

PEMBUATAN ALAT UJI IMPAK CHARPY UNTUK MATERIAL PLASTIK DENGAN TAKIK

Sugeng Kurniadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam

E-mail: sugengkurniadi@univbatam.ac.id

Abstrak--Pengujian impak merupakan suatu pengujian untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Pengujian impak mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan secara tiba-tiba. Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah membuat alat uji impak Charpy untuk material plastik dengan takik. Alat uji impak yang dibuat menggunakan standar ASTM D 6110-97. Pada proses pembuatan alat pembuat uji impak charpy untuk material plastik dengan takik dibuat dengan pertimbangan sebagai pembuktian hasil dari perancangan alat pembuat uji impak charpy untuk material plastik dengan takik, komponen-komponen dibuat dengan jenis bahan dan ukuran sesuai dengan perancangan. Langkah-langkah proses pembuatan alat pembuat uji impak charpy untuk material plastik dengan takik diawali dengan mengidentifikasi gambar komponen-komponen yang akan dilakukan proses pemesinan dan proses penyambungan. Proses pembuatan menggunakan gerinda potong dan mesin sawing sedangkan proses pemesinan menggunakan mesin bubut, mesin frais, mesin grinding. Proses penyambungan menggunakan las SMAW dengan menggunakan elektroda E 6013 Ø 3,2. Proses perakitan merupakan proses penyatuan komponen-komponen alat pembuat uji impak charpy untuk material plastik dengan takik sehingga dapat berfungsi sesuai dengan perancangan alat.

Katakunci: Material plastik, impak charpy, ASTM, proses pembuatan

Abstract—Impact testing is a test to measure the resistance of materials with shock load patents. Impact testing was simulates material operating conditions that are often encountered where the load does not always occur slowly but suddenly happened. The aim of this final project is to create a Charpy impact testing equipment for plastic material with a notching. This impact test equipment is referring to ASTM D 6110-97 standard. In the process of making charpy impact test equipment for plastic materials with notches made with consideration as proof of the results of designing charpy impact test equipment for plastic materials with notches, the components are made with the type of material and size according to the design. The steps in the process of making a charpy impact test maker for plastic material with a notch begin by identifying the drawing of the components to be machined and the assembly process. Manufacturing process using cutting grinders and sawing machines while the machining process uses lathes, milling machines, grinding machines. The welding process uses SMAW welding using the E 6013 Ø 3.2 electrode. The assembly process is the process of uniting components of charpy impact test equipment for plastic material with a notch so that it can function in accordance with the design of the tool.

Keywords: Plastic material, impact charpy, ASTM, manufacturing process

1. PENDAHULUAN

Penggunaan bahan plastik sebagai alternative pengganti bahan logam dalam bidang permesinan sudah semakin luas. Hal ini dikarenakan oleh adanya keuntungan dengan adanya penggunaan bahan plastik seperti pada bidang kontruksi menjadi lebih ringan, tahan karat, dan kekuatannya dapat dipilih dan digunakan sesuai dengan pembebanan yang diberikan.

Penggunaan material plastik sebagai bahan secara tepat dan efisien membutuhkan pengetahuan yang luas akan sifat-sifat mekaniknya. Pengujian bahan dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat mekanik bahan atau kelemahan bahan sehingga pada proses pemilihan bahan dapat dengan tepat sebelum bahan tersebut dipakai. Untuk pengujian bahan baik itu untuk bahan plastik maupun logam sudah diatur oleh standar yaitu American Society for Testing and Material (ASTM) yang didalamnya telah mengatur cara melakukan pengujian secara lengkap dengan batasan yang telah disetujui oleh para ilmuwan.

Saat ini Universitas Batam belum memiliki alat uji impak tersebut. Untuk pengembangan kualitas mahasiswa

khususnya jurusan teknik mesin diperlukan pembuatan alat uji tersebut. Pembuatan alat uji ini akan dapat membantu mahasiswa dan dosen teknik mesin untuk mengetahui sifat sifat mekanik dari bahan plastik yang akan diteliti dan diukur. Salah satu alat uji yang diperlukan adalah alat uji impact.

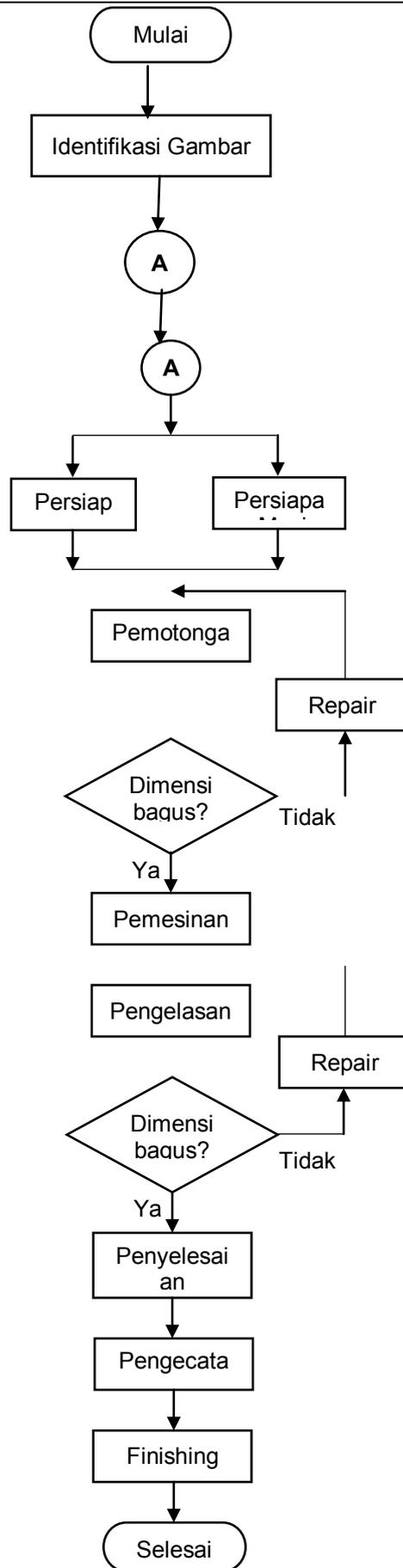
Pengujian impact merupakan suatu pengujian untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Pengujian impact terdiri dari 2 jenis yaitu pengujian impact *Charpy* dan pengujian impact Izod. Pengujian yang dilakukan dalam skala kecil pada umumnya adalah uji impact *Charpy*. Pengujian tipe *Charpy* ini dipilih karena dirasa lebih sederhana dan aman karena spesimen ditahan di dua posisi pada prosedur pengujiannya. Hasil dari pengujian impact sendiri nantinya akan dapat diketahui tingkat kegetasan dan harga impact material. Berdasarkan kenyataan diatas, maka penulis akan melaksanakan penelitian sebagai Tugas Akhir dengan judul “Pembuatan Alat Uji Impact *Charpy* Untuk Material Plastik Dengan Takik”. Agar skripsi ini lebih terarah dan dalam pembahasannya lebih fokus, maka dalam pembuatan skripsi ini diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Spesimen yang diuji memiliki kekuatan impact maksimum sebesar 2.7 Joule.
2. Pembuatan alat uji impact *Charpy* untuk material plastik dengan takik meliputi pembuatan dan pemotongan material. Adapun komponen – komponen yang ada dipasangkan seperti baut, bearing dan sebagainya tidak dibuat melainkan dipilih yang sesuai dengan komponen yang akan digunakan menurut kebutuhan dimensi dan estetika.
3. Alat uji impact ini dibuat mengikuti standart ASTM D 6110-97

2. METODOLOGI

2.1 Proses Pembuatan

Tahap awal pembuatan adalah dengan melakukan identifikasi terhadap gambar kerja perancangan. Sesuai dengan informasi yang terdapat pada gambar kerja, yakni berupa dimensi, bentuk dan jenis pengerjaan, maka dilakukan persiapan gambar kerja, persiapan mesin, bahan, dan peralatan lainnya. Setelah semua persiapan cukup, maka dilakukan proses pemotongan bahan. Tahapan berikutnya adalah pembentukan material dengan proses pemesinan menjadi bentuk dan ukuran sesuai permintaan gambar. Pada proses ini menggunakan berbagai mesin perkakas, di antaranya adalah mesin milling, mesin bubut, mesin gerinda meja dan mesin perkakas lainnya. Setelah didapat benda dengan bentuk dan ukuran sesuai permintaan gambar maka dilakukan perakitan alat sehingga menjadi bentuk alat sesuai dengan rancangan.

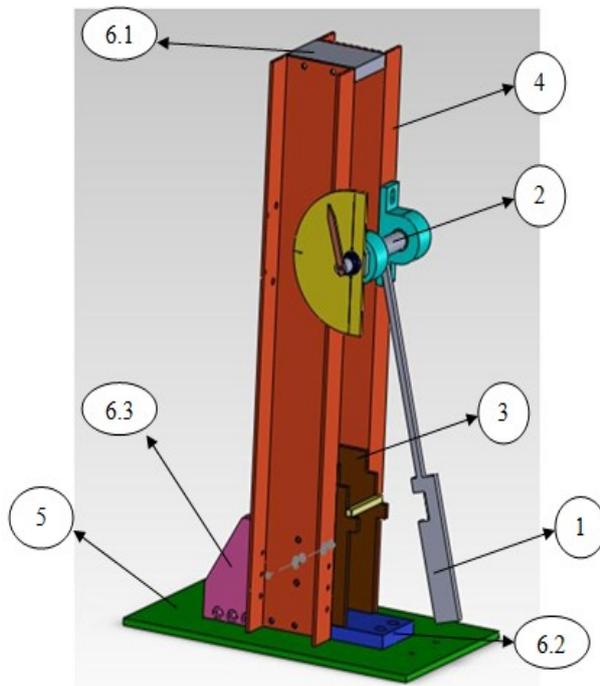


Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan alat uji impact charpy untuk material plastik

2.2 Perancangan alat uji impact charpy

Berdasarkan perancangan alat uji impact *charpy* untuk material plastik, komponen-komponen alat ini meliputi :

1. Lengan Ayun dan pendulum
2. Poros
3. Dudukan spesimen
4. Rangka
5. Dudukan / Base
6. Plat Pendukung



Gambar2.Komponen alat uji impact *charpy* untuk material plastik

2.3 Persiapan alat dan bahan

Alat dan mesin merupakan hal yang amat penting dalam suatu proses pembuatan, terutama pada proses pembuatan komponen alat uji impact. Agar di dalam proses pembuatan dapat berjalan dengan lancar, maka perlu mempersiapkan alat-alat dan mesin-mesin yang akan digunakan. Alat dan mesin yang digunakan didalam tahap proses pembuatan alat uji impact ini adalah sebagai berikut :

1. Meteran 3-8 meter
2. Penggaris Siku
3. Jangka Sorong
4. Gerinda Tangan
5. Mesin Las
6. Mesin Bubut
7. Mesin Frais
8. Mesin Bor
9. Kunci L

Bahan dalam pembuatan alat uji Impact *Charpy* untuk material plastik yaitu:

1. Pelat Tebal 10 mm (*mild steel*)
2. Pelat Alumunium tebal 20 mm
3. Pelat Alumunium tebal 10 mm
4. Plastik Material 100 mm x 10 mm x 10 mm
5. *Bearing* OD 42 x ID 20 x 12 *thickness*
6. *Round bar* diameter 25.4 mm x 200 mm

7. U Channel 800 mmx100 mmx5 mm *mild steel*
8. Baut M8 x 25 mm
9. Baut M6 x 20 mm

2.4 Proses pembuatan alat uji impak *charpy*

Pada proses pembuatan alat uji impak untuk material bahan plastik ini terdapat bagian-bagian yang harus melalui proses pemesinan dan proses pengelasan. Beberapa komponen alat yang diproses menjadi sebuah komponen utuh antara lain, dudukan/base, rangka, poros, lengan ayun, pendulum.

1. Pembuatan Lengan Ayun
2. Pembuatan Pendulum
3. Pembuatan Poros
4. Pembuatan dudukan spesimen
5. Pembuatan Dudukan Mesin / Base
6. Pembuatan Rangka
7. Pembuatan Plat pendukung (atas, bawah, dan belakang)
8. Pembuatan Busur
9. Bantalan (Bearing)
10. Baut dan mur

Setelah semua komponen alat selesai dibuat berdasarkan hasil rancangan maka komponen-komponen tersebut harus dirakit sesuai dengan gambar yang telah dirancang. Adapun proses perakitan alat uji impak ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Persiapkan semua komponen-komponen alat yang telah selesai dan siap dirakit.
2. Langkah-langkah perakitan :
 - a. Pasang dudukan/base ke plat pendukung bawah dengan menggunakan baut M8 sebanyak 5 buah dan ketatkan.
 - b. Pasang rangka "U channel" sebanyak 2 buah ke dudukan plat pendukung bawah dengan menggunakan baut M8 sebanyak 6 buah dan ketatkan.
 - c. Pasang plat pendukung belakang pada plat pendukung bawah dengan menggunakan baut M8 sebanyak 6 buah.
3. Luruskan plat pendukung belakang dengan kedudukan rangka supaya berdiri tegak 90° dengan menggunakan baut M6 sebanyak 6 buah.
4. Pasang dudukan spesimen pada rangka dengan menggunakan baut M8 sebanyak 6 buah dan ketatkan.
5. Pasang dudukan bantalan pada rangka dengan menggunakan baut M8 sebanyak 4 buah dan pasang bantalan pada dudukan bantalan dengan menggunakan baut M6 sebanyak 4 buah.
6. Pasang poros yang sudah tersambung dengan lengan ayun dan pendulum sebelumnya ke bantalan dengan cara memasukkan poros sisi kiri terlebih dahulu dilanjutkan bantalan sebelah kanan.
7. Pasang dudukan busur pada rangka dengan menggunakan baut M8 sebanyak 2 buah dan ketatkan.
8. Sebelum busur dipasang pada tempatnya, tempel terlebih dahulu sticker kebusur dengan hati-hati. Setting posisi nol derajatnya sesuai dengan rancangan.
9. Pasangkan 2 jarum ke busur. Lalu diketatkan dengan menggunakan baut pengunci.
10. Check kembali dimensi, jarak dan struktur alat uji setelah proses perakitan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil pembuatan alat uji impak *charpy*

Hasil proses pembuatan alat uji impak *Charpy* untuk bahan material plastik ini terbagi beberapa bagian komponen, dimana setiap bagian sudah melewati pembuatan dengan cara dipisahkan menjadi beberapa komponen. Dan hasil setiap komponen disambung atau disatukan dengan komponen-komponen yang lain hingga membentuk suatu bagian utuh, seperti rangka, lengan ayun, pendulum, dudukan spesimen dan lain-lain.

1. Hasil Proses Pembuatan Lengan Ayun
2. Hasil Proses Pembuatan Pendulum
3. Hasil Proses Pembuatan Poros
4. Hasil Proses Pembuatan Dudukan Spesimen
5. Hasil Proses Pembuatan Rangka
6. Hasil Proses Pembuatan Dudukan Mesin / Base
7. Hasil Proses Pembuatan Plat Pendukung Atas
8. Hasil Proses Pembuatan Plat Pendukung Bawah
9. Hasil Proses Pembuatan Plat Pendukung Belakang

10. Hasil Proses Pembuatan Busur
11. Bantalan (*bearing*)
12. Baut



Gambar3.Proses pembuatan alat uji impak charpy untuk material plastik

3.2 Hasil perakitan alat uji impak *charpy*

Hasil perakitan didapat pembahasan bahwa :

- 1 Alat Uji Impak Charpy untuk bahan material plastik telah berhasil dirakit sesuai dengan rancangan
- 2 Laju lengan ayun sebesar 140° saat di uji tidak bersentuhan dengan dudukan spesimen.
- 3 Dudukan spesimen pada saat dilakukan pengujian sebanyak 10 kali tidak mengalami kerusakan atau masih dalam kondisi baik.
- 4 Pendulum setelah diuji sebanyak 10 kali tidak mengalami kerusakan yang berarti.
- 5 Jarum penunjuk derajat bergerak dan berfungsi sesuai dengan lengan ayun.



Gambar4.Alat uji impak charpy untuk material plastik

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Komponen-komponen alat uji impak charpy untuk material plastik dengan takik yang telah dibuat adalah:
 - LenganAnyun dan Pendulum
 - Poros
 - Dudukan Spesimen
 - Dudukan / Base
 - Rangka
 - Plat Pendukung Atas
 - Plat PendukungBawah
 - Plat PendukungBelakang
 - Busur dan anakpanah
2. Proses produksi untuk mengerjakan komponen antara lain:
 - Proses pengukuran
 - Proses pemotongan
 - Proses pemesinanantara lain bubut, frais, dan pengeboran
 - Proses pengelasan
 - Proses pengecatan
3. Tahapan perakitan alat uji impak charpy untuk material plastik dengan takik adalah sebagai berikut :
 - Perakitan dudukan / base dengan plat pendukungbawah
 - Perakitan rangkadengan plat pendukung bawah
 - Perakitan plat pendukungbelakang dengan rangka serta plat pendukung bawah
 - Perakitan lengananyundengan pendulum
 - Perakitan lengananyunke poros
 - Perakitan poros yang sudah komplit dengan lengan anyun dan pendulum dengan bearing
 - Pemasangan bearing yang sudah terakit dengan poros terhadap rangka
 - Perakitan dudukanpesimendengan rangka
 - Perakitan dudukanbusurdengan rangka
 - Perakitan busurdengandudukan busur
 - Perakitan anakpanahdengan busur

Penulis memiliki beberapa saran untuk pemeliharaan dan pengembangan alat impak charpy untuk material plastik dengan takik antara lain:

Setelah penggunaan, alat harus selalu dibersihkan dan di simpan dengan baik, sehingga umur alat bisa tahan lama.

1. Perlu dilakukan pengujian supaya dapat ditentukan apakah alat sudah memenuhi standar dan ketentuan.
2. Dalam perancangan selanjutnya diharapkan modifikasi lebih lanjut mengenai pembuatan sistem pengereman untuk meningkatkan faktor safety.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hermawan, 2012, "Bab II Dasar Teori", termuat di: (www.eprints.undip.ac.id, dikutip pada tanggal 28 Maret 2016 jam 12.10 WIB)
- [2] Ismail, 2012, "Alat Uji Impak Charpy", (<http://eprints.undip.ac.id>, dikutip pada tanggal 28 Maret 2016 jam 12.15 WIB)
- [3] Shigley, Josep, Edward & Mitchell, Larry, D, 1983, Mechanical Engineering Design, 4th edition, Terjemahan oleh Ir. Gandhi Harahap M.Eng., 1984, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- [4] Fabinaldi. (2015) Pembuatan Alat Pembuat Takik Spesimen Uji Impak, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Batam
- [5] Dieter, George. E. Dan Djaproe, Sriati. (1982) Metalurgi Mekanik, Erlangga,
- [6] Jakarta
- [7] Fitri, Muhammad. (2006) Diktat Material teknik, Universitas Batam, Batam
- [8] Povop, E P. dan Astaman, Zainul. (1979) Mekanika Teknik, Erlangga, Jakarta
- [9] Shigley, Joseph. E dan Harahap, Gandhi. (1984) Perencanaan Teknik Mesin, Erlangga Jakarta
- Van Vlack, L H. Dan Djaprie, Sriati. (1992) Ilmu dan Teknologi Bahan, Erlangga, Jakarta