

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat, sebagai berikut:

1. Proses pengelasan dilakukan di Laboratorium SMKN 2 Bandar Lampung.
2. Pembentukan spesimen uji tarik dan uji impact dilakukan di Laboratorium SMKN 2 Bandar Lampung
3. Pengujian tarik dilakukan di Laboratorium Uji Departemen Teknik Metalurgi dan Material, Universitas Indonesia, Depok.
4. Pengujian kekerasan dan uji impact dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

B . Bahan dan Alat

1. Aluminium 5052, sebagai bahan dasar proses pengelasan



Gambar 3.1. Pelat Aluminium

Tabel 3.1. Sifat Fisik Al 5052

Sifat Fisik	
rata-rata koefisien ekspansi termal ($\mu\text{m}/\text{m}^{\circ}\text{C}$)	23,75
Titik cair ($^{\circ}\text{C}$)	607-650
konduktivitas termal ($\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$)	138
Hantaran listrik	35
Tahanan listrik ($\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$)	0,050

Tabel 3.2. Sifat Mekanik Al 5052

Sifat Mekanik		
Kekuatan tarik	215 Mpa	31 ksi
Regangan (dalam 2 in)	10 (1/16 in)	14 (1/2 in)
Kekerasan	68	
Batas ketahanan	125 Mpa	18 ksi
Modulus elastis	70 Gpa	10,2 psi

2. Mesin milling, sebagai alat untuk mengelas



Gambar 3.2. Mesin Frais Horizontal

a. Prinsip Kerja

Tenaga untuk pemotongan berasal dari energi listrik yang diubah menjadi gerak utama oleh sebuah motor listrik, selanjutnya gerakan utama tersebut akan diteruskan melalui suatu transmisi untuk menghasilkan gerakan putar pada spindel mesin milling. Spindel mesin milling adalah bagian dari sistem utama mesin milling yang bertugas untuk memegang dan memutar cutter hingga menghasilkan putaran atau gerakan pemotongan. Gerakan pemotongan pada cutter jika dikenakan pada benda kerja yang telah dicekam maka akan terjadi gesekan/tabrakan sehingga akan menghasilkan pemotongan pada bagian benda kerja, hal ini dapat terjadi karena material penyusun cutter mempunyai kekerasan diatas kekerasan benda kerja.

b. Fungsi

Adapun fungsi dari mesin milling ini ialah untuk memotong benda kerja dalam bentuk mendatar.

3. Mesin Uji Tarik, untuk mencari tegangan dan regangan Aluminium 5052 yang telah dilas



Gambar 3.3. Mesin Uji tarik

4. Mesin Uji kekerasan Rockwell, untuk mencari nilai kekerasan daerah las Aluminium 5052



Gambar 3.4. Alat Uji Kekerasan Universal

5. Uji Impact



Gambar 3.5. Alat Uji Impact Charpy

6. Mesin penghalus spesimen

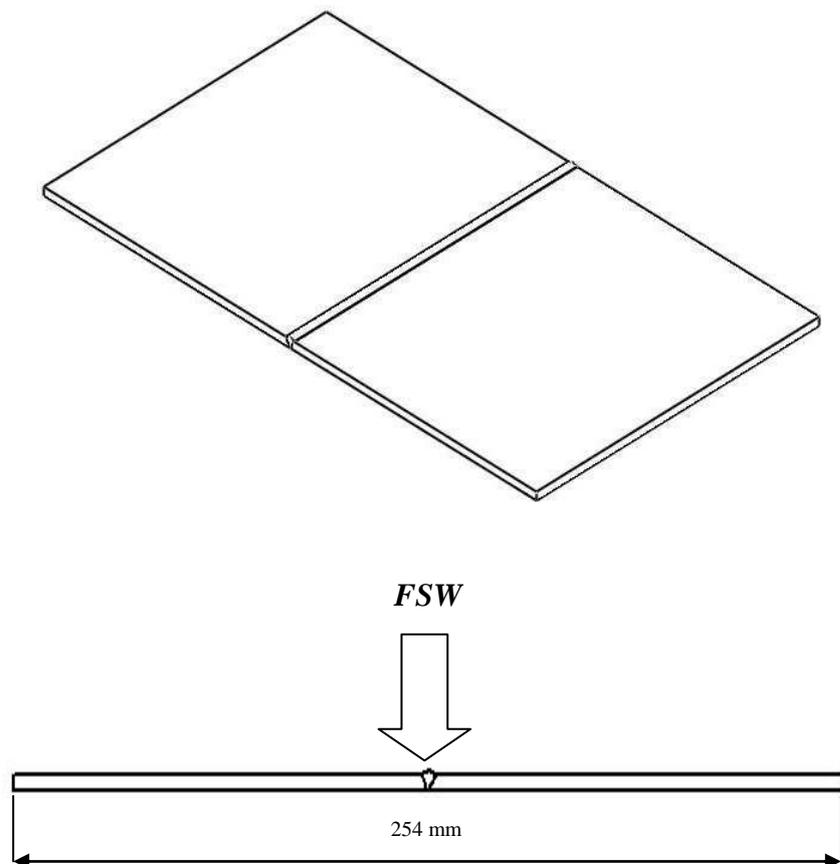


Gambar 3.6. Polishing

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan benda uji untuk pengelasan gesek, bahan Aluminium 5052 dengan ukuran sesuai standar pengujian
2. Prosedur Pengelasan:
 - a. Mempersiapkan mesin Milling
 - b. Mempersiapkan benda kerja pada mesin milling

- c. Menghidupkan mesin, sehingga *tool* berputar dan *tool* digerakkan hingga makan benda kerja sedalam 0,4 mm.
- d. *Tool* menyentuh benda kerja dan pin berada didalam benda kerja (benda kerja berada pada kondisi plastis karena pemanasan akibat dari sentuhan gesekan antara pin dengan permukaan benda kerja).
- e. Setelah bagian benda kerja yang terkena gesekan makan sedalam 0,4 mm, maka *tool* dibiarkan selama 90 menit. Setelah 90 menit *tool* kemudian digerakkan.
- f. Kemudian proses selesai, *tool* diangkat dan spesimen dipindahkan dari mesin las.



Gambar 3.7. Benda yang akan dilas

D. Pengujian-pengujian

1. Uji Tarik

Pada pengujian tarik Aluminium ini menggunakan standar ASTM E-8. Adapun proses pengujian dimulai dari meletakkan kertas *millimeter block* dan meletakkannya pada *plotter*. Kemudian mengukur benda uji dengan menggunakan tenaga hidrolik yang dimulai dari 0 kg sehingga benda putus pada beban maksimum. Setelah benda uji putus kemudian diukur berapa besar penampang dan panjang benda uji setelah putus. Untuk melihat beban dan gaya maksimum benda uji terdapat pada layar digital dan dicatat sebagai data, setelah semua data diperoleh kemudian menghitung kekuatan tarik, kekuatan luluh, dan perpanjangan benda.

Tabel 3.3. Data uji Tarik

Spesimin	N (RPM)	v (mm/mnt)	Beban Max (Kg)	TS (Kg/mm ²)	Regangan
1	1800	11,4			
2		11,4			
3		11,4			
4	1800	19,8			
5		19,8			
6		19,8			
7	1100	11,4			
8		11,4			
9		11,4			
10	1100	19,8			
11		19,8			
12		19,8			

2. Uji Kekerasan Rockwell

Pengujian kekerasan aluminium 5052 yang telah dilas menggunakan FSW ialah pengujian kekerasan Rockwell, dengan menggunakan standar ASTM E 18. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan benda uji pada meja alat uji, kemudian benda uji diberi beban minor 10 kg dengan indentor bola baja yang berdiameter 1/16 inch dengan cara menurunkan gagang tuas pada alat uji. Saat pemberian beban minor jarum pada *dial indicator pointer* diatur ke angka 0, dan tuas diangkat ke atas. Dalam waktu 10 detik dari pemberian minor kemudian diberi beban mayor 150 kg dengan cara menekan gagang tuas ke bawah dan dibiarkan selama 12-15 detik, kemudian gagang tuas diangkat kembali. Dan setelah 10 detik dari gagang tuas diangkat maka nilai kekerasannya dapat dibaca langsung pada *dial indicator pointer*.

Tabel 3.4. Data uji Kekerasan

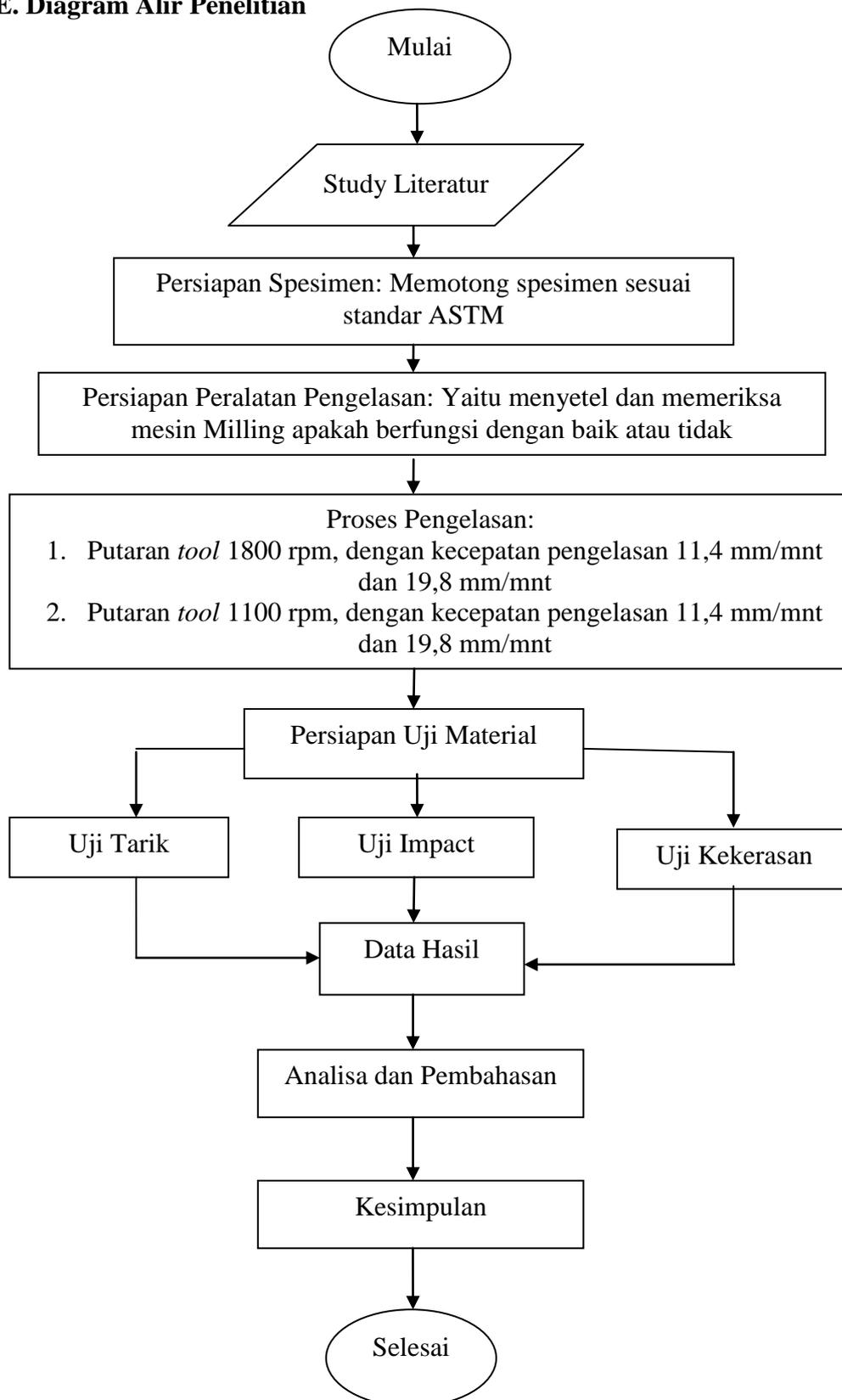
Spesimen Uji	N (rpm)	v (mm/mnt)	HR _B	HR _B rata-rata
1	1800	11,4		
2		11,4		
3		11,4		
4	1800	19,8		
5		19,8		
6		19,8		

3. Uji Impact

Standar uji impact yang digunakan ialah ASTM E-23, adapun prinsip pengujian impact ini adalah menghitung energi yang diberikan oleh beban (pendulum) dan menghitung energi yang diserap oleh spesimen. Pada saat beban dinaikkan pada ketinggian tertentu, beban memiliki energi potensial maksimum, kemudian saat akan menumbuk spesimen energi kinetik mencapai maksimum. Energi kinetik maksimum tersebut akan diserap sebagian oleh spesimen hingga spesimen tersebut patah.

Tabel 3.5. Data Uji Impact

Spesimin	N (RPM)	v (mm/mnt)	E (Joule)	HI (J/mm ²)	HI rata- rata
1	1800	11,4			
2		11,4			
3		11,4			
4	1800	19,8			
5		19,8			
6		19,8			

E. Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.8. Diagram Alir penelitian