

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH MEDIA QUENCHING AIR DAN ANNEALING DARI HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:  
DENI ISWARA  
03051181419056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**



# HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

## PENGARUH MEDIA QUENCHING AIR DAN ANNEALING DARI HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

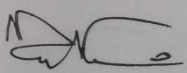
OLEH:  
DENI ISWARA  
03051181419056

Inderalaya, Juli 2018  
Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi,

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Yani, ST, M.Eng, Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001




Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T  
NIP. 19590321 198703 1 001





JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

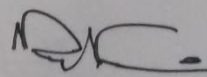
Agenda No. : 004/TVVAK-2018  
Diterima Tanggal : 19/3-2018  
Paraf : 

### SKRIPSI

**NAMA** : DENI ISWARA  
**NIM** : 03051181419056  
**JURUSAN** : TEKNIK MESIN  
**JUDUL** : PENGARUH MEDIA QUENCHING AIR DAN ANNEALING DARI HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN  
**DIBUAT** : MARET 2018  
**SELESAI** : JULI 2018



Palembang, Juli 2018  
Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi,



Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T.  
NIP. 19590321 198703 1 001



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa proposal skripsi ini dengan judul “Pengaruh Media *Quenching* Air Dan *Annealing* Dari Hasil Peleburan Aluminium Kaleng Bekas Minuman Terhadap Kekerasan Dan Keausan” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Pada Tanggal 25 Juli 2018.

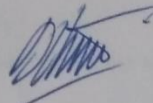
Indralaya, 25 Juli 2018

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

Qomarul Hadi, S.T, M.T

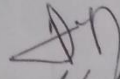
NIP. 19690213 199503 1 001

(  )

Anggota :

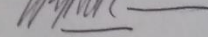
1. Dr. Ir. H. Darmawi Bayin, M.T, MT

NIP. 19580515 198703 1 002

(  )

2. Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T

NIP. 19600407 199003 1 003

(  )

Mengetahui

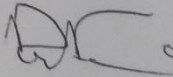
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Yani, S.T, M.Eng, PhD.

NIP. 19711235 199702 1 001

Dosen Pembimbing

(  )

Prof. Dr. Ir. Nukman, M,T

NIP. 19590321 198703 1 001





## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DENI ISWARA

Nim : 03051181419056

Judul : PENGARUH MEDIA QUENCHING AIR DAN ANNEALING DARI  
HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN  
TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.





## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DENI ISWARA

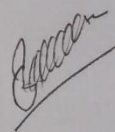
Nim : 03051181419056

Judul : PENGARUH MEDIA QUENCHING AIR DAN ANNEALING DARI  
HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN  
TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding Autor)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Juli 2018



Deni Iswara

03051181419056

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “PENGARUH MEDIA *QUENCHING* AIR DAN *ANNEALING* DARI HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendiri, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang, secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat, anugerah ilmu, kesempatan, dan kesehatan dari-Nya, sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini.
2. Bapak Ishak dan Ibu Ratna s.pd serta Saudara Kandung saya Idris said, Ahmad Rofi'i, Adi Periansyah, Ria Isnawati dan Seluruh keluarga yang selalu mendukung baik dalam hal materil maupun do'a.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku sekretariat Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Fajri Vidian S.T, M.T yang merupakan dosen pembimbing akademik selama penulis menjalani perkuliahan.
7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan staf pengajar yang telah membekali saya dengan ilmu yang berguna sebelum menyusun skripsi ini.

8. Keluarga Besar Mapala Green Machine Spirit Jurusan Teknik Mesin FT Universitas Sriwijaya dan Himpunan Mahasiswa Bende Seguguk OKI
9. Seluruh Teman satu angkatan Teknik Mesin 2014.
10. Kepada Tim Aluminium beda pengujian kak Riskan dan Sofwan TM 13, Serta Kak Firdaus dan kando Dahlan oom.
11. Angkatan XXI/XX Mapala GMS, Koyok, Sumpit, Bengkung, Murat, Klepon, Lecet.
12. Kakak-kakak dan Adik-adik Satu Kos an, kak Miki, kak Gavin, kak Taufik, kak Hery, kak Ifan, kak Rio dan adik Dikum.
13. Para penghuni lab Ucok, Raka, Andre, Dika, Furkon, Ayik, Alif, Sufran, Tirto, Dahlan.
14. Untuk Laptop dan yang ada di dalamnya serta internet dengan segala pengetahuanya.
15. Pihak terkait lainnya yang membantu selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, July 2018  
Penulis,

Deni Iswara

## RINGKASAN

PENGARUH MEDIA QUENCHING AIR DAN ANNEALING DARI HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN.

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, July 2018

Deni Iswara: dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T

*THE EFFECT OF WATER QUENCHING MEDIA AND AN ANNEALING FROM ALUMINIUM SMELTING OF USED BEVERAGE CANS TO HARDNESS AND WEAR.*

xv + 47 halaman, 17 gambar, 7 tabel.

Minuman kaleng bekas merupakan bahan yang terbuat dari aluminium dan menjadi kemasan minuman sehingga limbah-limbah aluminium tersebut dimanfaatkan oleh perusahaan untuk di daur ulang menjadi lebih bermanfaat. Metode pendaur ulang yang sering digunakan adalah pengecoran atau peleburan (casting). Pada proses peleburan, logam dicairkan pada titik awal peleburan 650°C lalu masukkan aluminium kaleng bekas minuman tersebut kedalam kowi, hingga melampaui titik cair lebih kurang suhu 900°C kemudian dilanjutkan dengan proses penuangan kedalam cetakan. Salah satu sistem pembakaran dalam peleburan logam yang digunakan adalah pembakaran secara tidak langsung, dalam metode pembakaran ini mempunyai kesamaan dengan memasak air diatas kompor yaitu semburan api dari bawah tungku peleburan logam aluminium. Aluminium cor ini akan diberi perlakuan panas yaitu perlakuan panas quenching air pada suhu 400°C sedangkan annealing pada suhu 415°C selama penahan 1 jam semua. Pengujian ini meliputi pengujian komposisi kimia, kekerasan dan keausan. Hasil pengujian komposisi kimia masih banyak unsur besi yang terkandung pada aluminium yang ditembak menggunakan *Portable X-Ray Fluorescence Analyzer (XRF)*, Dari hasil pengujian didapat nilai kekerasan tertinggi pada perlakuan panas *quenching* air yaitu 61,12 BHN dan nilai kekerasan terendah pada perlakuan panas *annealing* yaitu 50,56 BHN serta nilai kekerasan tanpa perlakuan panas lebih tinggi dari annealing yaitu 54,09 BHN. Hasil pengujian keausan nilai spesipic abrasi tertinggi didapatkan pada quenching air yaitu  $6,63 \times 10^{-8}$  mm<sup>2</sup>/kg, Perlakuan panas annealing adalah nilai spesipic abrasiannya yaitu  $4,71 \times 10^{-8}$  mm<sup>2</sup>/kg dan tanpa perlakuan panas nilai specific abrasiannya yaitu sebesar  $3,05 \times 10^{-8}$ . Hasil pengujian komposisi kimia masih banyak faktor pengotor pada waktu pengecoran.

**Kata Kunci** : Aluminium, Komposisi kimia, Quenching air, Annealing, Kekerasan, Keausan.







## SUMMARY

*THE EFFECT OF WATER QUENCHING MEDIA AND AN ANNEALING FROM ALUMINIUM SMELTING OF USED BEVERAGE CANS TO HARDNESS AND WEAR.*

Final Project, July 2018

Deni Iswara: supervised by Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T

PENGARUH MEDIA QUENCHING AIR DAN ANNEALING DARI HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN

xv + 47 pages, 17 pictures, 7 tables.

*Aluminum used drink cans are recycled by companies to be more useful into beverage packaging. Recycling method that are often be used is casting (peleburan). In casting process, the metal was melted at the starting point of 650c and then the aluminum used drink cans were put into the kowi, until beyond the melting point of approximately 900c, then proceeded to the pouring process into the mold. One of the combustion systems of smelting metal is indirect combustion. This method has in common with the process of boiling water on the stove that is burst of fire from beneath of aluminum logging smelting furnace. The aluminum cast was treated by heat treatment of quenching water at 400c while annealing at 415c in one hour retention. The tests included testing of chemical composition, hardness and weathering. The results of chemical composition test shot by using portabel x-ray flourescence (xrf) showed that there were still elements of iron contained in aluminum. The results of hardness test showed that the highest hardness was in quenching water treatment with the value of 61.12 BHN, the lowest hardness value was in annealing treatment of 50.56 BHN, and value of 54.09 BHN was the result of hardness without heat treatment. The results of specific abrasion weathering were  $6.63 \times 10 \text{ mm}^2/\text{kg}$  on quenching water treatment as the highest specific abrasion,  $4.71 \times 10 \text{ mm}^2/\text{kg}$  on annealing heat treatment and  $3.05 \times 10 \text{ mm}^2/\text{kg}$  for the result of weathering without heat treatment.*

**Keywords** : *Aluminum, chemical composition, quenching the water, annealing, hardness , wear*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN AGENDA .....	v
HALAMAN PERSETUJUAN .....	vii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
RINGKASAN .....	xv
SUMMARY .....	xvii
DAFTAR ISI .....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL .....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1    Pengecoran Logam.....	7

2.2	Proses Pengecoran.....	8
2.3	Aluminium .....	9
2.4	Sifat Aluminium.....	10
2.5	Klasifikasi Paduan Aluminium .....	12
2.6	Bahan Mentah Minuman Kaleng Bekas.....	15
2.7	Sifat Mekanik Logam.....	16
2.8	Jenis Perlakuan Panas ( <i>Heat treatment</i> ).....	17
2.8.1	Hardening .....	17
2.8.2	Quenching.....	17
2.8.3	Tempering.....	18
2.8.4	Annealing .....	19
2.8.5	Normalizing .....	19
2.9	Pengujian Sifat-Sifat Mekanik .....	20
2.9.1	Uji Kekerasan Brinell .....	20
2.9.2	Uji Keausan .....	21
2.11	Kajian Rujukan.....	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....		31
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	31
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	32
3.4	Proses Peleburan .....	33
3.5	Pembuatan Spesimen.....	34
3.5.1	Spesimen Uji Kekerasan.....	34
3.5.2	Spesimen Uji Keausan.....	35
3.6	Pengujian Komposisi Kimia.....	36
3.7	Pemanasan Spesimen .....	36

3.8	Pengujian Sifat Mekanik .....	37
3.8.1	Uji Kekerasan Brinell .....	37
3.8.2	Uji Keausan Oghosi .....	39
3.9	Analisa dan Pengolahan Data .....	40
3.10	Hasil yang Diharapkan .....	40
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN .....		41
4.1	Hasil Pengujian Komposisi Kimia .....	41
4.2	Hasil Pengujian Kekerasan Brinell .....	42
4.3	Hasil Pengujian Keausan .....	43
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN .....		47
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	48
DAFTAR RUJUKAN .....		i
DAFTAR LAMPIRAN .....		i



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Parameter-parameter pada pengujian Brinell Parameter-parameter dasar pada pengujian Brinell (Dieter, 1987).....	21
Gambar 2. 2 Pengujian keausan metode Ogoshi.(Malau and Khasani, 2008) .	23
Gambar 2. 3 Keausan metode adhesive.....	24
Gambar 2. 4 Keausan Metode Abrasif .....	25
Gambar 2. 5 Empat tipe kontak yang terjadi pada keausan: (a). Dua batang terbuka; (b). Dua batang tertutup; (c). tiga batang terbuka; (d). Tiga batang tertutup (Handbook, 1990).....	26
Gambar 2. 6 Proses kausan Abrasif (ASM. Handbook, 1992).....	26
Gambar 2. 7 Mekanisme keausan oksodatif.....	27
Gambar 3. 1 Digram Alir Metode Penelitian .....	31
Gambar 3. 2 Dimensi spesimen uji kekerasan .....	35
Gambar 3. 3 Dimensi spesimen uji keausan.....	35
Gambar 3. 4 Thermometer GunThermometer Gun.....	36
Gambar 3. 5 Vulcan Box Furnace di PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG.....	37
Gambar 3. 6 Alat Uji KekerasanGambar (Brinel).....	38
Gambar 3. 7 Alat pengujian keausan.....	39
Gambar 4. 1 Grafik Perbedaan yang tidak di beri Perlakuan Panas, Dan diberi Perlakuan panas Quenching air serta Annealing Terhadap Nilai Kekerasan Brinell.....	43
Gambar 4. 2 Skema pengukuran goresan.....	44
Gambar 4. 3 Grafik Perbedaan yang tidak di beri Perlakuan Panas, dan diberi Perlakuan panas Quenching air serta Annealing Terhadap Nilai Keausan Ogoshi high speed universal wear.....	46





## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat-sifat aluminium.(Surdia and Saito, 1999).....	9
Tabel 2. 2 Sifat-sifat mekanik aluminium.(Surdia and Saito, 1999).....	9
Tabel 4. 1 Hasil Uji Komposisi Kimia Aluminium Kaleng Bekas Minuman..	41
Tabel 4. 2 Hasil pengujian kekerasan Brinell.....	42
Tabel 4. 3 Pengukuran panjang goresan pada uji keausan dengan metode Ogoshi pada Raw Material metode.....	44
Tabel 4. 4 Hasil pengujian keausan aluminium cor kaleng bekas minuman..	45
Tabel 4. 5 Rata-rata hasil pengujian keausan aluminium cor kaleng bekas minuman.....	46



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Peleburan logam adalah proses pembuatan benda dengan mencairkan logam dan menuangkan ke dalam cetakan. Logam cair akan dituangkan ke dalam cetakan yang memiliki rongga cetak (*cavity*) sesuai dengan bentuk atau desain yang diinginkan. Setelah logam cair memenuhi rongga cetak dan tersolidifikasi, selanjutnya cetakan disingkirkan dan hasil cor dapat digunakan untuk proses sekunder. Ada beberapa logam yang banyak digunakan salah satunya yaitu logam alumunium, logam alumunium merupakan jenis logam non ferro yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Bahan alumunium biasa dipergunakan untuk alat-alat rumah tangga, keperluan industri, material pesawat terbang dan komposisi kendaraan bermotor. Sekarang ini logam alumunium banyak juga digunakan untuk bahan kaleng minuman yang banyak dipakai di zaman sekarang dan membuat kemasan minuman yang lebih menarik.

Setiap hari penggunaan kaleng minuman tersebut semakin bertambah yang membuat limbah juga bertambah. Limbah-limbah alumunium tersebut sering dimanfaatkan oleh perusahaan daur ulang yang memanfaatkan limbah-limbah tersebut menjadi lebih bermanfaat. Metode pendaur ulang yang sering digunakan adalah pengecoran/peleburan (*casting*). Pada proses peleburan, logam dipanasi hingga melampaui titik cair logam kemudian dilanjutkan dengan proses penuangan ke dalam cetakan. Salah satu sistem pembakaran dalam peleburan logam yang digunakan adalah pembakaran secara tidak langsung, dalam metode pembakaran ini mempunyai kesamaan dengan memasak air di atas kompor yaitu semburan api dari bawah tungku peleburan logam alumunium. Berbagai bahan bakar dapat dipakai untuk peleburan logam alumunium. Sebagai contoh bahan bakar padat seperti, arang, kayu, batubara. Sedangkan bahan bakar cair menggunakan minyak solar dan oli pelumas, kemudian bahan

bakar bensin dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Namun, minyak pelumas bekas dapat juga dimanfaatkan menjadi bahan bakar untuk pencairan logam alumunium yang kemudian akan dilebur menjadi barang yang lebih bermanfaat.(Nukman et al., 2015)

Pendauran ulang dengan cara peleburan dilakukan untuk mengurangi pemakaian bahan baku serta agar tidak banyak material yang terbuang, sehingga akan mengurangi biaya operasional. Namun, Hasil pengecoran suatu komponen pada saat digunakan kadang mengalami beban tarik sehingga peralatan tersebut harus mendapatkan jaminan terhadap kerusakan akibat tarikan yang dikenakan, sehingga aman dalam penggunaan atau bahkan mempunyai usia pakai (*life time*) lebih lama. Untuk itu tentunya perlu diketahui sifat mekanis dari material yang digunakan agar konstruksi nantinya tidak mengalami kegagalan.(Purwanto and Mulyonorejo, 2010) Untuk itu sifat mekanik dari suatu material perlu diketahui dan perlu dilakukan pecegahan agar tidak terjadi kegagalan pada material tersebut.

Hasil proses daur ulang diharapkan sebaik alumunium primer seutuhnya, dalam hal ini banyak faktor yang mempengaruhinya salah satunya kotoran yang masih melekat pada kaleng minuman bekas yang dilebur sehingga sering terjadi cacat pada hasil peleburan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perlakuan panas untuk mencegah kegagalan pada material tersebut.

Pada penelitian ini akan diperhitungkan pengaruh perlakuan panas terhadap sifat mekanik dari alumunium hasil daur ulang. Dengan demikian akan dibuat skripsi dengan judul “ **PENGARUH MEDIA *QUENCHING* AIR DAN *ANNEALING* DARI HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG BEKAS MINUMAN TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN ”**

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah” *seberapa* besar pengaruh perlakuan panas *quenching* air dengan suhu 400°C dan *annealing* 415°C selama penahanan 1 jam terhadap kualitas dari hasil peleburan alumunium kaleng minuman bekas yang meliputi sifat mekanik kekerasan dan keausan”.

## 1.3 Batasan Masalah

Banyaknya permasalahan yang timbul maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Material yang di gunakan adalah aluminium bekas kaleng minuman Coca-cola, Fanta, Sprit.
2. Proses peleburan alumunium dilakukan dengan pemanasan secara tidak langsung, yaitu semburan api berada dibawah tungku peleburan.
3. Aluminium kaleng bekas minuman dilebur dengan menggunakan bahan bakar bekas atau pelumas bekas yang dicampur dengan minyak tanah dan solar.
4. Pengujian sifat mekanik yang dilakukan adalah Uji Kekerasan dan Uji Keausan.
5. Jenis perlakuan panas *Quenching* air dengan suhu 400°C dan *Annealing* 415°C dengan penahanan 1 jam.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menganalisa pengaruh *Annealing* dan *Quenching* dan tidak perlakuan panas terhadap uji kekerasan dan keausan pada hasil peleburan aluminium kaleng bekas minuman.
2. Menganalisa pengaruh media pendingin air terhadap keausan dan kekerasan material.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian skripsi ini antara lain:

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian dalam bidang peleburan aluminium bekas.
2. Memberikan pengetahuan kepada mahasiswa teknik mesin dalam mengetahui sifat-sifat mekanik yang diantara lain kekerasan dan keausan spesimen pada hasil peleburan aluminium bekas.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga didapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut digambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain :

**BAB 1 : PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan tinjauan pustaka mengenai teori dasar yang melandasi pembahasan skripsi dan yang akan mendukung dalam melakukan penelitian berdasarkan literatur.

**BAB 3 : METODELOGI PENELITIAN**

Berisikan diagram alir penelitian, alat, bahan, prosedur penelitian, dan pengujian spesimen.

**BAB 4 : ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Data dan analisis yang berisikan uraian tentang analisa dan pembahasan data hasil pengujian.

**BAB 5 : PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran dari data hasil penelitian.





## DAFTAR RUJUKAN

- AlSaffar, K.A., and Bdeir, L.M.H., 2008. Recycling of Aluminum Beverage Cans. *Journal of Engineering and Technology* 12, 157–163.
- Capral, 2015. Capral's Tittle green Book. *Capral's Tittle green Book*.
- Handbook, A., 1990. Properties and Selection Nonferrous Allays and Special-Purpose Materials, ASM Handbook.
- Malau, V., and Khasani, 2008. Karakteristik Laju Keausan dan Kekerasan dari Pack Carburizing Pada Baja Karbon AISI 1020.
- Manurung, M., and Ayuningtyas, I.F., 2010. Kandungan Aluminium Dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Tawas. *jurnal kimia* 4, 180–186.
- Nukman, Mataram, A., and Yani, I., 2015. Peleburan Skrap Aluminium pada Tungku Krusibel berbahan Bakar Batubara Hasil Proses Aglomerasi Air-Minyak Sawit. *Mechanical* 6–14.
- Nukman, and Prasetyo, S., 2011. Pengaruh Karburisasi Dengan Serbuk Batubara Semi Antrasit Pada Baja Karbon Medium Yang Diquenching Dengan Mentah Minyak Oli SAE 140, Minyak Sawit Mentah Dan Air Terhadap Kekerasan Dan Ketangguhan. *Rekayasa Sriwijaya* 20.
- Purwanto, H., and Mulyonorejo, 2010. Pengaruh Pengecoran Ulang Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Pada Aluminium Cor Dengan Cetakan Pasir. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS* 273–277.
- Sugeng Prasetyo, N., 2014. Pengaruh Media Quenching Dengan Perbedaan Suhu dan Media Terhadap Kekerasan dan Keausan. *universitas sriwijaya*.
- Surdia, T., and Saito, S., 1999. Pengetahuan Bahan Teknik, PT. Pradnya Paramita Cetakan ke empat. Jakarta 13140.
- Totten, G.E., 2006. Steel heat treatment Handbook, in: Taylor & Francis. p. 820.
- Totten George E., M.D.S., Totten, G.E., and MacKenzie, D.S., 2003. Handbook

of Aluminum; Volume 1: Physical Metallurgy and Processes. 2003, Physics  
of the creep.