

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KOMPOSISI ALUMINIUM
MURNI DAN ALUMINIUM *SCRAP* TERHADAP KEKERASAN
DAN KEKUATAN IMPAK BALING-BALING KAPAL**

SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Habieb Ramadhan
NPM. 062240212107**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATIONS IN PURE
ALUMINUM AND ALUMINUM SCRAP COMPOSITION ON
THE HARDNESS AND IMPACT STRENGTH OF SHIP
PROPELLERS**

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of**

By:

**Habieb Ramadhan
NPM. 062240212107**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI KOMPOSISI ALUMINIUM MURNI DAN ALUMINIUM *SCRAP* TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN IMPAK BALING-BALING KAPAL



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Palembang, 09 September 2026
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Pendamping,

Dosen Pembimbing Utama,

Muhammad Rasid, S.T., M.T.
NIP. 196302051989031001

Ir. H. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T.
NIP. 198902152019031015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Habieb Ramadhan

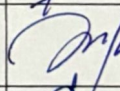
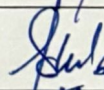
NPM : 062240212107

Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Komposisi Aluminium Murni Dan Aluminium *Scrap* Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Impak Baling-Baling Kapal

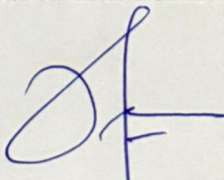
Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penilai pada tanggal 30 Juni 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENILAI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhammad Rasid, S.T., M.T. NIP. 196302051989031001	Ketua		10/8 26
2.	Mardiana, S.T., M.T. NIP. 196402121993032001	Anggota		10/8.26
3.	Ir. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. NIP. 197201011998021004	Anggota		8/9 2026
4.	Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		8/9/26

Palembang, 09 September 2026

Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Habieb Ramadhan
NPM : 062240212107
Tempat/Tanggal Lahir : Prabumulih/28 Oktober 2004
Alamat : Jl. Bukit Lebar II Gg. Nurul Huda No. 007
No Telepon : 085367234855
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Komposisi Aluminium Murni Dan Aluminium *Scrap* Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Impak Baling-Baling Kapal

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 09 September 2026



Habieb Ramadhan
NPM. 062240212107

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Habieb Ramadhan
NPM : 062240212107
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : Analisis Pengaruh Variasi Komposisi Aluminium Murni Dan Aluminium *Scrap* Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Impak Baling-Baling Kapal

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 09 September 2026



Habieb Ramadhan
NPM. 062240212107

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."
(QS. Al-Baqarah: 286)**

**"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."
(QS. Al-Insyirah: 5–6)**

"Tidak ada perjuangan yang sia-sia. Setiap langkah kecil yang dilakukan dengan kesabaran, doa, dan kerja keras akan mengantarkan pada hasil yang terbaik di waktu yang telah Allah tetapkan."

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. untuk pacarku yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta menemani setiap proses hingga skripsi ini dapat diselesaikan, dosen pembimbing dan seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, arahan, dan bimbingan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH VARIASI KOMPOSISI ALUMINIUM MURNI DAN ALUMINIUM *SCRAP* TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN IMPAK BALING-BALING KAPAL

Habieb Ramadhan

(2026: xvi + 86 Halaman, 21 Gambar, 6 Tabel, 11 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi komposisi aluminium *scrap* tromol motor dan aluminium murni terhadap kekerasan dan kekuatan impak hasil pengecoran untuk aplikasi baling-baling kapal. Variasi komposisi yang digunakan adalah 100% aluminium *scrap*, 85% aluminium *scrap* + 15% aluminium murni, dan 70% aluminium *scrap* + 30% aluminium murni. Proses pengecoran dilakukan menggunakan metode *metal mold casting*, kemudian dilakukan pengujian kekerasan *Brinell* dan impak *Charpy*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada variasi 100% aluminium *scrap* sebesar 80,30 kg/mm², sedangkan nilai impak tertinggi diperoleh pada variasi 70% aluminium *scrap* + 30% aluminium murni sebesar 1,45 Joule/cm². Peningkatan kandungan aluminium *scrap* meningkatkan kekerasan material, sedangkan peningkatan aluminium murni meningkatkan kekuatan impak. Berdasarkan keseimbangan antara kekerasan dan ketangguhan, komposisi 85% aluminium *scrap* + 15% aluminium murni merupakan komposisi yang paling optimal untuk aplikasi baling-baling kapal.

Kata Kunci: aluminium *scrap*, aluminium murni, impak *charpy*, kekerasan *brinell*, pengecoran cetakan logam.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATIONS IN PURE ALUMINUM AND ALUMINUM SCRAP COMPOSITION ON THE HARDNESS AND IMPACT STRENGTH OF SHIP PROPELLERS

Habieb Ramadhan

(2026: xvi + 86 pp., 21 Figures, 6 Tables, 11 Attachments)

This study aims to analyze the effect of varying compositions of motorcycle brake drum aluminum scrap and pure aluminum on the hardness and impact strength of cast materials for ship propeller applications. The compositions used were 100% aluminum scrap, 85% aluminum scrap + 15% pure aluminum, and 70% aluminum scrap + 30% pure aluminum. The casting process was carried out using the metal mold casting method, followed by *Brinell* hardness and *Charpy* impact tests. The results showed that the highest hardness value was obtained from the 100% aluminum scrap composition at 80.30 kg/mm², while the highest impact strength was achieved by the 70% aluminum scrap + 30% pure aluminum composition at 1.45 Joule/cm². Increasing the aluminum scrap content improved material hardness, whereas increasing the pure aluminum content enhanced impact strength. Based on the balance between hardness and toughness, the composition of 85% aluminum scrap + 15% pure aluminum was found to be the most optimal for ship propeller applications.

Keywords: aluminum scrap, pure aluminum, impact strength, mechanical properties hardness, metal mold casting.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Muhammad Rasid, S. T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini.
7. Bapak Ir. H. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Skripsi ini.
8. Wiyaneth Rahma, Pacar tersayang yang telah banyak membantu, memberi dukungan, dan setia menemani proses panjang serta penuh tantangan hingga akhirnya dapat terselesaikan dengan baik.
9. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat laporan penelitian yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Aluminium dan Paduannya	6
2.2 Proses Pengecoran Aluminium.....	10
2.2.1 Pengecoran Cetakan Logam (<i>Metal Mold Casting</i>).....	10
2.2.2 Pengecoran Cetakan Pasir (<i>Sand Casting</i>)	12
2.3 Pengujian Kekerasan.....	13
2.4 Pengujian Impak (<i>Charpy Impact Test</i>).....	16
2.5 Kajian Pustaka	18
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 24
3.1 Pendekatan Penelitian	24
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	24
3.3 Diagram Alir Penelitian	24
3.4 Metode Penelitian	26
3.5 Alat dan Bahan	26
3.5.1 Alat.....	26
3.5.2 Bahan.....	29
3.6 Perhitungan dan Analisis Data.....	29
3.6.1 Pengujian Kekerasan (<i>Brinell Hardness Test</i>)	29

3.6.2 Pengujian Impak (<i>Charpy Impact Test</i>)	30
3.7 Metode Analisis Data.....	31
3.8 Tabel Pengujian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Analisa Hasil Pengujian Kekerasan dan Kekuatan Impak Aluminium	33
4.2 Komposisi Aluminium Terhadap Kekerasan	33
4.3 Komposisi Aluminium Terhadap Impak	35
4.3 Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Kekerasan.....	37
4.5 Pengaruh Variasi Komposisi terhadap Kekuatan Impak	38
4.5 Hubungan Kekerasan dan Kekuatan Impak.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1	Aluminium Murni <i>Granule</i>	6
Gambar 2. 2	Aluminium <i>Scrap</i> (Tromol Motor).....	7
Gambar 2. 3	Tungku Krusibel (<i>Crucible Furnace</i>).....	8
Gambar 2. 4	Proses Peleburan Aluminium	10
Gambar 2. 5	Proses Pengecoran Aluminium.....	10
Gambar 2. 6	Cetakan Logam.....	11
Gambar 2. 7	Standar Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	14
Gambar 2. 8	Alat Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	14
Gambar 2. 9	Standar Uji Impak <i>Charpy</i>	17
Gambar 2. 10	Uji Impak <i>Charpy</i>	17
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 3. 2	Standar Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	29
Gambar 3. 3	Standar Uji Impact <i>Charpy</i>	30
Gambar 4. 1	Standar Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	34
Gambar 4. 2	Standar Uji Impak <i>Charpy</i>	36
Gambar 4. 3	Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Kekerasan	38
Gambar 4.4	Hasil Variasi A, B, dan C Pengujian Jejak Indentor Kekerasan <i>Brinell</i>	38
Gambar 4. 5	Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Kekuatan Impak.....	39
Gambar 4. 6	Hasil Patahan Uji Impak Variasi A1, A2, A3 (100% <i>scrap</i>).....	39
Gambar 4.7	Hasil Patahan Uji Impak Variasi B1, B2, B3 (85% <i>scrap</i> + 15% murni).....	39
Gambar 4. 8	Hasil Patahan Uji Impak Variasi C1, C2, C3 (70% <i>scrap</i> + 30% murni).....	39

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3. 1 Alat	26
Tabel 3. 2 Bahan	29
Tabel 3. 3 Tabel Pengujian Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	31
Tabel 3. 4 Tabel Pengujian Uji Impak (<i>Charpy</i>)	32
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	34
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengujian Uji Kekuatan Impak (<i>Charpy</i>)	36

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

HB : Kekerasan *Brinell* (*Brinell Hardness Number*)

P : beban penekanan (kgf)

D : Diameter bola penekan (mm)

D : Diameter jejak tekan (mm)

HI : Kekuatan impak (J/mm²)

E : Energi yang diserap (J)

A : Luas penampang spesimen (mm²)

Singkatan:

HI : *Impact Strength*

N : Newton

J : Joule

Mm : Milimeter

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Gambar Penelitian dan Pengujian.....	46
Lampiran 2	Gambar Desain Baling-Baling Kapal	48
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi	49
Lampiran 4	Lembar Pengajuan Judul Skripsi	51
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Skripsi.....	53
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian Skripsi.....	57
Lampiran 7	Lembar Hasil Pengujian	58
Lampiran 8	Lembar Hasil Perhitungan Uji Kekerasan Brinell.....	61
Lampiran 9	Lembar Hasil Perhitungan Uji Impak Charpy	66
Lampiran 10	Surat Mitra.....	69
Lampiran 11	Lembar Revisi Skripsi	70