

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF FISIKA BERWAWASAN SETS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Roby Hidayaturrohan

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

roby.physicist@gmail.com

Albertus Djoko Lesmono

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

albert.fkip@unej.ac.id

Trapsilo Prihandono

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

trapsilo.fkip@unej.ac.id

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS (Science Environment Technology Society) yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini berlatar belakang pada rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA di Kabupaten Jember. Serta, kurangnya bahan ajar yang mampu mengajak dan membiasakan siswa untuk berpikir kritis. Desain penelitian yang digunakan adalah model pengembangan 4-D. Hasil dari validasi ahli diperoleh bahwa bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS valid konstruk dan valid isi. Berdasarkan hasil uji pengembangan didapatkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dengan kategori peningkatan sedang. Berdasarkan hasil angket, respons rata-rata siswa positif pada setiap indikator yang dimunculkan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS valid logis maupun empiris dan dapat digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pembelajaran fisika untuk SMA/MA.

Kata kunci: *pengembangan, bahan ajar interaktif, SETS (Science Environment Technology Society), berpikir kritis*

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda (Giancoli, 2001). Hakikat fisika adalah sebagai suatu produk, sikap, dan proses (Santoso, 2014). Fisika sebagai produk yaitu fisika sebagai suatu hasil dari pengetahuan dan pengalaman empiris yang disusun sistematis berupa fakta, konsep, hukum, dan teori. Fisika sebagai sikap yaitu suatu gambaran sikap ilmiah dalam melakukan penelitian dan menemukan suatu pengetahuan atau konsep. Fisika sebagai proses menunjukkan bagaimana pengetahuan atau konsep diperoleh melalui observasi, penelitian, menganalisis, berpikir dan lain-lain. Pada intinya fisika tidak hanya pengetahuan fakta, konsep, dan prinsip, tidak hanya

sikap dan proses dalam perolehan pengetahuan tersebut, melainkan keseluruhan dari sikap dan proses ilmiah dalam memperoleh pengetahuan tentang alam.

Pembelajaran fisika merupakan suatu proses interaksi pebelajar (siswa) dengan sekitar (lingkungan, guru, buku, dan sebagainya) dalam memperoleh pengetahuan, konsep, dan fakta mengenai benda-benda dan alam sekitar secara logis. Berdasarkan kurikulum 2013 selain sebagai bekal ilmu, fisika dibelajarkan sebagai wahana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, serta menumbuhkan kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Siswa dituntut untuk memahami dan memaknai ilmu yang didapat guna memecahkan dan menyikapi fenomena dan kejadian

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

alam secara kritis dan ilmiah. Namun, pada kenyataannya tujuan ini masih sulit tercapai dengan baik dikarenakan beberapa faktor, diantaranya; kekurangan dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran, bahan ajar yang kurang kontekstual dan cenderung monoton, serta kurangnya kebiasaan untuk berpikir kritis.

Berdasarkan hasil wawancara, siswa lebih menyukai rangkuman rumus dan contoh soal. Akibatnya siswa malas memahami materi secara mendalam dan meluas. Mereka terfokus hanya pada latihan-latihan soal yang monoton. Akibatnya, kemampuan berpikir kritis dan ilmiahnya lemah, khususnya dalam menyikapi fenomena dalam kehidupan sekitarnya. Padahal, menurut kurikulum terbaru siswa dituntut untuk mampu menganalisis dan memecahkan masalah terkait dengan materi dalam kehidupan dan lingkungan sekitar. Siswa juga layaknya mampu mengintegrasikan pembelajaran fisika dalam bidang lain khususnya *Science, Technology, Environment, dan Society* (SETS).

Sains khususnya fisika tak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Ilmu fisika secara sadar ataupun tidak telah anak digunakan dalam berbagai bidang, misalnya pertanian, kesehatan, teknik bangunan, kelautan, dan lain-lain. Pendidikan sains sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari seperti yang dikatakan oleh Solomon (1993). Pendidikan sains sepatutnya tak hanya membelajarkan tentang teori dan konsep saja melainkan juga aplikasi dan implikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran sains harusnya juga mampu membimbing siswa dalam mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan materi yang mereka pelajari.

Pendekatan SETS merupakan pembelajaran terpadu yang diharapkan mampu membelajarkan peserta didik untuk memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegrasi dengan memperhatikan empat unsur yaitu sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Minarti, 2012) Pembelajaran SETS membimbing siswa untuk menghubungkan antara konsep sains yang dipelajari dan benda-benda yang berkenaan dengan konsep tersebut pada unsur lain dalam SETS (Fitriani, 2012).

Melalui pembelajaran SETS diharapkan siswa tidak hanya belajar konsep dan prinsip tetapi juga diajarkan bagaimana memahami alam dan keterkaitannya dengan bidang-bidang kehidupan lain. Berdasarkan kurikulum terbaru fisika tidak hanya dibelajarkan guna memahami prinsip dan konsep fisika tetapi juga untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan bersikap

ilmiah. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat menerapkan pengetahuan fisiknya dalam mengembangkan teknologi dengan memperhatikan kelestarian lingkungan guna menghadapi permasalahan pribadi maupun masyarakat. Guna memenuhi harapan tersebut. Diperlukan persiapan dan strategi termasuk diantaranya mempersiapkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang hendak dicapai.

Bahan ajar merupakan menu wajib untuk melengkapi kebutuhan pembelajaran. Bahan ajar dapat berbentuk bahan ajar cetak, audio, audiovisual, dan bahan ajar interaktif. Bahan ajar yang paling sesuai untuk materi fisika yang sulit di praktekan di laboratorium biasanya menggunakan laboratorium virtual dengan komputer. Dengan demikian pembelajaran lebih efisien waktu. Materi Hukum gravitasi Newton dan hukum Kepler sulit dipraktekan langsung karena keterbatasan alat yang mahal dan waktu pengamatan. Bahan ajar interaktif memiliki keunggulan di banding bahan ajar cetak tetapi juga memiliki kekurangan yaitu proses pembuatan yang biasanya cukup lama. Bahan ajar interaktif memberikan keleluasaan belajar bagi siswa. Bahan ajar interaktif merupakan bahan ajar yang mengombinasikan beberapa media pembelajaran (audio, video, teks, atau grafik) yang bersifat interaktif (Prastowo, 2015)

Bahan ajar yang baik tidak hanya baik dalam penyajiannya tetapi juga harus baik dan sesuai isi materi atau bahasannya. Materi dan bahasan bahan ajar harus sesuai dengan unsur kebutuhan dan unsur kebaruan. Artinya materi tersebut benar-benar sangat penting dan diperlukan untuk dipelajari siswa. Serta materi tersebut memuat pengetahuan yang kontekstual dan kekinian.

Guna mengatasi permasalahan di atas, diperlukan bahan ajar interaktif berwawasan SETS yang membimbing siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat belajar dengan lebih efektif dan efisien dengan wawasan SETS yang kontekstual dan memicu siswa untuk berpikir kritis menghadapi isu-isu teknologi, lingkungan dan masyarakat. Oleh karena hal tersebut perlu dikembangkan suatu bahan ajar interaktif berwawasan SETS yang tervalidasi dan layak digunakan.

METODE PENELITIAN

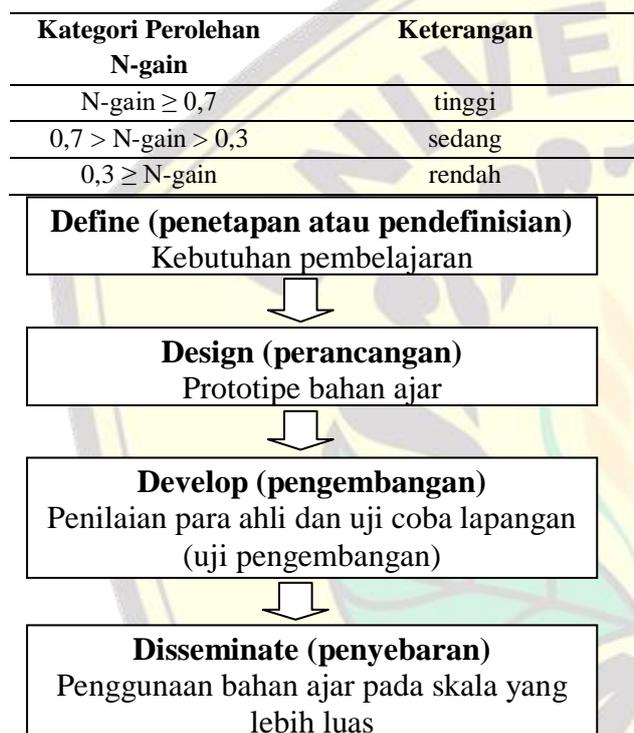
Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan desain penelitian model 4-D.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Model ini terdiri atas 4 tahap pengembangan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Tahap-tahap tersebut disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Model 4-D (Thiagarajan *dkk.*, 1974)

Pada tahapan pertama, terdapat lima langkah, yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis pada kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan konsep materi pelajaran. Hal tersebut dilakukan agar bahan ajar interaktif yang dikembangkan akurat dan tidak menyimpang dengan silabus dari kurikulum yang berlaku.

Pada tahap kedua terdapat empat langkah, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal. Tujuan dari tahap *design* yaitu untuk merancang bentuk awal bahan ajar interaktif. Tes yang

digunakan adalah tes kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan soal uraian. Media yang dipilih pada penelitian ini berupa bahan ajar interaktif dengan format **exe* yang dijalankan dengan bantuan komputer atau laptop.

Pada tahap ketiga terdapat dua langkah yaitu validasi ahli dan uji pengembangan. Pada langkah validasi ahli bahan ajar interaktif dinilai dan divalidasi berdasarkan validitas konstruksi dan validitas isi. Tim validator terdiri atas dua dosen jurusan pendidikan fisika Universitas Jember dan satu guru mata pelajaran fisika MAN Bondowoso. Selanjutnya pada langkah uji pengembangan didapatkan data hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dari pretest dan posttest. Data tersebut diolah untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa telah menggunakan bahan ajar interaktif: Hasil tes kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan rumus n-gain

$$g_{BK} = \frac{X_m - X_n}{100 - X_n} \quad (1)$$

dengan

g_{BK} = nilai gain kemampuan berpikir kritis

X_m = nilai posttest rata-rata kelas

X_n = nilai pretest rata-rata kelas (Hake, 1998)

Kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dinyatakan oleh tabel berikut.

Tabel 1. Kategori n-gain

Sumber: Hake (1998: 4)

Teknik analisis data untuk mengetahui respons siswa setelah menggunakan bahan ajar interaktif yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

$$R = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (2)$$

dengan : R adalah respons siswa; A adalah proporsi jumlah siswa yang memilih kategori positif dan B adalah jumlah siswa (responden)

Berikut kategori respons siswa.

Tabel 2. Kategori respons siswa

Interval Respons Siswa	Kategori
$80\% \leq R \leq 100\%$	sangat positif
$60\% \leq R < 80\%$	positif
$40\% \leq R < 60\%$	cukup positif
$20\% \leq R < 40\%$	kurang positif
$R < 20\%$	sangat kurang positif

Sumber: Arikunto (2010)

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Pada tahap terakhir terdiri atas uji validasi, pengemasan, dan penyebaran serta pengadopsian. Pada tahapan ini dimodifikasi disesuaikan dengan kebutuhan dan keadaan. Berdasarkan pernyataan Arikunto (2010) penelitian dapat dibatasi karena pertimbangan tertentu yaitu keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil penelitian yang besar dan jauh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan-tahapan penelitian model 4-D, hasil dan pembahasan dari penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

a. Pendefinisian

Permasalahan dasar yang diangkat dalam penelitian ini adalah keterbatasan bahan ajar interaktif berwawasan SETS dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran. Guna mengatasi permasalahan tersebut disusunlah bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS. Bahan ajar interaktif ini ditujukan untuk membantu memaksimalkan pembelajaran siswa dengan memberikan bahan ajar yang berisi materi, simulasi, dan latihan soal yang interaktif serta mengajak siswa untuk berpikir kritis menyikapi permasalahan sekitar khususnya pada bidang SETS. Peneliti memilih siswa kelas XI MAN Bondowoso sebagai subjek penelitian karena beberapa alasan, diantaranya adalah permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini sesuai dengan permasalahan di MAN Bondowoso serta tersedianya media dan prasarana yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

Pokok materi yang dikembangkan dalam bahan ajar interaktif ini adalah hukum gravitasi Newton. Materi ini meliputi gaya gravitasi, medan gravitasi, dan hukum Kepler. Penentuan batasan materi dan kompetensi didasarkan pada Kurikulum 2013 revisi terbaru 2016. Berdasarkan batasan tersebut tujuan pembelajaran dalam penggunaan bahan ajar interaktif ini adalah “Siswa mampu memahami, mengaplikasikan, menganalisis, dan mengevaluasi gejala-gejala atau fenomena sekitar terkait dengan hukum Newton gravitasi melalui belajar dengan bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS”.

b. Perancangan

Langkah pertama pada tahap perancangan adalah penyusunan tes. Tes tersebut didasarkan pada analisis tugas dan konsep. Tes tersebut diusahakan untuk dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Tes uraian

lebih dipilih daripada pilihan ganda karena siswa lebih bebas dalam menjawab dan menuangkan pemikiran mereka. Penyekoran dan penilaian jawaban tes siswa didasarkan pada kisi-kisi soal. Tes terbagi atas dua bagian yaitu pretest dan posttest. Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

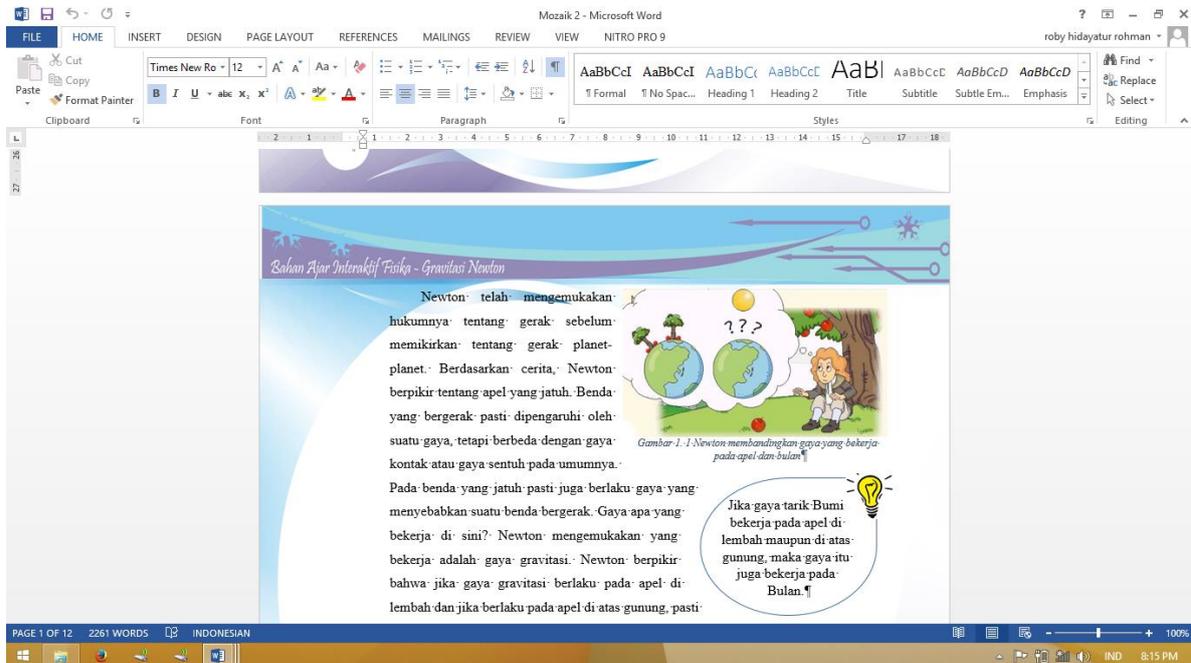
Langkah berikutnya yaitu pemilihan media dan format. Media yang digunakan untuk menjalankan bahan ajar interaktif ini adalah komputer atau laptop dengan sistem operasi *windows*. Format yang dipilih dengan urutan: judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, latihan, dan penilaian (Prastowo, 2015). Bentuk akhir bahan ajar interaktif fisika adalah dalam bentuk buku digital berformat **.exe*. Format ini lebih dipilih karena lebih sederhana untuk dijalankan dengan hanya membuka aplikasi tanpa harus mengatur hal-hal tertentu. Kendala yang dihadapi pada penggunaan media adalah ada beberapa komputer atau laptop yang masih membutuhkan program lain (pihak ketiga) yaitu *Adobe Flash Player* dan *Adobe Flash PlayerX*. Tanpa program tersebut bahan ajar interaktif tidak dapat dijalankan. Selain itu, kekurangan dalam penggunaan media laptop yaitu keterbatasan layar laptop yang tidak dapat menampilkan tulisan dengan ukuran besar saat ukuran layar diperkecil. Hal ini dapat teratasi dengan *tools* yang ada di bahan ajar interaktif, yaitu *zoom in* atau *zoom scroll*.

Langkah akhir dari perancangan adalah penyusunan dan pembuatan aplikasi buku digital, dengan urutan sebagai berikut: 1) penyusunan materi, contoh soal, uji kemampuan, informasi terkait SETS serta dialog dan pertanyaan yang dapat memancing kemampuan berpikir kritis siswa; 2) penambahan gambar dan ilustrasi yang sesuai; 3) konversi dari dokumen ke dalam bentuk pdf; 4) pembuatan buku digital menggunakan aplikasi *Kvisoft flipbook maker*; 5) penambahan simulasi dan uji kemampuan berbasis flash ke dalam buku digital serta penambahan fitur-fitur lain seperti daftar isi, alat zoom, search dan sebagainya; 6) eksekusi dan pembuatan akhir dalam bentuk buku digital. Berikut beberapa gambar pembuatan dan penyusunan bahan ajar interaktif fisika.

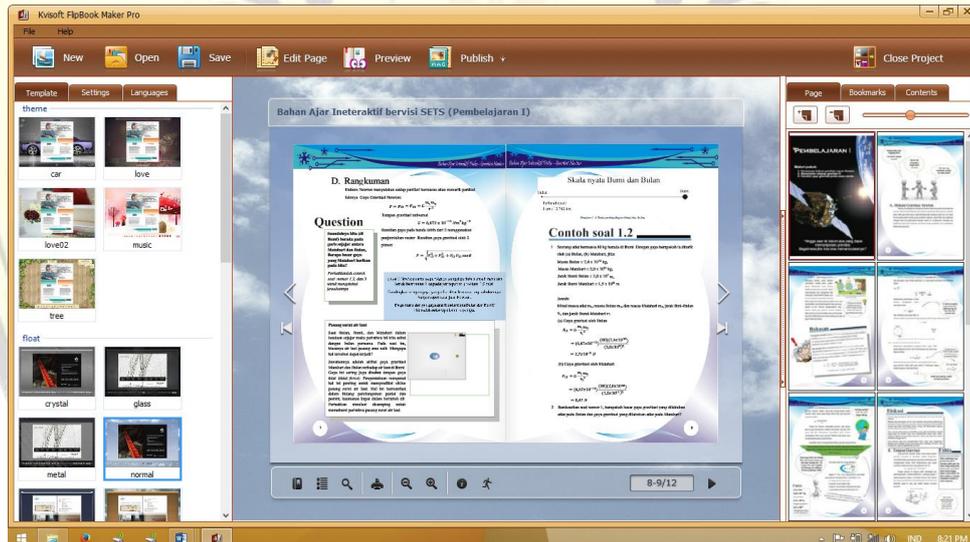
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017



Gambar 2. Penyusunan materi dan penambahan ilustrasi yang sesuai



Gambar 3. Penambahan simulasi interaktif dan pembuatan buku digital

c. Pengembangan

Tahap pengembangan terbagi atas dua bagian utama yaitu validasi ahli dan uji pengembangan. Tujuan utama tahap ini adalah untuk memvalidasi bahan ajar interaktif fisika baik validasi logis dan validasi empirik. Validasi logis adalah proses validasi berdasarkan teori sedangkan validasi empirik adalah proses validasi berdasarkan pengalaman langsung di lapangan.

Validasi ahli berfungsi sebagai validasi logis sedangkan uji pengembangan berfungsi sebagai validasi empirik. Validator terdiri atas dua dosen ahli Dr. Supeno, S.Pd., M.Si. dan Pramudya Dwi A.P., S.Pd. M.Pd., serta satu guru mata pelajaran fisika Siti Mutmainnah, S.Pd.

Berdasarkan hasil validasi diperoleh data kuantitatif berupa skor validitas dan data kualitatif berupa penilaian umum terhadap bahan ajar interaktif.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Instrumen untuk memperoleh data kuantitatif berupa angket dengan menggunakan centang dengan skala

penilaian 1, 2, 3, 4, dan 5. Berikut data kuantitatif oleh ketiga validator.

Tabel 3. Data Kuantitatif validasi bahan ajar interaktif

No.	Aspek	Rata-rata Validitas Tiap Aspek	Rata-rata Validitas	Kategori
VALIDITAS KONSTRUK				
1	Format	4	4,2	valid
2	Ilustrasi	4,2		
3	Bahasa	4,3		
VALIDITAS ISI (CONTENT)				
1	Unsur kebaruan	4,3	4,15	valid
2	Unsur Kebutuhan	4		

Indikator	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-gain	Kategori
Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa	8,45	43,68	0,38	Sedang

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh nilai n-gain 4,2 untuk validitas konstruk yang berarti valid. Hal ini berarti format, ilustrasi, dan bahasa bahan ajar interaktif fisika telah sesuai dengan perkembangan siswa SMA/MA. Nilai n-gain untuk validitas isi adalah 4,15 yang berarti valid. Hal ini menunjukkan bahwa isi dari bahan ajar interaktif fisika telah sesuai dengan unsur kebaruan dan unsur kebutuhan. Bahan ajar ini memenuhi unsur kebaruan yang berarti bahan ajar ini tergolong baru serta memuat pengetahuan kontekstual dan kekinian. Bahan ajar ini juga memenuhi unsur kebutuhan yang berarti bahan ajar ini benar-benar dibutuhkan oleh siswa dan tuntutan kurikulum untuk mendukung siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Data kualitatif yang diperoleh dari ketiga validator merupakan penilaian secara umum terhadap bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS. Hasil validasi menunjukkan bahwa Bahan ajar interaktif ini dapat digunakan dengan revisi. Selanjutnya revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari ketiga validator.

Tahap kedua dari pengembangan berupa uji pengembangan. Tahap ini dimaksudkan untuk memvalidasi bahan ajar interaktif secara empiris. Subjek penelitian adalah 43 siswa kelas XI MIA 1. Uji pengembangan dilaksanakan dalam total 4 kali pertemuan yaitu 17 sampai 25 November 2016. Data yang diperoleh dari uji pengembangan ini adalah data

kemampuan berpikir kritis siswa dan respons siswa terhadap bahan ajar interaktif. Berdasarkan analisis rata-rata nilai pretest dan posttest didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil analisis n-gain

Berdasarkan hasil tersebut diketahui nilai n-gain peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa adalah 0,38 yang berarti meningkat dengan kategori peningkatan sedang. Terdapat peningkatan rata-rata hasil pretest ke posttest. Hal ini berarti bahan ajar interaktif berwawasan SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sejalan dengan penelitian Ardiansyah dkk. (2015) dan Nugraha dkk. (2013) bahwa pembelajaran SETS dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Selain itu bahan ajar interaktif juga berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Prihantana dkk. (2014), Nugraha dkk. (2013), dan Ampa dkk. (2015). Kelebihan bahan ajar interaktif juga berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena dalam bahan ajar yang interaktif siswa memiliki kebebasan dalam mencoba laboratorium virtual dan mengubah variabel-variabel yang diperlukan untuk melakukan percobaan. Begitu pula menurut Edgar Dale (Hamalik: 1994) bahwa penggunaan gambar, grafik, audio, video, bahkan simulasi akan sangat membantu mempermudah siswa untuk mendapat pengalaman belajar.

Indikator-indikator berpikir yang telah diukur dalam penelitian ini meliputi *interpret* (mengartikan), *analyze* (menganalisa), *evaluate* (menilai), dan *inference* (menyimpulkan). Indikator-indikator tersebut

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

didasarkan pada indikator berpikir kritis Facione (2015) tetapi dibatasi hanya pada empat indikator dari enam indikator. Pembatasan empat indikator ini juga diukur oleh peneliti lain yaitu Wahyuni (2015).

Respons siswa adalah pendapat atau penilaian siswa terhadap bahan ajar interaktif fisika yang digunakan.

Perolehan respons siswa dilakukan dengan pemberian angket respons siswa terhadap bahan ajar interaktif fisika. Hasil analisis respons siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil respons siswa

No.	Aspek	Penilaian			
		f	%	f	%
	Bagaimana perasaan kalian terhadap:	menyenangkan		tidak menyenangkan	
1	a. Bahan ajar interaktif berwawasan SETS	38	97,44	1	2,56
	b. Pembelajaran menggunakan bahan ajar interaktif	39	100	0	0
	Bagaimana pendapat kalian terhadap:	mudah dipahami		sulit dipahami	
2	a. Petunjuk penggunaan untuk memahami setiap bagian bahan ajar interaktif	30	76,92	9	23,08
	b. Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar interaktif	30	76,92	9	23,08
	Bagaimana pendapat kalian terhadap :	mudah dimengerti		sulit dimengerti	
3	a. Setiap ilustrasi dan simulasi yang terdapat di bahan ajar interaktif	34	87,18	5	12,82
	b. Materi yang terdapat dalam bahan ajar interaktif	33	84,62	6	15,38
	Bagaimana pendapat kalian terhadap :	tertarik		tidak tertarik	
4	a. Penyajian bahan ajar interaktif	37	100	0	0
	b. Setiap bagian yang terdapat di bahan ajar interaktif	31	83,78	6	16,22
	c. Jika proses belajar berikutnya menggunakan bahan ajar interaktif berwawasan SETS	36	97,30	1	2,70
	Rata-rata	89,35%		10,65%	

Berdasarkan tabel tersebut diketahui respons positif sebanyak 89,35% dan sisanya 10,65% adalah respons negatif dari penilaian siswa terhadap bahan ajar interaktif berwawasan SETS. Berdasarkan nilai tersebut respons siswa termasuk kategori sangat positif. Siswa cukup antusias dalam menggunakan bahan ajar interaktif dapat dilihat pada penggunaan bahan ajar interaktif. Namun, respons siswa terhadap petunjuk penggunaan dan bahasa paling rendah diantara aspek yang lain. Hal ini dikarenakan pembiasaan penggunaan media berbasis komputer dan pembiasaan berpikir kritis memerlukan waktu yang cukup lama. Siswa perlu dibimbing oleh guru dalam menggunakan bahan ajar interaktif dan untuk berpikir kritis. Dibutuhkan pembiasaan dalam hal tersebut tidak hanya pada pelajaran fisika tapi juga pada pelajaran lain agar siswa terbiasa.

Diperoleh data pendukung berupa wawancara kepada guru dan siswa yang telah menggunakan bahan

ajar interaktif. Berdasarkan wawancara pada guru mata pelajaran fisika didapatkan bahwa kemampuan siswa memang rendah dalam hal matematis dan berpikir kritis karena memang dibutuhkan proses yang tidak singkat untuk mengubahnya. Berdasarkan hasil wawancara pada siswa, didapatkan bahwa mereka kesulitan dalam memahami materi khususnya bahasa yang digunakan cukup sulit bagi mereka. Hasil validasi tata bahasa bahan ajar interaktif fisika nampak sedikit berbeda dengan hasil uji pengembangan yang telah dilakukan. Namun, bukan berarti hasilnya berlawanan, siswa memerlukan pembiasaan dalam pembelajaran untuk berpikir kritis. Selain itu, sebagai evaluasi dan perbaikan, bahan ajar interaktif fisika telah direvisi khususnya pada tata bahasa agar lebih mudah dipahami. Selain itu upaya pembiasaan berpikir kritis perlu ditingkatkan untuk memaksimalkan pembelajaran.

d. Penyebaran

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyebaran bahan ajar interaktif fisika ke sekolah-sekolah. Hal ini bertujuan agar bahan ajar ini dapat digunakan pada lingkup yang lebih luas. Tahapan ini memiliki tiga subbagian yaitu uji validasi, pengemasan serta penyebaran dan pengadopsian. Namun, dari keseluruhan subbagian tersebut tidak seluruhnya dilaksanakan. Uji validasi tidak dilaksanakan karena akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Materi yang terdapat pada bahan ajar interaktif fisika diajarkan pada semester tertentu, sedangkan untuk melaksanakan uji validasi harus menunggu untuk semester yang sama pada tahun berikutnya. Subbagian yang tetap dilaksanakan adalah pengemasan dan penyebarluasan kepada tiga sekolah. Sekolah-sekolah tersebut adalah MAN Bondowoso, MAN 2 Jember, dan MA Nuris Jember. Untuk pengadopsian diserahkan kepada sekolah masing-masing untuk menggunakan bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS valid baik secara logis maupun empiris, kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dengan kategori sedang, dan respons siswa terhadap bahan ajar interaktif fisika adalah positif pada semua aspek yang dimunculkan.

Saran yang dapat diajukan adalah manajemen waktu pembelajaran agar lebih lama untuk membiasakan siswa berpikir kritis serta bagi peneliti lain sebaiknya mengembangkan bahan ajar interaktif untuk materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ampa, A.T. 2015. The Implementation of Interactive Multimedia Learning Materials in Teaching Listening Skills. Abstrak. *English Language Teaching*. Item: 54649. Vol 8(12): 56-62
- Ardiansyah, R.; Wahyuni S.; dan Handayani, R.D. 2015. Pengembangan bahan ajar berbasis science, environment, technology, society (SETS) dalam pembelajaran fisika bab alat optik di SMA [on line]. Abstrak. Item: 1865. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 4(1): 75-79
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Facione, P.A. 2015. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts [on line]. *Essay*. <http://www.insightassessment.com/content/download/1176/7580/file/what&why.pdf> [diakses pada 9 Oktober 2016]
- Fitriani, S. 2012. Penerapan model connected bervisi science environment technology society pada pembelajaran IPA terpadu [serial on line]. *Unnes Science Education Journal* Vol 1(2): 111-118
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika*. Jilid I. Edisi ke-5. Alih bahasa: Y. Hanum. Jakarta: Erlangga
- Hake, R.R. 1998. *Interactive-Engagement vs. Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. Resume. Arlington: National Science Foundation
- Hamalik, O. *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aidtya Bakti
- Minarti, I. B. 2012. Perangkat pembelajaran IPA terpadu bervisi SETS berbasis edutainment pada tema pencernaan. *Journal of Innovative Science Education* Vol 1(2): 105-111
- Nugraha, D.A., Binadja, A., dan Supartono. 2013. Pengembangan bahan ajar reaksi redoks bervisi SETS berorientasi konstruktivistik [serial on line]. *Journal of Innovative Science Education* Vol 2(1): 27-34
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press
- Prihantana, M.A.S., Santyasa, I. W., dan Warpala, I.W.S. 2014. pengembangan bahan ajar interaktif berbasis pendidikan karakter pada mata pelajaran animasi stop motion untuk siswa SMK [serial on line]. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol 4(1): 1-12
- Santoso, P.H. 2014. Pengembangan LKPD Discussion Determination Berbasis Model Pembelajaran Curious Note Program (CNP) Guna Memfasilitasi Kemampuan Merancang Eksperimen Peserta Didik SMA Materi Hukum Newton Tentang Gravitasi. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta
- Solomon, J. 1993. *Teaching Science, Technology, and Society*. Buckingham: Open University Press
- Thiagarajan, S; Semmel, D.S; dan Semmel M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Wahyuni, S. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

[serial on line]. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 11(2): 156-161