

Analisis Keakuratan Hasil Uji Impact dengan Metode Izod dan Charpy

Harijono^{#1}, Hengki Purwanto^{*2}

[#]Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
Jl. Mastrip POBOX 164 Jember

Harijono05@gmail.com

^{*}Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember
Jl. Mastrip POBOX 164 Jember

Hengkip333@gmail.com

Abstract

Innovation creates the newest ingredients in materials. Potentially very much developed in the present era. Aims to find the basic materials of advanced materials for the necessities of life in support of manufacturing innovation in manufacturing. In this research use two research method that is izod and charpy. Looking for the value of a specimen's strength. In this study wanted to know which method is more accurate in reading energy. So in testing enough to use one test method used on the laboratory

Keywords— Charpy, Impact, Izod, Materials, Method

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Uji Impak adalah pengujian ketangguhan pada specimen berbahan material logam dan komposit. Uji Impak bisa diartikan sebagai suatu tes yang mengukur kemampuan suatu bahan dalam menerima beban tumbuk yang diukur dengan besarnya energi yang diperlukan untuk mematahkan spesimen dengan ayunan. Pada pengujian ini diperlukan sebuah specimen sesuai standart ASTM E 23 dan di uji dengan menggunakan 2 motoda pengujian, yaitu: pengujian charpy dan izod.

Pengujian ini adalah mengetahui nilai energi dari ketangguhan specimen. Pada pengujiannya mempunyai dua metoda, yaitu : pengujian charpi dan izod. Dari kedua metoda tersebut mempunyai karakter pengujian yang berbeda pada penempatan specimen. Pada metoda charphy specimen ditaruh tertidur sedangkan specimen motoda izod dalam keadaan tegak berdiri.

Tingkat Ketelitian dari suatu alat uji harus di buktikan dengan cara di praktikan dan di uji. Sehingga mahasiswa menggunakan alat bisa menjelaskan faktor apa saja yang tidak terhitung dalam pengujian. Dan meminimalisir kekeliruan teori pada saat menguji.

Dalam pengujian ketangguhan material ini memerlukan hasil energi yang diserap dari berat pendulum yang berayun memukul Speciment. Dari penelitian ini apakah hasil energi dua metoda tersebut bisa diambil kesimpulan yang sama atau berbeda. Maka dari itu proposal

ini dibuat untuk membuktikan keakuratan pada dua motoda tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan beberapa rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana perbandingan Energi dari dua metoda tersebut ?
2. Pendekatan keakuratan hasil teori terhadap hasil praktek pada dua metoda tersebut

1.3 Hipotesis

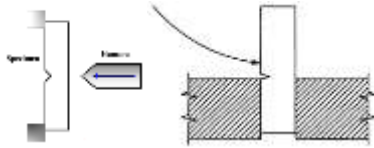
Berdasarkan rumusan masalah diatas dikemukakan hipotesis dalam penelitian ini : Memberikan nilai hasil energi yang sama dalam pengujian ketangguhan. Dari data yang diperoleh akan bandingkan secara deskriptif berdasarkan realitas observasi terhadap hasil analisa yang di dapat

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Uji Impact

Pengujian *impact* dilakukan dengan benda uji diberi takikan (*notch*). Besaran yang diukur dalam pengujian ialah harga *impact* (kerja persatuan luas). Pada umumnya bahan menunjukkan sifat getas pada temperature rendah. Dengan pengujian *impact* dapat ditentukan temperature transisi dari sifat ulet ke sifat getas.

Pengujian *impact* yang dilakukan pada praktikum ini adalah sesuai dengan standar ASTM untuk metode Charpy dan Izzod. Metode Charpy banyak digunakan di Amerika sedangkan Izzod digunakan di Eropa.



Gambar 1 Metode Charpy (atas) dan Metode Izod (bawah)

Spesimen pada dua metode tersebut mempunyai standar dimensi untuk diuji. Standar tersebut disesuaikan dengan ASTM E 23. Berikut standar untuk specimen pada metode Izzod dan Charphy.

(Fajar Ismail, 2012) Usaha yang dilakukan pendulum waktu memukul benda uji atau energi yang diserap benda uji sampai patah didapat rumus yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Energi yang Diserap (Joule)} &= E_p - E_m \\ &= m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2 \\ &= m \cdot g (h_1 - h_2) \\ &= m \cdot g (\lambda (1 - \cos \alpha) - \lambda (\cos \beta - \cos \alpha)) \\ &= m \cdot g \cdot \lambda (\cos \beta - \cos \alpha) \end{aligned}$$

Energi yang diserap = $m \cdot g \cdot \lambda (\cos \beta - \cos \alpha)$ 2.3

Keterangan : E_p = Energi Potensial

E_m = Energi Mekanik

m = Berat Pendulum (Kg)

g = Gravitasi 9,81 m/s

h_1 = Jarak awal antara pendulum dengan benda uji (m)

h_2 = Jarak akhir antara pendulum dengan benda uji (m)

λ = Jarak lengan pengayun (m)

$\cos \alpha$ = Sudut posisi awal pendulum

$\cos \beta$ = Sudut posisi akhir pendulum

dari persamaan rumus diatas didapatkan besarnya harga impact yaitu :

$$K = \frac{\text{Energi yang diserap (J)}}{A} \dots\dots\dots 2.4$$

dimana , K = Nilai Impact (Kgm/mm²)

J = Energi Yang Diserap (Joule)

A = Luas penampang dibawah takikan (mm²)

2. Komposit

Komposit adalah bahan yang terbentuk apabila dua atau lebih komponen yang berlainan digabungkan. Selain itu ada juga yang menyatakan bahwa bahan komposit adalah kombinasi bahan tambah yang berbentuk serat, butiran seperti pengisi serbuk logam, serat kaca, karbon, aramid (kevlar), keramik dan serat logam dalam julat panjang yang

berbeda-beda di dalam matriks (Kroschwitz dan rekan, 1987).

Bahan komposit mempunyai ciri-ciri dan komposisi yang berbeda beda untuk menghasilkan suatu bahan yang mempunyai sifat dan ciri tertentu yang berbeda dari sifat dan ciri konstituen asalnya (Agarwal dan Broutman, 1990).

3 Serat Gelas

Serat gelas mempunyai karakteristik yang berbeda beda. Pada penggunaannya, serat gelas disesuaikan dengan sifat/karakteristik yang dimilikinya. Serat gelas terbuat dari *silica, alumina, lime, magnesia* dan lain-lain. Karena biaya produksi rendah dan proses produksi sangat sederhana, memberikan serat gelas unggul dalam ratio (perbandingan) harga dan *performance*. Serat gelas banyak digunakan di industri industri otomotif seperti pada panel panel bodi kendaraan, bahkan sepeda motor sekarang seluruh bodi terbuat dari komposit yang penguat serat gelas. (Carli, S.A.Widyanto, Ismoyo Haryanto. 2012)

TABEL 1 SUSUNAN DAN KERAPATAN FIBER.

Jenis Fiber	Susunan Kerapatan	Kerapatan
WR 200	SYM Arah <i>fiber</i> simetris dengan sudut [0,90] atau [-45,45]	200 gr/m ²
WR 400	SYM Arah <i>fiber</i> simetris dengan sudut [0,90] atau [-45,45]	400 gr/m ²
WR 600	WR 600 SYM Arah <i>fiber</i> simetris dengan sudut [0,90] atau [-45,45]	600 gr/m ²
WR 200	ASYM Arah <i>fiber</i> asimetris dengan sudut [0,90] dan [-45,45]	200 gr/m ²
WR 400	ASYM Arah <i>fiber</i> asimetris dengan sudut [0,90] dan [-45,45]	400 gr/m ²
WR 600	Arah <i>fiber</i> asimetris dengan sudut [0,90] dan [-45,45]	600 gr/m ²

Sumber : (jurnal ariskin, 2011).

4 Unsur – Unsur Penyusun Komposit

Unsur – unsur utama penyusun komposit adalah matrik dan serat. Bahan – bahan pendukung pembuatan komposit meliputi katalis, akselerator, *gelcoat*, dan pewarna. Bahan tambahan tersebut memiliki fungsi yang sangat penting untuk menentukan kualitas suatu produk komposit. Karena material komposit terdiri dari penggabungan unsur – unsur utama yang berbeda, maka munculah daerah perbatasan antara serat dan matrik (Santoso, 2002).

5 Komposisi Serat Gelas

Perbedaan tipe serat gelas dan komposisi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

TABEL 2 KOMPOSISI SERAT GELAS.

Component	Grade Of Glass			
	A	C	E	S
Silicon oxides	72,0	64,0	54,3	64,2
Aluminium oxide	0,0	4,1	15,2	24,2
Ferrous oxide	-	-	-	-
Calcium oxide	10,0	13,2	17,2	0,01
Magnesium oxide	2,5	3,3	4,7	10,27
Sodium oxide	14,2	7,7	0,6	0,27
Potassium oxide	-	1,7	-	-
Boron oxide	-	4,7	9,0	0,01
Barium oxide	-	0,9	-	0,2
Miscellaneous oxide	0,7			

1. *A-glass* (gelas alkali tinggi)

Digunakan sebagai serat yang tahan terhadap dengan bahan kimia, tetapi kandungan alkali yang tinggi akan menurunkan daya hantar listrik (elektrikal properties) dari serat ini

2. *C-glass* (Sodium Borosilicate)

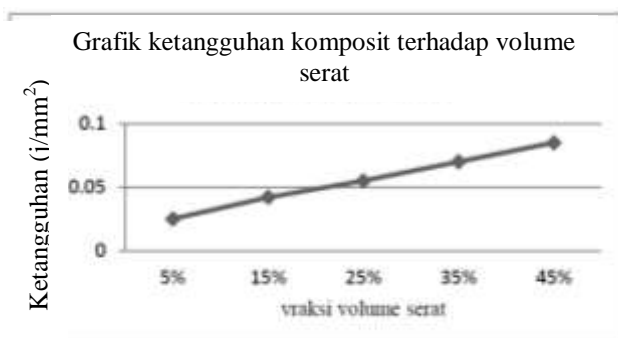
Mempunyai ketahanan terhadap bahan kimia dan korosi.

3. *E-glass* (Aluminium Borosilicate)

Mempunyai sifat tahan terhadap air jika dibandingkan serat gelas lainnya, daya hantar listrik baik, tidak mudah terbakar dan tidak bereaksi dengan bahan kimia

4. *S-glass* dan *R-glass*

Mempunyai sifat mekanik yang tinggi, memiliki daya tahan tarik modulus elastis yang tinggi, juga tahan terhadap bahan kimia. (PT. Carita Boat Indonesia, 2007)



Gambar 2 Grafik hubungan ketangguhan elongasi dengan fraksi volume serat kelapa. (Sumber Nawangi Prasetyo, dkk, 2013).

TABEL 3. PENELITIAN SEBELUMNYA TENTANG HASIL UJI TARIK PENGARUH KETEBALAN SERAT PELEPAH PISANG KEPOK (*MUSA PARADISIACA*) TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT POLIESTER-SERAT ALAM.

No	Komposisi bahan						
	Volume Poliestere (%)	Volume Katalis (%)	Ketebalan serat (mm)	Jumlah Serat	FT (N)	AT (mm)	Kuat tarik (N/mm ²)
1	99	1	0,67	5	1500	750	2,00
2	99	1	0,70	5	1700	750	2,26
3	99	1	0,80	5	1500	750	2,00
4	99	1	0,82	5	1900	750	2,53

Sumber kutipan: (Jurnal Fisika Unand, 2013).

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

- Mengetahui hasil dua metoda charpy dan izod
- Dapat menentukan keakuratan metoda uji dengan pendekatan teori

3.2 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- Mengetahui perbedaan metode charpy maupun izod.
- Mengetahui keakuratan antara metode charpy dan izod.

3.3 Target dan luaran

3.3.1 Target

Kegiatan penelitian ini dapat menentukan metoda uji yang harus digunakan di Perguruan Tinggi Negeri dengan pendekatan teori

3.3.2 Luaran

Setelah dilakukan kegiatan penelitian ini diharapkan akan memperoleh luaran:

- Didapatkan suatu arah dari penelitian lanjutan berdasarkan data valid hasil riset untuk pengembangan uji ketangguhan. Sehingga Tujuan umumnya adalah memberikan ilmu secara praktikum terhadap mahasiswa.
- Dapat dijadikan sebagai informasi baru dalam dunia teknik dan pembelajaran mengenai nilai perbandingan antara pengujian metoda charpy dan Izod

IV. METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *eksperiment (Research Method)*. Pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan penelitian secara langsung pada obyek penelitian. Speciment akan di uji dengan menggunakan 2 metoda yaitu charpy dan izod.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian :Laboratorium Mesin Otomotif
Politeknik Negeri Jember
Waktu pelaksanaan :01 September 2017 – 01 November 2017

3. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah :

1. Resin
2. Catalist
3. Serat WR 400
4. Serat WR 200

Alat yang digunakan adalah :

1. Alat uji Ketangguhan (*Impact Tes*).
2. Jangka sorong.
3. Gelas ukur.
4. Stik pengaduk.
5. Wadah.
6. Gunting.
7. Moulding.
8. Timbangan Digital.

Adapun gambar alat uji yang akan di pakai pada penelitian uji ketangguhan bahan terhadap dua metoda yaitu : Pengujian metoda Charpy dan Izod. Pada uji bahan menggunakan material komposit fiberglass dengan dimensi yang sama dengan penambahan serat WR200 dan WR400.



Gambar 3. Alat Uji Impact



Gambar 4.
Dudukan Charpy

Gambar 5.
Dudukan Izod



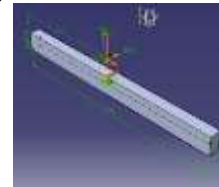
Gambar 6.
Pandulum Charpy

Gambar 7.
Pandulum Izod

4.4 Prosedur Pembuatan Specimen

Prosedur pembuatan specimen menurut ASTM E 23 berbahan fiber glass dengan macam pola serat *Woofen roofing*. Adapun takaran fiberglass dan besar dimensi specimen, sebagai berikut :

- Komposisi campuran : resin 20 ml, katalis 0,6088 gram dan pola serat 6 lapis
- Ukuran lebar×panjang×tinggi = 5×6×0,3 cm dan nilai kedalaman takik 2mm, di uji sebanyak 50 kali dengan menggunakan lapisan serat gelas *Woofin roofing 200*.
- Ukuran lebar×panjang×tinggi = 5×6×0,3 cm dan nilai kedalaman takik 2mm, di uji sebanyak 50 kali dengan menggunakan lapisan serat gelas pola *Woofin roofing 400*.



Gambar 8. Dimensi specimen uji impak ASTM

4.5 Prosedur pengujian impak.

Metode Charpy

1. Meletakkan spesimen pada tempatnya sehingga posisi punggung *notch*/takik tepat pada posisi bidang lintasan pendulum.
2. Mengatur posisi pendulum pada posisi siap ayun ($107,46^0$) dan lakukan penguncian.
3. Membuka kunci penahan pendulum sehingga pendulum berayun dan mematahkan spesimen.
4. Mencatat Energi pada posisi setelah menumbuk spesimen.

Metode Izod

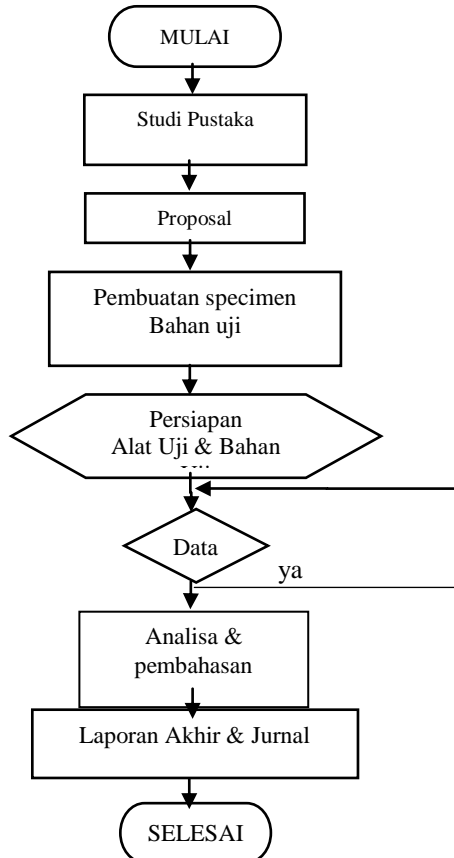
1. Meletakkan spesimen tegak berdiri pada cekam dan di kunci
2. Mengatur posisi pendulum pada posisi siap ayun ($147,49^0$) dan lakukan penguncian.
3. Membuka kunci penahan pendulum sehingga pendulum berayun dan mematahkan spesimen.
4. Mencatat Energi pada posisi setelah menumbuk spesimen.

4.6 Prosedur Pengambilan Data

- Setiap pengujian hasil dari energi di catat dan di dokumentasikan demi pembuktiaan pada saat laporan akhir nantinya.

- Pembuktian hasil dari pengujian tersebut dapat disimpulkan dengan cara mengambil keputusan secara

4.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 9 Diagram Alir Penelitian

4.8 Tabel Penyajian Data

Beberapa parameter pada penelitian ini didapat dari hasil pengujian dampak menggunakan alat uji dampak

TABEL 4.1 DATA HASIL ENERGY PADA DUA METODA

No	Pengujian Uji Impact			
	Charpy		Izod	
	WR 200	WR 400	WR 200	WR400
1				
2				
3				
4				
5				

4.9 Parameter pengamatan

Variabel bebas :

- * Jenis pola serat
- * Takaran resin dan katalis
- * Jenis pengujian

Variable terikat :

- * Ketangguhan Bahan.

Variable terukur :

- * Nilai Ketangguhan Bahan.

Dengan cara pengukuran pada :

- * Pengujian ketangguhan bahan.

4.10 Analisis Data

Dari data yang diperoleh akan dibandingkan secara deskriptif berdasarkan realitas observasi terhadap hasil analisa yang di dapat. Dari semua hasil bahan komposit maupun bodi plastik akan di rata-rata, sehingga dapat di bandingkan dengan nilai pembanding yaitu pada bahan bodi plastik.

V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1 Analisa Pengujian

5.1.1 Analisa Pengujian Metode Charpy Speciment

Pengukuran berat serat tipe *woffen roofing 200* dan berat specimen sebelum pengujian Impact. Hasil dari energy yang didapat dari pengujian metode charpy

TABEL 5.1 PENGUJIAN IMPACK CHARPY
TANGGAL 25 –
09-2017

PENGUJIAN IMPACK CHARPY
PENDULUM
5 JOULE

Specimen	Berat WR 400 gram	Berat specimen gram	E (energi serap) Joule	HI (harga dampak) J/mm persegi
1	0,4	5,68	1,069	0,002609863
2	0,42	5,7	0,961	0,002346191
3	0,41	5,67	0,943	0,002302246
4	0,44	5,8	0,81	0,001977539
5	0,45	5,83	0,804	0,001962891
TOTAL		282,29	44,868	0,109541016
RATA - RATA		5,6458	0,89736	0,00219082

5.1.2 Analisa Pengujian Metode Izod

Pengukuran berat serat tipe *woffen roofing 200* dan berat specimen sebelum pengujian Impact. Hasil dari energy yang didapat dari pengujian metode Izod.

TABEL 5.2 PENGUJIAN IMPACK IZOD

TANGGAL 28
- 09 -2017

PENGUJIAN IMPACK IZOD
Pendulum 5,5 Joule

Specimen	Berat WR 400 gram	Berat specimen gram	E (energi serap) Joule	HI (harga impact) J/mm persegi
1	0,42	5,7	0,564	0,002711538
2	0,43	5,78	0,621	0,002985577
3	0,42	5,7	0,591	0,002841346
4	0,45	5,89	0,587	0,002822115
5	0,42	5,71	0,609	0,002927885
TOTAL RATA – RATA		289,29	29,6	0,142307692
		5,7858	0,592	0,002846154

- [2] Asrikin, (2011), *Karakterisasi Fatigue Dan Analisa Mikroskopis Pada Mekanisme Kegagalan Material Komposit Fiber Glass-Epoxy Untuk Material Struktur Sudu Turbin Angin*, Universitas Indonesia.
- [3] ASTM E8, (1986), *Metal Test Methods And Analytical Procedures*, American Society for Testing Materials, Philadelphia, PA.
- [4] Carli, S. A. Widyanto, Ismoyo Haryanto, (2012), *Analisis Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Serat Gelas Jenis Woven Dengan Matriks Epoxy Dan Polyester Berlapis Simetri Dengan Metoda Manufaktur Hand Lay-Up*, Universitas Diponegoro Semarang.
- [5] Ismail, Fajar. 2012, *Rancang Bangun Alat Uji Impak Charpy*, UNIVERSITAS DIPONEGORO.
- [6] Jurnal, 2009, Pengujian Kekerasan.
- [7] Mujiarto, Iman. (2005), *Sifat Dan Karakteristik Material Plastik Dan Bahan Aditif*, Staf Pengajar AMNI Semarang.
- [8] MODUL OPKR-60-029A, (2004), *Membuat (Fabrikasi) Komponen Fiberglass/ Bahan Komposit*, Tim Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [9] Nopriantina, Noni. 2013, *Pengaruh Ketebalan Serat Pelepah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca) Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Poliester-Serat Alam*, Universitas Andalas Padang.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapat dalam pengujian ini adalah pada pengujian charpy dengan serat 200 gram tipe *woffen roofing* lebih besar energy charpy **0,89736** yang di butuhkan dalam menghantam sebuah specimen daripada metoda izod **0,592**.

Di karenakan pada specimen pengujian charpy tidur pada bidang datar sehingga luas penampang yang tertahan lebih kuat. Pada pengujian Izod yaitu pencekam specimen berdiri tegak. Sehingga untuk luasan penampangnya lebih sedikit dari pad metoda charpy.

Saran

1. Saran dari penelitian ini perlu lanjut pembuaan moulding yang lebih presisi
2. Untuk pembuatan specimen pada serat di usahakan lebih presisi pemotongannya dan di timbang sama rata. Bertujuan pembuatan specimen mempunyai massa yang sama pada serat *woffen roofing*.
3. Dalam proses pengerasannya perlu suhu konstan pada pembuatan specimen.
4. Mengurangi pengampelasan pada specimen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agarwal, B. D., Broutman, L. J., (1990), *Analysis and Performance of Fibre Composites*, John Wiley Inc., New York.