampel	Material	Kerataan Permukaan (x10 ⁻² mm)				
					Sesudah				
					1	2	3	4	5
A	160	2	1	Komposit Al-Abu Dasar Batubara					
			2						
			3						
B	160	4	1						
			2						
			3						
C	160	5	1						
			2						
			3						
D	180	2	1						
			2						
			3						
E	180	4	1						
			2						
			3						
F	180	5	1						
			2						
			3						
G	200	2	1						
			2						
			3						
H	200	4	1						
			2						
			3						
I	200	5	1						
			2						
			3						

- Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Waktu dan Temperatur sebelum pendinginan cepat yakni pada temperatur 540°C dan ditahan selama 6 jam.

- Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah material yang digunakan adalah Komposit Al – Abu Dasar Batubara.

Instrumen dan Alat Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan uji yang digunakan untuk memperoleh data penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Tanur Pemanas
 - Merk : SELECTA
 - Kemampuan : 1200°C
- Stop watch – time
- Oven
 - Merk : MEMMERT

- Gelas ukur
- Termometer
- *Dial Indicator*
 - Merk : MITUTOYO

Alat penelitian merupakan alat yang digunakan dalam penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Kompor
- Panci
- Penepit
- Timbangan Digital
- Kamera

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik eksperimen, yaitu mengumpulkan data dengan cara menguji atau mengukur objek yang diuji selanjutnya mencatat data-data yang diperlukan. Adapun beberapa parameter yang diuji untuk selanjutnya dicatat hasil pengujiannya, antar lain sebagai berikut:

- Temperatur Aging
- Waktu Aging
- Kerataan Permukaan Material

Prosedur Penelitian

-Mempersiapkan alat dan bahan

Tahap pertama adaah mempersiapkan alat dan bahan, dalam penelitian ini alat dan bahan yang harus dipersiapkan adalah tanur pemanas, penjepit, cairan pendingin, kamera, dan kompor.

Prosedur Pengujian

- Perlakuan Panas T6
 - Menyalakan tanur, set temperatur pada 100°C untuk memanaskan tanur.
 - Setelah temperatur 100°C spesimen uji diletakkan pada ruang dalam tanur.
 - Menutup tanur, lalu set temperatur pada temperatur pelarutan, yakni 540°C, dan set *timer* selama 6 jam
 - Setelah selesai, angkat spesimen satu per satu dan celupkan pada cairan *birne* untuk pendinginan cepat.
 - Setelah semua spesimen selesai, diamkan spesimen hingga dingin pada suhu ruang.
 - Lalu lakukan penuaan buatan (*artificial aging*) dengan variasi temperatur 160°C, 180 °C, 200 °C dan variasi waktu selama 2 jam, 4 jam, 6 jam dengan langkah yang sama, namun dengan pendinginan alami.
- Pengujian Kerataan Permukaan
 - Meletakkan spesimen uji pada bidang rata.
 - Menentukan titik nol material.
 - Menyentuhkan jarum *dial indicator* pada spesimen.
 - Menjalankan *dial indicator* sepanjang spesimen uji.
 - mencatat hasil pada *dial indicator*.

Teknik Analisis Data

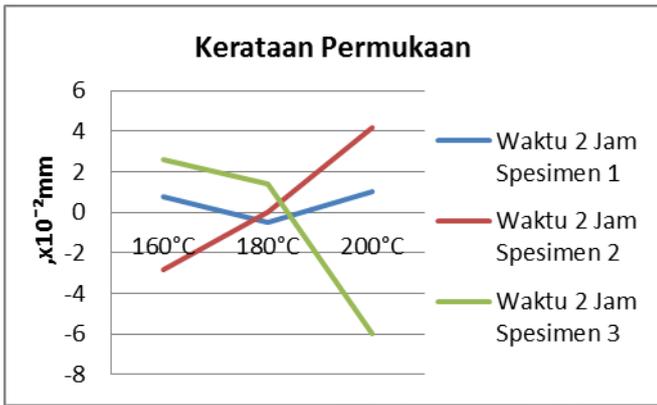
Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisa data pada penelitian ini adalah statistika deskriptif kuantitatif. Teknik analisis data ini, dilakukan dengan cara menelaah data yang diperoleh dari eksperimen, dimana hasilnya berupa data kuantitatif yang akan dibuat dalam bentuk tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafis. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan atau menggambarkan data tersebut sebagaimana adanya dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca, dipahami, dan dipresentasikan sehingga pada intinya adalah sebagai upaya memberi jawaban atas permasalahan yang diteliti (Sugiyono, 2007:147).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang disajikan adalah nilai dari hasil pengujian pada masing-masing sampel. Hasil dalam penelitian ini meliputi kerataan permukaan.

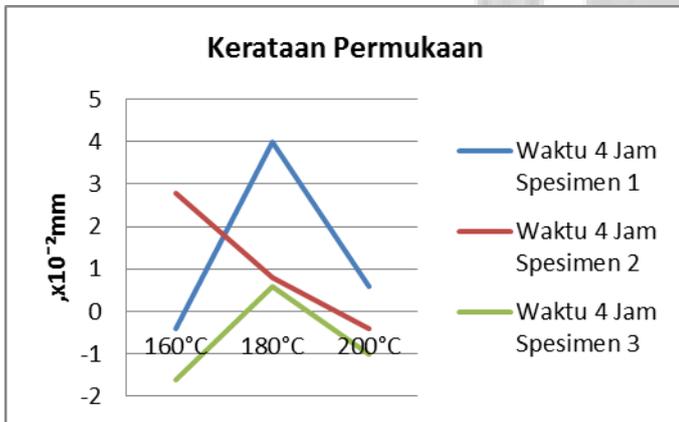
Tabel 2. Hasil Pengujian Kerataan Permukaan

Sampel	Temperatur	Waktu	No	Material	Kerataan permukaan (x10 ⁻² mm)					
					Sesudah					Rata-rata
					1	2	3	4	5	
A	160	2	1	Al- Abu Dasar Batubara	0	2	2	1	-1	0.8
			2		0	-3	-1	-5	-5	-2.8
			3		0	4	1	3	5	2.6
B	160	4	1		0	7	-3	-3	-3	-0.4
			2		0	0	5	4	5	2.8
			3		0	-3	-3	-3	1	-1.6
C	160	6	1		0	2	1	-3	-5	-1
			2		0	1	4	5	5	3
			3		0	4	7	0	7	3.6
D	180	2	1	0	0	-5	-10	-10	-5	
			2	0	0	1	1	-2	0	
			3	0	5	4	0	-2	1.4	
E	180	4	1	0	8	8	4	0	4	
			2	0	2	0	3	-1	0.8	
			3	0	2	4	-2	-1	0.6	
F	180	6	1	0	-1	-5	-7	-8	-4.2	
			2	0	-3	-4	-8	11	-0.8	
			3	0	-6	-7	-9	-10	-6.4	
G	200	2	1	0	2	3	1	-1	1	
			2	0	8	5	5	3	4.2	
			3	0	-3	-5	-11	-11	-6	
H	200	4	1	0	0	0	3	0	0.6	
			2	0	3	0	-1	-4	-0.4	
			3	0	-2	-2	-2	1	-1	
I	200	6	1	0	3	4	5	4	3.2	
			2	0	1	-1	-6	-7	-2.6	
			3	0	0	2	4	4	2	



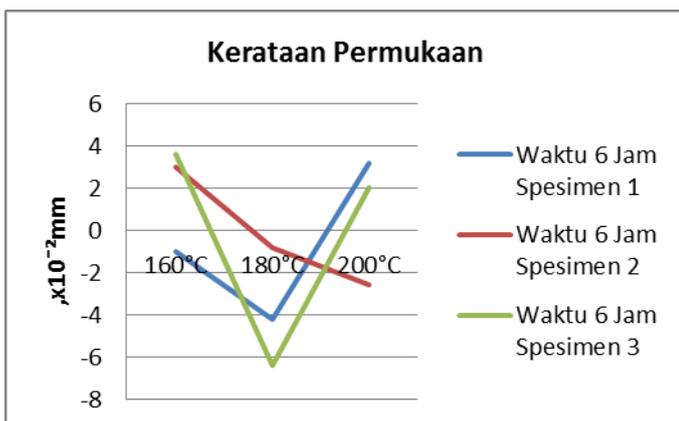
Gambar 1. Kerataan Permukaan Waktu 2 Jam

Dari grafik dan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kerataan permukaan optimum pada Spesimen 2 waktu 2 jam dan temperatur 180°C, dan kerataan permukaan terburuk pada Spesimen 3 waktu 2 jam dan temperatur 200°C.



Gambar 2. Kerataan Permukaan Waktu 4 Jam

Dari grafik dan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kerataan permukaan optimum pada Spesimen 1 waktu 4 jam dan temperatur 160°C, dan kerataan permukaan terburuk pada Spesimen 1 waktu 4 jam dan temperatur 180°C.



Gambar 3. Kerataan Permukaan Waktu 6 Jam

Dari grafik dan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kerataan permukaan optimum pada Spesimen 2 waktu 6 jam dan temperatur 180°C, dan kerataan permukaan terburuk pada Spesimen 3 waktu 6 jam dan temperatur 180°C.

PENUTUP

Simpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang 'Analisa Perlakuan *Artificial Aging* Terhadap Kerataan Permukaan Pada Material Komposit Al-Abu Dasar Batubara'. Dengan variasi variasi temperatur *aging* 160°C 180°C, dan 200°C. Serta variasi waktu *aging* 2 jam, 4 jam, dan 6 jam. Dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Kerataan permukaan material komposit Al-Abu Dasar Batubara sebelum dan setelah *artificial aging* tidak rata, dan proses *artificial aging* tidak berpengaruh pada perubahan kerataan permukaan material, karena tidak terjadi proses pemesinan.
- Setelah dilakukan pengujian kerataan permukaan, maka diperoleh angka ketidak rataan tertinggi pada spesimen F dengan nilai rata-rata $-6,4 \times 10^{-2}$ mm, pada temperatur 180°C dengan waktu penahanan 4 jam. Dan diperoleh angka ketidak rataan terendah pada spesimen D dengan nilai rata-rata $0,0 \times 10^{-2}$ mm, pada temperatur 180°C dengan waktu penahanan 2 jam.

Saran

Setelah dilakukan penelitian tentang 'Analisa Perlakuan *Artificial Aging* Terhadap Kerataan Permukaan Pada Material Komposit Al-Abu Dasar Batubara'. Dengan variasi variasi temperatur *aging* 160°C 180°C, dan 200°C. Serta variasi waktu *aging* 2 jam, 4 jam, dan 6 jam. Dapat diperoleh saran-saran sebagai berikut :

- Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan variasi temperatur yang lebih tinggi dan waktu tahan yang lebih lama.
- Perlu dilakukan kajian yang lebih mendalam terhadap kestabilan bentuk dan dimensi material setelah dilakukan proses perlakuan *artificial aging*.

DAFTAR PUSTAKA

- Seputro, Harjo. 2007. *Pemodelan Strukturmikro Piringan Cakram (Disc Brake) Dari Komposit Al+Abu Batubara Dengan Relaksasi Tegangan*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya : Jurnal Profesi Teknik Mesin Volume 9 No.2 ISSN : 1412-7261
- Seputro, Harjo. 2006. *Karakteristik Coran Aluminium Al 6061 + Abu Batubara Dengan Variasi Temperatur Dan Waktu Tahan T6*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya : Jurnal Profesi Teknik Mesin Volume 9 No.2 ISSN : 1412-7261

Seputro, Harjo. 2008. *Struktur Mikro Coran Komposit Al 6061+Abu Batubara Setelah Perlakuan T6*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya : Jurnal Profesi Teknik Mesin Volume 9 No.2 ISSN : 1412-7261

Seputro, Harjo. 2008. *Pengaruh Temperatur Dan Kecepatan Penarikan Uji Tarik Panas Terhadap Superplastisitas Komposit Al 6061 + Abu Dasar Batubara*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya : Jurnal Profesi Teknik Mesin Volume 9 No.2 ISSN : 1412-7261

Sugiyono. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Cetakan ke-19. Bandung: Alfabeta