



**PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*  
BERBANTUAN LKS UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN LITERASI SAINS ASPEK PROSES  
DAN SIKAP SISWA SMP**

Skripsi

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

oleh

Dyah Larasati

4201412042

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2017**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

*Pembelajaran Project Based Learning* Berbantuan LKS untuk Meningkatkan  
Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses dan Sikap Siswa SMP

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

Semarang, 30 Januari 2017



Dyah Sarasati

4201412042

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

*Pembelajaran Project Based Learning* Berbantuan LKS untuk Meningkatkan  
Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses dan Sikap Siswa SMP

disusun oleh

Dyah Larasati

4201412042

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada



Panitia:  
Ketua

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

NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Suharto Linuwih, M.Si.

NIP. 196807141996031005

Ketua Penguji

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd.

NIP. 1960121985032002

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

Prof. Dr. Sarwi, M.Si.

NIP. 196208091987031001

Anggota Penguji/  
Pembimbing II

Dr. Ian Yulianti, S.Si. M. Eng

NIP. 197707012005012001

## MOTTO

*“Do what I can do. Let God do what I could not do”*

*“Miracle is another name for hard work”*

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 6)

“Allah tidak akan membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (QS. Al-Baqarah: 286)

## PERSEMBAHAN

- ❖ Bapak Harun dan Ibu Sawinah yang senantiasa mendoakan, mendukung, dan menyemangati
- ❖ Saudara-saudara saya Adik Wirani Setyari Utami, Mbah Nardem, Bapak Wahidi, Ibu Ning, dan Bulik Siti Saringah

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak dapat lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rohman, M. Hum. rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si,Akt dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si. ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Dra. Siti Khanafiyah, M.Si. dosen wali yang telah memberikan arahan akademik selama perkuliahan.
5. Prof. Dr. Sarwi, M, Si. dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. Ian Yulianti, S.Si. M. Eng dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Kepala SMP Negeri 11 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
9. Ibu Sri Lestari, S.Pd. yang telah memberikan informasi dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

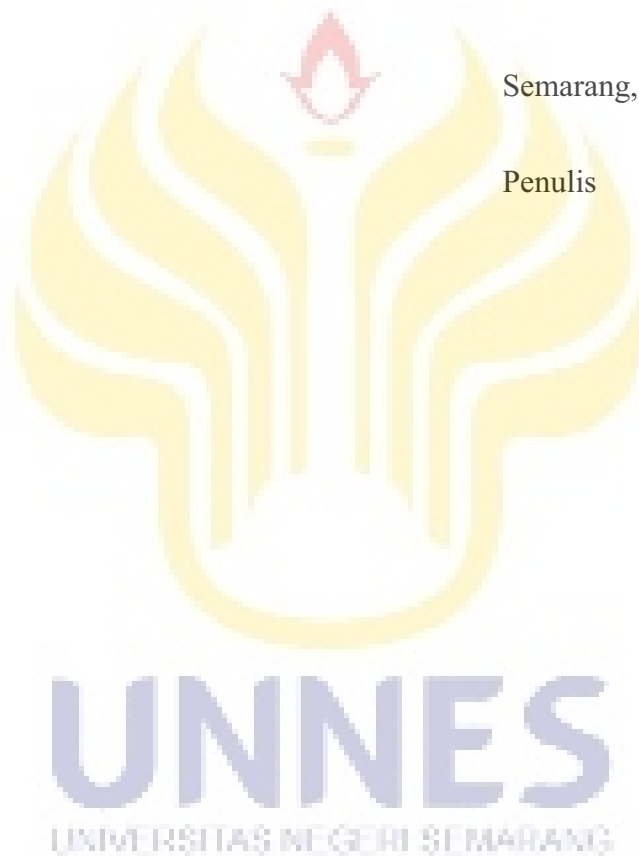
10. Siswa SMP Negeri 11 Semarang yang berperan aktif dalam proses penelitian.

11. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang lebih dari Allah SWT. Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, 30 Januari 2017

Penulis



## ABSTRAK

Larasati, Dyah. 2017. *Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses dan Sikap Siswa SMP*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Sarwi, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Dr. Ian Yulianti, S.Si. M. Eng.

Kata Kunci : *Project-Based Learning*; LKS; Literasi Sains; Proses; Sikap.

Berdasarkan hasil studi PISA, kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS lebih tinggi dibandingkan pembelajaran *discovery learning* serta mendeskripsikan peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap pada siswa SMP melalui pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS. Desain yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan rancangan *nonequivalent control group*. Populasinya adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 11 Semarang. Sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Sampel yang terpilih adalah kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelas kontrol. Hasil uji *N-gain pretest-posttest* menunjukkan adanya peningkatan rata-rata kemampuan literasi sains aspek proses pada kelas eksperimen sebesar 0,64 dengan kategori sedang dan pada kelas kontrol sebesar 0,53 dengan kategori sedang. Sementara itu, hasil uji *N-gain* terhadap hasil angket sikap awal dan akhir menunjukkan adanya peningkatan rata-rata kemampuan literasi sains aspek sikap pada kelas eksperimen sebesar 0,54 dengan kategori sedang dan pada kelas kontrol sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Peningkatan aspek proses tertinggi yaitu menggunakan bukti ilmiah, disusul oleh menjelaskan fenomena ilmiah, dan identifikasi permasalahan/ pertanyaan ilmiah. Peningkatan aspek sikap tertinggi yaitu keyakinan diri sebagai pembelajar sains, disusul oleh tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan, ketertarikan terhadap sains, dan dukungan terhadap inkuiri ilmiah. Kesimpulan penelitian ini adalah pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS dapat meningkatkan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap siswa SMP.



## ***ABSTRACT***

Larasati, Dyah. 2017. *Learning by Using Project Based Learning Worksheet Assisted to Increase The Science Literacy Ability of Process and Attitudes Aspect Junior High School Students*. Skripsi, Physics Department, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Semarang State University. First Advisor: Prof. Dr. Sarwi, M.Si. and Second Advisor: Dr. Ian Yulianti, S.Si. M. Eng.

*Keywords* : *Project Based Learning; Worksheet; Science Literacy; Process; Attitude.*

*Based on the results of the PISA study, the ability of Indonesian students science literacy is still low. This research is an experimental research aims to determine the increase science literacy ability of process and attitudes aspect junior high school students taught using project based learning worksheet assisted higher compared to discovery learning and to describe the increase science literacy ability of process and attitudes aspect junior high school students taught using project based learning worksheet assisted. This research used quasi-experimental design with nonequivalent control group design. The population was all of class VIII students of SMP Negeri 11 Semarang. The sample was determined by purposive sampling technique. The experimental class was class VIII A and the control class was class VIII B. The test results of N-gain pretest-posttest showed an average increase science literacy of process aspects of the experimental class 0.64 in moderate category and the control class 0.53 in medium category. Meanwhile, the test result of N-gain as result of the attitude questionnaire beginning and ending showed an average increase science literacy attitude aspect in the experimental class of 0.54 in moderate category and the control class of 0.47 in medium category. The hypotheses test results showed that the increase in the science literacy ability of process and attitude aspects of the experimental class is higher than the control class. The highest increase of process aspect is using science evidence, followed by explaining scientific phenomena, and identification of problems/ scientific question. The highest increase of attitude aspect is confidence as learners of science, followed by responsibility towards resources and the environment, interest in science, and support for scientific inquiry. The conclusion is learning by using project based learning can increase the science literacy ability of process aspect and attitudes aspects of junior high school students.*



# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Penegasan Istilah .....	8
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	9
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	11
2.1 Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	11

2.2	Perbedaan <i>Project Based Learning</i> dan <i>Discovery Learning</i> .....	15
2.3	Lembar Kerja Siswa (LKS).....	16
2.4	Literasi Sains .....	17
2.5	Tinjauan Sub Materi Tekanan Zat Cair .....	21
2.6	Kerangka Berpikir .....	32
2.7	Hipotesis .....	33
3.	METODE PENELITIAN.....	34
3.1	Lokasi Dan Subjek Penelitian .....	34
3.2	Variabel Penelitian .....	35
3.3	Desain Penelitian .....	36
3.4	Prosedur Penelitian.....	37
3.5	Metode Pengumpulan Data .....	38
3.6	Instrumen Penelitian.....	39
3.7	Metode Analisis.....	42
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	58
4.1	Hasil Penelitian Tahap Awal.....	58
4.2	Hasil Penelitian Tahap Akhir .....	60
4.3	Pembahasan .....	75
5.	PENUTUP .....	88
5.1	Simpulan.....	88
5.2	Saran .....	89
	DAFTAR PUSTAKA .....	90
	LAMPIRAN.....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan <i>Project Based Learning</i> dan <i>Discovery Learning</i> .....	15
3.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses.....	40
3.2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Kemampuan Literasi Sains Aspek Sikap.....	41
3.3 Interpretasi Reliabilitas.....	44
3.4 Interpretasi Taraf Kesukaran.....	45
3.5 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Uji Coba Soal.....	45
3.6 Interpretasi Daya Pembeda.....	46
3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Uji Coba Soal.....	46
3.8 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Soal.....	46
3.9 Cara Pemberian Skor Angket Sikap Literasi Sains.....	48
3.10 Kategori Penilaian <i>N-gain</i> .....	50
4.1 Hasil Analisis Data Awal Uji Homogenitas.....	58
4.2 Hasil Uji <i>N-gain</i> Aspek Proses.....	62
4.3 Hasil Uji Normalitas Aspek Proses.....	62
4.4 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Aspek Proses.....	63
4.5 Hasil Uji Hipotesis Aspek Proses.....	64
4.6 Hasil Uji <i>N-gain</i> Aspek Sikap.....	68
4.7 Hasil Uji Normalitas Aspek Sikap.....	69
4.8 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Aspek Sikap.....	70
4.9 Hasil Uji Hipotesis Aspek Sikap.....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tekanan pada Zat Cair.....	22
2.2 Bejana Berhubungan.....	24
2.3 Aplikasi Hukum Pascal pada Dongkrak Hidrolik .....	25
2.4 Menimbang Benda dalam Zat Cair.....	26
2.5 Gaya Apung.....	27
2.6 Benda Mengapung.....	29
2.7 Benda Melayang .....	30
2.8 Benda Tenggelam .....	31
2.9 Bagan Kerangka Berpikir .....	32
3.1 Desain Penelitian <i>Quasi Experiment</i> dengan Bentuk <i>Nonequivalent Control Group Design</i> .....	36
4.1 Perbandingan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	61
4.2 Hasil Peningkatan tiap Indikator Umum Aspek Proses Kemampuan Literasi Sains pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	66
4.3 Perbandingan Hasil Angket Sikap Awal dan Akhir Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	68
4.4 Hasil Peningkatan tiap Indikator Utama Aspek Sikap Kemampuan Literasi Sains pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	74
4.5 Penilaian Proyek Kelas Eksperimen.....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus .....	94
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	96
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol .....	104
4. Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen .....	112
5. Lembar Kegiatan Belajar Kelas Kontrol .....	115
6. Kisi-Kisi Uji Coba Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	120
7. Uji Coba Soal .....	121
8. Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian Uji Coba Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	129
9. Analisis Uji Coba Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	134
10. Kisi-Kisi dan Rubrik Penilaian Angket Sikap Literasi Sains Uji Coba .....	136
11. Uji Coba Angket Sikap Siswa Terhadap Sains .....	140
12. Analisis Uji Coba Angket.....	143
13. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	145
14. Kisi-Kisi dan Rubrik Penilaian Angket Sikap Literasi Sains .....	146
15. Soal Literasi Sains .....	150
16. Angket Sikap Siswa Terhadap Sains .....	157
17. Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	160
18. Daftar Nilai Ujian Semester Genap Kelas VII .....	165
19. Uji Homogenitas Populasi.....	166
20. Analisis <i>Pretest</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Kelas	

Eksperimen .....	167
21. Analisis <i>Pretest</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Kelas Kontrol.....	169
22. Analisis <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Kelas Eksperimen .....	171
23. Analisis <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Kelas Kontrol.....	173
24. Uji <i>Gain</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Kelas Eksperimen.....	175
25. Uji <i>Gain</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Kelas Kontrol .....	176
26. Uji Normalitas Data Nilai <i>Gain</i> (Aspek Proses) Kelas Eksperimen .....	177
27. Uji Normalitas Data Nilai <i>Gain</i> (Aspek Proses) Kelas Kontrol.....	178
28. Uji Kesamaan Dua Varians (Aspek Proses).....	179
29. Uji Hipotesis (Apek Proses) .....	180
30. Analisis Kemampuan Literasi Sains Aspek Sikap Awal Kelas Eksperimen .....	181
31. Analisis Kemampuan Literasi Sains Aspek Sikap Awal Kelas Kontrol .....	183
32. Analisis Kemampuan Literasi Sains Aspek Sikap Akhir Kelas Eksperimen .....	185
33. Analisis Kemampuan Literasi Sains Aspek Sikap Akhir Kelas Kontrol .....	187
34. Uji <i>Gain</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Sikap Kelas Eksperimen .....	189
35. Uji <i>Gain</i> Kemampuan Literasi Sains Aspek Sikap Kelas Kontrol.....	190
36. Uji Normalitas Data Nilai <i>Gain</i> (Aspek Sikap) Kelas Eksperimen .....	191
37. Uji Normalitas Data Nilai <i>Gain</i> (Aspek Sikap) Kelas Kontrol .....	192
38. Uji Kesamaan Dua Varians (Aspek Sikap) .....	193
39. Uji Hipotesis (Apek Sikap) .....	194
40. Lembar Penilaian dan Rubrik Penilaian Proyek.....	195

41. Analisis Penilaian Proyek 1, 2, 3 dan 4 Kelas Eksperimen.....	199
42. Dokumentasi Penelitian.....	203
43. Surat-Surat Penelitian.....	205





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan sains berpotensi besar dalam menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi era industrialisasi dan globalisasi. Pendidikan sains diharapkan mampu membentuk manusia yang melek sains dan teknologi seutuhnya. Menurut Liliarsari (2011) pendidikan sains ini bertanggung jawab atas pencapaian literasi (melek) sains anak bangsa. Literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan prosesnya. Hal ini berarti tidak sekedar memahami alam semesta, namun seseorang juga ikut berpartisipasi dalam pengambilan keputusan dan menggunakannya (OECD dalam Toharudin *et al.*, 2011: 2). Literasi sains pada PISA bersifat multidimensional pada aspek pengukurannya yaitu aspek konten, konteks, proses, dan sikap.

Studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) yang dilakukan setiap 3 tahun khususnya untuk siswa berusia 15 tahun atau mendekati akhir wajib sekolah, menyertakan literasi sains dalam salah satu studinya. Hal ini berarti literasi sains sangat penting dikuasai oleh siswa, dimana pada usia ini siswa dipersiapkan untuk menghadapi tantangan masyarakat modern, memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi dan masalah-masalah lain yang dihadapi

oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi, kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan. Kemampuan ini dibutuhkan oleh siswa untuk hidup di masa depan, baik sebagai individu, anggota masyarakat, maupun warga dunia (Rustaman, 2004).

Hasil studi PISA terakhir pada tahun 2012 terhadap kemampuan literasi sains siswa Indonesia menunjukkan terjadi kemerosotan peringkat yaitu dari peringkat ke-60 dari 65 negara di tahun 2009 menjadi peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dengan perolehan skor rata-rata yang merosot dari 383 menjadi 382 dan berada di bawah skor rata-rata standar PISA yaitu 500 (PISA, 2009, 2012 OECD, 2009, 2012).

Hasil studi PISA relevan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan di Indonesia berkaitan dengan literasi sains. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Haristy *et al.* (2012) tentang pembelajaran berbasis literasi sains pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit pada siswa SMA, didapatkan hasil rata-rata nilai *pretest* kemampuan literasi sains pada kelas kontrol sebesar 34,82 dan pada kelas eksperimen sebesar 37,67. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhajir dan Rohaeti (2015) pada siswa MTs juga menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi dan sikap sangat rendah jika dilihat dari nilai *pretest*, di mana masing-masing sebesar 20,24 dan 39,95 pada kelas yang menerapkan *Science Technology Society*, sedangkan kelas yang menerapkan *Contextual Teaching and Learning* didapatkan nilai *pretest* sebesar 16,60 pada aspek kompetensi dan 37,76 pada aspek sikap. Hasil penelitian lain yang relevan dengan hasil studi PISA mengenai rendahnya literasi sains siswa yaitu hasil

penelitian yang dilakukan oleh Dahtiar (2015) tentang pembelajaran *inquiry* untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP, didapatkan hasil *pretest* sebesar 34.

Menurut Deryati *et al.* (2012) rendahnya kemampuan literasi sains tersebut berkaitan dengan pendekatan pembelajaran yang umumnya digunakan oleh guru saat ini menitikberatkan pada aspek konten (pengetahuan), dan cenderung mengabaikan aspek proses sains yang menjadi rujukan penilaian literasi sains. Selain itu, rendahnya literasi sains siswa Indonesia diprediksi berkaitan dengan kondisi pembelajaran di kelas yang masih mengedepankan peran guru sebagai sumber informasi, sehingga pembelajaran hanya sebagai proses transfer informasi, menghafal materi serta kurang melatih siswa dalam proses sains seperti menerapkan konsep-konsep pada kasus-kasus atau fenomena ilmiah di sekitarnya. Menurut Dasna (2012), proses sains penting dalam pembelajaran IPA, karena di dalamnya terjadi proses logika berpikir deduktif-induktif untuk memperoleh kesimpulan. Hal itu menunjukkan IPA membelajarkan cara berpikir secara sistematis untuk memecahkan suatu masalah.

Faktor penting lainnya yang mempengaruhi literasi sains adalah sikap siswa terhadap sains. Sejalan dengan pernyataan Ekohariadi (2009), bahwa tinggi rendahnya literasi sains siswa juga dipengaruhi secara positif oleh sikap siswa terhadap sains. Sikap sains merupakan salah satu unsur yang paling penting dari pembelajaran sains atau IPA, dan penting dalam kehidupan bermasyarakat yang akan dapat membentuk pribadi manusia ketika melakukan pertimbangan yang rasional dalam mengambil suatu keputusan (Dasna, 2012).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara (Januari, 2016) yang dilakukan oleh peneliti dengan guru IPA dan siswa di SMP Negeri 11 Semarang yang menerapkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), diperoleh informasi bahwa masih banyak permasalahan yang dihadapi guru maupun siswa yang menyebabkan belum optimalnya kemampuan literasi sains siswa. Permasalahan tersebut diantaranya pembelajaran masih berpusat pada guru. Hal ini menyebabkan siswa hanya menerima informasi tanpa melakukan penemuan konsep atau penyelidikan secara mandiri. Pada saat pembelajaran banyak siswa yang cenderung kurang memusatkan perhatiannya dan membuat kegaduhan, sehingga pembelajaran menjadi tidak kondusif. Minat belajar siswa yang kurang karena penggunaan model pembelajaran yang kurang bervariasi menyebabkan pembelajaran menjadi kurang menarik bagi siswa dan menyebabkan rendahnya aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran IPA. Kegiatan pembelajaran IPA yang menekankan pada kerja praktikum, terutama kerja proyek belum terlaksana dengan baik.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan pada model pembelajaran, yaitu model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) dan yang tidak hanya mampu menjadikan siswa cerdas dalam *teoritical science* (ilmu teori), tetapi juga cerdas dalam *practical science* (ilmu praktik) (Shoimin, 2014: 20). Pembelajaran IPA di SMP menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Suwanto, 2010).

*Project based learning* adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan oleh para pendidik untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan berkualitas serta membuat siswa aktif dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Menurut Fathurrohman (2015:117), *project based learning* adalah model yang menekankan pada pengadaan proyek atau kegiatan penelitian kecil dalam pembelajaran. *Project based learning* mampu memberikan nilai keterampilan proses yang baik, karena dalam pembelajarannya menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dan mengaplikasikannya secara nyata (Daryanto, 2014:23). Implementasi *project based learning* dapat meningkatkan kreativitas, aktivitas dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Purworini, 2006). Selain itu, hasil penelitian oleh McCright (2012) mengatakan bahwa pembelajaran inkuiri berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi kuantitatif pada mahasiswa di *Michigan State University's Lyman Brigs College*.

*Project based learning* akan berjalan dengan baik dan terarah jika menggunakan media Lembar Kerja Siswa (LKS). Hal ini sesuai dengan penelitian Mihardi *et al.* (2013), yang menunjukkan bahwa penggunaan media LKS dapat mengarahkan siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan model *project based learning* dan dapat meningkatkan *creative thinking* siswa. Hasil penelitian oleh Pratiwi (2015) juga menunjukkan bahwa penerapan model *project based learning* berbantuan LKS dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar, *problem solving*

(Farika, 2015), dan penguasaan konsep serta *performance* siswa dibandingkan dengan model *discovery learning* (Khasanah, 2015).

Model pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS dapat diterapkan pada sub materi tekanan zat cair. Hal ini karena model *project based learning* dan sub materi tekanan zat cair memiliki karakteristik yang sama. Model *project based learning* memiliki karakteristik melibatkan tugas proyek, begitu juga sub materi tekanan zat cair. Pembelajaran pada sub materi ini tidak hanya terkait pada kegiatan di laboratorium saja. Banyak proyek sederhana yang dapat dilakukan oleh siswa sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan analisis kompetensi dasar yang tertera dalam silabus mata pelajaran IPA kelas VIII Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), yaitu KD 5.5 yang berbunyi “Menyelidiki tekanan pada benda padat, cair, dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari”.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Dan Sikap Siswa SMP**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Apakah peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS lebih tinggi daripada pembelajaran *discovery learning*?
2. Apakah peningkatan kemampuan literasi sains aspek sikap siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS lebih tinggi daripada pembelajaran *discovery learning*?
3. Bagaimanakah deskripsi peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap pada siswa SMP melalui pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS dibandingkan pembelajaran *discovery learning*.
2. Mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains aspek sikap siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS dibandingkan pembelajaran *discovery learning*.
3. Mendeskripsikan peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap pada siswa SMP melalui pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS.

### **1.4 Manfaat Penelitian**



#### **1.4.1 Bagi Peneliti**

1. Penelitian ini dapat menambah wawasan pseneliti tentang tentang pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS untuk meningkatkan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap siswa SMP.
2. Peneliti mampu mengetahui dan memahami bagaimana deskripsi peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap pada siswa SMP melalui pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS.

#### **1.4.2 Bagi Guru**

1. Dapat menambah wawasan guru dalam menerapkan strategi pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan mutu pembelajaran.
2. Memberikan informasi mengenai ketercapaian literasi sains siswa sehingga dapat dijadikan feedback untuk lebih meningkatkan kemampuan literasi sains siswa di jenjang berikutnya.

#### **1.4.3 Bagi Siswa**

1. Meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada aspek proses dan sikap sains.
2. Membantu siswa meningkatkan kreativitas dalam membuat proyek maupun menyelesaikan permasalahan.

### **1.5 Penegasan Istilah**

#### **1.5.1 Pembelajaran *Project Based Learning***

*Project based learning* menurut Abidin (2014: 167) adalah model pembelajaran yang secara langsung melibatkan siswa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penelitian untuk mengerjakan dan menyelesaikan suatu proyek

pembelajaran tertentu. Fokus pembelajaran terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi, melibatkan pebelajar dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan pebelajar bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000).

### **1.5.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan jenis *hand out* yang dimaksudkan untuk membantu siswa belajar secara terarah. LKS adalah lembaran kertas berupa informasi dan soal-soal atau pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa. LKS biasanya berisi petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas (Hamdani, 2011: 74).

### **1.5.3 Literasi Sains**

Literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan), menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah, sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains (Toharuddin *et al.*, 2011: 8).

## **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

### **1.6.1 Bagian Awal**

Bagian awal skripsi ini berisi halaman judul, pernyataan keaslian tulisan, pengesahan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

### 1.6.2 Bagian Isi

Bagian isi skripsi ini memuat lima bab sebagai berikut:

#### BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

#### BAB 2 : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori yang membahas tentang pembelajaran *project based learning*, Lembar Kerja Siswa (LKS), literasi sains, tinjauan sub materi tekanan zat cair, kerangka berfikir, dan hipotesis penelitian.

#### BAB 3 : Metode Penelitian

Bab ini berisi lokasi dan subjek penelitian, faktor yang diteliti, desain penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, analisis instrumen penelitian, dan metode analisis data.

#### BAB 4 : Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasan tentang perbandingan peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap antara

siswa yang diajar dengan menggunakan *project based learning* dengan siswa yang diajar dengan *discovery learning*.

## BAB 5 : Penutup

Bab ini berisi simpulan dan saran dari peneliti.

### 1.6.3 Bagian Akhir

Bagian akhir skripsi ini berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pembelajaran *Project Based Learning*

##### 2.1.1 Definisi *Project Based Learning*

Secara sederhana pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* menurut Abidin (2014: 167) adalah model pembelajaran yang secara langsung melibatkan siswa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penelitian untuk mengerjakan dan menyelesaikan suatu proyek pembelajaran tertentu. Sebagaimana yang disampaikan oleh Sani (2014: 172), *project based learning* adalah pembelajaran dengan aktivitas jangka panjang yang melibatkan siswa dalam merancang, membuat dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata. Sementara itu, menurut Boss dan Kraus (2007) *project based learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang menekankan aktivitas siswa dalam memecahkan berbagai permasalahan yang bersifat *open-ended* dan mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam mengerjakan sebuah proyek untuk menghasilkan sebuah produk otentik tertentu.

##### 2.1.2 Karakteristik *Project Based Learning*

Menurut Daryanto (2014: 24) *project based learning* adalah pembelajaran yang memiliki beberapa karakteristik, yaitu: (1) siswa membuat keputusan dan membuat sebuah kerangka kerja; (2) terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya; (3) siswa mendesain proses untuk mencapai hasil; (4)

siswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan; (5) siswa melakukan evaluasi secara kontinu; (6) siswa secara teratur melihat kembali apa yang sudah dijalankan; (7) hasil akhir berupa produk yang dievaluasi kualitasnya; dan (8) situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

### 2.1.3 Prinsip-Prinsip *Project Based Learning*

Menurut Thomas (2000), *project based learning* mempunyai beberapa prinsip sebagai berikut:

1. Prinsip sentralis (*centrality*) menegaskan bahwa kerja proyek merupakan sentral kegiatan pembelajaran di kelas.
2. Prinsip pertanyaan pendorong/ penuntun (*driving question*) berarti bahwa kerja proyek berfokus pada “pertanyaan atau permasalahan” yang dapat mendorong siswa untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu.
3. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan.
4. Prinsip otonomi (*autonomy*) diartikan sebagai kemandirian siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.
5. Prinsip realistik (*realism*) berarti bahwa proyek memberikan perasaan realistik pada siswa, termasuk dalam memilih topik, tugas, peran konteks kerja, kolaborasi kerja, produk, audien, maupun standar produknya.

#### 2.1.4 Tahapan-Tahapan *Project Based Learning*

*Project based learning* pada umumnya memerlukan beberapa tahapan dan durasi. Tahapan *project based learning* dalam penelitian ini menganut enam tahapan utama yang dikemukakan oleh *George Lucas Educational Foundation* (2007), yaitu:

1. Penyajian permasalahan

Guru menyajikan permasalahan dalam bentuk pertanyaan. Pertanyaan yang diajukan adalah pertanyaan esensial yang menggiring siswa untuk menemukan makna dari penugasan proyek. Permasalahan yang dibahas adalah permasalahan kehidupan sehari-hari yang membutuhkan investigasi.

2. Membuat perencanaan

Siswa secara berkelompok menyusun rencana penyelesaian proyek. Peran guru disini adalah membimbing siswa dalam menyusun rencana.

3. Menyusun penjadwalan

Siswa harus menyusun jadwal terkait alokasi waktu pelaksanaan proyek yang disepakati bersama guru.

4. Memonitor pembuatan proyek

Guru menanyakan perkembangan proyek siswa dan melayani konsultasi serta sebagai fasilitator.



5. Melakukan penilaian

Penilaian proyek dilakukan mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hasil proyek, dan presentasi. Seluruh kelompok melakukan presentasi dan demonstrasi hasil proyek secara bergantian di depan kelas dan ditanggapi oleh kelompok lain.

6. Evaluasi

Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan baik secara individual maupun kelompok.

### 2.1.5 Kelebihan dan Kekurangan *Project Based Learning*

Pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* memiliki kelebihan menurut Daryanto (2014: 25-26), yaitu: (1) meningkatkan motivasi; (2) meningkatkan kolaborasi dan kemampuan pemecahan masalah; (3) membuat siswa lebih aktif dan suasana belajar menjadi menyenangkan; (4) mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi; (5) meningkatkan keterampilan siswa dalam mengorganisasi proyek, sumber dan informasi; dan (6) menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.

Selain dipandang memiliki kelebihan, model ini masih dinilai memiliki beberapa kekurangan, yaitu: (1) memerlukan banyak waktu; (2) membutuhkan

peralatan dan biaya yang banyak; (3) banyak guru yang merasa nyaman dengan kelas tradisional; (4) siswa yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan; dan (5) kesulitan melibatkan semua siswa dalam kerja kelompok.

## 2.2 Perbedaan *Project Based Learning* dan *Discovery Learning*

Penelitian ini menggunakan dua model pembelajaran yang berbeda, yaitu *project based learning* dan *discovery learning*. Perbedaan antara model *project based learning* dan *discovery learning* ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan antara Model *Project Based Learning* dan *Discovery Learning*

No	Segi Perbedaan	<i>Project Based Learning</i>	<i>Discovery Learning</i>
1	Pengertian	Pembelajaran yang menekankan pada pengadaan proyek atau kegiatan penelitian kecil dalam pembelajaran (Fathurrohman, 2014: 117).	Pembelajaran dimana siswa disajikan materi yang belum tuntas sehingga menuntut siswa terlibat aktif untuk menyingkap atau menemukan sendiri suatu konsep yang belum diketahui (Abidin, 2014: 175).
2	Tujuan	Siswa mampu menyelesaikan masalah kontekstual dengan pengetahuan yang telah dimiliki melalui proyek.	Siswa mampu menemukan konsep, hukum, atau prinsip dari materi ajar melalui penyelidikan individu atau kelompok.
3	Masalah yang digunakan	Masalah kontekstual yang ada di lingkungan sekitar	Hasil kreasi guru
4	Tahapan pembelajaran (Sintak)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyajian permasalahan</li> <li>2. Membuat perencanaan</li> <li>3. Menyusun penjadwalan</li> <li>4. Memonitor pembuatan proyek</li> <li>5. Melakukan penilaian</li> <li>6. Evaluasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stimulasi</li> <li>2. Menyatakan masalah</li> <li>3. Pengumpulan data</li> <li>4. Pengolahan data</li> <li>5. Pembuktian</li> <li>6. Menarik kesimpulan</li> </ol>

---

## 2.3 Lembar Kerja Siswa (LKS)

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan siswa dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (LKS). Menurut Diknas (2008), LKS adalah lembaran-lembaran yang dapat membantu siswa menemukan suatu konsep dan menerapkan serta mengintegrasikannya, menuntun siswa dalam belajar, memberi siswa penguatan, dan sebagai petunjuk praktikum. LKS juga diartikan sebagai lembaran kertas yang berupa informasi dan soal-soal atau pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa (Hamdani, 2011: 74). LKS dalam penelitian ini memuat pertanyaan-pertanyaan konsep, tugas proyek yang dapat dikerjakan oleh siswa secara kelompok, dan soal-soal evaluasi.

Pembelajaran dengan menggunakan LKS akan meminimalkan peran guru dan lebih mengaktifkan siswa. Penggunaan LKS dapat membantu guru dalam proses pembelajaran sehingga lebih efektif dan terarah. Hal ini sesuai dengan penelitian Mihardi *et al.* (2013), yang menunjukkan bahwa penggunaan media LKS dapat mengarahkan siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan model *project based learning* dan dapat meningkatkan *creative thinking* siswa. Hasil penelitian dari Ulfaturrohmi *et al.* (2014) menyatakan bahwa pembelajaran berbantuan LKS dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan menumbuhkan literasi sains siswa. Hasil penelitian oleh Pratiwi (2015) juga menunjukkan bahwa

penerapan model *project based learning* berbantuan LKS dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar, *problem solving* (Farika, 2015), dan penguasaan konsep serta *performance* siswa dibandingkan dengan model *discovery learning* (Khasanah, 2015).

## 2.4 Literasi Sains

### 2.4.1 Definisi Literasi Sains

Literasi sains terbentuk dari 2 kata, yaitu literasi dan sains. Secara harfiah literasi berasal dari kata *Literacy* yang berarti melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf (Echols & Shadily, 1990). Sedangkan kata sains merupakan serapan dari Bahasa Inggris, yaitu *Science* yang diambil dari Bahasa Latin *scientia* yang berarti ilmu pengetahuan.

Literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah, sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains (Toharuddin *et al.*, 2011: 8). Sejalan dengan PISA 2006 (OECD, 2006) menyatakan bahwa literasi sains diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

Menurut Yusuf (2003), literasi sains penting untuk dikuasai oleh siswa dalam kaitannya dengan bagaimana siswa dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan. Penguasaan ilmu, cara berpikir ilmiah, dan berperilaku ilmiah akan membantu individu memecahkan masalah yang ia hadapi setiap harinya. Literasi sains merupakan hal yang sangat penting dikuasai individu mengingat pentingnya dalam kehidupan sehari-hari.

#### **2.4.2 Aspek dalam Literasi Sains dan Rinciannya**

PISA 2003 (OECD, 2003) menetapkan tiga aspek besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni konteks/aplikasi sains, konten/pengetahuan sains, dan proses/kompetensi sains. Pada PISA 2006 (OECD 2006) ditambahkan satu aspek yaitu aspek sikap sains siswa.

##### ***2.4.2.1 Aspek Konteks Sains***

PISA menilai pengetahuan sains relevan dengan kurikulum pendidikan sains di negara partisipan tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional tiap negara. Penilaian PISA dibingkai dalam situasi kehidupan umum yang lebih luas dan tidak terbatas pada kehidupan di sekolah saja. Butir-butir soal pada penilaian PISA berfokus pada situasi yang terkait pada diri individu, keluarga dan kelompok individu (*personal*), terkait pada komunitas (*social*), serta terkait pada kehidupan lintas negara (*global*). Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial dan global,

yaitu (1) kesehatan, (2) sumber daya alam, (3) mutu lingkungan, (4) bahaya, dan (5) perkembangan mutakhir sains dan teknologi.

#### **2.4.2.2 Aspek Konten Sains**

Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang diperoleh melalui sumber-sumber informasi lain yang tersedia. Kriteria pemilihan konten sains yaitu (1) relevan dengan situasi nyata, (2) merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang, dan (3) sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun. Berdasarkan kriteria tersebut, maka dipilih pengetahuan yang sesuai untuk memahami alam dan memaknai pengalaman dalam konteks personal, sosial dan global, yang diambil dari bidang studi biologi, fisika, kimia serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa.

#### **2.4.2.3 Aspek Proses Sains**

PISA memandang pendidikan sains berfungsi untuk mempersiapkan warganegara masa depan, yakni warganegara yang mampu berpartisipasi dalam masyarakat yang semakin terpengaruh oleh kemajuan sains dan teknologi. Oleh karenanya pendidikan sains perlu mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami hakekat sains, prosedur sains, serta kekuatan dan limitasi sains. Siswa perlu memahami bagaimana ilmuwan sains mengambil data dan mengusulkan

eksplanasi-eksplanasi terhadap fenomena alam, mengenal karakteristik utama penyelidikan ilmiah, serta tipe jawaban yang dapat diharapkan dari sains. PISA menetapkan tiga item dari komponen proses sains dalam penilaian literasi sains, yaitu:

(1) Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah

Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang meminta jawaban berlandaskan bukti ilmiah, yang didalamnya mencakup juga mengenal pertanyaan yang mungkin diselidiki secara ilmiah dalam situasi yang diberikan, mencari informasi dan mengidentifikasi kata kunci serta mengenal fitur penyelidikan ilmiah, misalnya hal-hal apa yang harus dibandingkan, variabel apa yang harus diubah-ubah dan dikendalikan, informasi tambahan apa yang diperlukan atau tindakan apa yang harus dilakukan agar data relevan dapat dikumpulkan.

(2) Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Proses sains ini mencakup mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan fenomena, memprediksi perubahan, pengenalan dan identifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang sesuai.

(3) Menggunakan bukti ilmiah

Proses sains ini menuntut siswa memaknai temuan ilmiah sebagai bukti untuk suatu kesimpulan. Selain itu juga menyatakan bukti dan keputusan dengan

kata-kata, diagram atau bentuk representasi lainnya. Dengan kata lain, siswa harus mampu menggambarkan hubungan yang jelas dan logis antara bukti dan kesimpulan atau keputusan.

Tiga item tersebut dipilih karena fungsinya terhadap sains dan kaitannya dengan kemampuan kognitif seperti penalaran induktif dan deduktif, berpikir kritis, transformasi informasi (misal membuat tabel atau membuat grafik dari data mentah), pemodelan dan penggunaan sains.

#### **2.4.2.4 Aspek Sikap Sains**

Tujuan utama dari pendidikan sains adalah untuk membantu siswa mengembangkan minat siswa dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah. Sikap-sikap akan sains berperan penting dalam keputusan siswa untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Dengan begitu, pandangan PISA akan kemampuan sains tidak hanya kecakapan dalam sains, juga bagaimana sikap mereka akan sains. Kemampuan sains seseorang di dalamnya memuat sikap-sikap tertentu, seperti kepercayaan, motivasi, rasa *self efficacy*, nilai-nilai dan tindakan utama. Penilaian sains PISA 2006 mengevaluasi sikap sains siswa dalam empat area, yaitu (1) dukungan terhadap inkuiri ilmiah, (2) keyakinan diri sebagai pebelajar sains, (3) ketertarikan terhadap sains, dan (4) tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan. Empat area ini dipilih karena memberikan gambaran internasional mengenai apresiasi umum sains



siswa, sikap dan nilai ilmiah siswa, serta tanggung jawab siswa terhadap masalah-masalah terkait sains yang memiliki konsekuensi nasional dan internasional.

## 2.5 Tinjauan Sub Materi Tekanan Zat Cair

### 2.5.1 Definisi Tekanan

Fluida berbeda dengan zat padat, yaitu tidak mempertahankan bentuk yang tetap melainkan mengambil bentuk yang ditempatinya. Bila sebuah benda tercelup dalam fluida seperti zat cair, maka zat cair akan mengadakan sebuah gaya yang tegak lurus permukaan benda di setiap titik pada permukaan. Jika benda cukup kecil sehingga kita dapat mengabaikan tiap perbedaan kedalaman fluida, gaya per satuan luas yang diadakan oleh fluida sama di setiap titik pada permukaan benda. Gaya yang bekerja pada suatu benda tiap satuan luas ini dinamakan tekanan  $P$ .

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

Dimana:

$P$  = tekanan ( $\text{N/m}^2$  atau Pa)

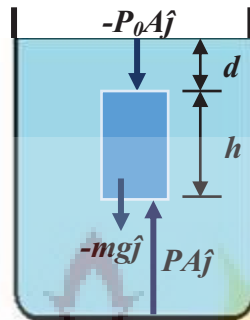
$F$  = gaya yang bekerja pada benda (N)

$A$  = luas bidang tekan ( $\text{m}^2$ )

### 2.5.2 Tekanan pada Zat Cair

Seperti yang diketahui oleh para penyelam, tekanan air bertambah dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini dapat dijelaskan dengan

memperhatikan zat cair yang diam dengan massa jenis  $\rho$  dan terbuka ke atmosfer seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tekanan pada Zat Cair

Anggap bahwa  $\rho$  adalah konstan, berarti bahwa zat cair tersebut bersifat *incompressible*. Dengan memilih sebuah bidang pada balok khayal yang berisi cairan dengan luas penampang  $A$  yang memanjang dari kedalaman  $d$  ke kedalaman  $h$ . Zat cair di luar bidang menyebabkan tekanan di seluruh titik pada permukaan bidang, yang tegak lurus pada permukaan bidang tersebut. Tekanan yang disebabkan oleh zat cair luar pada permukaan bawah bidang adalah  $P$ , dan tekanan yang disebabkan oleh zat cair luar pada permukaan atas bidang adalah  $P_0$ . Oleh karena itu, gaya ke atas yang disebabkan oleh zat cair luar pada bagian bawah bidang adalah  $PA$ , dan gaya ke bawah yang disebabkan oleh atmosfer pada bagian atas bidang adalah  $P_0A$ . Massa dari zat cair di dalam bidang itu adalah:

$$m = \rho V = \rho Ah \quad (2.2a)$$

Oleh karena itu, berat zat cair di dalam bidang adalah:

$$w = mg = \rho Ahg \quad (2.2b)$$

Karena bidang tersebut diam dan berada dalam kesetimbangan, gaya total yang bekerja padanya harus sama dengan nol. Agar positif, maka pilih arah  $y$ , sehingga didapat rumusan sebagai berikut:

$$\sum \vec{F} = PA\hat{j} - P_0A\hat{j} - mg\hat{j} = 0 \quad (2.2c)$$

$$PA - P_0A - \rho Ahg = 0 \quad (2.2d)$$

$$P = P_0 + \rho gh \quad (2.2e)$$

di mana:

$P$  = tekanan zat cair ( $\text{N/m}^2$  atau Pa)

$P_0$  = tekanan atmosfer ( $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )

$\rho$  = massa jenis zat cair (dianggap konstan) ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  = kedalaman zat cair (m)

Artinya, tekanan  $P$  berada pada sebuah kedalaman  $h$  pada suatu titik di dalam zat cair dimana tekanan  $P_0$  lebih besar dari jumlah  $\rho gh$ .

### 2.5.3 Bejana Berhubungan

Gambar 2.2 menunjukkan zat cair dalam sebuah bejana dengan bagian-bagian yang bentuknya berbeda atau disebut bejana berhubungan. Pada pandangan pertama, tampaknya tekanan di bagian yang terbesar dari bejana adalah yang paling besar dan zat cair itu dipaksa ke bagian yang paling kecil dari bejana untuk mencapai ketinggian yang lebih besar. Tekanan hanya bergantung

pada kedalaman zat cair, tidak pada bentuk bejana, sehingga pada ketinggian yang sama tekanan adalah sama di semua bagian bejana. Begitu juga permukaan zat cair, selalu menunjukkan permukaan mendatar pada bejana berhubungan. Hal ini dikenal sebagai prinsip bejana berhubungan.



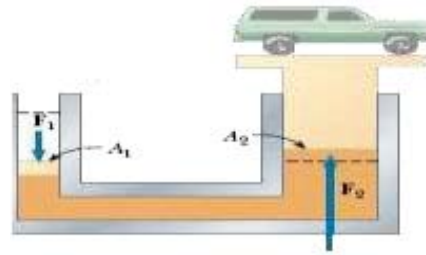
Gambar 2.2 Bejana Berhubungan

Prinsip bejana berhubungan yaitu: *Apabila bejana berhubungan diisi dengan zat cair yang sama, dalam keadaan setimbang zat cair dalam bejana-bejana itu terletak pada satu bidang datar*. Prinsip tersebut tidak berlaku apabila (1) tekanan di atas bejana tidak sama, (2) diisi dua macam atau lebih zat cair, (3) digoyang-goyangkan, dan (4) salah satu bejana berupa pipa kapiler.

#### 2.5.4 Hukum Pascal

Tekanan adalah sama di setiap titik pada kedalaman yang sama. Jadi, jika menambah tekanan dengan menekan ke bawah bagian atas permukaan dengan sebuah pengisap, maka penambahan tekanan adalah sama di mana-mana dalam cairan. Ini dikenal dengan hukum Pascal.

Hukum Pascal berbunyi: *"Tekanan yang diberikan pada suatu zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah"*. Aplikasi sederhana hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Aplikasi Hukum Pascal pada Dongkrak Hidrolik

Sebuah gaya  $F_1$  diberikan pada pengisap yang lebih kecil dengan luas penampang  $A_1$ , sehingga menghasilkan tekanan dalam sebesar  $F_1/A_1$ . Tekanan tersebut diteruskan oleh cairan yang bersifat *incompressibel* ke pengisap yang lebih besar  $A_2$  dan menghasilkan perubahan tekanan sebesar  $F_2/A_2$ . Karena perubahan tekanan adalah sama di mana-mana, sehingga:

$$P_1 = P_2 \quad (2.3a)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.3b)$$

di mana:

$F_1$  = gaya yang bekerja pada pengisap (piston) I

$F_2$  = gaya yang bekerja pada pengisap (piston) II

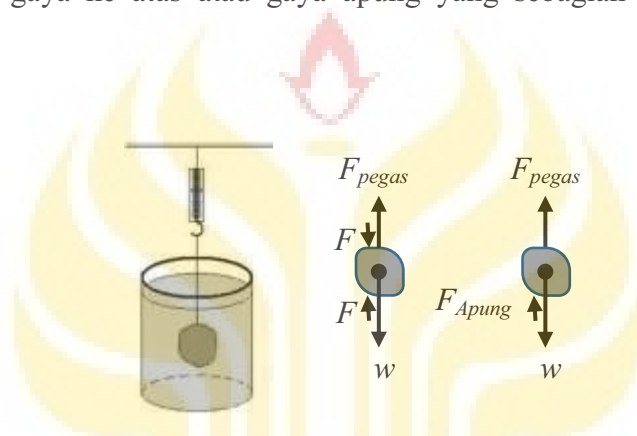
$A_1$  = luas penampang pengisap (piston) I

$A_2$  = luas penampang pengisap (piston) II

Jika  $A_2$  jauh lebih besar dari  $A_1$ , sebuah gaya yang kecil  $F_1$  dapat digunakan untuk mengadakan gaya yang jauh lebih besar  $F_2$  untuk mengangkat sebuah beban yang ditempatkan di pengisap yang lebih besar.

### 2.5.5 Hukum Archimedes

Jika sebuah benda yang memiliki berat dicelupkan ke dalam air, kemudian ditimbang dengan menggantungkannya pada sebuah timbangan pegas seperti pada Gambar 2.4, maka pada timbangan akan menunjukkan nilai yang lebih kecil jika dibandingkan saat benda ditimbang di udara. Hal ini disebabkan oleh air yang memberikan gaya ke atas atau gaya apung yang sebagian mengimbangi gaya berat.

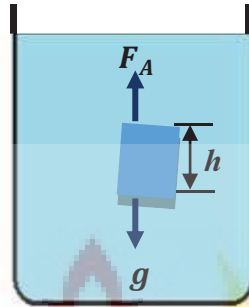


Gambar 2.4 Menimbang Benda dalam Zat Cair

Gaya apung tidak bergantung pada komposisi atau bentuk benda, tetapi bergantung pada kerapatan fluida dan volume benda, dan besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan. Gaya ini kemudian dikenal sebagai hukum Archimedes, yang berbunyi: *“Suatu benda yang dicelupkan ke dalam zat cair baik sebagian atau seluruhnya, akan mendapat gaya tekan ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut”*.

Pada Gambar 2.5, terdapat sebuah benda padat berbentuk kubus yang tercelup dalam zat cair di dalam tabung. Kubus ini berada dalam kesetimbangan dan bekerja dua buah gaya padanya. Salah satu gaya tersebut adalah gaya gravitasi

*g*. Kemudian, zat cair yang dalam keadaan diam menahan kubus berada dalam kesetimbangan.



Gambar 2.5 Gaya Apung

Jadi, besar gaya apung  $F_A$  yang bekerja pada kubus besarnya sama dengan besar gaya gravitasi  $g$ , sehingga:

$$F_A = g \quad (2.4a)$$

Hukum Archimedes dapat lebih dipahami dengan memperhatikan kembali Gambar 2.5. Berdasarkan persamaan 2.2e, tekanan  $P_{bot}$  pada bagian bawah kubus lebih besar dari tekanan pada bagian atas kubus  $P_{top}$  karena jumlah  $\rho_f gh$ , di mana  $h$  adalah tinggi kubus dan  $\rho_f$  adalah massa jenis zat cair. Perbedaan tekanan di antara permukaan bawah dan atas kubus besarnya sama dengan gaya apung per satuan luas pada dua permukaan tersebut. Secara matematis dapat ditulis:

$$F_A = (P_{bot} - P_{top})A = (\rho_f gh)A \quad (2.4b)$$

$$F_A = \rho_f g V_{bf} \quad (2.4c)$$

atau

$$F_A = m_f g \quad (2.4d)$$

di mana:

$F_A$  = gaya Archimedes (N)

$\rho_f$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

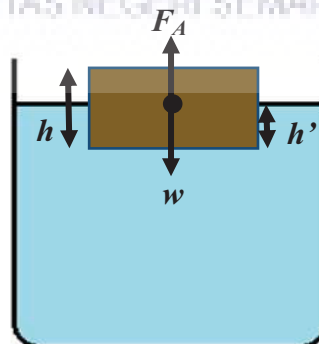
$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$V_{bf}$  = volume zat cair yang dipindahkan atau volume benda yang tercelup ( $\text{m}^3$ ).

$m_f g$  adalah berat zat cair di dalam kubus. Jadi, gaya apung adalah hasil perbedaan tekanan pada benda yang sebagian atau seluruhnya tercelup dalam zat cair. Adanya gaya Archimedes pada sebuah benda dalam zat cair menyebabkan benda dapat mengapung, melayang, atau tenggelam.

#### 2.5.5.1 Benda Mengapung

Jika hanya sebagian benda yang tercelup dalam zat cair, benda itu dikatakan mengapung seperti ditunjukkan pada Gambar 2.6. Pada kasus benda mengapung, massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair ( $\rho_b < \rho_f$ ).



Gambar 2.6 Benda Mengapung



Dalam keadaan ini, berat benda sama dengan gaya apung. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$w = F_A \quad (2.5a)$$

$$m_b g = \rho_f g V_{bf} \quad (2.5b)$$

karena  $m_b = \rho_b V_b$ , maka

$$\rho_b V_b = \rho_f V_{bf} \quad (2.5c)$$

karena  $V_b > V_{bf}$ , maka

$$\rho_b < \rho_f \quad (2.5d)$$

di mana:

$V_{bf}$  = volume benda yang tercelup ( $m^3$ )

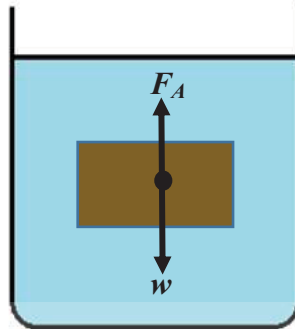
$V_b$  = volume benda seluruhnya ( $m^3$ )

$h$  = tinggi benda seluruhnya (m)

$h'$  = tinggi benda yang tercelup (m)

### 2.5.5.2 Benda Melayang

Jika seluruh bagian benda berada di dalam zat cair, namun benda tersebut tidak sampai menyentuh dasar tabung maka benda dikatakan melayang seperti ditunjukkan pada Gambar 2.7. Pada kasus benda melayang, massa jenis benda dan massa jenis zat cair adalah sama ( $\rho_b = \rho_f$ ).



Gambar 2.7 Benda Melayang

Dalam keadaan seimbang, berat benda sama dengan gaya tekan ke atas oleh zat cair. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$w = F_A \quad (2.6a)$$

$$m_b g = \rho_f g V_{bf} \quad (2.6b)$$

karena  $m_b = \rho_b V_b$ , maka

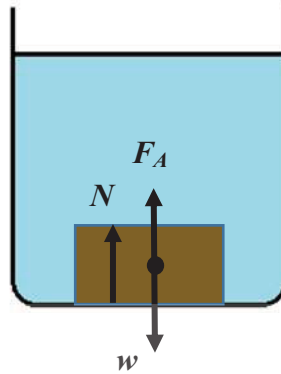
$$\rho_b V_b = \rho_f V_{bf} \quad (2.6c)$$

karena  $V_b = V_{bf}$ , maka

$$\rho_b = \rho_f \quad (2.6d)$$

### 2.5.5.3 Benda Tenggelam

Jika seluruh bagian benda berada di dalam zat cair dan menyentuh dasar tabung maka benda dikatakan tenggelam seperti ditunjukkan pada Gambar 2.8. Pada kasus benda tenggelam, massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair ( $\rho_b > \rho_f$ ).



Gambar 2.8 Benda Tenggelam

Benda tenggelam terjadi karena gaya berat benda yang lebih besar daripada gaya apung. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$w > F_A \quad (2.7a)$$

$$m_b g > \rho_f g V_{bf} \quad (2.7b)$$

$$\rho_b V_b g > \rho_f V_{bf} g \quad (2.7c)$$

karena  $V_b = V_{bf}$ , maka

$$\rho_b > \rho_f \quad (2.7d)$$

## 2.6 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini digambarkan dalam bagan berikut:

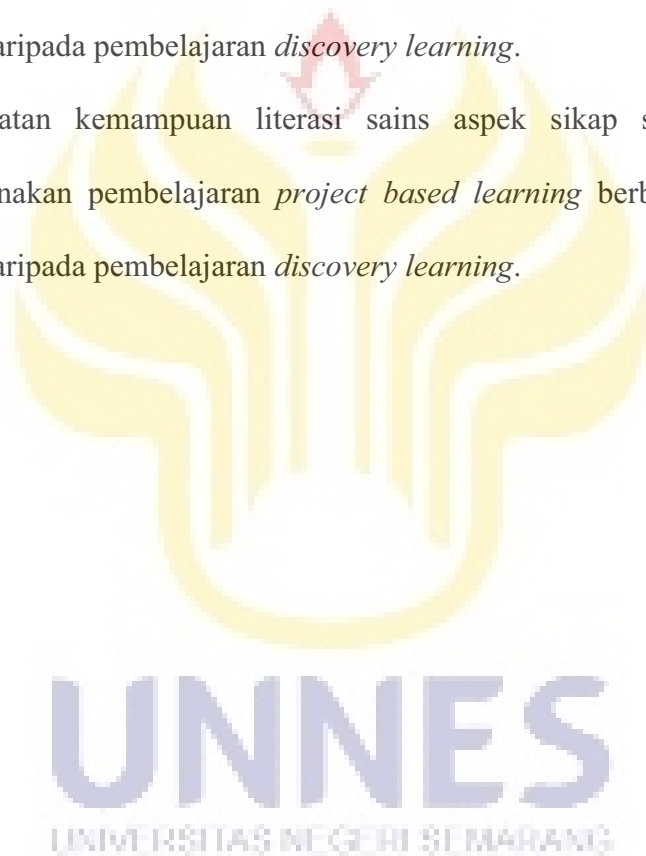


Gambar 2.9 Bagan Kerangka Berpikir

## 2.7 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan landasan teori, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS lebih tinggi daripada pembelajaran *discovery learning*.
2. Peningkatan kemampuan literasi sains aspek sikap siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS lebih tinggi daripada pembelajaran *discovery learning*.



## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS lebih tinggi daripada pembelajaran *discovery Learning*. Kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan nilai  $N\text{-gain} = 0,64$  pada kategori sedang, sedangkan kelas kontrol dengan nilai  $N\text{-gain} = 0,53$  pada kategori sedang.
2. Peningkatan kemampuan literasi sains aspek sikap siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *project based learning* berbantuan LKS lebih tinggi daripada pembelajaran *discovery learning*. Kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan nilai  $N\text{-gain} = 0,54$  pada kategori sedang, sedangkan kelas kontrol dengan nilai  $N\text{-gain} = 0,47$  pada kategori sedang.
3. Peningkatan kemampuan literasi sains aspek proses tertinggi terdapat pada indikator menggunakan bukti ilmiah, disusul oleh menjelaskan fenomena ilmiah, dan terakhir identifikasi permasalahan/ pertanyaan ilmiah. Sementara itu, peningkatan kemampuan literasi sains aspek sikap tertinggi terdapat pada indikator keyakinan diri sebagai pembelajar sains, disusul oleh tanggung

jawab terhadap sumber daya dan lingkungan, ketertarikan terhadap sains, dan terakhir dukungan terhadap inkuiri ilmiah.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Bagi guru, hendaknya menggunakan *project based learning* berbantuan LKS sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran, seperti materi tekanan zat cair. Hal ini karena *project based learning* terbukti dapat meningkatkan kemampuan literasi sains aspek proses dan sikap siswa. Selanjutnya, guru hendaknya merancang pembelajaran secara rinci dan sistematis, agar pembelajaran lebih terarah dan kondusif.
2. Bagi peneliti lain, dalam melihat kemampuan literasi sains siswa sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan pada seluruh aspek literasi sains.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Akcay, H., R.E. Yager, S.M. Iskander, & H. Turgut. 2010. Change in Student Beliefs About Attitudes Toward Science in Grades 6-9. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1): 1-18.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Boss, S. & J. Krauss. 2007. *Reinventing Project-Based Learning: Your Field Guide to Real-World Project in Digital Age*. Washington: ISTE.
- Çakici, Y. & N. Türkmen. 2013. An Investigation of The Effect of Project-Based Learning Approach on Children's Achievement and Attitude in Science. *The Online Journal of Science and Technology*, 3(2) : 9-17.
- Dahtiar, Agi. 2015. Pembelajaran *Level of Inquiry* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP pada Konteks Energi Alternatif. . *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*. Bandung.
- Dasna, I.W. 2012. Peran dan Tantangan Pendidikan MIPA dalam Menunjang Arah Menuju Pembangunan Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 2(1): 1-11. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Kurikulum 2004: Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MT)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Deryati, P., Abdurrahman, & N. Maharta. 2012. Pengaruh Keterampilan Berkomunikasi Sains Menggunakan Pendekatan *Multiple Representations* Terhadap Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, -: 1-11. Tersedia di <http://www.e-jurnal.com> [diakses 1-12-2016].
- Echols, J.M. & Shadily, H. 1990. *Kamus Bahasa Inggris-Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- Ekohariadi. 2009. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1): 29-43.



- Farika, M.A. 2015. Pengembangan LKS dengan Pendekatan *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal*, 4(1): 1-9.
- Fathurrohman, M. 2015. *Model-Model Pembelajaran Interaktif Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- George Lucas Educational Foundation. 2007. *How Does Project-Based Learning*. Tersedia di <http://www.edutopia.org/> [diakses 8-1-2015].
- Hake, R.R. 1998. Interactive Engagement vs Traditional Methods: A Six Tousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66: 64-74.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Haristy, D.R., E. Enawaty., & I. Lestari. 2012. Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Di SMA Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Untan*. Vol(-):1-13.
- Holubova, R. 2008. Effective Teaching Methods – Project-Based Learning in Physics. *US-China Education Review*, 2 (12): 27-36.
- Jalamudin, D.N. 2013. *Pengaruh Project Based Learning terhadap Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Sikap Ilmiah pada Materi Tumbuhan Biji*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Khasanah, R.A.N. 2015. Implementasi Model *Project Based Learning* Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika dan *Performance* Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 4(2): 1-8.
- Kurniawan, Annas. 2012. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Terkait Sains Siswa SMP (Studi Eksperimen di SMP Negeri 4 Singaraja. *Jurnal Penelitian Pascasarjana Undiksha*, 2(1): 1-15.
- Liliasari. 2011. *Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Unnes, 2011.
- Mahanal, S., E. Dermawan, A.D. Corebima, & S. Zubaidah. 2010. Pengaruh Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Ekosistem terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1): 1-11.
- Matondang, Z. 2009. Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6(1), 90.
- Mihardi, S., M.B. Harahap, & R.A. Sani. 2013. The Effect of Project Based Learning Model with KWL Worksheet on Student Creative Thinking Process in Physics Problems. *Journal of Education and Practice*, 4 (25) : 188-200.

- McCright, A.M. 2012. Enhancing Students' Scientific and Quantitative Literacies Through an Inquiry-Based Learning Project on Climate Change. *Journal of The Scholarship of Teaching and Learning*, 12 (4): 86-102.
- Meltzer, D.E. 2002. The Relation Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12): 1259-1268.
- Moore, R.W. & R.L.H. Foy. 1997. The Scientific Attitude Inventory: A Revision (SAI II). *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4): 327-336.
- Muhajir, S. & E. Rohaeti. 2015. Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran STS dan CTL terhadap Literasi Sains dan Prestasi Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 3(2): 143-155.
- Munawaroh, R. 2012. Penerapan Model Project Based Learning dan Kooperatif untuk Membangun Empat Pilar Pembelajaran SMP. *Unnes Physics Education Journal (UPEJ)*, 1(1): 34-37.
- OECD. 2003. *PISA 2003 Assessment Framework-Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- OECD. 2006. *Assessing Scientific, Reading, and Mathematical Literacy A Framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- OECD. 2009. *PISA 2009 Assessment Framework Key Competencies in Reading, Mathematics and Science: Executive Summary*. Paris: OECD.
- OECD. 2012. *PISA 2012 Result in Focus: What 15 – Year – Olds Know and What They can Do with What They Know (Student Performance in Mathematics, Reading and Sciences)*. Paris: OECD.
- Papanastasiou, E.C. & M. Zembylas. 2004. Differential Effects of Science Attitudes and Science Achievement in Australia, Cyprus, and The USA. *International Journal of Science education*, 26(3): 259-280.
- Patrick, A.O., E. Kpangban, & O. O. Chibueze. 2007. Motivation Effects On Test Scores of Senior Secondary School Science Students. *Study Home Community Science*, 1(1): 57-64.
- Prastowo, Andi. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Pratiwi, R.A. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Purworini, S.E. 2006. Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai Upaya Mengembangkan *Habit of Mind* Studi Kasus di SMP Nasional KPS Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Inovatif Volume*, 1(2): 17-19.

- Rakhmat, J. 2005. *Psikologi Komunikasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rusilowati, A. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.
- Rustaman, N.Y. 2004. *Asesmen Pendidikan IPA*. Tersedia di <http://file.upi.edu/> [diakses 28-1-2016].
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Shoimin, Aris. 2014. *66 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Nutrisi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18(1): 36-42.
- Suwanto, Kirno. 2010. Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar IPA-Fisika Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Siswa Kelas VIII di MTsN. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 3(2): 191-204.
- Tamim, S.R. & M.M. Grant. 2013. Definition and Uses : Case Study of Teachers Implementing Project-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7 (2) : 73-101.
- Thomas, J. 2000. *A Review of the Research on Project-Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- Toharudin, U., S. Hendrawati, & A. Rustaman. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Ulfaturrohmi, Hunaepi, & P.I. Lesmana. 2014. Pembelajaran Nature of Science (NOS) Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Menumbuhkan Literasi Sains Siswa di SMA Negeri 1 Pemenang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 2(1): 1-9.
- Widoyoko, E.P. 2014. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yalçın, S.A., T. Ümit, & B. Erdoğan. 2009. The Effect of Project Based Learning on Science Undergraduate's Learning of Electricity, Attitude toward Physics and Scientific Process Skills. *International Online Journal of Education Science*, 1(1): 81-105.

Yusuf, Suhendra. 2003. *Perbandingan Gender Dalam Prestasi Literasi Siswa Indonesia*. Tersedia di <http://www.uninus.ac.id/> [diakses 8-2-2016].

