



ANALISA UJI IMPAK CHARPY DENGAN PENDULUM YANG DIPASANG SENSOR STRAIN GAUGE

Djuhana, M Luqman Alfian

Program Studi Teknik Mesin, Fak. Teknik, Univ. Pamulang
Jl. Surya Kencana, No. 1, Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, INDONESIA

Abstrak - Dalam merencanakan suatu konstruksi dilakukan dalam beberapa tahap. Salah satunya adalah memilih bahan yang akan digunakan berdasarkan sifat-sifat mekanik suatu bahan. Untuk mengetahui sifat-sifat mekanik suatu bahan salah satunya adalah dengan cara melakukan pengujian impact. Alat uji impact merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur keuletan bahan atau kegetasan bahan terhadap beban tiba-tiba. Alat uji ini termasuk jenis Charpy. Prinsip kerja alat uji impact ini adalah dengan cara memberikan pembebanan secara tiba-tiba pada benda uji yang akan diuji secara static. Dengan pengujian tersebut bias diketahui energy yang diserap dan harga impact dari suatu bahan. Untuk kemudahan dalam pelaksanaan pengujian impact maka penggunaan alat ukur sistem digital sangat diperlukan. Mesin uji impact yang ada saat ini yang mana dalam menentukan besarnya energy impact masih melalui perhitungan manual. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan modifikasi alat uji impact tersebut dengan penambahan alat ukur digital (strain gauge).

Kata kunci : uji impact Charpy, energi, harga impact, digital, strain gauge

Abstract - In planning for a construction carried out in several stages. One of them is to choose materials that will be used by the mechanical properties of a material. To determine the mechanical properties of a material one of which is by way of impact testing. Impact test tool is a tool used to measure the material ductility or brittleness of the material to sudden load. This test equipment including the type of Charpy. The working principle of this impact test tool is to give the imposition of a sudden the specimen to be tested is static. By testing the known bias absorbed energy prices and the impact of suatubahan. For ease of implementation, the impact testing digital systems use measuring devices are indispensable. Impact test machine that exists today which, in determining the impact energy is through manual calculation. Therefore in this study a modification of the impact test equipment with the addition of digital measuring devices (strain gauge).

Keywords: charpy impact test, energy, impact value, digital, strain gauge.

I. PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan konstruksi dan rekayasa material, pemilihan kebutuhan akan material terutama material logam sangatlah penting. Besi dan baja merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar untuk suatu konstruksi. Sifat mekanik material khususnya untuk material logam atau baja sangat bervariasi, tergantung pada jenis material dan atau tergantung kandungan karbon pada material logam atau baja [1]. Sifat mekanik tersebut terutama meliputi kekerasan, keuletan, kekuatan, ketangguhan, sifat mampu las serta sifat mampu mesin yang baik [1.2].

Berdasarkan perbedaan sifat material, maka banyak metode untuk menguji sifat apa sajakah yang dimiliki oleh suatu material tersebut. Pengujian impact merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, ketangguhan, dan keuletan material, oleh karena itu uji impact banyak dipakai dalam bidang menguji sifat mekanik yang dimiliki oleh suatu material tersebut khususnya material logam atau baja [3].

Untuk menilai ketahanan material terhadap patah getas (*brittel*) perlu adanya pengujian yang dapat mempengaruhi patah getas antara lain kecepatan regang, takik, tebal pelat, tegangan sisa dan lain-lain. Ketangguhan (impact) merupakan ketahanan bahan terhadap beban kejut [4]. Inilah yang membedakan pengujian impact dengan pengujian tarik dan kekerasan dimana pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan.

Pengujian impact merupakan suatu upaya untuk mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dalam perlengkapan transportasi atau konstruksi dimana beban tidak selamanya



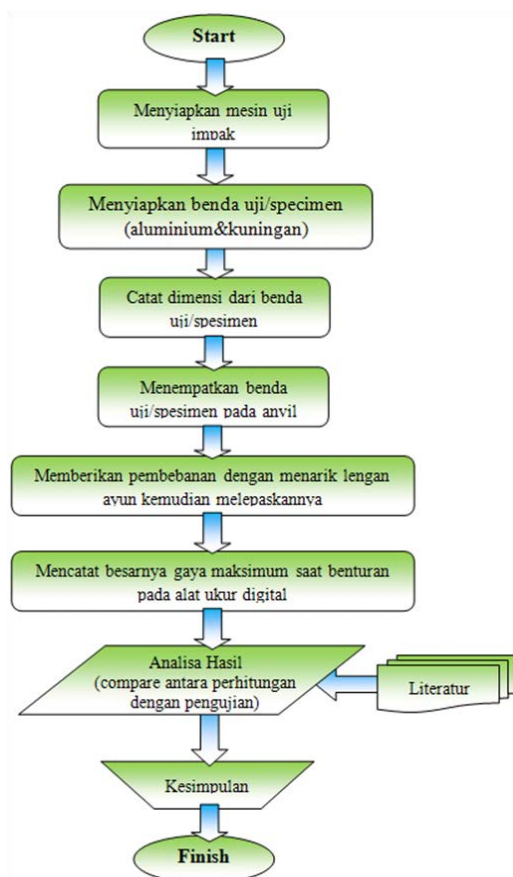
terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba. Pengujian yang dilakukan dalam skala kecil pada umumnya adalah uji impact metode charpy[5]. Prinsip kerja alat uji impact ini adalah dengan cara memberikan pembebanan secara tiba-tiba pada benda uji yang akan diuji secara static. Dengan pengujian tersebut bisa diketahui energy yang diserap dan harga impact dari suatu bahan.

Pengujian impact Charpy (juga dikenal sebagai tes Charpy v-notch) merupakan standar pengujian laju regangan tinggi yang menentukan jumlah energi yang diserap oleh bahan selama terjadi patahan. Tes ini dikembangkan pada 1905 oleh ilmuwan Perancis Georges Charpy [5]. Pengujian ini penting dilakukan dalam memahami masalah patahan kapal selama Perang Dunia II. Metode pengujian material ini sekarang digunakan di banyak industri untuk menguji material yang digunakan dalam pembangunan kapal, jembatan, dan untuk menentukan bagaimana keadaan alam (badai, gempa bumi, dan lain-lain) akan mempengaruhi bahan yang digunakan dalam berbagai macam aplikasi industri. Tujuan uji impact charpy adalah untuk mengetahui kegetasan atau keuletan suatu bahan (spesimen) yang akan diuji dengan cara pembebanan secara tiba-tiba terhadap benda yang akan diuji secara statik.

Mesin uji impact yang ada saat ini yang mana dalam menentukan besarnya energy impact masih melalui perhitungan manual. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan modifikasi alat uji impact tersebut dengan penambahan alat ukur digital (strain gauge).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Alur pelaksanaan uji impact ini diperlihatkan pada gambar 1 sebagai berikut. Sebagai benda uji digunakan material Aluminium. Pelaksanaan uji impact dilakukan dua cara, yaitu pertama uji impact dilakukan tanpa pemasangan alat strain gauge, dengan cara ini nilai kekuatan impact dihitung secara manual.



Gambar 1. Diagram alir pengujian impact.



Besarnya energy yang diserap dalam uji impak Charpy adalah [3]:

$$W = G \times L (\cos\beta - \cos\alpha) \quad (1)$$

dimana :

W = Usaha yang diperlukan mematahkan benda uji .

G = Berat pendulum (Kg).

L = Jarak lengan pengayun (m).

$\cos \alpha$ = Sudut posisi awal pendulum.

$\cos \beta$ = Sudut posisi akhir pendulum.

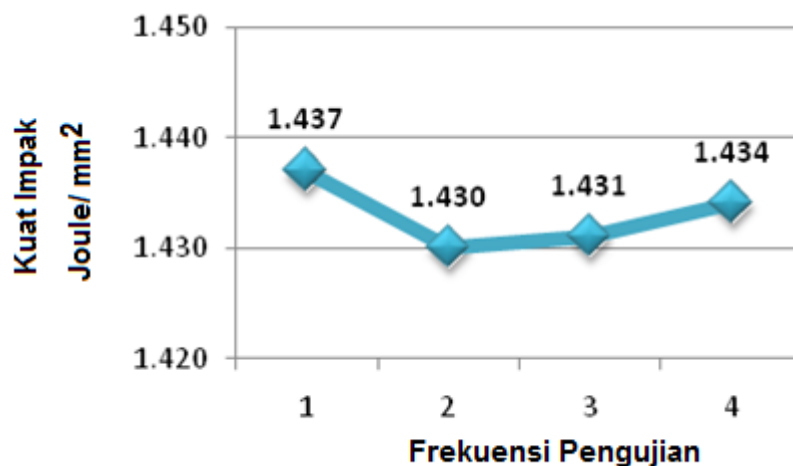
Besarnya kekuatan impak (*impact strength*) dapat digunakan persamaan berikut [3]:

$$K = W / A \quad (2)$$

Percobaan kedua dengan memasang strain gauge pada alat uji impak, sehingga nilai kekuatan impact dapat dibaca secara langsung pada stiringauge tersebut.

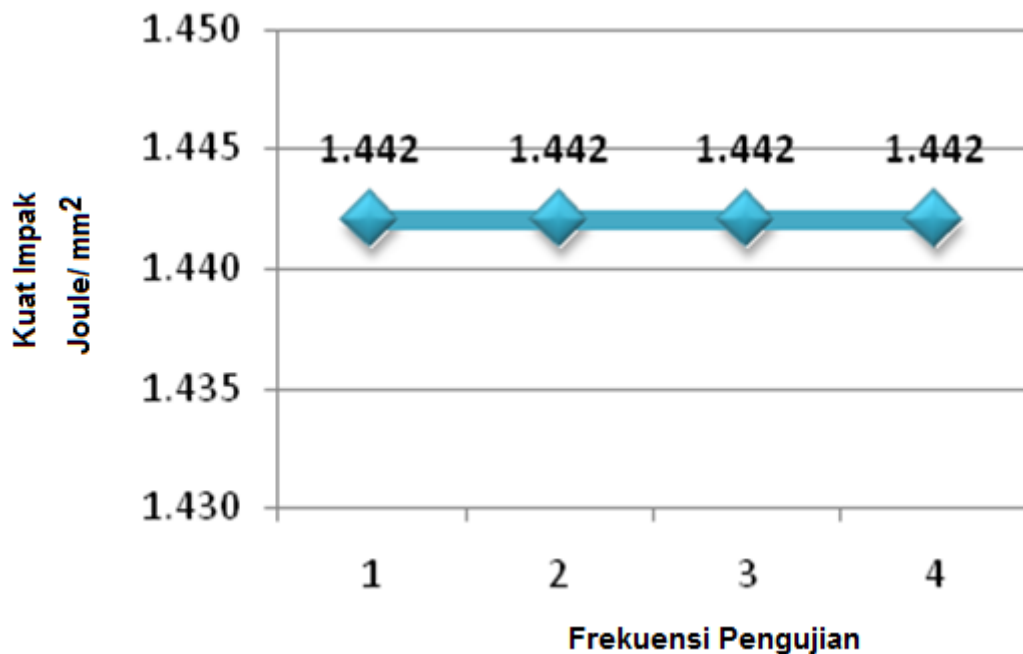
III. HASIL DAN PEMABAHASAN

Hasil pengujian impak yaitu nilai kekuatan impak dari aluminium yang diperoleh dari berdasarkan perhitungan secara manual diperlihatkan pada gambar 2, sedangkan nilai kekuatan impak dari aluminium yang diperoleh dari pembacaan pada strain gauge diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 2. Hasil Pengujian Impak Aluminium Alloy dari perhitungan secara manual

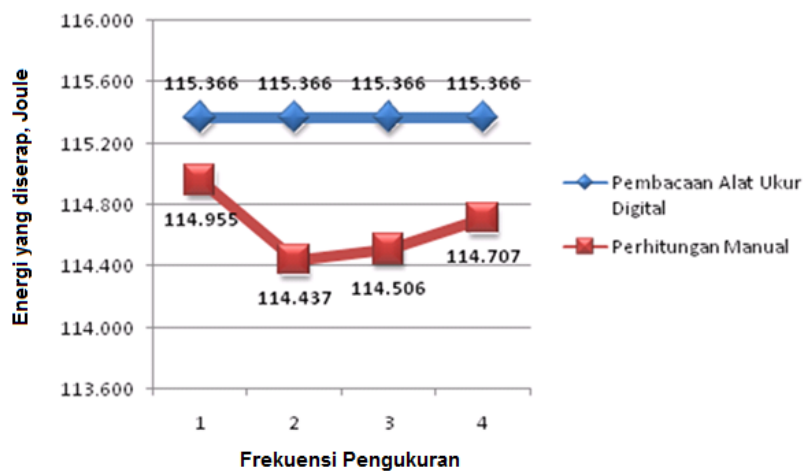
Dari gambar 2 diperlihatkan nilai kekuatan impak setelah dilakukan 4 kali pengujian dan dihitung secara manual menunjukkan bahwa nilai kekuatan impak bervariasi dari 1,437 sampai 1,434 kg/mm^2 , dengan penyimpangan nilai sekitar 0,001 – 0,006 atau sekitar 0,1 – 0,6 %.



Gambar 3. Hasil Pengamatan Kekuatan impact dengan Alat Ukur Digital

Gambar 3 memperlihatkan nilai kekuatan impact setelah dilakukan 4 kali pengujian dan dibaca langsung dari alat ukur strain gauge (alat ukur digital) menunjukkan bahwa nilai kekuatan impact sekitar 1,442. Disini terlihat hasil pengukuran secara berulang 4 kali menunjukkan kestabilan nilai, dengan penyimpangan data sekitar 0%.

Pada gambar 4 diperlihatkan hasil pengukuran energi impact yang diserap dari hasil pengukuran secara perhitungan manual dan pengukuran dengan bantuan alat ukur digital.



Gambar 4 Hasil energi yang diserap (energi impact) dari hasil perhitungan secara manual dan Hasil dari pembacaan dari strain gauge.

Berdasarkan hasil pengukuran energi impact diperoleh bahwadengan pengujian sebanyak 4 kali. melalui perhitungan secara manual diperoleh nilai penyimpangan data yang cukup besar , sedangkan melalui pembacaan dengan alat ukur diperoleh data yang cukup stabil



IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini telah dilakukan pengujian alat uji impact dengan menggunakan alat ukur digital. Berdasarkan hasil pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- 1) Besarnya energi impact serta nilai impact yang dibutuhkan untuk mematahkan specimen dari hasil perhitungan secara manual memiliki nilai yang mendekati dengan hasil pengujian melalui alat ukur digital, dimana perbedaan energi impact $\Delta W \leq 3,535$ Joule , dan kuat impact $\Delta K \leq 0,044$ Joule.
- 2) Pengujian impact charpy dengan sistem pembacaan atau pemakaian alat ukur digital (*strain gauge*) dapat mempercepat dan mempermudah untuk mengetahui besarnya harga impact dari suatu material tanpa harus melalui proses perhitungan terlebih dahulu.
- 3) Pada pengujian impact ini banyaknya energi yang diserap oleh bahan untuk terjadinya patahan merupakan ukuran ketahanan impact atau ketangguhan bahan tersebut.
- 4) Suatu bahan ulet dengan kekuatan yang sama dengan bahan rapuh akan memerlukan energy patahan yang lebih besar dan mempunyai sifat tangguh yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Raslitav M, Frantisek N, Octakar B, Maria C, Impact strength and Failure Analysis of Welded Damascus Steel, *aterial Engineering* 19 , 2012 pp. 22 -28.
- [2]. Anand Verma, and Konchady Gopinathb, Impact Strength Comparison with Carburization Case Depth Variation for Gear Steel by Instrumented Charpy, Izod and Brugger Tests, *International Journal of Applied Science and Engineering* 2011. 9, 1: 13-18
- [3]. Yopi Handoyo, Perancangan alat uji impact metode charpy kapasitas 100 joule , *JTMI Vol 1 No 2* ,2013
- [4]. Maria J. Gerschutz, PhD, Michael L. Haynes, MS; Derek M. Nixon, BS; James M. Colvin, MS, Tensile strength and impact resistance properties of materials used in prosthetic check sockets, copolymer sockets, and definitive laminated sockets, *Journal of Rehabilitation Research & Development*, Volume 48, Number 8, 2011, pp. 987–1004.
- [5]. L.Tóth, H.-P. Rossmanith, and T.A. Siewert, *HISTORICAL BACKGROUND AND DEVELOPMENT OF THE CHARPY TEST*, Applied Research Foundation, Institute for Logistics and Production Systems, Miskolc, Hungary, 2016.