

# RANCANG BANGUN ALAT UJI IMPAK METODE CHARPY MENGUNAKAN MATERIAL SCRAP

Bambang Setiadi<sup>1</sup>, Qomarotun Nurlaila<sup>2</sup>, Agus Umar Ryadin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Riau Kepulauan Batam

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin, Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau Email: [Sbambang216@gmail.com](mailto:Sbambang216@gmail.com).

---

## ABSTRAK

Perancangan dan pengujian impak merupakan analisa bahan untuk mengetahui ketangguhan atau kegetasan bahan terhadap beban tiba-tiba. Tujuan dari penulisan ini adalah mampu mendesain dan membuat alat uji impak tipe charpy, mengetahui mekanisme kerja, dan menganalisa performa alat sekaligus mengkalibrasinya berdasarkan energi impak spesimen. Metodologi yang diterapkan mempunyai tiga poin utama, yaitu perancangan konstruksi, proses pabrikan, dan perhitungan konstruksi. Perancangan Alat Uji Impak menentukan jenis material, menentukan ukuran utama alat, menghitung perancangan alat, menentukan material dan melakukan pengujian. Kekuatan impak pada temperatur yang berbeda memiliki nilai energi yang dibutuhkan pada baja suhu 26°C adalah rata-rata 37,6 Joule, energi yang dibutuhkan pada suhu 0°C adalah rata-rata 30,97 J dan pada suhu -13°C adalah rata-rata 21,18 J. Setelah dilakukan pengujian impak dengan alat yang sudah dirancang dengan alat perbandingan menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, hal ini disebabkan oleh specimen yang digunakan pada kedua pengujian adalah sama walaupun berat pendulum pada kedua alat sedikit berbeda. Semakin getas sifat material maka semakin kecil harga impak. Semakin ulet sifat material maka semakin besar harga impak karena ketangguhannya tinggi.

**Kata kunci :** Uji Impact, Metode Charpy Dan Bahan Scrap.

## ABSTRACT

*Impact design and testing is an analysis of materials to determine the toughness or brittleness of materials against sudden loads. The purpose of this paper is to be able to design and manufacture charpy-type impact test equipment, determine the working mechanism, and analyze the performance of the tool as well as calibrate it based on the impact energy of the specimen. The methodology applied has three main points, namely construction design, manufacturing process, and construction calculations. The impact strength at different temperatures has an average energy value required for steel at 26°C is 37.6 Joules, the energy required at a temperature of 0°C is an average of 30.97 J and at a temperature of -13°C is an average of 21.18 J. After carrying out impact testing with a tool that had been designed with a comparison tool, the results were not much different, this was because the specimens used in both tests were the same even though the weight of the pendulum in the two tools was slightly different. The more brittle the material, the smaller the impact price. The more ductile the material properties, the greater the impact price because its toughness is high.*

**Keywords :** Impact Test, Charpy Method And Scrap Material.

---

## 1. Pendahuluan

Besi serta baja ialah salah satu keperluan yang utama guna sesuatu struktur, kecuali itu materi non-ferro semacam aluminium serta amat diinginkan. Dengan bermacam rupa keperluan watak juru mesin yang diinginkan oleh sesuatu

material yaitu berbeda-beda. watak juru mesin itu lebih-lebih melingkupi kekerasan, ketahanan, kekukuhan kegigihan, dan watak sanggup mesin yang bagus. tes impak ialah salah satu sistem yang digunakan guna mendapati ketahanan, kekerasan, dan kegigihan material. Oleh karna itu

tes dampak banyak dalam sisi menjajal watak juru mesin yang dipunyai oleh sesuatu material itu.

tes dampak ialah pengetesan dengan memanfaatkan pemberatan yang kilat (rapid loading). supaya sanggup memahami tes dampak terlebih awal mengobservasi pertanda yang terjalin kepada sesuatu kapal yang berkecukupan pada hawa kecil ditengah laut, akibatnya berdampak materialnya jadi getas serta gampang patah. dimula laut mempunyai banyak berat (apitan) dari arah manapun. seterusnya kapal itu menabrak gunung es, akibatnya tekanan yang terfokus dimula pemberatan saat sebelum akibatnya berdampak kapal itu terpisah 2. Dalam percobaan teknis, tampak diskrepansi dalam pemberian kelas berat pada material. tes raih, tes tekan, serta tes punter ialah pengetesan yang memanfaatkan berat statik. sementara itu tes dampak (fatigue) memanfaatkan kelas berat dinamik. Pada tes dampak, pembebanan yang kilat (rapid loading). selisih dari pembebanan kelas ini sanggup diamati pada strain rate. Pada pembebanan kilat maupun dituturkan dengan beban dampak, terjalin metode perasukan kekuatan yang besar dari kekuatan kinetik sesuatu beban yang menumbuk ke representatif. teknik perasukan kekuatan ini, bakal ditukar dalam bermacam respon material semacam transformasi laur, dampak histerisis, gesekan, serta dampak inersia.

Dalam sisi pembacaan serta bagian mesin, pemakaian metal sering merujuk pada kelas berat serta situasi kawasan. Material metal hendak mendapati bermacam jenis kehancuran tergantung pada kategori dari berat yang bergerak pada materi itu (berwujud godaan, titik berat, bengkokan, serta style puntir).

Besarnya harga dampak memperlihatkan keterampilan material dalam menahan pembebanan (style) yang terlihat sebagai tiba-tiba. perlengkapan percobaan dampak bisa dibedakan selaku 2 teknik, adalah teknik charpy serta izod. kontras teknik ini terdapat pada penempatan barang percobaan, pada percobaan dampak charpy barang percobaan memperoleh pembebanan dari dengan (posisi takikan barang percobaan memunggungi arah datangnya pendulum), sebaliknya pada percobaan dampak izod pembebanan barang percobaan berawal dari depan. Dalam percobaan dampak izod menguatkan barang percobaan tidak cuma berwujud metal saja tapi bisa berwujud materi plastik maupun materi yang lain.

Prinsip fungsi dari perlengkapan uji coba dampak memberikan pemberatan yang kilat

maka terjalin pengisapan daya yang besar tengah berat menumbuk barang uji coba, terdapatnya pengisapan daya ini seterusnya menimbulkan terbentuknya keburukan material berwujud patah maupun bengkok. Dengan merujuk pada kelas keburukan yang terjalin sehingga kita sanggup mendefinisikan keuletan material itu.

stamina dampak datang dari daya potensial pendulum diganti jadi daya kinetik (aksi). Besarnya daya yang di bebas oleh pendulum bisa diketahui dari ketinggian dahulu serta akhir kedudukan pendulum, jarak titik gerak dengan titik takik serta berat pendulum. Keakuratan harga percobaan pendulum bergantung pada kelas material, jarak titik gerak serta dengan titik takik ( pendulum) serta berat pendulum. aspek kelas material lebih menonjol dalam pengaruh hasil percobaan dibanding dengan berjarak pendulum serta berat pendulum. tetapi dalam mengonsep perlengkapan uji coba dampak yang perlu dilihat yakni karisma berat beban hasil percobaan, tentang ini lantaran perincian takaran dari material (representatif) serta berjarak pendulum ditetapkan pada standar ASTM.

Pada dasarnya limbah potongan besi dari hasil perakitan suatu konstruksi telah mengalami berbagai proses pengolahan seperti pemotongan, pengelasan maupun pembengkokan (bending) yang mengakibatkan perubahan sifat-sifat pada material tersebut. Oleh karena itu perlu di kaji ulang tentang sifat-sifat material yang akan dipergunakan sebagai bahan dasar rangka dan komponen alat uji dampak metode Charpy, agar sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang berdasarkan pada standar ASTM sebagai acuan dalam menguji suatu material. Adapun standar untuk pengujian material jenis besi atau baja adalah ASTM E 23.

Pemilihan materi yang pas yakni pendapat antara bermacam watak, metode pemakaian, melengkapi alat yang ditetapkan serta cocok dengan standard. watak materi yang wajib dicermati sewaktu penyortiran materi melingkupi watak mekanis, watak yang dibutuhkan sepanjang pendirian, watak yang berguna sehubungan dengan buah daerah.

Materi jua ada watak yang dibutuhkan sepanjang cara pendirian semacam bisa mesin (machineability), bisa las (weldability), individual pengerjaan dingin, individual pengerjaan panas, serta bisa tempa. Prinsip dasar yang mengatur watak dari seluruh materi merupakan jika watak materi ditentukan oleh tekstur domestik material itu. bentuk domestik

materi terdiri dari partikel yang teratur dalam sebuah kristal, unsur, dan mikrostruktur.

## 2. Metode

Dilakukan sebagai langkah awal penelitian yang bertujuan untuk mengetahui latar belakang penelitian yang ditentukan dengan mengangkat permasalahan tentang kebutuhan alat praktikum dan pemanfaatan bahan atau material yang tersedia dari limbah-limbah scrap di kota Batam.

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi pendukung yang diperlukan dalam penyusunan proposal ini, yakni mempelajari literature terkait dengan spesifikasi kebutuhan alat uji impact metode charpy dan standarisasi pengujian yang menggunakan standar American Society for Testing and Materials (ASTM).

Perancangan alat uji impact metode charpy ini dirancang berdasarkan pada acuan dasar dari kebutuhan rancangan alat uji impact dengan menyesuaikan bahan atau material yang terdapat di lokasi penampungan limbah-limbah scrap di kota Batam.

Pada proses pembuatan alat, terdapat bagian-bagian yang harus melalui proses pabrikan. Beberapa komponen yang akan di pabrikan dan di proses menjadi sebuah komponen penyusun utuh. Setelah seluruh komponen alat selesai dibuat berdasarkan hasil rancangan, maka komponen-komponen tersebut dirakit sesuai dengan gambar yang telah dirancang.

Pada tahap ini dilakoni peninjauan mula tanpa memanfaatkan specimen percobaan. setelah itu dilakoni peninjauan separuh specimen percobaan buat memperoleh data hasil percobaan. Dengan peninjauan ini ditemukan kesimpulan apakah hasil desain perlengkapan percobaan impact teknik charpy menggenapi perspektif akurasi ataupun tidak.

Pada fase ini dilakoni penilaian teknik penerapan rancang bangun perlengkapan percobaan impact teknik charpy yang memakai materi dari sampah scrap yang dilaksanakan. setelah itu dilakoni analisa data hasil percobaan yang dihasilkan dari peninjauan perlengkapan buat memperoleh kesimpulan apakah hasil rancang bangun perlengkapan percobaan teknik charpy ini menggenapi standar ASTM



**Gambar 1.** Alat Uji Impact

## 3. Hasil dan Pembahasan

Kerangka alat uji impact terbuat dari besi plat H 80 x 100 mm dengan tebal baja 12 mm. Sedangkan dimensi dari badan alat uji impact ini adalah 74 x 70 x 121 cm. Proses pengerjaan yang dilakukan dalam pembuatan badan alat uji impact ini adalah proses penyambungan atau proses pengelasan. Badan alat uji impact berfungsi sebagai tempat dudukan dari bearing dan tempat benda uji. Berikut ini adalah gambar kerangka alat uji impact tipe charpy.



**Gambar 2.** Kerangka alat uji

Bearing berfungsi sebagai poros pengayun, bearing yang akan digunakan adalah bearing tipe pillow block dengan ukuran diameter dalam 40 mm sebanyak 2 buah. Bearing tersebut masing - masing diletakkan di ujung atas kerangka alat uji kemudian dibaut di kedua sisinya. Berikut adalah gambaran bearing tipe pillow block ukuran 40 mm.



**Gambar 3.** Bearing tipe pillow block

Poros pengayun berfungsi sebagai penerus putaran ayun dari bearing ke lengan pengayun dan pendulum. Poros pengayun sendiri terbuat dari roundbar dengan diameter 40mm. Setiap ujung kanan dan kiri dihubungkan dengan bearing dan pada bagian tengahnya dihubungkan ke lengan pengayun dengan cara di baut.



**Gambar 4.** Poros pengayun

Lengan pengayun berfungsi sebagai penerus gerakan dari poros pengayun menuju pendulum. Lengan pengayun terbuat dari baja roundbar berukuran diameter 40 mm, kemudian di hubungkan ke poros pengayun dengan cara di las.



**Gambar 5.** Lengan pengayun

Pendulum beroperasi selaku berat yang hendak diayunkan ke materi uji coba serta jua kedapatan pisau pemukul buat mematahkan materi uji coba. Pendulum dibuat dari baja dengan gatra 233 x 117 x 94 milimeter dengan berat 14,8 kilogram serta Pisau pemukul memiliki gatra 89,44mm, kaliber 25,03mm dengan materi baja yang dibuat lebih keras dari materi yang dikenakan ayunan pendulum.



**Gambar 6.** Pendulum

Jarum penunjuk bertugas selaku indikator nomor pada busur status sebaliknya busur status ada guna selaku perkakas ukur ataupun selaku cerminan dalam pemungutan data dari hasil pengetesan. Pada langkah pemasangannya jarum indikator dipasangkan dengan poros pengayun dengan metode dibaut, jarum indikator dipasangkan pada poros pengayun berniat supaya arah jarum indikator cocok dengan arah bandul poros pengayun. sementara itu busur status dipasangkan pada kerangka perkakas percobaan dengan metode di baut. Jarum indikator dihubungkan dengan poros pengayun dengan dibaut, maka arahnya cocok dengan arah bandul poros pengayun.



**Gambar 7.** Digital Proximitor

Dimensi benda uji takik V Charpy standar memberikan kondisi yang baik bagi pengujian patah getas. Maka diperoleh rumus energi impact:

$$EI = m \cdot g \cdot R(\cos \beta - \cos \alpha)$$

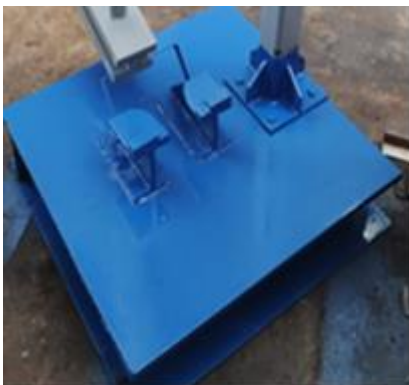
dengan harga impact:

$$HI = EI/A$$



**Gambar 8.** Analog meter sudut derajat

Pengunci specimen memiliki fungsi sebagai pengunci specimen yang akan di uji, agar pada saat diuji specimen tersebut tidak mengalami pergeseran atau perpindahan saat mengalami tumbukan.



**Gambar 9.** Base dan pengunci *specimen*

Tempat benda uji berfungsi sebagai tempat diletakkannya benda uji yang akan dilakukan pengujian. Tempat benda uji tersebut dihubungkan dengan kerangka alat uji impact charpy dengan cara dilas. Seluruh bagian – bagian tersebut lalu di rangkai menjadi satu kesatuan sehingga terciptanya alat uji impact sesuai standar yang ditentukan.



**Gambar 10.** Tempat specimen atau benda uji

Dimana:

- EI = Energi impact (J)
- m = Massa pendulum (kg)
- g = Gravitasi (m/s<sup>2</sup>)
- R = Panjang lengan alat (cm)
- $\beta$  = Sudut pengukuran
- $\alpha$  = Sudut awal ketentuan
- A = Luas Penampang (m<sup>2</sup>)
- HI = Harga Impact (J/mm<sup>2</sup>)

Pada proses pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Bahan dasar material adalah baja bekas dari sisa potongan konstruksi yang telah mengalami proses austenisasi dengan pendingin media air tawar. Pengujian yang dilakukan meliputi, uji kekerasan, kekuatan tarik, dan struktur mikro.
2. Sampel benda uji baja karbon dengan jumlah sampel sebanyak 3 sampel, dimana dua sampel tidak mengalami perlakuan panas.
3. Benda uji yang telah didinginkan selama 15 menit, kemudian langkah selanjutnya melakukan pendinginan cepat dengan media es batu dengan dicampur dengan alkohol untuk mendapatkan temperature minus derajat celcius.
4. Prosedur Pengujian

Untuk percobaan perlakuan panas dilakukan pada plat baja karbon dengan ukuran dimensi yang sama. Ada pun ukuran plat baja karbon rendah yang akan diuji coba adalah sebagai berikut: Logam baja karbon rendah, ukuran panjang 119 mm x 10 mm dengan ketebalan 10 mm (perlakuan suhu normal dan suhu dibawah nol derajat celcius).



**Gambar 11.** Benda uji (Baja SKD 61)

Pada saat melakukan pendinginan pastikan tangan terlindungi dengan menggunakan sarung tangan karet untuk menghindari iritasi terhadap kulit.

1. Masukkan es batu kedalam box.
2. Masukkan alkohol 95% ke dalam box.
3. Masukkan benda uji ke dalam box.

- Gunakan Thermo gun untuk memonitor perubahan suhu selama 15 menit.
- Ambil Benda uji, letakkan pada alat uji Impak secara Horizontal



Gambar 12. Prosedur Pendinginan



Gambar 13. Peletakan specimen

Langkah – langkah Pengujian:

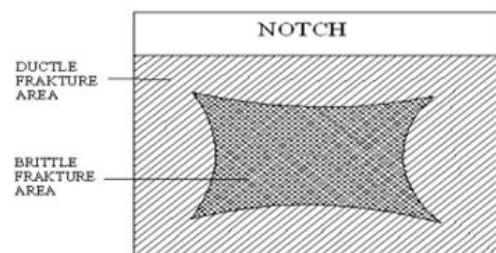
- Persiapkan spesimen sesuai dengan petunjuk, terdapat 3 buah spesimen yang akan diuji.
- Untuk mendapatkan baja suhu rendah dapat dilakukan dengan es batu dengan campuran alkohol.
- Untuk memulai pengujian, operasikan mesin alat uji impak dengan cara memindahkan pendulum ke posisi siap grafiti.
- Letakkan spesimen pada dudukan sesuai posisi yang telah ditentukan.
- Pengoperasian uji impak dilakukan manual, posisi manual harus berada pada posisi pendulum tergantung. Langkah pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada table 4.2 berikut.
- Amati nilai yang ditunjukkan oleh Proximitor (Display) sensor untuk perhitungan.
- Amati bentuk permukaan patahan dengan mengambil ukuran ekspansi lateral permukaan patahan yang terjadi dengan Jangka sorong.

- Ambil spesimen setelah selesai percobaan, selanjutnya hitung harga impak yang terjadi pada masing-masing percobaan

Tabel 1. Langkah pengujian

No.	Uraian Langkah	Tombol Manual
1.	Naikkan pendulum ke posisi	Naik
2.	Melepaskan pin pengaman	Release
3.	Monitor bacaan speed sensor	Display
4.	Kembalikan pendulum ke posisi terendah	Stop log
5.	Ambil patahan spesimen	Hasil patahan

Fracture atau kepatahan pada suatu material dapat digolongkan sebagai *brittle* (getas) atau *ductile* (ulet). Suatu material yang mengalami kepatahan tanpa mengalami deformasi plastis dikatakan patah secara *brittle*. Sedangkan apabila kepatahan didahului dengan suatu deformasi plastis dikatakan mengalami *ductile Fracture*. Material yang mengalami *brittle Fracture* hanya mampu menahan energy yang kecil saja sebelum mengalami kepatahan. Perbedaan permukaan kedua jenis patahan sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 14. Pola patahan

Pengujian suhu kamar ( $26^{\circ}\text{C}$ ) pada *specimen* suhu kamar bisa langsung dilakukan pengujian impak. Jenis patahan yang ditimbulkan adalah ulet (*ductile*). Ciri – ciri *ductile fracture* adalah sebagai berikut.

- Spesimen putus dengan permukaan patahan yang kasar
- Permukaan patahanya terlihat buram
- Terdapat serabut-serabut kasar pada permukaan patahanya
- Biasa disebut *Fibrous Fracture*



Gambar 15. Hasil Pengujian suhu 26°C

Tabel 2. Data hasil pengujian suhu 26°C

	Panjang Lengan (m)	Sudut Awal (°C)	Sudut Akhir (°C)	Energi (J)
Percobaan 1	1	70	48	47,47
Percobaan 2	1	50	16	46,19
Percobaan 3	1	30	4	19,16
Rata-rata				37,6

Jenis patahan yang ditimbulkan pada pengujian suhu dingin ( $T = 0^{\circ}\text{C}$ ) adalah getas (*brittle*). Ciri – ciri *Brittle Fracture* adalah sebagai berikut.

- Terdapat butir – butir halus pada permukaan patahannya
- Permukaan patahannya terlihat mengkilap
- Biasa disebut *granular fracture* atau *cleavage fracture*



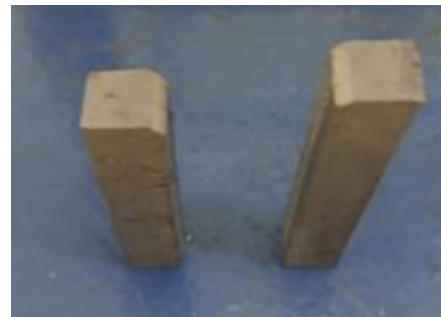
Gambar 16. Hasil pengujian Suhu 0°C

Tabel 3. Data hasil pengujian suhu 0°C

	Panjang Lengan (m)	Sudut Awal (°)	Sudut Akhir (°)	Energi (J)
Percobaan 1	1	70	53	37,74
Percobaan 2	1	50	26	37,19
Percobaan 3	1	30	8	18,00
Rata-rata				30,97

Jenis patahan yang ditimbulkan pada pengujian suhu minus ( $T = -13^{\circ}\text{C}$ ) adalah getas (*brittle*). Ciri – ciri *Brittle Fracture* adalah sebagai berikut.

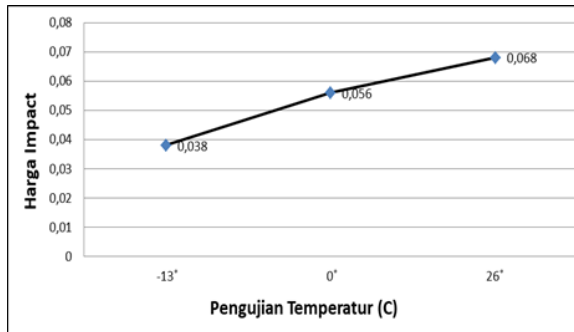
- Terdapat patahan kombinasi permukaan patah *ductile* dan mengalami deformasi.
- Permukaan patahannya terlihat buram.
- Terjadi *expansi lateral*



Gambar 17. Hasil pengujian Suhu -13°C

Tabel 4. Data hasil pengujian suhu -13°C

	Panjang lengan (m)	Sudut Awal (°C)	Sudut Akhir (°C)	Energi (J)
Percobaan 1	1	70	54	21,72
Percobaan 2	1	50	36	24,13
Percobaan 3	1	30	9	17,71
Rata-rata				21,18



**Gambar 18.** Grafik harga impact

Berdasarkan hasil data pengujian dari suhu  $-13^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$  dan  $26^{\circ}\text{C}$  dapat dilihat harga *impact* tertinggi terdapat pada pengujian suhu  $26^{\circ}\text{C}$  yaitu sebesar  $0,068 \text{ J/m}^2$ , sedangkan energi terendah yaitu pada pengujian suhu  $-13^{\circ}\text{C}$  yaitu sebesar  $0,038 \text{ J/m}^2$ . Hal ini menunjukkan bahwa seiring peningkatan suhu uji maka harga *impact* yang dibutuhkan akan semakin besar. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suhaimi (2016), bahwa untuk bahan baja karbon menengah akan menjadi sangat getas pada temperatur ekstrim (minus), dan sampai pada temperatur yang tinggi akan bersifat ulet karena dibutuhkan energi yang besar untuk mematahkan *specimen* akibat vibrasi atom yang juga meningkat pada suhu yang tinggi

Untuk melihat nilai energi yang dihasilkan pada alat yang berbeda, dilakukan pengujian menggunakan alat uji *impact* yang berbeda dengan menggunakan *specimen* uji yang sama dan kondisi temperatur yang sama. Alat uji *impact* yang memiliki panjang lengan pendulum 100 cm dan berat pendulum 15 kg.



**Gambar 19.** Pengujian suhu kamar ( $26^{\circ}\text{C}$ )

**Tabel 5.** Data hasil pengujian suhu kamar ( $26^{\circ}\text{C}$ )

	Panjang Lengan (m)	Sudut Awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Sudut Akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )	Energi (J)
Percobaan 1	1	70	49	46,20
Percobaan 2	1	50	18	45,35
Percobaan 3	1	30	3	19,57
Rata-rata				37,04



**Gambar 20.** Pengujian suhu  $0^{\circ}\text{C}$

**Tabel 6.** Data hasil pengujian suhu  $0^{\circ}\text{C}$

	Panjang Lengan (m)	Sudut Awal ( $^{\circ}\text{c}$ )	Sudut Akhir ( $^{\circ}\text{c}$ )	Energi (J)
Percobaan 1	1	70	50	44,29
Percobaan 2	1	50	30	32,84
Percobaan 3	1	30	7	18,68
Rata-rata				31,93



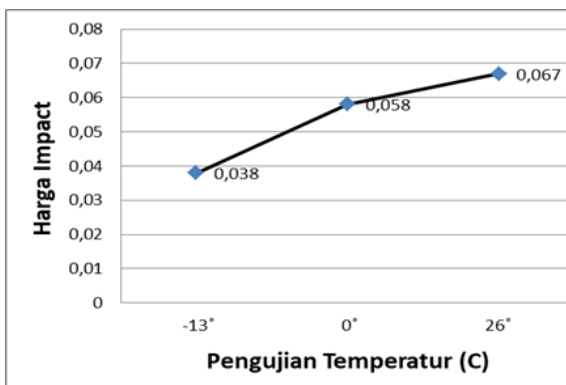
**Gambar 21.** Pengujian suhu  $-13^{\circ}\text{C}$

Tabel 7. Data hasil pengujian suhu -13°C

	Panjang lengan (m)	Sudut Awal (°C)	Sudut Akhir (°C)	Energi (J)
Percobaan 1	1	70	56	17,74
Percobaan 2	1	50	34	27,39
Percobaan 3	1	30	6	18,98
Rata-rata				21,37

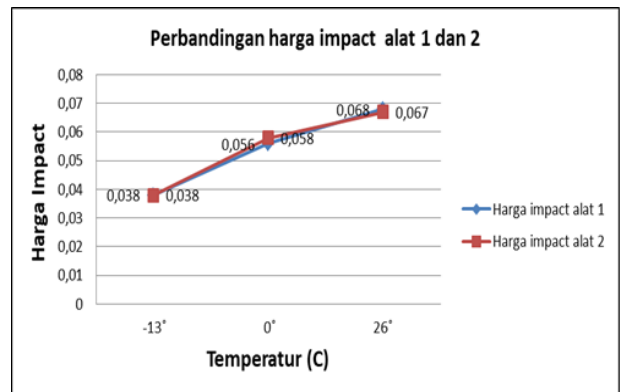
Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan alat uji impact yang berbeda, menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau berbeda tipis dengan hasil pengujian menggunakan alat yang dibuat pada penelitian ini.

Hal ini disebabkan oleh berat pendulum pada kedua alat berbeda, berat pendulum pada alat uji impact yang dibuat yaitu 14,8 kg sedangkan berat pendulum pada alat uji impact yang berbeda yaitu 15 kg.



Gambar 22. Grafik harga impact alat yang berbeda

Berdasarkan Gambar 22 hasil data pengujian dari suhu -13°C, 0°C dan 26°C dapat dilihat harga impact tertinggi terdapat pada pengujian suhu 26°C yaitu sebesar 0,067 J/m<sup>2</sup>, sedangkan energi terendah yaitu pada pengujian suhu -13°C yaitu sebesar 0,038 J/m<sup>2</sup>. Pada pengujian menggunakan alat uji impact yang berbeda menunjukkan semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi pula nilai harga impact.



Gambar 23. Grafik harga impact alat yang dibuat

Berdasarkan Gambar 23 grafik data harga impact menunjukkan bahwa nilai harga impact alat yang dibuat dengan pengujian menggunakan alat uji impact yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, hal ini disebabkan oleh specimen yang digunakan pada kedua pengujian adalah sama walaupun berat pendulum pada kedua alat sedikit berbeda. Pengujian temperatur -13°C menunjukkan harga impact yang sama pada kedua alat yaitu 0,038 J/m<sup>2</sup>. Pada pengujian temperatur 0°C menunjukkan bahwa hasil uji alat yang berbeda lebih tinggi dibandingkan dari alat uji yang dibuat dengan jarak sebesar 0,002 J/m<sup>2</sup>. Diketahui alat yang sudah dirancang dalam penelitian ini sudah sesuai yang diketahui dari nilai hasil pengujian yang hampir sama.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan Alat Uji Impak menentukan jenis material, menentukan ukuran utama alat, menghitung perancangan alat, menentukan material dan melakukan pengujian. Dengan menggunakan metode perancangan didapatkan ukuran panjang alat = 74 cm, lebar alat = 70 cm, T = 121 cm, dengan berat 180 kg. Kekuatan impact pada temperatur yang berbeda juga memiliki nilai energi yang dibutuhkan berbeda pada baja suhu 26°C adalah rata-rata 37,6 Joule, energi yang dibutuhkan pada suhu 0°C adalah rata-rata 30,97 J dan pada suhu -13°C adalah rata-rata 21,18 J.
2. Setelah dilakukan pengujian impact dengan alat yang sudah dirancang dengan alat perbandingan dari yang berbeda

menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, hal ini disebabkan oleh *specimen* yang digunakan pada kedua pengujian adalah sama walaupun berat pendulum pada kedua alat sedikit berbeda. Semakin getas sifat material maka semakin kecil harga impact. Semakin ulet sifat material maka semakin besar harga impact karena ketangguhannya tinggi. Alat yang dirancang dalam penelitian ini sudah sesuai.

## 5. Saran

Saran yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan metode perancangan yang berbeda agar mengetahui kekurangan dan kelebihan dari perancangan.
2. Perlu dilakukan perhitungan konstruksi lebih lanjut agar mengetahui kekuatan dari struktur konstruksi alat secara detail dan lebih akurat.

## Daftar Pustaka

- [1] A. Rossoll, C. Berdin, P. Forget, C. Prioul and B. Marini, "Mechanical aspects of the Charpy impact test," Nuclear engineering and design, vol. 188, pp. 217-229, 1999.
- [2] C. U. Wardani, Y. Samantha and H. Budiman, "Analisis Pengujian Impak Metoda Izod Dan Charpy Menggunakan Benda Uji Alumunium Dan Baja St37," PROCEEDING STIMA, 2016.
- [3] F. Hardiana, H. Budiman and Y. Samantha, "Perancangan Alat Uji Impak Metode Charpy Dan Izod," PROCEEDING STIMA, 2016.
- [4] F. Taheri-Behrooz, M. Shokrieh and H. Abdolvand, "Designing and manufacturing of a drop weight impact test machine," Engineering Solid Mechanics, vol. 1, pp. 69-76, 2013.
- [5] K. Miyashita, T. Takahashi and M. U. N. E. S. A. D. A. Yamanaka, "Features of a magnetic rotary encoder," IEEE Transactions on Magnetics, vol. 23, pp. 2182-2184, 1987.
- [6] K. Toshiro, Y. Isamu and N. Mitsuo, "Evaluation of dynamic fracture toughness parameters by instrumented Charpy impact test," Engineering Fracture Mechanics, vol. 24, pp. 773-782, 1986.
- [7] N. Saba, M. Jawaaid and M. T. H. Sultan, "An overview of mechanical and physical testing of composite materials," in Mechanical and Physical Testing of Biocomposites, Fibre-Reinforced Composites and Hybrid Composites, Elsevier, 2019, pp. 1-12.
- [8] R. A. Wullaert, "Applications of the instrumented Charpy impact test," in Impact Testing of Metals, ASTM International, 1970.
- [9] Y. Handoyo, "Perancangan alat uji impact metode charpy kapasitas 100 joule," Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unisma" 45" Bekasi, vol. 1, p. 97950, 2013.