

---

## Perancangan Alat Uji Impact 150 Joule Dengan Metode Charpy Pada Skala Laboratorium

Taufiq Dewantara<sup>1)</sup>, Wisma Soerdarmadji<sup>2)</sup>, Miftachul Huda<sup>3)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup>Departement of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Yudharta Pasuruan University  
dewantara@gmail.com

---

### Abstract

The impact testing and testing is one of the methods used to determine the hardness, strength, and ductility of the material. Aims to recognize the operating conditions of materials that are often encountered where the load does not always occur slowly but comes suddenly. The design of this charpy method impact test equipment was made to test ST.37 steel material, designed using the American Standard Testing and Material (ASTM) standard. With dimensions measuring 1300 mm high x 800 mm wide x 1500 mm long, with a pendulum weight of 15 kg, it gets 150 Joules of potential energy, with a pendulum drive shaft of  $M = 7729.2 \text{ Nmm}$ , and undergoes a Shear Stress of ( $\sigma_a$ )  $4.83 \text{ kg/mm}^2$ .

### Keywords:

Impact Test  
Equipment; Charpy  
Method

---

### Abstrak

Perancangan dan pengujian impact merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekerasan, kekuatan, serta keuletan material. Bertujuan untuk mengetahui kondisi operasi material yang sering ditemui dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba. Rancangan alat uji impact metode charpy ini dibuat untuk menguji material baja ST.37, dirancang menggunakan standar *American Standard Testing and Material* (ASTM). Dengan dimensi ukuran Tinggi 1300 mm x Lebar 800 mm x Panjang 1500 mm, dengan berat pendulum 15 kg mendapatkan energi potensial 150 Joule, dengan poros penggerak pendulum sebesar  $M = 7729,2 \text{ Nmm}$ , dan mengalami Tegangan Geser sebesar ( $\sigma_a$ )  $4,83 \text{ kg/mm}^2$ .

### Kata Kunci:

Alat Uji Impak;  
Metode Charpy

## PENDAHULUAN

Alat pengujian impak (*impact testing*) ini mempunyai tipe dan bahan/material disesuaikan dengan standar alat uji impak *American Standard Testing and Material* (ASTM). Perancangan dan pembuatan alat impak ini diharapkan dapat digunakan untuk praktikum dan pengambilan data penelitian bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan. Zain et al 2022, Silikon suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Si dan nomor atom 14. Senyawa yang dibentuk bersifat paramagnetik. Merupakan unsur metaloid tetravalensi, bersifat lebih tidak reaktif dari pada karbon. Handoko 2022, Kemajuan teknologi terbaru di bidang material begitu pesat, dengan menggunakan berbagai macam jenis material seperti peralatan motor bakar turbin, pompa, perangkat telekomunikasi dan sebagainya yang menggunakan material dari bahan logam.

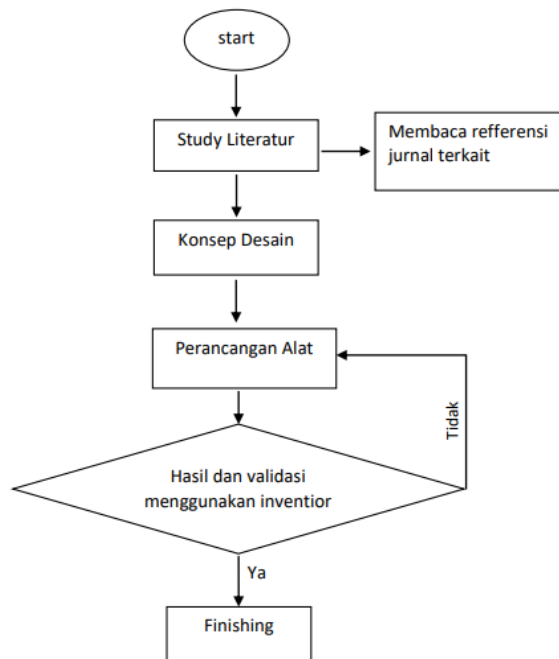
Nuhgraha et al, 2020 uji impact merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui ketahanan, kekuatan serta keuletan material. Prasetyo, 2020 menyatakan mesin uji impact sebagai alat uji material komposit polimer serat alam untuk mengetahui ketahanan dan pembebanan material secara tiba-tiba. Soedarmadji, 2019 kekuatan bahan telah banyak dilakukan untuk mendapatkan karakteristik suatu bahan terhadap berbagai jenis beban yang diberikan sebelum dipergunakan pada suatu sistem permesinan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat uji impact dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh dipasaran. Alat Uji Impak yang dirancang berdimensi ukuran tinggi 1300 mm x lebar 800 mm x panjang 1500 mm, Panjang lengan bandul 750 mm, dan berat pendulum 16 kg. Metode yang digunakan adalah metode perancangan dengan menggunakan teknik ayunan lengan untuk mendapatkan energi impact suatu bahan.

Kuriandi 2019, 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. Hilda, 2018 menyatakan bahwa alat uji impact metode izod yang dirancang hanya cocok digunakan untuk spesimen Besi Cor, Hal ini dikarenakan sifat getas dari Besi Cor. Huda dan Aji, 2018 menyatakan bahwa pengujian impact merupakan suatu pengujian untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Kumar et al, 2017 mensimulasikan pengujian impact pada kondisi operasi material dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba.

Untuk mengetahui keakuratan alat uji impact yang telah dibuat maka dilakukan pengujian dan validasi sebelum alat uji impak digunakan. Putra et al, 2017 plastik merupakan material yang susah terurai sehingga perlu diadakan penelitian tentang pemanfaatan sampah plastik yang ada disekitar lingkungan, uji impact pada plastik sampah daur ulang ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik, keuletan, ketangguhan dari plastik sampah daur ulang.

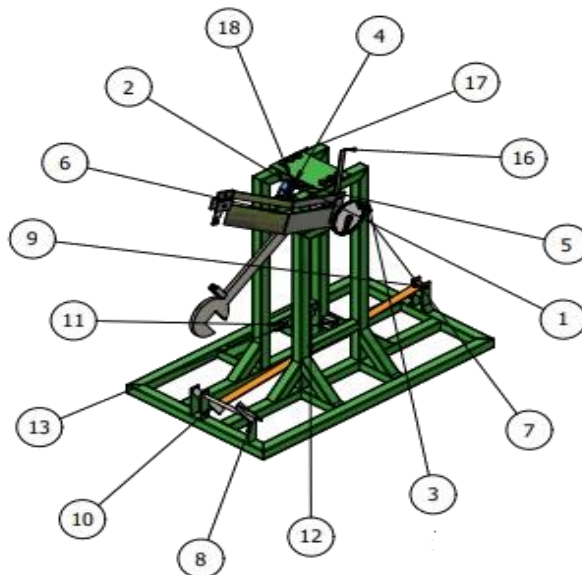
## METODE

Metode pelaksanaan yang digunakan disusun seperti pada diagram alir sebagai berikut ini.



**Gambar 1.** Diagram Alir Perancangan

## Konsep Desain Alat Uji Impak



**Gambar 2.** Konsep Desain Alat Uji Impak

## Mekanisme Kerja Alat Uji Impak

Mekanisme kerja dari mesin uji impact dalam penelitian ini mengikuti beberapa tahapan sebagai berikut: Mengangkat bandul pendulum (1) dari  $0^{\circ}$  sampai pada posisi  $150^{\circ}$ , dengan cara pelahan-lahan dan mengunci pada cekam pendulum (16), Meletakkan benda uji spesimen pada tempat tumpuan spesimen (11) dengan

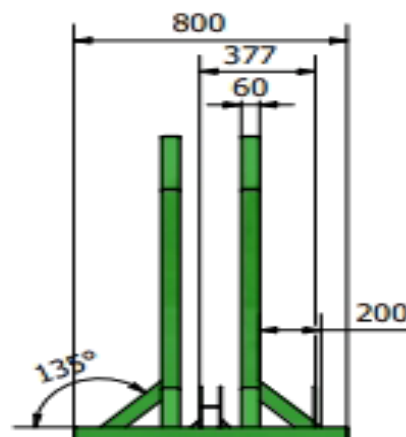
benar-benar pada posisi tengah, dimana posisi bandul spesimen sejajar dengan takikan, Meyetel posisi busur jarum skala (7) pada titik  $0^0$ , sebelum ditarik kunci cekam pendulum (16) pada bandul pendulum (1) harus di injak dengan kaki pedal rem (8), Tarik pengunci cekam pendulum (16) atau melepaskan untuk mengayun dan mematahkan spesimen benda uji, Pedal rem (8) dilepaskan untuk menghentikan bandul pendulum (1), Melihat dan mencatat hasil data pengujian yang di tunjukan oleh penunjuk jarum center spesimen (15).

**Tabel 1.** Komponen Mesin Uji Impact

| No | Nama Komponen        | No | Nama Komponen          |
|----|----------------------|----|------------------------|
| 01 | Bandul Pendulum      | 10 | Rem Pandulum           |
| 02 | Shaft Pandulum       | 11 | Tumpuan Spesimen       |
| 03 | Frame                | 12 | Tumpuan Spesimen_MIR   |
| 04 | Pillow Block         | 13 | AS 1420-1973- M12 x 20 |
| 05 | AS 1111 - M16 x 110  | 14 | Bearing                |
| 06 | AS 1112 – M20 Type 5 | 15 | Jarum Center Spesimen  |
| 07 | Busur Jarum Skala    | 16 | Cekam Pandulum         |
| 08 | Pedal Rem            | 17 | AS 1111 – M20 x 70     |
| 09 | As Rem               | 16 | Bracket                |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Putranto, 2011 untuk merancang alat uji impak dimulai dari komponen rangka, yaitu batang tiang penyangga.



Gambar 3. Tiang penyangga

Keterangan :

- $\sigma$  : Kekuatan Material ( $\text{N/mm}^2$ )
- $M$  : Momen Gaya (Nm)
- $C$  :  $1/2 h$  (mm)
- $b$  : Tebal Material (mm)
- $I$  :  $b/12$  ( $\text{mm}^4$ )
- $h$  : Lebar Material (mm)

Penentuan tebal ( $b$ ) 60 mm dan lebar ( $h$ ) 377 mm. Jarak  $F_1$  dan  $F_2$   $l = 200$  mm, nilai  $F_1$  sama dengan  $F_2$  diperoleh melalui perhitungan beban maksimum dibagi dua :

$$F_1 = F_2 = \frac{F}{2} = \frac{16000}{2} = 8000N$$

➤ **Perhitungan Momen Gaya (  $M$  )**

Momen gaya diperoleh dengan mengkalikan salah satu gaya (  $F_1$  atau  $F_2$  ) dengan setengah total panjang jarak antara  $F_1$  atau  $F_2$

$$\begin{aligned} M &= F_1 \times 1/2 \\ &= 8000 \text{ N} \times 200 \text{ mm}/2 \\ &= 8000 \text{ N} \times 100 \text{ mm} \\ &= 8000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

➤ **Perhitungan Momen Inersia (  $I$  )**

Perhitungan momen inersia diperoleh dengan mengkalikan lebar material dengan pangkat tiga dari tinggi material kemudian dibagi dengan 1/2.

$$I = b/12 \text{ ( mm}^4 \text{ )}$$

Keterangan :

$h$  : Lebar Material ( mm )

$b$  : Tebal Material ( mm )

$c$  : Titik berat bidang kotak =  $\frac{1}{2} h$

Dengan tebal material rangka 2 mm, dan lebar material rangkai 50 mm maka dapat dihitung :

$$I = \frac{b}{12} = \frac{2 \cdot 50}{12} = 2,084 \text{ mm}^2$$

➤ **Perhitungan menentukan kekuatan material (  $\sigma$  )**

$$\sigma = \frac{8000 \cdot 25}{2,084 \cdot 5} = 0,9596 \text{ N/mm}^2$$

Hasil perhitungan kekuatan 0,9596 N/mm<sup>2</sup>

Untuk perhitungan massa pendulum menurut Prasetyo dan Kastiawan, 2020, maka untuk merancang komponen pendulum.

➤ **Massa Pendulum**

Mengetahui massa pendulum didapatkan dari ketinggian pendulum pukul (  $h$  )

Dimana:

$E$  : Energi potensial uji impact 150 joule ( J )

$h$  : Ketinggian Lengan Pengayun ( 1200 mm )

$$W = \frac{E}{h} = \frac{150 \text{ J}}{1200 \text{ mm}} = \frac{150 \text{ N.m}}{1,2 \text{ m}} = 125 \text{ N}$$

Untuk menghitung massa pendulum dan volume pendulum diketahui:  $W = m \times g$

Dimana :

$W$  : Berat Pendulum ( N )

$m$  : Massa Pendulum ( kg )

$g$  : Gravitasi ( 9,81 m/s<sup>2</sup> )

Spesimen baja ST.37 dengan Massa jenis sebesar 7830 kg/m<sup>3</sup>, maka volume pendulum :  $V = \frac{m}{p}$

Dimana :

$p$  : Massa jenis ( kg/m<sup>3</sup> )

$m$  : Massa pendulum ( kg )

$g$  : Gravitasi ( 9,81 m/s<sup>2</sup> )

$$\text{Volume pendulum : } V = \frac{m}{p} = \frac{12,76 \text{ kg}}{7830 \text{ kg/m}^3} = 16,296 \times 10^4 \text{ m}^2 = 1.626.900 \text{ mm}^3$$

➤ **Dimensi pendulum**

Panjang batang pendulum ( $L$ )

Dimana :

$A$  : Luas Penampang Pendulum (  $1.712,527 \text{ mm}^2$  )

$L$  : Panjang batang pendulum (  $950 \text{ mm}$  )

$V$  : Volume (  $1.626.900 \text{ mm}^3$  )

$$A = \frac{V}{L} = \frac{1.626.900 \text{ mm}^3}{0,95 \text{ m}} = \frac{1.626.900 \text{ mm}^3}{950 \text{ mm}} = 1.712,527 \text{ mm}^2$$

Selanjutnya didesain batang dan kepala pendulum.

- Massa Batang Pendulum (20%)

$m = 20\% \times \text{massa total pendulum}$

$$= \frac{20}{100} \times 12,76 \text{ kg} = 2,552 \text{ kg}$$

- Volume Batang Pendulum

$V = \frac{\text{massa bataang pendulum}}{\text{massa total}} \times V \text{ total}$

$$= \frac{2,552}{12,76} \times 1.626.900 = 325.380 \text{ mm}^3$$

- Luas Penampang Batang ( $A$ )

$$\frac{V}{L} = \frac{325.380 \text{ mm}^3}{950 \text{ mm}} = 342,506 \text{ mm}^2$$

Masing-masing bagian memiliki luas penampang sebesar;

$$\frac{\text{luas Penampang Total (A)}}{3 \text{ Bagian}} = \frac{342,506 \text{ mm}^2}{3} = 114,169 \text{ mm}^2$$

- **Beban pendulum**

American Standard Testing and Material (ASTM), jarak ketinggian pendulum pukul ( $h$ )

Dimana :

$F_s$  : Gaya Sentrifugal (N)

$m$  : Massa (kg)

$r$  : jari-jari (cm)

$v$  : Kecepatan Gerak Pendulum (m/s)

$g$  : Gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  : Ketinggian Lengan Pengayun (mm)

$$v = \sqrt{2g \times h}$$

$$= \sqrt{2 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 1,2 \text{ m}}$$

$$= \sqrt{235,44 \text{ m/s}} = 15,35 \text{ m/s}^2$$

$$F_s = m \frac{v^2}{r} = 12,76 \text{ kg} \frac{(15,35 \text{ m/s})^2}{12,5 \text{ cm}}$$

$$= 240,53 \text{ N}$$

Untuk perhitungan massa pendulum menurut Prasetyo dan Kastiawan, 2020, maka untuk merancang komponen cekam pendulum :

$$X = \sqrt{r^2 + (Of \cdot \sin 60^\circ)^2} + (1,5 \cdot Of) - r$$

Keterangan :

$X$  = ketebalan ganjal cekap pendulum ( mm )

Of = Offset / pergesaran ayunan pendulum ( mm )  
r = jari-jari pendulum ( 250 mm )

$$X = \sqrt{250^2 + (Of \cdot \sin 60^\circ)^2} + (1,5 \cdot 10) - 250$$

$$X = 250,5 - 250$$

$$X = 5 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan massa pendulum menurut Prasetyo dan Kastiawan, 2020, maka untuk merancang komponen pedal rem :

$$\begin{aligned} F2 &= F1 \times \frac{A}{B} \\ &= 5 \times 0,84 \\ &= 4,2 \end{aligned}$$

Keterangan :

A = Tebal pendulum ( 5 cm )

B = Tebal vanblet pengereman ( 6 cm )

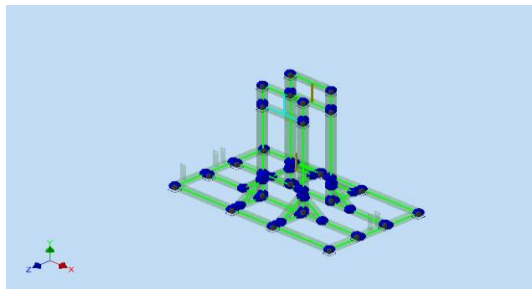
F1 = Gaya penekanan ( 5 kg )

F2 = Gaya karet vanbelt rem ( kg )

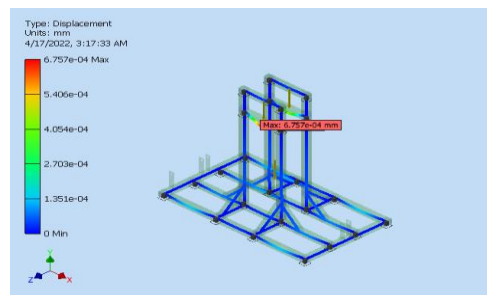
$$F2 = 5 \times \frac{5}{6} = 5 \times 0,84 = 4,2 \text{ kg}$$

### Validasi Simulasi Pada Rangka Mesin Uji Impact

Perancangan mesin uji impact dalam validasi simulasinya menggunakan Software Inventor 2015. Penentuan desain mesin uji impact diawali dengan gambar sketsa 2D untuk menentukan dimensi yang diinginkan. Dimensi rangka mesin uji impact didesain memiliki tinggi 1300 mm, panjang 1500 mm, dan lebar 800 mm.

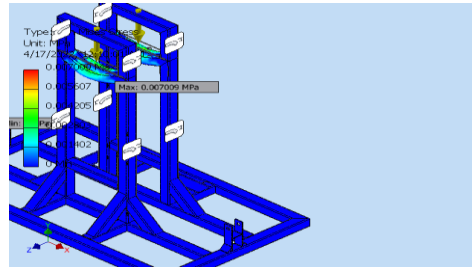


**Gambar 4.** Benda Bebas Pada Plat Tengah Rangka



**Gambar 5.** Displacement akibat pembebanan pada plat tengah

Pada plat tengah rangka mesin uji impact terdapat gaya yang diterima oleh plat. Besarnya momen bending akibat pembebanan pendulum tersebut bernilai  $15 \text{ kg} \times 88,084 = 1.321,26 \text{ kg}$ . Hasil desain 3D yang dihasilkan dari software inventor kemudian di simulasikan dengan menggunakan finite element analysis dengan autodesk inventor 2015.



**Gambar 6.** Tegangan Ekuivalen Von Mises Pada Plat

Hasil dari static structural diatas menunjukkan bahwa tegangan ekuivalen maksimum sebesar 28,76 Mpa, sehingga diperoleh factor keamanan dari material plat tengah sebesar 29.53 Mpa.

**Tabel 2.** Sifat Pada Rangka

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Jenis Beban            | Memaksa    |
| Besarnya               | 175,000 N  |
| Sistem Koordinat Balok | No         |
| Sudut Bidang           | 270,00 deg |
| Sudut Pesawat          | 90,00 deg  |
| Sudut Fx               | 0,000 N    |
| Sudut Fy               | -175.000 N |
| Sudut Fz               | 0,000 N    |
| Mengimbangi            | 176,856 mm |

**Tabel 3.** Fisik Pada Rangka

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Massa           | 88.084 kg                 |
| Area            | 74920.434 mm <sup>2</sup> |
| Volume          | 11220.895 mm <sup>3</sup> |
|                 | X = 903.955 mm            |
| Pusat Gravitasi | Y = 138.770 mm            |
|                 | Z = -742.166 mm           |

**Tabel 4.** Material Pada Rangka

| Nama                    | Baja, Ringan           |
|-------------------------|------------------------|
| Kepadatan Massa         | 7,850 g/m <sup>3</sup> |
| Kekuatan Hasil Umum     | 207,000 Mpa            |
| Kekuatan Tarik Ultimate | 345,000 Mpa            |
| Modulus Young           | 220,000 Gpa            |
| Rasio Poisson           | 0,275 ul               |

**Tabel 5.** Simulasi Persilangan Pada Rangka

|                   |                 |                         |
|-------------------|-----------------|-------------------------|
| Properti Geometri | Area Bagian (A) | 660,823 mm <sup>2</sup> |
|-------------------|-----------------|-------------------------|

|                   |                                     |                            |
|-------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Peralatan Mekanis | Lebar Bagian                        | 60,000 mm                  |
|                   | Tinggi Bagian                       | 60,000 mm                  |
|                   | Bagian Pusat (X)                    | 30,000 mm                  |
|                   | Bagian Pusat (Y)                    | 30,000 mm                  |
|                   | Momen Inersia ( $I_x$ )             | 351348,308 mm <sup>4</sup> |
|                   | Momen Inersia ( $I_y$ )             | 351348,308 mm <sup>4</sup> |
|                   | Modulus Kekakuan Torsi (J)          | 519265,763 mm <sup>4</sup> |
|                   | Bagian Modulus ( $W_x$ )            | 11711,610 mm <sup>3</sup>  |
|                   | Bagian Modulus ( $W_y$ )            | 11711,610 mm <sup>3</sup>  |
|                   | Modulus Bagian Torsi ( $W_z$ )      | 0,000 mm <sup>3</sup>      |
|                   | Area Geser Yang Direduksi ( $A_x$ ) | 302,197 mm <sup>2</sup>    |
|                   | Area Geser Yang Direduksi ( $A_y$ ) | 302,197 mm <sup>2</sup>    |

Hasil uji coba alat uji impact metode charpy menggunakan spesimen material baja ST. 37, dengan menggunakan 3 sudut yang berbeda, yaitu 100°, 120°, 140°. Hasil dari alat uji impact diketahui  $A = 16 \text{ kg}$ ,  $\lambda = 0,82 \text{ m}$ ,  $\alpha = 150^\circ$ , maka usaha awal ( $D_1$ ) adalah :

$$D_1 = A \times \lambda (1 - \cos \alpha)$$

$$D_1 = 16 \text{ kg} \times 0,81 \text{ m} (1 - \cos \alpha 150^\circ)$$

$$D_1 = 2,88 \text{ kg.m} (1 - 0,699)$$

$$D_1 = 2,88 \text{ kg.m} (1,699)$$

$$D_1 = 3,8738 \text{ kg.m}$$

Usaha awal dari alat uji impact 3,8738 kg.m dan menghasilkan energi awal pada alat uji impact dalam satuan joule atau N.m sebagai berikut :

- Satuan Kg.m dikalikan dengan standar gravitasi bumi 9,80 m/s menghasilkan 3,8738 kg.m  $\times$  9,80 m/s = 37,97 kg.m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> atau = 37,97 N.m.
- Satuan 1 N.m = 1 Joule, maka kapasitas maksimum alat uji impact = 37,97 N.m atau 37,97 Joule.

Sisa usaha setelah memukul spesimen dapat dihitung :  $D_2 = A \times \lambda (1 - \cos \alpha)$  (kg.m)  
Dimana :

$$D_2 = \text{Sisa usaha setelah memukul spesimen (kg.m)}$$

$$A = \text{Berat Pendulum (kg)}$$

$$\lambda = \text{Jarak Lengan Pengayun (mm)}$$

$$\cos \alpha = \text{Sudut akhir pendulum}$$

Sudut posisi pendulum setelah pengujian 100° ( $\alpha$ ), maka hasil sisa usaha setelah memukul pada:

Spesimen I

$$D_2 = A \times \lambda (1 - \cos \alpha)$$

$$D_2 = 16 \text{ kg} \times 0,81 \text{ kg} (1 - \cos 100^\circ)$$

$$D_2 = 12,96 \text{ kg.m} (1 - 0,8623)$$

$$D_2 = 3,3 \text{ kg.m} (0,1377)$$

$$D_2 = 0,4545 \text{ kg.m}$$

Spesimen II

$$\begin{aligned}D_2 &= A \times \lambda (1 - \cos \alpha) \\D_2 &= 16 \text{ kg} \times 0,81 \text{ kg} (1 - \cos 120^\circ) \\D_2 &= 12,96 \text{ kg.m} (1 - 0,8141) \\D_2 &= 12,96 \text{ kg.m} (0,8159) \\D_2 &= 0,3836 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

Spesimen III

$$\begin{aligned}D_2 &= A \times \lambda (1 - \cos \alpha) \\D_2 &= 16 \text{ kg} \times 0,81 \text{ kg} (1 - \cos 140^\circ) \\D_2 &= 12,96 \text{ kg.m} (1 - 0,1978) \\D_2 &= 12,96 \text{ kg.m} (0,8022) \\D_2 &= 1,0396 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

Hasil usaha setelah memukul spesimen baja S.T 37 oleh alat uji impact metode charpy pada spesimen III : 1,0396 kg.m. Jadi usaha untuk memukul spesimen sebagai berikut:  $D = D_1 - D_2$  (kg.m)

Dimana :

$$\begin{aligned}D &= \text{Usaha untuk memukul spesimen (kg)} \\D_1 &= \text{Usaha yang dilakukan (kg.m)} \\D_2 &= \text{Sisa usaha setelah memukul spesimen (kg.m)}\end{aligned}$$

Untuk menggunakan data diatas dimana :  $D_1 = 3,8738 \text{ kg.m}$ , maka hasil usaha alat uji impact untuk memukul spesimen :

Spesimen I

$$\begin{aligned}D &= D_1 - D_2 \\D &= 3,8738 \text{ kg.m} - 0,4545 \text{ kg.m} \\D &= 3,4193 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

Spesimen II

$$\begin{aligned}D &= D_1 - D_2 \\D &= 3,8738 \text{ kg.m} - 10,39 \text{ kg.m} \\D &= 3,4902 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

Spesimen III

$$\begin{aligned}D &= D_1 - D_2 \\D &= 3,8738 \text{ kg.m} - 1,0396 \text{ kg.m} \\D &= 2,8342 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

Besar harga impact setelah dilakukan pengujian dapat di hitung dengan menggunakan:  $K = \frac{W}{A_0}$

Dimana :

$$\begin{aligned}K &= \text{Nilai Impact (kg m/mm}^2\text{)} \\W &= \text{Usaha yang diperlukan untuk mematahkan benda uji (kg.m)} \\A_0 &= \text{Luas penampang dibawah takikan (mm}^2\text{)}\end{aligned}$$

Spesimen I = 0,037 kg.m , Spesimen II = 0,034 kg.m , Spesimen III = 0,028 kg.m, Maka diketahui dari dimensi dan ukuran spesimen uji impact metode charpy dibawah takikan  $A_0$ .

$$A_0 = t \times l \text{ (mm}^2\text{)}$$

Dimana :

$$\begin{aligned}t &= \text{tinggi spesimen dibawah takik (mm)} \\l &= \text{lebar spesimen (mm)}\end{aligned}$$

Dimensi ukuran spesimen baja S.T 37,  $t = 10$  mm dan  $l = 10$  mm, maka luas penampang dibawah takik  $A_0$  :

$$A_0 = T \times L \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A_0 = 10 \times 10$$

$$A_0 = 100 \text{ mm}^2$$

Jika  $A_0$  telah diketahui sebesar  $100 \text{ mm}^2$ , maka besarnya harga impact setelah pengujian:

Spesimen I

$$K = \frac{w}{A_0}$$

$$K = \frac{3,4193}{100 \text{ mm}^2} = 0,037 \text{ kg.m/mm}^2$$

Spesimen II

$$K = \frac{w}{A_0}$$

$$K = \frac{3,4902}{100 \text{ mm}^2} = 0,034 \text{ kg.m/mm}^2$$

Spesimen III

$$K = \frac{w}{A_0}$$

$$K = \frac{2,8342}{100 \text{ mm}^2} = 0,028 \text{ kg.m/mm}^2$$

## KESIMPULAN

Dengan analisa perancangan alat uji impact 150 joule metode charpy pada skala laboratorium, maka kesimpulan,nya sebagai berikut: perancangan ini menghasilkan alat uji impact charpy dimana pengujian menggunakan spesimen baja ST. 37, dengan kadar karbon rendah kurang dari 30% sehingga memiliki sifat lunak dan juga memiliki kekuatan yang lemah. Dimensi perancangan alat uji impact mempunyai dimensi ukuran tinggi 1300 mm x lebar 800 mm x panjang 1500 mm, serta mampu memiliki Energi potensial sebesar 150 joule, dengan berat pendulum 15 kg dengan poros penggerak pendulum sebesar  $M = 7729,2 \text{ Nmm}$ , dan mengalami Tegangan Geser sebesar ( $\sigma_a$ )  $4,83 \text{ kg/mm}^2$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Kumar, D, Siregar, A, Ramdan, D, Zulfikar, 2017, Design Of Simple Charpy Impact Test For Steel Meterial Steel Materials, *Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy* Vol. 1 No. 1 Juni 2017, Prodi Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
- Putra, W, T, Ismono, Fadelan, Winardi, Y, 2017, Analisa Hasil Uji Impak Sampah Plastik Jenis PP, PET, Dan Campuran PP + PET, *Jurnal R.E.M.(Rekayasa Energi Manufaktur)* Vol.2 No.1 2017 , Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Huda, M, K dan Aji, G, S, 2018, Rancang Bangun Alat Uji Impact Metode Charpy, *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, Volume 1, Nomor 1, Desember 2018, Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo.

- Parowati, H, 2018, Analisis Alat Uji Impak Metode Izod pada Bengkel Politeknik Jambi, *Jurnal Inovator*, Vol. 1, No.1, Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Jambi.
- Kurniadi, S, 2019, Pembuatan Alat Uji Impact Charpy Untuk Material Plastik Dengan Takik, Vol. XIII. No.8, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam.
- Soedarmadji, W, 2019, Pengujian Impact Dan Mikrostruktur Terhadap Baja Per Daun Dengan Media Pendingin Oli Dan Air, *Jurnal Cyber-Techn* VOL. 13 NO 02, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Yudharta Pasuruan.
- Prasetyo, H, dan Kastiawan, I, M, 2020, Rancang Bangun Mesin Uji Impact Metode Charpy Untuk Pengujian Material Komposit Polimer Serat Alam (Natural Fiber), *Journal of Mechanical Engineering*, Vol. 3 No. 1, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Nuhgraha, Y, Rosa, M, K, A, Agustian, I, 2020, Perancangan Alat Uji Impact Digital dengan Metode Charpay Untuk Mengukur Kekuatan Material Polimer, *Jurnal Amplifier*.
- Handoko, D, 2022, Perancangan Uji Impact Charpy Dengan Akuisisi Data Berbasis Microcontroller Arduino, *Journal*, Vol. 12, No. 2 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak.
- Zain, M, R, Junaidi, Nasution, F, A, K, 2022, Pengaruh Penambahan Unsur Silikon (Si) Pada Aluminium (Al) Terhadap Kekuatan Impak Material Campuran Al-Si, Vol. 17, No. 3, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Harapan, Medan.