



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengujian uji tarik memiliki peranan penting dalam mengevaluasi sifat-sifat dasar bahan material yang bertujuan untuk mengukur kekuatan suatu material terhadap gaya tarik yang diberikan secara lambat (*tensile testing machine*) [1]. Dalam pengujiannya, spesimen uji yang telah ter-standarisasi ditarik dengan gaya atau tegangan tarik yang diberikan secara perlahan dengan proses pembebanan berporos tunggal (*uniaxial*), sehingga spesimen uji mengalami peregangan, bertambah panjang dan hingga akhirnya timbul per-patahan yang akhirnya bisa didapat dari pengujian tarik ini adalah kekuatan tarik (*Ultimate Tensile Strength*), kekuatan mulur (*Yield Strength or Yield Point*), Elastisitas (*Elasticity*) dan Pengurangan luas penampang (*Reduction of Area*).

Dalam pembuatan suatu konstruksi diperlukan material dengan spesifikasi dan sifat-sifat yang khusus pada setiap bagiannya. Sebagai contoh dalam pembuatan konstruksi sebuah jembatan. Diperlukannya material yang kuat untuk menerima beban di atasnya. Material juga harus elastis agar pada saat terjadi pembebanan standar atau berlebih tidak akan patah. Salah satu contoh material yang sekarang banyak digunakan pada konstruksi bangunan atau umum adalah logam [2].

Salah satu cara untuk mengetahui besaran sifat mekanik dari logam adalah dengan uji tarik. Sifat mekanik yang dapat diketahui adalah kekuatan dan elastisitas dari logam tersebut. Uji tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Nilai kekuatan dan elastisitas dari material uji dapat dilihat dari kurva uji tarik.

Penelitian Haris Budiman (2016) melakukan “analisa pengujian tarik (*tensile test*) pada baja ST37 dengan alat bantu ukur *load cell*” [1]. Data-data yang diperoleh tersebut berupa besarnya pembebanan, besarnya perpanjangan dan perubahan luas penampang yang terjadi pada benda kerja. Pada alat uji tarik ini telah terpasang *load cell* yang berfungsi untuk mendeteksi besarnya perubahan



dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya, sehingga akan menghasilkan kurva tegangan dan regangan. Alat ini juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya yaitu belum adanya alat yang mampu menghasilkan kurva uji tarik yang sudah ter plot dalam mesin uji tersebut, sehingga data yang dihasilkan tidak akurat sesuai dengan standar internasional yang ada.

Selanjutnya penelitian Jamaludin (2018) membahas “Analisa perhitungan dan pemilihan *load cell* pada rancang bangun alat uji tarik kapasitas 3 ton” [3]. Dalam penelitian ini sensor *load cell* yang berfungsi untuk mempermudah dalam pembacaan data dan meminimalkan kesalahan dalam pembacaan data yang disebabkan *human error*. Kelebihan dalam penelitian ini adalah pada pemilihan *load cell* yaitu menggunakan jenis *load cell* tipe S dan juga menggunakan penggerak motor DC serta piston rod yang akan menarik material baja ST41 hingga putus setelah itu *load cell* akan mengirim data ke *Programmable Logic Controller (PLC)* dan menampilkan berupa data hasil pengujian seperti tegangan, regangan, nilai *ultimate* dari hasil pengujian pada monitor dan mesin secara otomatis akan berhenti. Kekurangan dari penelitian ini adalah spesimen uji tarik yang digunakan tidak memenuhi standar pengujian yang sudah ada, Selanjutnya tidak dilakukannya prosedur standar internasional terhadap data uji tarik yang dihasilkan. Ini menyebabkan data yang didapatkan tidak valid sesuai standar pengujian yang sudah ada.

Pada penelitian Julham Comaro dkk (2020) yang membahas “Perancangan dan pengembangan alat uji tarik mini berbasis arduino untuk spesimen non-ferro” [4]. Dalam penelitian tersebut, pengembangan alat uji tarik yang dikontrol oleh sebuah mikrokontroler arduino UNO, alat uji tarik ini menggunakan motor *stepper Nema 17* sebagai penggerak motor untuk mentransmisikan daya menggunakan 2 buah *ball screw*, *belt* dan *pulley* serta sensor *load cell* dan *digimatic* yang digunakan untuk membaca besaran panjang dari spesimen. Kelebihan dari penelitian ini adalah saat pengujian alat ini untuk menampilkan nilai parameter kekuatan tarik, besar tegangan, besar regangan serta kurva uji tarik maupun kurva tegangan regangan menggunakan aplikasi *solid work* untuk menampilkan parameter kekuatan tarik dan kurva uji tarik yang terbaca pada saat simulasi pengujian tarik. Kekurangan dari penelitian ini adalah saat pengujian



berlangsung data atau hasil uji tarik tidak bisa ditampilkan pada alat uji tarik bisa ditampilkan pada alat tersebut harus menggunakan aplikasi *solid work*, sehingga pada saat pengujian harus menggunakan laptop atau komputer untuk memonitoring data dan kurva yang dihasilkan. Untuk data uji tarik yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar pengujian, sehingga data yang didapatkan tidak valid sesuai standar pengujian yang sudah ada.

Dari penelitian di atas, belum ada yang membahas terkait dengan pengujian *prototipe* alat uji tarik yang telah dibuat, serta membandingkan data hasil pengujian tersebut dengan standar pengujian tarik internasional. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis mencoba untuk melakukan proses pengujian pada *prototipe* alat uji tarik berbasis *IoT* yang telah dikembangkan oleh tim penulis, agar hasil pengujian tarik spesimen yang di uji pada alat tersebut sesuai dengan standar internasional. Spesimen yang akan penulis gunakan dalam pengujian ini adalah ST41 dan membandingkannya dengan standar internasional untuk spesimen uji tarik ST41.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana prosedur pengujian pada *prototipe* alat uji tarik berbasis *IoT* dapat dilakukan sesuai dengan standar pengujian tarik internasional?
2. Bagaimana membandingkan data hasil pengujian tarik spesimen ST41 yang diperoleh pada *prototipe* alat uji tarik berbasis *IoT* ini dengan nilai standar pengujian tarik internasional untuk spesimen uji tarik ST41?
3. Bagaimana menentukan tingkat validasi dan kelayakan hasil pengujian spesimen uji tarik yang diuji menggunakan alat uji tarik ini?



1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan nilai tegangan *yield*, *ultimate* dan *elongation* dari hasil uji tarik menggunakan material ST41 dengan nilai standar internasional.
2. Menguji alat uji tarik dengan menggunakan prosedur pengujian uji tarik standar internasional.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian adalah:

1. Mengetahui perbandingan antara hasil uji tarik material ST41 dengan standar internasional.
2. Mendapatkan data hasil uji tarik yang valid sesuai standar internasional.
3. Sebagai prosedur pengujian standar untuk alat uji tarik berbasis *IoT* dalam praktikum uji tarik.

1.5 Batasan Masalah

Dalam pembahasan ini, untuk alat uji tarik pada spesimen yang digunakan yaitu:

1. Standar uji tarik yang digunakan untuk pengujian tarik spesimen ST41 adalah ASTM A283.
2. Jenis penampang spesimen yang digunakan adalah berpenampang lingkaran.
3. Standar internasional yang dijadikan sebagai pembanding adalah ASTM A283, AISI 1018, DIN17100, JIS G3101.
4. Variabel pengujian yang diamati atau dibandingkan adalah nilai tegangan *yield*, *ultimate* dan *elongation*.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dengan lima bab sebagai berikut:

- BAB I PENDAHULUAN



Berisikan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, sistematika penulisan.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan tentang teori dasar & studi literatur Alat Uji tarik untuk Spesimen Baja ST41.

- **BAB III METODOLOGI**

Berisikan tentang metode yang dilakukan dalam pembuatan alat simulasi, Tabel spesifikasi alat, prosedur pengujian, dan perhitungan teoritis.

- **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisikan tentang hasil dan pembahasan data hasil pengujian dari alat simulasi uji tarik universal.

- **BAB V PENUTUP**

Berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diambil dari hasil pembahasan tentang perbaikan.

- **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan tentang sumber referensi dari penerbit yang diambil.

- **LAMPIRAN**

Berisikan tentang data-data penunjang pada penelitian ini.