

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Agustus sampai bulan Oktober 2012. Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat yaitu preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Fisika Material Universitas Lampung (Unila), uji komposisi kimia dilakukan di Politeknik Manufaktur Bandung serta uji *bending* dan struktur mikro dilakukan di Laboratorium Teknik Material Institut Teknologi Bandung (ITB).

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pemotong sampel, *Optical Emission Spectroscopy* (OES), *furnace*, mesin *bending*, kertas amplas, kain poles, mesin poles, alat pengering dan mikroskop optik. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja pegas daun, *resine*, *diamon pasta* dan larutan nital.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi preparasi sampel, uji komposisi kimia, proses perlakuan panas, proses *annealing*, pengujian *bending*, struktur mikro, data, pembahasan dan kesimpulan.

3.3.1 Preparasi Sampel

Preparasi sampel diawali dengan pemotongan baja pegas daun. Untuk sampel uji *bending* dibuat berdasarkan ASTM E290-97 dengan ukuran panjang 150 mm.

3.3.2 Uji Komposisi Kimia

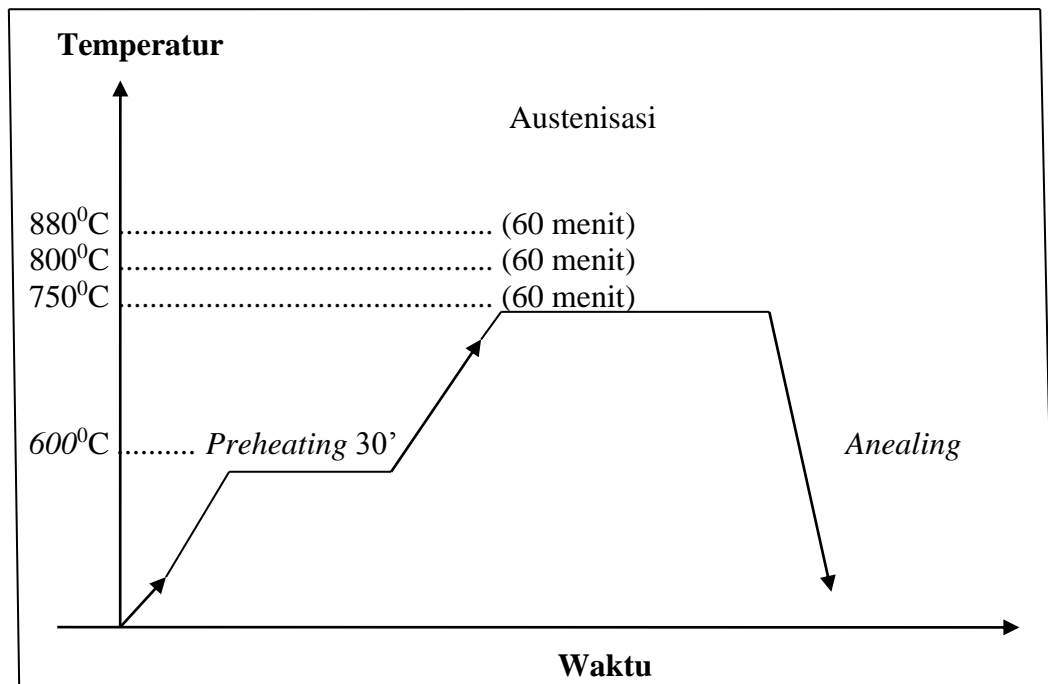
Uji komposisi kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur-unsur yang terkandung dalam material tersebut. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin spektrometer. Sebelum pengujian dilakukan, terlebih dahulu permukaan material dibersihkan dengan pengikiran, pengamplasan dan kemudian dilakukan kalibrasi peralatan. Selanjutnya sampel ditempatkan pada dudukan dan divakumkan. Setelah itu, spektrometer dijalankan sampai terjadi busur listrik yang mengakibatkan terbakarnya sampel sehingga memancarkan cahaya dan panjang gelombang serta intensitas tertentu. Cahaya yang timbul akibat pembakaran diubah menjadi cahaya monokromatik yang kemudian dilewatkan pada kaca prisma sehingga terdifraksi menjadi cahaya dengan panjang gelombang dan intensitas tertentu dan akan dideteksi oleh detektor unsur, sehingga dapat diketahui unsur yang terdapat pada material tersebut.

3.3.3 Perlakuan Panas

Proses *heat treatment* dilakukan dengan menggunakan tungku pemanas atau *furnace*. Suhu yang digunakan pada penelitian ini adalah 750 °C, 800 °C dan 880 °C dengan *holding time* 60 menit. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses *heat treatment* adalah:

1. Menyiapkan sampel yang akan dilakukan perlakuan panas

2. Memasukkan sampel kedalam *furnace* dengan menekan tombol ON
3. Mengatur suhu 600 °C dengan waktu tahan 30 menit yaitu pemanasan awal sebelum austenisasi (*preheating*) untuk menghindari terjadinya keretakan pada sampel akibat adanya *shock* temperatur.
4. Setelah proses pemanasan awal, pemanasan dilanjutkan hingga temperatur austenisasi dengan temperatur 750 °C, 800 °C dan 880 °C dengan waktu tahan 60 menit.
5. Menekan tombol OFF setelah proses *heat treatment*
6. Melakukan proses pendinginan secara lambat (*annealing*) yaitu dengan membiarkan sampel dalam *furnace* selama 8 jam. Proses pendinginan secara lambat dilakukan setelah mencapai temperatur dan waktu tahan yang diinginkan. Siklus perlakuan panas baja pegas daun dapat dilihat seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Siklus perlakuan panas baja pegas daun.

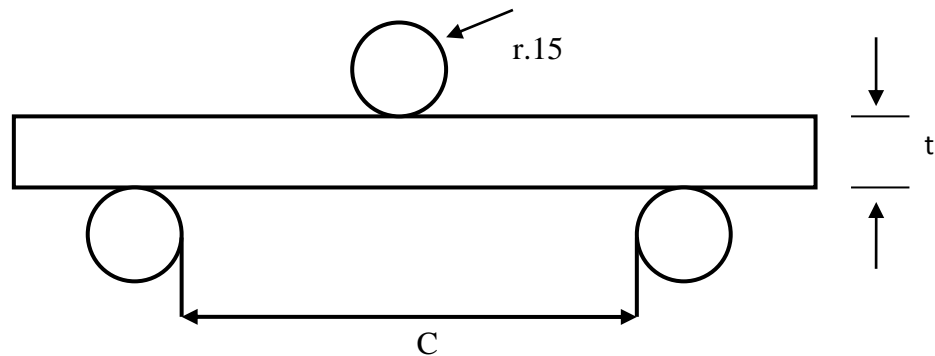
3.3.4 Pengujian *Bending*

Pada uji *bending*, standar benda uji yang digunakan adalah ASTM E290-97 dengan metode *three points bending*. Sampel yang dilakukan uji *bending* adalah sampel yang *orizinal*, sampel yang mengalami proses *heat treatment* suhu 880 °C dengan proses *quenching*, sampel mengalami proses *heat treatment* suhu 750 °C, 800 °C dan 880 °C dengan *holding time* 60 menit yang di *annealing*, masing-masing sampel diberi simbol ORI, Q oli, A.750, A.800 dan A.880 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode sampel baja pegas daun yang digunakan pada uji *bending*

Sampel	Keterangan
ORI	Sampel bahan yang tidak mengalami proses pemanasan dan pendinginan
Q oli	Sampel yang mengalami proses <i>heat treatment</i> pada suhu 880 °C dan di <i>quenching</i> dengan menggunakan media oli
A.750	Sampel yang mengalami proses <i>heat treatment</i> pada suhu 750 °C dan di <i>annealing</i>
A.800	Sampel yang mengalami proses <i>heat treatment</i> pada suhu 800 °C dan di <i>annealing</i>
A.880	Sampel yang mengalami proses <i>heat treatment</i> pada suhu 880 °C dan di <i>annealing</i>

Dibawah ini Gambar pengujian *bending* dengan metode *three points bending*



$$C = 2r + 3t \pm t/2$$

Gambar 10. Pengujian *bending* dengan metode *three points bending*.

Dimana: C = Jarak antara tumpuan

r = Jari-jari penekan atau tumpuan

t = Tebal spesimen/sampel

Adapun langkah-langkah pengujian *bending* adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan benda uji.
2. Menentukan titik tumpuan dan titik ditengah benda uji dengan memberi tanda garis.
3. Menentukan besar beban yang digunakan.
4. Meletakkan sampel pada meja mesin pengujian bending dengan jarak tumpuan dan titik tengah yang telah ditentukan.
5. Memutar *handle* sampai beban menyentuh benda uji dan manometer indikator menunjukkan angka nol.
6. Menentukan putaran jarum penentu waktu untuk pencatatan beban selanjutnya.
7. Mencatat hasil pengujian *bending* setiap putaran yang telah ditentukan.

3.3.5 Struktur Mikro (*Metalografi*)

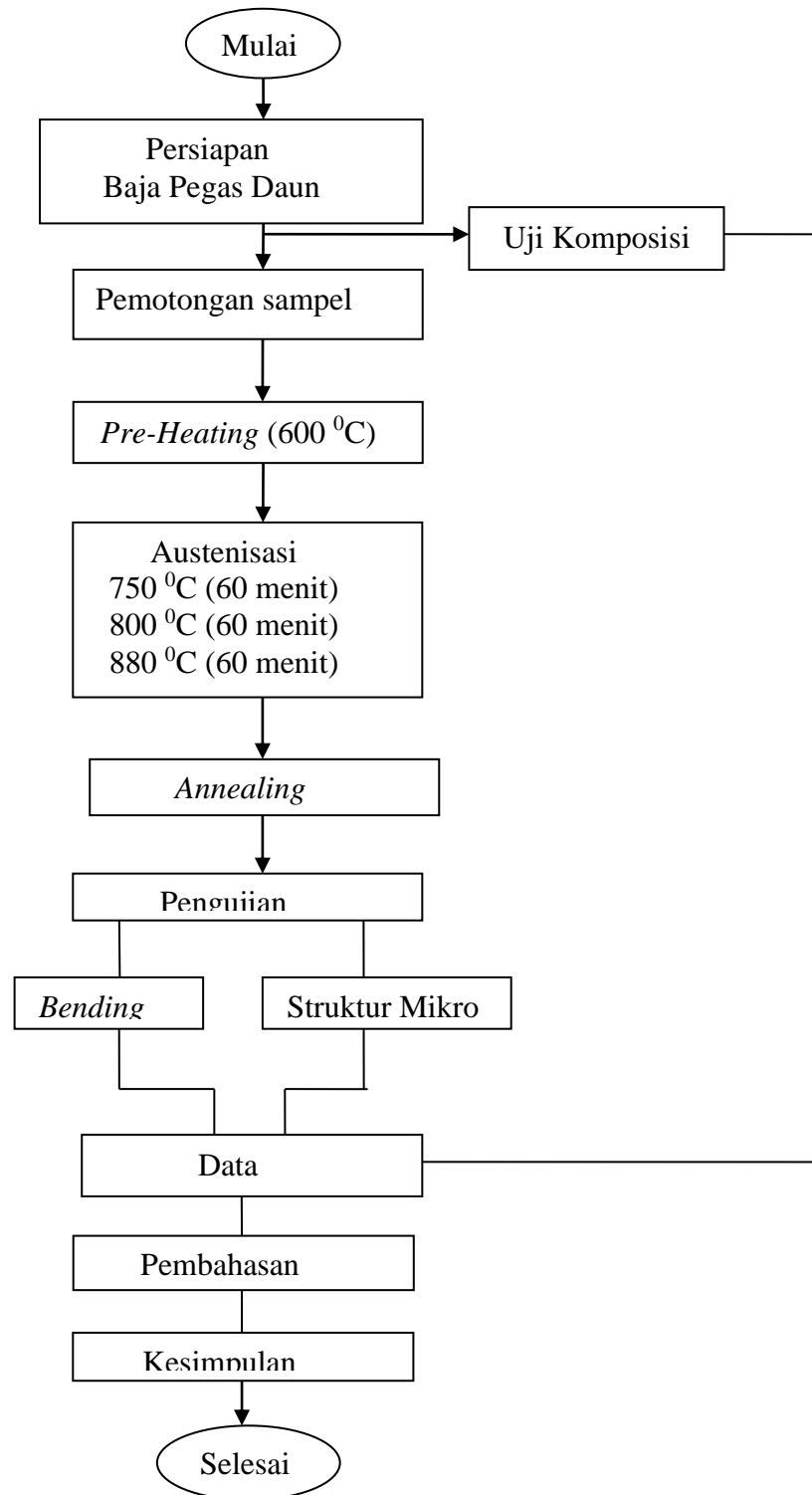
Untuk mengetahui struktur mikro dari sampel digunakan mikroskop optik. Sampel untuk pengamatan struktur mikro dipersiapkan permukaannya untuk pengamatan.

Langkah-langkah preparasi sampel mikroskop optik (*metalografi*) sebagai berikut:

1. Memotong sampel sesuai dengan ukuran alat uji *metalografi*.
2. Sampel *dimounting*.
3. Melakukan pengamplasan pada sampel dengan memakai kekerasan amplas dengan nomor : #120, #240, #400, #600, #800, #1000 dan #2000.
4. Melakukan pemolesan pada sampel dengan menggunakan kain poles yang ditempel pada piringan yang berputar pada mesin poles, kemudian kain disemprot/diberi *diamon pasta*.
5. Melakukan pengetsaan dimana permukaan sampel dicelup dalam larutan nital (Alkohol+HNO₃) selama 5 detik, setelah itu dibersihkan dengan air dan alkohol kemudian dikeringkan dengan alat pengering. Kemudian dilakukan pengamatan struktur mikro dengan pembesaran 500x.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram alir dari proses penelitian.