TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH *ANNEALING* 290 °C PADA PELAT ALUMINUM PADUAN (Al-Fe) DENGAN VARIASI *HOLDING TIME* 30 MENIT DAN 50 MENIT TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS

Tugas Akhir ini Disusun Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

oleh :

IRAWAN EFFENDI
NIM : D 200 010 095
NIRM : 01.6.106.03030.50 095

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2008

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam keadaan murni logam *non ferrous* memiliki sifat yang sangat baik, namun untuk meningkatkan kekuatan umumnya dicampur dengan logam lain membentuk paduan. Ciri logam *non ferrous* adalah daya tahan terhadap korosi, daya hantar listrik yang baik dan pengubahan bentuk yang mudah (B.H. Amstead : 1995).

Salah satu dari sekian banyak bahan *non ferrous* yang mempunyai banyak penggunaan adalah aluminum. Aluminum sudah banyak dipergunakan dalam bidang industri dan transportasi karena memiliki banyak sifat yang menguntungkan serta teknologi pengolahan yang ekonomis, hal tersebut menyebabkan aluminum memiliki penggunaan yang semakin luas. Penggunaan aluminum yang sering dijumpai di pasaran adalah dalam bentuk paduan.

Sebagai tambahan terhadap kekuatan mekaniknya, aluminum dapat dipadukan dengan Cu, Mg, Si, Mn, Ni dan sebagainya, secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama. Hal ini dapat memberikan sifat-sifat yang menguntungkan sebagai contoh diantaranya, yaitu : meningkatkan kekerasan, benda bertambah ringan, ketahanan terhadap beban impak, tahan aus, koefisien muai yang rendah dan sebagainya.

Kekuatan paduan aluminum yang berkisar antara 83-310 Mpa dapat ditingkatkan melalui beberapa cara, yaitu : menambahkan unsur paduan,

pengerjaan dingin dan *heat treatment* sehingga dapat diperoleh paduan aluminum dengan kekuatan melebihi 700 Mpa (B.H. Amstead : 1995).

Di pasaran dapat diperoleh dengan mudah paduan aluminum dalam berbagai bentuk, antara lain bentuk pelat dan lembaran. Hampir semua paduan aluminum adalah mampu bentuk (*wrought alloys*) sehingga dapat ditempa, dibentuk sambil dirol, diregang dan dicetak-tekan.

Pada proses industri aluminum hasil pengerjaan dingin memberikan dampak berkurangnya deformasi plastis karena mengalami pengerasan regangan (*strain hardening*). Sehingga pada pengerjaan berikutnya aluminum menjadi keras, kurang ulet sehingga memerlukan lebih banyak daya untuk pembentukan selanjutnya dan besar kemungkinan terjadi retak. Oleh karena itu, siklus pengerjaan dingin (*cold working*) dilanjutkan *annealing* rekristalisasi banyak digunakan untuk membantu proses produksi. Dengan *annealing* rekristalisasi maka pengerasan regangan dapat hilang seiring terbentuknya butir-butir baru sekaligus menaikkan keliatan bahan (Van Vlack : 1992).

Percobaan di laboratorium membuktikan bahwa pertambahan kekuatan tarik dan kekuatan luluh mengiringi peningkatan kekerasan. Di samping itu pengerasan regangan akan berakibat mengurangi keliatan karena sebagian deformasi terjadi selama pengerjaan dingin (Van Vlack : 1992).

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini penulis memilih material paduan aluminium (Al-Fe) bentuk pelat hasil proses pembentukan yang banyak beredar di pasaran dan dengan cara perlakuan panas *annealing* untuk

mengetahui sejauh mana pengaruh sebelum dan sesudah mengalami *annealing* pada sifat fisis dan mekanisnya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah : apakah sifat fisis dan mekanis dari material pelat paduan Al-Fe akan berubah sesudah mengalami *annealing* dengan variasi *holding time* 30 menit dan 50 menit pada temperatur 290 ºC.

1.3. Batasan Masalah

Agar hasil penelitian dapat diterima dengan validitas seperti yang diharapkan, maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan model pelaksanaan penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Material yang digunakan adalah pelat aluminum dengan tebal 1 mm.
2. Proses *heat treatment* yang digunakan adalah *annealing* pada temperatur 290 ºC dengan waktu tahan (*holding time*) 30 menit dan 50 menit.
3. Pengujian yang dilakukan :
   - Pengujian komposisi kimia
   - Pengujian struktur mikro
   - Pengujian kekerasan
   - Pengujian tarik

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prosentase komposisi kimia dan harga kekuatan tarik aluminum untuk spesimen tanpa *annealing*

(*raw material*) dan spesimen dengan *annealing* 290 ºC dengan perbedaan waktu penahanan 30 menit dan 50 menit. Selain itu untuk mengetahui dampak perbedaan waktu penahanan terhadap kekuatan pada aluminum sehingga dapat dipertimbangkan pelaksanaannya sebelum digunakan pada konstruksi mesin.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian meliputi 2 bidang, yaitu :

a. Bidang akademik
   1. Dapat mempelajari sifat-sifat aluminum sebelum dan sesudah mengalami perlakuan panas *annealing*.
   2. Dapat mengetahui kualitas aluminum sebelum dan sesudah *annealing* berdasarkan hasil uji komposisi kimia, uji struktur mikro, uji kekerasan dan uji tarik.
   3. Dapat memperluas wawasan terhadap ilmu metalurgi sehingga dapat menumbuhkan semangat untuk mempelajari dan melakukan pengembangan dalam penelitian metalurgi mendatang.

b. Bidang pengembangan industri
   1. Untuk meningkatkan kualitas material sehingga kualitas produk paduan aluminum menjadi lebih baik.
   2. Semakin meningkatnya penggunaan paduan aluminum dalam bidang otomotif dan konstruksi.

1.6. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu :

1. Tahap pembuatan spesimen

   Proses ini diawali dengan pembuatan rancangan dan dilanjutkan dengan pembuatan spesimen berdasarkan standarisasi ASTM.

2. Tahap proses pengujian spesimen

   Pengujian dimaksudkan untuk memperoleh data-data masukan tentang sifat-sifat fisis dan mekanis dari material aluminum sebelum dan sesudah mengalami *annealing*. Pengujian dilakukan di laboratorium Bahan Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

3. Tahap studi literatur

   Ini merupakan salah satu pendukung di dalam mengkorelasikan antara teori dan praktek di lapangan yang digunakan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada. Dari sini dapat dibandingkan data yang didapatkan dari pengujian dengan hasil data yang ada dalam teori maupun referensi.

4. Tahap analisis data

   Data yang diperoleh dari hasil pengujian diolah dan dianalisis, serta digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada dalam lapangan. Disini sangat diperlukan analisis untuk mendapatkan gambaran permasalahan tersebut yang dapat diwujudkan dalam bentuk tabel, histogram maupun keterangan lainnya.

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini penulis mengacu pada prinsip dasar metode penulisan ilmiah. Adapun sistematika penulisan ini dibagi atas beberapa bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Memuat tentang klasifikasi aluminum, sifat mekanik bahan dan perlakuan panas pada aluminum.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menerangkan tentang jalannya penelitian, bahan spesimen, pembuatan spesimen uji, pelaksanaan *heat treatment*, pemolesan, pengujian komposisi kimia, pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

BAB IV DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan data berikut analisis bahasan hasil-hasil penelitian dengan dilengkapi dasar pemikiran dan landasan teori dari beberapa pengujian, yaitu : pengujian komposisi kimia, pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

BAB V KESIMPULAN

Berisi kesimpulan Tugas Akhir dan saran dari penulis.