

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan dari penelitian yang dilakukan dan membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan metodologi penulisan dari penelitian ini.

1.1. Latar Belakang

Saat ini di seluruh belahan dunia telah banyak dibangun gedung-gedung megah dengan desain yang indah, bahkan tak jarang ada gedung yang memiliki desain tidak masuk akal dan terkesan mustahil untuk tetap bisa berdiri. Hal tersebut membuat orang-orang awam bertanya-tanya mengapa gedung-gedung tersebut bisa berdiri kokoh. Di sisi lain hal tersebut juga merupakan sesuatu yang mungkin saja bisa dilakukan, mengingat pesatnya perkembangan teknologi dibidang rekayasa material berbahan logam yang banyak digunakan dalam konstruksi bangunan. Salah satu dari teknologi rekayasa material tersebut adalah pengujian material, khususnya *impact test* (uji impak).

Pengujian material sendiri adalah pengujian yang dilakukan pada suatu material yang bertujuan untuk mengetahui sifat dan karakteristik dari material tersebut. Sifat-sifat dan karakteristik suatu material perlu diperhatikan ketika melakukan perancangan suatu konstruksi. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi kegagalan dalam perancangan yang mengakibatkan kecelakaan ketika dan setelah pengerjaannya. Sifat-sifat dan karakteristik yang dimaksud diantaranya meliputi sifat mekanik (kekuatan, kelenturan, kekerasan, ketangguhan, dan lainnya), termal, kimia, dan sebagainya (Endramawan dan Sifa 2013).

Beberapa dari sifat-sifat material yang disebutkan, ketangguhan merupakan salah satu sifat yang perlu diperhatikan dalam perancangan suatu konstruksi. Material logam yang tidak memiliki ketangguhan yang memadai akan mengakibatkan patahan getas (yang disebabkan oleh kecepatan regang, takik, tebal plat, tegangan sisa dan lainnya). Hal ini jika terjadi pada material dengan daya tahan rendah, maka dapat menyebabkan patahan getas dengan kecepatan rambat yang cukup besar yaitu 2000 mm/s. Berdasarkan hal tersebut sifat ketangguhan sangat diperhatikan dalam proses perancangan suatu konstruksi (Ismail 2011).

Nilai ketahanan dari suatu material dapat diketahui dengan melakukan pengujian impak. Pengujian ini dilakukan demi menghindari patah getas pada material seperti yang dijelaskan di atas. Pengujian ini merupakan pengujian pada material yang diberi pembebanan secara tiba-tiba atau mendadak (Huda dan Aji 2018). Pengujian ini juga merupakan suatu simulasi kondisi material

yang sering ditemui dalam konstruksi, dimana beban yang menimpa pada material tidak selamanya berlaku secara perlahan akan tetapi juga terjadi secara tiba-tiba (Ismail 2011).

Pengujian impak sendiri dibedakan menjadi dua jenis metode pengujian, yaitu *charpy* dan *izod*. Dua metode pengujian impak tersebut memiliki perbedaan pada arah pembebanan pada spesimen dan juga pada *anvil* yang digunakan. Pada metode *charpy* spesimen dikenakan pembebanan kejut yang diberikan dari arah belakang takik yang di letakkan secara horizontal pada *anvil*. Berbeda dengan metode *charpy*, pada metode *izod* spesimen diberikan pembebanan dari arah depan takik yang dijepit secara vertikal oleh *anvil* (Dieter 1982).

Dari kedua metode tersebut, metode *charpy* memiliki lebih sedikit *error* daripada metode *izod*. Hal ini sebabkan karena pada metode *izod*, *anvil* yang digunakan menjepit spesimen juga menyerap energi dari pendulum yang diayunkan. Hal itu mengakibatkan energi yang tercatat pada pengujian *izod* bukanlah energi sebenarnya yang diserap dari spesimen uji. Berdasarkan pertimbangan tersebut penelitian mengenai perancangan mesin uji impak ini akan menggunakan metode *charpy*. (Putranto 2011).

Pengujian impak selain digunakan dalam riset rekayasa material, pengujian ini juga dilakukan pada praktikum pengujian material pada Program Studi S1 Teknik Mesin. Praktikum pengujian impak dilakukan dengan tujuan mahasiswa S1 Teknik Mesin agar mengetahui, memahami, dan dapat menganalisis sifat ketahanan suatu spesimen dan sifat-sifat lainnya dari material. Pengujian impak ini yang dilakukan dengan pengujian-pengujian lainnya yang termasuk dalam praktikum pengujian material. Meskipun praktikum pengujian material merupakan sesuatu yang harusnya diterima oleh mahasiswa S1 Teknik Mesin, akan tetapi di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Trunojoyo Madura praktikum pengujian material tidak mencakup pada pengujian impak dan beberapa pengujian lainnya.

Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Trunojoyo Madura yang baru didirikan pada tahun 2016 masih belum memiliki sarana dan prasarana yang memadai dalam menjalankan beberapa praktikum. Praktikum yang dimaksudkan salah satunya adalah praktikum pengujian material. Hal tersebut menyebabkan beberapa praktikum yang seharusnya didapatkan oleh mahasiswa S1 Teknik Universitas Trunojoyo Madura tidak dapat dilakukan. Berangkat dari semua itu, penelitian perancangan mesin uji impak *charpy* ini dibuat untuk dapat digunakan mahasiswa dalam melakukan praktikum dan penelitian atau riset. Penelitian ini selain dilakukan untuk keperluan skripsi juga merupakan bentuk pengabdian penulis kepada Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Trunojoyo Madura sebagai mahasiswa angkatan pertama dari Program Studi tersebut.

Sesuai dengan yang disebutkan sebelumnya, bahwa mesin uji yang akan dirancang pada penelitian ini adalah mesin uji impact dengan menggunakan metode *charpy*. Metode ini dipilih karena dengan metode *charpy* hasil pengukuran yang dihasilkan lebih mendekati hasil sebenarnya daripada menggunakan metode *izod*. Alasan lainnya adalah karena pada metode *izod* spesimen yang digunakan lebih ditekankan pada produk jadi dan spesimen yang memiliki karakteristik khusus seperti *polymer*. (Putranto 2011)

Mesin uji impact *charpy* yang dirancang akan digunakan untuk pengujian material berbahan logam. Spesifikasi mesin uji impact *charpy* ini direncanakan memiliki kapasitas 300 *Joule* dengan panjang jarak poros pendulum ke titik tumbukan adalah 750 mm, serta derajat sudut awal pendulum adalah 150°. Mesin uji impact *charpy* ini direncanakan memiliki mekanisme pendukung lainnya. Mekanisme-mekanisme tersebut diantara lain adalah pengangkat pendulum, *breaker* pendulum, dan *centering* spesimen, serta akuisisi data secara digital.

Perancangan mesin uji impact ini dilakukan dengan memperhatikan kepresisian spesifikasi yang direncanakan. Aspek lain yang perlu diperhatikan adalah pemilihan material pada setiap bagian mesin yang mengalami pembebanan yang besar dengan memperhatikan kekuatan material tersebut. Bagian-bagian mesin yg dimaksud adalah pendulum, poros pendulum, bantalan poros pendulum (*bearing*), dan tiang penyangga. Material yang digunakan pada bagian-bagian tersebut diharapkan dapat menahan beban yang terjadi.

Mesin uji impact *charpy* yang akan dirancang ini didasarkan pada standar ASTM E23 - 16b. Standar ASTM E23 - 16b merupakan standar yang diatur oleh *American Society for Testing and Material* yang digunakan untuk pengujian impact pada material berbahan logam bertakik. Digunakannya standar ASTM E23 - 16b pada mesin uji impact yang akan dirancang adalah untuk mendapatkan mesin uji yang memiliki akurasi dan keterulangan yang sesuai dengan kriteria pengujian mesin uji impact tanpa spesimen yang dijelaskan pada standar tersebut. Mesin uji impact yang dirancang berdasarkan standar tersebut juga diharapkan dapat digunakan dalam berbagai keperluan di Teknik Mesin Universitas Trunojoyo Madura.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini terdiri dari dua poin utama. Berikut ini merupakan rumusan masalah tersebut:

1. Bagaimana perancangan mesin uji impact *charpy* untuk material logam dalam penelitian ini?
2. Bagaimana hasil pengujian mesin uji impact *charpy* untuk material logam yang telah dirancang berdasarkan ASTM E23 - 16b?

1.3. Tujuan

Berdasarkan masalah-masalah yang telah dirumuskan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan perancangan mesin uji impak *charpy* untuk material logam dengan standar yang berlaku.
2. Untuk mendapatkan hasil pengujian mesin uji impak *charpy* untuk material logam yang sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku pada standar yang digunakan.

1.4. Manfaat

Berdasarkan semua yang telah dijelaskan dan dijabarkan pada sub-sub bab sebelumnya, maka manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin uji impak *charpy* untuk material logam yang telah dirancang dapat digunakan dalam keperluan praktikum dan riset di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Madura.
2. Mesin uji impak *charpy* yang dirancang memiliki akurasi dan keterulangan yang sesuai dengan standar yang digunakkan, sehingga data pengujian yang dihasilkan menjadi lebih valid untuk digunakan dalam proses praktikum riset yang ada pada Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Madura.

1.5. Batasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan yang dihadapi tidak melenceng dan menjadi jelas, maka perlu adanya batasan-batasan masalah dari penelitian ini. Berikut ini merupakan batasan-batasan masalah tersebut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada aspek perancangan dari mesin uji impak *charpy*.
2. Standar yang digunakan dalam perancangan mesin uji impak *charpy* untuk material logam ini adalah ASTM E23 - 16b.
3. Kapasitas maksimal energi mesin uji impak *charpy* untuk material logam yang akan dirancang adalah 300 *Joule* dengan jarak dari poros ke pusat pukulan pendulum adalah 750 mm dan besar sudut awal ayunan pendulum 150°.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan , serta jadwal pelaksanaan dari penelitian ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang menjelaskan secara mendalam mengenai teori-teori penunjang yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini merupakan bab menjabarkan proses perencanaan perancangan mulai dari perhitungan dan desain dari mesin yang ada pada penelitian ini.

BAB IV PERHITUNGA PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

Bab ini menjabar perhitungan untuk melakukan perancangan dalam penelitian ini dan pengujian mesin yang telah dirancang, serta analisis pengujiannya.

BAB V PENUTUP

Bab penutup dari penelitian ini berisi mengenai kesimpulan yang didapatkan mengenai penelitian yang dilakukan serta saran positif yang membangun mengenai penelitian ini dapatkan ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka merupakan daftar sumber-sumber yang digunakan dalam bab-bab sebelumnya untuk menunjang penelitian yang dilakukan.

LAMPIRAN

Berisi lampiran-lampiran selama penelitian berlangsung mulai dari gambar kerja desain persain perancangan hingga foto-foto dokumentasi penelitian.