

# **SKRIPSI**

**ANALISA GABUNGAN ALUMINIUM-6061 DENGAN VARIASI  
LAPISAN SERAT KARBON TERHADAP KEKUATAN MEKANIS, STRUKTUR MIKRO  
DAN SCANNING ELECTRON MICROSCOPY**



**Disusun oleh:**

**FEBIAN VIGO KUSUMAWARDANA**


**NIM. 1911076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
JANUARI 2023**

## LEMBARAN PENGESAHAN SKRIPSI


1. Judul Skripsi : Analisa Gabungan Aluminium-6061 dengan variasi lapisan serat karbon terhadap pengujian Mekanis, Struktur mikro dan Scanning Electron Microscopy
2. Biografi peneliti
  - a. Nama lengkap : Febian Vigo KusumaWardana
  - b. Bidang Keahlian : Material
  - c. Jabatan : Mahasiswa
  - d. Telp. : 087804113881
  - e. E-mail : [febianvigokusumawardana@gmail.com](mailto:febianvigokusumawardana@gmail.com)
3. Masa pelaksanaan
  - a. Mulai : 15 September 2022
  - b. Akhir : 15 Februari 2023
  - c. Anggaran : Rp.3.600.000
4. Lokasi Penelitian : Universitas Merdeka Malang dan Politeknik Negeri Malang
5. Hasil yang ditargetkan : Dapat menjadi referensi dan inovasi dalam pengembangan ilmu teknologi masa depan untuk dimanfaatkan dalam kebutuhan industri masa kini

Diperiksa Dan Disetujui  
Dosen pembimbing

  
**Ir. Soeparno Djiwo, MT**  
NIP. Y. 1018600128

Malang, 31 Januari 2023

Peneliti

  
**Febian Vigo KusumaWardana**  
NIM. 1911076

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



  
**Dr. Komang Astana Widi, ST, MT**  
NIP. Y. 1030400405



PT. BSB (PERSERO) MALANG  
BANK RAGAK MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : FEBIAN VIGO KUSUMAWARDANA  
NIM : 1911076  
Program studi : Teknik Mesin S-1  
Judul : ANALISA GABUNGAN ALUMINIUM-6061 DENGAN  
PENGARUH LAPISAN SERAT KARBON TERHADAP  
PENGUJIAN MEKANIS, STRUKTURMIKRO DAN SEM  
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)  
Hari/Tanggal : Selasa / 31 Januari 2023  
Tempat : Gedung Kuliah 1, Lantai 2, Ruang 1.3.3  
Dengan Nilai : **A**

**PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI**

**KETUA**

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT  
NIP.Y. 1030400405

**SEKRETARIS**

Febi Rahmadiano, ST., MT  
NIP.P. 1031500490

**ANGGOTA PENGUJI**

**PENGUJI I**




Bagus Setyo W., ST., M.MT  
NIP. P. 1033100599

**PENGUJI II**

Tito Arif S., S.Pd., MT  
NIP.P. 1032100598

## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : FEBIAN VIGO KUSUMAWARDANA  
Nim : 1911076  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Fakultas : Teknologi Industri Dosen  
Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT  
Judul Skripsi : ANALISA GABUNGAN ALUMINIUM-6061 DENGAN VARIASI LAPISAN SERAT KARBON TERHADAP KEKUATAN MEKANIS, STRUKTURMIKRO DAN SEM

NO	Tanggal	Kegiatan	Paraf Dosen
1	Jum`at 07-10-2022	- Pengajuan Judul Proposal Skripsi - Surat Keputusan Bimbingan	
2	Kamis 13-10-2022	- Perbaiki Batasan Masalah - Menambahkan Tempat Pengujian - Menambahkan standart pengujian	
3	Minggu 19-10-2022	- Melanjutkan BAB II	
4	Selasa 21-10-2022	- Perbaiki sumber penulisan/kutipan - Perbaiki tahun sumber penulisan - Perbaiki penulisan skema perhitungan impak - Perbaiki Sub BAB 2.2	
5	Rabu 26-10-2022	- Lanjutkan BAB III diagram Alir dan Penjelasan Diagram Alir	
6	Rabu 26-10-2022	- Melengkapi daftar Pustaka dan Riwayat hidup - Perbaiki penulisan referensi	

7	Selasa 12-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hapus 3.3 dan 3.4</li> <li>- Tulis 3.2.2 Studi Literatur</li> <li>- Perbaiki Sub BAB</li> </ul>	✓
8	Rabu 13-11-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki 3.2 penjelasan diagram alir</li> <li>- 3.2.1 studi literatur</li> <li>- 3.2.2 tahap persiapan</li> <li>- 3.2.3 pembuatan spesimen pengujian</li> <li>- 3.2.4 pengujian specimen</li> <li>- 3.2.5 analisa data dan pembahasan</li> <li>- 3.2.6 kesimpulan hasil penelitian</li> </ul>	✓
9	Rabu 13-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jadwal kegiatan dan Rincian Anggaran dihapus</li> </ul>	✓
10	Jum`at 15-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki cara penulisan sumber gambar yang benar (sumber; Ronaldo.,2025)</li> </ul>	✓
11	Sabtu 16-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki sumber penulisan Gambar 3.3</li> </ul>	✓
12	Minggu 17-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat-alat yang digunakan pada pembuatan spesimen pengujian dihapus gambarnya hanya disebutkan nama saja</li> </ul>	✓
13	Senin 18-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pilih salah satu dari 2 kalimat yang di tulis Sample atau Spesimen</li> <li>- Tulis standart sample pengujian</li> <li>- Jangan menulis Dokumen pribadi</li> </ul>	✓
14	Selasa 19-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.2.3 pembuatan spesimen standart JIS</li> <li>- Tanyakan ke LAB Pengujian</li> <li>- Pengujian Tarik pakai standart apa ?</li> <li>- Pengujian impak pakai standart apa ?</li> </ul>	✓
15	Selasa 19-12-2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa bedanya sample pengujian dengan pengujian Spesimen</li> <li>- Perbaiki diagram Alir</li> </ul>	✓

16	Selasa 20-12-2023	- Mana yang benar - 3.1 penjelasan diagram alir - 3.2 penjelasan diagram alir	✓
17	Jum`at 23-12-2022	- Perbaiki cara menulis Bab III yang baik dan benar jangan sampai salah lagi	✓
18	Sabtu 24-12-2022	- Pembuatan spesimen pengujian impak lengkapi dengan gambar - Pembuatan spesimen pengujian Tarik lengkapi dengan gambar	✓
19	Selasa 27-12-2022	- Lanjutkan Bab IV Analisa data dan pembahasan - 4.1 Data hasil Pengujian	✓
20	Kamis 29-12-2022	- Sempurnakan cara Penulisan Bab IV seperti contoh yang diberikan dosen Pembimbing	✓
21	Sabtu 31-12-2022	- Tulisan Table 4.1 dipindah di atas Table	✓
22	Selasa 3-1-2023	- 4.1.1 data hasil pengujian impak di perbaiki seperti yang dicontohkan - 4.1.3 data hasil pengujian strukturmikro di perbaiki seperti yang dicontohkan	✓
23	Jum`at 6-1-2023	- Grafik 4.1 rata-rata pengujian impak dipindah tempatnya setelah Analisa perhitungan energi impak - Sempurnakan yang baik tulisann 4.2.1 - Perbaiki penjelasan hasil pengujian impak - Penjelasan bertahap hasil pengujian - Cari referensi penelitian terdahulu dari keempat pengujian - Cari referensi strukturmikro Al-6061	✓
24	Sabtu 18-1-2023	- Lanjutkan Bab V - Daftar Pustaka - Lampiran-lampiran	✓

Diperiksa dan disetujui Dosen Pembimbing

**Ir. Soeparno Djiwo, MT.**  
NIP. Y. 1018600128

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama : Febian Vigo Kusumawardana**

**NIM : 1911076**

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### Menyatakan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi Skripsi yang berjudul ;

**“ANALISA GABUNGAN ALUMINIUM-6061 DENGAN VARIASI LAPISAN SERAT KARBON TERHADAP KEKUATAN MEKANIS, STRUKTURMIKRO DAN SCANNING ELECTRON MICROSCOPY”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumber aslinya.

Demikian surat pernyataan keaslian saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 31 Januari 2023  
Yang membuat pernyataan



**Febian Vigo Kusumawardana**

**NIM.1911076**

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Febian Vigo Kusumawardana  
Nim : 1911076  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : **ANALISA GABUNGAN ALUMINIUM-6061 DENGAN  
VARIASI LAPISAN SERAT KARBON TERHADAP  
KEKUATAN MEKANIS, STRUKTUR MIKRO DAN  
SCANNING ELECTRON MICROSCOPY.**

Dosen Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT

Tanggal Pengajuan Skripsi : 15 September 2022  
Tanggal Penyelesaian Skripsi : 15 Februari 2023  
Telah Diselesaikan Dengan Nilai : 85

Disetujui,  
Dosen Pembimbing

  
**Ir. Soeparno Djiwo, MT**  
NIP. Y. 1018600128



## ABSTRAK

Febian Vigo Kusumawardana (1911076)  
Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri – Institut  
Teknologi Nasional Malang  
Email : [febianvigokusumawardana@gmail.com](mailto:febianvigokusumawardana@gmail.com)

Aluminium 6061 merupakan paduan aluminium (Al) dengan magnesium (Mg), dan ada unsur paduan Silika (Si). Aluminium-6061 memiliki sifat tidak dapat diperlakukan-panas, dan Aluminium-6061 banyak dipakai untuk konstruksi umum, termasuk pada bidang otomotif. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui kekuatan Tarik ,ketahanan impak,struktur mikro dan scanning electron microscopy setelah Aluminium-6061 diberi lapisan serat karbon 1mm,2mm dan 3mm. metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian survey dari pengujian terdahulu. Dari hasil pengujian struktur mikro dengan pembesaran 300 kali didapat terlihatnya partikel fasa  $\beta$ -Al Fe<sub>3</sub>Si,  $\alpha$ -Al(FeSi) yang merupakan meta fasa. Pada pengujian scanning electron microscopy spesimen Aluminium dengan ketebalan lapisan 1mm terlihat terjadi porositas, spesimen Aluminium dengan ketebalan 2mm juga terjadi porositas dengan skala besar, spesimen Aluminium ketebalan 3mm juga terjadi porositas dimana oksigen terperangkap didalamnya. Hasil pengujian kekuatan tarik spesimen Aluminium ketebalan serat karbon 1mm sebesar 85,44 Mpa dan 0,078 %, Spesimen Aluminium dengan ketebalan lapisan 2mm menghasilkan kekuatan sebesar 104,81 Mpa dan 0,077 %, Spesimen Aluminium dengan ketebalan lapisan 3mm menghasilkan kekuatan sebesar 109,062 Mpa dan 0,068 %. Pada hasil pengujian ketahanan impak pada Spesimen uji Aluminium dengan ketebalan lapisan 1mm menghasilkan 71,34 Joule dan 3,143 Joule/mm<sup>2</sup>, Spesimen uji Aluminium dengan ketebalan lapisan 2mm menghasilkan 70,96 Joule dan 3,080 Joule/mm<sup>2</sup> dan Spesimen uji Aluminium dengan ketebalan lapisan 3mm menghasilkan 71,98 Joule dan 3,06 Joule/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci :** Analisa paduan *Al-6061* variasi lapisan serat karbon terhadap pengujian impak,tarik,struktur mikro dan *scanning electron microscopy*

**ANALYSIS OF ALUMINUM-6061 ALLOY WITH VARIATIONS  
CARBON FIBER COATING ON MECHANICAL STRENGTH, MICRO STRUCTURE  
AND SCANNING ELECTRON MICROSCOPY**

***ABSTRACT***

Febian Vigo Kusumawardana (1911076)  
Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri – Institut  
Teknologi Nasional Malang  
Email : [febianvigokusumawardana@gmail.com](mailto:febianvigokusumawardana@gmail.com)

Aluminum 6061 is an alloy of aluminum (Al) with magnesium (Mg), and there is an alloying element of Silica (Si). Aluminum-6061 has non-heat-treatable properties, and Aluminum-6061 is widely used for general construction, including in the automotive field. The purpose of this study was to determine tensile strength, impact resistance, microstructure and scanning electron microscopy after Aluminum-6061 was coated with 1mm, 2mm and 3mm carbon fiber. The method used in this study is a survey research method from previous tests. From the results of microstructure testing with 300 times magnification, it was found that the  $\beta$ -AlFe<sub>3</sub>Si,  $\alpha$ -Al(FeSi) phase particles were seen as metaphases. In the scanning electron microscopy test, the aluminum specimen with a layer thickness of 1mm showed porosity, the aluminum specimen with a thickness of 2mm also occurred on a large scale, the aluminum specimen with a thickness of 3mm also had porosity where oxygen was trapped inside. The results of the tensile strength test for Aluminum specimens with a carbon fiber thickness of 1mm were 85.44 Mpa and 0.078%, Aluminum specimens with a layer thickness of 2mm produced a strength of 104.81 Mpa and 0.077%, Aluminum specimens with a layer thickness of 3mm produced a strength of 109.062 MPa and 0.068% . The results of the impact resistance test on the Aluminum test specimen with a layer thickness of 1mm produced 71.34 Joules and 3.143 Joules/mm<sup>2</sup>, the Aluminum test specimens with a layer thickness of 2mm produced 70.96 Joules and 3.080 Joules/mm<sup>2</sup> and the Aluminum test specimens with a layer thickness of 3mm produced 71.98 Joules and 3.06 Joules/mm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Analysis of Al-6061 alloy variations of carbon fiber coating on impact,tensile, microstructure and scanning electron microscopy tests

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya. Saya sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1 yang menempuh tugas akhir atau skripsi di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam melaksanakan tugas skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan- hambatan dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingan dari:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dosen Penguji Bagus Setyo W,ST.,M.MT dan Tito Arif S. S.pd.,MT Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Kedua orang tua yang selalu mendukung penuh atas kelancaran proses penyusunan proposal ini baik melalui doa maupun *financial* yang dibutuhkan penulis.
7. Dan rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu *support* dalam penyusunan proposal ini.

Saya berharap dengan membaca skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, dalam hal ini yang dapat menambah wawasan kita mengenai ilmu pengetahuan bagaimana berproses pada saat melaksanakan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran dari Bapak/Ibu Dosen demi kebaikan menuju ke arah yang lebih baik.

Malang, 31 Januari 2023



FebianVigo Kusumawardana

xii

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL.....</b>	<b>.....</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABLE.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Manfaat penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Metode Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>1.7 Sistematika Penulisan.....</b>	<b>5</b>
<b>1.8 Road Map Diagram .....</b>	<b>7</b>
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1 Klasifikasi Aluminium .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.2 Aluminium dan Paduannya .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3 Klasifikasi Serat Karbon.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Pengujian Impact.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1 Standart pengujian impact .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2 Metode pengujian Impact.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3 Tujuan pengujian impact .....</b>	<b>16</b>

<b>2.3</b>	<b>Pengujian Tarik .....</b>	<b>18</b>
2.3.1	Standart pengujian Tarik .....	19
2.3.2	Metode pengujian.....	19
2.3.3	Tujuan pengujian Tarik .....	20
<b>2.4</b>	<b>Pengujian Struktur Makro .....</b>	<b>21</b>
2.4.1	Standart pengujian Struktur Mikro.....	22
2.4.2	Metode Pengujian.....	22
2.4.3	Tujuan Pengujian .....	22
<b>2.5</b>	<b>Pengujian Scanning Electron Microscopy .....</b>	<b>23</b>
2.5.1	Standart pengujian SEM .....	23
2.5.2	Tujuan pengujian SEM .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Diagram Alir .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Penjelasan diagram alir .....</b>	<b>26</b>
3.2.1	Studi Literatur .....	26
3.2.2	Tahap Persiapan bahan dan alat-alat .....	28
3.2.3	Pembuatan Spesimen.....	30
3.2.4	Proses pengujian Spesimen .....	34
3.2.5	Analisa pengolahan data dan pembahasan .....	39
3.2.6	Kesimpulan hasil penelitian .....	40
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>Data Hasil Pengujian.....</b>	<b>41</b>
4.1.1	Data hasil pengujian Strukturmikro .....	41
4.1.2	Data hasil pengujian SEM EDX.....	42
4.1.3	Data hasil pengujian kekuatan Tarik.....	45
4.1.4	Data hasil pengujian kekuatan Impak .....	46
<b>4.2</b>	<b>Analisa Data dan Pembahasan .....</b>	<b>47</b>
4.2.1	Analisa dan pembahasan hasil pengujian Strukturmikro .....	47
4.2.2	Analisa dan pembahasan pengujian SEM EDX .....	51
4.2.3	Analisa hasil pengujian kekuatan Tarik .....	56
4.2.4	Analisa hasil pengujian kekuatan Impak.....	59
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>64</b>
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>65</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN 2 SURAT DOSEN PEMBIMBING .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN 3 SERTIFIKAT KEASLIAN BAHAN PENGUJIAN .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN 4 GAMBAR SPESIMEN PENGUJIAN.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN 5 SURAT PENGANTAR PENGUJIAN .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN 6 KEGIATAN PENGUJIAN SPESIMEN .....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN 7 DATA HASIL PENGUJIAN.....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN 8 GAMBAR GRAFIK PENGUJIAN TARIK .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Klasifikasi Paduan Aluminium .....	10
Table 2.2 Komposisi Kimia Aluminium.....	11
Table 4.1 Hasil pengujian Tarik Aluminium ketebalan lapisan 1 mm .....	45
Table 4.2 Hasil pengujian Tarik Aluminium ketebalan lapisan 2 mm .....	45
Table 4.3 Hasil pengujian Tarik Aluminium ketebalan lapisan 3 mm .....	45
Table 4.4 Hasil Pengujian Impak Aluminium ketebalan lapisan 1 mm.....	46
Table 4.5 Hasil Pengujian Impak Aluminium ketebalan lapisan 2 mm.....	46
Table 4.6 Hasil Pengujian Impak Aluminium ketebalan lapisan 3 mm.....	47
Table 4.7 Hasil Pengujian Tarik Aluminium ketebalan lapisan 1 mm .....	56
Table 4.8 Hasil Pengujian Tarik Aluminium ketebalan lapisan 2 mm .....	56
Table 4.9 Hasil Pengujian Tarik Aluminium ketebalan lapisan 3 mm .....	57
Table 4.10 Hasil Pengujian Impak Aluminium ketebalan lapisan 1 mm.....	59
Table 4.11 Hasil Pengujian Impak Aluminium ketebalan lapisan 2 mm.....	59
Table 4.12 Hasil Pengujian Impak Aluminium ketebalan lapisan 3 mm.....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa Pengujian Impak .....	10
Gambar 2.2 Sketsa Perhitungan Energi Impak .....	14
Gambar 2.3 Macam-macam bentuk takik pada pengujian impact.....	18
Gambar 2.4 Pola Patahan pada Spesimen Uji impact.....	18
Gambar 2.5 Alat pengujian Tarik.....	19
Gambar 2.6 Spesimen Pengujian Tarik .....	20
Gambar 2.7 Alat pengujian Strukturmikro.....	21
Gambar 2.8 Alat pengujian SEM .....	23
Gambar 3.1 Pelat Aluminium-6061 .....	28
Gambar 3.2 Serat Krabon.....	28
Gambar 3.3 Resin Epoxy .....	29
Gambar 3.4 Gerinda Potong tipe Mt 240 .....	31
Gambar 3.5 Bentuk Spesimen pengujian Impact.....	32
Gambar 3.6 Bentuk Spesimen pengujian Tarik .....	33
Gambar 3.7 Bentuk Spesimen pengujian strukturmikro dan SEM .....	33
Gambar 3.8 Alat Uji Impact.....	34
Gambar 3.9 Alat Uji Tarik .....	35
Gambar 3.10 Alat Pengujian Strukturmikro .....	36
Gambar 3.11 Alat pengujian Scanning Electron Microscopy.....	38
Gambar 4.1 Strukturmikro Aluminium dengan ketebalan 1mm.....	41
Gambar 4.2 Strukturmikro Aluminium dengan ketebalan 2mm.....	41
Gambar 4.3 Strukturmikro Aluminium dengan ketebalan 3mm.....	42
Gambar 4.4 SEM EDX Aluminium ketebalan 1 mm .....	42
Gambar 4.5 SEM EDX Aluminium ketebalan 2 mm .....	43
Gambar 4.6 SEM EDX Aluminium ketebalan 3 mm .....	44
Gambar 4.7 Strukturmikro Aluminium dengan ketebalan 1 mm.....	47
Gambar 4.8 Strukturmikro Aluminium dengan ketebalan 2 mm.....	48
Gambar 4.9 Strukturmikro Aluminium dengan ketebalan 3 mm.....	49
Gambar 4.10 Hasil Pengamatan SEM EDX Aluminium ketebalan 1 mm .....	50
Gambar 4.11 Hasil Pengamatan SEM EDX Aluminium ketebalan 2 mm .....	52
Gambar 4.12 Hasil Pengamatan SEM EDX Aluminium ketebalan 3 mm.....	52



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik komposisi SEM EDX ketebalan 1 mm .....	43
Grafik 4.2 Grafik komposisi SEM EDX ketebalan 2 mm .....	43
Grafik 4.3 Grafik komposisi SEM EDX ketebalan 3 mm .....	44
Grafik 4.4 Grafik komposisi SEM EDX ketebalan 1 mm .....	52
Grafik 4.5 Grafik komposisi SEM EDX ketebalan 2 mm .....	53
Grafik 4.6 Grafik komposisi SEM EDX ketebalan 3 mm .....	54
Grafik 4.7 Hasil Rata-rata pengujian kekuatan Tarik .....	57
Grafik 4.8 Hasil perhitungan Rata-rata pengujian kekuatan impak.....	61

