

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI
TEMPERATUR PELAPISAN KARBON 350°C, 400°C, DAN
450°C PADA ALUMINIUM 2025 TERHADAP SIFAT TERMAL**

SKRIPSI

Bidang Konversi Energi

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

ISODORUS TEGUH SISWANTO

201431006

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

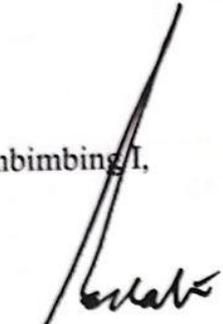
**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI
TEMPERATUR PELAPISAN KARBON 350°C, 400°C, DAN
450°C PADA ALUMINIUM 2025 TERHADAP SIFAT TERMAL**

**Bidang Konversi Energi
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

Disusun Oleh:
IS TEGUH SISWANTO
201431006

Diperiksa dan disetujui:

Pembimbing I,


Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT
NIDN. 0712057101

Malang, 31 Mei 2018

Pembimbing II,


Harsa Dhani, ST., MT
NIDN. 0703117904

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,


Benedictus Sonny Yoedono, S.Pd., MT
NIDN. 0720038001

Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Danang Murdiyanto, ST., MT
NIDN. 0708017604

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEMPERATUR
PELAPISAN KARBON 350°C, 400°C, DAN 450°C PADA ALUMINIUM
2025 TERHADAP SIFAT TERMAL**

Telah dipertahankan didepan penguji pada tanggal 8 Juni 2018 dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Mesin.

Disusun oleh:

Is Teguh Siswanto
201431006

Diuji oleh:

Penguji I,



Danang Murdiyanto, ST., MT.
NIDN. 0708017604

Penguji II,



Bernardus Crisanto P. M., ST., MT.
NIDN. 0721088101

Penguji Saksi,



Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT
NIDN. 0712057101

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,



Benedictus Sonny Yoedono, S.Pd., MT.
NIDN. 0720038001

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Danang Murdiyanto, ST., MT.
NIDN. 0708017604

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi Temperatur Pelapisan Karbon 350°C, 400°C, dan 450°C pada Pelapisan Aluminium 2025 Terhadap Sifat Termal” merupakan karya tulis asli dan bukan karya plagiat baik secara sebagian maupun seluruhnya.

Nama : Is Teguh Siswanto
NIM : 201431006
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Mesin
Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 22 Juni 2018


Is Teguh Siswanto

BIODATA PENULIS

Nama : Isidorus Teguh Siswanto

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat Tanggal Lahir : Probolinggo, 4 April 1996

Agama : Katolik

Alamat : Jalan Sejati RT/RW 14/03, Desa Sempalwadak,
Kecamatan Bululawang, Kabupaten Malang

Status : Belum Kawin

Tinggi Badan : 170 cm

Berat Badan : 55 Kg

Email : isidorus.teguh@gmail.com

Riwayat Pendidikan : 1. SDN 02 Sempalwadak, Kecamatan Bululawang,
Kabupaten Malang, Tahun 2002-2008.
2. SMPN 2 Kreet, Kecamatan Bululawang,
Kabupaten Malang, Tahun 2008-2011.
3. SMK Nasional Malang, Kota Malang,
Tahun 2011-2014.
4. Universitas Katolik Widya Karya Malang,
Kota Malang, Tahun 2014-2018.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur dan terima kasih, maka skripsi ini kupersembahkan kepada:

Keluarga:

Terimakasih telah memberikan kepercayaan, dorongan, motivasi serta semangat yang tiada henti untuk memberikan yang terbaik demi ananda tercinta. Tidak lepas dari semua itu, segala daya dan upaya ananda berikan demi tercapainya cita-cita dan harapan keluarga.

Dosen:

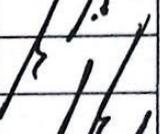
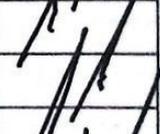
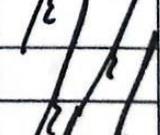
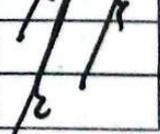
Terimakasih telah membimbing, memotivasi, memberi arahan dan masukan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Teman-Teman Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin:

Terimakasih atas kerjasamanya, semoga semangat dan kerjasama dalam memperjuangkan prestasi dan tanggung jawab tidak hanya sampai disini saja dan saya berharap agar pertemanan yang kita jalin selama 4 tahun ini tidak hanya berhenti sampai selesainya dunia perkuliahan tapi sampai ke dunia kerja nanti.

LEMBAR ASISTENSI I

Nama : Is Teguh Siswanto
NIM : 201431006
Program Studi : S-1
Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin
Judul Skripsi : **Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi Temperatur Pelapisan Karbon 350°C, 400°C, dan 450°C pada Aluminium 2025 Terhadap Sifat Termal**
Tanggal Pengajuan Skripsi : 5 September 2017
Dosen Pembimbing I : Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT.
Jadwal Bimbingan,

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	2 Desember 2017	Pengajuan Judul Skripsi	
2	5 Desember 2017	Judul Skripsi Disetujui	
3	9 Desember 2017	Konsultasi Desain Alat Reaktor	
4	12 Desember 2017	Konsultasi Desain Alat Injeksi	
5	18 Desember 2017	Konsultasi Proposal Skripsi	
6	13 Januari 2017	Seminar Proposal Skripsi	
7	14 Januari 2018	Revisi Proposal Skripsi	
8	24 April 2018	Konsultasi Pembuatan Spesimen	
9	16 Mei 2018	Bimbingan Pengambilan dan Pengolahan Data	
10	19 Mei 2018	Konsultasi Hasil Skripsi	
11	31 Mei 2018	Seminar Hasil Skripsi	
12	2 Juni 2018	Konsultasi Skripsi	
13	8 Juni 2018	Sidang Skripsi	

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Danang Murdiyanto, ST., MT.

NIDN. 0708017604

LEMBAR ASISTENSI II

Nama : Is Teguh Siswanto
NIM : 201431006
Program Studi : S-1
Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin
Judul Skripsi : **Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi Temperatur Pelapisan Karbon 350°C, 400°C, dan 450°C pada Aluminium 2025 Terhadap Sifat Termal**
Tanggal Pengajuan Skripsi : 5 September 2017
Dosen Pembimbing II : Harsa Dhani, ST., MT.
Jadwal Bimbingan,

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	2 Desember 2017	Pengajuan Judul Skripsi	<i>N</i>
2	5 Desember 2017	Judul Skripsi Disetujui	<i>N</i>
3	9 Desember 2017	Konsultasi Desain Alat Reaktor	<i>N</i>
4	12 Desember 2017	Konsultasi Desain Alat Injeksi	<i>N</i>
5	18 Desember 2017	Konsultasi Proposal Skripsi	<i>N</i>
6	13 Januari 2017	Seminar Proposal Skripsi	<i>N</i>
7	14 Januari 2018	Revisi Proposal Skripsi	<i>N</i>
8	16 Mei 2018	Bimbingan Pengambilan Data	<i>N</i>
9	17 Mei 2018	Konsultasi Metode Pengolahan Data	<i>N</i>
10	19 Mei 2018	Konsultasi Hasil Skripsi	<i>N</i>
11	31 Mei 2018	Seminar Hasil Skripsi	<i>N</i>
12	2 Juni 2018	Konsultasi Skripsi	<i>N</i>
13	8 Juni 2018	Sidang Skripsi	<i>N</i>

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



[Handwritten signature]

Dangng Murdiyanto, ST., MT.
NIDN. 0708017604

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Di dalam penyusunannya, banyak hambatan yang penyusun hadapi. Namun, berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, hambatan tersebut dapat teratasi. Untuk itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Romo Albertus Herwanta O.carm., MA., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. Benedictus Sonny Yoedono, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya.
3. Danang Murdiyanto, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Dosen Penguji I, Universitas Katolik Widya Karya.
4. Dr. N. Tugur Redationo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, Universitas Katolik Widya Karya.
5. Harsa Dhani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, Universitas Katolik Widya Karya.
6. Bernardus Crisanto P. M., S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II, Universitas Katolik Widya Karya.
7. Dosen-dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang yang telah membantu dengan memberikan masukan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Serta teman-teman Teknik Mesin 2014 yang telah banyak membantu.

Penyusun mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunannya. Penyusun juga mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi untuk penyempurnaan skripsi ini agar dapat menjadi lebih baik. Seluruh isi skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun dan penyusun berharap agar skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 02 Juni 2018



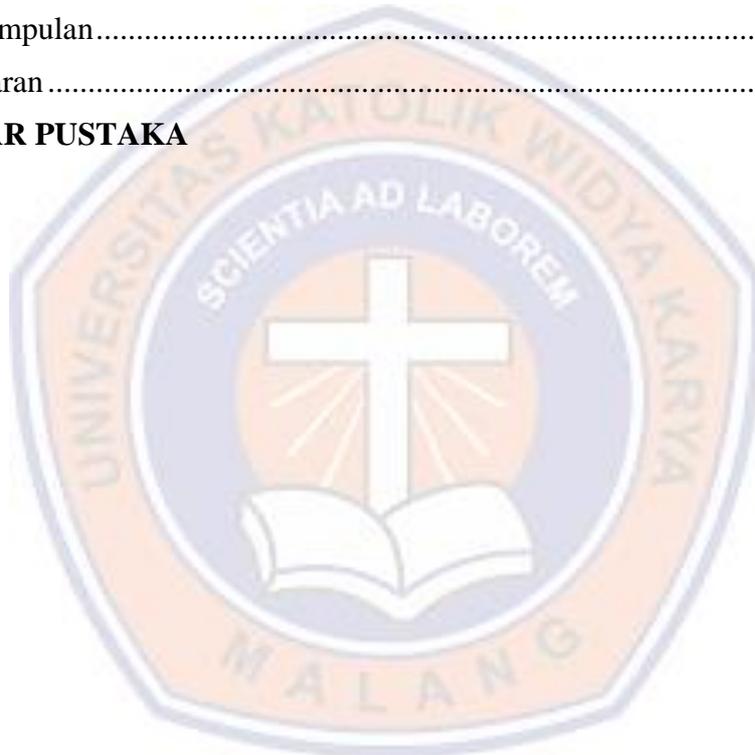
Isodorus Teguh Siswanto

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
BIODATA PENULIS	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
LEMBAR ASISTENSI I	vii
LEMBAR ASISTENSI II	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Karbon	5
2.1.1 Intan	6
2.1.2 Grafit	6
2.3 Cangkang Kelapa	7
2.3.1 Proses Pirolisis	8
2.3.2 Proses Pirolisis Cangkang Kelapa	9
2.4 Aluminium	9
2.4.1 Sifat Mekanik	9

2.4.2 Paduan Aluminium	11
2.5 Perpindahan Panas	12
2.5.1 Perpindahan Panas Secara Konduksi	12
2.5.2 Perpindahan Panas Secara Konveksi	14
2.6 Termokopel	15
2.6.1 Prinsip Kerja Termokopel	16
2.6.2 Jenis-jenis Termokopel	16
2.7 Air (Fluida)	17
2.7.1 Sifat Kimia Air	18
2.7.2 Sifat Fisika Air	18
2.8 Kalor	19
2.9 Kapasitas Kalor	19
2.10 Efisiensi Kapasitas Kalor	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Deskripsi Penelitian	22
3.2 Hipotesis	22
3.3 Jenis Penelitian	22
3.4 Objek Penelitian	23
3.5 Lokasi Penelitian	24
3.6 Waktu Pelaksanaan	24
3.7 Teknik Pengumpulan Data	24
3.8 Variabel Penelitian	24
3.9 Bahan Penelitian dan Alat	24
3.9.1 Tungku Pelapisan Karbon	24
3.9.2 Peralatan Pelengkapan	25
3.10 Cara Kerja Alat	25
3.11 Rancangan dan Pengambilan Data	27
3.11.1 Pengujian Laju Temperatur pada Spesimen	27
3.11.2 Pengujian Laju Temperatur dengan Air	29
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 Data	31
4.1.1 Pengujian pada Spesimen 350°C	31
4.1.2 Pengujian pada Spesimen 400°C	34
4.1.3 Pengujian pada Spesimen 450°C	37

4.1.4 Pengujian pada Spesimen Tanpa Perlakuan	40
4.1.5 Laju Aliran Kalor pada Spesimen 350°C, 400°C, dan 450°C.....	41
4.1.6 Kapasitas Kalor Pada Spesimen Aluminium 2025 Lapis Karbon	43
4.1.7 Efisiensi Kapasitas Kalor.....	49
4.2 Pembahasan	52
4.2.1 Laju Kalor Terhadap Pengaruh Lapis Karbon.....	52
4.2.2 Perbandingan Kapasitas Kalor pada Spesimen.....	54
4.2.3 Perbandingan Efisiensi Kapasitas Kalor.....	56
BAB V PENUTUP	58
5.1 Simpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis Unsur pada Proses Pirolisis Cangkang Kelapa dengan Berbagai Temperatur.	9
Tabel 2.2 Sifat Mekanik dari Beberapa Material.	11
Tabel 2.3 Sistem Penamaan Paduan Aluminium Berdasarkan Aluminium Association.	11
Tabel 2.4 Kapasitas Kalor Pada Beberapa Bahan dan Material Umum.	20
Tabel 3.1 Pengujian Temperatur Spesimen Aluminium 350°C posisi A dan B. ...	28
Tabel 3.2 Pengujian Temperatur Spesimen Aluminium 400°C posisi A dan B. ...	29
Tabel 3.3 Pengujian Temperatur Spesimen Aluminium 450°C posisi A dan B. ...	29
Tabel 3.4 Pengujian Temperatur Spesimen Aluminium Tanpa Perlakuan.	29
Tabel 3.5 Pengujian Perbandingan Kapasitas Kalor Aluminium Lapis Karbon dan Tanpa Lapis Karbon.	30
Tabel 4.1 Kenaikan Temperatur pada Spesimen 350°C Posisi A.	31
Tabel 4.2 Kenaikan Temperatur pada Spesimen 350°C Posisi B.	32
Tabel 4.3 Konduktifitas Termal pada Spesimen 350 °C Posisi A.	33
Tabel 4.4 Konduktifitas Termal pada Spesimen 350°C Posisi B.	34
Tabel 4.5 Kenaikan Temperatur pada Spesimen 400°C Posisi A.	34
Tabel 4.6 Kenaikan Temperatur pada Spesimen 400°C Posisi B.	35
Tabel 4.7 Konduktifitas Termal pada Spesimen 400°C Posisi A.	36
Tabel 4.8 Konduktifitas Termal pada Spesimen 400°C Posisi B.	37
Tabel 4.9 Kenaikan Temperatur pada Spesimen 450°C Posisi A.	37
Tabel 4.10 Kenaikan Temperatur pada Spesimen 450°C Posisi B.	38
Tabel 4.11 Konduktifitas Termal pada Spesimen 450°C Posisi A.	39
Tabel 4.12 Konduktifitas Termal pada Spesimen 450°C Posisi B.	39
Tabel 4.13 Kenaikan Temperatur pada Spesimen Tanpa Perlakuan.	40
Tabel 4.14 Laju Aliran Kalor pada Spesimen Aluminium Tanpa Perlakuan.	42
Tabel 4.15 Laju Aliran Kalor pada Spesimen Aluminium 350°C Posisi A.	42
Tabel 4.16 Laju Aliran Kalor pada Spesimen Aluminium 350°C Posisi B.	42
Tabel 4.17 Laju Aliran Kalor pada Spesimen Aluminium 400°C Posisi A.	42

Tabel 4.18 Laju Aliran Kalor pada Spesimen Aluminium 400°C Posisi B	42
Tabel 4.19 Laju Aliran Kalor pada Spesimen Aluminium 450°C Posisi A	43
Tabel 4.20 Laju Aliran Kalor pada Spesimen Aluminium 450°C Posisi B	43
Tabel 4.21 Data Temperatur Spesimen 350°C Pada Posisi A.....	45
Tabel 4.22 Data Temperatur Spesimen 350°C Pada Posisi B	45
Tabel 4.23 Data Temperatur Spesimen 400°C Pada Posisi A.....	46
Tabel 4.24 Data Temperatur Spesimen 400°C Pada Posisi B	47
Tabel 4.25 Data Temperatur Spesimen 450°C Pada Posisi A.....	47
Tabel 4.26 Data Temperatur Spesimen 450°C Pada Posisi B	48
Tabel 4.27 Data Temperatur Spesimen Tanpa Perlakuan.....	49
Tabel 4.28 Kapasitas Kalor Pada Spesimen 350°C Posisi A dan Posisi B.	49
Tabel 4.29 Kapasitas Kalor Pada Spesimen 400°C Posisi A dan Posisi B.	50
Tabel 4.30 Kapasitas Kalor Pada Spesimen 450°C Posisi A dan Posisi B.	51
Tabel 4.31 Gambar Permukaan Spesimen	55
Tabel 4.32 Perbandingan Efisiensi Kapasitas Kalor.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Karbon Sebagai Intan.....	6
Gambar 2.2 Struktur Karbon Sebagai Grafit.....	7
Gambar 2.3 Arang Cangkang Kelapa	8
Gambar 2.4 Proses Pirolisis	8
Gambar 2.5 Proses Perpindahan Panas Secara Konduksi.....	13
Gambar 2.6 Perpindahan Panas Konduksi pada Bidang Datar	13
Gambar 2.7 Proses Perpindahan Panas Secara Konveksi	14
Gambar 2.8 Perpindahan Panas Konveksi yang Mengalir.....	14
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Termokopel.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2 Tungku Pelapisan Karbon	25
Gambar 3.3 Proses Rekristalisasi Spesimen	26
Gambar 3.4 Proses Pelapisan Karbon	26
Gambar 3.5 Pengujian Spesimen	27
Gambar 3.6 Posisi Pengujian pada Spesimen	28
Gambar 4.1 Kenaikan Temperatur pada Pengujian Spesimen 350°C Posisi A	32
Gambar 4.2 Kenaikan Temperatur pada Pengujian Spesimen 350°C Posisi B.....	33
Gambar 4.3 Kenaikan Temperatur pada Pengujian Spesimen 400°C Posisi A	35
Gambar 4.4 Kenaikan Temperatur pada Pengujian Spesimen 400°C Posisi B.....	36
Gambar 4.5 Kenaikan Temperatur pada Pengujian Spesimen 450°C Posisi A	38
Gambar 4.6 Kenaikan Temperatur pada Pengujian Spesimen 450°C Posisi B.....	39
Gambar 4.7 Kenaikan Temperatur pada Pengujian Spesimen Tanpa Perlakuan..	41
Gambar 4.8 Perbandingan Laju Kalor pada Spesimen	53
Gambar 4.9 Perbandingan Kapasitas Kalor pada Spesimen	54
Gambar 4.10 Struktur Mikro Spesimen 450°C dengan Injeksi Karbon 4 bar.....	56

ABSTRAKSI

Isodorus Teguh Siswanto, 201431006, 2018, **Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi Temperatur Pelapisan Karbon 350°C, 400°C, dan 450°C Terhadap Sifat Termal** , Dosen Pembimbing: N. Tugur Redationo dan Harsa Dhani

Aluminium merupakan salah satu logam yang melimpah pada kerak bumi. Aluminium memiliki sifat ringan, mudah dibentuk, tidak beracun dan tahan terhadap korosi, akan tetapi dalam aplikasi kapasitas kalor masih memerlukan peningkatan. Untuk meningkatkan nilai kapasitas kalor pada aluminium perlu dikombinasi dengan material lainnya contohnya adalah karbon. Karbon mudah didapatkan dan memiliki konduktivitas yang tinggi.

Pada penelitian ini dilakukan proses pelapisan karbon pada permukaan aluminium yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas kalor pada material aluminium. Proses pelapisan memanfaatkan titik rekristalisasi aluminium kemudian diinjeksikan dengan serbuk karbon. Jenis aluminium yang digunakan pada penelitian ini adalah aluminium tipe 2025 dengan variasi temperatur titik rekristalisasi 350°C, 400°C, dan 450°C. Pada proses pelapisan permukaan, karbon dengan berat 100 gr diinjeksikan dengan tekanan kompresor pada 3 bar.

Hasil dari proses pelapisan karbon pada permukaan aluminium tipe 2025 menunjukkan peningkatan kapasitas kalor dibandingkan aluminium tipe 2025 tanpa perlakuan. Kapasitas kalor yang baik terdapat pada spesimen aluminium dengan temperatur pelapisan 450°C. Peningkatan kapasitas kalor sebesar 2,06 J/Kg°C pada posisi A dan 2,38 pada posisi B diikuti dengan banyaknya karbon yang menempel pada permukaan aluminium dengan temperatur 450°C. Selain meningkatkan kapasitas kalor, pelapisan karbon juga berpengaruh pada meningkatnya nilai kekerasan pada spesimen. Meningkatnya kapasitas kalor diikuti dengan meningkatnya nilai kekerasan karena kepadatan struktur pada spesimen akibat pendinginan pada proses pelapisan.

Kata kunci: aluminium, karbon, variasi temperatur, kapasitas kalor

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan rekayasa material telah berjalan sangat maju dalam dunia bidang material teknik saat ini. Selain keramik, polimer, logam dan komposit, material karbon juga menjadi salah satu material yang cukup potensial untuk dikembangkan dalam bidang rekayasa material. Material karbon ada berbagai jenis *allotrop* (materi bentuk karbon yang menyusun struktur ikatannya) diantaranya yaitu grafit, intan, *black carbon*, dan *carbon nano tube* (CNT). Sedangkan grafit merupakan bagian jenis material karbon yang terbentuk dari atom-atom karbon yang membentuk sebuah orbital (Sofyan, 2011).

Material karbon sangat mudah ditemukan di alam, salah satunya yaitu pada tempurung kelapa (Rampe, 2013). Komposisi utama tempurung kelapa yaitu selulosa, lignin, hemiselulosa dengan kandungan atom-atom C, O, H, dan N. Untuk mendapatkan karbon pada tempurung kelapa digunakan metode yang memanfaatkan reaksi kimia dari pembakaran. Pembakaran merupakan kombinasi umum antara bahan bakar dan oksigen yang kemudian membentuk senyawa produk dari atom karbon. Tujuan dibakar menjadi arang adalah untuk mendapatkan unsur karbon dari tempurung kelapa itu sendiri. Arang adalah bahan padat yang memiliki pori yang mengandung unsur atom karbon. Sebagian pori-pori tersebut masih tertutup oleh hidrokarbon, dan senyawa lain seperti abu, air, nitrogen, dan sulfur. Tempurung kelapa yang telah mengalami proses pembakaran pada temperatur 1000°C dan ditahan selama 5 menit dan diserbukkan mempunyai kadar karbon yang tinggi yaitu 91,1% C (Redationo, 2017).

Masalah efisiensi energi dan ekonomi adalah topik utama dari penelitian ini. Dalam penelitian ini, pemanfaatan karbon sebagai bahan yang akan melapisi material aluminium guna meningkatkan laju kapasitas kalor. Karbon memiliki kemampuan hantar panas yang baik. Efisiensi energi dapat ditingkatkan dengan metode pelapisan karbon pada permukaan material aluminium. Penambahan nilai kapasitas kalor pada material aluminium yang telah dilapisi karbon lebih tinggi

dari material aluminium tanpa pelapisan maka energi yang dibutuhkan untuk pemanasan tidak besar dan lebih efisien energi. Rekayasa material aluminium ini dapat diaplikasikan pada alat yang membutuhkan panas sebagai fungsi kerjanya, contohnya ialah aplikasi komponen besi penghantar panas pada setrika dapat digantikan dengan aluminium lapis karbon sehingga biaya komponen lebih murah dengan efisiensi energi tinggi. Pada penelitian ini kami mengambil topik pelapisan karbon pada aluminium seri 2025 yang bertujuan meningkatkan kapasitas panas dan diharapkan mampu menghemat kebutuhan energi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa laju aliran kalor pada permukaan spesimen aluminium setelah dilapisi karbon dengan variasi temperatur 350°C, 400°C dan 450°C?
2. Bagaimana pengaruh kapasitas kalor pada aluminium setelah dilapisi karbon dengan variasi temperatur 350°C, 400°C dan 450°C?
3. Berapa nilai efisiensi kapasitas kalor setelah proses pelapisan karbon dengan variasi temperatur 350°C, 400°C dan 450°C?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian penulis adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai laju aliran kalor pada permukaan spesimen aluminium setelah dilapisi karbon dengan variasi temperatur 350°C, 400°C dan 450°C.
2. Mengetahui pengaruh pengaruh kapasitas kalor pada aluminium setelah dilapisi karbon dengan variasi temperatur 350°C, 400°C dan 450°C.
3. Mendapatkan nilai efisiensi kapasitas kalor setelah proses pelapisan karbon dengan variasi temperatur 350°C, 400°C dan 450°C.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat maka batasan masalah pada penelitian penulis adalah sebagai berikut:

1. Penulis tidak membahas mengenai kandungan rinci karbon dari tempurung kelapa.
2. Penulis tidak membahas perubahan sifat material dari perlakuan panas dan akibat pelapisan karbon.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dan kegunaan dalam pengambilan data sebagai berikut:

1. Pengetahuan baru mengenai konsep pelapisan karbon menggunakan titik rekristalisasi material aluminium dan injeksi serbuk karbon guna meningkatkan nilai kapasitas kalor.
2. Pengumpulan atau pengolahan data kapasitas kalor dan laju aliran panas yang dihasilkan dari pelapisan karbon pada aluminium 2025.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengambilan data sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Yaitu metode pengumpulan data-data dan teori-teori dengan cara membaca literatur yang erat kaitannya dengan topik yang dibahas, sumber informasi yang didapat dari internet dan buku kepustakaan. Sehingga masalah yang dibahas dapat diselesaikan dengan teori yang ada.
2. Penelitian Lapangan
Yaitu metode yang digunakan untuk mendapatkan data-data yang lebih akurat dengan melakukan pengujian langsung terhadap obyek yang diteliti.

1.7 Sistematika Penelitian

Pada skripsi ini akan dibagi dalam 5 bab yaitu:

- a. BAB I adalah PENDAHULUAN
Merupakan bab berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penelitian.

b. BAB II adalah TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan bab yang berisi bahasan teori-teori dasar pengetahuan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

c. BAB III adalah METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan bab yang berisi tentang penjelasan metodologi penelitian mulai dari Metode Penelitian, Deskripsi Penelitian, Hipotesis, Diagram Alir Penelitian, Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian, Variabel Penelitian, Alat dan Bahan Penelitian, Proses Pengambilan Data, serta Rancangan Pengambilan Data.

d. BAB IV adalah HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan bab yang berisi hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan.

e. BAB V adalah PENUTUP

Merupakan bab yang berisi tentang Simpulan dan Saran.

