

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada rentang waktu pada bulan Oktober 2013 hingga bulan Maret 2014.

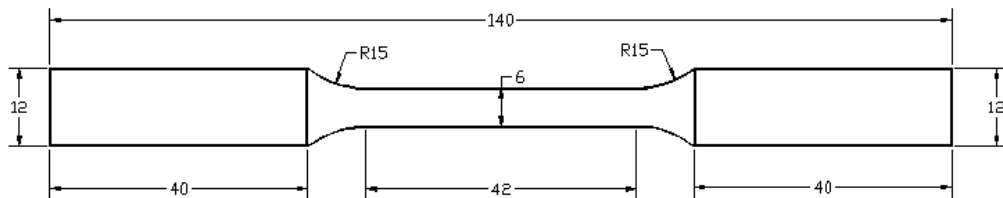
B. Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Spesimen uji

a. Spesimen uji tarik

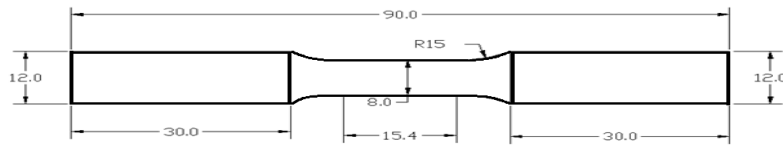
Bentuk dan ukuran benda uji tarik berdasarkan standar JIS Z2201 No. 14A.



Gambar 10. Dimensi benda uji tarik

b. Spesimen uji fatik

Bentuk dan ukuran benda uji tarik berdasarkan standar ASTM E 466



Gambar 11. Dimensi benda uji fatik standar ASTM E 466

Benda uji tarik dan uji fatik dibuat dengan mesin bubut konvensional selanjutnya diuji tarik dengan menggunakan mesin uji tarik. Dari pengujian tarik yang dilakukan maka akan didapatkan nilai tegangan *ultimate* dari bahan yang diuji.

2. Furnace



Gambar 12. *Furnace*.

Digunakan sebagai media perlakuan panas mulai dari proses pemanasan spesimen uji, penahanan temperatur spesimen uji.

3. *Roughness tester*



Gambar 13. *Roughness tester*.

Roughness tester digunakan untuk mengetahui nilai kekasaran permukaan spesimen uji, sebagai variabel untuk melakukan analisa terhadap hasil pengujian fatik.

4. **Mesin uji tarik**



Gambar 14. Mesin uji tarik tarno grocki

Alat ini digunakan untuk menguji kekuatan tarik bahan uji. Hasil dari pengujian ini dipakai sebagai acuan untuk menentukan nilai pembebanan yang dipakai pada pengujian fatik.

5. Mesin uji fatik tipe *rotary bending* dan kelengkapannya

- a. Motor listrik
- b. Cekam dan indikator pencatat siklus
- c. Rangka (*Chasis*)
- d. Beban / pemberat
- e. *Voltage regulator*
- f. *Tachometer*
- g. *Stop watch*

Alat uji fatik tipe *Rotary Bending* yang akan digunakan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 15. Mesin uji fatik

Data-data mesin :

- a. Arus maksimum : 0,5 *phase*
- b. Daya listrik : 400 watt
- c. Putaran motor : 2800 rpm

C. Prosedur Pengujian

Sebelum pengujian dimulai, terlebih dahulu dilakukan pembentukan terhadap spesimen uji dengan dimensi yang sesuai dengan standar JIS Z2201 No. 14A untuk uji tarik, dan standar ASTM E 466 untuk uji fatik.

Selanjutnya, dilakukan pengujian kekasaran permukaan dengan batas kekasaran maksimal 3,0 μm pada setiap spesimen dengan cara sebagai berikut :

1. Membersihkan permukaan spesimen dengan bensin atau alkohol untuk menghilangkan kotoran pada spesimen dan sisa serpihan material pada saat pembentukan.
2. Menghidupkan *surface tester* sesuai harga kekasaran yang hendak diukur
3. Meletakkan spesimen pada permukaan yang rata (diatas kaca)
4. Meletakkan *surface tester* diatas permukaan spesimen secara tegak lurus dari arah makan mata pahat, kemudian menekan tombol *start* untuk memulai pengambilan data, dan mencatat nilai hasil pengukuran yang tertera pada layar *surface tester*.
5. Mengulangi langkah 4 pada beberapa bagian dari spesimen yang mewakili seluruh permukaan yang di uji.
6. Mengulangi langkah 4 dan 5 terhadap seluruh spesimen yang akan di uji.

Pengujian dilanjutkan dengan melakukan perlakuan panas pada spesimen dengan metode *tempering* pada suhu 700° C dengan waktu penahanan temperatur selama 15 menit.

Tahap selanjutnya melakukan pengujian kekuatan tarik pada 3 spesimen yang telah dilakukan *tempering* untuk mengetahui nilai dari *ultimate tensile strength* (UTS), dimana nilai hasil pengujian tersebut akan digunakan untuk menentukan nilai beban yang akan diberikan pada spesimen yang hendak dilakukan pengujian fatik..

Adapun beban yang akan diberikan pada saat uji fatik yaitu sebesar 20%, 30%, 40%, dan 50%, 60% dalam satuan Kilogram (Kg) dari nilai UTS yang mengacu pada standar pengujian logam baja. Berikut merupakan persamaan yang digunakan dalam menentukan berat beban yang akan diberikan:

$$\sigma = \frac{WL / 2}{\pi/32d^3} \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots(5)$$

Dimana: σ = Tegangan lentur (kg/cm²)

W = Beban lentur (kg)

d = Diameter benda uji (cm)

L = Panjang benda uji (cm)

Kemudian pengujian dilanjutkan dengan melakukan pengujian lelah pada spesimen. Adapun langkah-langkah dari pengujian fatik yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memasang spesimen pada mesin uji fatik.
2. Memasang beban.
3. Menghidupkan mesin bersamaan dengan menghidupkan penghitung waktu untuk memulai pengujian.

4. Melihat putaran motor secara berkala untuk menentukan putaran stabil dari motor.
5. Saat material patah seketika pula mematikan motor dan menghentikan penghitung waktu.
6. Mencatat waktu dan rpm yang tertera pada indikator.
7. Menandai material untuk pengujian pertama.
8. Mengulangi langkah 2-7 untuk pengujian menggunakan beban selanjutnya.
9. Mencatat seluruh data dan kejadian selama pengambilan data.

Setelah pengujian lelah selesai, selanjutnya dilakukan pengambilan gambar dengan alat mikroskop optik, terhadap patahan yang terjadi pada masing – masing spesimen uji lelah untuk dilakukan analisa terhadap pola patahan yang terjadi.

D. Data Hasil Yang Hendak Diperoleh Dari Pengujian

Setelah seluruh pengujian dan pengambilan data selesai dilakukan, selanjutnya data-data yang diperoleh diolah untuk tujuan penelitian ini. Berikut adalah data-data yang ingin diperoleh dalam pengujian untuk selanjutnya digunakan melakukan analisis :

Tabel 2. nilai pembebanan

No	UTS (MPa)	(%) tegangan	D (mm)	L (mm)	W (N)	W (kg)
1						
2						
3						
4						
5						

Nilai pembebanan digunakan untuk mencantumkan besarnya nilai pembebanan yang diberikan pada masing – masing variasi pembebanan.

Tabel 3. Data hasil pengujian kekuatan tarik

Nomor	Diameter Spesimen Uji (mm)	Nilai UTS (N/mm ²)
Rata – rata		

Hasil pengujian kekuatan tarik digunakan untuk menentukan nilai pembebanan pada pengujian fatik.

Tabel 4. Data hasil pengujian Kekasaran Permukaan spesimen uji fatik.

No	Spesimen	Nilai Kekasaran Permukaan (μm)
1	20% x UTS	
2	30% x UTS	
3	40% x UTS	
4	50% x UTS	
5	60% x UTS	

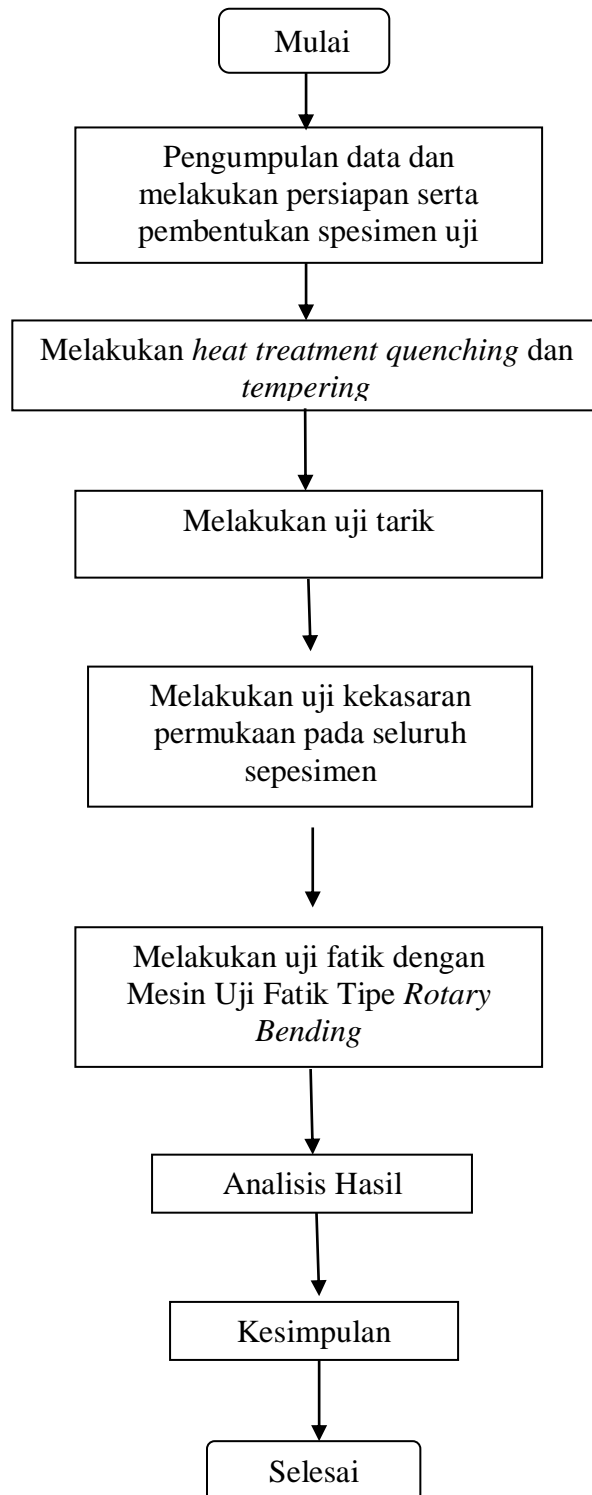
Tabel berikut digunakan untuk menunjukkan nilai kekasaran permukaan spesimen uji yang akan digunakan dalam penelitian.

Tabel 5. Data hasil pengujian kekuatan fatik.

No	Spesimen	σ (MPa)	Rpm	t (menit)	Siklus	Siklus Rata –Rata
1	20% x UTS					
2	30% x UTS					
3	40% x UTS					
4	50% x UTS					
5	60% x UTS					

Tabel hasil pengujian fatik dibawah ini digunakan untuk mencantumkan nilai siklus yang mampu dicapai oleh tiap spesimen uji pada masing – masing variasi pembebanan pengujian fatik.

E. Diagram Alir Penelitian



Gambar 16. Diagram alir penelitian