



**PENGEMBANGAN *STUDENTS WORKSHEET/LKS*
TERINTEGRASI *LITERACY SCIENCE* UNTUK
MENINGKATKAN *HIGH ORDER THINKING*
SISWA KELAS XI
DI SMA SEMESTA *BILINGUAL BOARDING SCHOOL***

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh
Wardatul Hasanah
4301411098

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

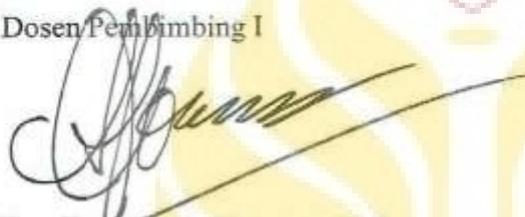
2016

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “*Pengembangan Students Worksheet Terintegrasi pada Literacy Science untuk Meningkatkan High Order Thinking Siswa Kelas XI di SMA Semesta Bilingual Boarding School*” telah siap diujikan di sidang panitia ujian skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang

Semarang, Juli 2016

Dosen Pembimbing I



Drs. Ersanghono Kusumo, M.S
195405101980121002

Dosen Pembimbing II



Dr. Endang Susilaningih, M.S
195903181994122001



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul
 Pengembangan *Students Worksheet* Terintegrasi pada *Literacy Science*
 untuk Meningkatkan *High Order Thinking* Siswa Kelas XI SMA Semesta
Bilingual Boarding School

disusun oleh

Wardatul Hasanah

4301411098

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
 tanggal 22 Juli 2016.

Panitia Ujian:

Ketua



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt.

NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si

NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji

Dr. Sri Haryani, M.Si

NIP 195808081983032002

Anggota Penguji/

Pembimbing I

Drs. Ersanono Kusumo, M.S

NIP. 195405101980121002

Anggota Penguji/

Pembimbing II

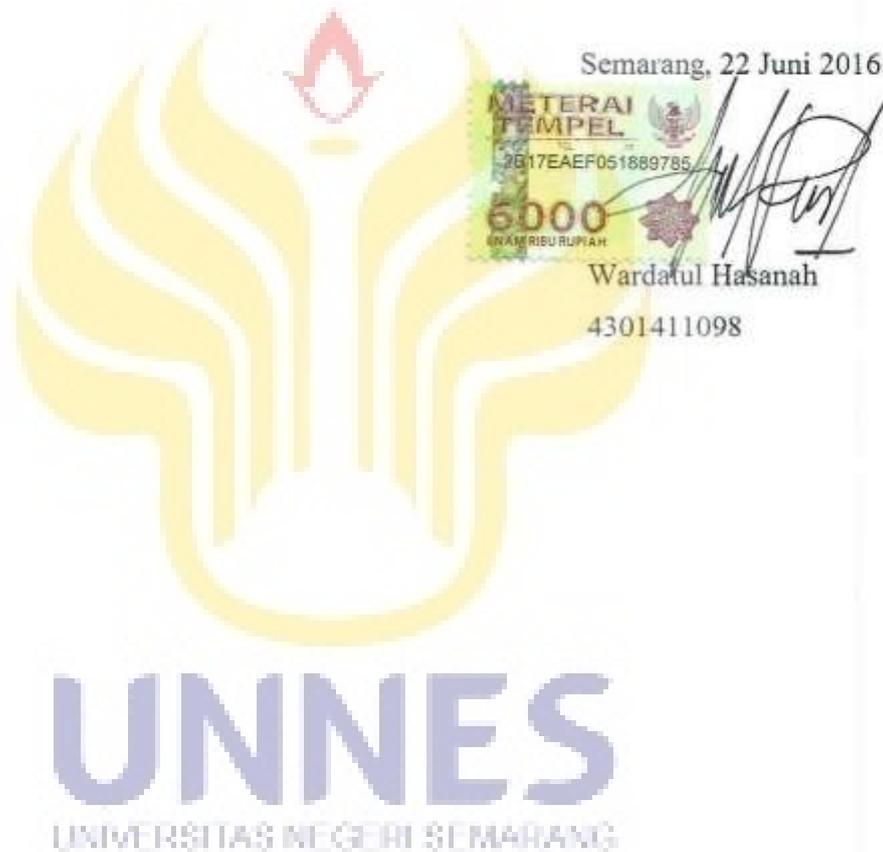
Dr. Endang Susilaningsih, M.S

NIP. 195903181994122001

UNNES
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.



MOTTO

”Dan sungguh akan Kami berikan cobaan kepada kalian, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar” (Al-Baqarah: 155)

“Jika aku adalah emas, semua orang akan tahu nilai dan hargaku. Cukuplah aku menjadi besi yang sederhana, biar hanya mereka yang memahamiku saja yang tahu nilai dan hargaku” (Syamsi Tabrizi)

“Hai kasih, jangan kau sakiti siapapun! Tidak ada yang lebih berat dari kata-kata. Tubuh bisa mengangkat banyak beban, namun hati tidak dapat mengangkat setiap perkataan” (Maulana Jalaluddin Rumi)

PERSEMBAHAN

1. Untuk Zat yang tak terwujud namun dapat dirasakan di setiap hembusan nafas dan gerak atas segala keagungan dan anugerah-Nya.
2. Untuk kedua orang tua, ayah Saiful Islam, mama Endang Purwanti sebagai perantara kasih dan sayang-Nya yang selalu *men-support*.
3. Untuk keluarga yang terikat dengan darah, maupun keluarga yang terikat dari hati ke hati melalui kebesaran-Nya.
4. Untuk para pendidik yang telah menuangkan ilmu dan memberikan pengorbanan tak kenal lelah agar diri ini menjadi lebih baik.
5. Untuk semua sahabat-sahabat yang sama ataupun beda budaya yang ada dan saling *support* satu sama lain yang tidak memungkinkan dituliskan satu per satu namanya.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan *Students Worksheet* Terintegrasikan *Literacy Science* untuk Meningkatkan *High Order Thinking* Siswa Kelas XI di SMA Semesta *Bilingual Boarding School*” dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dan dukungan, baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas izin yang telah diberikan untuk melakukan penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Drs. Ersanghono Kusumo, M.Si, dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Endang Susilaningsih, M.S, dosen pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
5. Dr. Sri Haryani, M.Si, dosen penguji skripsi yang telah menguji skripsi, memberikan masukan dan arahan untuk kesempurnaan skripsi ini.
6. Kepala SMA Semesta *Bilingual Boarding School* yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
7. Eka Apriliani Rosdiana, S.Pd, guru mata pelajaran kimia SMA Semesta *Bilingual Boarding School* yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.
8. Semua pihak yang telah berperan selama penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, Juli 2016

Penulis

ABSTRAK

Hasanah, Wardatul. 2016. *Pengembangan Students Worksheet Terintegrasi pada Literacy Science untuk Meningkatkan High Order Thinking Siswa Kelas XI di SMA Semesta Bilingual Boarding School*. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing utama Drs. Ersanghono Kusumo, M.Si dan Pembimbing pendamping Dr. Endang Susilaningih, M. Pd.

Kata Kunci: *high order thinking, literacy science, students worksheet*

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mendesain *students worksheet* terintegrasi pada *literacy science* untuk meningkatkan *High Order Thinking* siswa kelas XI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* dari Cennamo and Kalk. *One group pretest and posttest design* untuk mengukur keefektifan *students worksheet* dalam mengukur *high order thinking* siswa. Penerapan dalam pembelajaran dilakukan pada 10 siswa kelas XII D pada uji coba skala kecil dan siswa kelas XI E pada uji coba skala besar. Hasil dari penelitian ini adalah *students worksheet* yang dapat digunakan guru untuk pembelajaran di dalam kelas maupun belajar mandiri siswa. Lembar angket yang diberikan kepada guru dan siswa memiliki tanggapan yang sangat baik dan cukup terhadap model pembelajaran yang dilakukan. Penerapan *students worksheet* menunjukkan bahwa media dan model pembelajaran yang digunakan mampu meningkatkan kemampuan *high order thinking* siswa pada keseluruhan pokok bahasan dengan ketuntasan belajar klasikal sebesar 20,83% pada pretes dan 58,3% pada postes. Efektivitas penggunaan *students worksheet* diukur menggunakan uji t dan diperoleh t_{hitung} sebesar 7,00. Hasil t_{hitung} memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan t_{tabel} , yaitu 1,714. Kesimpulan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa *students worksheet* terintegrasi pada *literacy science* siswa mampu meningkatkan *high order thinking* siswa.

ABSTRACT

Hasanah, Wardatul. 2016. *Pengembangan Students Worksheet Terintegrasi pada Literacy Science untuk Meningkatkan High Order Thinking Siswa Kelas XI di SMA Semesta Bilingual Boarding School*. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing utama Drs. Ersanahono Kusumo, M.Si dan Pembimbing pendamping Dr. Endang Susilaningsih, M. Pd.

Keywords: *higher order thinking, scientific literacy, students worksheet*

This development research aims to design the students worksheet integrated to scientific literacy to increase higher order thinking skills of students in XI class. The method used in this educational research is research and development by Cennamo and Kalk. One group pretest and posttest design to measure the effectiveness of students worksheet to increase higher order thinking skills of students. Implementation of the learning is done on 10 students of class XII D on a small scale trials and XI E grade students on a large-scale trials. The results of this study is students worksheet that can be used by teachers for teaching in the classroom and independent study students. Good response was given by the teacher and sufficiently were given by students through questioner to the learning models. Implication of students worksheet shows that the media and the learning models that is used can increasing higher order thinking skills of the students on the whole subject with classical learning completeness are 20.83% on the pretest and 58.3% in the posttest. Students worksheet effectiveness was measured by t test and obtained t_{value} is equal to 7.00. t_{value} result shows that the value of t_{value} is greater than t_{table} , 1.714. The conclusion of research result shows the students worksheet integrated to scientific literacy can increasing higher order thinking skills of the students.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

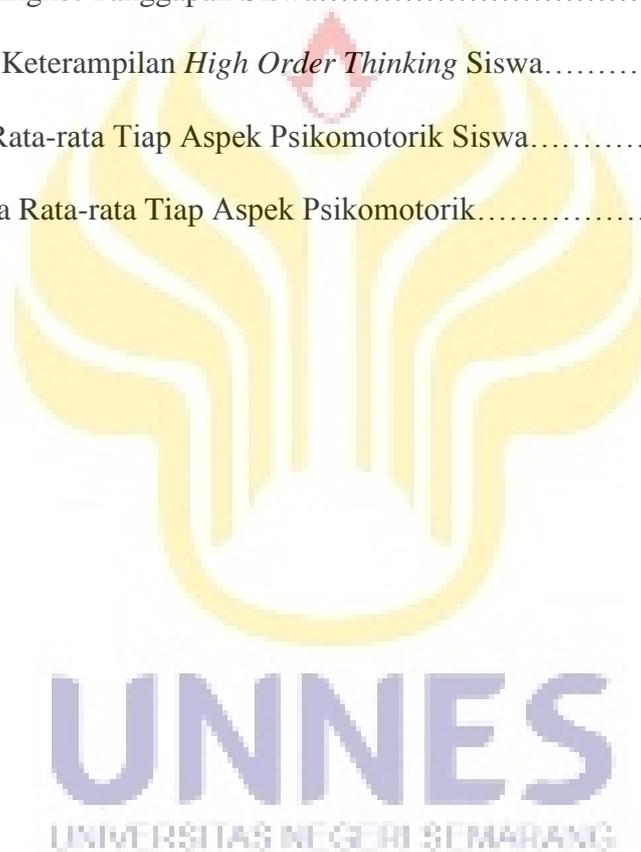
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Penegasan Istilah.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Students Worksheet</i>	9
2.2 <i>Literacy Science</i>	11
2.3 <i>Students Worksheet</i> terintegrasi pada <i>Literacy Science</i>	15

2.4 <i>High Order Thinking</i>	18
2.5 Penelitian Terkait.....	26
2.6 Kerangka Berpikir.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.2 Subjek Penelitian.....	29
3.3 Model Penelitian.....	30
3.4 Prosedur Pengembangan.....	30
3.5 Instrumen Penelitian.....	34
3.6 Metode Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	51
4.2 Pembahasan.....	74
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan.....	95
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Indikator Aspek Kompetensi.....	16
2.2 Struktur Revisi Taksonomi Bloom.....	22
2.3 Indikator <i>High Order Thinking</i> terintegrasi pada <i>Literacy Science</i>	24
3.1 Data dan Instrumen Penelitian.....	35
3.2 Kriteria Validitas Produk.....	36
3.3 Rekap Validasi Instrumen Angket.....	36
3.4 Hasil Persentase dengan Kriteria Hasil Positif.....	39
3.5 Persentase Kriteria Uji Keterbacaan.....	39
3.6 Persentase Kriteria Uji Keterlaksanaan.....	39
3.7 Kriteria Rata-rata Tiap Aspek Psikomotorik.....	41
3.8 Hasil Rata-rata dan Kriteria Tiap Aspek Psikomotorik Siswa.....	41
3.9 Rekap Hasil Validitas Soal.....	42
3.10 Kriteria Indeks Kesukaran Soal.....	43
3.11 Rekap Indeks Kesukaran Soal.....	44
3.12 Kriteria Daya Pembeda Soal.....	45
3.13 Rekap Daya Beda Soal.....	45
3.14 Skor Tiap Butir Soal.....	46
3.15 Kriteria Nilai Kognitif Siswa.....	46
3.16 Rekap Hasil Kognitif Siswa pada Pretes.....	46
3.17 Hasil Kognitif Siswa pada Postes.....	47
4.1 Hasil Pengembangan Fase Pendefinisian (<i>Define</i>).....	51

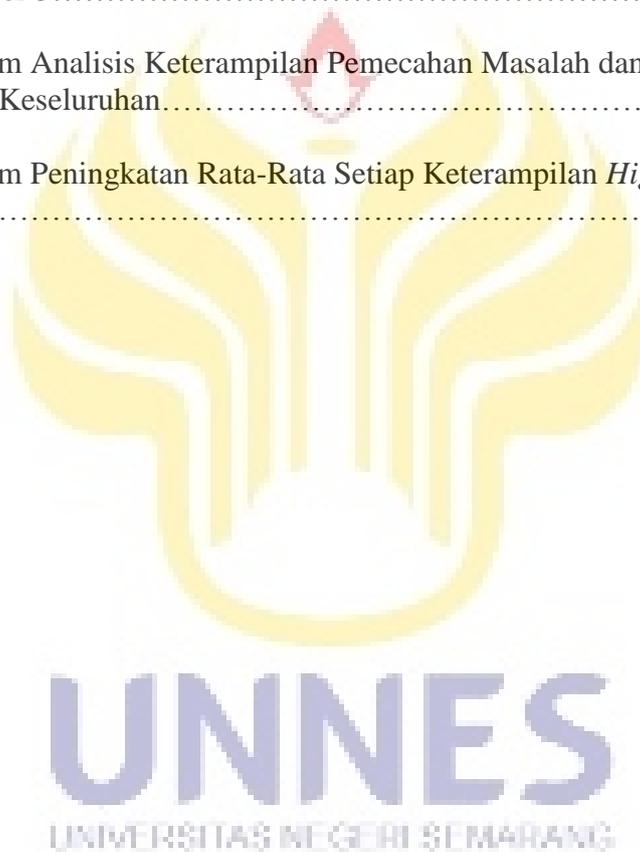
4.2	Indikator Pembelajaran.....	51
4.3	Hasil Analisis Validitas Produk oleh Dosen.....	54
4.4	Hasil Validitas Produk oleh Guru Kimia.....	55
4.5	Hasil Analisis Keterbacaan oleh Siswa.....	59
4.6	Hasil Angket Tanggapan Guru.....	62
4.7	Hasil Angket Tanggapan Siswa.....	63
4.8	Rekap Keterampilan <i>High Order Thinking</i> Siswa.....	65
4.9	Hasil Rata-rata Tiap Aspek Psikomotorik Siswa.....	72
4.10	Kriteria Rata-rata Tiap Aspek Psikomotorik.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Empat Komponen dari <i>High Order Thinking</i>	19
2.2 Kerangka Berpikir	28
3.1 Lima Fase Perancangan Pengajaran Model Spiral diadaptasi Dari ' <i>Five phases of instructional design</i> '	30
3.2 Prosedur Penelitian	34
4.1 Revisi Penulisan Rumus Senyawa	56
4.2 Revisi Konsep Soal	56
4.3 Revisi Penggunaan Istilah	57
4.4 Revisi Penggunaan Istilah pada Lembar Praktikum	58
4.5 Penambahan Pengantar Teori pada Praktikum Pertama	59
4.6 Pengubahan Istilah	60
4.7 Revisi Pengubahan Istilah pada Lembar <i>Flowchart</i> Praktikum Siswa ...	61
4.8 Diagram Analisis Keterampilan Penalaran pada Indikator 2	68
4.9 Diagram Analisis Keterampilan Penalaran pada Indikator 1	68
4.10 Diagram Analisis Keterampilan Penalaran pada Indikator 3	68
4.11 Diagram Analisis Keterampilan Penalaran pada Indikator 4	69
4.12 Diagram Analisis Keterampilan Penalaran secara Keseluruhan	69
4.13 Diagram Analisis Keterampilan Argumentasi Indikator 3 dan 5	69
4.14 Diagram Analisis Keterampilan Argumentasi Indikator 1 dan 2	70
4.15 Diagram Analisis Keterampilan Argumentasi secara Keseluruhan	70

4.16	Diagram Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Indikator 1 dan 2.....	70
4.17	Diagram Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Indikator 3.....	71
4.18	Diagram Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Indikator 4.....	71
4.19	Diagram Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Indikator 5.....	71
4.20	Diagram Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis secara Keseluruhan.....	72
4.21	Diagram Peningkatan Rata-Rata Setiap Keterampilan <i>High Order Thinking</i> Siswa.....	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal.....	100
2. Hasil Validasi <i>Students Worksheet</i>	101
3. Hasil Validasi Lembar Observasi.....	103
4. Hasil Validasi Angket Siswa.....	105
5. Hasil Validasi RPP.....	111
6. Hasil Angket Keterbacaan pada Uji Coba Skala Kecil.....	115
7. Rekap Angket Keterbacaan pada Uji Coba Skala Kecil.....	116
8. Reliabilitas Angket Keterbacaan pada Uji Coba Skala Kecil.....	117
9. Hasil Angket Tanggapan Siswa pada Uji Coba Skala Besar.....	119
10. Rekap Angket Tanggapan Siswa pada Uji Coba Skala Besar.....	120
11. Reliabilitas Angket Keterlaksanaan pada Uji Coba Skala Besar.....	121
12. Hasil Angket Tanggapan Guru pada Uji Coba Skala Besar.....	123
13. Hasil Analisis Daya Beda Soal.....	125
14. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal.....	126
15. Hasil Pretes dan Ketuntasan Klasikal Siswa.....	127
16. Hasil Postes dan Ketuntasan Klasikal Siswa.....	128
17. Hasil Analisis Uji T untuk Peningkatan <i>High Order Thinking</i> pada Uji Coba Skala Besar.....	138
18. Hasil Lembar Observasi pada Uji Coba Skala Besar.....	139
19. Rekap Lembar Observasi.....	140
20. Hasil <i>Inter Raters Reliability</i> Lembar Observasi pada Uji Coba Skala Besar.....	141

21.	Silabus.....	143
22.	Rencana Pembelajaran.....	146
23.	Kisi – Kisi Soal Pretes dan Postes.....	152
24.	Kunci Jawaban Soal Pretes dan Postes.....	168
25.	Produk <i>Students Worksheet</i>	171
26.	Contoh Produk yang Dikerjakan oleh Siswa.....	213
27.	Surat Keterangan Penelitian.....	218
28.	Nama Siswa Uji Coba Soal.....	221
29.	Nama Siswa Uji Coba Skala Kecil.....	222
30.	Nama Siswa Uji Coba Skala Besar.....	223
31.	Foto-foto terkait Penelitian.....	224

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang semakin maju dan kompleks di segala sektor menuntut adanya persaingan yang ketat dalam berbagai sektor, utamanya sektor pendidikan. Sektor pendidikan diharapkan mampu mencetak generasi-generasi emas guna berpartisipasi dalam persaingan tersebut dengan memperbaiki kualitasnya (Mayuni, 2015). Usaha untuk memperbaiki kualitas tersebut sudah dilakukan oleh pemerintah melalui perkembangan kurikulum dari kurikulum rencana pelajaran 1947 hingga kurikulum terbaru yang dipakai oleh beberapa sekolah, yaitu kurikulum 2013. Setiap kurikulum memiliki penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya, namun hal tersebut masih belum mendukung dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) di Indonesia.

Kualitas pendidikan di Indonesia, perlu untuk terus diperbaiki dalam sarana dan prasarana, sumber daya manusia, serta pengembangan metode dan media belajar. Sumber daya manusia (SDM) dilihat berdasarkan hasil studi PISA (Program for International Student Assessment) yang meninjau pencapaian hasil belajar siswa dalam bidang sains menunjukkan bahwa Indonesia berada pada urutan 60 dari 65 negara yang mengikuti studi PISA tahun 2009. Rincian hasilnya adalah sebagai berikut: literasi membaca pada peringkat 57, literasi matematika pada peringkat 61, serta literasi sains berada pada peringkat 60. Hasil Trends International Mathematics Science Study (TIMSS) menjelaskan bahwa Indonesia

masih menempati posisi peringkat ke-40 dari 42 negara peserta (Purbaningrum: 2013). Hasil yang demikian menunjukkan bahwa masih lemahnya kualitas sumber daya manusia Indonesia, khususnya pada capaian hasil belajar, sehingga diperlukan adanya upaya perbaikan mengenai cara berpikir siswa (Sumarni *et al.*, 2013).

Kimia merupakan salah satu sorotan bidang studi yang perlu diperhatikan dalam perkembangannya. Hasil observasi yang dilakukan pada program praktik lapangan di SMA Semesta *Bilingual Boarding School* menunjukkan bahwa rata-rata nilai kimia yang dicapai oleh siswa masih belum optimal. Ketuntasan nilai yang dicapai oleh siswa kelas XI dalam materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan adalah 50% pada ulangan harian. Siswa juga cenderung pasif selama kegiatan pembelajaran yang berlangsung selama 40 menit dalam setiap jamnya. Kondisi pembelajaran yang demikian menimbulkan *teacher center*, yaitu pembelajaran berpusat kepada guru (Sumarni *et al.*, 2013). Hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa siswa menunjukkan bahwa siswa merasa kesulitan jika pembelajaran dikaitkan dengan fenomena sehari-hari. Kurikulum Nasional 2006 atau yang disebut dengan KTSP yang diterapkan di sekolah ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas siswa didalam kelas. Kondisi yang seperti ini kurang relevan antara tujuan pendidikan dan capaian yang ada, sehingga perlu diteliti solusi yang tepat untuk masalah tersebut.

Students Worksheet atau yang dikenal dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu alternatif bagi guru. Beberapa kegunaannya adalah mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu sebagai

kegiatan belajar mengajar, mengoptimalkan alat bantu pengajaran, membantu siswa lebih aktif dalam proses belajar mengajar, membangkitkan minat serta rasa ingin tahu siswa untuk dapat menggunakan kemampuannya, jika *students worksheet/LKS* disusun secara rapi, menarik, sistematis, serta konteks yang ada berbobot (Isaningsih dan Bimo: 2013). Kriteria *Students worksheet/LKS* yang telah disebutkan sebelumnya, masih sulit didapatkan atau masih sedikit pengajar yang berkeinginan untuk mengembangkannya. *Students worksheet/LKS* yang ada pada umumnya hanya berupa lembaran hitam putih berisi ringkasan beberapa materi, pertanyaan-pertanyaan berupa soal baik pilihan ganda maupun uraian, namun sedikit aktivitas yang dapat mengaktifkan dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa. *Students Worksheet/LKS* yang dapat memadukan isi materi dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, dengan disertai panduan aktivitas yang harus dilakukan didalam maupun di luar kelas sangat dibutuhkan.

Literasi sains merupakan salah satu upaya yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk memperbaiki cara berpikir siswa, karena dengan literasi sains, siswa belajar secara keseluruhan atau universal, sehingga siswa tidak hanya menghafal ataupun menghitung, namun juga memahami bagaimana proses terjadinya suatu reaksi semisal, mengapa demikian, efek apa yang ditimbulkan dari reaksi tersebut, dan sebagainya (Budiningsih *et al.*, 2015). Diharapkan untuk selanjutnya siswa mampu mengaplikasikan ataupun mengembangkan hal apa yang telah dipelajarinya dalam bentuk postif. Berdasarkan penjelasan diatas dapat diperoleh suatu gambaran mengenai literasi sains bahwa literasi sains merupakan kapasitas seseorang untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan

berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu dalam membuat keputusan mengenai apa yang ada dalam alam semesta serta perubahan yang dibuat melalui aktivitas manusia. Hal tersebut sesuai dengan definisi oleh PISA: "*Scientific literacy is defined in PISA as the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity.*" (OECD, 2000).

Kelengkapan cakupan pembelajaran dalam literasi sains akan membuat siswa untuk berpikir lebih, sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tingginya atau *High Order Thinking* (HOT). Menurut Berns dan Erickson dalam Santyasa (2009), proses berpikir tingkat tinggi diperlukan untuk pembelajaran perubahan konseptual yang memfasilitasi siswa untuk berpartisipasi aktif mengkonstruksi pengetahuannya. Siswa menguji dan mereview ide-idenya berdasarkan pengetahuan awal yang telah dimiliki, menerapkannya dalam situasi yang baru, dan mengintegrasikan pengetahuan tersebut ke struktur kognitif yang dimiliki berdasarkan prosesnya. Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), diharapkan proses pembelajaran tidak lagi *teacher center* (berpusat pada guru), namun *student center* (berpusat pada siswa).

Materi kelarutan dan hasil kelarutan merupakan materi pembelajaran kimia yang dekat dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat banyak contoh maupun fenomena-fenomena yang dapat diangkat dalam topik pembelajaran tersebut, sehingga siswa dapat merasakan eksistensi topik kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh dari aplikasi tersebut diantaranya

fenomena terbentuknya stalaktit dan stalagmit, terbentuknya batu ginjal dalam tubuh, penanggulangan air sadah, dan masih banyak lagi. Banyaknya aplikasi dan contoh nyata dari pembelajaran kelarutan dan hasil kelarutan ini dapat memicu cara berfikir tingkat tinggi siswa untuk menganalisis, maupun menyimpulkan fenomena yang ada. Umumnya topik kelarutan dan hasil kali kelarutan ini sering kali dianggap sebagai topik yang tidak terlalu penting karena hanya cukup dilakukan dengan menghafal ataupun menghitung, padahal pada topik ini diperlukan pemahaman yang lebih mendalam juga mengenai aplikasi tersebut sehingga dapat dihubungkan dengan materi lain seperti, reaksi kimia, konsep asam basa, laju reaksi, stokiometri, dan sebagainya.

Berkaitan dengan hal-hal yang telah dijabarkan diatas, maka penulis terdorong untuk mengembangkan *students worksheet/LKS* terintegrasi *Literacy Science* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (*high order thinking*) serta kegiatan pembelajaran bisa berlangsung secara *students center*. Peneliti akan melakukan penelitian berkaitan dengan, “PENGEMBANGAN *STUDENTS WORKSHEET/LKS* TERINTEGRASI *LITERACY SCIENCE* UNTUK MENINGKATKAN *HIGH ORDER THINKING* SISWA KELAS XI DI SMA SEMESTA *BILINGUAL BOARDING SCHOOL*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* yang dikembangkan valid?
2. Apakah penerapan *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* yang dikembangkan dapat meningkatkan *high order thinking* siswa kelas XI SMA Semesta *Bilingual Boarding School*?
3. Bagaimana respon siswa kelas XI SMA Semesta *Bilingual Boarding School* terhadap *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science*?
4. Keterampilan *High Order Thinking* manakah yang memiliki peningkatan terbesar pada penerapan *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* terhadap siswa kelas XI di SMA Semesta *Bilingual Boarding School*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dan pengembangan *students worksheet/LKS* terintegrasi pada *Literacy Science* dalam pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah untuk:

1. Mengembangkan dan menghasilkan *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* yang valid.
2. Mengembangkan dan menghasilkan *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* yang dapat meningkatkan *high order thinking* siswa kelas XI di SMA Semesta *Bilingual Boarding School*.
3. Mengetahui seberapa besar respon siswa mengenai *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* siswa kelas XI di SMA Semesta *Bilingual Boarding School*.

4. Mengetahui keterampilan *High Order Thinking* yang memiliki peningkatan terbesar pada penerapan *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* terhadap siswa kelas XI di SMA Semesta *Bilingual Boarding School*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoretis

- 1.4.1.1 Mendapatkan *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* yang valid
- 1.4.1.2 Mendapatkan *students worksheet/LKS* terintegrasi *literacy science* yang dapat meningkatkan *high order thinking* siswa kelas XI di SMA Semesta *Bilingual Boarding School*.

1.4.2 Manfaat Praktis

- 1.4.2.1 Memberikan referensi penunjang dan melatih siswa agar lebih aktif, kreatif dan mandiri dalam belajar menyelesaikan masalah-masalah kimia sehingga dapat meningkatkan sikap positif siswa untuk berpikir runtut, kritis dan sistematis dalam usaha pemecahan masalah, merangsang otak siswa dalam memahami masalah dan cara menyelesaikannya. Hal ini akan memberi peluang terjadinya peningkatan pemahaman dan kemampuan belajar siswa serta memberi nuansa nyaman dan menyenangkan dalam belajar.
- 1.4.2.2 Memberikan referensi tambahan dan pertimbangan bagi guru dan calon guru kimia dalam memilih *student worksheet/LKS* yang sesuai, efektif, dan efisien dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga meningkatkan

kemampuan belajar siswa serta kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dan juga memberikan gambaran untuk menciptakan model pembelajaran yang kreatif dan inovatif.

1.4.2.3 Sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan *student worksheet/* LKS yang terintegrasi pada *Literacy Science* untuk meningkatkan *High Order Thinking* siswa.

1.5 Penegasan Istilah

Penulis memberikan batasan-batasan istilah dalam penelitian ini yang berjudul “Pengembangan *Students Worksheet/LKS* Terintegrasi *Literacy Science* untuk Meningkatkan High Order Thinking Siswa Kelas XI di SMA Semesta *Bilingual Boarding School*” sebagai berikut:

1.5.1 Pengembangan

Suatu kegiatan memperdalam dan memperluas pengetahuannya yang telah ada dengan metode pengembangan Research and Development methods (R&D) melalui tahapan 3D (*define, design, develop*) dan implementasi dari 5D (*define, design, demonstrate, develop, deliver*) yang dijalankan secara spiral (Cennamo dan Kalk, 2005).

1.5.2 *Student worksheet/LKS*

Students worksheet/LKS merupakan lembar kegiatan yang di dalamnya berisi lembaran langkah kegiatan untuk menyelesaikan suatu tugas yang harus dikerjakan siswa (Prastowo, 2011).

1.5.3 Literacy Science

Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains dengan 3 aspek, yaitu konteks, pengetahuan, kompetensi, serta sikap. Kompetensi yang digunakan meliputi menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan bukti dan data ilmiah dengan indikator-indikator yang ada di dalamnya (OECD, 2015 : 7).

1.5.4 High Order Thinking (HOT)

High Order Thinking atau berpikir tingkat tinggi meliputi berbagai macam cara berpikir lebih, seperti: keterampilan berargumentasi, keterampilan beralasan, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta metakognisi (Schraw dan Robinson, 2011 : 23). Keterampilan yang digunakan dalam penelitian ini adalah keterampilan berargumentasi, keterampilan beralasan, serta keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Students Worksheet/LKS*

Students worksheet/LKS merupakan salah satu bahan ajar berbentuk cetak yang membantu guru dalam kegiatan belajar mengajar. *Students worksheet/LKS* yang terintegrasi pada Literacy Science dapat mengaktifkan dan mempermudah siswa untuk menyelesaikan tugas sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Prastowo (2011) mengatakan *students worksheet/LKS* merupakan lembar kegiatan yang di dalamnya berisi lembaran langkah kegiatan untuk menyelesaikan suatu tugas yang harus dikerjakan siswa. Ozmen & Yildirim (2005) mengatakan *students worksheet/LKS* merupakan komponen penting yang harus dikerjakan semua siswa dalam proses pembelajaran dan membuat siswa lebih aktif. *Students worksheet/LKS* menurut Çelikler (2010) merupakan lembaran kosong, berbentuk formulir atau kartu yang harus diisi oleh siswa pada waktu kerja, baik secara mandiri atau secara kelompok baik dalam bentuk narasi maupun gambar-gambar sesuai dengan petunjuk yang tercantum pada lembar kegiatan.

Prastowo (2011) mengatakan setidaknya ada empat point tujuan penyusunan *students worksheet/LKS*, antara lain (1) menyajikan salah satu bahan ajar yang memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan, (2) menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan, (3) melatih kemandirian belajar siswa, (4) memudahkan guru

dalam memberikan tugas kepada siswa. *Students worksheet/LKS* yang baik pada pengem-

bangannya harus memenuhi tiga aspek (Darmojo & Kaligis, 1992), yaitu:

1) Aspek Didaktik

Students worksheet/LKS sebagai sarana berlangsungnya proses belajar mengajar harus memenuhi persyaratan didaktik yang berarti harus mengikuti asas belajar mengajar yang efektif, yaitu (a) memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga *students worksheet/LKS* yang baik itu adalah yang dapat digunakan oleh semua siswa, (b) menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep, sehingga *students worksheet/LKS* berfungsi sebagai petunjuk jalan bagi siswa untuk mencari tahu suatu konsep, (c) memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa yang ada dalam *students worksheet/LKS*, (d) dapat mengembangkan komunikasi sosial, moral, dan estetika pada siswa.

2) Aspek Konstruksi

Aspek konstruksi yaitu aspek yang berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran. Aspek-aspek tersebut harus dapat di mengerti oleh siswa. *Students worksheet/LKS* pada aspek ini dituntut untuk memenuhi kriteria sebagai berikut (a) menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa, (b) menggunakan struktur kalimat yang jelas, (c) memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, (d) menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka, (e) tidak mengacu pada buku sumber di luar keterbacaan siswa, (f) menyediakan ruangan yang cukup untuk

memberi keleluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambar pada *students worksheet/LKS*, (g) menggunakan kalimat sederhana dan pendek, (h) menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata, (i) memiliki tujuan belajar yang jelas dan

manfaat dari pelajaran itu sebagai sumber motivasi.

3) Aspek Teknik

Aspek yang berkaitan dengan desain tata tulis meliputi (a) tulisan dengan menggunakan huruf cetak, huruf tebal yang agak besar untuk topik, dan perbandingan besar huruf dengan gambar harus serasi dan seimbang, (b) gambar yang digunakan dapat menyampaikan pesan secara efektif kepada siswa, (c) ada kombinasi antar gambar dan tulisan, dimana tulisan tidak boleh lebih besar dari gambar.

Students worksheet/LKS yang digunakan siswa berdasarkan hal tersebut, harus disusun sedemikian rupa sehingga dapat dikerjakan siswa dengan baik dan dapat memotivasi belajar siswa. Selain kriteria *students worksheet/LKS* yang baik dari tiga aspek di atas, hal lain yang perlu diperhatikan adalah (1) *students worksheet/LKS* tersebut harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku, (2) mengutamakan materi-materi yang penting, (3) menyesuaikan tingkat kematangan berpikir siswa, Lembar Kegiatan Siswa tersebut harus dapat memotivasi siswa untuk belajar mandiri.

2.2 Literacy Science

2.2.1 Pengertian *Literacy Science*

Literacy Science adalah kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu terkait ilmu pengetahuan, dan dengan ide-ide ilmu pengetahuan, sebagai warga reflektif, (OECD, 2015). Melek sains (*literacy science*) mewujudkan gagasan bahwa tujuan dari pendidikan sains harus diterapkan secara baik dan menyeluruh. Dengan demikian, konsep *literacy science* mengacu baik untuk ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan dan teknologi walaupun keduanya dijadikan acuan, tetapi keduanya memiliki tujuan, proses, dan produk yang berbeda. Mencari solusi yang optimal dari masalah manusia merupakan peran dari teknologi, dan solusi itu sendiri bisa lebih dari satu solusi yang optimal. Sementara ilmu pengetahuan berperan dalam menemukan jawaban dari pertanyaan spesifik mengenai materi alam di dunia, meskipun demikian keduanya erat terkait. Contoh dari adanya ilmu pengetahuan baru yang menyebabkan teknologi baru adalah pengembangan transistor pada tahun 1948. Teknologi baru yang menyebabkan berkembangnya ilmu pengetahuan baru adalah pengembangan teleskop, yaitu dengan adanya teleskop. ilmu pengetahuan baru mengenai alam semesta juga berkembang. Berdasarkan penjelasan diatas, seorang individu harus mampu memikirkan implikasi dari penerapan pengetahuan ilmiah dan isu-isu yang beredar akan berpengaruh terhadap diri sendiri atau masyarakat luas.

Literacy science membutuhkan tidak hanya pengetahuan tentang konsep dan teori ilmu pengetahuan, tetapi juga pengetahuan tentang prosedur umum dan praktik yang berhubungan dengan penyelidikan ilmiah dan bagaimana hal tersebut

memungkinkan ilmu untuk berkembang. Oleh karena itu, individu yang menerapkan *literacy science* memiliki pengetahuan tentang konsep utama dan ide-ide yang membentuk dasar pemikiran ilmiah dan teknologi, bagaimana pengetahuan tersebut telah diturunkan, dan sejauh mana pengetahuan tersebut dibenarkan oleh bukti atau penjelasan teoritis (OECD, 2015).

Project 2061 mendefinisikan literasi sains sebagai “apa yang setiap lulusan SMA harus pahami tentang *science*, matematika, dan teknologi”, sehingga merekomendasikan bahwa literasi sains termasuk:

- 1) Menjadi akrab dengan alam dan mengakui kedua keragaman dan kesatuan.
- 2) Memahami konsep-konsep kunci dan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan.
- 3) Menyadari beberapa cara penting di mana ilmu pengetahuan, matematika, dan teknologi bergantung pada satu sama lain.
- 4) Mengetahui bahwa ilmu pengetahuan, matematika, dan teknologi dekat dengan kehidupan manusia, dan mengetahui apa yang menyiratkan tentang kekuatan dan keterbatasan mereka.
- 5) Memiliki kapasitas untuk cara berpikir ilmiah.
- 6) Menggunakan pengetahuan ilmiah dan cara berpikir untuk tujuan individu dan sosial.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam rangka menilai setiap aspek *literacy science*: yang pertama adalah pemahaman bahwa untuk menjadi melek ilmiah (*literacy science*) bukanlah kondisi 'ya atau tidak'. Ada berbagai tingkatan dan ekspresi dalam literasi sains. Tingkatan terendah sering disebut praktis atau literasi fungsional dan mengacu pada kemampuan seseorang untuk

berfungsi secara normal dalam kehidupan sehari-hari mereka, misalnya sebagai konsumen produk ilmiah dan teknologi. Hal ini berkaitan dengan kebutuhan dasar manusia seperti makanan, kesehatan, dan tempat tinggal. Tingginya tingkat melek huruf, seperti pengetahuan sipil (atau kekuatan pengetahuan), merujuk pada kemampuan seseorang untuk berpartisipasi bijak dalam debat sosial mengenai isu-isu ilmiah dan teknologi yang terkait. Literasi budaya mencakup apresiasi terhadap usaha ilmiah, dan persepsi ilmu sebagai aktivitas intelektual besar. Shamos (1989) juga menyarankan skala 'pasif menjadi aktif', yaitu membedakan mengingat pengetahuan (teori) dengan mengingat ide-ide ilmiah dan menerapkannya (Shwartz *et al*, 2006).

2.2.2 Skala Pengukuran *Literacy Science*

Literacy science secara lebih spesifik dapat dijabarkan berdasarkan tingkatan sebagai berikut:

- 1) *Literacy science* secara nominal, literasi sains secara fungsional, literasi sains secara konseptual, serta literasi sains secara multi dimensional. Literasi sains secara nominal biasanya dicapai ketika siswa mampu mengenali konsep sains, namun tingkat pemahamannya mengarah pada miskonsepsi.
- 2) *Literacy science* secara fungsional dicapai ketika siswa mampu mendeskripsikan konsep secara benar, namun memiliki keterbatasan untuk memahaminya.
- 3) *Literacy science* secara konseptual, yaitu ketika siswa mampu mengembangkan skema disiplin utama pengetahuan konseptual dan mengembangkan skema

tersebut dengan pengetahuan siswa secara umum, kemampuan prosedural dan pemahaman proses tentang penyelidikan ilmiah juga termasuk didalamnya.

- 4) *Literacy science* secara multidimensional, yaitu ketika siswa mampu menggabungkan antara konsep disiplin utama pengetahuan secara konseptual dan hubungannya dengan teknologi dalam kehidupan sehari-hari mereka, secara khususnya mengkoneksikan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan isu-isu menantang yang berkembang dalam masyarakat (Shwartz *et al*, 2006).

Penelitian pengembangan yang dilakukan menggunakan definisi PISA 2015 dari *literacy science* sehingga diperoleh empat aspek yang saling terkait untuk dikembangkan menjadi *students worksheet/LKS*:

- 1) Konteks; topik-topik yang diangkat berisi tentang hal-hal personal, nasional dan isu global, asal muasal (sejarah) baik lampau maupun saat ini, yang menuntut beberapa pemahaman ilmu pengetahuan dan teknologi.
- 2) Pengetahuan; pemahaman tentang fakta-fakta utama, konsep dan teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan tentang alam dan artefak teknologi (konten pengetahuan), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi (pengetahuan prosedural) dan pemahaman tentang alasan yang mendasari untuk prosedur ini dan pembenaran untuk mereka gunakan (pengetahuan epistemik).
- 3) Kompetensi; kemampuan untuk menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah.

- 4) Sikap; satu set sikap terhadap ilmu pengetahuan, ditandai dengan minat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi; menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan yang tepat, serta persepsi dan kesadaran akan masalah lingkungan.

Keempat aspek menurut PISA 2015 yang dijabarkan diatas, dapat dijadikan skala dalam mengukur tingkat *literacy science*.

2.3 *Students Worksheet/LKS terintegrasi Literacy Science*

Pengembangan *students worksheet/LKS terintegrasi literacy science* ini mengacu pada kerangka utama pengembangan dari PISA 2015 dan terdiri dari beberapa unit item seperti berikut:

- 1) Kompetensi, pada ranah ini ada 3 kompetensi yaitu; menjelaskan fenomena secara ilmiah; mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; serta menafsirkan bukti dan data ilmiah. Penjelasan detail indikator aspek kompetensi disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Aspek Kompetensi

No	Kompetensi	Indikator
1.	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1) Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai; 2) Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model dan gambaran penjelasan; 3) Membuat dan membenarkan prediksi yang tepat; 4) Memprediksi hipotesis yang jelas; 5) Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat
2.	Mengevaluasi dan merancang	1) Mengidentifikasi pertanyaan

penyelidikan ilmiah	yang dieksplorasi dalam studi ilmiah yang diberikan; 2) Membedakan pertanyaan yang mungkin digunakan untuk penyelidikan secara ilmiah; 3) Mengusulkan solusi dari pertanyaan eksplorasi yang diberikan secara ilmiah; 4) Mengevaluasi solusi dari pertanyaan eksplorasi yang diberikan secara ilmiah; 5) Menggambarkan dan mengevaluasi berbagai solusi yang digunakan para ilmuwan untuk memastikan reabilitas dan objektivitas data serta penjelasannya secara umum
3. Menafsirkan bukti dan data ilmiah	1) Mengubah data dari satu representasi ke yang lain; 2) Menganalisis dan menafsirkan data, serta menarik kesimpulan yang tepat; 3) Mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran ilmiah terkait dengan teks; 4) Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah, teori, dan yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan lain; 5) Mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari sumber yang berbeda (misalnya, koran, internet, jurnal)

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Indikator-indikator yang terdapat dalam kompetensi pada Tabel 2.1 kemudian diidentifikasi, dikelompokkan, dan disesuaikan dengan keterampilan-keterampilan yang ada dalam *high order thinking*.

- 2) Jenis Pengetahuan Ilmiah; kemampuan siswa untuk menunjukkan kompetensi ini tergantung pada tiga jenis pengetahuan ilmiah. Hal ini didefinisikan sebagai: a) pengetahuan konten, pengetahuan tentang isi ilmu (termasuk sistem

fisik, sistem hidup, bumi, dan ilmu ruang angkasa); b) pengetahuan prosedural, pengetahuan tentang keragaman metode dan praktek yang digunakan untuk membangun pengetahuan ilmiah serta prosedur standar; c) pengetahuan epistemik, pengetahuan tentang bagaimana keyakinan kita dalam ilmu dibenarkan sebagai hasil dari memahami fungsi dari praktek ilmiah, pembenaran mereka, dan makna istilah-istilah seperti teori, hipotesis, dan observasi

- 3) Konteks; penilaian PISA 2015 akan memerlukan bukti kompetensi dan pengetahuan dalam berbagai konteks termasuk kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, bahaya dan batas-batas ilmu pengetahuan dan teknologi, personal, local/nasional, dan pengaturan global. Detail topik pada *literacy science* disajikan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Detail Topik pada *Literacy Science*

	Personal	Lokal/Nasional	Global
Kesehatan dan Penyakit	Pemeliharaan kesehatan, kecelakaan, gizi	Kontrol penyakit, penyebarannya di sosial, pilihan makanan, komunitas kesehatan	Wabah penyakit, penyebaran penyakit menular
Sumber alam	Konsumsi pribadi terhadap bahan dan energi	Pemeliharaan populasi manusia, kualitas hidup, keamanan produksi dan distribusi pangan, pasokan energi	SDA yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui, pertumbuhan populasi, penangkaran spesies

Tabel 2.2 (lanjutan)

	Personal	Lokal/Nasional	Global
Kualitas lingkungan	tindakan ramah lingkungan, penggunaan dan pembuangan bahan dan perangkat	Penyebaran penduduk, pembuangan limbah, dampak lingkungan	Keanekaragaman hayati, keberlanjutan ekologis, pengendalian pencemaran, produksi dan hilangnya tanah / biomassa
Bahaya	Penilaian risiko dari pilihan gaya hidup	Perubahan yang cepat (misalnya, gempa bumi, cuaca buruk), perubahan yang lambat dan progresif (misalnya, erosi pantai, sedimentasi), penilaian risiko	perubahan iklim, dampak komunikasi modern
Batas-batas ilmu pengetahuan dan teknologi	Aspek ilmiah dari hobi, teknologi pribadi, musik dan kegiatan olahraga	Bahan-bahan baru, perangkat dan proses, modifikasi genetik, teknologi kesehatan, transportasi	Kepunahan spesies, eksplorasi ruang, asal dan struktur alam semesta

Isi atau konten yang terdapat pada Tabel 2.2 selanjutnya diidentifikasi dan dipilih untuk dikembangkan dalam *students worksheet*/LKS. Topik yang dikembangkan diantaranya, keberlanjutan ekologis, kontrol penyakit dan pemeliharaan kesehatan, tindakan ramah lingkungan, bahan kimia yang digunakan di negara bermusim 4, perangkat dan proses pada teknologi *CT Scan* dan *X-Ray*, serta proses ilmiah.

Berdasarkan aspek-aspek dan penjelasan detail di dalamnya, maka *students worksheet/LKS* yang akan dikembangkan akan disesuaikan dengan aspek-aspek dan penjelasan tersebut.

2.4 High Order Thinking (HOT)

2.4.1 Pengertian High Order Thinking (HOT)

Kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Heong *et al* (2011) didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru. Berpikir tingkat tinggi adalah berpikir pada tingkat lebih tinggi daripada sekedar menghafalkan fakta atau mengatakan sesuatu kepada seseorang persis seperti sesuatu itu disampaikan kepada kita. Wardana (2010) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental dalam usaha mengeksplorasi pengalaman yang kompleks, reflektif dan kreatif yang dilakukan secara sadar untuk mencapai tujuan, yaitu memperoleh pengetahuan yang meliputi tingkat berpikir analitis, sintesis, dan evaluatif. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill – HOTS*) merupakan proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif

dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru (Rofiah *et al*, 2013).

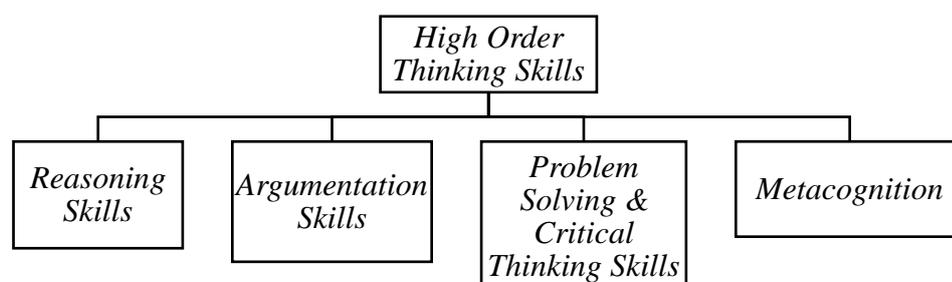
Lauren Resnick dalam Schraw dan Robinson (2011: 50) menyatakan bahwa tidak semua tempat dan keadaan dapat menerapkan *high order thinking*, berikut ini pendapatnya mengenai *high order thinking*:

- 1) *High order thinking* sulit untuk ditentukan tapi mudah untuk dikenali ketika terjadi.
- 2) *High order thinking* selalu menjadi tujuan utama dari lembaga pendidikan elit. Tantangan yang ada saat ini adalah menemukan cara untuk mengajar *high order thinking* dalam lembaga-lembaga yang berkomitmen untuk mendidik seluruh penduduk.
- 3) *High order thinking* merupakan ciri khas dari keberhasilan pembelajaran di semua tingkat, tidak hanya yang lebih maju.

Pemikiran yang baik tergantung pada pengetahuan tertentu, tetapi banyak aspek pemikiran yang kuat dibagi di seluruh disiplin ilmu dan situasi.

2.4.2 Komponen *High Order Thinking (HOT)*

Schraw dan Robinson (2011: 23) menggambarkan empat komponen dari *high order thinking* pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Empat Komponen dari *High Order Thinking*

Penjelasan dari empat komponen tersebut adalah:

1) Keterampilan Penalaran (*Reasoning Skills*)

Keterampilan penalaran termasuk proses deduktif dan induktif. Penalaran deduktif menggunakan fakta, klaim, atau premis yang mendukung kesimpulan. Contoh penjelasnya sebagai berikut: Susan adalah seorang fisikawan dan semua fisikawan yang berpendidikan. Berdasarkan bukti ini, kita dapat menyimpulkan bahwa Susan adalah berpendidikan. Kesimpulan deduktif akan menjadi benar apabila, klaim atau premis juga benar. Jika kesimpulan dari premis logis, maka kesimpulannya adalah valid. Deduktif bergerak secara logis dari bukti spesifik pada jenis yang lebih umum dari klaim yang mungkin atau mungkin tidak benar, sedangkan induktif sebaliknya. Kedua proses deduktif dan induktif sangat penting untuk *high order thinking*, terutama untuk menarik kesimpulan yang valid berdasarkan bukti dan generalisasi kesimpulan pada kasus baru (Schraw *et al*, 2011). *Reasoning skills* dalam penelitian ini akan dilihat melalui kemampuan siswa dalam membuat kesimpulan pada kegiatan praktikum.

2) Keterampilan Argumentasi (*Argumentation Skills*)

Jenis keterampilan umum berpikir kedua termasuk menghasilkan dan mengevaluasi bukti dan argumen. Argumen dalam bentuk yang paling sederhana adalah klaim yang mendukung premis dengan menggunakan bukti yang kredibel. Misalnya, orang mungkin berpendapat bahwa pemanasan global (premis) menyebabkan perubahan cuaca di planet (klaim). Orang mungkin mendukung klaim ini dengan bukti yang memenuhi syarat dengan baik.

Argumentasi merupakan keterampilan berpikir penting yang membantu individu membuat pernyataan, mengumpulkan dan mengevaluasi bukti, dan mengintegrasikan berbagai sumber bukti untuk mendukung klaim, atau untuk membantah atau berpendapat kontra terhadap klaim (Schraw *et al*, 2011). *Argumentation skills* dalam penelitian ini akan ditunjukkan melalui penentuan hipotesis awal dan hipotesis akhir, pengolahan informasi dan data pada kegiatan praktikum.

3) Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis (*Problem Solving & Critical Thinking Skills*)

Jenis keterampilan umum ketiga adalah pemecahan masalah dan berpikir kritis. Para peneliti biasanya membedakan masalah menjadi dua macam, yaitu masalah yang sudah jelas dan masalah yang tidak jelas. Permasalahan yang tidak jelas memiliki banyak solusi dan tidak ada jalan yang jelas untuk solusi.

Penelitian berbasis pemecahan masalah menyarankan 5 strategi untuk diterapkan, diantaranya: mengidentifikasi masalah, mempresentasikan masalah, memilih sebuah strategi yang sesuai, menerapkan strategi, dan mengevaluasi solusi. Ahli yang mempelajari pemecahan masalah telah mencatat bahwa kemampuan orang untuk memecahkan masalah tergantung pada dua faktor penting: satu adalah jumlah domain pengetahuan khusus yang kita miliki, yang lain adalah jumlah pengalaman yang kita miliki dalam mencoba untuk memecahkan masalah kelas tertentu (Schraw *et al*, 2011). *Problem solving and critical skills* dalam penelitian ini akan ditinjau dari kemampuan siswa dalam

menganalisis keterkaitan antara artikel dengan materi pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan.

4) Metakognisi (*Metacognition*)

Bagian ini menjelaskan pengetahuan tentang kognisi, secara umum sama dengan kesadaran dan pengetahuan tentang kognisi diri seseorang. Dapat dikatakan bahwa metakognisi merupakan kesadaran tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui. Strategi metakognisi merujuk kepada cara untuk meningkatkan kesadaran mengenai proses berpikir dan pembelajaran yang berlaku sehingga bila kesadaran ini terwujud, maka akan timbul keterampilan metakognitif di mana seseorang dapat mengawal pikirannya dengan merancang, memantau dan menilai apa yang dipelajarinya. Pada penelitian ini hanya sampai pada keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis (*problem solving & critical thinking skills*).

2.4.3 Indikator *High Order Thinking (HOT)*

Kuhn dalam Schraw dan Robinson (2012: 161) mengidentifikasi indikator penting dalam *higher order thinking*, diantaranya:

1. Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab dengan cara investigasi empiris
2. Merancang dan melakukan investigasi empiris dan atau ilmiah
3. Menggunakan alat dan teknik yang tepat untuk secara sistematis mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data (bukti)
4. Mengembangkan deskripsi, penjelasan, prediksi, dan model menggunakan bukti

5. Berpikir kritis dan logis untuk mengkoordinasikan hubungan antara bukti dan penjelasan

Berdasarkan pengembangan *students worksheet* yang terintegrasi pada *literacy science* dengan beberapa penjelasan dalam kerangka pengembangan instrumen, maka indikator *High Order Thinking* terintegrasi *literacy science* disajikan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator *High Order Thinking* terintegrasi pada *Literacy Science*

No	Keterampilan HOT	Indikator
1.	Keterampilan Penalaran (<i>Reasoning Skills</i>)	1) Mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran ilmiah yang terkait; 2) Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah, teori, dan yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan lain; 3) Mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari sumber yang berbeda; 4) Membuat kesimpulan berdasarkan analisis dan evaluasi yang telah dilakukan
2.	Keterampilan Argumentasi (<i>Argumentation Skills</i>)	1) Memprediksi hipotesis yang jelas; 2) Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai; 3) Mengubah data dari satu representasi ke yang lain; 4) Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model dan gambaran penjelasan; 5) Membuat dan membenarkan prediksi yang tepat;
3.	Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis (<i>Problem Solving & Critical Thinking Skills</i>)	1) Mengidentifikasi pertanyaan yang dieksplorasi dalam studi ilmiah yang diberikan; 2) Membedakan pertanyaan yang mungkin digunakan untuk menyelidiki secara ilmiah; 3) Mengusulkan solusi dari pertanyaan eksplorasi yang diberikan secara ilmiah; 4) Mengevaluasi solusi dari pertanyaan eksplorasi

yang diberikan secara ilmiah; 5) Menggambarkan dan mengevaluasi berbagai solusi yang digunakan para ilmuwan untuk memastikan reabilitas dan objektivitas data serta penjelasannya secara umum

2.4.4 Kriteria Siswa yang Berketerampilan *High Order Thinking*

Lewis dan Smith dalam King, *et al* (1998: 36) mengungkapkan bahwa *high order thinking* terjadi ketika seseorang mampu mengambil informasi baru, kemudian informasi tersebut tersimpan dalam memori, dan saling terkait dan/atau ditata kembali, serta memperluas informasi tersebut untuk mencapai tujuan atau menemukan kemungkinan jawaban dalam situasi yang membingungkan. Jika diuraikan, siswa yang memiliki keterampilan *high order thinking* adalah siswa yang mampu untuk: memutuskan apa yang harus percaya, memutuskan apa yang harus dilakukan, menciptakan ide baru, objek baru, atau ekspresi seni, membuat prediksi, dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang belum diketahui.

2.5 Penelitian Terkait

Peneliti mengambil empat penelitian yang relevan sebagai acuan penelitian. Menurut hasil penelitian Çelikler (2010), pembelajaran menggunakan LKS atau *worksheet* berjalan lebih baik, yaitu ditinjau dari hasil postes, kelas yang menggunakan LKS atau *worksheet* (kelas eksperimen) memperoleh nilai yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Selain itu, dengan menggunakan LKS atau *worksheet* siswa lebih berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran, mereka

lebih leluasa untuk mengungkapkan hal-hal yang ada dalam pemikirannya, serta tidak merasakan proses pembelajaran sebagai kegiatan yang membosankan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmatunnisa, dkk (2013) menjelaskan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajar dengan pembelajaran berbasis literasi sains dan yang diajar dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran berbasis literasi sains memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa sebesar 48,17%. Selain hasil belajar, pembelajaran berbasis literasi sains juga dapat meningkatkan aktivitas siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Shwartz, *et al* (2006) yang bertujuan untuk meningkatkan literasi kimia dalam hal penguasaan konsep (literasi nominal), mendefinisikan beberapa kunci konsep (literasi fungsional), menggunakan pemahaman tentang konsep kimia untuk menjelaskan fenomena (literasi konseptual), dan menggunakan pengetahuan mereka di bidang kimia untuk membaca sebuah artikel pendek, atau menganalisis informasi yang diberikan dalam iklan komersial atau sumber internet (literasi multi-dimensi). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa para siswa SMA cenderung menggunakan literasi nominal dan fungsional. Pada awal diberikan soal mengenai literasi konseptual dan multidimensi mereka merasa aneh, sehingga hasil pretes mereka tidak bagus, namun setelah diberi perlakuan, hasil postes mengalami peningkatan walaupun tidak begitu pesat. Dalam mengembangkan instrument untuk perlakuan, digunakan indikator *Higher Order Thinking Skills*.

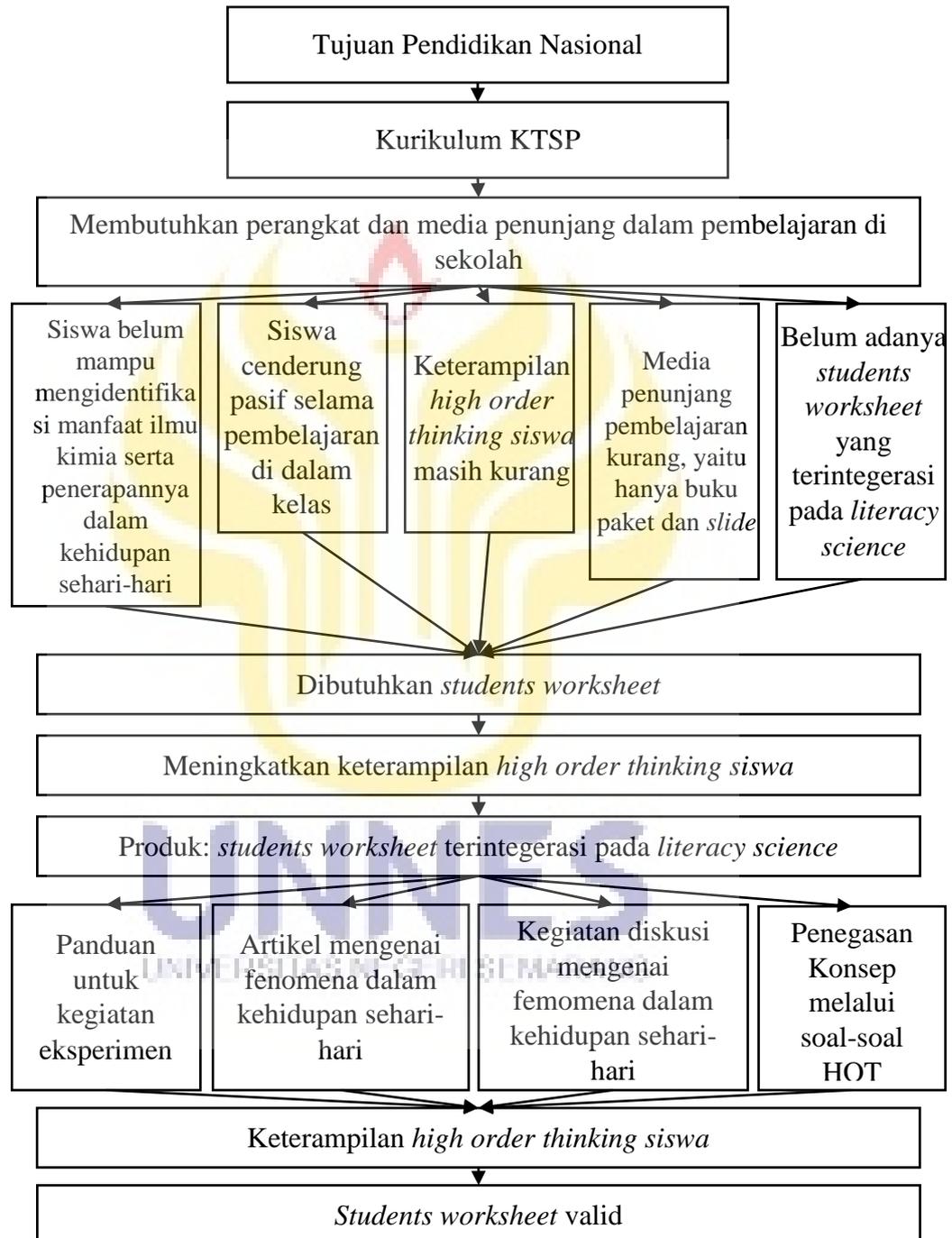
Penelitian yang berjudul "*Creative Activities and Students' Higher Order Thinking Skills*" (Patricia and Ganaden, 2008) menyatakan bahwa keterampilan

berpikir tingkat tinggi dipengaruhi oleh kegiatan kreatif yang dilaksanakan selama kegiatan pembelajaran. Perbedaan hasil keterampilan berpikir tinggi pada kelas kontrol dan eksperimen tidaklah jauh berbeda. Kegiatan kreatif yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari lima tahap, yaitu *prime*, *present*, *probe and pry*, *pinpoint and ponder*, *persue*.



2.6 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian ini disajikan melalui Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa *students worksheet* terintegrasi *literacy science* pada mata pelajaran kimia SMA kelas XI layak digunakan sebagai bahan ajar dan dapat meningkatkan kemampuan *high order thinking* siswa. Siswa memberikan respon positif terhadap pengembangan *students worksheet*. Peningkatan kemampuan *high order thinking* siswa dapat dilihat dari peningkatan hasil nilai pretes-postes, dan peningkatan ketuntasan klasikal dari hasil nilai pretes-postes. Selain itu hasil uji signifikansi menunjukkan bahwa t hitung lebih besar dari tabel sehingga *students worksheet* yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan *high order thinking* siswa.

5.2 Saran

Dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka saran yang diberikan oleh peneliti adalah dengan terus mengembangkan *students worksheet* pembelajaran kimia terintegrasi *literacy science* pada materi kimia yang lain. *Literacy science* merupakan suatu konsep yang sangat bagus untuk dikolaborasikan dengan setiap materi pembelajaran, karena dengan menerapkannya dapat membantu memperluas pengetahuan siswa, menerapkan konsep kimia baik dalam kehidupan sehari-hari, teknologi, maupun masyarakat. Disarankan pula dalam *students worksheet* dicantumkan pertanyaan-pertanyaan

pembuka atau *brain storming* yang bersifat kontekstual dan memiliki keterkaitan antara sains, lingkungan, teknologi, dan sosial masyarakat yang dapat meningkatkan kemampuan *high order thinking* siswa. Pengembangan *students worksheet* terintegrasi pada *literacy science* ini akan lebih maksimal pencapaiannya apabila dikembangkan dalam bahasa sehari-hari atau *mother language* siswa. *Students worksheet/LKS* yang dikembangkan masih perlu dikembangkan kembali, karena pertanda atau penunjuk *literacy science* kurang tampak, walaupun dari segi tema dan isi sudah menerapkan *literacy science*.



DAFTAR PUSTAKA

- Adolphus, Telima, Arakoyu A.A. 2012. Improving Scientific Literacy among Secondary School Students through Integration of Information and Communication Technology. *ARNP Journal of Science and Technology*, June 2012, Vol 2(5), 444-448
- Akbar, Sa'adun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Apipah, Lutfiah. 2008. *Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses melalui Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa :Penelitian Kuasi Eksperimen di Sma Negeri 1 Lembang*. Skripsi. Bandung: FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Budi Aksara.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Mata Pelajaran Kimia untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta: BSNP.
- Çelikler D. 2010. The Effect of Worksheets Developed for the Subject of Chemical Compounds on Student Achievement and Permanent Learning: Educational Research Association. *The International Journal of Research in Teacher Education 2010*.
- Cennamo dan Kalk. 2005. *Real World Instructional Design*. Canada: Thomson Learning, Inc.
- Darmojo & Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud.
- Isaningsih dan Bimo. 2013. Penerapan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Discovery Berorientasi Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Khabibah, S. 2006. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika dengan Soal Terbuka untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar*. Disertasi Surabaya: Program Pascasarjana Unesa
- Krathwohl R, David. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theori Into Practice, Volume 41, Number 4, Autumn*. College of Education, The Ohio State University.
- Mayuni, Ilza. 2015. Mencermati Fetullah Gullen dari Ranah Pendidikan. *Majalah Mata Air*, II(8): 10-14

- Murti, Bhisma. 2011. *Validitas dan Reliabilitas Pengukuran*. Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- OECD, 2015. *PISA 2015 Item Submission Guidelines: Scientific Literacy*, Paris: OECD
- OECD. 2015. *Draft Science Framework*, Paris: OECD
- Özmen H. & N. Yildirim 2005. Effect of Work Sheets on Student's Success: Acids and Bases Sample: Turk Fen Egitimi Dergisi. *Journal of Turkish Science Education*. Volume 2, Issue 2, November 2005.
- Patricia dan Genaden. 2008. Creative Activities and Students' Higher Order Thinking Skills. *Education Quarterly*, December 2008, Vol 66 (1), 22-23. U.P. College Education.
- Prastowo. 2011. *Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Purbaningrum D. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika dengan Konten Kecerdasan Emosional pada Materi Fluida untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa SMA/MA Kelas XI*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Rahmatunnisa, Eny Enawaty, dan Ira Lestari. 2013. Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit di SMA Negeri 1 Pontianak. Pontianak: Fakultas FKIP Untan.
- Rofiah *et al.* 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika (2013) Vol.1 No.2 halaman 17*. Surakarta: Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.
- Safitri A.D, Rusilowati A, dan Sunarno. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam. *Unnes Physics Education Journal*, Vol 4(2), 32-40
- Santyasa I W. 2009. *Pengembangan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Bagi Siswa SMA dengan Pemberdayaan Model Perubahan Konseptual Bersetting Investigasi Kelompok*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Schraw dan Robinson. 2011. *Assessment of Higher Order Thinking Skills*. United States of America: Information Age Publishing, Inc.
- Shwartz Y, Ruth Ben-Zvi, and Avi Hofstein. 2006. The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Educational Research*. Israel: The Department of Science Teaching, The Weizmann Institute of Science, Rehovot.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Sumarni, W., Sudarmin, & Sri, K. 2013. Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Mahasiswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19(1): 69-67
- Wardana, N. 2010. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Ketahananmalangan Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Pemahaman Konsep Fisika. *Diperoleh 28 Januari 2015 dari http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/621016251635_1858-4543.pdf*.
- Widodo, 2012. *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.

