

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pembelajaran material teknik dan praktikum untuk mempelajari sifat mekanik bahan merupakan salah satu kegiatan pembelajaran dalam pendidikan S1 Teknik Mesin atau S1 Teknik Industri dan Teknik material agar lulusannya mempunyai pengetahuan dan keterampilan dasar (kompetensi) mengenai rekayasa karakteristik material dan mengetahui atau memahami bagaimana mengujinya.

Dalam pembelajaran mata kuliah khususnya praktikum sifat mekanik bahan dapat secara mandiri diselenggarakan oleh program-program studi Teknik Mesin khususnya perguruan tinggi yang tidak memiliki Departemen atau program studi teknik material/metalurgi. Khususnya perguruan tinggi teknik di luar kota-kota besar dan di luar Jawa menjadi masalah karena mahalnya harga mesin uji tarik universal aksial apalagi biaksial. Harga mesin uji tarik untuk beban 5000-10.000 N dapat mencapai lebih dari 50 juta rupiah. Laboratorium perancangan mekanikal dan biomekanikal Departemen Teknik Mesin FT UI dibawah bimbingan Prof. Tresna P Soemardi mempunyai program pengembangan mesin-mesin pengujian material baik logam maupun non logam, baik uji tarik logam (steel, alumunium, tembaga) maupun non logam (komposit, plastik dan sebagainya), tekan aksial maupun torsi (geser). Penelitian S2 ini merupakan lanjutan perancangan dan pengembangan mesin uji tarik material manual yang dapat dikembangkan secara massal dan siap dipasarkan.

Sandi Sufiandi (2007) telah melakukan perancangan mesin uji tarik prototip1 dan prototip 2 untuk menguji spesimen yang diperkecil berdasarkan skala sehingga harga mesin dan specimen bisa ditekan menjadi jauh lebih murah. Pengecilan berdasarkan skala ini mampu memperkecil biaya praktikum sehingga diharapkan dengan pengembangan alat ini, jurusan teknik

mesin yang belum memiliki mesin uji tarik mampu melengkapi fasilitas untuk praktikum ilmu logam tersebut.

Prototip mesin uji tarik yang telah ada tersebut membutuhkan penyempurnaan untuk memperbaiki kinerjanya dan tampilan untuk masuk ke tahap kelayakan desain industri. Tujuannya desain industri menurut **Dreyfuss (Ulrich, 1995)** adalah memperbaiki kegunaan, penampilan, kemudahan pemeliharaan, biaya rendah, dan komunikasi yang mewakili filosofi desain dan misi perusahaan melalui visualisasi kualitas produk. Desain industri juga meliputi perbaikan secara ergonomi dan estetika.

Perancangan dan pengembangan mesin uji tarik prototip-3 perlu dilakukan sebagai perbaikan dari perancangan dan pengembangan mesin uji tarik prototip 1 dan 2 untuk memenuhi kebutuhan penggunaan mesin uji tarik untuk kebutuhan pembelajaran ilmu logam sehingga layak produksi dan mampu memenuhi standar internasional pangsa pasar mesin uji tarik sederhana dan murah.

1.2. Perumusan masalah

Identifikasi masalah dimulai dengan uji kinerja pengujian dan aspek desain ergonomi mesin uji tarik prototip-2 sehingga didapat inventaris permasalahan pada prototip-2 yang harus diperbaiki sebagai berikut :

- Pembebanan manual dan tidak kontinyu
- Alat dan proses pembebanan belum dikalibrasi
- Dudukan mesin masih berupa roda yang rentan terhadap kerusakan pada saat pembebanan
- Akuisisi data yang perlu disempurnakan tingkat ketelitiannya
- Ukuran chuck untuk spesimen yang belum sesuai standar, diameter tengah 4 mm dan diameter lingkaran besar 10 mm, panjang 68 mm
- Kedudukan spesimen dan engkol untuk penggerak manual pembebanan pada mesin uji tarik prototip-2 menyebabkan ketidaknyamanan pada saat pemakaian. Posisi tangan pada saat memutar engkol yang melawan arah gravitasi dan pelurusan tangan membuat momen yang dialami pangkal tangan lebih besar, dan posisi tubuh pada saat pemasangan spesimen tidak

ergonomis sehingga menimbulkan lelah dan berakibat proses pemasangan spesimen menjadi lebih lama.

1.3. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki rancangan mesin uji tarik prototip-2 agar lebih sesuai standar, lebih nyaman dipakai, arsitektur produk serta sistem perangkat lunak dan akuisisi data yang lebih baik dengan harga yang murah.

1.4. Batasan masalah

Pembahasan terhadap penyempurnaan dan standarisasi terhadap mesin uji tarik prototip-2 ini dibatasi pada ;

- Penelitian hanya difokuskan untuk pengujian tarik pada kondisi lingkungan pengujian tarik normal dalam ruangan dengan suhu kamar
- Penggunaan standar ASTM E 8M mengenai metode pengujian standar untuk pengujian tarik dan kondisi pembebanan untuk logam, dan ASTM A 370 yang merupakan metode pengujian standar untuk pengujian mekanik produk baja.
- Kekuatan pembebanan maksimal *loadcell* sebesar 500 kg sebagai kekuatan tarik maksimum mesin uji tarik perancangan mesin uji tarik.
- Penggunaan rangka dan mekanisme pembebanan mesin prototip 2.
- Uji kenyamanan/ergonomi dilakukan secara acak sebagai pengujian awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Lokasi pengujian dilakukan di lingkungan politeknik negeri Jakarta dan Universitas Indonesia dengan jumlah sampel kurang dari 30 orang.
- Perbaikan arsitektur produk agar mesin uji tarik lebih ergonomis dilakukan hasil pengujian kenyamanan, data antropometri, dan studi waktu dan pergerakan dari para responden khususnya untuk mekanisme pembebanan.
- Target utama perancangan pengembangan mesin uji tarik prototip-3 adalah perbaikan mekanisme pembebanan dan ukuran chuck untuk

- spesimen yang sesuai dengan standar dan putusya spesimen pada daerah *gage length* serta tampilan grafik pengujian yang menunjukkan beban dan pertambahan panjang.

1.5. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan tesis ini adalah : Bab 1 membahas tentang pendahuluan mencakup gambaran yang melatarbelakangi perancangan pengembangan serta tujuan penelitian tesis ini. Bab 2 membahas tentang teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan berupa kajian mengenai komponen-komponen mesin dan ergonomi. Bab 3 membahas tentang metodologi dan pelaksanaan penelitian. Bab 4 membahas tentang perancangan dan perbaikan mesin uji tarik. Bab 5 membahas tentang analisa hasil pengujian mesin uji tarik setelah dilakukan perbaikan dan spesiifikasi akhir Mesin Uji Tarik Material Logam Prototip-3 Menurut Standar ASTM E 8M. Bab 6 menjelaskan tentang perkiraan biaya pembuatan mesin uji tarik prototip-3. Bab 7 menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang diambil setelah proses penelitian.