
SOSIALISASI DAN PELATIHAN PENGGUNAAN ALAT UJI MATERIAL IMPACT TEST BAGI SISWA SMK DARUT TAQWA KABUPATEN PASURUAN

Tulus Subagyo¹, Wisma Soedarmadji², Miftachul Huda³, Mohammad Effendi⁴

^{1,2,3,4}Universitas Yudharta Pasuruan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan

*e-mail: wisma@yudharta.ac.id¹, tulus@yudharta.ac.id²

Abstrak

Perkembangan industri manufaktur menuntut lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja, khususnya dalam bidang pengujian material. Salah satu pengujian yang penting untuk dipahami adalah pengujian impak (Impact Test), yang digunakan untuk mengetahui ketangguhan suatu material terhadap beban kejut. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK Darut Taqwa Kabupaten Pasuruan mengenai prinsip kerja, prosedur pengoperasian, dan interpretasi hasil pengujian impak. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi sosialisasi materi, demonstrasi penggunaan alat, praktik langsung, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test. Kegiatan diikuti oleh 50 siswa program keahlian Teknik Mesin. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep pengujian impak dan kemampuan mengoperasikan alat uji impak secara mandiri. Rata-rata nilai peserta meningkat dari 44,2% pada pre-test menjadi 90,2% pada post-test. Kegiatan ini memberikan manfaat positif dalam mendukung peningkatan kompetensi siswa serta memperkuat keterkaitan antara pendidikan vokasi dan kebutuhan industri.

Kata kunci: Pengabdian kepada Masyarakat, Impact Test, Pengujian Material, Kompetensi Siswa, SMK.

Abstract

The evolution of the manufacturing industry requires Vocational High School (SMK) graduates to possess competencies aligned with workforce demands, particularly in the field of material testing. One crucial test to understand is the impact test, which assesses a material's toughness against shock loads. This community service initiative aimed to enhance the knowledge and skills of students from SMK Darut Taqwa, Pasuruan Regency, regarding the working principles, operating procedures, and result interpretation of impact testing. The implementation method comprised material presentation, equipment demonstrations, hands-on practice, and evaluation via pre- and post-tests. Fifty students from the Mechanical Engineering program participated in the activity. The results demonstrated an improvement in the participants' understanding of impact testing concepts and their ability to operate the testing equipment independently. The participants' average score rose from 44.2% in the pre-test to 90.2% in the post-test. This activity yielded positive benefits by supporting student competency development and strengthening the link between vocational education and industry requirements.

Keywords: Community Service, Impact Test, Material Testing, Student Competence, Vocational High School (SMK).

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang pesat ditandai dengan semakin majunya teknologi industri serta komunikasi yang lebih cepat. Hal ini mendorong pembinaan sumber daya manusia harus lebih intens untuk menghasilkan sumber daya berkualitas khususnya di dunia pendidikan seperti di Sekolah Menengah Kejuruan [1]. Sehingga dengan naiknya kualitas SDM anak didik maka daya saing mereka menghadapi tantangan dunia kerja menjadi makin baik.

Pendidikan vokasi memiliki peran strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten dan siap kerja. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai lembaga pendidikan vokasi dituntut untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan teoritis dan praktis sesuai kebutuhan industri [2]. Salah satu kompetensi yang perlu dimiliki siswa program keahlian Teknik Mesin adalah pemahaman mengenai karakteristik dan sifat mekanik material.

Dalam dunia manufaktur dan rekayasa material, pengujian material merupakan tahapan penting untuk menentukan kualitas dan karakteristik suatu bahan. Pengujian impak (Impact Test) merupakan salah satu metode pengujian mekanik yang digunakan untuk mengetahui

kemampuan material dalam menyerap energi sebelum mengalami patah akibat pembebanan secara tiba-tiba. Hasil pengujian impak sangat penting dalam menentukan ketangguhan material yang akan digunakan pada berbagai komponen mesin dan konstruksi.

Dalam rumpun kejuruan di Sekolah Menengah terdapat rumpun kejuruan Teknik Pengelasan, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Konstruksi dan Properti, Teknik Alat Berat yang berkaitan dengan bidang ilmu Teknik khususnya ilmu Teknik Mesin[3]. Dasar ilmu teknik Mesin sudah didapatkan melalui bangku sekolah di masing-masing rumpun ilmu diatas. Bidang pengelasan, operator peralatan termasuk alat pengujian sudah harus diperkenalkan tentang pentingnya metode pengujian pada berbagai jenis material untuk beberapa aplikasi baik untuk kegiatan produksi manufaktur, maupun kegiatan pengoperasian alat berat dan pengangkat[4].

Berdasarkan hasil observasi awal di SMK Darut Taqwa Kabupaten Pasuruan, diketahui bahwa sebagian besar siswa telah memperoleh materi tentang sifat mekanik material secara teoritis, namun belum memiliki pengalaman langsung dalam menggunakan alat uji impak, karena pengetahuan tentang jenis alat uji material masih terlalu minim, dan juga Pengetahuan tentang metode pengujian material khususnya pengujian impak masih kurang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, tim pengabdian dari Program Studi Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan menyelenggarakan kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan alat uji material Impact Test. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami prinsip pengujian impak serta mengoperasikan alat sesuai prosedur yang berlaku.

2. METODE

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin SMK Darut Taqwa Kabupaten Pasuruan pada bulan Mei 2026. Peserta kegiatan berjumlah 50 siswa dari Program Keahlian Teknik kendaran ringan. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Persiapan

Tahap persiapan meliputi:

- Koordinasi dengan pihak sekolah.
- Penyusunan materi pelatihan.

b. Sosialisasi Materi

Penyampaian materi dilakukan melalui ceramah interaktif yang mencakup:

- Pengertian pengujian impak.
- Tujuan dan manfaat pengujian impak.
- Jenis-jenis pengujian impak (Charpy).
- Bagian-bagian alat uji impak.
- Standar keselamatan kerja selama pengujian.

c. Demonstrasi

Tim pengabdian memperagakan:

- Persiapan spesimen.
- Pengaturan alat uji impak.
- Prosedur pelaksanaan pengujian.

d. Praktik Langsung

Peserta melakukan praktik secara berkelompok dengan pendampingan instruktur. Setiap kelompok melakukan pengujian terhadap spesimen material yang telah disediakan.

e. Evaluasi

Evaluasi dilakukan menggunakan metode:

- Pre-test sebelum pelatihan.
- Post-test setelah pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa tahapan dalam pelaksanaan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

kegiatan dilakukan melalui koordinasi dengan pihak SMK Darut Taqwa Kabupaten Pasuruan. Koordinasi diawali dengan penyampaian surat permohonan kerja sama dan dilanjutkan dengan pertemuan bersama kepala sekolah serta guru Program Keahlian Teknik Mesin. Pertemuan tersebut membahas tujuan kegiatan, kebutuhan peserta, jadwal pelaksanaan, serta sarana dan prasarana yang diperlukan. Hasil koordinasi menunjukkan bahwa sekolah memberikan dukungan penuh terhadap pelaksanaan kegiatan karena dinilai dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam bidang pengujian material. Selanjutnya tim pengabdian menyusun materi pelatihan



Gambar 1. Persiapan awal melalui koordinasi dengan pihak SMK Darut Taqwa

b. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan melalui metode ceramah interaktif yang dipadukan dengan demonstrasi alat uji dampak. Materi yang disampaikan meliputi konsep dasar pengujian material, prinsip kerja Impact Test, jenis-jenis pengujian dampak, prosedur pengoperasian alat, serta aspek keselamatan kerja. Untuk meningkatkan partisipasi peserta, kegiatan dilengkapi dengan sesi diskusi, tanya jawab, dan praktik langsung menggunakan alat uji dampak. Pendekatan ini memungkinkan siswa memahami materi secara teoritis sekaligus memperoleh pengalaman praktis yang relevan dengan kebutuhan dunia industri.

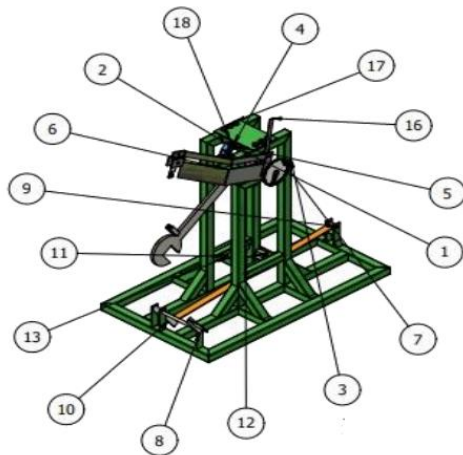


Gambar 2. Sosialisasi kegiatan dengan pihak SMK Darut Taqwa

c. Demonstrasi dan praktek

Untuk meningkatkan pemahaman peserta terhadap materi, tim pengabdian kemudian memperkenalkan secara langsung alat uji dampak beserta komponen-komponen utamanya. Penjelasan diberikan mengenai fungsi setiap bagian alat, cara kerja pendulum, posisi spesimen, serta mekanisme pembacaan hasil pengujian. Selain itu, peserta juga diberikan pemahaman mengenai pentingnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) selama proses pengujian berlangsung guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan memastikan pengoperasian alat dilakukan sesuai prosedur yang benar.

Tahap pengenalan alat ini bertujuan untuk membangun pemahaman awal peserta sebelum memasuki sesi demonstrasi dan praktik. Dengan adanya penjelasan yang komprehensif mengenai prinsip kerja alat dan prosedur pengujian, diharapkan siswa dapat mengikuti kegiatan praktik dengan lebih percaya diri serta mampu memahami hubungan antara teori yang telah dipelajari dengan penerapannya secara langsung di laboratorium pengujian material.

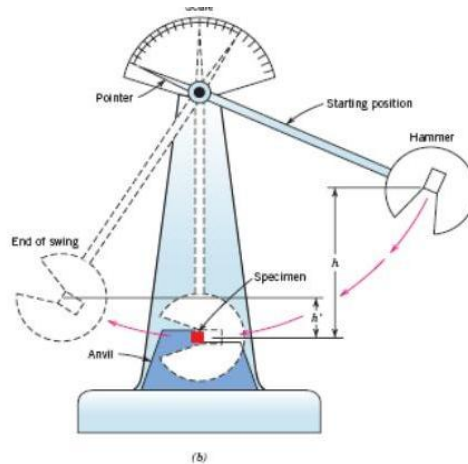


Tabel 1. Komponen Mesin Uji Impact

No	Nama komponen	No	Nama komponen
01	Bandul Pendulum	10	Rem Pandulum
02	Shaft Pendulum	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	18	Bracket

Teori Dasar

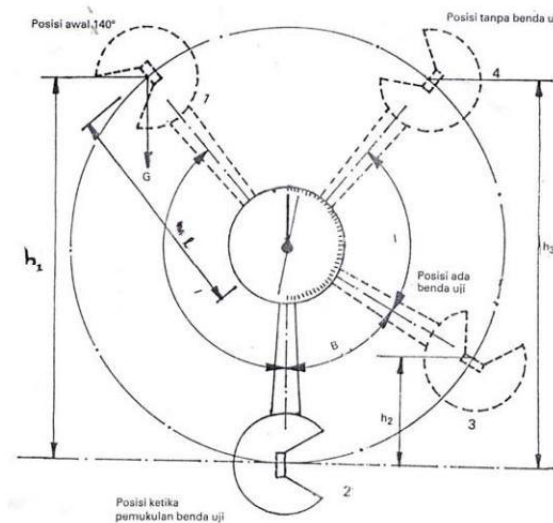
Kekuatan impak didapatkan dari hasil pengujian impak. Pengujian ini merupakan respon terhadap beban kejut atau beban tiba-tiba (beban impak). Beban didapatkan dari tumbukan oleh palu pendulum yang dilepas dari posisi ketinggian h , serta faktor-faktor yang mempengaruhi sifat material tersebut perlu diketahui dan diperhatikan. Ketahanan tersebut merupakan salah satu sifat material yang disebut getas. Ada banyak dijumpai kerusakan pada konstruksi yang menampakkan pola patah getas padahal terbuat dari logam yang ulet [7]. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kecenderungan suatu logam mengalami patah getas diantaranya; tegangan triaxial, temperatur rendah dan laju regangan/pembebanan yang tinggi. Tegangan triaxial dapat terjadi apabila pada permukaan terdapat takik/notch. Mesin pengujian impak diperlihatkan secara skematik. Beban didapatkan dari tumbukan oleh palu pendulum yang dilepas dari posisi ketinggian h . Spesimen diposisikan pada dasar seperti pada tersebut. Ketika dilepas, ujung pisau pada palu pendulum akan menabrak dan mematahkan spesimen ditakikannya yang bekerja sebagai titik konsentrasi tegangan untuk pukulan impak kecepatan tinggi [9]. Palu pendulum akan melanjutkan ayunan untuk mencapai ketinggian maksimum h' yang lebih rendah dari h . Energi yang diserap dihitung dari perbedaan h' dan h ($mgh - mgh'$), adalah ukuran dari energi impak. Posisi simpangan lengan pendulum terhadap garis vertikal sebelum dibenturkan adalah α dan posisi lengan pendulum terhadap garis vertikal setelah membentur spesimen adalah β .



Gambar 3. Metode Impak Type Charpy

Prinsip Dasar Mesin Uji Impak

Apabila pendulum dengan berat G dan pada kedudukan h_1 dilepaskan, maka akan mengayun sampai kedudukan posisi akhir 4 pada ketinggian h_2 yang juga hampir sama dengan tinggi semula (h_1), dimana pendulum mengayun bebas. Pada mesin uji yang baik, skala akan menunjukkan usaha kilogram meter (kg.m) pada saat pendulum mencapai kedudukan 4 [8].



Gambar 4. Prinsip Dasar Mesin Uji Impak

Apabila batang uji dipasang pada kedudukannya dan pendulum dilepaskan, maka pendulum akan memukul batang uji dan selanjutnya pendulum akan mengayun sampai kedudukan 3 pada ketinggian h_2 . Usaha yang dilakukan pendulum waktu memukul benda uji atau usaha yang diserap benda uji sampai patah dapat diketahui [10].

$$W_1 = G \times h_1 \text{ (Kg.m)}$$

$$W_1 = G \times \lambda (1 - \cos \alpha) \text{ (Kg.m)}$$

Dimana :

W_1 = Usaha yang dilakukan (Kg.m)

G = Berat pendulum (Kg)

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

λ = Jarak lengan pengayun (m)

$\cos \lambda$ = Sudut posisi awal pendulum

Sedangkan sisa usaha setelah mematahkan benda uji dapat dihitung dengan $W_2 = G \times h_2$ (Kg.m) atau $W_2 = G \times \lambda (1 - \cos \beta)$ (Kg.m).

Dimana :

W_2 = Sisa usaha setelah mematahkan benda uji (Kg.m)

G = Berat pendulum (Kg)

H_2 = Jarak akhir antara pendulum dengan benda uji (m)

λ = Jarak lengan pengayun (m)

$\cos \beta$ = Sudut posisi akhir pendulum

Besarnya usaha yang diperlukan untuk memukul patah benda uji

$$W = W_1 - W_2 \text{ (Kg.m)}$$

Sehingga diperoleh:

$$W_2 = G \times \lambda (\cos \beta - \cos \lambda) \text{ (Kg.m)}$$

Dimana:

W = Usaha yang diperlukan untuk mematahkan benda uji (Kg m)

W_1 = Usaha yang dilakukan (Kg m)

W_2 = Sisa usaha setelah mematahkan benda uji (Kg m)

G = Berat pendulum (Kg)

λ = Jarak lengan pengayun (m)

$\cos \lambda$ = Sudut posisi awal pendulum

$\cos \beta$ = Sudut posisi akhir pendulum

Besarnya harga impak setelah dilakukan pengujian dapat dihitung dengan

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

Dimana:

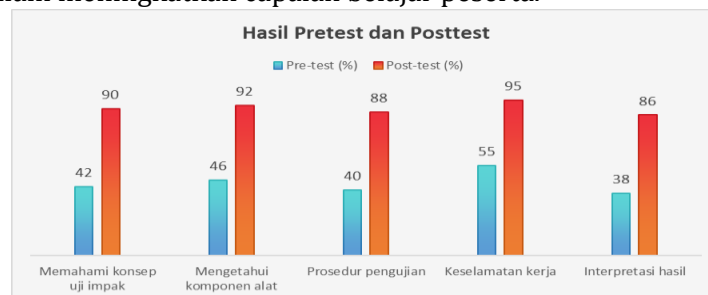
K = Nilai impak (Kg m/mm²)

W = Usaha yang diperlukan untuk mematahkan benda uji (Kg m)

A_0 = Luas penampang di bawah takikan (mm²)

d. Evaluasi

Berdasarkan hasil evaluasi pelatihan pada siswa Darut Taqwa, rata-rata nilai sebelum pelatihan (pre-test) mengalami peningkatan setelah pelatihan (post-test). Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap materi yang diberikan. Peningkatan rata-rata nilai mencerminkan bahwa pelatihan memberikan dampak positif terhadap pengetahuan dan kompetensi siswa. Secara umum, pelaksanaan pelatihan dapat dinilai efektif dalam meningkatkan capaian belajar peserta.



Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelum pelatihan rata-rata tingkat pemahaman siswa hanya 44,2%, yang mengindikasikan sebagian besar peserta belum memahami prinsip kerja, prosedur, maupun interpretasi hasil pengujian impak. Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi, demonstrasi alat, praktik langsung, dan sesi diskusi, nilai rata-rata post-test meningkat menjadi 90,2%. Dengan demikian terjadi peningkatan sebesar 46 poin persentase, yang menunjukkan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan kompetensi siswa secara signifikan. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator pemahaman konsep dasar uji impak, prosedur pengujian, dan

interpretasi hasil, masing-masing meningkat sebesar 48%. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis praktik langsung sangat efektif dalam membantu siswa memahami materi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan alat uji material *Impact Test* berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi siswa SMK Darut Taqwa Kabupaten Pasuruan secara signifikan. Metode pelatihan berbasis praktik langsung yang dipadukan dengan ceramah interaktif dan demonstrasi terbukti sangat efektif dalam membantu siswa memahami materi serta memberikan pengalaman praktis yang relevan dengan kebutuhan industri [5]. Keberhasilan ini ditunjukkan oleh peningkatan capaian belajar peserta yang tercermin dari kenaikan nilai rata-rata evaluasi secara drastis setelah pelatihan, dengan peningkatan tertinggi pada aspek pemahaman konsep dasar, prosedur pengujian, dan interpretasi hasil. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan kontribusi positif dalam mendukung penguatan kompetensi pendidikan vokasi serta membangun kepercayaan diri siswa dalam mengoperasikan alat uji secara mandiri untuk menghadapi tantangan dunia kerja [6].

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Universitas Yudharta Pasuruan atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan pengabdian ini. Apresiasi dan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala Sekolah, para guru, serta siswa Program Keahlian Teknik SMK Darut Taqwa Kabupaten Pasuruan yang telah memberikan dukungan penuh, kerja sama yang baik, dan partisipasi aktif sehingga kegiatan pelatihan ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Imiah and T. Mesin, "Program Studi Teknik Mesin , Universitas Islam 45 Bekasi Email : handoyoyopi@yahoo.com," vol. 1, no. 2, pp. 45–53, 2013.
- [2] S. Kurniadi, P. Studi, and T. Mesin, "Pembuatan alat uji impak charpy untuk material plastik dengan takik," vol. XIII, no. 8, pp. 103–109, 2019.
- [3] R. Lumintang and F. A. Rauf, "PENGENALAN PENGGUNAAN ALAT UJI MATERIAL IMPACT TEST BAGI SISWA SMK DI TONDANO KABUPATEN MINAHASA," vol. 6, pp. 24–27, 2020.
- [4] I. Artikel and A. Info, "IMPACT DAN TENSILE TEST MATERIAL BANGUNAN RUMAH (TELAAH KONSEP MODULUS YOUNG DAN DEFORMASI)," pp. 144–153, 2017.
- [5] Y. Handoyo, "PERANCANGAN ALAT UJI IMPAK METODE CHARPY KAPASITAS 100 JOULE."
- [6] E. Putra, D. Boangmanalu, A. B. Pratama, A. Qadry, and J. Fan, "Charpy and Izod Method Impak Strength Analysis on ST 37 Steel with Temperature Variations Analisis Kekuatan Impak Metode Charpy dan Izod Pada Baja ST 37 dengan Variasi Temperature," vol. 2, no. 12, pp. 3329–3342, 2023.
- [7] 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.
- [8] Dieter George E, University Of Maryland, 1987, " Metalurgi mekanik ", Halaman 91-117, Edisi ketiga, Jilid I1, Jakarta, Erlangga, 1042.
- [9] Elemen Mesin (1980) karangan Kiyokatsu Suga diterjemahkan Sularso.
- [10] Van Vliet G.L.J. dan W. Both. 1984. Teknologi Untuk Bangunan Mesin (Bahan-Bahan) jilid 1. Jakarta: Erlangga.