

PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI FLUIDA DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS XI

¹⁾ Pynka Marsha Nikita¹⁾ Albertus Djoko Leksmono¹⁾ Alex Harijanto

¹⁾ Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
E-mail: pynka15des@gmail.com

Abstract

This study focused on the development of product learning with Dynamic Fluid E-Module. This was research intended to know the validity, improve students' critical thinking skill, and to know the student's response in using the Dynamic Fluid E-Module. The research was conducted in SMA Negeri 4 Jember in the students of class XI odd semester of academic year 2016/2017. The dynamic fluid material content module packed in e-module (electronic module). The development model used is 4D developed by Thiagarajan namely: define (definition stage), design (planning stage), development (development stage), and dissemination (dispersion stage). The average value of validity is 4.11 included in the valid criteria. N-Gain obtained 0.81 with high category. The average percentage of student responses was 91.81% very positive category. Dynamic Fluid E-Module can be concluded the development and possible to use.

Keywords : *dynamic fluid, e-module, critical thinking skill.*

PENDAHULUAN

Hasil observasi dari pendapat salah satu guru fisika SMA N 4 Jember, sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran antara lain buku cetak dan media elektronik. Peserta didik SMA N 4 Jember, menyatakan lebih suka mencari pada media elektronik yang dimiliki (seperti laptop). Kendala guru dalam pembelajaran, terdapat pada peserta didik yang tidak suka dengan membaca atau belajar sendiri. Kendala yang dialami guru juga pada buku yang tersedia terkadang kurang lengkap dan kurang menarik. Kendala peserta didik adalah kesulitan dalam memahami materi yang terdapat pada buku, kendala juga pada peserta didik yang kurang mandiri dalam belajar.

Berkaitan dengan kemandirian peserta didik dalam belajar, perlu adanya pendukung untuk melakukan pembelajaran secara mandiri. Salah satu solusi adalah pemberian modul. Modul semakin berkembang, salah satu adalah adanya modul elektronik. Modul elektronik

merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis didalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik (Adiputra *et al.*, 2014). Modul elektronik (e-modul) adalah tampilan informasi dalam format mosul yang direkam secara elektronik (Abidin, 2013). Modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik (Gunawan, 2010). Modul elektronik merupakan penggabungan istilah modul dalam bentuk bahan ajar elektronik.

Pendidikan dewasa ini harus diarahkan pada peningkatan daya saing bangsa agar mampu berkompetisi dalam persaingan global. Pendidikan dewasa ini harus diarahkan pada peningkatan daya saing bangsa agar mampu berkompetisi

dalam persaingan global. Salah satu tujuan pembelajaran adalah siswa memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif, dan pemecahan masalah (Depdiknas, 2002). Berpikir kritis penting untuk menyiapkan peserta didik supaya dapat memenuhi kompetensi yang terdapat pada kurikulum, serta peserta didik akan mampu merancang dan mengarungi kehidupannya pada masa datang yang penuh dengan tantangan, persaingan, dan ketidakpastian. Kemampuan berpikir kritis merupakan pemikiran yang bersifat selalu ingin tahu terhadap informasi yang ada untuk mencapai suatu pemahaman yang mendalam (Yustyan *et al.*, 2015). Pembelajaran berpikir kritis dalam pengajaran fisika sangatlah penting, karena melalui berpikir kritis, siswa dilatih mengamati keadaan, memunculkan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan observasi dan mengumpulkan data, lalu memberikan kesimpulan (Wahyuni, 2015).

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana validitas E-Modul Fluida Dinamis, bagaimana respon siswa dalam menggunakan E-Modul Fluida Dinamis, dan bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa setelah adanya E-Modul Fluida Dinamis. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan validitas E-Modul Fluida Dinamis, mendeskripsikan respon peserta didik dalam adanya E-Modul Fluida Dinamis, dan mengkaji kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah adanya E-Modul Fluida Dinamis.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Produk yang dimaksud berupa E-Modul Fluida Dinamis. Pengembangan yang dimaksud berupa modul dalam bentuk elektronik yang membahas materi fluida dinamis pada siswa SMA kelas XI.

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa: (1) lembar validasi ahli dan validasi empiris; (2) tes penilaian kognitif berupa pre-test dan post-test yang terdiri dari 10 soal essay yang digunakan

untuk mengukur kemampuan berpikir kritis; (3) angket respon siswa dalam menggunakan E-Modul Fluida Dinamis.

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan E-Modul Fluida Dinamis dan untuk memperoleh masukan berupa saran terhadap modul. Aspek yang ditinjau dalam instrument validasi berupa relevansi, keakuratan, kelengkapan, kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa, cara penyajian, dan kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Selanjutnya hasil validasi dari tiap validator akan dihitung untuk mendapatkan nilai rata-rata total untuk semua aspek. Selanjutnya nilai dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan.

Penilaian kemampuan berpikir kritis siswa dapat diketahui dengan menggunakan rumus N -gain. Hasil data N -gain score ditelaah apabila besarnya N -gain score $\geq 0,3$ maka dapat dikatakan bahwa E-Modul Fluida Dinamis efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Marfuah *et al.*, 2015).

Respon siswa diperoleh dengan instrument lembar angket respon. Data respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul. Hasil data respon ditelaah apabila besarnya *percentage of agreement* $\geq 61\%$ maka E-Modul Fluida Dinamis dapat dikategorikan praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa E-Modul Fluida Dinamis pada pokok bahasan fluida dinamis di SMA kelas XI tahun ajaran 2016/2017. Modul ini dikembangkan dengan berpedoman pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar sesuai dengan kerangka dasar kurikulum 2013 revisi. didalam E-Modul Fluida Dinamis yang dikembangkan terdapat bagian-bagian, yaitu; (1) halaman muka/cover, (2) menu, (3) petunjuk penggunaan, (4) kata

pengantar, (5) halaman persembahan, (6) anatomi, (7) pendahuluan, (8) isi, (9) langkah-langkah pembuatan, (10) concept mapping, (11) link persamaan kontinuitas, (12) link persamaan Bernoulli, (13) rangkuman.

Kevalidan e-modul fluida dinamis yang dikembangkan dapat diketahui dari hasil validasi dilihat dari tabel 1. Berikut disajikan hasil validasi.

Tabel 1. Hasil Validasi LKS

Aspek Penilaian	Rata-Rata Aspek	Rata-Rata Validasi	Kategori
Relevansi	4,00	4,11	Valid
Keakuratan	3,84		
Kelengkapan E-Modul Fluida Dinamis	4,08		
Kesesuaian E-Modul Fluida Dinamis dengan tuntutan pembelajaran ber-pusat pada siswa	4,13		
Cara Penyajian	4,42		
Kesesuaian Bahasa	4,20		

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa secara umum hasil validasi E-Modul Fluida Dinamis adalah 4,11 dan modul dikategorikan valid. Saran dari validator terhadap sudah dapat diggunakan.

Hasil *percentage of agreement* tiap aspek respon siswa dalam adanya E-Modul Fluida Dinamis adalah efektifitas sebesar 90,86%, isi sebesar 91,07%, bahasa sebesar 94,29%, Penyajian sebesar 97,14%, dan kegrafikan sebesar 85,71%. Sedangkan *percentage of agreement* E-Modul Fluida Dinamis adalah 91,81%. Hasil respon siswa tersebut selanjutnya disesuaikan dengan kategori Arikunto (2010) dimana E-Modul Fluida Dinamis dikategorikan sangat positif bila *percentage of agreement* $\geq 80\%$. Berdasarkan hasil tersebut, maka E-Modul Fluida Dinamis termasuk dalam kategori praktis dengan nilai *percentage of*

agreement E-Modul Fluida Dinamis adalah 91,81%. dan dikategorikan sangat positif.

Pada penelitian ini bahan ajar yang digunakan berupa E-Modul Fluida Dinamis pada pokok bahasan fluida dinamis di SMA kelas XI yang dikategorikan valid. Hasil validasi tersebut dapat dikatakan valid karena nilai validitas yang diperoleh dari tiga validator sebesar 4.11, sehingga dapat dikatakan mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dan layak digunakan untuk uji pengembangan di kelas.

Tahap selanjutnya adalah uji pengembangan yang dilakukan di kelas XI MIPA 5 SMA Negeri 4 Jember. Waktu yang digunakan untuk uji coba pengembangan adalah 4 kali pertemuan dimana 2 kali proses belajar mengajar, 1 kali *pretest* serta 1 kali *posttest*. Melalui kegiatan uji coba pengembangan didapatkan data kemampuan berpikir kritis siswa untuk mengukur efektifitas E-Modul Fluida Dinamis dan respon siswa untuk mengukur kepraktisan E-Modul Fluida Dinamis. Dalam penelitian ini kemampuan berpikir kritis terdiri atas lima indikator, yaitu kemampuan menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, menyimpulkan, dan mengevaluasi.

Data yang diambil guna mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dengan memberikan melalui tes. Tes yang digunakan berupa tes tertulis yang berupa soal *essay* yang berjumlah 10 butir soal. Tes yang dilakukan melalui dua tahap yaitu *Pre-Test* pada awal pertemuan dan *Post-Test* pada pertemuan terakhir. Berdasarkan data diperoleh bahwa adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaan tersebut ditandai dengan adanya peningkatan rata-rata skor *pre-test* ke rata-rata skor *post-test* siswa pada kemampuan menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, menyimpulkan, dan mengevaluasi.

Kemampuan menganalisis berada pada kategori cukup dengan nilai *N-gain* 0,59. Hal ini dikarenakan siswa menjawab tidak sesuai kisi-kisi penskoran.

Kemampuan mensintesis berada pada kategori tinggi dengan nilai *N-gain* 0,70. Dikategorikan tinggi karena siswa mampu menjawab dan sesuai dengan kisi-kisi penskoran. Kemampuan memecahkan masalah berada pada kategori sedang dengan nilai *N-gain* 0,80. Hal ini dikarenakan siswa mampu menemukan konsep yang biasa muncul pada pertanyaan lain. Kemampuan siswa menyimpulkan berada pada kategori sedang dengan nilai *N-gain* 0,93. Siswa sudah bisa menjawab dengan benar dan sesuai dengan penskoran. Kemampuan mengevaluasi berada pada kategori sedang dengan nilai *N-gain* 0,96. Siswa mampu memberikan bukti dari jawaban yang mereka temukan. Secara umum, rata-rata kemampuan menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, menyimpulkan, dan mengevaluasi berada pada kategori tinggi dengan nilai *N-gain* 0,81.

E-Modul Fluida Dinamis efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa menurut Marfuah *et al* (2015). E-Modul Fluida Dinamis merupakan pengembangan produk pembelajaran yang memiliki beberapa kelebihan yakni materi dalam modul menggunakan concept mapping, terdapat video, simulasi PHeT, dan LKS. Terdapat kekurangan pada E-Modul Fluida Dinamis yaitu diantaranya beberapa komputer atau laptop touchscreen tidak bisa membuka file yang telah dilampirkan dalam E-Modul Fluida Dinamis.

Pada proses uji pengembangan, data respon siswa juga diambil guna mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan E-Modul Fluida Dinamis yang telah dikembangkan dalam pembelajaran yang siswa ikuti. Perolehan data respon dilakukan dengan menyebarkan angket yang harus diisi siswa secara individu. Data respon siswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan E-Modul Fluida Dinamis yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil respon siswa pada aspek efektifitas E-Modul Fluida Dinamis, *percentage of agreement* siswa

terhadap E-Modul Fluida Dinamis adalah 90,86%. Ini berarti bahwa masih ada 9,14% siswa yang merespon negatif terhadap penyajian E-Modul Fluida Dinamis terutama karena E-Modul Fluida Dinamis yang harus dibuka dengan menggunakan komputer atau laptop yang sudah terinstal PHeT. Jadi E-Modul Fluida Dinamis dapat dikatakan mendapat respon sangat positif. Hal ini sesuai dengan kriteria Trianto (2010) yang menyatakan bahwa bila *percentage of agreement* $\geq 50\%$ maka siswa dianggap merespon positif.

Respon siswa terhadap E-Modul Fluida Dinamis pada aspek kejelasan isi menunjukkan *percentage of agreement* sebesar 91,07%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat 8,93% siswa yang merespon negatif terhadap kejelasan isi pada E-Modul Fluida Dinamis. Siswa yang merespon negatif merasa Siswa agak kesulitan menginstal PHeT karena harus mempunyai adobe *flash player* dan *java* dalam laptop mereka. Hal tersebut terjadi karena adobe *flash player* harus minimal 8 dan *java* harus terbaru. Namun secara umum E-Modul Fluida Dinamis dikatakan mendapat respon sangat positif oleh siswa pada aspek kejelasan isi karena *percentage of agreement* $\geq 50\%$.

Respon siswa dalam memakai E-Modul Fluida Dinamis pada aspek bahasa menunjukkan nilai *percentage of agreement* sebesar 94,29%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat 5,71% siswa yang merespon negatif terhadap bahasa pada E-Modul Fluida Dinamis. Siswa yang merespon negatif merasa ada beberapa kata yang kurang jelas. Namun secara umum E-Modul Fluida Dinamis dikatakan mendapat respon sangat positif oleh siswa pada aspek kejelasan isi karena *percentage of agreement* $\geq 50\%$.

Respon siswa terhadap E-Modul Fluida Dinamis pada aspek penyajian menunjukkan nilai *percentage of agreement* sebesar 97,14%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat 2,86% siswa yang merespon negatif terhadap penyajian pada E-Modul Fluida Dinamis. Siswa yang

merespon negatif merasa Siswa agak kesulitan karena harus dengan media elektronik ketika ingin membuka E-Modul Fluida Dinamis. Hal tersebut terjadi karena sedikit sulit membuka attack file pada E-Modul Fluida Dinamis. Namun secara umum E-Modul Fluida Dinamis dikatakan mendapat respon sangat positif oleh siswa pada aspek kejelasan isi karena *percentage of agreement* $\geq 50\%$.

Respon siswa terhadap E-Modul Fluida Dinamis pada aspek kegrafikan E-Modul Fluida Dinamis menunjukkan *percentage of agreement* sebesar 85,71%. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat 14,39% siswa yang merespon negatif terhadap pembelajaran menggunakan E-Modul Fluida Dinamis. Respon negatif tersebut terutama pada ketertarikan siswa dalam menggunakan E-Modul Fluida Dinamis. Hal ini terjadi karena siswa tidak terbiasa menggunakan media elektronik untuk belajar. Namun secara umum E-Modul Fluida Dinamis dikatakan mendapat respon positif oleh siswa pada aspek pembelajaran menggunakan E-Modul Fluida Dinamis karena *percentage of agreement* $\geq 50\%$.

Secara umum, rata-rata *percentage of agreement* siswa terhadap E-Modul Fluida Dinamis adalah 91,81% yang berarti E-Modul Fluida Dinamis mendapat respon sangat positif oleh siswa. Ini juga berarti bahwa masih ada respon negatif terhadap E-Modul Fluida Dinamis oleh siswa yaitu sebesar 8,19%. E-Modul Fluida Dinamis dikategorikan praktis.

Pada tahap penyebaran diperoleh bahwa format E-Modul Fluida Dinamis bernilai 4,00 yang termasuk kategori valid. Ini artinya format E-Modul Fluida Dinamis dapat diterima dan dianggap menarik. Bahasa bernilai 4,00 yang artinya valid. Ini menyatakan bahasan yang digunakan dalam E-Modul Fluida Dinamis mudah dipahami dan dapat dimengerti dengan baik. Rata-rata validasi bernilai 4,00 dengan kriteria valid, yang berarti E-Modul Fluida Dinamis dapat diterima dengan baik.

Kendala yang dihadapi dalam penelitian pengembangan E-Modul Fluida Dinamis adalah saat menginstal PHeT, karena adobe flas player kebanyakan siswa bukan 8 tapi dibawahnya. Kesulitan lain juga karena adobe java siswa juga jarang di update, karena PHeT tidak bisa dibuka dengan java lama.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan produk pembelajaran fisika E-Modul Fluida Dinamis di SMA N 4 Jember sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) validitas E-Modul Fluida Dinamis dikategorikan valid yaitu sebesar 4,11 yang artinya E-Modul Fluida Dinamis layak untuk digunakan; (2) respon siswa dalam menggunakan E-Modul Fluida Dinamis dikategorikan sangat positif sebesar 91,81% yang artinya siswa merespon sangat positif adanya pengembangan produk pembelajaran E-Modul Fluida Dinamis.; (3) tingkat berrfikir kritis siswa setelah adanya produk pengembangan E-Modul Fluida Dinamis dikategorikan meningkat yaitu 0,81.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut: (1) pada manajemen waktu pembelajaran pada saat uji coba pengembangan perlu diperhatikan dengan baik agar pembelajaran dapat berjalan dengan maksimal, (3) pengenalan dan bimbingan terhadap penggunaan E-Modul Fluida Dinamis harus benar-benar diperhatikan, agar pada saat pembelajaran siswa tidak mengalami kesulitan dalam penggunaan E-Modul Fluida Dinamis; (4) peralatan pada pembelajaran hendaknya dipersiapkan dengan sebaik-baiknya sebelum memulai pembelajaran agar tidak mengurangi waktu pembelajaran; (5) untuk pemilihan kata dan penggunaan kalimat harus diperhatikan sehingga tidak membuat siswa bingung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, N. Z., Yusof, N. A., & Othman, A. A. E. 2013. Enablers and challenges of a sustainable housing industry in Malaysia. *Construction Innovation* 13(1):10-25.
- Adiputra, I. N. S., Sugihartini, N., Wahyuni, D., Wahyuni, S. W., & Sunarya I. M. G. 2014. Pengembangan E-Modul pada Materi “Melakukan Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI dan Text” untuk Siswa Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 3 Singaraja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, Vol.3, No.1.
- Depdiknas. 2002. *Ringkasan Kegiatan Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Gunawan, D. 2010. Modul Pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video Smk Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8. *Jurnal KomuniTi*, Vol.2, No.1.
- Marfuah, S., Rudibyani, R. B., & Sofya, E. 2015. Efektivitas Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Menyimpulkan pada Materi Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, Vol 4, No 1.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyuni. 2015. Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol 20, No 2.
- Yustyan, S., Widodo, N., & Pantiwati. 2015. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan pembelajaran berbasis scientific approach siswa kelas X SMA Panjura Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol.1, No.2. hal.250-254.