

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat uji tarik (*tensile test machine*) merupakan salah satu sarana penelitian dan pendidikan yang sangat penting dalam menunjang dan mendukung proses belajar mengajar di laboratorium yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik material, seperti kekuatan tarik dan kekuatan luluh (*tensile* dan *yield strength*), *modulus Young*, *rasio Poisson*, perpanjangan (*displacement/elongation*), dan pengurangan area dapat diperoleh. Disamping itu, sifat tegangan-regangan yang sebenarnya, pengerasan regangan dan ketangguhan tarik dapat dihitung dengan cara mengonversikannya menggunakan persamaan khusus dari kurva tegangan-regangan.

Pengembangan teknologi saat ini lebih banyak dititik beratkan dalam pengembangan material yang lebih ringan, dengan kekuatan yang tinggi dan memiliki performa yang baik, sebagai contoh paduan aluminium, kawat tembaga dan beberapa material lunak (sarung tangan *latex*, kantong plastik muatan besar dan *biohazard*) adalah sangat penting untuk berbagai aplikasi mulai dari pengemasan hingga keperluan *biomedis*. Dalam situasi seperti itu, maka perlu untuk mengetahui karakteristik material dan merancang suatu komponen peralatan dengan tujuan untuk meminimalkan atau menghindari deformasi yang berlebihan dan fraktur mendadak yang dapat terjadi (ASTM E8M3, 2009). Sifat perilaku mekanis suatu material mencerminkan hubungan responsnya terhadap beban atau gaya yang diterapkan.

Saat ini alat uji tarik komersial sangat akurat digunakan dalam mengukur sifat-sifat mekanik, tetapi biaya dan ukuran membuatnya tidak praktis untuk pembelajaran langsung di ruang kelas. Selain itu, alat uji komersial sering memerlukan perangkat lunak berharga relatif mahal untuk beroperasi dengan perjanjian lisensi perangkat lunak terbatas. Perkembangan teknologi terbaru saat ini, elektronik *open-source* telah digunakan untuk membangun sistem perangkat keras/lunak yang belum tersedia secara komersial atau terlalu mahal (Pearce, 2012). *Mikrokontroler Arduino* yang populer telah terbukti efektif dalam mengendalikan perangkat keras ilmiah untuk tujuan penelitian (Grinias, dkk.,

2016) dan juga berfungsi sebagai platform praktis untuk pembelajaran/pelatihan mahasiswa (Mabbott, 2014). Sehingga dalam pengembangan material tersebut memerlukan alat uji yang sesuai dengan sifat material yang diuji.

Penelitian dan pengembangan ini bereksperimen untuk mendesain dan membuat alat uji tarik dengan kapasitas kecil yang mampu mendukung kebutuhan penelitian dan praktikum mahasiswa, terutama untuk pengujian material non-ferro dengan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan dari mata kuliah yang telah dipelajari sebelumnya seperti Mekatronik, Pengetahuan Bahan Teknik, Desain dan Pengembangan Produk, Sistem dan Kendali Otomatis, dalam menggunakan ketepatan dan kalibrasi sensor-sensor yang diaplikasikan pada alat uji tarik mini ini untuk mampu menghasilkan alat perkakas yang lebih efisien, ekonomis, dan memiliki keakurasian yang tinggi dengan memanfaatkan perangkat keras dan lunak yang tersedia namun tetap memperhatikan dan menjaga keakurasian hasil produksi.

1.2 Rumusan dan Batasan Masalah

Mesin/alat uji tarik konvensional yang biasa digunakan relatif berat dan biasanya dipasang permanen di laboratorium. Ini berarti bahwa metode uji konvensional untuk mengevaluasi sifat mekanik suatu material memerlukan mesin/alat uji besar dan sampel bahan yang relatif besar. Berdasarkan latar belakang tersebut permasalahan yang akan diselesaikan adalah bagaimana mendesain dan membuat alat uji tarik berukuran mini berbasis arduino untuk pengujian spesimen mini non-ferro.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat ruang lingkup yang akan dibahas cukup luas dan juga keterbatasan waktu, maka dalam hal ini akan dibatasi ruang lingkup permasalahan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan alat uji tarik mini untuk spesimen mini (aluminium, kawat tembaga)
2. Pengembangan prototipe mesin uji tarik mini
3. Pengelompokan alat dan bahan yang digunakan pada alat uji tarik mini.
4. Konfigurasi sistem alat uji tarik mini

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan Penelitian:

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk fleksibilitas pengujian tarik pada spesimen mini
2. Untuk mengembangkan uji tarik dengan biaya yang murah.
3. Memahami metode proses manufaktur yang baik agar didapatkan suatu produk yang sesuai dengan kriteria yang diharapkan.

Manfaat Penelitian:

Manfaat yang diharapkan dari desain, fabrikasi dan uji kinerja alat uji tarik mini ini adalah sebagai:

1. Bagi Peneliti

Memberikan masukan dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman penulis tentang sistem mesin uji tarik mini.

2. Bagi akademik

- a) Sebagai media pembelajaran dan penelitian bagi mahasiswa untuk melakukan tes kekuatan tarik khususnya untuk material non-ferro seperti komposit karena mudah ditangani dan biaya pengujian yang murah.
- b) Teknologi yang sederhana dan relatif murah, dapat dikembangkan menjadi suatu alat uji yang murah dan *portable* sehingga dapat digunakan untuk tujuan pembelajaran dan pengukuran yang akurat.
- c) Menambah kepustakaan bagi peneliti lain untuk mengembangkan dan melanjutkan penelitian.