**TUGAS AKHIR**

# ANALISA PENGARUH *AGING* 400 ºC PADA ALUMINIUM PADUAN DENGAN WAKTU TAHAN 30 DAN 90 MENIT TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS

Disusun :


**SUDARMAN**

**NIM : D.200.02.0196**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**


**Nopember 2010**

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Aluminium merupakan bahan logam yang banyak digunakan dalam bidang teknik setelah besi dan baja. Bahan ini memiliki keunggulan yang sangat menonjol antara lain : tahan korosi, mampu bentuk yang baik, massa jenis rendah, penghantar listrik dan panas yang baik, serta memiliki titik lebur yang rendah. Penambahan unsur seperti : Cu, Si, Mg, Mn, Zn, Cr dan Ni dalam aluminium secara satu persatu atau bersama-sama, dapat meningkatkan kekuatan mekaniknya, seperti : ketahanan aus, ketahanan korosi, koefisien pemuaian rendah, dan sebagainya (Surdia, T., 2005).

Penambahan unsur paduan seperti tembaga (Cu) pada aluminium akan meningkatkan kekuatan mekanis logam tersebut. Unsur ini merupakan elemen paduan penting karena tembaga akan menghasilkan banyak sekali penguatan fasa padat, dan dengan perlakuan panas yang sesuai dapat meningkatkan nilai kekerasan dengan membentuk endapan $CuAl_2$. Sehingga besar-kecilnya nilai kadar Cu yang ditambahkan dalam paduan akan mempengaruhi nilai kekuatannya (Surdia, T., 2005).

Jika bahan paduan Al-Cu didinginkan dengan cepat dari larutan padat yang homogen pada temperatur yang tinggi dengan pencelupan dingin, keadaan pada temperatur dapat dibawa ke dalam keadaan temperatur biasa, yang dinamakan perlakuan pelarutan. Perlakuan ini menghasilkan larutan

padat lewat jenuh, yang merupakan fasa tidak stabil meskipun pada temperatur biasa, dan cenderung untuk terjadi persipitasi dari fasa kedua. Jadi, fasa yang lewat jenuh cenderung untuk terurai dengan sendirinya menjadi larutan padat yang jenuh dan fasa kedua. Struktur atom akan tetap berubah (berdifusi) yang menghasilkan perubahan sifat-sifatnya. Perubahan sifat-sifat dengan berjalannya waktu tersebut dinamakan penuaan atau *aging* (Surdia, T., 2005).

Unsur paduan Si pada aluminium sangat baik kecairannya, yang memberi efek permukaan bagus sekali, tanpa kegetasan panas, dan sangat baik untuk paduan cor karena menghindarkan keretakan coran. Di samping itu penambahan Si pada aluminium akan menambah pengaruh pada ketahanan korosi, koefisien pemuaian kecil, massa lebih ringan, dan penghantar listrik dan panas yang baik. Namun pada paduan Al-Si pengerasan penuaan sukar untuk diharapkan, karena memiliki batas pelarutan padat yang sangat kecil (Surdia, T., 2005).

Berdasar teori tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh perlakuan panas penuaan (*aging*) pada paduan aluminium yang mengandung silikon (Si), tembaga (Cu), dan seng (Zn) yang memiliki kandungan lebih dipadukan secara bersama-sama dengan Al, terhadap sifat fisis dan mekanis yang dimilikinya.

## 1.2. Perumusan Masalah

Pada paduan aluminium dengan tembaga dapat dilakukan perlakuan panas (*heat treatable*) berupa penuaan (*aging*). Namun masalah yang

muncul sekarang adalah bagaimana jika unsur paduan Si dan Zn lebih besar dari tembaga (Cu)? Apakah sifat mekanis material aluminium paduan setelah di-*aging* akan lebih baik daripada sebelum di-*aging*? Sejauh mana pengaruh aging pada aluminium tersebut? Untuk membuktikan hal ini tentu harus dilakukan penelitian bahan dan kekuatan material tersebut.

## 1.3. Pembatasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan yang ada, maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Benda uji yang digunakan dalam penelitian berupa aluminium paduan hasil peleburan ulang (*remelting*)
2. Perlakuan panas berupa *aging* pada suhu 400 ºC, dengan waktu tahan 30 dan 90 menit.
3. Pengujian sifat dan kekuatan material yang dilakukan, meliputi :
   a. Pengujian komposisi kimia (ASTM E 1251)
   b. Pengujian tarik (ASTM E 8M)
   c. Pengujian struktur mikro (ASTM E 3)
   d. Pengujian kekerasan Brinell (ASTM E 10)
   e. Pengujian impak Charpy (ASTM E 23).

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada bahan aluminium hasil *remelting* ini adalah untuk :

1. Mengetahui komposisi unsur kimia bahan yang digunakan dalam penelitian.

2. Mengetahui struktur mikro bahan spesimen sebelum dan sesudah di-*aging* pada suhu 400 ºC.
3. Mengetahui kekuatan tarik bahan sebelum dan sesudah di-*aging* pada suhu 400 ºC.
4. Mengetahui kekerasan bahan spesimen sebelum dan sesudah di-*aging* pada suhu 400 ºC.
5. Mengetahui sifat mekanis impak bahan spesimen sebelum dan sesudah di-*aging* pada suhu 400 ºC.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan konstribusi positif kepada :

1. Bagi dunia akademis, untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan bagi mahasiswa teknik mesin, khususnya pada teknologi bahan.
2. Bagi dunia industri, khususnya industri pengecoran logam dapat digunakan sebagai acuan untuk dapat menjaga dan meningkatkan kualitas produk yang telah dicapai.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyusunnya menjadi 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini akan dibahas tentang tinjauan pustaka dan dasar teori mengenai aluminium dan paduannya, beserta jenis-jenis perlakuan panas pada aluminium.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Meliputi bahan yang diuji, diagram alir penelitian, penyiapan benda uji, dan prosedur pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, pengujian tarik, pengujian kekerasan, dan pengujian impak.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASANNYA

Meliputi data hasil pengujian serta pembahasan pada pengujian komposisi kimia, pengujian struktur mikro, pengujian tarik, pengujian kekerasan, dan pengujian impak.

BAB V PENUTUP

Meliputi kesimpulan serta saran-saran.