

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode penelitian

Metode penelitian merupakan strategi penelitian yang dipilih oleh peneliti untuk mengetahui secara menyeluruh terhadap bahan yang digunakan pada penelitian untuk membahas dan menganalisa yang menjadi tujuan penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media pendinginan dengan melakukan pendinginan yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan median pendinginan air, udara dan pendinginan pada cetakan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan pada logam aluminium.

1. Studi Pustaka

Dalam penulisan penelitian ini penulis menggunakan jurnal, artikel serta literatur-literatur lainnya yang berhubungan dengan penulisan. Penelitian ini baik sebagai sumber data dan informasi ataupun sebagai teori- teori dasar dan Studi pustaka.

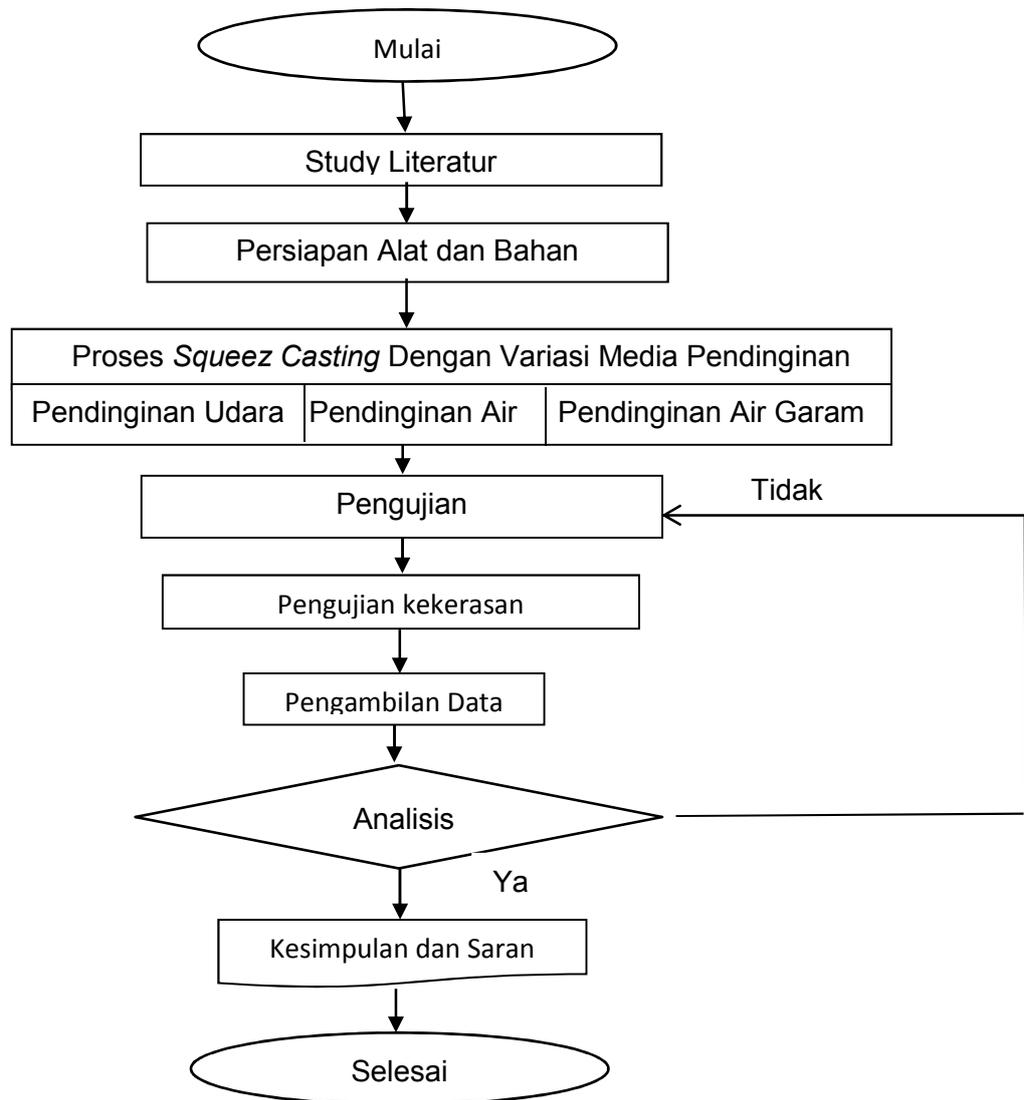
2. Observasi

Metode ini dilakukan secara langsung dengan melakukan pengamatan mengenai jenis bahan yang dinggunakan dan media pendinginan yang dinggunakan dalam penelitian ini.

3. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu serta tempat penelitian ini di lakukan Juni 2022 hingga Agustus 2022 di Laboratorium Teknik Mesin Kampus 2 (dua) Universitas Muhammadiyah Metro.

4. Diagram Alir Penelitian



Gambar 12. Diagram alir

Sumber : (Dokumentasi pribadi)

B. Tahapan Penelitian

1. Teknik sampling

a. Variasi Tekan Dan Media Pendinginan *Liquid Solution* Proses *Squeeze Casting*

Variasi tekan dan media pendinginan *liquid solution* pada proses *Squeeze Casting* dalam spesimen benda uji dengan *holding time* yakni dalam waktu 1 menit dan tekanan 173,1 Mpa, 207,7 Mpa, 242,3 Mpa dengan Media pendingin menggunakan air, udara, dan air garam, Dalam

variasi media pendinginan setiap spesimen dilakukan dengan bertahap, dan melakukan media pendinginan yang berbeda setiap spesimen agar mendapatkan nilai kekerasan spesimen dari hasil pengecoran *squeeze casting*, pengujian kekerasan yang digunakan yaitu uji vickers.

2. Tahapan

a. Pembuatan Spesimen Benda Uji

Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan spesimen benda uji dan lama penekana dalam proses *squeeze casting*, yaitu :

- 1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat pengujian
- 2) Bubut masing-masing logam yang akan digunakan secara acak hingga berbentuk chip yang kecil
- 3) Setelah itu timbang spesimen logam menggunakan timbangan
- 4) Kemudian masukkan spesimen logam kedalam tungku peleburan lalu dipanaskan sampai titik lebur.
- 5) Setelah itu tuangkan logam cair tersebut kedalam cetakan.
- 6) Kemudian Lakukan penekanan dengan tekanan yang telah ditentukan menggunakan mesin press hidrolik dengan durasi waktu penekanan yang telah ditentukan sebelumnya
- 7) Keluarkan benda uji dari cetakan dengan cara melepaskan cetakan pada alat *squeeze casting*
- 8) Lakukan media pendinginan yang telah ditentukan pada spesimen benda uji
- 9) Bersihkan cetakan dan *punch* untuk membuat benda uji selanjutnya

b. Proses *Squeeze casting*

Langkah-langkah dari proses *squeeze casting* yaitu sebagai berikut ini :

- 1) Siapkan alat *squeeze casting* dan bahan spesimen benda uji yang telah dileburkan
- 2) Pasang cetakan pada alat *squeeze casting*
- 3) Tuangkan spesimen kedalam cetakan. Pada proses ini *punch* jangan sampai menyentuh bahan uji pada cetakan.

- 4) Lakukan penekanan *dies* dengan tekanan yang diinginkan pada *punch* menggunakan tenaga hidrolik.
- 5) Lakukan langkah diatas menggunakan tekanan yang ditentukan.
- 6) Kemudian tahan lama penekanan dengan waktu yang diinginkan.
- 7) Setelah selesai setel hidrolik untuk menaikkan *punch* pada cetakan.
- 8) Lepas cetakan pada alat *squeeze casting*
- 9) Kemudian lepaskan bahan yang sudah dicetak

Setelah proses *squeeze casting* dilakukan, berikut ini merupakan tahapan yang dilakukan sebelum dilakukan pengujian *kekerasan* yaitu :

- 1) *Cutting* (Pemotongan), potong spesimen yang akan di uji, dengan kebutuhan ukuran yang akan dilakukan pengujian
- 2) *Labeling* (Identifikasi) yaitu pemberian kode pada sampel untuk membedakan dengan yang lainnya. Labeling dapat dilakukan dengan cara pengetokan, penggoresan atau dengan cara lainnya. Pastikan bahwa identitas tidak akan hilang selama preparasi sebelum pengujian.
- 3) *Mounting* yaitu di kasih tambahan pada material, sampel material dengan zat organik seperti bakelit, epoxin resin untuk mempermudah penanganan selama persiapan metalografi pengujian.
- 4) *Grinding* (Penggerindaan) bertujuan untuk mengaluskan permukaan material dengan menggunakan kertas/bahan abrasif. Bahan abrasif biasanya terbuat dari alumina silicon karbida, emery atau intan.
- 5) *Polishing* (Pemolesan) merupakan tahap akhir dari pengalusan permukaan material. Syarat permukaan sampel yang dapat digunakan untuk analisis metalografi yaitu harus tidak ada goresan dan tampak seperti cermin dan bisa untuk mengaca.
- 6) reagen kimia supaya terbaca yang disebut dengan etchant pada permukaan hasil polishing yang bertujuan untuk menimbulkan penampakan khusus seperti fasa, batas butir, dislokasi dan struktur mikro tertentu di bawah mikroskop.
- 7) *Drying* (Pengeringan) merupakan tahap ending yaitu penjemuran sampel sebelum pengamatan mikroskop. Permukaan sampel

harus kering. Air yang tersisa pada permukaan akan teruapkan saat pengamatan. Hal ini dapat merusak lensa mikroskop. Selain itu, air yang tersisa dapat memberikan hasil mikroskop menjadi tidak akurat.

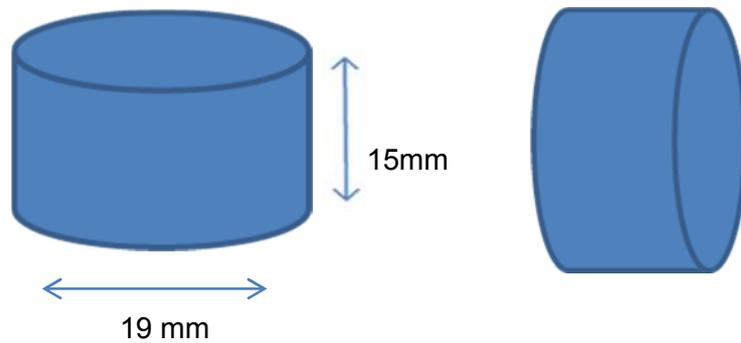
c. Langkah Pembentukan Spesimen

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

- a. Menyiapkan perlengkapan yang akan di gunakan.
- b. Menentukan size benda uji kekerasan (vickers) harus sesuai dengan standar.
- c. Memotong spesimen uji kekerasan (vickers) bahan uji dengan gerinda selaras pada pola yang telah di tentukan.
- d. Menghaluskan benda uji memakai amplas untuk pengujian kekerasan (vickers).
- e. Melakukan point (3,4,) tersebut dengan spesimen benda uji yang telah dilakukan pendingian yang berbeda setiap benda uji.

C. Spesimen Uji Kekerasan

Spesimen uji kekerasan di potong dengan mesin gerinda dan permukaan spesimen uji di ampas untuk meratakan dan memperhalus permukaan spesimen, uji kekerasan Vickers yang di lakukan guna mengerti kekerasan sebuah material menggunakan specimen yang beda.



Gambar 13. Spesimen uji kekerasan

Sumber: (pribadi)

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.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada pengamatan ini uji yang nantinya akan digunakan yaitu tahapan tahapan uji kekerasan (vickres) dan pengujian tarik. Adapun tahapannya yaitu :

1. Langkah Uji 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 indetor ada dalam posisi tegak lurus kepada permukaan spesimen
- h. Menekan tombol start, jadi indetor 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 indetor. 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° 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.

E. Instrumen Penelitian

Berikut ini adalah beberapa alat dan bahan yang digukan dalam Proses penelitian dan pengujian yiatu :

1. Alat

a. *Squeeze Casting*

Berikut ini spesifikasi Alat *Squeeze Casting* yang digunakan dalam proses penncetakan yitu :

- 1) *Temperature* maksimum *Squeeze casting* 1500⁰c
- 2) Diameter cetakan 20 mm
- 3) Panjang cetakan 11cm
- 4) Diameter penekan 19 mm
- 5) Panjang penekan 20 cm



Gambar 14. Alat Squeeze Casting.

Sumber: (Handono, S.D., dkk 2019)

b. Mesin Bubut

Penelitian ini menggunakan mesin bubut yang ada pada laboraturium Teknik Mesin Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Metro yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 15. Alat Mesin Bubut.

Sumber : (Arda, Dkk 2017)

c. Jangka Sorong

Alat ini digunakan untuk mengukur panjang, diameter lubang, tebal material pada benda uji setelah dilakukan proses penekanan pada *squeeze casting*.



Gambar 16. Jangka Sorong

Sumber : (Arda, Dkk 2017)

d. Penggaris

Penggaris ataupun mistar di gunakan guna pengukuran panjang hasil pengecoran yang nantinya di pakai peneliti.



Gambar 17 . Penggaris/mistar

Sumber : (Arda, Dkk 2017)

e. Timbangan Digital

Timbangan ini berfungsi untuk menimbang bahan logam yang telah disiapkan untuk diuji.



Gambar 18. Timbangan Digital

Sumber : (Arda, Dkk 2017)

f. Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk menghitung waktu yang dibutuhkan pada saat proses holding time maupun lama penekanan pada proses *squeeze casting*.



Gambar 19. Stopwatch

Sumber : (Arda, Dkk 2017)

g. Amplas

Amplas digunakan untuk memperhalus spesimen uji ketika nanti saat dilakukan uji kekerasan.



Gambar 20. Amplas

Sumber : (Dokumen pribadi, 2022)

h. Gerinda

Gerinda digunakan untuk meratakan perolehan cutting cetakan logam serta membersihkan perolehan sisa cetakan spesimen.



Gambar 21. Gerindra

Sumber : (Arda, Dkk 2017)

i. 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 22. Alat uji kekerasan

Sumber : (Arda, Dkk 2017)

2. Bahan

a. Aluminium

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Aluminium merupakan logam yang melimpah, dengan warna logam putih perak dan tergolong ringan yang mempunyai masa jenis $2,7 \text{ gr/cm}^3$. Aluminium murni adalah logam yang lunak, tahan lama, ringan dan dapat ditempa dengan penampilan luar bervariasi antara keperakan hingga abu-abu, tergantung kekerasannya.



Gambar 23. Aluminium
(Dokumentasi Pribadi,2022)

F. Teknis Analisis Data

1. Tabel untuk data penelitian uji kekerasan

Guna menganalisis pengambilan data uji kekerasan pada variasi media pendinginan.

Tabel 5. Pengujian kekerasan.

No.	Media Pendingin	Tekanan (Mpa)	Nilai Kekerasan VHN (kg/mm ²)	Nilai Rata-Rata (kg/mm)
1.	Pendinginan Air	173,1		
2		207,7		
3		242,3		
4	Pendinginan Udara	173,1		
5		207,7		
6		242,3		
7.	Air Garam	173,1		
8		207,7		
9		242,3		