

**ANALISA VARIASI TEMPERATUR PANAS 300<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C,  
DAN 500<sup>0</sup>C PADA PROSES PELAPISAN KARBON  
PERMUKAAN ALUMINIUM TIPE 2025 TERHADAP  
TINGKAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO**

**SKRIPSI**

**Bidang Material**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik**



**Disusun Oleh:**

**HENDI**

**201431005**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA**

**MALANG**

**2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**ANALISA VARIASI TEMPERATUR PANAS 300<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C,  
DAN 500<sup>0</sup>C PADA PROSES PELAPISAN KARBON  
PERMUKAAN ALUMINIUM TIPE 2025 TERHADAP  
TINGKAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO**

**Bidang Material  
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Disusun Oleh:**

**HENDI**

**201431005**

**Diperiksa dan Disetujui Oleh:**

**Malang, 8 Juni 2018**

**Dosen Pembimbing I,**

**Dosen Pembimbing II,**

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

  
**B. C. Putra M., ST., MT**  
**NIDN 0721088101**

**Mengetahui:**

  
**Dekan Fakultas Teknik,**  
  
**Benedictus Shany Yoedono, S. Pd., MT**  
**NIDN 0720038001**

  
**Dekan Jurusan Teknik Mesin,**  
  
**Danang Murdiyanto, ST., MT**  
**NIDN 0708017604**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang dan diterima untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelas Sarjana Teknik (ST).

**ANALISA VARIASI TEMPERATUR PANAS 300<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C, DAN 500<sup>0</sup>C PADA PROSES PELAPISAN KARBON PERMUKAAN ALUMINIUM TIPE 2025 TERHADAP TINGKAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO**

Disusun Oleh:

**HENDI**

**201431005**

Diuji Oleh:

Malang, 09 Juni 2018

Penguji I,

Penguji II,



**Harsa Dhani, ST., MT.**  
NIDN 0703117904



**Danang Murdiyanto, ST., MT**  
NIDN 0708017604

Penguji Saksi,



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

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



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



**Danang Murdiyanto, ST., MT**  
NIDN 0708017604

**PERSYARATAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan *sesungguhnya* bahwa Skripsi yang berjudul “Analisa Variasi Temperatur Panas 300°C, 400°C, Dan 500°C Pada Proses Pelapisan Karbon Permukaan Aluminium Terhadap Tingkat Kekerasan Dan Struktur Mikro” merupakan karya tulis asli:

Nama : Hendi  
NIM : 201431005  
Jurusan : Teknik  
Fakultas : Teknik Mesin  
Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Dan bukan karya plagiat baik secara sebagian maupun seluruhnya.

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

Malang. 09 Juni 2018

METERAI  
TEMPEL  
47E1AADF784475371  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
Hendi  
NIM: 201431005

**BIODATA PENULIS**

Nama : Hendi  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat Tanggal Lahir : Pontianak, 22 Febuari 1995  
Agama : Katolik  
Alamat : Desa Muara Ilai, Kecamatan. Beduai. Kabupaten.  
Sanggau Kalimantan Barat  
Status : Belum Kawin  
Tinggi Badan : 179 cm  
Berat Badan : 85 kg  
Email : [hendy201431005@gmail.com](mailto:hendy201431005@gmail.com)  
Riwayat Pendidikan : 1. SDN 05 Muara Ilai, Desa Muara Ilai,  
Kecamatan. Beduai Kabupaten. Sanggau Tahun  
2002-2008.  
2. SMP N 01 Beduai, Kecamatan. Beduai,  
Kabupaten. Sanggau Tahun 2008-2011.  
3. SMA N 01 Beduai, Kecamatan. Beduai,  
Kabupaten. Sanggau Tahun 2011-2014.  
4. Perguruan Tinggi Universitas Katolik Widya  
Karya Malang Tahun 2014-2018.

**LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan mengucap puji syukur yang begitu dalam dan ucapan terima kasih yang begitu tulus atas semua dorongan dan semangat dalam penulisan skripsi ini kupersembahkan kepada:

**Dosen:**

Terima kasih telah membimbing, memotivasi, memberi arahan, semangat serta dorongan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

**Teman-Teman Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin:**

Terima kasih 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.

**Keluarga Besar:**

Terima kasih telah memberi semangat, motivasi, kepercayaannya, dorongan yang mungkin terlalu sulit kujelaskan dengan kata-kata.

**Orang Tua:**

Terima kasih telah memberikan kepercayaan, dorongan, motivasi serta semangat yang tiada henti untuk memberikan yang terbaik demi anakmu tercinta. Tidak lepas dari itu semua segala daya upaya dan semangatmu engkau berikan demi tercapainya cita-cita dan harapan yang akan anakmu ini capai kelak.

**LEMBAR ASISTENSI**

Nama : HENDI  
 Nim : 201431005  
 Jurusan : Teknik Mesin  
 Judul Skripsi : ANALISA VARIASI TEMPERATUR PANAS 300°C, 400°C, DAN 500°C PADA PROSES PELAPISAN KARBON PERMUKAAN MATERIAL ALUMINIUM TIPE 2025 TERHADAP TINGKAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

Tanggal pengajuan Judul : 24 November 2017  
 Dosen Pembimbing I : Dr. N. Tugur Redation, ST., MT  
 Jadwal Bimbingan

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	2 Desember 2017	Pengujian Judul Skripsi	
2	5 Desember 2017	ACC Judul Skripsi	
3	6 Desember 2017	Pengujian Rumusan Masalah	
4	8 Desember 2017	ACC Rumusan Masalah	
5	9 Desember 2017	Konsultasi Desain Alat	
6	12 Desember 2017	ACC Desain Alat	
7	11 Desember 2017 – 6 Januari 2018	Persiapan Bahan Lapisan	
8	1 Febuari – 21 April 2018	Pembelian Bahan dan Pembuatan Alat	
9	18 Desember 2017 – 11 Januari 2018	Konsultasi Proposal Skripsi	
10	12 Januari 2018	ACC Proposal Skripsi	
11	13 Januari 2018	Seminar Proposal Skripsi	
12	14 Januari – 18 April 2018	Revisi Proposal Skripsi	
13	24 – 26 April 2018	Pelapisan <i>Specimen</i>	
14	28 April 2018	Bimbingan Pengambilan Data	
15	16 Mei 2018	Foto Permukaan <i>Specimen</i> dan Uji Kekerasan	
16	4 Juni 2018	Pengujian <i>SEM</i>	

17	16 - 19 Mei 2018	Pengambilan dan Pengolongan Data	
18	19 - 28 Mei 2018	Konsultasi Skripsi	
19	30 Mei 2018	ACC Skripsi	
20	31 Mei 2018	Seminar Hasil Skripsi	
21	1 - 7 Juni 2018	Revisi Skripsi	
22	8 Juni 2018	Ujian Skripsi	

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



**Danang Murdiyanto, ST., MT**

NIDN 0708017604

**LEMBAR ASISTENSI**

Nama : HENDI  
 Nim : 201431005  
 Jurusan : Teknik Mesin  
 Judul Skripsi : ANALISA VARIASI TEMPERATUR PANAS 300°C, 400°C, DAN 500°C PADA PROSES PELAPISAN KARBON PERMUKAAN MATERIAL ALUMINIUM TIPE 2025 TERHADAP TINGKAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

Tanggal pengajuan Judul : 5 September 2017  
 Dosen Pembimbing II : B. C. Putra M., ST, MT  
 Jadwal Bimbingan

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	2 Desember 2017	Pengujian Judul Skripsi	
2	5 Desember 2017	ACC Judul Skripsi	
3	6 Desember 2017	Pengujian Rumusan Masalah	
4	8 Desember 2017	ACC Rumusan Masalah	
5	9 Desember 2017	Konsultasi Desain Alat	
6	12 Desember 2017	ACC Desain Alat	
7	11 Desember 2017 - 6 Januari 2018	Persiapan Bahan Lapisan	
8	1 Febuari - 21 April 2018	Pembelian Bahan dan Pembuatan Alat	
9	18 Desember 2017 - 11 Januari 2018	Konsultasi Proposal Skripsi	
10	12 Januari 2018	ACC Proposal Skripsi	
11	13 Januari 2018	Seminar Proposal Skripsi	
12	14 Januari - 18 April 2018	Revisi Proposal Skripsi	
13	24 - 26 April 2018	Pelapisan <i>Specimen</i>	
14	28 April 2018	Bimbingan Pengambilan Data	
15	16 Mei 2018	Foto Permukaan <i>Specimen</i> dan Uji Kekerasan	
16	4 Juni 2018	Pengujian SEM	
17	16 - 19 Mei 2018	Pengambilan dan Pengolongan Data	

18	19 – 28 Mei 2018	Konsultasi Skripsi	
19	30 Mei 2018	ACC Skripsi	
20	31 Mei 2018	Seminar Hasil Skripsi	
21	1 – 7 Juni 2018	Revisi Skripsi	
22	8 Juni 2018	Ujian Skripsi	

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



**Danang Murtivanto, ST., MT**

**NIDN 0708017604**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisa Variasi Temperatur Panas 300<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C, dan 500<sup>0</sup>C Pada Proses Pelapisan Karbon Permukaan Aluminium Tipe 2025 Terhadap Tingkat Kekerasan dan Struktur Mikro tepat pada waktunya. Semua ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, maka segala kesulitan yang penulis alami bisa terselesaikan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rm. Albertus Herwanta, O. Carm., M.A, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. Benedictus Sonny Yoedono, S. Pd., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang.
3. Bapak Danang Murdiyanto, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin terima kasih atas bimbinganya yang telah membantu memperlancar proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT, selaku dosen pembimbing I yang telah mencurahkan perhatian dan tenaga serta dorongan kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.
5. Bapak B. C. Putra M., ST, MT, selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan memberikan saran-saran serta perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Harsa Dhani, ST., MT, selaku dosen penguji I yang telah membantu dan memberikan saran-saran serta dorongan kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.
7. Bapak Danang Murdiyanto, ST., MT, selaku dosen penguji II yang telah membantu dan memberikan saran-saran serta dorongan kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.
8. Para dosen Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang yang telah memberikan masukan dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

9. Rekan-rekan mahasiswa teknik mesin angkatan 2014, terima kasih atas dukungan dan dorongan semangatnya sehingga penyelesaian skripsi ini berjalan lancar.
10. Terima kasih untuk Bapak Cornelius, Ibu Heksi, dan Mega Prameswari yang telah memberikan semangat dalam penyusunan Skripsi ini.
11. Untuk keluarga Ibu, Abang, Kakak dan Adik terima kasih atas doa restu dan dorongan semangatnya.

Di samping itu, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mohon maaf apabila ada kesalahan-kesalahan didalam penyusunannya. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif untuk penyempurnaan skripsi ini, agar kedepannya dapat menjadi lebih baik dan sempurna.

Akhir kata, dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis berharap agar skripsi ini bisa bermanfaat bagi semua pembaca.

Malang, 09 Juni 2018

Penulis,

**DAFTAR ISI**

**LEMBAR JUDUL**

<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSYARATAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>iii</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>xvii</b>

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Pengertian Kelapa.....	6
2.3 Tempurung Kelapa.....	6

2.4 Karbon.....	6
2.5 Karbon Aktif.....	8
2.6 Aluminium.....	9
2.6.1 Klasifikasi dan Penggolongan Aluminium.....	11
2.7 Aluminium Tipe 2025.....	14
2.8 Pengujian SEM.....	15
2.9 Mikroskop.....	15
2.10 Metode <i>Rockwell</i> .....	15

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Deskripsi Penelitian.....	18
3.2 Hipotesis.....	18
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.4 Metode Penelitian.....	20
3.5 Lokasi Penelitian.....	20
3.6 Waktu Pelaksanaan.....	20
3.7 Variabel Penelitian.....	20
3.8 Alat.....	21
3.9 Proses Pengambilan Data.....	22
3.10 Rancangan dan Pengambilan Data.....	22

### **BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengujian Kekerasan Dengan <i>Rockwell</i> dan Pengujian Struktur Mikro.....	23
4.1.1 Data Hasil Pengujian <i>Rockwell</i> .....	23
4.2 Pembahasan.....	33
4.2.1 Pengaruh Variasi Temperatur Pelapisan Karbon pada Permukaan Material Aluminium Tipe 2025 Terhadap Kekerasan.....	33
4.2.2 Pengaruh Variasi Temperatur Pelapisan Karbon pada Permukaan Material Aluminium Tipe 2025 Terhadap Struktur Mikro.....	33
4.2.3 Temperatur yang Efektif untuk Pelapisan pada Permukaan Material Aluminium Tipe 2025.....	35

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Simpulan.....37  
5.2 Saran.....37

**DAFTAR PUSTAKA**



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 <i>Properties of typical carbon and graphite materials</i> .....	7
Tabel 2.2 Karakteristik Karbon Aktif dari berbagai Jenis Bahan Baku.....	9
Tabel 2.3 Komposisi Arang Untuk Pembuatan Karbon Aktif.....	9
Tabel 2.4 Sifat Mekanik Aluminium.....	11
Tabel 2.5 Komposisi Aluminium Tipe 2025.....	14
Tabel 2.6 Timbangan <i>Rockwell</i> dan Kekerasan Uji untuk Berbagai Kelompok Bahan.....	16
Tabel 4.1 Tanpa Perlakuan 0°C.....	23
Tabel 4.2 Temperatur 300°C .....	23
Tabel 4.3 Temperatur 400°C .....	24
Tabel 4.4 Temperatur 500°C .....	24
Tabel 4.5 Tanpa Perlakuan 0°C.....	26
Tabel 4.6 Temperatur 300°C .....	28
Tabel 4.7 Temperatur 400°C .....	29
Tabel 4.8 Temperatur 500°C .....	31
Tabel 4.9 Nilai rata-rata material uji.....	32
Tabel 4.10 Foto Permukaan Aluminium.....	34

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Cangkang Kelapa.....	6
Gambar 2.2 Alat Uji SEM.....	15
Gambar 3.1 Tabung Reaktor.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.3 Skema Alat Pelapisan Karbon.....	21
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Kekerasan pada Material Aluminium Tipe 2025 dengan Proses Pelapisan Serbuk Karbon dengan Variasi Temperatur Panas 300°C, 400°C, dan 500°C.....	25
Gambar 4.2 Grafik Kenaikan Kekerasan pada Material Aluminium Tipe 2025 dengan Proses Pelapisan Serbuk Karbon dengan Variasi Temperatur Panas 300°C, 400°C, dan 500°C.....	26
Gambar 4.3 Foto Struktur Mikro pada Struktur Permukaan Material Aluminium Tipe 2025 dengan Temperatur 500°C Dengan Pembesaran 1000 kali.....	35

## **ABSTRAKSI**

Hendi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang, Mei 2018, *Analisa Variasi Temperatur Panas 300<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C, dan 450<sup>0</sup>C Pada Proses Pelapisan Karbon Permukaan Aluminium Tipe 2025 Terhadap Tingkat Kekerasan dan Struktur Mikro* Pembimbing I, Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT. Pembimbing II, B. C. Putra M., ST, MT.

Karbon merupakan salah satu material yang cukup potensial untuk dikembangkan dalam bidang rekayasa material. Material karbon ada berbagai jenis *allotrop* (material bentuk karbon yang menyusun struktur ikatannya) diantaranya yaitu grafit, intan, *black carbon*, dan *Carbon Nano Tube* (CNT). Pada penelitian ini, peneliti memanfaatkan cangkang kelapa untuk dijadikan serbuk karbon yang akan disemprotkan ke struktur permukaan material aluminium tipe 2025. Proses pemanasan aluminium menggunakan tabung reaktor agar struktur permukaan aluminium membuka, maka perlu diteliti/dikaji proses pemanasan dan penahanan pada temperatur panas dan tekanan tertentu.

Pada penelitian ini bahan material aluminium tipe 2025. Material aluminium tipe 2025 dipanasi dengan variasi temperatur 300°C, 400°C dan 500°C dengan waktu penahan 5 menit dan tekanan 4 bar. Selanjutnya serbuk karbon disemprotkan lalu di uji kekerasan dan di uji *SEM*. Hasil kekerasan rata-rata tertinggi dan kekerasan yang efektif adalah pada temperatur 500°C dengan penahan waktu 5 menit dan tekanan 4 bar. Hasil rata-rata kekerasan 29,667 HRH. Hasil pengujian *SEM* pada struktur permukaan material aluminium tipe 2025 dengan temperatur 500°C dengan pembesaran 1000 kali terlihat permukaan aluminium kasar dan terlihat serbuk karbon dengan jumlah banyak masuk ke dalam struktur permukaan dan merata.

Kata kunci: *Serbuk Karbon, Material Aluminium Tipe 2025, Variasi Temperatur*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Karbon merupakan salah satu material yang cukup potensial untuk dikembangkan dalam bidang rekayasa material. Material karbon ada berbagai jenis *allotrop* (material bentuk karbon yang menyusun struktur ikatannya) di antaranya 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 (Bondan T, Sofyan, 2011).

Karbon aktif telah digunakan secara luas dalam industri kimia, makanan, minuman, farmasi, dan bahan bakar untuk keperluan rumah tangga. Karbon aktif adalah karbon yang berbentuk *amrof*, mempunyai porositas tinggi, dan luas permukaan yang besar. Karbon aktif bukan merupakan karbon murni, sehingga mengandung sejumlah unsur lain yang terkait secara kimia yaitu hidrogen dan oksigen, nitrogen dan sulfur (Junedi Ginting. 2008). Sehingga unsur tersebut berasal dari proses karbonasi yang tidak sempurna atau terkontaminasi dari luar sewaktu proses aktivasi. Karbon merupakan salah satu unsur yang paling banyak dipelajari dan diaplikasikan di berbagai bidang diantaranya sebagai bahan penyerap (*absorption*), baterai, elektroda *fuel cell* dan super kapasitor. Karbon memiliki tiga struktur atau *alotrop* karbon utama yaitu grafit, *fullerene*, dan intan (Jivesh P Mahtani, 2010). Pada penelitian ini peneliti mengambil analisa variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500 °C untuk mengetahui variasi temperatur panas mana yang lebih baik dan efektif. Untuk mengetahui pelapisan karbon pada material aluminium tipe 2025 peneliti menguji menggunakan pengujian kekerasan dan struktur mikro.

Agar karbon menempel dengan baik terhadap struktur permukaan material aluminium tipe 2025. Sehingga penulis menggunakan analisa variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500°C untuk mengetahui pada temperatur berapa yang efektif agar karbon menempel dengan baik. Dari latar belakang diatas penulis mengambil judul Analisa Variasi Temperatur Panas

300°C, 400°C, dan 500°C Pada Proses Pelapisan Karbon Permukaan Alumunium Tipe 2025 Terhadap Tingkat Kekerasan dan Struktur Mikro.

## 1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian, latar belakang dan permasalahan yang ada, penulis merumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500 °C pada proses pelapisan karbon pada permukaan material aluminium tipe 2025 terhadap kekerasan?
2. Bagaimana pengaruh variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500 °C pada proses pelapisan karbon pada permukaan material aluminium tipe 2025 terhadap struktur mikro?
3. Bagaimana variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500 °C yang efektif untuk pelapisan pada permukaan material aluminium tipe 2025?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada penulis merumuskan beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500 °C pada proses pelapisan karbon pada permukaan material aluminium tipe 2025 terhadap kekerasan.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500 °C pada proses pelapisan karbon pada permukaan material aluminium tipe 2025 terhadap struktur mikro.
3. Untuk mengetahui variasi temperatur panas 300°C, 400°C, dan 500 °C yang efektif untuk pelapisan pada permukaan material aluminium tipe 2025.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang penulis buat adalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas reaksi yang terjadi pada karbon cangkang kelapa.
2. Tidak membahas struktur pada karbon cangkang kelapa.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan dibidang material.
2. Dapat dijadikan bahan acuan penelitian lebih lanjut.

### **1.6 Metode Penelitian**

Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini, digunakan beberapa metode antara lain:

#### **1. Studi Literatur**

Yaitu metode pengumpulan data-data dan teori-teori dengan cara membaca literatur yang erat kaitannya dengan topik pembahasan, sumber informasi yang didapat dari internet dan buku kepustakaan. Sehingga permasalahan yang dibahas dapat diselesaikan dengan teori yang ada.

#### **2. Studi Obsevasi**

Yaitu metode yang digunakan untuk mendapatkan data-data yang lebih akurat dengan cara melakukan observasi dan pengujian langsung terhadap obyek penelitian.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematik penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan bab pendahuluan yang membahas tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metode Penelitian Dan Sistematik Penelitian.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Merupakan bab yang membahas tentang teori-teori dasar pengetahuan yang berkaitan dengan penelitian yang di lakukan.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang metodologi pengujian mulai dari Diagram Alir Penelitian, Jenis Penelitian, Lokasi Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Alat, Rancangan Penelitian, Dan Pengambilan Data.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dimana dalam bab ini membahas tentang hasil pengujian yang dihasilkan dari data yang diperoleh dari penelitian.

#### BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bagian yang membahas tentang Simpulan dan Saran dari hasil pengujian data dan saran-saran yang dapat digunakan dalam pengembang.

