

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman tidak terlepas dari kebutuhan mobilitas yang sangat tinggi. Fenomena tersebut maka mengakibatkan meningkatnya produksi alat transportasi, diantaranya sepeda motor. Rangka atau *chassis* adalah bagian komponen terpenting dari semua kendaraan yang berfungsi sebagai penopang berat kendaraan, mesin serta penumpang. Permasalahan pada penelitian tentang *frame*/rangka motor yang di aplikasikan pada motor drag ini adalah karena rangka ini digunakan untuk kejuaraan balap motor, harus menggunakan spesifikasi rangka yang kuat dan ringan agar tidak menghambat laju dari kecepatan motor dan tetap menjaga keamanan atau kekuatan *frame* tersebut.

Rancangan suatu rangka dibuat berdasarkan beberapa pertimbangan. Salah satunya adalah menyesuaikan besar kapasitas mesin motor yang akan dipasangkan. Adapun bahan yang dipakai untuk pembuatan rangka motor juga dipilih dengan pertimbangan yang sama. Misalnya, rangka dengan bahan aluminium digunakan sepeda motor jenis *sport* dengan kapasitas mesin sedang dan besar (Mustafa Iman, 2016).

Salah satu material yang biasa digunakan pada bagian atau struktur mesin adalah aluminium. Material ini sangat luas penggunaannya pada industri dirgantara, industri kelautan, industri pertambangan, transportasi, bangunan serta industri pertahanan negara. Aluminium ini banyak digunakan dalam kontruksi rangka mesin karena sifat dan karakternya yang memiliki kepadatan rendah, ringan, tahan korosi, memiliki kekuatan mekanik yang memadai, ulet, dan daya tahan adalah faktor utama penggunaan aluminium, serta masih banyak kelebihan lain dari logam aluminium. Aluminium itu sendiri terdiri dari berbagai jenis, salah satunya adalah *Aluminium Magnesium Silikon Alloy* (seri 6000) atau bisa juga disebut dengan *Alloy T6* dan perbandingan antara *Alloy AC4B*. Paduan aluminium tuang AC4B (stándar JIS) atau AA333 (standar AA dan ASTM) memiliki komposisi 9 % Si dan 3 % Cu.

Aluminium *Alloy* adalah logam yang paling banyak terdapat di kerak bumi, dan unsur ketiga terbanyak setelah oksigen dan silikon. Aluminium terdapat di kerak bumi sebanyak kira-kira 8,07% hingga 8,23% dari seluruh massa padat dari kerak bumi, dengan produksi tahunan dunia sekitar 30 juta ton pertahun dalam bentuk bauksit dan bebatuan lain (*corundum, gibbsite, boehmite, diaspore*, dan lain-lain). Sulit menemukan aluminium murni di alam karena aluminium merupakan logam yang cukup reaktif. Sebagai tambahan terhadap kekuatan mekaniknya yang sangat meningkat dengan penambahan Cu, Mg, Si, Mn, Zn, Ni, dan sebagainya, secara satu persatu atau bersama-sama.

Ada beberapa jenis paduan utama yaitu : Paduan Al-Mg-Si, Paduan Al-Cu, Paduan Al-Cu-Mg, paduan Al-Mn, paduan Al-Si, paduan Al-Mg, paduan Al-MgZn. Namun diantara paduan tersebut paduan Al-Mg-Si yang sangat cocok digunakan sebagai bahan pembuatan konstruksi rangka sepeda motor balap/*drag race*.

Karena kedua paduan ini memiliki sifat mekanis lebih ringan pada titanium, lebih tahan terhadap korosi, lebih ulet dan memiliki daya tahan yang bagus dan bisa ditingkatkan kekuatannya melalui proses perlakuan panas (*Heat Treatment*) serta lebih murah dari pada titanium, itulah yang menjadi faktor utama penggunaan aluminium ini. Selain dari keunggulan sifat mekanisnya tersebut kedua aluminium ini juga memiliki kekurangan dan keunggulan. Maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki sifat-sifat mekanis yang ada. Salah satu cara untuk memperbaikinya adalah dengan memberikan perlakuan panas (*Heat Treatment*).

Heat Treatment (perlakuan panas) adalah salah satu proses untuk mengubah atau meningkatkan sifat mekanis struktur logam dengan jalan memanaskan *specimen* pada *furnace* (tungku) pada *temperature rekristalisasi* selama periode waktu tertentu kemudian didinginkan pada media pendingin seperti udara, air, air garam, oli, dan solar yang masing-masing mempunyai kerapatan pendinginan yang berbeda-beda. (Fuad Abdillah, 2010).

Proses-proses *heat treatment* meliputi *quenching* (pengerasan) *quenching* merupakan salah satu teknik perlakuan panas yang diawali dengan proses

pemanasan sampai *temperature austenit* (austenisasi) diikuti pendinginan secara cepat, sehingga fasa austenit langsung bertransformasi secara parsial membentuk struktur *martensit*. Tujuan utama quenching adalah menghasilkan baja dengan sifat kekerasan tinggi. Sekaligus terakumulasi dengan kekuatan tarik dan kekuatan luluh, melalui transformasi *austenit* ke *martensit*. Hal-hal penting untuk menjamin keberhasilan *quenching* dan menunjang terbentuknya martensit khususnya, adalah: temperatur pengerasan, waktu tahan, laju pemanasan, metode pendinginan, media pendingin dan *hardenability*. (Fuad Abdillah, 2010).

Untuk proses penelitian ini dilakukan proses *solution treatment* yang pada awalnya mengalami proses pemanasan pada temperatur 550 °C dengan holding time selama 30 menit dan dilakukan proses pendinginan dengan media berupa air, lalu mengalami proses *aging* dengan temperatur 120, 150, 180 dan ditahan selama 9 jam lalu didinginkan dengan media udara.

Pada material aluminium *alloy* T6061 dan aluminium *alloy* AC4B. Agar dapat diketahui sifat mekanis dan struktur mikro antara kedua bahan tersebut yang mana yang layak digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan adanya kebutuhan terhadap sifat mekanis dari material aluminium *alloy* T6061 dan aluminium *alloy* AC4B yang akan diaplikasikan sebagai bahan baku pembuatan *frame* (rangka) sepeda motor balap/drag maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap material aluminium *alloy* T6061 dan aluminium *alloy* AC4B dengan cara diberikan perlakuan panas (*Heat Treatment*) untuk memenuhi dan memperbaiki sifat mekanis dari material ini berupa *Precipitation Hardening* (*Solution Treatment*, *Quenching* dan *Aging*).

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Aplikasi penggunaan untuk pembuatan *frame* (rangka) sepeda motor drag.
2. Material yang digunakan perbandingan antara Aluminium *alloy* T6061 dan aluminium *alloy* AC4B.

3. *Temperature Solution Treatment* 550 °C dengan *holding time* selama 30 menit.
4. Media pendingin menggunakan air.
5. Variasi *temperature aging* 120, 150, 180 °C dan masing-masing ditahan selama 9 jam.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi temperatur terhadap kekerasan dan perubahan struktur mikro material alumunium *alloy* T6061 dan alumunium *alloy* AC4B untuk diaplikasikan sebagai material pembuat *frame* (rangka) sepeda motor *drag*.

1.5. State Of The Art

State Of The Art ini berisikan tentang penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan terhadap material ini, yang mana ini juga menjadi dasar peneliti untuk melakukan penelitian terhadap material ini dan membedakan dari penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang dapat dilihat pada *State Of The Art*.

Eddy Djatmiko dan Budiarto (2008), tentang pengaruh perlakuan panas Alumunium T6061 terhadap kekerasan dan struktur mikro pada paduan Al-Si-Mg didapatkan hasil sebelum perlakuan panas Alumunium T6061 nilai kekerasannya 63,3 HVN yang belum memenuhi standar JIS H5201. Setelah diberi perlakuan panas Alumunium T6061 terjadi kenaikan nilai kekerasan yang signifikan.. Hal ini disebabkan pada paduan Al-Si-Mg telah terbentuk senyawa MnAl₆ yang menyebar merata baik di batas butir maupun di matriksnya (α -Al). Meningkatnya kekuatan tarik dan kekerasan tersebut disebabkan senyawa MnAl₆ memasuki tempat diantara atom-atom Aluminium sehingga susunan atom akan menjadi lebih rapat dan menimbulkan ikatan yang semakin kuat. Gaya yang diperlukan untuk menimbulkan dislokasi semakin besar, yang berarti kekuatan tarik dan kekerasan semakin besar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan efek dari berbagai laju pendinginan dan pengerasan presipitasi pada struktur mikro dan sifat mekanik dari aluminium *alloy* T6061. Setelah dilakukan *solution treatment* pada suhu 400 °C dan dilakukan pendinginan dalam tungku, udara, dan air. Setelah pengerasan presipitasi dilakukan dengan sampel pada 530°C dan diikuti oleh pendinginan dengan air, dan dilakukan pemanasan ulang pada 100°C dan 200°C. Diamati bahwa pendinginan tingkat cepat pada sampel menghasilkan butiran yang lebih halus dan kekuatan yang lebih tinggi, laju pendinginan yang lambat pada sampel setelah dilakukan proses anil menghasilkan butiran kasar dan lebih rendah kekuatan tariknya. Waktu pengerasan presipitasi yang lebih lama akan menghasilkan lebih besar ukuran endapan yang menyebabkan penurunan kekuatan (lebih tua). Sementara itu, lebih tinggi suhu dan waktu yang lebih singkat untuk mencapai hasil yang lebih singkat untuk mencapai penuaan. Pengendapan pengerasan pada 100°C selama 7 jam telah berhasil meningkatkan UTS sebesar 95,9% hingga 625 MPa karena pembentukan endapan yang terdispersi dengan baik. Sementara itu, dengan pendinginan anil telah menurunkan UTS sebesar 62% menjadi 197 Mpa pembentukan butiran kasar (J.A.Noor1, M. S. Zakaria, 2014)

Selain itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh (Suherman, Susri Mizhar dan Agung Winoto, 2016), dengan judul Pengaruh *Heat Treatment* Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Aluminium Paduan Al-Si-Cu Pada *Cylinder Head* Sepeda Motor. Partikel Si paduan Al-Si-Cu terjadi perubahan setelah dilakukan proses *treatment*, dimana partikel Si mengalami perubahan yaitu menyebar keseluruh bagian. Proses *solution treatment* dan aging sangat signifikan meningkatkan nilai kekerasan pada paduan Al-Si-Cu dengan nilai kekerasan maksimum yaitu pada *solution treatment* 520 °C 2 jam dan *aging* 200 °C selama 3 jam. *Solution treatment* dan *aging* menghasilkan larutnya *Phase* Al₂Cu dan AlCuMgSi dalam *phase* α Al.

Penelitian berikutnya diambil oleh (F. Y. Pratama, 2018) yang meneliti Pengaruh *Aging* 140, 160, 180 dan 200 °C Selama 7 Jam Terhadap Sifat Mekanis Aluminium Paduan Cu 4,5%. Metode *aging* yang dilakukan adalah *artificial aging* menggunakan variasi suhu 140°C, 160°C, 180°C, dan 200°C

selama 7 jam dengan pendinginan udara pada suhu ruangan pengujian yang dilakukan meliputi pengujian tarik, pengujian kekerasan, dan pengujian struktur makro dan mikro. Dari penelitian ini didapatkan hasil perlakuan aging dapat menaikkan nilai kekerasan dan kekuatan tarik paduan aluminium dengan tembaga 4,5%. Kekerasan tanpa *aging* sebesar 46,79 BHN untuk nilai kekerasan maksimal dengan suhu aging 160 °C sebesar 83,71 BHN. Dan kekuatan tarik meningkat dari tanpa *aging* sebesar 113,42 MPa, setelah diperlakukan aging kekuatan tarik maksimal menjadi 165,58 Mpa pada suhu *aging* 180 °C.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, *State Of The Art*, sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori untuk mendukung perancangan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi cara/tahapan penelitian yang digunakan dan spesifikasi.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi proses penelitian, hasil penelitian serta pembahasan hasil penelitian.

BAB V : KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA : Berisi referensi untuk mendukung penelitian.

LAMPIRAN