

**PENGEMBANGAN ASESMEN ESAI BERORIENTASI LITERASI SAINS
DENGAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK**

TESIS



OLEH

**ULIL AMRI
NIM 14175035**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
memperoleh gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

ABSTRACT

Ulil Amri, 2016 " Development of essay assessment orienting scientific literacy using Problem Based Learning Model to Enhance Student's Critical Thinking skills ". Tesis. Master Program of Physics Education , Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Padang.

Low critical thinking skills of learners in Physics Education had been predicted to occur because the assessment given by teachers did not support critical thinking skills and orienting scientific literacy as expectation of curriculum 2013. The fact that happened on the ground showed the critical thinking skills of learners in Physics Education was still in the category enough critical (56.16), which was supported by the results of questionnaires low scientific literacy. One reason was the assessment by the teacher was not in accordance with the demands of Curriculum 2013. This study aims to produce essays assessment orienting science literacy using the model of Problem Based Learning to improve students' critical thinking skills in temperature and heat theory materials.

The research type was the Research and Development using 4-D development model. The development model consisted of four phases there are define , design , develop , and disseminate. The object of this study was the essay assessment orienting scientific literacy on the learning of temperature and the heat that was validated, and revised during the development process in order to produce a practical and effective assessment. The research instrument was first validated by three validator before being used to collect data. The data collected in this study includes data validity, practicalities, and effectiveness. Data analysis technique was used descriptive analysis that presented in graphical form.

The results showed that the essay assessment orienting scientific literacy was produced very valid (88.61), very practical (99.35), and was very effective (85.03) to improve the critical thinking skills of learners. Therefore essay assessment orienting scientific literacy that had been produced can be deployed in other classes as a learning physics device on the temperature and the heat of theory material that can improve critical thinking skills of learners.

Keywords: Assessment essay, Science Literacy, Problem Based Learning Model, Critical Thinking Skills.

ABSTRAK

Ulil Amri, 2016 “ Pengembangan Asesmen Esai Berorientasi Literasi Sains dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam Pembelajaran Fisika diprediksi terjadi karena asesmen yang diberikan oleh guru tidak mendukung keterampilan berpikir kritis dan tidak berorientasi literasi sains sebagai harapan dari Kurikulum 2013. Kenyataan yang terjadi di lapangan menunjukkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam Pembelajaran Fisika masih berada dalam kategori cukup kritis (56,16) yang didukung hasil angket literasi sains yang rendah. Salah satu penyebabnya adalah guru belum melakukan penilaian sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan asesmen esai berorientasi literasi sains dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.

Jenis penelitian adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model pengembangan 4-D. Model pengembangan terdiri dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Objek penelitian adalah asesmen esai berorientasi literasi sains pada materi suhu dan kalor yang divalidasi, dan direvisi selama proses pengembangan agar menghasilkan asesmen yang praktis dan efektif. Instrumen penelitian ini terlebih dahulu divalidasi oleh tiga validator sebelum digunakan untuk mengumpulkan data. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yang disajikan dalam bentuk grafik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen esai berorientasi literasi sains yang dihasilkan sangat valid (88,61), sangat praktis (99,35), dan sangat efektif (85,03) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu asesmen esai berorientasi literasi sains yang dihasilkan telah dapat disebarkan pada kelas lainnya sebagai perangkat pembelajaran fisika pada materi suhu yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kata kunci: Asesmen Esai, Literasi Sains, Model *Problem Based Learning*, Keterampilan Berpikir Kritis.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

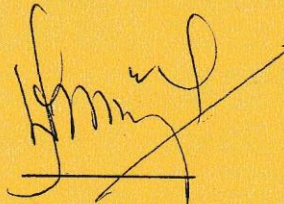
Nama Mahasiswa : Ulil Amri

Nim : 14175035

Tanda Tangan


Tanggal

Dr. Djusmaini Djamas, M.Si.
Pembimbing I



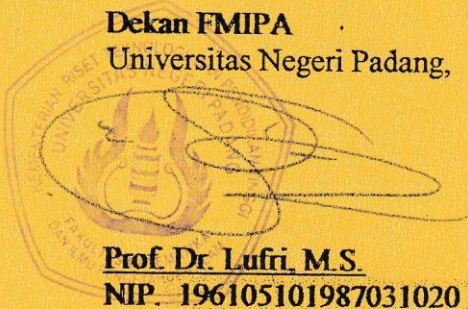
4 Agustus 2016

Dr. Ramli, SPd, M.Si
Pembimbing II



4 Agustus 2016

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang,



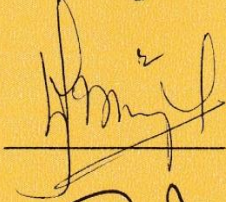

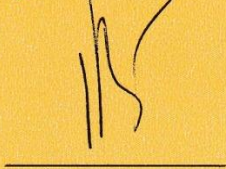
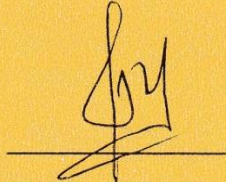

Prof. Dr. Lufri, M.S.
NIP. 196105101987031020

Ketua Program Studi,



Dr. Ahmad Fauzi, M.Si
NIP. 196605221993031003

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Djusmaini Djamal, M.Si. (Ketua)	
2.	Dr. Ramli, S.Pd, M.Si. (Sekretaris)	
3.	Dr. Ratnawulan, M.Si. (Anggota)	
4.	Syafriani, M.Si., Ph.D. (Anggota)	
5.	Drs. Hendra Syarifuddin, M.Si., Ph.D. (Anggota)	

Mahasiswa:

Nama : Ulil Amri

Nim : 14175035

Tanggal Ujian : 04 Agustus 2016

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tesis dengan judul “**Pengembangan Asesmen Esai Berorientasi Literasi Sains Dengan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik**” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Tesis ini asli gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan secara tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan bimbingan dan masukan dari tim pembimbing tesis.
3. Di dalam tesis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 4 Agustus 2016

Saya yang menyatakan,



Ulil Amri, S.Pd

NIM. 14175035

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul **“Pengembangan Asesmen Esai Berorientasi Literasi Sains Dengan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik ”**. Tesis ini diselesaikan demi memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Magister Pendidikan di Program Studi Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Djusmaini Djamas, M.Si selaku dosen pembimbing 1 yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, membantu dan menyarankan penulis.
2. Bapak Dr. Ramli, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, membantu dan menyarankan penulis.
3. Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si sebagai ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang yang telah memberikan waktu dan kesempatannya dalam membantu pelaksanaan seminar dan penulisan tesis.
4. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si, Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D., dan Bapak Drs. Hendra Syarifuddin, M. Si, Ph. D sebagai kontributor/penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan kontribusi kepada penulis dengan penuh bijaksana selama penulisan tesis ini.

5. Bapak Dr. Abdurahman, M.Pd., Ibu Syafriani, M.Si., Ph.D., dan Bapak Dr. Usmeldi, M.Pd sebagai validator yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam merancang perangkat pembelajaran dan dalam melaksanakan penelitian.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika beserta karyawan/karyawati Program Pascasarjana UNP Padang.
7. Ibu Ergusneti, S.Pd selaku Kepala SMA Negeri 1 Teluk Kuantan beserta Bapak dan Ibu Guru SMA Negeri 1 Teluk Kuantan yang telah memberikan dukungan saat penulis melaksanakan penelitian dengan penuh ketulusan.
8. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Magister Pendidikan Fisika PPs UNP yang telah memberikan semangat kepada penulis untuk selalu berjuang dan melangkah agar tetap selalu semangat.
9. Pihak-pihak lain yang secara tidak langsung telah membantu penulis untuk mewujudkan tesis ini dan menyelesaikan studi.

Secara Khusus, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ayahanda Mahyuddin Moli, BA dan Ibunda Susnizarti yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan proses pembelajaran selama ini. Semoga ada hikmah dan banyak mamfaat dari apa yang telah didapatkan dan semoga do'a, bantuan dan motivasi yang telah diberikan menjadi amal ibadah dan mendapat pahala dari Allah SWT. Amin

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 4 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR TESIS	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Pengembangan	11
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	11
E. Pentingnya Pengembangan	13
F. Asumsi Keterbatasan Pengembangan	14
G. Definisi Istilah.....	14
H. Sistematika Penulisan	16

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori.....	17
1. Pembelajaran Fisika dalam Kurikulum 2013.....	17
2. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	22
3. Literasi Sains.	24
4. Asesmen Essai dalam Pembelajaran	31
5. Keterampilan Berpikir Kritis	35
6. Tinjauan Materi Suhu dan Kalor.....	38
7. Kualitas Perangkat yang Dikembangkan	43
B. Penelitian yang Relevan	50
C. Kerangka Berpikir	51

BAB III METODE PENGEMBANGAN

A. Jenis Penelitian.....	53
B. Model Pengembangan.....	53
C. Prosedur Pengembangan	54
D. Uji coba produk.....	66
E. Subjek Uji Coba.....	66
F. Jenis Data	67
G. Instrumen Pengumpulan Data.....	67
H. Teknik Analisis Data.....	70

BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Paparan Proses Pengembangan dan Bukti-buktinya.....	77
1. Hasil Tahap Pendefinisian (<i>define</i>)	78

2. Hasil Tahap Perancangan (<i>design</i>)	97
3. Hasil Tahap Pengembangan (<i>development</i>)	110
B. Penyajian Data dan Uji Coba	119
1. Data Hasil Praktikalitas	119
2. Data Hasil Efektifitas	122
3. Data Hasil Tahap Penyebaran	127
C. Pembahasan Analisis Data	131
D. Keterbatasan Penelitian	136
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan	137
B. Implikasi	138
C. Saran	139
DAFTAR PUSTAKA	140
LAMPIRAN	162

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Perolehan Literasi sains Siswa	5
Tabel 2. Penilaian Ulangan Harian SMAN 1 Teluk Kuantan	9
Tabel 3. Pengalaman Belajar Pokok dalam Pendekatan Saintifik	19
Tabel 4. Langkah- langkah Model Pembelajaran <i>PBL</i>	23
Tabel 5. Konten Sains pada Sistem Fisik PISA	26
Tabel 6. Aspek Proses Sains dalam PISA	27
Tabel 7. Konteks Sains dalam PISA	28
Tabel 8. Sikap Sains dalam PISA	30
Tabel 9. Perbedaan Asesmen Essai dengan Tes Essai	32
Tabel 10. Rancangan Pemikiran Pengembangan Asesmen Essai	62
Tabel 11. Daftar Nama dan Kode Validator	64
Tabel 12. Rekapitulasi Instrumen Pengumpulan Data	69
Tabel 13. Pengskoran Menggunakan Skala Likert	70
Tabel 14. Kategori Validitas Perangkat Pembelajaran	71
Tabel 15. Kategori Praktikalitas Perangkat Pembelajaran	72
Tabel 16. Klasifikasi Ketrampilan Berpikir Kritis	72
Tabel 17. Hasil Analisis Kurikulum	78
Tabel 18. Analisis Kurikulum Melalui Lembar Isian	81
Tabel 19. Fakta, Konsep, Prinsip, dan Prosedur submateri Perbedaan Suhu dan Kalor	87

Tabel 20. Fakta, Konsep, Prinsip, dan Prosedur submateri Pemuaian.....	88
Tabel 21. Fakta, Konsep, Prinsip, dan Prosedur submateri Perubahan Wujud Zat .	90
Tabel 22. Fakta, Konsep, Prinsip, dan Prosedur submateri Perpindahan Kalor	91
Tabel 23. Analisis Ketuntasan Materi Suhu dan Kalor.....	94
Tabel 24. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik	96
Tabel 25. Saran Validator Terhadap instrumen Validasi.....	111
Tabel 26. Hasil Rekapitulasi Lembar Penilaian Instrumen Validasi	112
Tabel 27. Hasil Rekapitulasi Lembar Penilaian Instrumen Praktikalitas.....	113
Tabel 28. Revisi Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Pengembangan Asesmen Esai Berorientasi Literasi Sains	114
Tabel 29. Hasil Validasi RPP.....	116
Tabel 30. Hasil Validasi LKPD	117
Tabel 30. Rekapitulasi Hasil Validitas Asesmen Pengetahuan.....	117
Tabel 31. Rekapitulasi Hasil Validitas Asesmen Sikap.....	118
Tabel 32. Rekapitulasi Hasil Validitas Asesmen Keterampilan	118
Tabel 33. Waktu Uji Coba Perangkat	119
Tabel 34. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP	120
Tabel 35. Hasil Analisis Angket Respon Guru	121
Tabel 36. Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Perbandingan Skor rata- rata Peserta Didik dengan Skor ideal CCTST Untuk Setiap Indikator Berpikir Kritis SMAN kota Padang	3
Gambar 2. Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis di SMAN 1 Teluk Kuantan.....	3
Gambar 3. Hasil Angket Literasi Sains Peserta Didik di SMAN 1 Teluk Kuantan	5
Gambar 4. Skala Termometer	40
Gambar 5. Kerangka Berpikir Pengembangan Asesmen Essai Berorientasi Literasi Sains	51
Gambar 6. Langkah- Langkah Model Pengembangan.....	54
Gambar 7. RPP Hasil Rancangan Guru	84
Gambar 8. Cover RPP	98
Gambar 9. Identitas RPP	99
Gambar 10. Langkah-langkah Kegiatan dalam RPP	100
Gambar 11. Cover LKPD.....	101
Gambar 12. Materi Pendukung	103
Gambar 13. Tampilan Kegiatan Eksperimen	104
Gambar 14. Cover Asesmen	105
Gambar 15. Soal Tes Hasil Belajar	108
Gambar 16. Rubrik Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis.....	109
Gambar 17. Format Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis	109

Gambar 18. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis.....	124
Gambar 19. Grafik Peningkatan Subevaluasi Keterampilan Berpikir Kritis	125
Gambar 20. Grafik Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Penyebaran	128
Gambar 21. Grafik Peningkatan Subevaluasi Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Penyebaran	129

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Lembar Isian dan Observasi Analisis Kurikulum	145
Lampiran 2. Hasil Analisis Angket Keterlaksanaan Model PBL	146
Lampiran 3. Hasil Analisis Pada Materi Suhu dan Kalor	151
Lampiran 4. Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis	153
Lampiran 5. Hasil Analisis Angket Literasi Sains	158
Lampiran 6. Format Penilaian Esai	164
Lampiran 7. Analisis Lembar Penilaian Instrumen Validasi	165
Lampiran 8. Analisis Instrumen Validasi	169
Lampiran 9. Analisis Angket Respon Praktikalitas	178
Lampiran 10. Analisis Efektivitas Kelas Uji Coba	183
Lampiran 11. Analisis Efektivitas Kelas Penyebaran	197
Lampiran 12. Statistik Uji T	208
Lampiran 13. Surat Penelitian	217
Lampiran 14. Dokumentasi	224

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3 merumuskan fungsi dan tujuan pendidikan nasional sebagai berikut :

“Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.

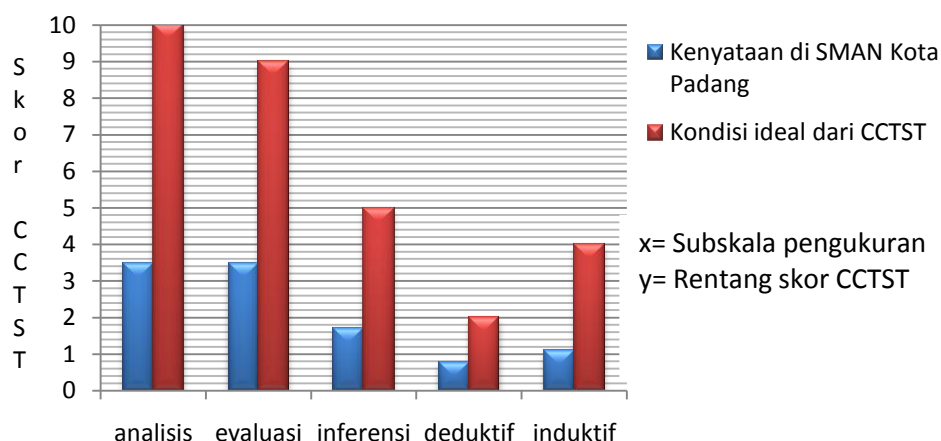
Untuk itu pemerintah terus melakukan langkah-langkah strategis dalam rangka mewujudkan fungsi dan tujuan pendidikan nasional mencakup perbaikan kinerja pendidik dengan memberikan pelatihan guru, menambah kesejahteraan pendidik dengan memberikan tunjangan profesi guru, mengadakan olimpiade sains bagi peserta didik, sampai melakukan penyempurnaan kurikulum di Indonesia. Implementasi penyempurnaan kurikulum terbaru tampak dengan dikeluarkannya Permendikbud No 81 A tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum 2013.

Kurikulum 2013 memberikan harapan untuk menyiapkan generasi emas menyongsong 100 tahun kemerdekaan Indonesia. Harapan untuk mewujudkan generasi bangsa dengan sumber daya manusia yang berkualitas tampak dalam pendekatan saintifik (*Scientific Approach*) sebagai keunggulan kurikulum 2013. Pendekatan saintifik diharapkan mampu membentuk peserta didik yang memiliki

keterampilan berpikir kritis. Selain itu penerapan Kurikulum 2013 juga memiliki harapan untuk mewujudkan masyarakat yang berliterasi sains, sesuai yang dinyatakan oleh Rahayu (2014).

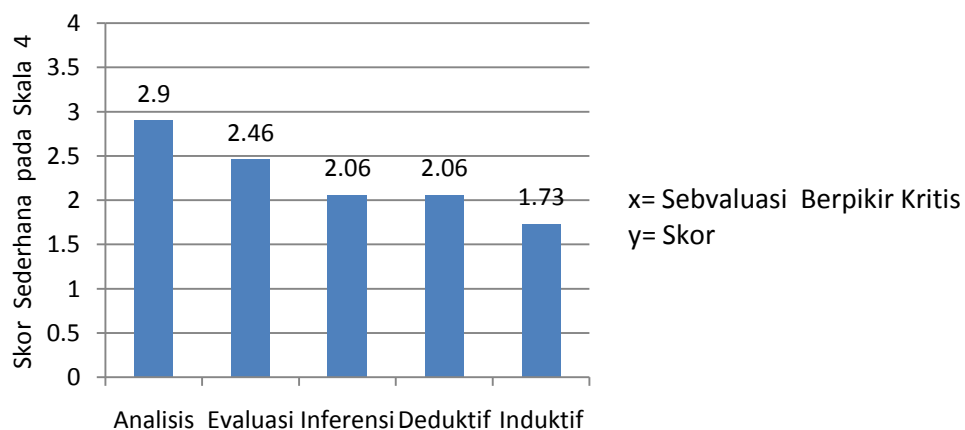
Kurikulum 2013 memiliki harapan yang mengarah pada mewujudkannya kemampuan literasi sains siswa diantaranya adalah agar siswa memiliki : (a) kemampuan berkomunikasi, (b) kemampuan berpikir kritis, (c) kemampuan dalam mempertimbangkan masalah dalam sisi moral, (d) kemampuan hidup dalam masyarakat global, (e) memiliki minat luas dalam kehidupan, dan kesiapan untuk bekerja dengan kecerdasan sesuai bakat/ minatnya, dan peduli terhadap lingkungannya.

Salah satu harapan agar mewujudkan peserta didik yang berliterasi sains adalah memiliki keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu keterampilan berpikir kritis dipandang sebagai sesuatu yang sangat penting untuk dikembangkan disekolah agar peserta didik mampu dan terbiasa menghadapi berbagai permasalahan disekitarnya (Husnidar, 2014). Alasan lain pentingnya dilakukan pengembangan keterampilan berpikir kritis adalah hasil penelitian yang dilakukan Djamas dan Ellizar (2012) menunjukkan rata-rata skor keterampilan berpikir kritis peserta didik lebih rendah dibandingkan skor rata-rata keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan *California Critical Thinking Skill Test (CCTST)* , berdasarkan penelitian yang dilakukan di kota Padang. Perbandingan skor rata-rata peserta didik dengan skor ideal CCTST untuk setiap indikator berpikir kritis SMAN Kota Padang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Skor Rata-Rata Peserta Didik Dengan Skor Ideal CCTST Untuk Setiap Indikator Berpikir Kritis SMAN Kota Padang

Gambar 1 memberikan makna bahwa peserta didik SMAN Kota Padang kurang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penulis berupaya mengetahui kategori keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMAN 1 Teluk Kuantan dengan menganalisis pemberian tugas menurut indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil analisis keterampilan berpikir kritis disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Di Kelas X3 SMAN 1 Teluk Kuantan

Hasil analisis keterampilan berpikir kritis dilakukan dalam pemberian tugas di kelas X3 SMAN 1 Teluk Kuantan dengan rubrik penilaian sederhana berupa skala 4 kategori, karena masih merupakan tahap menemukan permasalahan pada keterampilan berpikir kritis, kategori tersebut yaitu tidak mampu (1), kurang mampu (2), cukup mampu (3), dan mampu (4). Sehingga berdasarkan Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa pada indikator analisis peserta didik cukup mampu menganalisis, memahami dan menyatakan maksud atau arti dari masalah dan suatu data yang bervariasi. Pada indikator evaluasi peserta didik kurang mampu untuk melihat informasi dalam suatu masalah dan tidak mampu menyatakan hasil pemikiran terhadap permasalahan tersebut. Pada indikator inferensi peserta didik kurang mampu untuk mengidentifikasi dan mengamankan informasi yang diperlukan untuk menggambarkan kesimpulan. Pada indikator pemikiran deduktif peserta didik kurang mampu untuk menyatakan hal yang bersifat umum atau premis yang dianggap benar sampai pada kesimpulan yang bersifat khusus dari suatu permasalahan. Pada indikator pemikiran induktif peserta didik tidak mampu menyatakan informasi dari premis dan aplikasi yang terkait dengan pengetahuan dan pengalaman dalam menjangkau kesimpulan yang umum. Berdasarkan kategori keterampilan berpikir kritis dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori cukup kritis.

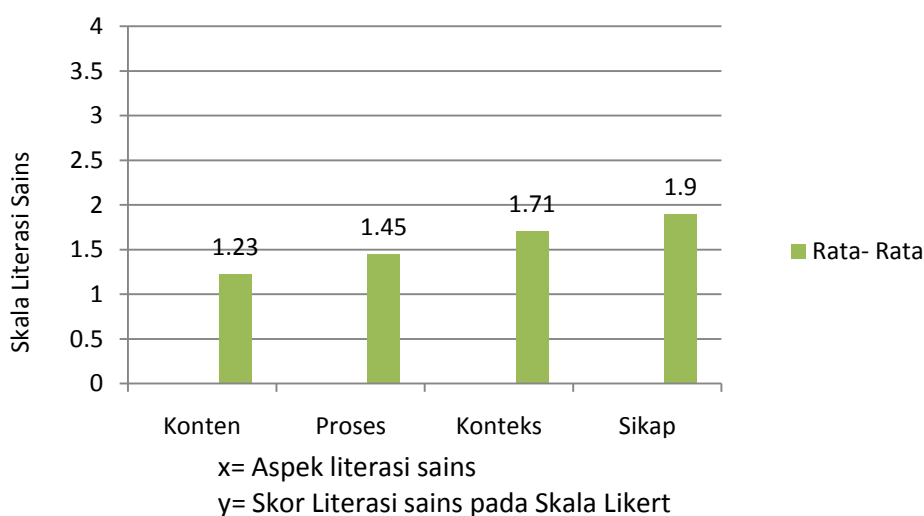
Keterampilan berpikir kritis peserta didik yang berada pada kategori cukup kritis didukung oleh hasil pengukuran Literasi Sains anak Indonesia dalam kurun waktu tahun 2000 sampai tahun 2012 disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perolehan Literasi Sains Siswa Indonesia

No.	Tahun	Skor	Peringkat	Jumlah Negara Peserta
1	2000	393	38	41
2	2003	395	38	40
3	2006	393	50	57
4	2009	383	60	65
5	2012	382	64	65

(Sumber: litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa, & OECD 2010)

Hasil pengukuran literasi sains PISA yang dipublikasikan oleh OECD (*Organization For Economic Cooperation and Development*) menunjukkan bahwa tingkat literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah, bahkan mengalami kecenderungan penurunan. Oleh karena itu penulis berupaya mengetahui literasi sains peserta didik di SMAN 1 Teluk Kuantan dengan menyebarkan angket berdasarkan indikator aspek- aspek literasi sains di kelas X3 dan kelas X5 pada tanggal 6 Februari 2015. Hasil angket disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Angket Literasi Sains Peserta Didik di SMAN 1 Teluk Kuantan

Hasil analisis Angket Literasi Sains Peserta Didik dengan menggunakan skala likert pada skala empat dapat dinyatakan bahwa secara keseluruhan rata-rata hasil angket literasi sains peserta didik berada pada kategori kurang (1,57). Dimana pada aspek konten rata-rata peserta didik peserta didik tidak mampu menafsirkan dan menggunakan konsep-konsep ilmiah untuk mengembangkan pernyataan singkat dan membuat keputusan berdasarkan pengetahuan ilmiah. Pada aspek proses rata-rata peserta didik tidak mampu mengidentifikasi dengan jelas pertanyaan tentang sains, tidak mampu menggambarkan isu-isu ilmiah dan tidak mampu menjelaskan fenomena ilmiah. Pada aspek konteks rata-rata peserta didik tidak mampu memilih dan menghubungkan penjelasan langsung dari berbagai disiplin ilmu pengetahuan atau teknologi dalam berbagai aspek situasi kehidupan. Pada aspek sikap peserta didik kurang memiliki minat dalam sains. Mereka kurang memiliki pemahaman tentang sains dalam berpendapat dan pemahaman sains dalam lingkungan.

Asesmen literasi sains menggunakan asesmen esai dengan porsi 36% dalam PISA 2006. Selanjutnya dalam PISA 2009 asesmen esai mengambil porsi 34% dari keseluruhan asesmen literasi sains (OECD,2009). Mayoritas asesmen esai digunakan dalam asesmen literasi sains disebabkan kemampuan asesmen esai yang mengukur hasil belajar pada tingkatan yang lebih tinggi atau kompleks (Bahriah , 2012). Selain itu butir asesmen esai memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyusun, menganalisis, dan mensintesis ide-ide, dan peserta didik harus mengembangkan sendiri buah pikirannya serta menuliskannya dalam bentuk yang tersusun atau terorganisasi, sehingga diharapkan dapat

meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Wardani (2013) menyatakan bahwa guru dapat menggunakan bentuk tes esai untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa dengan keterampilan berpikir kritis rendah.

Asesmen esai memiliki jawaban yang terbuka dan luas sehingga memiliki banyak kemungkinan untuk terjadi bias dalam penilaian apabila tidak dilakukan secara profesional. Profesionalitas harus dimiliki oleh guru tidak hanya dalam pembuatan asesmen esai, tetapi juga dalam pemberian skor esai. Oleh karena itu diperlukan suatu pengembangan asesmen esai yang praktis dan efektif.

Mengembangkan asesmen esai yang berkualitas untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik harus didukung oleh model pembelajaran yang tepat dalam pelaksanaannya. Model pembelajaran dan pendekatan yang dipilih diharapkan dapat menstimulus keterampilan berpikir kritis peserta didik. Husnidar (2014) menyatakan bahwa salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Hal ini didukung oleh Djamas (2013) menyatakan bahwa pembentukan karakter berpikir kritis siswa cocok diterapkan dengan model pembelajaran berbasis masalah.

Penulis berusaha mengetahui tanggapan peserta didik di SMAN 1 Teluk Kuantan terhadap model pembelajaran berbasis masalah, dengan membandingkannya dengan model pembelajaran selama ini. Untuk itu penulis menyebarkan angket yang didasari oleh indikator-indikator pembelajaran berbasis masalah di kelas X3 dan X5.

Angket keterlaksanaan model pembelajaran berbasis masalah yang dilakukan di SMAN 1 Teluk Kuantan memberikan hasil bahwa 53,85% peserta didik merasa kesulitan dalam memahami dan memecahkan masalah fisika, peserta didik terbiasa menggunakan rumus- rumus, pembelajaran selama ini masih belum diarahkan pada pendekatan kontekstual. Peserta didik sejumlah 88,30% senang dengan pembelajaran berkelompok, namun dalam pelaksanaannya pembelajaran berkelompok jarang dilakukan. Peserta didik sejumlah 81,65% senang dengan pembelajaran fisika yang disertai dengan praktikum. Peserta didik sejumlah 41,05 % pernah menghubungkan data- data hasil praktikum dengan konsep dan prinsip fisika namun belum terbiasa menyajikan hasil praktikum dalam bentuk table atau grafik, begitu juga dengan membuat alat yang berkenaan dengan konsep dan prinsip fisika yang dipelajarinya. Peserta didik sejumlah 45 % tidak membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajarinya. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran di SMAN 1 Teluk Kuantan masih konvensional karena itu perlu dikembangkan, yaitu dengan model *Problem Based Learning* karena disukai oleh siswa. Lebih lanjut Prasetya Adi (2014) menyatakan bahwa Penerapan model *Problem Based Learning* sangat cocok pada pelajaran fisika materi suhu dan kalor karena dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa.

Proses pembelajaran akan efektif bila di dukung oleh penilaian yang efektif. Oleh karena itu, penulis berupaya mengetahui penilaian yang dilakukan di SMAN 1 Teluk Kuantan sebagai sekolah yang ditunjuk kemendikbudasmen untuk melaksanakan kurikulum 2013. Penilaian aspek pengetahuan pada hasil

ulangan harian Materi Suhu dan Kalor pada tahun ajaran 2013- 2014 dan 2014-2015 di SMA N 1 Teluk Kuantan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Ulangan Harian SMAN 1 Teluk Kuantan Materi Suhu Dan Kalor

Tahun Ajaran	Kelas	Jumlah siswa	KKM	Skor			Ketuntasan		
				Max	Min	Rataan	Tuntas	Remedial	% Ketuntasan
2013-	MIA 1	30	75	4.00	0	2.70	18	12	60%
2014	MIA 2	32	75	3.80	2.80	2.86	19	13	59%
2014-	MIA 1	36	75	4.00	2.40	3.31	32	4	88%
2015	MIA 2	37	75	3.80	2.00	2.76	23	14	62%

Sumber : Asesmen Guru Mata Pelajaran Fisika Kelas X SMAN 1 Teluk Kuantan

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata skor peserta didik berada pada kategori B-, hanya terjadi peningkatan signifikan dengan rata-rata B+ di kelas X MIA 1 pada tahun ajaran 2014- 2015 dengan ketuntasan 88%. Walaupun terjadi peningkatan persentase ketuntasan peserta didik namun hal tersebut belum memuaskan karena masih berada dalam rentang KKM, masih bisa ditingkatkan lagi. Secara keseluruhan hasil belajar siswa pada materi Suhu dan kalor untuk kedua tahun ajaran berturut turut masih rendah.

Penyebab rendahnya hasil belajar peserta didik dapat dikarenakan oleh model pembelajaran yang konvensional, masih belum menggunakan pendekatan saintifik, siswa diberikan rumus-rumus pemecahan masalah tanpa memahami makna rumus tersebut, materi pembelajaran belum kontekstual, tidak diorientasikan pada literasi sains. Selain itu melalui hasil observasi dan wawancara diketahui soal- soal yang diberikan guru baik dalam tugas maupun ulangan harian masih berupa objektif dengan menyertai jalan penyelesaian. Hal

tersebut masih jauh dari harapan mewujudkan literasi sains dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dimana asesmen esai adalah asesmen yang terbaik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Selain itu juga ditemukan pemahaman langsung tentang materi tidak didukung oleh demonstrasi maupun praktikum.

Berdasarkan uraian masalah di atas, maka penulis perlu mengembangkan suatu asesmen esai yang diperlukan dalam penilaian kurikulum 2013 dengan mengorientasikan literasi sains dalam pembelajarannya agar keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat sebagai harapan kurikulum 2013. Asesmen esai yang dikembangkan dalam melaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang dapat meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis peserta didik. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul ” Pengembangan Asesmen Esai Berorientasi Literasi Sains dengan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang penulis uraikan adalah:

1. Bagaimanakah validitas, praktikalitas, dan efektifitas asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada Materi Suhu dan Kalor yang dikembangkan?

2. Bagaimanakah efektifitas asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Suhu Dan Kalor yang diterapkan pada kelas yang lainnya?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan Pengembangan dari penelitian ini antara lain antara lain adalah :

1. Mengetahui kriteria validitas, praktikalitas, dan efektifitas asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada Materi Suhu Dan Kalor yang dihasilkan.
2. Mengetahui efektifitas asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada Materi Suhu Dan Kalor yang diterapkan pada kelas lainnya.

D. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan

Spesifikasi produk yang dihasilkan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut :

1. Asesmen esai berorientasi literasi sains yang dengan menggunakan tes esai jenis tes uraian bebas, yang berorientasi pada aspek- aspek literasi sains, yaitu aspek konten, aspek proses, aspek konteks, dan aspek sikap yang diberikan di setiap pembelajaran submateri Materi Suhu dan Kalor dengan model *Problem Based Learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Asesmen esai dilengkapi dengan identitas Materi Suhu Dan Kalor sesuai KI dan KD yang ditetapkan BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan). Selain itu juga dilengkapi kisi- kisi aspek literasi sains sesuai dengan submateri, judul asesmen esai berorientasi literasi sains, untuk efektifitas asesmen esai berorientasi literasi sains dievaluasi menggunakan subevaluasi penilaian keterampilan berpikir kritis yang disertai rubrik penilaian dan format penilaian.
3. Asesmen esai berorientasi literasi sains dilengkapi dengan RPP dan LKPD eksperimen dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan memasukkan kegiatan pokok dalam pendekatan pembelajaran saintifik. RPP dan LKPD merupakan pemandu dalam proses pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning*. Selain itu juga dilengkapi dengan lembar penilaian yang dikembangkan dengan mengikuti aspek penilaian dalam kurikulum 2013, yaitu aspek pengetahuan yang berupa asesmen esai berorientasi literasi sains dengan penilaian subevaluasi keterampilan berpikir kritis, yang dilengkapi penilaian pada aspek keterampilan dan aspek sikap.

E. Pentingnya Pengembangan

Adapun manfaat rancangan penelitian ini adalah untuk menghasilkan asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor yang mamfaatnya dapat dipergunakan oleh pihak-pihak lain seperti guru, sekolah, dan pemerintah. Yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik

Peserta didik dapat menumbuhkembangkan literasi sains dalam dirinya baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Selain itu dengan Asesmen esai yang berorientasi literasi sains diharapkan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Bagi guru

Bagi guru mata pelajaran khususnya guru fisika akan menjadi bahan acuan untuk pengembangan perangkat di dalam kelas, dan selalu berkompetensi untuk menumbuhkan *scientific literacy* dalam diri peserta didik, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.

3. Bagi dunia pendidikan

Sebagai sumber referensi penilaian esai untuk menumbuhkan *scientific literacy* yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran fisika SMA.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam pengembangan ini adalah asesmen esai yang professional, valid, praktis, dan efektif sehingga dapat mengatasi permasalahan pada penilaian asesmen esai. Penulis juga berasumsi bahwa asesmen esai yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan mengorientasikan aspek literasi sains didalamnya.

2. Keterbatasan Pengembangan

Agar hasil pengembangan lebih optimal dan terarah, pengembangan hanya difokuskan pada asesmen esai berorientasi literasi sains yang dilengkapi RPP dan LKPD eksperimen dengan model PBL (*Problem Based Learning*) beserta lembar penilaian untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis peserta didik pada Materi Suhu dan Kalor di kelas X SMA yaitu KD 3.8 menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari dan KD 4.8 merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

G. Definisi Istilah

1. Asesmen esai merupakan suatu penilaian untuk menilai hasil belajar siswa dengan cara membangun sendiri jawaban dan tanggapan atas masalah atau pertanyaan yang diberikan tanpa ada pilihan jawaban, peserta didik dituntut untuk mengorganisasikan, merumuskan, dan mengemukakan jawabannya secara mandiri.

2. Penilaian dalam kurikulum 2013 yaitu penilaian aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan.
3. Literasi sains merupakan pengetahuan sains seseorang, dan penggunaan pengetahuan itu, untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena sains dan menarik kesimpulan tentang sains yang berhubungan dengan isu- isu; pemahaman tentang ciri karakteristik dari ilmu sebagai bentuk pengetahuan manusia dan penyelidikan; kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk intelektual, lingkungan budaya; dan kesediaannya untuk terlibat dalam masalah yang terkait sains, serta dengan ide-ide pengetahuan tersebut bisa menjadi warga negara yang tanggap.
4. Keterampilan berpikir kritis merupakan sikap atau watak skeptis, terbuka, jujur, menghargai orang lain, hormat (*respect*) terhadap berbagai data dan pendapat, kejelasan dan ketelitian, memiliki pandangan-pandangan lain yang berbeda, dan sikap akan berubah ketika terdapat sebuah pendapat yang baik.
5. Validitas perangkat merupakan tingkat ketepatan perangkat yang diuji melalui validasi isi, konstruk, validasi rupa dan kebahasaan.
6. Praktikalitas perangkat merupakan tingkat kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran dengan menggunakan Model *Problem Based Learning*.
7. Efektivitas adalah seberapa besar kualitas pembelajaran atau segala aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

H. Sitematika Penulisan

Penulisan penelitian ini mengikuti buku panduan penulisan tesis program pascasarjana yang diterbitkan oleh Universitas Negeri Padang. Bagian pertama penelitian ini dimulai dari Bab I pendahuluan, Bab II Kajian Pustaka, Bab III metodologi pengembangan, Bab IV hasil penelitian dan pembahasan, Bab V kesimpulan dan daftar pustaka.

Pada bagian kedua terdiri dari lampiran-lampiran dan juga produk yang dihasilkan dari pengembangan assessmen esai berorientasi literasi sains dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis peserta didik.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan dan uji coba yang telah dilakukan terhadap perangkat pembelajaran dengan pengembangan asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada Materi Suhu Dan Kalor, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dapat dihasilkan asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor dengan kriteria sebagai berikut
 - a. Validitas asesmen esai berorientasi literasi sains yang dihasilkan dengan persentase sebesar 88,61% yang berkategori sangat valid.
 - b. Praktikalitas asesmen esai yang dihasilkan dengan persentase rata-rata sebesar 99% yang berada pada kategori sangat praktis berdasarkan angket respon guru.
 - c. Efektivitas asesmen esai yang dihasilkan dengan persentase 85,03% yang berada pada kategori sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

2. Pada tahap *disseminate* di kelas yang berbeda dan sekolah yang berbeda menunjukkan terjadi peningkatan hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan rata-rata nilai akhir 78,15, walaupun lebih rendah dari kelas uji coba (94,22).

B. Implikasi

Adapun implikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Peserta didik, Asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang dihasilkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menumbuhkembangkan aspek literasi sains dalam asesmen. Selain itu, Asesmen yang dilengkapi RPP dan LKPD dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi suhu dan kalor dengan menyajikan permasalahan yang kontekstual dengan kehidupan peserta didik, sehingga pembelajaran fisika lebih bermakna
2. Bagi guru, Asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dapat mempermudah guru dalam proses pembelajaran, dan penilaian materi suhu dan kalor.

C. Saran

Berdasarkan pengembangan yang telah dilaksanakan penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Dalam penggunaan produk asesmen esai berorientasi literasi sains *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis sebaiknya alat dan bahan eksperimen pada materi suhu dan kalor disiapkan lebih hati-hati, mengingat penggunaan bahas es batu yang mudah mencair dan api yang dapat menyebabkan kebakaran.
2. Dalam peneliatian pengembangan selanjutnya, agar hasil efektifitas tahap penyebaran memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan hasil efektifitas tahap uji coba, sebaiknya dilakukan penyebaran pada kelas dengan latar belakang sekolah yang sama dengan sekolah uji coba.
3. Pengembangan asesmen esai berorientasi literasi sains dengan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik materi suhu dan kalor dapat dikembangkan oleh guru pada materi dan konsep fisika lainnya sehingga dapat membantu terciptanya pembelajaran yang interaktif, menyenangkan dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Kasful dan Harmi, Hendra. 2004. *Perencanaan Sistem Pembelajaran KTSP*. Bandung :AlfaBeta
- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bahriah, EP. (2012). *Asesmen Respon Terbatas*. [Online]. Tersedia: <https://evisapinatulbahriah.wordpress.com>. (2 Januari 2016).
- BSNP. 2006. *Panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan jenjang pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dantes, Nyoman, 2008, *Hakikat Asesmen Otentik Sebagai Penilaian Proses Dan Produk Dalam Pembelajaran Yang Berbasis Kompetensi*, Makalah disampaikan pada In House Training (IHT) SMA N 1 Kuta Utara, Singaraja, Universitas Pendidikan Ganesha.
- Depdiknas. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SMA, MA, SMALB, SMK dan MAK*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Djaali, dkk. 2004. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta : Program Pasca Sarjana Universitas Negeri.
- Djamas, Djusmaini, 2013, *Analisis Situasi Aktivitas Pembelajaran Fisika Kelas X SMA N Kota Padang Dalam Rangka Pengembangan Keterampilan Dan Karakter Berpikir Kritis Siswa*, diterbitkan oleh EKSAKTA Vol. 2 Tahun XIV Juli 2013.
- Djamas, Dusmaini, & Ellizar, 2012, *Analisis Motivasi dan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN Kota Padang*. Laporan Akhir Penelitian Profesor Fakultas Matematika dan IPA. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Facione NC, Facione PA, Sanchez CA, 1994, *Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: the development of the California Critical Thinking Disposition Inventory*. California: J Nurs Educ.
- Husnidar, 2014, *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa*, *Jurnal Didaktik Matematika*, ISSN: 2355-4185, Vol. 1, No. 1, April 2014.
- Kanginan, Mathen, 2014, *Fisika SMA Kelas X Jilid 2*, Jakarta. Erlangga.