

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini bersifat langsung pada objek yang akan diuji. Metode penelitian ini digunakan untuk mengetahui secara langsung pengaruh dari *friction time* yang digunakan terhadap kekuatan tarik rata-rata yang didapat dari hasil pengelasan logam dissimilar tembaga dengan baja St 41.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada April 2016 - selesai. Tempat yang digunakan pada penelitian ini adalah

- Laboratorium Pengujian Bahan, Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Malang.
- Laboratorium Proses Produksi, Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.

3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas ialah variabel yang nilainya dibedakan untuk mengetahui perubahan dari nilai variabel terikatnya. Nilai variabel bebas ditentukan terlebih dahulu oleh peneliti. Besar dari nilai variabel bebas pada penelitian kali ini ialah :

- *Friction time* : 15 detik, 20 detik, 25 detik, dan 30 detik

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat ialah faktor-faktor yang diobservasi oleh peneliti, dimana besarnya dipengaruhi oleh nilai variabel bebas. Dalam penelitian ini berupa kekuatan tarik dan perbedaan logam pengelasan antara tembaga dengan baja St 41.

3.2.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol ialah faktor yang nilainya dijaga konstan atau tetap oleh peneliti didalam penelitiannya, agar tidak memberikan pengaruh terhadap hasil penelitiannya. Variasi terkontrol pada penelitian ini ialah :

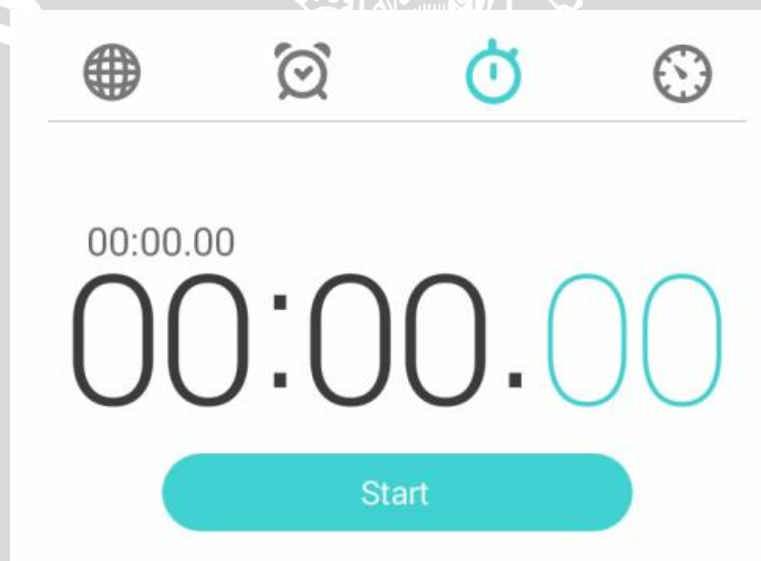
1. Gaya penekanan dengan *burn of length* 15mm
2. *Holding time* 1 menit
3. Putaran *spindle* 1600 rpm.

3.3 Spesifikasi Alat dan Bahan

3.3.1 Spesifikasi Alat

a. *Stopwatch digital*

Alat ini digunakan untuk mengukur *friction time* yang dibutuhkan dalam melakukan pengelasan gesek. Gambar dibawah ini merupakan *stopwatch* digital untuk mengukur variasi *friction time* yang digunakan



Gambar 3.1 *Stopwatch digital*

Sumber : Software ag, 2014

b. Kamera

Alat ini digunakan untuk mengambil gambar alat dan bahan, serta hasil pengelasan. Gambar dibawah ini merupakan kamera yang digunakan untuk mengambil gambar hasil pengelasan agar dapat menentukan perbedaan hasil pengelasan tiap variasi yang telah ditentukan



Gambar 3.2 Kamera
Sumber : Dokumentasi Pribadi

c. Jangka sorong

Alat ini digunakan untuk mengukur diameter spesimen. Gambar dibawah ini merupakan jangka sorong yang digunakan untuk mengukur panjang spesimen saat akan dipotong, mengukur diameter saat pembentukan spesimen, serta mengukur jarak antar spesimen saat pemasangan spesimen di mesin bubut.

Spesifikasi alat:

- Merk : Jason
- Ketelitian : 0,05 mm



Gambar 3.3 Jangka Sorong
Sumber : Dokumentasi pribadi

d. Mesin bubut untuk pengelasan

Alat ini digunakan untuk mengelas spesimen. Gambar dibawah ini merupakan mesin bubut yang digunakan saat melakukan pengelasan dengan variasi yang telah ditentukan

Spesifikasi alat :

- Merk/Type : lathe machine C6232A
- Buatan : China
- Max rpm : 1600 rpm



Gambar 3.4 Mesin bubut Pengelasan

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

e. Mesin *power hacksaw*

Alat ini digunakan untuk memotong logam. Gambar dibawah ini merupakan mesin power hacksaw yang digunakan untuk memotong spesimen dengan ukuran yang telah ditentukan



Gambar 3.5 *Power Hacksaw*

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

f. Mesin Bubut

Alat ini digunakan untuk pembentukan spesimen sesuai dengan diameter yang dibutuhkan. Gambar dibawah ini merupakan mesin bubut yang digunakan mulai dari membentuk spesimen sesuai dengan diameter yang dibutuhkan hingga membentuk spesimen sesuai dengan standar pengujian tarik yang telah ditentukan.



Gambar 3.6 Mesin bubut

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

g. Mesin uji tarik

Alat ini digunakan untuk mengukur kekuatan tarik dari spesimen yang ingin diuji.



Gambar 3.7 Mesin Uji Tarik

Sumber : Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Malang

3.3.2 Bahan

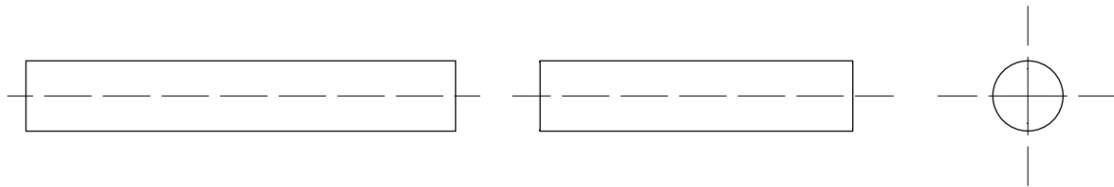
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Tembaga dan St 41, dengan komposisi sebagai berikut :

Table 3.1 Persentase komposisi kimia tembaga

Cu	P	Ca	Sc	Ti
97,39%	0,1%	0,22%	0,062%	0,03%
Fe	Ni	Y	Ba	Cr
0,18%	0.1%	2,7%	0,09%	0,037%

Tabel 3.2 Presentase komposisi kimia Baja St 41

C	Si	Mn	P	S
0.1342%	0.1503%	0.6261%	0.0200%	0.0400%



Tembaga

Baja St 41

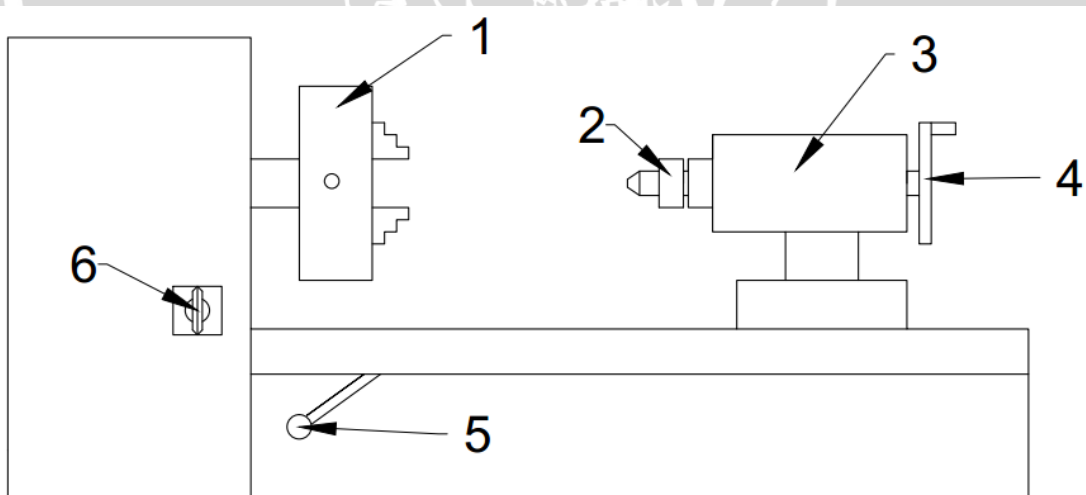
Gambar 3.8 Bentuk Dimensi Benda Kerja

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 3.3 Jumlah Spesimen Las Gesek

No	Variasi <i>Friction time</i>	Jumlah spesimen
1	10 Detik	3
2	20 Detik	3
3	30 Detik	3

3.4 Instalasi Penelitian



Gambar 3.9 Skema Alat Pengelasan Gesek

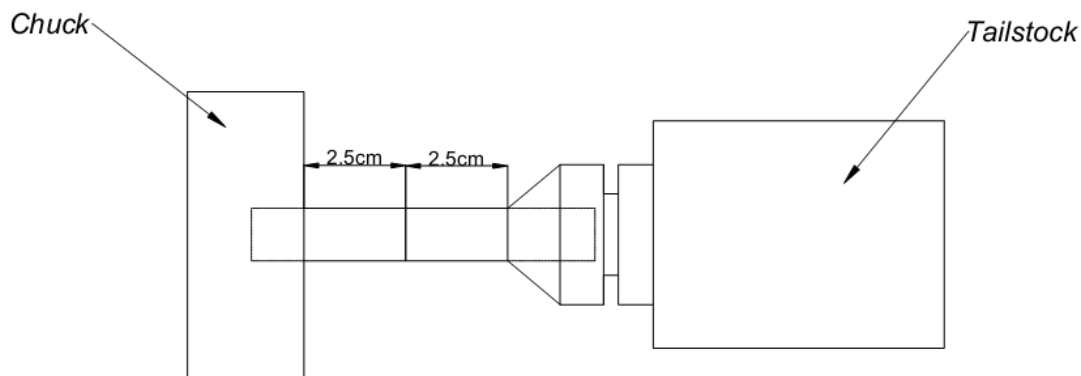
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Keterangan :

1. *Chuck* mesin bubut
2. *Drill chuck*
3. *Tailstock*

4. Lengan *Tailstock*
5. Tuas *On/Off* Mesin Bubut
6. Pengatur putaran mesin bubut

Pada gambar 3.8 dapat dilihat bahwa pengaturan jarak spesimen yang akan dilas, harus berjarak sama dari sisi tembaga maupun baja St 41



Gambar 3.10 Skema Pengaturan Jarak Benda pada Mesin Bubut
Sumber : Dokumentasi pribadi

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Spesimen

- a. Memotong spesimen baja St 41 dengan panjang 8 cm dengan banyak sesuai dengan kebutuhan
- b. Memotong spesimen tembaga dengan panjang 11 cm dengan banyak sesuai dengan kebutuhan
- c. Membubut spesimen baja St 41 dan tembaga agar ukuran diameter sesuai dengan ukuran 18 mm
- d. Meratakan permukaan yang akan dilas pada spesimen baja St 41 dengan tembaga menggunakan mesin bubut

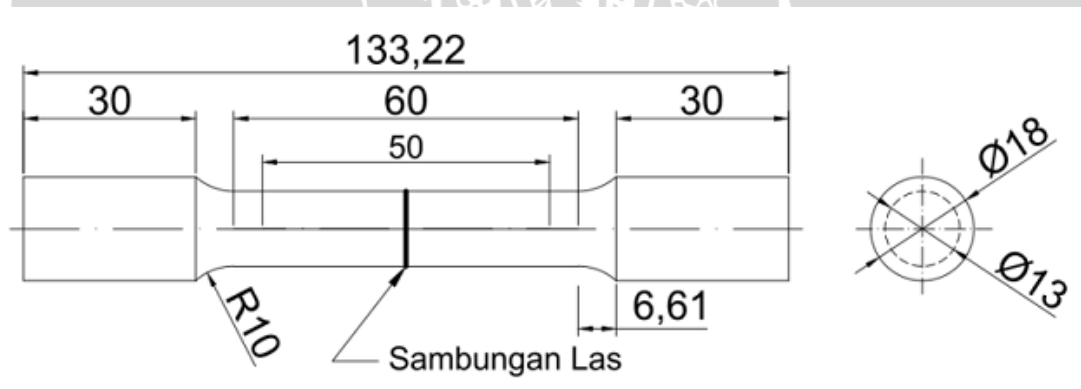
3.5.2 Pengelasan Gesek

- a. Menghaluskan permukaan spesimen yang akan dilas dengan menggunakan kertas gosok
- b. Memasang spesimen tembaga pada chuck mesin bubut
- c. Memasang spesimen baja St 41 pada *drill chuck* di *tailstock*.
- c. Mengatur jarak antar spesimen.
- d. Menyalakan mesin bubut

- e. Putaran spindle awal pada 800 rpm dan ditahan selama 15 detik agar stabil, kemudian baru dinaikkan ke 1600 rpm untuk mendapatkan putaran yang diinginkan.
- f. Menyalakan *stopwatch*, bersamaan dengan memberikan tekanan pada spesimen dengan *friction time* yang ditentukan.
- g. Mesin dimatikan setelah mencapai *friction time* yang ditentukan.
- h. Kemudian spesimen dibiarkan selama 1 menit dengan kondisi masih di mesin bubut untuk menurunkan suhu spesimen
- i. Spesimen dilepas
- j. Pengecekan hasil lasan

3.5.3 Pengujian Kekuatan Tarik

Sebelum melakukan uji tarik spesimen dibentuk terlebih dahulu menjadi spesimen uji tarik yang sesuai dengan standar internasional. Pada gambar dibawah ini merupakan spesimen uji tarik yang hasil pengelasan yakni poros dengan diameter ± 13 mm yang akan dibentuk sesuai standar American Welding Society (AWS) 2007.



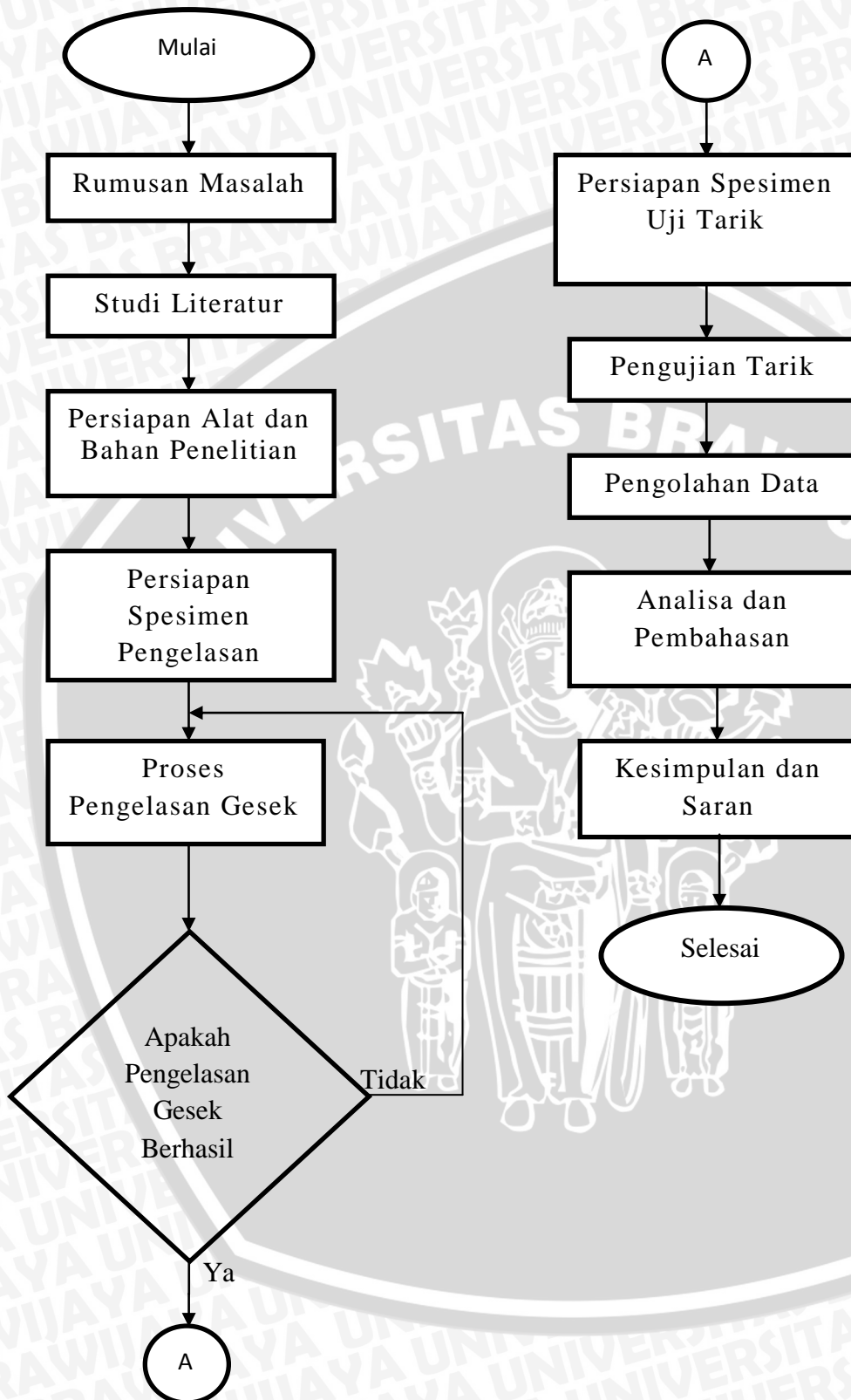
Gambar 3.11 Spesimen Uji Tarik

Sumber : American Welding Society. Standard Methods for Mechanical Testing of Welds. B4.0.2007

Proses pengujian tarik yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Membubut spesimen pengelasan sesuai dengan ukuran diameter standar AWS
2. Mengukur diameter pada tengah spesimen di sambungan las
3. Spesimen uji tarik dipasang pada mesin uji tarik dan dicekam dengan benar pada mesin uji tarik.
4. Benda uji mulai mendapatkan beban tarik diawali dari 0 kg hingga benda putus pada beban maksimum yang dapat ditahan oleh benda tersebut.
5. Mencatat hasil yang tertera pada layar pengujian dan semua hasil selama pengujian
6. Menghitung nilai kekuatan tariknya.

3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.12 Diagram alir penelitian
 Sumber : Dokumentasi Pribadi