

PELATIHAN PEMBUATAN FIBRE COMPOSITE BERBASIS NATURAL FIBRES

Heri Yudiono^a, Wahyudi^b, Ahmad Mustamil Khoiron^c, Kriswanto^d

Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Diterima: Oktober 2018 Disetujui: November 2018 Dipublikasikan: Desember 2018

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pembuatan komposit berbasis serat alam bagi mahasiswa Teknik Mesin Unnes yang sedang dan akan menempuh mata kuliah skripsi dalam bidang material teknik. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan teknis dalam pembuatan komposit dari serat alam, melakukan pengujian dan menganalisa hasil pengujian tarik, pengujian bending, dan pengujian dampak. Sedangkan target dari pelatihan ini adalah mahasiswa mampu memahami konsep pengujian mekanis, meningkatkan ketrampilan teknis pembuatan komposit, melakukan pengujian, dan menganalisa hasil pengujian mekanis.

Metode yang digunakan dalam pelatihan adalah IN-ON-IN. Pelatihan IN1 dilakukan melalui tutorial praktis tentang konsep komposit, teori praktis pembuatan komposit, konsep pengujian tarik, bending, dan dampak di dalam kelas. Pelatihan ON dilakukan melalui proses pembuatan komposit, pembuatan specimen pengujian, pengenalan Universal Testing dan impact testing, dan pengujian mekanis di laboratorium Produksi dan Pengujian Bahan. Pelatihan IN2 melalui evaluasi hasil praktik dan pengujian komposit, serta coaching clinic yang dilakukan di dalam kelas. Kalayak sasaran dalam pengabdian kepada masyarakat sebanyak 14 mahasiswa Teknik Mesin Unnes yang sedang dan akan menempuh mata kuliah skripsi.

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat mengungkapkan bahwa : 1) pelatihan pembuatan fibre composite berbasis natural fibres mampu meningkatkan 32,19% kemampuan mahasiswa Teknik Mesin Unnes dalam membuat fibre composite, melakukan pengujian, dan menganalisa hasil pengujian; dan 2) ada perbedaan nilai rata-rata pre test dengan nilai rata-rata post test sebesar 20,00 setelah mengikuti pelatihan pembuatan fibre composite berbasis serat alam pada mahasiswa Teknik Mesin Unnes.

Kata Kunci: Pelatihan IN-ON-IN, komposit, natural fibres

Pendahuluan

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material komposit yang memiliki sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Klasifikasi bahan komposit dapat dibentuk dari sifat dan strukturnya. Komposit serat (*fiber matrix composites*) dibedakan menjadi beberapa macam antara lain: *fiber composite*, *flake composite*, *particulate composite*, dan *laminated composite* (Schwartz, 1984: 16). *Fiber Reinforced Composite* memberikan solusi material ringan dan kuat ditengah tantangan penggunaan struktur, oleh karena itu diperlukan pemahaman yang tinggi mengenai bahan komposit serta diperlukan metode untuk menganalisa dan memprediksi kegagalan struktur komposit yang relevan (Stacy Nelson

(2016).

Sejalan dengan kebijakan Unnes yang harus membekali civitas akademika memiliki kepedulian terhadap konservasi. Unnes telah menginisiasi kepedulian terhadap masyarakat tersebut dengan mendeklarasikan diri menjadi “Unnes Konservasi”, dimana dalam pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat memiliki konsep yang mengacu pada prinsip-prinsip konservasi (perlindungan, pengawetan, dan pemanfaatan secara lestari), baik konservasi terhadap sumber daya alam, lingkungan, seni dan budaya.

Melalui Peraturan Rektor Unnes No. 27 Tahun 2012 tentang Tata Kelola Kampus Berbasis Konservasi mengamanahkan pada Pasal 6 Ayat 2 bahwa: program pilar pengelolaan limbah diwujudkan dengan kegiatan sebagai berikut: 1) Pemanfaatan kembali barang-barang yang tidak terpakai (*reuse*); 2) Pengurangan kegiatan dan atau benda yang berpotensi menghasilkan sampah dan atau limbah (*reduce*); dan 3) Melakukan daur ulang terhadap sampah dan atau limbah untuk dimanfaatkan kembali (*recycle*).

Untuk merealisasikan visi Unnes tersebut perlu pemahaman konservasi dikalangan mahasiswa sebagai

^a Jurusan Teknik Mesin Unnes (heri_yudiono@mail.unnes.ac.id).

^b Jurusan Teknik Mesin Unnes (wahyudi@mail.unnes.ac.id).

^c Jurusan Teknik Mesin Unnes (amkhoiron@mail.unnes.ac.id).

^d Jurusan Teknik Mesin Unnes (kriswanto.tm@mail.unnes.ac.id).

change agen setelah lulus dari bangku kuliah. Sebagai change agen, mahasiswa harus mampu mengedukasi masyarakat dalam mengolah limbah organik yang melimpah dan belum mampu diberdayakan menjadi material alternatif yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan marketable. Untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa, salah satu upaya yang dilakukan melalui pelatihan pembuatan fibre composite berbasis serat alam. Pelatihan ini sekaligus mengedukasi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin yang sedang dan akan menyusun skripsi berkait dengan komposit berbasis natural fibres.

Metode Pengabdian Masyarakat

Metode yang digunakan dalam pelatihan adalah IN-ON-IN. Pelatihan IN1 dilakukan melalui tutorial praktis tentang konsep komposit, teori praktis pembuatan komposit, konsep pengujian tarik, bending, dan impact di dalam kelas. Pelatihan ON dilakukan melalui proses pembuatan komposit, pembuatan specimen pengujian, pengenalan Universal Testing dan impact testing, dan pengujian mekanis di laboratorium Produksi dan Pengujian Bahan. Pelatihan IN2 melalui evaluasi hasil praktik dan pengujian komposit, serta coaching clinic yang dilakukan di dalam kelas. Kalayak sasaran dalam pengabdian kepada masyarakat sebanyak 14 mahasiswa Teknik Mesin Unnes yang sedang dan akan menempuh mata kuliah skripsi.

Hasil Kegiatan dan Pembahasan

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat mengungkapkan bahwa pelatihan pembuatan fibre composite berbasis natural fibres efektif meningkatkan 32,19% kemampuan mahasiswa Teknik Mesin Unnes dalam membuat fibre composite, melakukan pengujian, dan menganalisa hasil pengujian, serta ada perbedaan nilai rata-rata pre test dengan nilai rata-rata post test sebesar 20,00 setelah mengikuti pelatihan pembuatan fibre composite berbasis serat alam pada mahasiswa Teknik Mesin Unnes. Sehingga pelatihan ini sesuai dengan tujuannya untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan teknis dalam pembuatan komposit dari serat alam, melakukan pengujian dan menganalisa hasil pengujian tarik, pengujian bending, dan pengujian impact.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan melalui inovasi metode IN-ON-IN mampu meningkatkan motivasi diri dan kognitif mahasiswa. Inovasi dan pengembangan pembelajaran sesuai dengan karakteristik mahasiswa memiliki efektifitas terhadap interaksi pendidik dengan mahasiswa lebih maksimal dalam pembelajaran (Rothma, A., 1969). Karakteristik kognitif dan motivasi afektif merupakan prasyarat untuk pembelajaran yang sukses, baik dalam perencanaan, implementasi kegiatan instruksional siswa (Huber, S.A and Tina S, 2018).

Hasil kegiatan-kegiatan pengabdian kepada masyarakat secara bertahap mencakup: Pelatihan IN-1, pelatihan ON,

pelatihan IN-2, dan coaching clinic. Pelatihan IN-1 dilakukan melalui pre test dan tutorial praktis. Pre test dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta pelatihan dengan menggunakan test esay sebanyak 12 soal. Materi test mencakupi pemahaman tentang komposit serat alam, tahapan pembuatan komposit, pemahaman sifat mekanis bahan (kekuatan tarik, kekuatan bending, dan ketangguhan), serta pembacaan hasil pengujian. Kegiatan pre test seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Pre Test

Pelatihan IN-1 juga dilakukan tutorial praktis setelah pelaksanaan pre test tentang konsep komposit, teori praktis pembuatan komposit, konsep pengujian tarik, bending, dan impact di dalam kelas. Tutorial praktis dilakukan dengan menggunakan modul interaktif melalui metode ceramah. Kegiatan tutorial praktis seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Tutorial Praktis

Pelatihan ON dilakukan di laboratorium melalui proses pembuatan komposit, pembuatan specimen pengujian, pengenalan Universal Testing dan impact testing, dan pengujian mekanis bertempat di laboratorium Produksi dan Pengujian Bahan. Demonstrasi dipergunakan untuk memperkenalkan bagian-bagian alat uji Universal Testing Mechine dan impact test, memperagakan penggunaan alat uji Universal Testing Mechine dan impact test. Pedampingan pengujian dilakukan dengan melakukan

setting specimen uji, setting pada computer system, dan melakukan pengujian dengan alat uji Universal Testing Mechine dan impact test. Kegiatan ON dalam pembuatan komposit dan melakukan pengujian seperti ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Pembuatan Komposit Serat Alam



Gambar 4. Pembacaan Hasil Pengujian

Pelatihan IN-2 melalui evaluasi kegiatan (post test) dan coaching clinic yang dilakukan di dalam kelas. Couching Clinic dilakukan untuk membantu mahasiswa yang akan dan sedang menempuh skripsi melalui bimbingan terstruktur dalam hal persiapan penelitian, pembuatan komposit, pembuatan spesimen, proses pengujian, serta menganalisa hasil pengujian. Kegiatan post test dan coaching clinic seperti ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Kegiatan Post Test



Gambar 6. Kegiatan Coaching Clinic

Sedangkan post test dilakukan pada peserta pelatihan untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta sesuai dengan tujuan pelatihan yang diharapkan. Hasil post test menunjukkan bahwa nilai rata-rata peserta pelatihan sebesar 82,14. Hasil tersebut menunjukkan kualifikasi baik. Dengan membandingkan hasil pre test dan post test, maka hasil pelatihan pembuatan fibre komposit berbasis natural fibres mengalami peningkatan sebesar 32,19 %.

Hasil uji t dependen untuk peserta pelatihan pembuatan fibre composite berbasis serat alam pada 14 mahasiswa Teknik Mesin UNNES terlihat bahwa rata-rata nilai prèt test sebelum dilakukan pelatihan sebesar 62,14 dan rata-rata nilai post test setelah dilakukan pelatihan sebesar 82.14. Hasil tersebut menunjukkan ada perbedaan antara nilai rata-rata pre test dengan post test sebesar 20.00. Hasil uji t juga menunjukkan tingkat signifikasi nilai rata-rata pre test dengan post test sebesar 0,000 kurang dari 0,05 ($\text{sig} < 0,05$) berarti ada perbedaan nilai rata-rata pre test dengan nilai rata-rata post test setelah mengikuti pelatihan pembuatan fibre composite berbasis serat alam pada mahasiswa Teknik Mesin UNNES. Hasil uji t yang dilakukan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Pre Test dan Post Test

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower Upper				
Pair 1	Pre Test - Post Test	20.000	4.385	1.172	17.468 22.532	17.065	13	.000	

Simpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam kaitannya dengan pelatihan pembuatan fibre composite berbasis serat alam pada mahasiswa Teknik Mesin Unnes sebagai berikut:

1. Pelatihan pembuatan fibre composiit berbasis natural fibres mampu meningkatkan 32,19% kemampuan mahasiswa Teknik Mesin Unnes dalam membuat fibre composiit, melakukan pengujian, dan menganalisa hasil pengujian.

2. Metode IN-ON-IN efektif untuk meningkatkan hasil pelatihan pembuatan fibre composite berbasis serat alam pada mahasiswa Teknik Mesin Unnes.

Daftar Pustaka

- ASTM. 1998. "Annual Book of ASTM Standard ". West Conshohocken.
- Borang Akreditasi Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S-1

Callister, W.D., 1997, "Material Science And Engineering", Jhon Wiley&Sons. New York.

Huber, S.A and Tina S, Comparing Teacher and Student Perspectives on the Interplay of Cognitive and Motivational Affective Student Characteristics, PLOS ONE. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200609> August 15, 2018

Operator's Manual TT HW2 – 600 Electro – Hydraulic Servo UTM

Peraturan Rektor Unnes No. 27 Tahun 2012 tentang Tata Kelola Kampus Berbasis Konservasi

Schwartz, M.M., 1984, "Composite Material Handbook", Mc. Graw-Hill. Singapura.

Rothma, A. Teacher Characteristics and Student Learning, Journal Of Research In Science Teaching, Vol. 6, PP. 340-348 (1969)

Stacy Nelson, Shawn English, Timothy Briggs. 2016. Composite laminate failure parameter optimization through fourpoint flexure experimentation and analysis. Composites Part B 97 (2016) 92e102.