

PENGEMBANGAN MODUL TRAINER KONDUKSI UNTUK MENUNJANG PERKULIAHAN PERPINDAHAN PANAS MAHASISWA S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNESA

Alifia Dewi Puspitasari

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: alifiapuspitarsari@mhs.unesa.ac.id

I Made Arsana

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: madearsana@unesa.ac.id

Abstrak

Mata kuliah perpindahan panas merupakan mata kuliah pendukung di jurusan teknik mesin namun pembelajaran praktikum yang berlangsung selama ini belum sepenuhnya didukung dengan modul pembelajaran. Tujuan penelitian ini antara lain: (1) Mengetahui validitas modul trainer perpindahan panas konduksi yang dikembangkan berdasarkan validasi dari dosen ahli pada mata kuliah perpindahan panas, (2) mengetahui perbedaan hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah penerapan modul trainer perpindahan panas konduksi pada mata kuliah perpindahan panas, (3) mengetahui respon mahasiswa terhadap modul trainer perpindahan panas konduksi pada mata kuliah perpindahan panas. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan terhadap perangkat modul yang mengacu pada model pengembangan 4-D Thiagarajan. Pada model pengembangan 4-D ini terdapat 4 tahap yang harus dilakukan peneliti, Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi modul dengan materi modul trainer perpindahan panas konduksi sesuai dengan kompetensi perpindahan panas konduktivitas paksa pada silabus perkuliahan perpindahan panas yang membahas tentang beberapa hal penting yang perlu diketahui agar peserta didik dapat mengetahui definisi perpindahan panas konduksi dengan media pembelajaran yang menunjukkan/memperagakan proses perpindahan panas melalui media penghantar yang dapat mendistribusikan suhu tanpa disertai perpindahan bagian-bagian media tersebut dan data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas modul trainer perpindahan panas konduksi dinyatakan valid dan layak digunakan oleh tiga validator ahli dengan persentase rata-rata sebesar 81%. Hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan dengan rata-rata persentase sebesar 69%. Sedangkan, penerapan modul trainer perpindahan panas konduksi juga memiliki respon positif dari mahasiswa, terbukti dari persentase rata-rata hasil respon mahasiswa sebesar 81% untuk keseluruhan indikator penilaian dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: Perpindahan panas konduksi, pengembangan modul trainer.

Abstract

The course of heat transfer is a supporting course in the mechanical engineering department but the practicum learning that lasted so far has not been fully supported by the learning module.. Aim research this among others: (1) Knowing validity transfer trainer module hot conduction developed based on validation from lecturer expert on eye lecture displacement heat, (2) knowing difference results learn college student before and after application transfer trainer module hot conduction on eye lecture displacement hot, (3) knowing response college student to transfer trainer module hot conduction on eye lecture displacement hot. Type research this is research development to device module that refers on the Thiagarajan 4-D development model in 4-D model of the development of this there are 4 stages that must be do researchers, Instruments used in research this is sheet validation module with material transfer trainer module hot conduction corresponding with competence displacement hot conductivity forced on syllabus I lectures displacement heat discusses about some important that is necessary known to participants educate could knowing definition displacement hot conduction with learning media that show/demonstrate the transfer process hot through delivery media that can distribute temperature with out accompanied displacement section of the media and data obtained on descriptive. Results research show that validity Transfer trainer module hot conduction declared valid and feasible by three expert validators with the average percentage of 81%. Results learn college student experience enhancement with an average percentage 69%. Where as application transfer trainer module hot conduction also has response positive from student, proven from average percentage of results response college student of 81% for whole indicator assessment with category very good

Keywords: Trainer modul development, conduction heat transfer

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, masalah pendidikan semakin mendapat perhatian dari semua pihak, baik dari pemerintah maupun dari masyarakat. Pendidikan memegang peranan penting untuk mencetak generasi-generasi yang berkualitas, handal, berbudaya, beriman dan berakhlak mulia. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan dan perbaikan mutu pendidikan. Pendidikan adalah salah satu upaya yang mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan merupakan tanggung jawab semua pihak, baik pemerintah, masyarakat, dan lembaga pendidikan.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang terus berupaya memenuhi hak setiap warga negara dalam memperoleh pendidikan. Hal tersebut sesuai dengan definisi yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Sejalan dengan itu, untuk menjamin terselenggaranya pendidikan yang bermutu pemerintah menetapkan Standar Nasional Pendidikan (SNP) dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.

Universitas Negeri Surabaya sebagai salah satu institusi pendidikan di Indonesia turut mendukung terselenggaranya pendidikan yang bermutu dengan menghasilkan tenaga pendidik untuk pendidikan prasekolah, pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang berkualitas. Jurusan Teknik Mesin merupakan salah satu jurusan yang memiliki tiga program studi yaitu S1 Pendidikan Teknik Mesin, S1 Teknik Mesin dan D3 Teknik Mesin. Pada setiap program studi terdapat beberapa mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh semua mahasiswa.

Perpindahan Panas merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh semua mahasiswa. Perpindahan panas diklasifikasikan menjadi konduktivitas termal, konveksi termal, radiasi termal dan perpindahan panas melalui perubahan fase. Terdapat sarana dan prasarana yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran demi memenuhi tuntutan kurikulum yang sudah ditentukan. Laboratorium perpindahan panas sebagai prasarana pendukung proses pembelajaran memiliki beberapa sarana pembelajaran berupa trainer yang digunakan sebagai media pembelajaran agar mahasiswa lebih mudah menangkap dan memahami materi perpindahan panas yang disampaikan oleh dosen pengajar.

Trainer konduksi merupakan salah satu “*trainer*” yang dimiliki oleh Laboratorium perpindahan panas yang digunakan sebagai media pembelajaran untuk memahami proses perpindahan panas melalui media penghantar. Konduksi trainer ini belum dilengkapi modul

pembelajaran, sehingga mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan dosen pengajar. Cara mengajar yang masih konvensional juga menjadi kendala bagi mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran. Selain itu, berdasarkan studi kurikulum yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa dalam silabus mata kuliah perpindahan panas belum terdapat praktikum, padahal jika kegiatan praktikum diterapkan dalam proses kegiatan belajar mengajar dapat memacu kreatifitas mahasiswa.

Modul merupakan sumber belajar mandiri yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan belajar yang akan dicapai peserta didik pada proses pembelajaran. Tujuan utama dari sistem modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal. Selain itu, menurut Hamdani (2011:220), modul juga memiliki banyak manfaat baik ditinjau dari kepentingan peserta didik maupun dari kepentingan pengajar.

Modul yang akan dikembangkan yaitu modul *trainer konduksi*, dengan adanya modul pembelajaran tersebut diharapkan dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi perpindahan panas yang disampaikan oleh dosen pengajar sehingga memperoleh hasil belajar yang maksimal. Selain itu, modul *trainer konduksi* ini dapat digunakan untuk membekali mahasiswa tentang dasar-dasar perpindahan panas sehingga dapat menunjang kompetensi khususnya bidang otomotif teknik mesin. Hal inilah yang mendasari peneliti mengangkat penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul *Konduksi Trainer* Untuk Menunjang Perkuliahan Perpindahan Panas Mahasiswa S1 Teknik Mesin UNESA”.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana tingkat validitas modul trainer perpindahan panas konduksi yang dikembangkan berdasarkan validasi dari dosen ahli pada mata kuliah perpindahan panas?
- Bagaimana peningkatan hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah penerapan modul pembelajaran *trainer konduksi* pada mata kuliah perpindahan panas?
- Bagaimana respon mahasiswa terhadap modul trainer perpindahan panas konduksi pada mata kuliah perpindahan panas?

Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengetahui validitas modul trainer perpindahan panas konduksi yang dikembangkan berdasarkan validasi dari dosen ahli pada mata kuliah perpindahan panas.
- Mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah penerapan modul trainer perpindahan panas konduksi pada mata kuliah perpindahan panas.
- Mengetahui respon mahasiswa terhadap modul trainer perpindahan panas konduksi pada mata kuliah perpindahan panas.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini nantinya diharapkan mampu memberikan manfaat antara lain:

- Menghasilkan sebuah perangkat pembelajaran berupa modul perpindahan panas konduksi.
- Meningkatkan kualitas proses belajar dan hasil pembelajaran pada mata kuliah perpindahan panas.
- Sebagai sumber belajar dalam memahami materi pada mata kuliah perpindahan panas.
- Sebagai alternatif dalam menangani kurangnya bahan ajar yang ada pada mata kuliah perpindahan panas. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan kurikulum di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

METODE

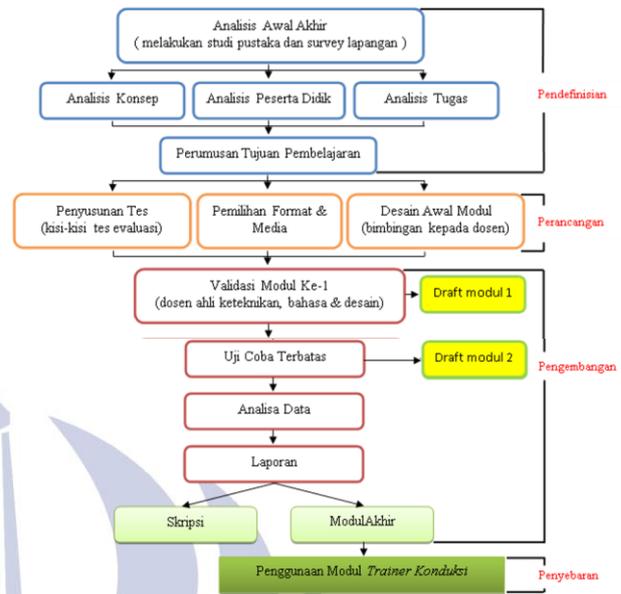
Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan terhadap perangkat modul yang mengacu pada model pengembangan 4-D (Thiagarajan & Semmel, 1974). Pada model pengembangan 4-D ini terdapat 4 tahap yang harus dilakukan peneliti, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran).

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Perpindahan Panas Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini akan dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

Prosedur Penelitian



Gambar 1 Skema Penelitian Pengembangan Modul

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Lembar validasi Modul
Instrumen validasi modul digunakan untuk mengumpulkan data penilaian yang telah dilakukan oleh dosen ahli terhadap modul pembelajaran. Lembar validasi tersebut dijadikan dasar untuk melakukan revisi terhadap modul pembelajaran yang telah dikembangkan.
- Lembar Tes
Tes merupakan cara untuk mendapatkan skor/nilai yang mencerminkan hasil belajar mahasiswa.
- Angket Respon
Angket respon mahasiswa digunakan untuk mengetahui pendapat mahasiswa mengenai kelayakan modul sehingga modul yang dikembangkan dapat diterima atau tidak oleh mahasiswa.

Teknik Analisis Data

- Analisis Lembar Validasi Modul
Persentase kelayakan modul berdasarkan hasil validasi para ahli ditentukan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang didapatkan}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah melakukan penilaian dan perhitungan, kemudian dilakukan penarikan kesimpulan dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 1 Skala Persentase Kelayakan Modul

Persentase Pencapaian	Skala	Kategori
0% - 20%	1	Sangat Kurang valid
21% - 40%	2	Kurang valid
41% - 60%	3	Cukup Valid
61% - 80%	4	Valid
81% - 100%	5	Sangat Valid

(Sumber: Riduwan, 2012: 15)

• Analisis Hasil Belajar

Hasil belajar mahasiswa akhir didapatkan berdasarkan akumulasi hasil penilaian tiga ranah yakni afektif, kognitif, dan psikomotor yang kemudian dikalikan dengan bobot masing-masing ranah. (Lund, J.,and Veal, M.,L 2013)

$$NA = (afektif \times 15\%) + (kognitif \times 25\%) + (psikomotor \times 60\%)$$

Dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang digunakan yaitu 70.

• Analisis Angket Respon Siswa

Analisis ini menggunakan skala linkert dengan rumus:

$\text{Jumlah skor} = \text{Jumlah responden yang menjawab} \times \text{Skor jawaban}$

Setelah itu, menghitung prosentase respon siswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Prosentase} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Untuk dapat memberikan interpretasi terhadap respon siswa tersebut, maka digunakan pedoman sebagai berikut:

Tabel 2 Interpretasi Respon Siswa

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat kurang Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan, 2012: 15)

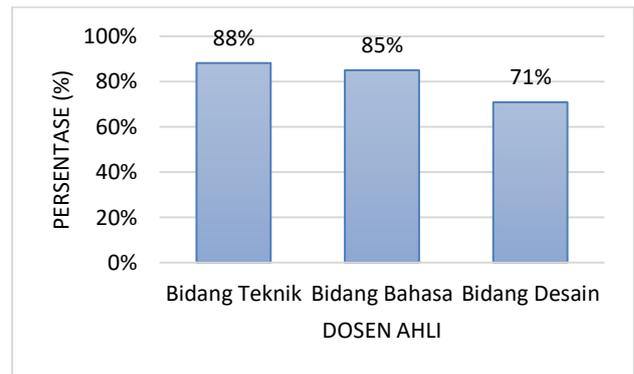
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Validasi Modul

Tabel 3 Hasil Validasi Modul

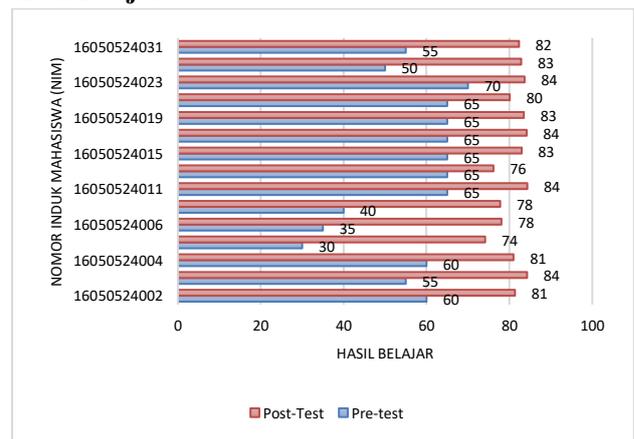
No	Aspek Validasi	Rerata Skor	Kategori
1	Teknik	88%	Sangat Valid
2	Bahasa	85%	Sangat Valid
3	Desain	71%	Valid
Rata-rata		81%	Sangat Valid

Data validasi modul tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2 Diagram Hasil Validasi Modul 3 Validator Ahli

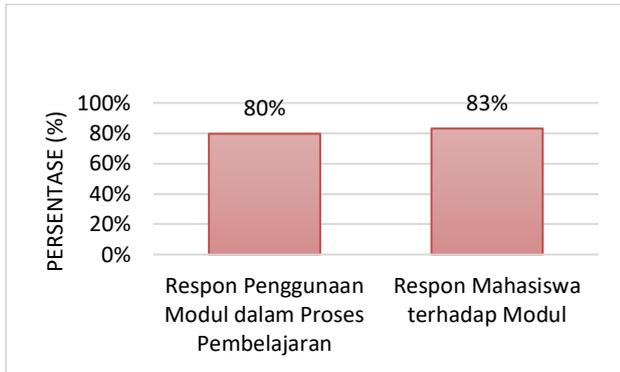
Hasil Belajar



Gambar 3 Perbandingan Hasil Belajar Pre-Test dan Post-Test

Respon Siswa

Pengambilan data hasil respon mahasiswa dilakukan setelah peneliti melakukan uji coba terhadap modul yang dikembangkan. Dan hasilnya sebagai berikut:



Gambar 4 Data Hasil Respon Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin Unesa

Standards-Based Approach to Promoting and Documenting Learning. USA: Human Kinetics.

Thiagarajan, S, Semmel, D. S., and Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. Leadership Training Institute/Special Education*, Minnesota: University of Minnesota, Minneapolis.

Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 06(02), 89-96.

UU No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional

PP No 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut::

- Validitas “Modul Trainer Perpindahan Panas Konduksi” pada mata kuliah perpindahan panas dikategorikan “Valid” oleh validator ahli, terbukti dari keseluruhan elemen yang divalidasi memiliki rata-rata persentase sebesar 81%.
- Hasil belajar mahasiswa setelah menerapkan “Modul Trainer Perpindahan Panas Konduksi” menjadi lebih meningkat, terbukti dari rata-rata hasil belajar yang meningkat sebesar 69% dari keseluruhan mahasiswa.
- Respon mahasiswa terhadap “Modul Trainer Perpindahan Panas Konduksi” masuk dalam kategori “Sangat Baik”, terbukti dari persentase rata-rata hasil respon mahasiswa sebesar 81% untuk keseluruhan indikator penilaian.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan terdapat beberapa saran yang dapat diberikan, antara lain:

- Pada peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan uji coba secara luas pada berbagai angkatan, sehingga dapat diketahui efektifitas modul yang dikembangkan.
- Modul trainer perpindahan panas konduksi yang dikembangkan belum sampai pada tahap diseminasi. Oleh karena itu, terbuka bagi para peneliti lain dari berbagai instansi perguruan tinggi untuk melakukan penelitian lanjutan agar dapat diketahui pengaruh penerapan modul pada hasil belajar masing-masing mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Lund, J., and Veal, M., L. 2013. *Assessment-Driven Instruction in Physical Education: A*