

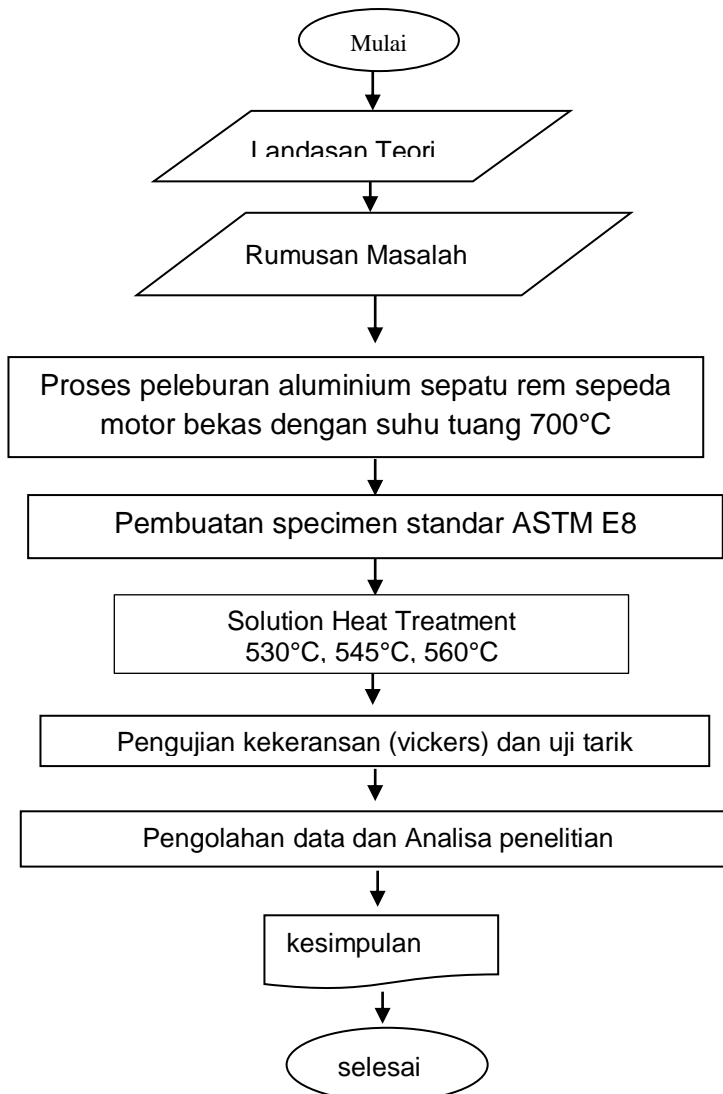
BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu serta tempat pengamatan ini di lakukan april 2021 hingga agustus 2021 di Laboratorium Teknik Mesin Kampus 2 (dua) Universitas Muhammadiyah Metro.

2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 13. Diagram alir

B. Tahapan Penelitian

1. Teknik sampling

a. variasi temperatur *solid solution* proses T6

variasi temperatur *solid solution* prosedur T6 dslam spesimen benda uji yakni dalam suhu 530⁰C, 540⁰C, 560⁰C dengan holding time selama 15 menit, Media pendinginan memakai suhu ruangan. Dalam variasi suhu dalam setiap spesimen di lakukan dengan bertahap serta makin menaikkan suhu yang diberikan apa berpengaruh terhadap nilai kekuatan mekanik hasil remelting sepatu rem sepeda motor bekas.

2. Tahapan

a. Prosedur Penelitian

Pada proses pengamatan ini, sebelum mengerjakan pengamatan lebih dulu wajib menyiapkan tahap pengamatan. Adapun tahapannya ialah:

- 1) Menyiapkan peralatan yang nantinya di gunakan pada pengamatan.
- 2) Menyediakan matrial yakni aluminium sepatu rem sepeda motor bekas.
- 3) Memasukan material yang nantinya di lebur dalam tungku peleburan.
- 4) Menunggu sampai aluminium menjadi lakukan pemantauan terus sampai temperature aluminium sampai 700⁰C.
- 5) Melakukan persiapan dalam cetakan logam.
- 6) Melakukan persiapan oven hardening guna solution heat treatment serta precipitation heat treatment.

b. Langkah Peleburan Aluminium dan Perlakuan Panas (T6)

- 1) Menyiapkan peralatan yang nantinya di gunakan pada pengamatan.
- 2) Menyediakan material yakni aluminium sepatu rem sepeda motor bekas.
- 3) Memisahkan antara sepatu rem dengan kampas dan penahan rem.
- 4) Memotong sepatu rem menjadi beberapa bagian agar mudah untuk dimasukan ke tungku induksi.
- 5) Memasukan matrial yang nantinya di lebur dalam tungku peleburan.
- 6) Menutup tungku peleburan.
- 7) Menyalakan jala listrik pada tungku induksi.
- 8) Menunggu sampai aluminium menjadi cair dan lakukan pemantauan sampai dari temperature lelehnya 660°C sampai temperature yang diinginkan pada temperature 700°C .
- 9) Menuang aluminium yang tekah cair memakai alat tuang dalam cetakan logam yang sudah disiapkan.
- 10) Mematikan jala listrik pada tungku induksi setelah peleburan selesai.
- 11) Membersihkan seluruh bagian tungku serta dinginkan sampai suhu ruang.
- 12) Mendinginkan spesimen pada cetakan dengan temperature udara.
- 13) Memisahkan alumunium dari cetakan.
- 14) Membentuk specimen uji Tarik E8 dengan mesin bubut dan uji kekerasan.

- 15) Menyiapkan oven hardening untuk melakukan *solid solution heat treatment*.
- 16) Memasukkan setiap specimen uji ke oven hardening.
- 17) Melakukan *solid solution heat treatment* dengan holding time 15 menit secara bertahap dari suhu 530°C, 545°C, dan 560°C.
- 18) Melakukan pendinginan menggunakan suhu ruangan sesudah mengerjakan *solution heat treatment*.
- 19) Membersihkan peralatan di lingkungan sekitar peleburan aluminium, serta oven hardening, simpan specimen serta alat dalam tempatnya.

c. Langkah Pembentukan Spesimen

Spesimen di buat guna uji kekerasan (vickers) srta uji tarik. Spesimen uji vickers dan uji tarik di ambil berdasarkan hasil custing yang di cetak serta di bentuk selaras pada spesimen uji kekerasan (vickers) serta uji tarik. Guna prosedur pembuatan matrial uji butuh tahapan-tahapan seperti berikut:

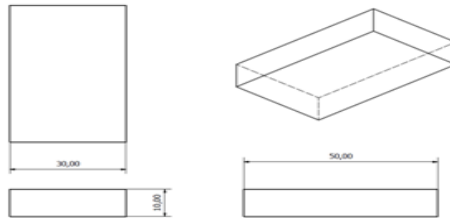
- 1) Menyiapkan perlengkapan yang akan di gunakan.
- 2) Menentukan size benda uji kekerasan (vickers) dan uji Tarik harus sesuai dengan standar.
- 3) Memotong spesimen uji kekerasan (vickers) bahan uji dengan gerinda selaras pada pola yang telah di tentukan.
- 4) Menghaluskan benda uji kemudian melalui memakai amplas untuk pengujian kekerasan (vickers).
- 5) Membuat specimen uji Tarik dengan cara membubut bahan uji dengan mesin bubut sesuai dengan standar specimen E8.

- 6) Melakukan point (3,4,5) tersebut sampai mencapai bahan uji yang telah ditetapkan

C. Devinisi operasional variabel

1. Spesifikasi Spesimen Uji Kekerasan

Specimen uji kekerasan di buat memakai mesin gerinda, uji Rockwell yang di lakukan guna mengerti kekokohan sebuah material menggunakan specimen yang beda.



Gambar 14. Spesimen uji kekerasan standar ASTM E18

(Sumber: Lit.3,2013)

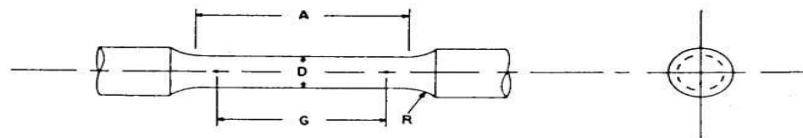
Pada umumnya uji kekerasan vickers ialah kemampuan sebuah material kepada pembebanan pada pergantian yang tetap. Logam biasa yang ketipisan pun mengakibatkan pengujian vickers tak akurat. Kemudian, indentasi yang di buat kedekatan pada ujung benda uji ataupun kedekatan pada indentasi lainnya pun menyebabkan perolehan tak akurat. Tebal benda uji paling tidak 10 kali dalamnya indentasi. Kelonggaran berkisar 2 titik pusat titik indentasi paling tidak 3 kali diameter indentasi. Persoalan yang sama, dalam kelonggaran antar titik pusat indentasi yang ujung bahannya uji paling tak besarnya 3 kali diameter indentasi.

(teknikmesinmanufaktur.blogspot.com)

2. Spesifikasi Spesimen Uji Tarik

Guna prosedur uji tarik specimen yang di gunakan yakni aluminium sepada rem sepeda motor bekas serta penuaan tiruan sesudah treatment pelarutan (T6) memakai *Oven Hardening* yang sudah dilebut, di cetak sesuai model pada spesimen uji tarik serta di uji kuatnya tarik supaya mengerti sifat mekanis bahan.

Yakni kekuatan tarik (Tensile Stringth), kekutan luluh (Yield Strength) serta perpanjangan (Elongation) melalui memakai standart specimen *American Standart Testing (ASTM)* yang di gunakan yakni standart uji ASTM E8.



	Standard specimen				
	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Specimen 5
G-Gauge length	50.0±0.1	36.0±0.1	24.0±0.1	16.0±0.1	10.0±0.1
	[2.000±0.005]	[1.400±0.005]	[1.000±0.005]	[0.640±0.005]	[0.45±0.005]
D-Diameter (note1)	12.5±0.2	9.0±0.1	6.0±0.1	4.0±0.1	2.5±0.1
	[0.500±0.010]	[0.350±0.007]	[0.250±0.005]	[0.160±0.003]	[0.113±0.002]
R-Radius of fillet, min	10 [0.375]	8 [0.25]	6[0.188]	4 [0.156]	2 [0.094]
A-Length of reduced section, min (note2)	56 [2.25]	45 [1.75]	30 [1.25]	20 [0.75]	16 [0.625]

Gambar 15. Spesimen uji tarik standart ASTM E8
(Sumber: Lit.3,2013)

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada pengamatan ini uji yang nantinya di gunakan ialah tahapan tahapan uji kekerasan (vickers), serta pengujian tarik. Adapun tahapannya ialah:

1. Langkah pengujian kekerasan (vickers)

- a. Mempersiapkan alat dan bahan dengan cermat.
- b. Menekan tombol daya guna menghidupkan mesin.
- c. Mengatur beban uji dengan knop pemilihan beban menggunakan metode putaran knop pemilihan material kemudian memilih besar beban uji yang selaras.
- d. Menempatkan spesimen dalam meja uji, kemudian putar roda tangan dari batang ulir pengangkat guna menaikkan spesimen mendekati ke indetor.
- e. Memutar turet dengan manual sampai lensa objektif dari mikroskop ada dalam posisi tegak lurus kepada permukaan spesimen.
- f. Mengamati permukaan spesimen dengan okuler, kemudian menaikkan perlahan spesimen hingga di peroleh fokus yang pas.
- g. Memutar kembali turet sampai indentor ada dalam posisi tegak lurus kepada permukaan spesimen
- h. Menekan tombol start, jadi indentor nantinya mulai menekan spesimen serta prosedur penerapan beban uji di laksanakan dengan otomatis oleh mesin.
- i. Menunggu beberapa saat (umunya 10-15 detik) sampai rentang waktu penggunaan beban (dwell time) tergapai.
- j. Sesudah prosedur penerapan beban selesai di laksanakan, putar lagi turet guna memperoleh lensa objektif balik tegak lurus kepada permukaan spesimen.

- k. Melakukan perhitungan kedua diagonal jejak (lekukan) perolehan penekanan indenter. Pertama ukur diagonal arah mendatar dari jejak menggunakan metode melihat dengan okuler serta memutar roda drum mikroskop guna pengukuran diagonal jejak itu.
- l. Memutar mikroskop 90^0 hingga posisinya jadi tegak lurus, kemudian ukur diagonal arah tegak dari jejak menggunakan metode yang sama seperti di atas.
- m. Mengulangi langkah d-l untuk pengujian specimen selanjutnya.

2. Langkah pengujian tarik

Adapun langkah-langkah metode guna pengambilan data pada uji tarik yakni:

- a. Menyalakan saklar power utama sampai lampu indikator hidup.
- b. Menyalakan lampu penerangan.
- c. Memastikan tombol load control dalam posisi return, serta hidupkan pompa hidrolis dengan menekan tombol pompa.
- d. Memeriksa skala pembebanan maksimal dan atur tombol range selector sesuai pada kekuatan pembebanan yang sekarang.
- e. Memasang specimen dalam pencekam upper crosshead secara baik serta salah satu ujungnya cekam menggunakan sangat kuat.
- f. Memutar tombol load control ke arah jarum jam secara pelan-pelan sampai posisi hold.
- g. Memastikan jarum penunjuk beban dalam posisi tetap nol.
- h. Memutar jarum max indicator beban sehingga berimpit pada jarum indicator beban.

- i. Memasang kertas perekam lalu putar tombol load control menuju arah load dengan pelan-pelan serta atur kekuatan perubahan jarum indicator beban dengan pelan tulis pembebanan serta pergantian diameter dari specimen setiap pergantian panjang 1 mm.
- j. Jarum indicator beban nantinya bergerak kontinu sampai mendapatkan titik max load dari specimen yang diuji lalu mengalami penurunan serta putusny specimen.
- k. Sesudah specimen patah tekan tombol load control berlawanan arah jarum jam dalam keadaan hold.
- l. mencatat regangan serta tegangan.

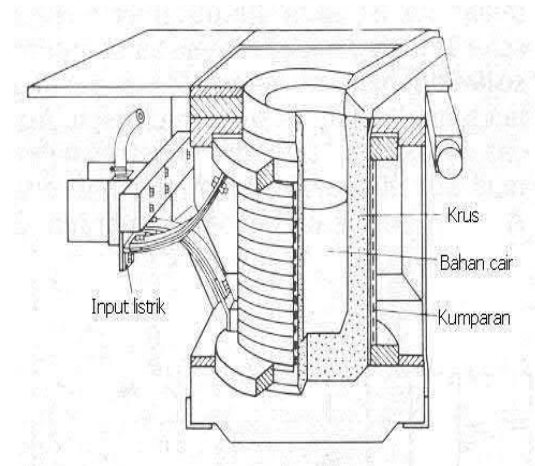
E. Instrumen Penelitian

Pada pengamatan tersebut memakai alat dan material guna mendukung prosedur casting sepatu rem sepeda motor bekas dengan menggunakan tungku induksi, adapun alat serta bahan yang di gunakan ialah :

1. Alat

a. Tungku Pelebur

Tungku Pelebur di gunakan guna melebur bahan aluminium sepatu rem sepeda motor bekas.



Gambar 16 Tungku Induksi
(sumber : Groover,2010)

b. Jangka Sorong

Jangka sorong berguna guna pengukuran tebal serta diameter material Spesimen uji.



Gambar 17 Jangka Sorong
(Sumber : Studiobelajar.com)

c. Thermometer

Thermometer di gunakan guna mengerti temperature ketika mengerjakan pengecoran sepatu rem sepeda motor bekas.



Gambar 18. Thermometer
(Sumber : Lazada.com)

d. Penggaris

Penggaris ataupun mistar di gunakan guna pengukuran panjang cetakan logam yang nantinya di pakai peneliti.



Gambar 19. Penggaris
(Sumber : Lazada.com)

e. Gerinda

Di gunakan guna meratakan perolehan cutting cetakan logam serta membersihkan perolehan sisa cetak specimen.



Gambar 20. Gerindra
(Sumber : monotaro,id)

f. Amplas

Amplas di gunakan guna memperhalus specimen uji ketika nantinya di lakukan uji kekerasan serta tarik.



Gambar 21. Amplas
(Sumber : Shopee.com)

g. Cetakan Logam

Cetakan logam di gunakan guna mencetak aluminium sepatu rem sepeda motor bekas yang sudah di lebur.



Gambar 22. Cetakan logam
(Sumber : Dokumen Pribadi)

h. Alat Tuang

Alat tuang tersebut di gunakan guna menuangkan aluminium sepatu rem sepeda motor bekas yang sudah di lebur dalam cetakan logam.



Gambar 23. Alat tuang
(Sumber : Dokumen Pribadi)

i.Oven Hardening (Heat Treatment T6)

Oven hardening dipakai guna penuaan tiruan sesudah treatment yang sudah di lebur, di cetak serta di bentuk berdasarkan specimen uji tarik serta kekerasan. Heat treatment ialah sebuah prosedur guna merubah susunan logam menggunakan jalan pemanasan spesimen dalam elektrik terance (tungku) dalam temperature rekristalisasi semasa periode waktu khusu lalu di dinginkan dalam media pendingin misalnya udara, air, air garam, oli serta solar yang masing-masing memiliki kerapatan pendinginan yang beda-beda.



Gambar 24. Oven hardening
(Sumber : Indonesian.alibaba.com)

j. Mesin Uji Kekerasan

Mesin uji stringht ialah peralatan yang terefektif guna pengujian kekerasan oleh sebuah bahan, dikarenakan melalui uji tersebut kita bisa dengan mengerti cerminan sifat mekanis sebuah bahan. Walaupun mengukurnya cuma di lakukan 1 titik.



Gambar 25. Alat uji kekerasan

(Sumber : Teknik mesin manufaktur.blogspot)

i. Mesin Uji Tarik

Uji tarik ialah sebuah cara yang di gunakan guna uji stringht sebuah material menggunakan metode mengasih beban gaya yang satu sumbu [Askeland, 1985]. Uji tarik di gunakan guna mengerjakan uji serta mengerti sifat di daerah elastic serta sifat di daerah plastis dalam aluminium sepatu rem sepeda motor bekas yang sudah melewati prosedur peleburan serta pencetakan.



Gambar 26. Mesin uji tarik
(Sumber : Alatuji.com)

3. Bahan

Adapun bahan utama dalam penelitian ini berupa alumunium sepatu rem sepeda motor bekas merupakan komponen system pengereman pada kendaraan roda dua.



Gambar 27. Sepatu rem sepeda motor bekas
(sumber : bengkel rudy)

F. Teknis Analisis Data

1. Tabel untuk data penelitian uji kekerasan

Guna menganalisis pengambilan data uji kekerasan pada solution heat treatment dengan suhu 530°C, 545°C, 560°C.

Tabel 7. Pengujian kekerasan

No.	Nama Spesimen	Nilai Kekerasan VHN (kg/mm)	Nilai Rata-Rata (kg/mm)
1.	Sebelum Remelting	_____	_____
2.	Tanpa Perlakuan	_____	_____
3.	530°C	_____	_____
4.	545°C	_____	_____
5.	560°C	_____	_____

Sumber: balai penelitian teknologi mineral LIPI lampung

2. Tabel untuk data penelitian uji tarik

Guna menganalisis mengambil data uji tarik pada solution heat treatment dengan suhu 530°C, 545°C, 560°C.

Tabel 8. Uji Kuat Tarik

uji kekuatan Tarik							
Nama spesimen	Panjang (mm)	Luas Penampang (mm ²)	Regangan %	kekuatan tarik (kgf/mm ²)	Modulus elastisitas (kgf/mm ²)	Kekuatan maksimal (kgf/mm ²)	Kekuatan luluh (kgf/mm ²)
TP*							
530°C							
545°C							
560°C							

Sumber: balai penelitian teknologi mineral LIPI lampung

Seluruh hasil yang di dapat dari adanya pengamatan akan di tampilkan pada model tabel, grafik dan penjabaran yang di dapatkan dari:

1. Hasil dari uji tarik yang di tampilkan pada bentuk tabel serta grafik berdasarkan hasil yang didapatkan.
2. Hasil berdasarkan uji tarik yang di tampilkan pada bentuk tabel serta grafik selaras pada hasil yang didapatkan.
3. Berdasarkan perolehan uji tarik serta kekerasan bisa di lihat oleh setiap tabel serta grafik jadi dapat diperoleh penjabaran hasil pengamatan.

Catatan : * Tanpa Perlakuan