

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aluminium merupakan logam yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi mulai dari peralatan rumah tangga hingga konstruksi, komponen otomotif sampai pada komponen pesawat terbang (*aerospace*). Aluminium disamping mempunyai massa jenis kecil, tahan terhadap korosi, daya hantar listrik yang baik, jika dipadu dengan unsur tertentu akan mempunyai sifat fisis dan mekanis yang unggul. Aluminium dalam industri dihasilkan melalui proses pengecoran (*casting*) dan pembentukan (*forming*). Aluminium hasil pengecoran banyak dijumpai pada peralatan rumah tangga dan komponen otomotif misalnya velg (*cast wheel*), piston, blok mesin dan lain sebagainya. Komposisi paduan dan pemilihan proses fabrikasi sangat berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanis paduan aluminium (Respati, dkk., 2010).

Aluminium merupakan unsur yang berlimpah yang ada di bumi ini dan terdapatnya selalu berupa kombinasi dengan unsur lain. Bauksit merupakan salah satu senyawa yang didalamnya terdapat unsur aluminium. Berat jenis aluminium sekitar 2,7 kg/dm³ dan memiliki titik lebur 660 °C. Aluminium merupakan logam ringan mempunyai ketahanan korosi yang baik, oleh sebab itu paduan aluminium terutama dipakai pada industri pesawat terbang.

Sifat-sifat Fisik Aluminium

Aluminium memiliki beberapa kombinasi sifat-sifat teknik yang menyebabkan dipilihnya aluminium untuk bahan teknik, antara lain :

1. Berat jenis 2,7 kg/dm³. Keadaan ini membuat aluminium termasuk dalam logam ringan. Oleh karena itu banyak digunakan pada konstruksi yang ringan, seperti bagian-bagian pesawat terbang dan alat transportasi lainnya.
2. Tahan korosi. Sifat tahan korosi pada aluminium diperoleh karena terbentuknya oksida aluminium pada permukaan aluminium. Lapisan ini akan melekat pada permukaan dengan kuat sehingga akan melindungi bagian dalam.
3. Sifat penghantar panas yang baik.
4. Sifat penghantar listrik
5. Titik cair aluminium 660°C (Nugroho., 2012).

Proses *wire drawing* merupakan proses pembentukan logam dimana suatu logam direduksi penampangnya dengan cara menarik logam disalah satu ujungnya dengan menggunakan peralatan tarik. Dalam proses pembuatan kawat pertama-tama dilakukan pengerolan terhadap batang kawat sehingga ujung batang kawat tersebut bisa masuk kedalam lubang cetakan, dan dalam proses penarikan kawat akan melalui beberapa celah cetakan (*dies*) sehingga batang kawat akan mengalami penurunan dimensi/ukuran sehingga bisa didapatkan ukuran diameter kawat yang diinginkan. Pada prinsipnya proses *wire drawing* adalah batang kawat ditarik melalui beberapa *dies* guna didapat ukuran yang diinginkan. Pada proses penarikan secara kontiniu,

kawat ditarik melalui beberapa *dies*, dengan demikian kawat mengalami deformasi maksimal sebelum memerlukan anil.

Prinsip penarikan batang kawat pada dasarnya sama, walaupun peralatan yang digunakan berbeda untuk ukuran produk yang berlainan. Batang dan tabung yang tidak dapat digulung diproduksi pada mesin tarik. Batang ditusuk dengan penusuk dimasukkan ke cetakan dan dijepitkan pada kepala tarik. Kepala tarik digerakkan oleh mekanisme hidrolis. Penarikan kawat dimulai dengan pengerolan panas batang kawat. Mula-mula batang dibersihkan untuk menghilangkan kerak yang dapat mengakibatkan cacat permukaan dan keausan cetakan yang berlebihan. Tahap berikutnya adalah persiapan batang agar pelumasan efektif. Untuk menghasilkan kekuatan kawat yang tinggi, diperlukan persiapan yang lunak dengan kapur atau lapisan tipis tembaga atau timah putih. Selain itu sering pula digunakan lapisan konversi seperti sulfat atau oksalat. Bahan ini dipergunakan disamping pelumas, seperti sabun pada penarikan kering. Pada penarikan basah cetakan dan batang seluruhnya tercelup dalam minyak pelumas (Widi, 2008).

Beberapa parameter dalam proses *wire drawing* yang telah diteliti memberikan pengaruh yang cukup kuat terhadap sifat-mekanik kawat hasil *drawing* antara lain, gaya *drawing*, desain cetakan, persentase dan rasio reduksi, kecepatan *drawing*, komposisi dan karakteristik bahan, pelumasan dan proses treatment sebelum *drawing*. Penelitian tentang optimasi sudut cetakan pernah dilakukan dengan simulasi melalui bantuan software ANSYS. Penelitian tersebut menemukan bahwa gaya dan tegangan *drawing* akan menurun seiring dengan semakin besarnya sudut cetakan *wire*

drawing, namun gaya dan tegangan *drawing* tersebut akan kembali meningkat ketika sudut cetakan tersebut terus diperbesar. Sementara pada pengujian langsung didapat hasil bahwa, semakin besar sudut cetakan yang digunakan pada proses *wire drawing*, akan memperkecil tegangan tarik yang dibutuhkan untuk melakukan proses *drawing*.

Pengaruh sudut cetakan terhadap efisiensi pengerjaan adalah penggunaan sudut cetakan *wire drawing* yang semakin besar, akan memperbesar produksi hasil *wire drawing* dan juga memperbesar jumlah kerusakan dalam produksi tersebut. Kecepatan *drawing* pada proses *wire drawing* juga berpengaruh terhadap sifat mekanik kawat hasil *drawing*. Peningkatan kecepatan *drawing* berbanding lurus dengan peningkatan kekuatan tarik kawat hasil *drawing* (Firman, dkk, 2013).

Kawat (*wire*) dalam kehidupan sehari-hari sangat di butuhkan terutama di bidang konstruksi bangunan maupun konstruksi yang lain, produksi kawat di dalam negeri tentu tidak kehabisan cadangan namun bagi pelaku usaha dalam industri ini tentu berpikir agar produksi dapat meningkat sehingga keuntungan dapat meningkat pula, masalah yang sering di hadapai di dunia industri kawat (*wire*) membuat kawat dengan diameter kecil sehingga dalam proses produksi sering terjadi produk gagal akibat kawat putus. Material yang tepat menjadi faktor lancarnya produksi kawat, selain itu Die (dimensi serta material) juga sangat berpengaruh pada kelancaran produksi kawat. Mengingat semua itu sangat tidak mungkin di semua sehingga harus di cari alternatif yang baru sehingga biaya produksi tidak terlalu besar (Setyawan, 2018).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan dan regangan kawat aluminium akibat variasi persentase reduksi pada proses *wire drawing*. Asfarizal dan Jamil (2012) melakukan penelitian kawat aluminium paduan berbentuk bulat pejal dengan diameter awal 5 mm dan panjang 280 mm, variabel pengurangan diameter 20% dari 5 mm menjadi 4 mm dengan variasi sudut dies 6°, 10°, 14°, bahan cetakan (*dies*) menggunakan baja pegas daun pada mobil (berdasarkan tabel JIS G 4801, baja SUP 9. Proses penarikan kawat menggunakan pelumasan (SAE 40) dan proses penarikan kontiniu pada temperatur suhu kamar ($\pm 32^{\circ}$ C). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan; nilai derajat sudut dies yang terbaik digunakan pada mesin penarik kawat (*wire drawing*) Alumunium, menganalisa perubahan sifat fisik yang terjadi pada kawat aluminium setelah proses penarikan dingin dan pengaruh variasi sudut dies terhadap nilai kekuatan tarik. Manfaat dari penelitian ini adalah; sebagai acuan atau panduan terhadap industri yang bergerak dibidang penarikan kawat, terutama pengaruh variasi sudut cetakan dalam memilih sudut yang terbaik untuk bahan aluminium pada temperatur rendah atau kamar.

Dari hasil penelitiannya diketahui bahwa sudut dies 10° mempunyai pertambahan panjang yang lebih besar dari variasi sudut dies lainnya. Hal ini dapat kita lihat dari pertambahan panjang material hasil proses *wire drawing* dengan sudut 10° sebesar 59 % dan sudut 6° sebesar 57 % serta sudut 14° sebesar 49 % terhadap panjang awal, ini menunjukkan sudut dies yang baik adalah sudut 10°.

Pada penelitian ini, pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan kawat dengan kekuatan yang tinggi agar kawat tidak mengalami putus ketika

digunakan. Untuk itu perlu dilakukan analisis kekuatan yang dimiliki suatu kawat sehingga memiliki daya guna dan dapat dimanfaatkan, salah satunya dalam bidang industri penarikan kawat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mendapatkan nilai kekuatan tarik kawat aluminium hasil proses *wire drawing* melalui sudut kemiringan 10° ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Material kawat yang digunakan adalah Alloy Aluminium ER 5356 AWS.
2. Diameter kawat adalah 4 mm.
3. Kawat akan ditarik melalui *dies* yaitu dengan diameter 3 mm, melalui sudut kemiringan 10° .
4. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik terhadap aluminium hasil proses *wire drawing*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Sarjana ini adalah untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik kawat aluminium hasil proses *wire drawing* melalui sudut kemiringan 10° .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Tugas Sarjana ini adalah:

1. Dapat mengetahui nilai kekuatan tarik kawat aluminium hasil proses *wire drawing* melalui sudut kemiringan 10° .
2. Sebagai acuan atau panduan terhadap industri yang bergerak dibidang penarikan kawat.
3. Sebagai bahan penelitian atau riset bagi mahasiswa Universitas Bung Hatta pada umumnya dan bagi mahasiswa Teknik Mesin pada khususnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematik apenulisan yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan Tugas Sarjana ini adalah sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan landasan teori dari beberapa literatur yang mendukung pembahasan tentang studi kasus yang diambil, yaitu Analisa Kekuatan Tarik Kawat Aluminium Hasil Proses *Wire Drawing* melalui *Dies* Sudut Kemiringan 10° .

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode yang digunakan penulis dalam melakukan Analisa Kekuatan Tarik Kawat Aluminium Hasil Proses *Wire Drawing* melalui *Dies* Sudut Kemiringan 10°.

IV. HASIL DAN ANALISIS

Bab ini menjabarkan tentang aspek dari pengecilan diameter kawat aluminium terhadap sifat mekanis yang telah dilakukan berdasarkan analisa data dan proses pembahasan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari analisis yang dilakukan serta pembahasan tentang studi kasus yang diambil.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN