

TUGAS AKHIR

**ANALISIS UJI IMPAK METODE CHARPY UNTUK MENILAI
KETANGGUHAN LOGAM ALUMINIUM 6061**



ITMAMUL FARID

212111001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP**

2025

TUGAS AKHIR

**ANALISIS UJI IMPAK METODE CHARPY UNTUK MENILAI
KETANGGUHAN LOGAM ALUMINIUM 6061**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

ITMAMUL FARID

212111001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP**

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Itmamul Farid
NIM : 212111001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Tahun : 2025
Judul Tugas Akhir : Analisis Uji Impak Metode Charpy untuk Menilai Ketangguhan Logam Aluminium 6061

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 16 Juni 2025

Yang Menyatakan



Itmamul Farid
NIM. 212111001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

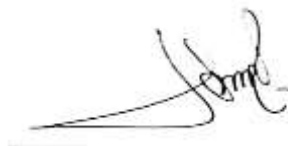
Nama : Itmamul Farid
NIM : 212111001
Prodi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul: **“Analisis Uji Impak Metode Charpy untuk Menilai Ketangguhan Logam Aluminium 6061”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 16 Juni 2025

Yang Menyatakan



Itmamul Farid
NIM. 212111001

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Itmamul Farid
NIM : 212111001
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Analisis Uji Impak Metode Charpy untuk Menilai Ketangguhan Logam Alumunium 6061

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 11 Juni 2025

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Penguji 2



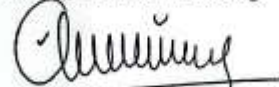
Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T.
NIDN. 0603078802

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Cilacap, Juni 2025
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Itmamul Farid
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di -
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Itmamul Farid
NIM : 212111001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Analisis Uji Impak Metode Charpy untuk Menilai Ketangguhan Logam Aluminium 6061

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Juni 2025
Pembimbing,



Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Itmamul Farid
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di -
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Itmamul Farid
NIM : 212111001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Analisis Uji Impak Metode Charpy untuk Menilai Ketangguhan Logam Aluminium 6061

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Juni 2025
Konsultan,



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Uji Impak Metode Charpy untuk Menilai Ketangguhan Logam Alumiium 6061”**. Yang saya susun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap. Penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah membantu dalam laporan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

- 1) Allah SWT dengan berkat dan rahmat-Nya berupa kesehatan dan juga kelimpahan rezeki-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar.
- 2) Dr. H. Luthfi Hamidi, M.Ag. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
- 3) Bapak Christian Shoolany, S.TP, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri sekaligus Pembimbing II.
- 4) Bapak Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
- 5) Ibu Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd selaku Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Mesin sekaligus Pembimbing I..
- 6) Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.
- 7) Bu Umami Rif'ah, S.E, selaku Staf FTI UNUGHA Cilacap.
- 8) Kedua orang tua saya, Bapak Sobron Jamil dan Ibu Siti Sofiyah yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah untuk menjadi seorang Sarjana.
- 9) Semua guru-guru saya yang pernah membimbing saya sampai bisa menjadi seorang Sarjana
- 10) Teman-teman HMTM UNUGHA Cilacap
- 11) Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap angkatan 2021

12) Teman-teman Pondok Pesantren Anwaarunnajaah

13) Kepada Seluruh Pihak yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Dengan demikian penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun khususnya untuk pengembangan ke ilmunan di bidang Teknik Mesin.

Cilacap, 11 Juni 2025

Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Itmamul Farid', with a long horizontal stroke extending to the left.

Itmamul Farid
NIM. 212111001

ABSTRAK

Alumunium 6061 banyak digunakan dalam industri otomotif, konstruksi, dan manufaktur karena memiliki karakteristik mekanik yang superior, seperti kekuatan tinggi, ketahanan terhadap korosi, serta bobot yang ringan. Untuk mengevaluasi ketangguhannya terhadap beban dinamis, dilakukan pengujian dampak menggunakan metode Charpy. Pengujian ini menggunakan spesimen Alumunium 6061 bertakik V sesuai dengan standar ASTM E23. Pengujian dilakukan sebanyak 9 kali dengan sudut 45°, 90° dan 140°, dengan setiap sudut pengujian menggunakan 3 spesimen. Spesimen yang digunakan memiliki dimensi Tinggi 10 mm x Lebar 10 mm, panjang 55 mm, kedalaman takik 2 mm, dan radius takik 0,25 mm. pengujian dilakukan menggunakan alat uji dampak Charpy. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi energi dampak yang diserap oleh material dan pola patahan pada struktur material. Hipotesis yang diuji adalah bahwa alumunium 6061 akan mengalami perubahan yang signifikan pada struktur mikronya setelah menerima energi benturan. Hasil pengujian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam tentang ketangguhan dan keuletan alumunium 6061, serta berkontribusi dalam pemilihan material yang lebih tepat untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan terhadap benturan, terutama di sektor industri.

Kata Kunci: Alumunium 6061, Uji Dampak Charpy, Ketangguhan Material, Sudut Pendulum.

Itmamul Farid

ABSTRACT

Alumunium 6061 is widely used in automotive, construction, and manufacturing industries due to its excellent mechanical properties, such as high strength, corrosion resistance, and lightweight. To evaluate its toughness against dynamic loads, impact testing is conducted using the Charpy method. This testing utilizes V-notch specimens of Alumunium 6061 according to ASTM E23 standards. The testing is performed 9 times at angles of 45°, 90°, and 140°, with each angle using 3 specimens. The specimens have a cross-sectional area of 10 mm x 10 mm, a length of 55 mm, a notch depth of 2 mm, and a notch radius of 0.25 mm. The Charpy impact tester is employed for these tests. Variables observed in this research include the energy absorbed by the material and the fracture patterns in the material structure. The hypothesis tested is that Aluminium 6061 will undergo significant changes in its microstructure after receiving impact energy. The results of this testing are expected to provide deep insights into the toughness and resilience of Aluminium 6061, contributing to the selection of more appropriate materials for applications requiring impact resistance, especially in industrial sectors

Keywords: Alumunium 6061, Charpy Impact Test, Material Toughness, Pendulum Angle.

Itmamul Farid

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	II
KATA PENGANTAR.....	VI
ABSTRAK	VIII
ABSTRACT	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GRAFIK	XIV
BAB I PENDAHULUAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1 Alumunium	Error! Bookmark not defined.
2.2 Alumunium Seri 6061.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Uji Impak.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Uji Impak Metode Charpy	Error! Bookmark not defined.
2.5 Perpatahan Impak	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.2	Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3	Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
HASIL DAN PEMBAHASAN		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1	Hasil Pengujian Impak Metode Charpy	Error! Bookmark not defined.
4.2	Analisis Perbandingan Energi Impak pada Sudut yang Berbeda	Error! Bookmark not defined.
4.3	Analisis Konsistensi dan Kendala Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Prosedur Pengujian Impak Metode Charpy.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
PENUTUP		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
LAMPIRAN		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alumunium 6061.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Skematik Energi Impak Charpy-Izod.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Pembebanan Metode Charpy dan Metode Izod	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Ilustrasi Metode Charpy	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Dimensi Spesimen ASTM E23	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Hasil Scan Elektron Patahan Brittle ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Hasil Scan Patahan Ductile	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Patahan Ulet dan Getas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Mesin Gerinda Potong.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Jangka Sorong	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Amplas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Alat Uji Impak.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Alat Tulis.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Kalkulator Scientific	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Handphone	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Alumunium 6061.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Hasil Patahan Spesimen A1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Hasil Patahan Spesimen A2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Hasil Patahan Spesimen A3	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Hasil Patahan Spesimen B1.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Hasil Patahan Spesimen B2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Hasil Patahan Spesimen B3.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Hasil Patahan Spesimen C1.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Hasil Patahan Spesimen C2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Hasil Patahan Spesimen C3.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Variasi Dimensi pada Setiap Spesimen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 Dudukan Spesimen (Anvil).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Pendulum Alat Uji Impak	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 13 Prosedur Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Alumunium Seri 6061.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Data Pengamatan Uji Impak Metode Charpy **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Impak Metode Charpy pada Sudut 45° **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Impak Metode Charpy pada Sudut 90° **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Impak Metode Charpy pada Sudut 140° **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Energi Serap pada Setiap Sudut $45^\circ, 90^\circ, 140^\circ$ **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 2 Harga Impak pada Setiap Sudut $45^\circ, 90^\circ, 140^\circ$ **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 3 Tren Energi Serap pada Sudut 45° **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 4 Tren Harga Impak pada Sudut 45° **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 5 Treen Energi Serap pada Sudut 90° **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 6 Tren Harga Impak pada Sudut 90° **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 7 Tren Energi Serap pada Sudut 140° **Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 8 Tren Harga Impak pada Sudut 140° **Error! Bookmark not defined.**