

Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Statika Terhadap Pemahaman Mahasiswa pada Mata Kuliah Mekanika Statika Struktur

***Djoeli Satrijo, Fatih Fitrianto**

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, 50275
*Email: djoeli_satrijo@yahoo.com

Abstrak

Dalam suatu pembelajaran konsep yang bersifat abstrak, seorang dosen memerlukan alat bantu ajar berupa benda – benda konkret sebagai visualisasinya yang disebut sebagai alat peragasederhana. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan pengaruh penggunaan alat peraga sederhana statika sebagai media pembelajaran pada mata kuliah mekanika statikastruktur terhadap prestasi belajar mahasiswa tahun pertama di Departemen Teknik Mesin Undip. Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental (*One Group Pre Test Post Test Design*) dengan kegiatan pembelajaran yang digunakan tiga kali replikasi. Berdasarkan hasil perhitungan uji-t sesuai dengan hasil nilai rata-rata post test mahasiswa diperoleh thitung untuk kelompok kontrol-eksperimen 1 sebesar 8,54; kelompok kontrol-eksperimen 2 sebesar 3,13; dan kelompok kontrol-eksperimen 3 sebesar 9,64, sedangkan dari t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% diperoleh masing-masing kelompok secara berturut-turut sebesar 1,98; 1,98; dan 1,98. Dari hasil uji-t tersebut menunjukkan bahwa t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} . Hal ini menunjukkan bahwa prestasi belajar kelompok mahasiswa yang menggunakan alat peraga sederhana statika yaitu kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan alat peraga sederhana statika. Sedangkan dari nilai rata-rata post test mahasiswa untuk kelas kontrol sebesar 70 dan untuk kelas eksperimen 1, 2, dan 3 berturut-turut sebesar 87; 77; 88. Dari analisis angket respons mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan alat peraga sederhana statika adalah 80% siswa setuju dengan penggunaan alat peraga sederhana statika penyampaian materi lebih jelas dan 80% mahasiswa menyatakan lebih senang dan antusias dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan alat peraga sederhana statika. Maka dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga sederhana statika berpengaruh terhadap prestasi belajar mahasiswa.

Kata kunci: Alat peraga, eksperimental, statika, prestasi belajar, respons mahasiswa.

1. Pendahuluan

Sejak berdirinya Jurusan Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sudah ada persoalan bawaan mengenai tingkat penguasaan peserta didik dalam menguasai mata kuliah-mata kuliah keahlian dasar, diantaranya Mekanika Statika Struktur, Mekanika Kekuatan Bahan, Kinematika dan Dinamika Teknik, Termodinamika, Mekanika Fluida, dan Perpindahan Panas. Dari tahun ketahun pencapaian keberhasilan nyata penguasaan materi yang disampaikan kepada mahasiswa tidak lebih dari 25% (ini hasil dari rapat yudisium tiap akhir semester). Bahkan gejala ketidakmampuan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep dasar dari mata kuliah yang disebut di atas dari tahun ke tahun semakin rendah. Bertolak dari keadaan itulah maka seringkali diadakan diskusi-diskusi kecil dari masing-masing kelompok keahlian. Dari diskusi tersebut ada salah satu dugaan yang menyatakan bahwa pelajaran dasar keahlian teknik mesin adalah penuh dengan konsep yang abstrak, sehingga dibutuhkan kemampuan mahasiswa untuk membayangkan konsep-konsep yang diajarkan, hal ini juga pernah dikemukakan oleh Streveler [1].

Berdasarkan itu maka ada suatu dugaan bahwa untuk mempermudah pemahaman dalam mempelajari mata kuliah dasar keahlian di Teknik Mesin diperlukan suatu alat bantu peraga yang dapat memvisualisasi keadaan yang ada. Sebagai langkah awal dalam penelitian ini diajukan alat bantu peraga berbasis model “ikonik tiga dimensi” yang dapat menggambarkan keadaan keseimbangan (*Equilibrium*) pada mata kuliah Mekanika Statika Struktur.

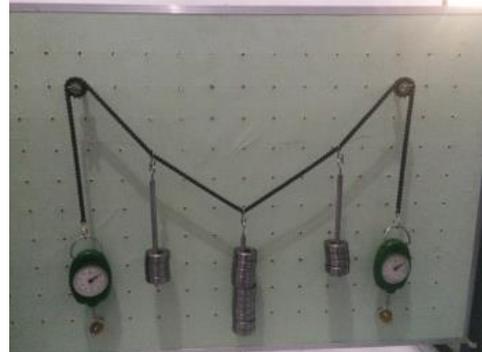
Pada penelitian ini, kami melakukan simulasi terhadap peserta didik dengan alat peraga yang mengikuti model ikonik tiga dimensi. Proses pelaksanaannya dilakukan pada subyek yang sedang mengambil mata kuliah Mekanika Statika Struktur dengan metode yang pernah dilakukan oleh Steif [2]. Pengamatan dilakukan pada peserta didik dibagi menjadi 2 subyek, subyek yang pertama adalah subyek yang sama sekali tidak diberikan simulasi dengan alat peraga, sedangkan subyek yang kedua diberikan simulasi alat peraga. Kemudian dari kedua subyek tersebut diamati tingkat pemahaman terhadap topik yang ada.

2. Metode penelitian

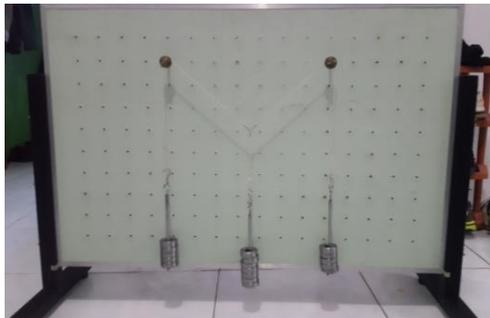
Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah, yaitu pengumpulan data dan literatur untuk alat peraga, perancangan alat peraga, pembuatan alat peraga, simulasi, analisis hasil simulasi dan pembahasan. Perancangan alat peraga ini menggunakan metoda perancangan produk yaitu diawali dengan identifikasi kebutuhan, pemenuhan fungsi, kemudian dilanjutkan dengan sintesa pemberian bentuk. Berdasarkan langkah desain yang menghasilkan ketetapan produk, selanjutnya dilakukan proses pembuatan untuk merealisasi alat peraga yang akan digunakan untuk proses simulasi dalam mempelajari topik keseimbangan dalam mekanika teknik statika. Berikut ini adalah hasil pembuatan alat peraga yang telah didisain sebelumnya.



Gambar 1. Dudukan Peraga.



Gambar 2. Peraga kabel Suspensi.



Gambar 3. Keseimbangan Titik



Gambar 4. Keseimbangan Balok

Simulasi dilakukan di Laboratorium Getaran Mekanis, prosesnya dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama peserta didik diberikan soal-soal yang terkait dengan keseimbangan yang disesuaikan dengan alat peraga yang akan mereka lakukan simulasi peragaannya. Tahap kedua peserta didik diberikan penjelasan, kemudian melakukan proses peragaan keseimbangan dengan alat peraga yang tersedia. Setelah itu mereka diuji pemahaman terhadap soal-soal yang telah mereka kerjakan sebelumnya. Dari hasil tahap kedua dicoba diamati seberapa besar perubahan tingkat pemahaman peserta didik terhadap topik yang mereka hadapi sebelumnya.

3. Hasil dan pembahasan

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan desain penelitian satu kelompok pre test dan post test design. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas Mekanika Statika Struktur yang terdiri dari kelas M-1, M-2, dan M3. Sedangkan sampel dalam penelitian ini diambil dari ketiga kelas tersebut yang terdiri dari 1 kelas terkendali dan 2 kelas percobaan dengan pengulangan, dimana pengulangan dalam percobaan dalam keadaan yang sama.

Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar yang meliputi pretest dan posttest dan lembar respon peserta didik terhadap pengguna alat peraga keseimbangan. Soal dianalisis dengan menggunakan uji validitas, uji realibilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Masing-masing soal yang memenuhi kriteria penilaian tersebut digunakan sebagai soal dalam pretest dan posttest. Hasil nilai pre test dari masing-masing kelas dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas, sedangkan hasil nilai post test kedua kelas percobaan dan juga kelas terkendali dianalisis menggunakan uji hipotesis.

Berdasarkan analisis dengan menggunakan keempat kriteria tersebut diperoleh soal yang layak digunakan sebagai pre test dan post test sebanyak 4 soal dari 16 soal.

Hasil pre test dari ketiga kelas dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas, sedangkan hasil post test dianalisis dengan menggunakan uji-t. Berikut ini adalah hasil pre test dan post test untuk kelas terkendali dan kelas percobaan.

Tabel 1. Nilai rata-rata pre test peserta didik

Kelompok	Nilai rata-rata pre test
Kelas terkendali	36
Kelompok	Nilai rata-rata pre test
Kelas percobaan M2	30
Kelas percobaan M3	32

Tabel 2. Hasil perhitungan uji normalitas

Kelompok	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	kriteria
Kelas terkendali	5,70	9,49	normal
Kelas percobaan M2	7,79	9,49	normal
Kelas percobaan M3	4,31	7,81	normal

Tabel 3. Nilai rata-rata post test siswa

Kelompok	Nilai rata2 post test
Kelas terkendali	70
Kelas percobaan M2	87
Kelas percobaan M3	77

Tabel 4. Perhitungan uji-t

Kelompok	t_{hitung}	dk	t_{tabel}
Kelas terkendali - percobaan 1	8,54	83	1,98
Kelas terkendali - percobaan 2	3,13	83	1,97
Kelas terkendali - percobaan 3	9,64	64	1,98

Sesuai dengan Tabel 4, diperoleh bahwa t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , dengan demikian berarti hipotesis ditolak dan diterima, hal ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar antara kelas percobaan dengan kelas terkendali.

Hasil pembahasan ini didukung oleh Sudjana [3], dan Owolabi [4], yang menyatakan bahwa alat peraga dapat dapat mempertinggi proses belajar peserta didik yaitu bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh peserta didik dan memungkinkan tingkat keberhasilan dalam penguasaan materi ajar. Berdasarkan fakta tersebut dapat dimaknai bahwa penggunaan alat peraga sederhana erat kaitannya dengan terkait erat dengan tahapan berfikir sebab melalui alat peraga hal-hal yang abstrak dapat divisualisasikan dan hal-hak yang rumit dapat disederhanakan.

Hal ini juga didukung oleh Sudjana dkk. [5], dan Coller [6] mengenai fungsi pokok dari alat peraga dalam proses belajar mengajar yaitu penggunaan alat peraga dalam pengajaran diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar. Intinya bahwa penggunaan alat peraga akan memberikan dampak positif dalam proses belajar mengajar dan hasil belajar akan tahan lama diingat oleh peserta didik pelajaran mempunyai nilai tinggi.

4. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Prestasi belajar peserta didik antara mahasiswa yang perkuliahannya menggunakan alat peraga lebih baik daripada mahasiswa yang tidak menggunakan alat peraga.
- 2) Penggunaan alat peraga sederhana mekanika statika mahasiswa menjadi lebih tertarik dan, antusias, dan lebih bersemangat dalam mengikuti perkuliahan belajaran mekanika statika struktur untuk pokok bahasan keseimbangan.
- 3) Penggunaan alat peraga sederhana mekanika statika berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa di Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa penggunaan alat peraga sederhana mekanika statika berpengaruh terhadap prestasi belajar mahasiswa baik individual maupun kolosal, saran yang dapat peneliti berikan adalah:

- 1) Perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan alat peraga sederhana pada mata kuliah lainnya yang tingkat abstraksinya tinggi dan rumit.
- 2) Dosen diharapkan dapat menyertakan mahasiswa dalam merancang suatu alat peraga sederhana sebagai media pembelajaran yang lebih kreatif dan efisien supaya mahasiswa lebih mudah dalam menerima dan memahami materi yang disampaikan oleh dosen.

Referensi

- [1] R. Streveler, M. Geist, R. Ammerman, C. Sulzbach, R. Miller, and B. Olds. Identifying and investigating difficult concepts in engineering mechanics and electric circuits. In Proceedings of the ASEE Annual Conference & Exposition, (2006).
- [2] P.S. Steif and A. Dollár. Reinventing the teaching of statics. International Journal of Engineering Education, 21(4), 723-729, (2005).
- [3] Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai, Media Pengajaran, Sinar Baru Algesindo, 2006.
- [4] Owolabi Oludare, Field Experimental Learning Pedagogy in Engineering Mechanics a Means of Improving Student Engagement and Performance, 2006.
- [5] Sudjana, Nana, Proses Belajar mengajar, Bandung, Sinar Baru Algesindo, 1987.
- [6] Collier B. D., An Experiment in Hand-On Learning in Engineering Mechanics: Statics, 2008.