

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA INTERAKTIF BERBASIS HOTS  
(HIGH ORDER THINKING SKILL) UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMA PADA  
POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR**

**<sup>1)</sup> Rizqi Wahyu Irma Wati, <sup>2)</sup> Albertus Djoko Lesmono, <sup>3)</sup> Sri Handono Budi Prastowo**  
Program Studi pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember  
Email: rizqiwahyuirmawati@gmail.com

Abstract

*This development research aims to produce physics interactive learning materials in heat and thermo topic, insightful HOTS (High Order Thinking Skill) that can enhance the literacy science ability of students. The background of this research is the low literacy science ability of senior high school students/MA. The research design used was Nieveen's research design which consisted of three stages, namely preliminary research, prototyping stage, and assesment stage. The instruments used in this research were validation sheet and literacy science test. The results of expert validation retrieved that physics interactive learning materials insightful HOTS valid constructs and valid content. Based on development test results of the data analysis concluded: (1) the validity of physics interactive learning materials, insightful HOTS was at valid category with an average score of valid constructs was 4.17 and average score of valid content was 4, (2) the effectiveness of physics interactive learning materials in heat and thermo topic, insightful HOTS to improve students' literacy science skill showed that the average of N-Gain score was 0.59 which was in the medium category, so the physics interactive learning materials in heat and thermo topic, insightful HOTS was effective in improving literacy science skill.*

**Key Words:** *development, interactive learning materials, HOTS (High Order Thinking Skill), literacy science*

**PENDAHULUAN**

Fisika merupakan salah satu dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Mata pelajaran IPA telah dipelajari sejak pendidikan dasar (terpadu dengan pelajaran lain). Berdasarkan PP Nomor 32 tahun 2013 kajian ilmu pengetahuan alam dimaksudkan untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan analisis peserta didik/siswa terhadap lingkungan alam dan sekitarnya. Kemampuan yang diharapkan dari pembelajaran fisika adalah peserta didik mampu memahami alam dan dunia di sekitarnya. 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.

Permendikbud No. 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah pada lampiran 1 menyatakan bahwa kurikulum 2013 yang disusun sekarang mengacu pada adanya tantangan yang dihadapi dunia pendidikan baik dari internal maupun eksternal. Tantangan eksternal antara lain terkait dengan arus globalisasi dan berbagai isu yang terkait dengan masalah lingkungan

hidup, kemajuan teknologi dan informasi, kebangkitan industri kreatif, budaya, dan perkembangan pendidikan di tingkat internasional.

Sistem pendidikan yang disusun dalam kurikulum 2013 saat ini mendorong siswa untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*) bukan lagi berada pada kemampuan berpikir rendah (*low order thinking skill*). Ramos (2013) yang mengatakan bahwa Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill*) ditentukan dari keluasan penggunaan pikiran dimana siswa tidak lagi menghafal penyelesaian suatu permasalahan yang ada tetapi sudah dapat menempatkan kemampuan berpikirnya pada tingkat kognitif yang lebih tinggi. Dalam taksonomi kognitif Bloom, kemampuan berpikir tingkat tinggi berada pada ranah C5-C6, sedangkan ranah C1-C4 merupakan tingkat berpikir rendah.

Hasil studi internasional OECD PISA 2015, siswa Indonesia dalam kemampuan literasi sains mendapat skor 409 poin di bawah skor rata-rata yang ditetapkan oleh OECD sebesar 493 poin. Prestasi sains Indonesia menurun tiap tahunnya.

Tabel 1. Prestasi Sains Indonesia menurut PISA

Tahun	Peringkat Indonesia	Total Negara Peserta PISA
2006	50	57
2009	60	65
2012	64	65
2015	62	70

Sumber : PISA (2015)

Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan berkenaan tentang alam serta perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2003). Penelitian yang dilakukan

oleh Rizkita *et al* (2016) bahwa kemampuan awal literasi sains siswa SMA masih rendah. Selama ini pembelajaran yang dilakukan guru menggunakan media pembelajaran hanya berpusat pada bagaimana siswa menghafalkan rumus tanpa tahu menahu proses mendapatkannya.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang harus dimiliki siswa berhubungan erat dengan kemampuan literasi sains. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan suatu kemampuan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat saja, namun membutuhkan kemampuan lain yang lebih tinggi, seperti kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi muncul ketika seseorang menerima informasi baru yang kemudian dikaitkan antara informasi satu dengan yang lainnya.

Ketersediaan modul pembelajaran yang dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi fisika sangatlah penting. Berdasarkan penelitian oleh Hayati *et al* (2015) berhasil mengembangkan media pembelajaran flipbook fisika yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sementara Maturradiyah dan Rusilowati (2015), "Buku ajar dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Muatan literasi sains yang harus ada pada buku ajar yaitu dalam kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan, cara menyelidiki, cara berpikir, dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat". Penelitian yang dilakukan adalah buku ajar fisika SMA kelas XII di kabupaten Pati. Hasil penelitian dari keseluruhan buku ajar yang dianalisis umumnya menekankan pada pengetahuan sains. Bahan ajar interaktif hampir mirip dengan multimedia interaktif dimana berbagai media konvensional seperti papan teks, audio, dan video diintegrasikan ke dalam satu jenis media interaktif. Husein *et al* (2015) dalam penelitiannya mengatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif berpengaruh terhadap penguasaan konsep fisika yaitu suhu kalor pada siswa.

Terdapat sejumlah bahan ajar interaktif yang dikembangkan pada materi

fisika suhu dan kalor. Beberapa ada yang dikembangkan dengan tujuan meningkatkan hasil belajar siswa maupun kemampuan siswa yang lain. Meskipun demikian, beberapa penelitian tentang pengembangan bahan ajar yang interaktif pada materi suhu dan kalor belum ada yang menerapkan kerangka HOTS. Pendekatan HOTS yang dikembangkan selama ini hanya pada penyusunan soal-soal berbasis HOTS. Soal-soal tersebut biasanya dikembangkan dalam bentuk soal ujian nasional.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan bahan ajar yang dapat membantu melengkapi dan menyempurnakan perangkat pembelajaran guna mencapai kualitas pendidikan yang lebih baik. Solusi konkret permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul interaktif berbasis HOTS pada pokok bahasan suhu dan kalor.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*) yang bertujuan menghasilkan produk pengembangan berupa modul fisika interaktif berbasis HOTS (*High Order Thinking Skill*) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMA.

Waktu uji pengembangan modul fisika interaktif dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Tempat uji pengembangan modul fisika interaktif yaitu di SMA Negeri Ambulu. Subjek penelitian pengembangan ini adalah siswa kelas XI Ipa SMA Negeri Ambulu.

Desain pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini adalah desain pengembangan yang dikemukakan oleh Nieveen (2006) yang terbagi dalam beberapa tahap yaitu *preliminary research*, *development or prototyping stage*, dan *asessement stage*. Pada tahap *preliminary research* dilakukan analisis permasalahan, studi literatur, dan analisis kebutuhan sehingga diperoleh solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang ada.

*Prototyping stage* terdiri dari kegiatan menyusun perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan mulai dari analisis pemilihan media, format modul, dan validasi tim ahli serta penilaian uji lapangan. Media yang digunakan yaitu media komputer atau laptop. *Asessement stage* terdiri dari kegiatan uji lapangan untuk mengetahui tingkat keefektifan modul. Keefektifan bahan ajar ditinjau berdasarkan peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Keefektifan produk diuji dengan menggunakan desain penelitian *one group pretest-posttest design*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi modul fisika interaktif dan *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi sains siswa.

Analisis validitas modul ditentukan berdasarkan rata-rata skor total hasil validasi dengan mengacu pada kriteria validitas yang terdapat pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Kategori Validitas

Kategori Validitas	Interval
Tidak valid	$1 \leq V_a < 2$
Kurang valid	$2 \leq V_a < 3$
Cukup valid	$3 \leq V_a < 4$
Valid	$4 \leq V_a < 5$
Sangat valid	5

Hobri (2010:52)

Analisis kemampuan literasi sains siswa menggunakan uji *N-Gain*. Perhitungan *N-Gain* didasarkan atas formula yang telah dikemukakan oleh Hake (1998):

Tabel 3. Kategori Skor Gain

Skor gain ternormalisasi	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998:4)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis nilai validitas modul fisika interaktif yang telah divalidasi oleh dua dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember dan satu guru fisika kelas XI SMAN Ambulu diketahui bahwa modul yang dikembangkan tergolong valid. Data ini merupakan validasi kuantitatif yang diperoleh dari nilai validasi tiap aspek.

No	Aspek	Rata-rata Aspek	Validitas	Kategori
<b>VALIDITAS KONSTRUK</b>				
1	Format	4	4,17	Valid
2	Ilustrasi	4,3		
3	Bahasa	4,3		
<b>VALIDITAS ISI</b>				
1	Unsur Kebaruan	4	4	Valid
2	Unsur Kebutuhan	4		

Tabel 4. Hasil kuantitatif validitas modul interaktif

Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 4 yang memperoleh nilai validitas sebesar 4,17 untuk aspek konstruk dan 4 untuk aspek isi dengan tingkat validitas valid.

Tabel 5. Hasil kualitatif validitas modul interaktif

Validator Ahli	Penilaian Secara Umum	Saran dan Komentar
VA1	dapat digunakan tanpa revisi	-
VA2	dapat digunakan tanpa revisi	sebaiknya soal essay juga dapat dilampirkan atau ditambahkan dalam modul

VA3	dapat digunakan tanpa revisi	-
-----	------------------------------	---

Data kualitatif menunjukkan modul fisika interaktif dapat digunakan tanda adanya revisi.

Data peningkatan kemampuan literasi sains siswa diukur melalui *pretest* dan *posttest* menggunakan soal uraian literasi sains. Berikut rata-rata N-Gain dari *pretest* dan *posttest*.

Tabel 6. rata-rata N-Gain literasi sains siswa

Indikator	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-gain	Kategori
Peningkatan kemampuan literasi sains siswa	22,14	68	0,59	Sedang

Kemampuan literasi sains siswa yang diukur terdapat dua indikator yaitu indikator memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah dan indikator mengorganisasikan, menganalisis, dan menginterpretasi data kuantitatif dan informasi ilmiah. Kedua indikator tersebut terbagi menjadi beberapa aspek. Indikator pertama terdiri dari 4 aspek indikator dan indikator kedua terdiri dari 5 aspek indikator. Ringkasan skor rata-rata kegiatan *pretest* dan *posttest* untuk setiap indikator kemampuan literasi sains siswa dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 7. Rata-rata *pretest* dan *posttest* untuk tiap indikator

Indikator	Rata pretest	Rata posttest	N-Gain	Kategori
Memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	2,63	8,03	0,73	Tinggi
Mengorganisasikan, menganalisis, dan menginterpretasi data kuantitatif dan informasi ilmiah	1,80	5,56	0,43	Sedang

Efektifitas modul fisika interaktif diperoleh dari data hasil belajar siswa terhadap tes kemampuan siswa dalam mengerjakan soal yang diberikan di awal dan di akhir pembelajaran. Keefektifan produk dinyatakan dengan cara membandingkan hasil nilai *pretest* dan *posttest* siswa berdasarkan besarnya N-gain. Hasil N-gain sebesar 0,59 menunjukkan kategori sedang sehingga modul fisika interaktif dapat dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan maka dapat disimpulkan yaitu: (1) Validitas modul fisika interaktif berbasis HOTS untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMA pada pokok bahasan suhu dan kalor dalam kategori valid bahasan suhu dan kalor, (2) Modul fisika interaktif berbasis HOTS untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMA dikatakan efektif pada kategori sedang

dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dan layak digunakan sebagai modul pembelajaran pada pokok bahasan suhu dan kalor, dan (3) Kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan modul fisika interaktif berbasis HOTS mengalami peningkatan dilihat dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa.

Saran berdasarkan hasil pengembangan modul fisika interaktif berbasis HOTS untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor yang telah dilakukan, yaitu: (1) penelitian pengembangan ini sebaiknya dilakukan ke ruang lingkup yang lebih luas seperti di kelas lain atau di sekolah lain, dan (2) penelitian menggunakan modul interaktif berbasis HOTS (*High Order Thinking Skill*) ini perlu adanya pembimbingan pada awal sebelum pembelajaran, seperti panduan penggunaan dan cara pembelajaran menggunakan modul fisika interaktif sebelum siswa belajar secara mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hake, R.R. 1998. *Interactive-Engagement vs. Traditional Methods: A SixThousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses Resume*. Arlington: National Science Foundation.
- Hayati, S., A. S. Budi, dan E. Handoko. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran *Flipbook* Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. 4. Oktober 2015. Universitas Negeri Jakarta: 49-54.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Husein, S., L. Herayanti, dan Gunawan. 2015. Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

- Pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 1 (3) : 221-225.
- Maturradayah, N., dan A. Rusilowati. 2015. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Unnes Physics Education Journal*. 4 (1): 16-20.
- Nieveen, N., McKenney, S., & Akker, J. V. 2006. *Educational design research: the value of variety*. In: Van den Akker, J., Gravemeijer, K, McKenney, S. & Nieveen, N. (Eds). Educational design research. London: Routledge.
- OECD. 2003. *PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris : OECD.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013. *Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 5410. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 955. Jakarta.
- Ramos, J. (2013). Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research Issue*. 4: 48-60.
- Rizkita, L., S. Hadi, dan H. Susilo. 2016. Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa SMA Kota Malang. *Prosiding Seminar Nasional II*. 26 Maret 2016. Universitas Negri Malang: 771-781.