

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA DENGAN PENDEKATAN  
SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN  
LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI  
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**Tesis**

**Oleh**

**ANISA OKTINA SARI PRATAMA**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER KEGURUAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA DENGAN PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**Oleh**

**ANISA OKTINA SARI PRATAMA**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan lembar kerja siswa dengan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) yang memiliki desain kontekstual, kepraktisan dan efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan literasi sains siswa SMP pada materi pencemaran lingkungan. Desain penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dilakukan dengan tiga tahap yaitu tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan dan tahap pengujian. Sesuai dengan tujuan penelitian maka LKS yang dikembangkan harus memenuhi kriteria desain, kepraktisan, dan keefektivan. Desain LKS ditinjau dari hasil validasi ahli. Kepraktisan LKS dilihat dari penilaian keterlaksanaan dan respon pengguna. Keefektivan LKS dilihat dari nilai *n-Gain* dan aktivitas siswa. Efektivitas produk diketahui melalui desain kuasi eksperimen dengan *non equivalent control group design* yaitu dengan melihat perbedaan *pretest* maupun *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains memiliki desain kontekstual, valid dan layak digunakan; 2) LKS dengan STM praktis digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa diperoleh keterlaksanaan tinggi dan mendapatkan respon tinggi dan sangat baik dari siswa; 3) LKS dengan STM cukup efektif meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

**Kata kunci** : LKS, STM dan *literasi sains*

## **ABSTRAK**

### **THE DEVELOPMENT OF SCIENCE, TECHNOLOGY, SOCIETY WORKSHEET TO IMPROVE SCIENCE LITERACY STUDENTS IN ENVIRONMENT POLLUTION**

**By**

**ANISA OKTINA SARI PRATAMA**

This study aims in developing a students worksheet of science, technology, society (STS), that has a contextual design, practical and high effectiveness to improving science literacy in junior high school on material environmental pollution. R&D design (Research and Development) includes three stages: the stage of primer studies, the development of model design and testing of the worksheet. In accordance with the research, objectives developed a worksheet that must meet the criteria of design, practicality, and effectiveness. The worksheet design in terms of the results of expert validation. The practicality of worksheet seen from attractiveness and user response. The increasing of effectiveness seen from n-Gain and student activity. The effectiveness of the product used a quasi-experimental design with non-equivalent control group design is to look at the differences in pretest and posttest between the experimental class and control class. The results show that 1) the worksheet of STS to improve science literacy

has a contextual design, valid and proper for using; 2) the worksheet of STS is used to improve the scientific literacy of students obtained high and get a very good response from students; 3) The worksheet exactly effective at increasing students' science literacy skills.

**Keywords** : *worksheet, sts, science literacy*

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA DENGAN PENDEKATAN  
SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN  
LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI  
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**Oleh**

**ANISA OKTINA SARI PRATAMA**

**Tesis**

**Sebagai salah satu syarat mencapai gelar  
Magister Pendidikan**

**Pada**

**Program Pascasarjana Magister Keguruan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER KEGURUAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

Judul Tesis : **Pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan**

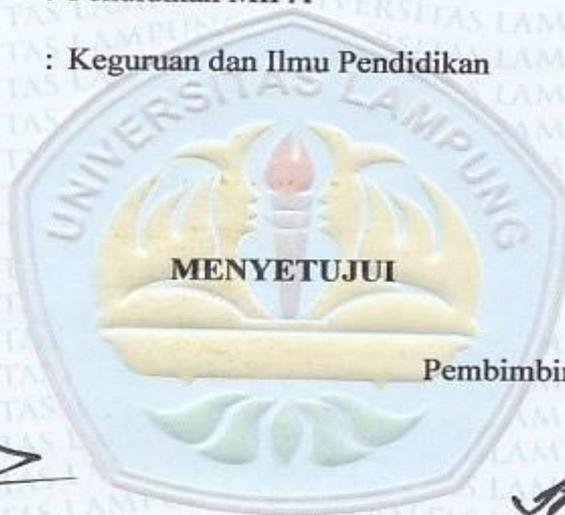
Nama Mahasiswa : **Anisa Oktina Sari Pratama**

No. Pokok Mahasiswa : 1423025021

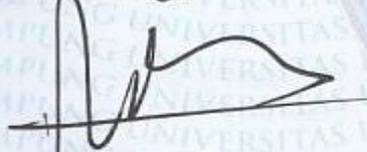
Program Studi : Magister Keguruan IPA

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



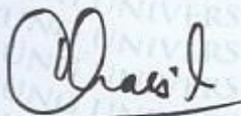
Pembimbing I

  
**Dr. Abdurrahman, M.Si.**  
NIP 19681210 199303 1 002

Pembimbing II

  
**Dr. Tri Jalmo, M.Si.**  
NIP 19610910 198603 1 005

Ketua Jurusan  
Pendidikan MIPA



**Dr. Caswita, M.Si.**  
NIP 19671004 199303 1 004

Ketua Program Studi  
Magister Keguruan IPA

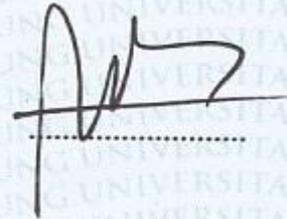


**Dr. Tri Jalmo, M.Si.**  
NIP 19610910 198603 1 005

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

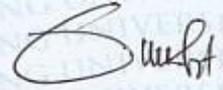
Ketua : **Dr. Abdurrahman, M.Si.**



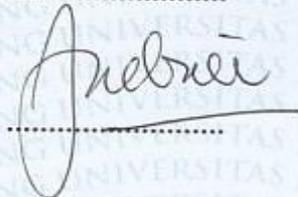
Sekretaris : **Dr. Tri Jalmo, M.Si.**



Penguji Anggota : I. **Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**



II. **Dr. Noor Fadiawati, M.Si.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.**  
NIP. 19590722 198603 1 003

Direktur Program Pascasarjana



**Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.**  
NIP. 19530528 198103 1 002

4. Tanggal Lulus Ujian : **07 Juli 2017**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: “ PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA DENGAN PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN” adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiatisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini disertakan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.



Pandar Lampung, Juli 2017  
Yang Menyatakan,

**Anisa Oktina Sari Pratama**  
NPM. 1423025021

## RIWAYAT HIDUP



**Anisa Oktina Sari Pratama**, dilahirkan di kota Metro pada tanggal 29 Oktober 1991 sebagai anak ke-dua dari tiga saudara pasangan bapak Sutomo dan ibu Suhartini.

Penulis mengawali pendidikan pada tahun 1996 di TK Pertiwi, Abung Selatan. Tahun 1997 penulis melanjutkan pendidikannya di SDN 2 Kalibalangan dan di selesaikan pada tahun 2003, kemudian ditahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Abung Selatan. Pada tahun 2006, penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Metro. Tiga tahun kemudian penulis terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung dan lulus pada tahun 2013. Tahun 2014 semester genap, penulis melanjutkan pendidikan di program studi Magister Keguruan IPA, FKIP Universitas Lampung.

Sejak kuliah penulis telah aktif mengajar biologi pada bimbingan belajar dan sekolah. Tahun 2012, penulis PPL di SMAN 9 Bandar Lampung, tahun 2014 mengajar tim olimpiade sains di SMPN 1 Abung Selatan, Lampung Utara dan pada tahun 2016 penulis menjadi pengajar di MA Plus Walisongo, Lampung Utara. Tahun 2017 penulis menjadi pengajar muda pada program Lampung Mengajar di SMAN 1 Kelumbayan, Tanggamus.

## MOTTO

*"Belajarlah mengucap syukur dari hal-hal baik dari hidupmu. Belajarlah menjadi kuat dari hal-hal buruk di hidupmu"*  
(B. J. Habibie)

*"Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya"*  
(Q.S. Al-Baqarah : 286)

*"Tataplah masa depan dengan optimis,  
melangkah gapai cita-cita dan cinta"*  
(Anisa O. S Pratama)

Dengan penuh cinta, teriring doa dan syukur kehadiran Allah SWT,  
penulis mempersembahkan karya ini kepada:

***Kedua orang tuaku, Ibu Suhartini dan bapak Sutomo, yang selalu  
mendo'akan dan mendidik dengan penuh kasih dan sayang***

## SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M. P., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M. S., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M. Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
4. Bapak Dr. Tri Jalmo, M. Si., selaku selaku Ketua Program Magister Keguruan IPA, Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing II atas bantuan dan kesabarannya dalam membimbing, memotivasi, dan mengarahkan penulis;
5. Bapak Dr. Abdurrahman, M. Si., selaku Pembimbing I atas bantuan dan kesabarannya dalam membimbing, memotivasi, dan mengarahkan penulis;
6. Bapak Prof. Dr. H. Agus Suyatna, M. Si., selaku Pembahas yang telah memberikan saran, masukan serta arahan yang diberikan hingga terselesainya tesis ini;

7. Bapak Dr. Mulyanto Widodo, M. Pd., Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si. dan Ibu Dr. Her Praptiwi, M. Pd., selaku tim validator, yang telah memberikan saran dan komentar yang bersifat positif dan membangun;
8. Bapak dan Ibu Dosen Magister Keguruan IPA Universitas Lampung yang telah membimbing dalam kegiatan pembelajaran;
9. Ibu Zubaidah, S. Pd. selaku kepala SMP N 1 Abung Selatan, Ibu Windarti, S. Pd., selaku guru mitra, serta siswa-siswi kelas VII A dan B atas kerja sama dan bantuannya selama penelitian;
10. Teman-teman angkatan II pada Program Studi S2 Keguruan IPA UNILA tahun 2014 atas kekeluargaan dan kebersamaannya selama kuliah dan semoga silaturahmi ini akan terus terjaga; serta kakak dan adik tingkat MKIPA.
11. Semua pihak yang telah mendukung dan tidak dapat disebutkan satu-persatu karena keterbatasan, secara tulus penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis berdo'a semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat balasan berlipat. Semoga karya ini dapat bermanfaat, terutama dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Aamiin ya robbal'alamiin.

Bandar Lampung, Juli 2017

Penulis,

**Anisa O. S Pratama**

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
HALAMAN JUDUL.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
SURAT PERNYATAAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP .....	ix
MOTO .....	x
PERSEMBAHAN .....	xi
SANWACANA.....	xii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR .....	xx
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Lingkup Penelitian .....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Belajar dan Pembelajaran Sains .....	12
B. Sains Teknologi Masyarakat .....	15

C. <i>Problem Based Learning</i> .....	21
D. Literasi Sains .....	23
E. Lembar Kerja Siswa .....	28
F. Hubungan antara Sains Teknologi Masyarakat dengan Literasi Sains dalam Pembelajaran Sains.....	37
G. Kerangka Pemikiran .....	39
H. Hipotesis.....	41

### III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	42
B. Prosedur Penelitian.....	43
1. Tahapan Studi Pendahuluan .....	46
a. Studi Literatur dan Analisis Kurikulum .....	46
b. Studi Lapangan (Observasi).....	47
2. Tahapan Pengembangan .....	48
a. Perangkat Pembelajaran dan Desain LKS .....	48
b. Rancangan Produk berupa LKS.....	48
c. Validasi Ahli .....	49
d. Uji Coba Terbatas .....	50
3. Tahapan Pengujian/ Implementasi .....	51
C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data .....	52
1. Teknik Pengumpulan Data .....	53
2. Alat/ Instrumen Pengumpulan Data .....	53
a. Angket .....	53
b. Lembar Validasi .....	54
c. Lembar Observasi .....	54
d. Tes .....	54
e. Pedoman Wawancara.....	54
D. Teknik Analisis Data .....	55
1. Analisis Data Angket Analisis Kebutuhan .....	55
2. Analisis Data Lembar Validasi .....	55
3. Analisis Data Kepraktisan LKS.....	56
4. Analisis Data Keefektivan LKS .....	58
a. Test Pre-Post untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains .....	58
b. Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran.....	60

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Pengembangan .....	61
1. Tahap Studi Pendahuluan .....	61
a. Studi Literatur dan Analisis Kurikulum .....	61
b. Studi Lapangan (Observasi) .....	62
2. Tahap Pengembangan .....	65
a. Desain LKS.....	65
b. Validasi LKS.....	67

c. Validitas dan Reliabelitas Instrumen Tes .....	77
d. Uji Coba Terbatas .....	77
3. Tahapan Implementasi.....	80
a. Efektivitas Produk .....	80
b. Aktivitas Siswa .....	83
c. Wawancara.....	83
B. Pembahasan .....	84
V. KESIMPULAN	
A. Kesimpulan.....	101
B. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA .....	103
LAMPIRAN	
1. Angket Analisis Kebutuhan untuk Guru.....	113
2. Angket Analisis Kebutuhan untuk Siswa .....	115
3. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Guru untuk Siswa.....	116
4. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa .....	117
5. Kisi-Kisi Validasi Materi .....	119
6. Instrumen Validasi Materi .....	121
7. Kisi-Kisi Validasi Desain .....	124
8. Instrumen Validasi Desain.....	126
9. Kisi-Kisi Validasi Bahasa .....	129
10. Instrumen Validasi Bahasa .....	130
11. Surat Keterangan Validasi .....	132
12. Angket Respon Guru .....	133
13. Angket Respon Siswa .....	135
14. Lembar Observasi Aktivitas Siswa.....	136
15. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	138
16. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara .....	140
17. Peta Kompetensi Materi Pencemaran Lingkungan .....	141
18. Silabus Pembelajaran .....	143
19. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	147
A. RPP 1.....	147
B. RPP 2.....	153
C. RPP 3.....	158
D. RPP 4.....	164
20. <i>Storyboard</i> .....	169
21. Kisi-Kisi Soal Pretest-Postest Literasi Sains .....	176
22. Instrumen Soal Pretest-Postest Literasi Sains.....	179
23. Jawaban dan Rubrik Penilaian Soal Pretest-Postest Literasi Sains .....	182
24. Bukti Otentik Hasil Validasi Ahli.....	186
A. Validasi Ahli Materi .....	187
B. Validasi Ahli Bahasa.....	191
C. Validasi Ahli Desain .....	195

25. Rekapitulasi Hasil Respon Siswa.....	198
26. Bukti Otentik Hasil Respon Guru .....	199
27. Hasil Pretest-Posttest.....	205
A. Kelas Kontrol .....	205
B. Kelas Eksperimen .....	206
C. Perbandingan Rerata n-Gain Kelas Kontrol dan Eksperimen .....	207
28. Hasil Aktivitas Siswa .....	208
A. Kelas Kontrol .....	208
B. Kelas Eksperimen .....	209
29. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	210
30. Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas .....	216
31. Hasil Uji Validitas Soal .....	217
32. Hasil Perhitungan <i>Uji independent t test</i> .....	219
33. Hasil Wawancara Pemakaian Produk .....	220
34. Surat Keterangan Penelitian.....	224
35. Produk Akhir Pengembangan	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fase-Fase Pembelajaran PBL .....	22
2. Desain <i>Nonequivalent Control Group Design</i> .....	51
3. Lokasi dan Sample Penelitian .....	52
4. Kreteri Tingkat Keterlaksanaan .....	57
5. Klasifikasi Nilai Rata-Rata Gain Ternormalisasi .....	59
6. Hasil Analisis Kebutuhan Belajar Sains pada Angket Guru .....	62
7. Hasil Analisis Kebutuhan Belajar Sains pada Angket Siswa .....	63
8. Draf LKS dengan Pendekatan STM materi Pencemaran Lingkungan .....	65
9. Hasil Validasi Ahli Materi .....	68
10. Hasil Perbaikan LKS berdasarkan Ahli Materi .....	69
11. Hasil Perbaikan LKS berdasarkan Ahli Bahasa .....	72
12. Hasil Validasi Ahli Desain .....	74
13. Hasil Perbaikan LKS berdasarkan Ahli Desain .....	75
14. Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas .....	77
15. Hasil Angket Respon Siswa terhadap LKS .....	78
16. Hasil Angket Respon Guru terhadap LKS .....	79
17. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	79
18. Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>Independent t-test</i> .....	81

19.	Hasil Perbandingan Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>Independent t-test</i> pada aspek literasi sains antar kelas .....	82
20.	Hasil Presentasi Rata-Rata Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran .....	83
21.	Hasil Rekapitulasi Wawancara Mengenai LKS yang Dikembangkan .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Dimensi-Dimensi dalam Belajar Sains .....	14
2. Enam Ranah dalam Sains Teknologi Masyarakat .....	18
3. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat .....	20
4. Diagram Alir Langkah-Langkah Penyusunan LKS .....	33
5. Kerangka Pemikiran Penelitian .....	40
6. <i>Desain Exploratory Sequential</i> .....	43
7. Alur Penelitian dan Pengembangan .....	45
8. Desain Eksperimen <i>One-Shot Case Study</i> .....	50
9. Desain LKS yang Dikembangkan .....	67
10. Perolehan Skor n-Gain Kemampuan Literasi Sains Siswa .....	82
11. Salah Satu Poster yang dibuat oleh Siswa .....	87
12. Aktivitas Siswa dalam Uji Coba Luas .....	91

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Ilmu pengetahuan alam (sains) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga sains bukan hanya penguasaan maupun kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, dan prinsip melainkan merupakan suatu proses penemuan (Departemen Pendidikan Nasional, 2006: 3). Sains dapat diartikan sebagai pengetahuan yang kebenarannya sudah diujicobakan secara empiris melalui metode ilmiah. Secara khusus pembelajaran sains bertujuan untuk menguasai konsep-konsep sains yang aplikatif dan bermakna bagi siswa melalui kegiatan pembelajaran sains (Toharudin, dkk., 2011: 47).

Tercapainya tujuan pembelajaran memiliki hubungan dengan hasil belajar, hasil penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa hasil belajar sains di berbagai negara masih rendah (Sadia, 2008: 4; OECD, 2013: 10; Odja & Payu, 2014: 40).

Hasil belajar sains yang rendah dan pesatnya berkembangnya industri ini berdampak buruk terhadap lingkungan, seperti pencemaran lingkungan.

Pencemaran lingkungan ini terjadi karena kurangnya kesadaran manusia untuk memelihara lingkungan. Maka perlu ada peningkatan pengetahuan dan kepedulian siswa terhadap lingkungan melalui pembelajaran sains (Ardan, 2016: 190).

Pembelajaran sains dengan materi pencemaran lingkungan, menampilkan fenomena-fenomena kehidupan, siswa dapat membangun pemahaman dan mengaplikasikan sains dalam kehidupan, hal ini berkaitan dengan kemampuan literasi sains siswa. Toharudin, dkk (2011: 1) juga menerangkan bahwa literasi sains berkaitan dengan cara siswa memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat. Upaya pengembangan literasi sains siswa dan masyarakat sudah menjadi tujuan utama pendidikan di negara-negara maju di dunia (NRC, 2000: 7). Liliyasi dan Tawil (2014: 4) mengungkapkan bahwa pembelajaran sains lebih menekankan pada proses belajar-mengajar dan metode penelitian serta menekankan agar siswa berpartisipasi dalam membangun pengetahuannya bukan hanya pada transfer pengetahuan. Melalui materi pencemaran lingkungan ini siswa dapat membangun pengetahuannya dan melatih kemampuan literasi sainsnya melalui proses belajar.

Para ahli pendidikan di negara-negara maju menyepakati bahwa literasi sains sangat penting untuk dikembangkan sejak dini dalam lembaga pendidikan (Bybee, 1997: 10) . Laugksch (2000: 37) mengemukakan bahwa pengembangan literasi sains sangat penting karena dapat memberi kontribusi bagi kehidupan sosial dan ekonomi, serta digunakan untuk memperbaiki keputusan di tingkat masyarakat dan personal. Hal serupa juga diungkapkan oleh *National Sains Teacher Association* (2003: 14) bahwa pentingnya seorang memiliki literasi sains adalah untuk dapat menggunakan konsep sains, keterampilan proses, dan nilai dalam membuat keputusan yang berhubungan dengan orang lain maupun lingkungannya. Jufri (2016: 134) mengungkapkan bahwa pengembangan literasi sains masyarakat di era modern saat ini sangat dipengaruhi teknologi sehingga

memerlukan pemahaman sains dan penguasaan isu-isu teknologi. Shaw, dkk (2014: 623) menerangkan pemahaman pentingnya literasi sains ini dapat terbentuk di dalam pembelajaran dengan cara didampingi oleh guru.

Pencapaian kemampuan literasi sains dapat diketahui melalui hasil survei internasional terhadap tingkat membaca, matematika dan sains siswa yaitu TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) dan PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan PILRS (*Progress in Literacy Reading Study*). Hasil survei TIMSS 2011 dan PISA 2012 menunjukkan bahwa rata-rata nilai prestasi sains siswa kelas VIII Indonesia berada signifikan di bawah rata-rata internasional dan secara umum berada pada tahapan terendah (*Low International Benchmark*). Survei PISA tahun 2015 diperoleh hasil Indonesia memperoleh nilai rata-rata 403 dengan urutan 63 dari 72 negara (OECD, 2015: 5). Hasil ini menunjukkan Indonesia mengalami kenaikan nilai namun masih berada di bawah rata-rata internasional (yaitu  $< 500$ ).

Pencapaian skor rata-rata ini menggambarkan bahwa kemampuan rata-rata sains siswa Indonesia baru sampai pada kemampuan menggali sejauh fakta dasar, tetapi mereka belum mampu untuk mengomunikasikan dan mengaitkan kemampuan itu dengan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak (Toharudin, dkk., 2011: 23). Siswa Indonesia hanya mampu menjawab konsep dasar dengan proses menghafal dan tidak mampu menjawab soal yang memerlukan penalaran dan analisis dalam bidang sains (Setiawan, dkk., 2014: 25).

Hasil riset yang dilakukan oleh *Education for All* (EFA) 2010 menilai indeks pembangunan pendidikan (*Education Development Index/ EDI*) di negara Indonesia berada pada peringkat ke 65 dari 128 negara dengan nilai indeks pengembangan pendidikan sebesar 0,95 yang dikategorikan dalam indeks pengembangan pendidikan menengah (EFA, 2010: 3). Tahun 2011 peringkat Indonesia turun ke peringkat 69 dari 127 negara yang disurvei dengan nilai indeks pengembangan pendidikan sebesar 0,93 (EFA, 2011: 5).

Pengembangan pendidikan dapat membentuk sumber daya manusia berkualitas dan memiliki daya saing. Daya saing sumber daya manusia dalam hal literasi sains dapat dibangun dari pembelajaran sains di sekolah yang didesain sedemikian rupa sehingga pembelajaran lebih aktif. Gagne (1992: 15) menjelaskan bahwa desain pembelajaran sains (IPA) ditata sebagai sebuah sistem pembelajaran yang berdasarkan tujuan yang telah direncanakan. Hal serupa disampaikan pula oleh Kemendikbud (2014: 430) bahwa untuk menghasilkan siswa yang terlatih dalam menemukan sendiri berbagai konsep pelajarannya secara menyeluruh (*holistik*), bermakna, autentik, dan aktif maka seorang guru dapat menerapkan pendekatan dan model pembelajaran. Pembelajaran IPA dapat dikemas sebaik mungkin dengan cara menggunakan pendekatan yang menekankan pada keterlibatan peran siswa dalam pelajaran, keterampilan proses sains serta memanfaatkan sains, teknologi dan masyarakat di lingkungannya.

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa penyampaian materi menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) jauh lebih efektif dan membuat pelajaran lebih bermakna serta menggairahkan (Poedjiadi, 2010: 124; Yager &

Akçay, 2008: 1). Kajian meta analisis pada pembelajaran sains menggunakan STM terhadap hasil belajar diperoleh hasil kategori tinggi (Pratama, 2015: 1). Hasil kajian ini menguatkan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa pelajaran dengan menggunakan pendekatan STM dapat meningkatkan hasil belajar dan minat siswa dalam belajar sains pada semua jenjang tingkatan pendidikan (Rubba, dkk., 1996: 387; Yoruk, dkk., 2009: 68; Nuryanto dan Binadja, 2010: 552; Pownim, dkk., 2011; Lau, 2013: 1; Asmirani, dkk., 2013: 85; Kartini, dkk., 2014: 2; Kok & Schoor, 2014: 95; Akçay & Akçay, 2015: 37; Abdulrob & Daniel, 2015: 87; serta Wati, dkk., 2014: 95).

Pembelajaran STM menekankan pada konsep–konsep sains dan teknologi dalam kehidupan masyarakat serta menumbuhkan rasa tanggung jawab sosial siswa terhadap peranan sains dan teknologi yang berlangsung di masyarakat (Yager & Akçay, 2008: 14; Podjiadi, 2010: 125; Giyono, 2012:). Pendekatan STM ini mencakup adanya pemecahan masalah yang ditekankan pada masalah sehari-hari dengan solusi menggunakan langkah-langkah ilmiah. Permasalahan kehidupan sehari-hari diantaranya permasalahan pencemaran lingkungan. Nuraeni, dkk (2012) menjelaskan upaya yang dapat dilakukan agar siswa terlatih menerapkan kosep sains dan teknologi dalam memecahkan masalah kehidupannya dapat menggunakan bahan ajar.

Kemampuan guru di kelas dalam menyajikan materi berkaitan erat dengan cara guru berinovasi, berkreasi dan kreatif. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk guru berinovasi, berkreasi dan kreatif adalah lembar kerja siswa

(LKS) (Ladyawati, 2008). LKS memiliki tujuan diantaranya untuk memberikan kemudahan siswa dalam memahami materi yang diajarkan di kelas.

LKS merupakan sajian informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis, membantu siswa menemukan dan mengembangkan konsep yang dipelajari serta menjadi alternatif dalam menyajikan materi pelajaran dengan pendekatan keaktifan siswa dan dapat juga digunakan untuk memotivasi (Trianto, 2011: 222; Prastowo, 2015: 203). Hal serupa juga ditingkatkan oleh Lee (2014: 96) bahwa bahan-bahan tertulis instruksional memainkan peran penting sebagai sarana untuk membantu guru dalam praktek pengajaran yang efektif. Lembar kerja adalah salah satu bahan yang paling sering digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan terhadap 10 orang guru SMP dari sekolah negeri dan swasta di 6 kabupaten (Lampung Utara, Lampung Tengah, Lampung Timur, Pesawaran, Pringsewu, Bandar Lampung) Provinsi Lampung, diperoleh guru menggunakan LKS yang beredar di pasaran sebesar 80% sedangkan 20% membuat sendiri. Perolehan ini menggambarkan bahwa masih banyak guru sains yang belum berkreaitivitas dan berinovasi untuk membuat bahan ajar. Kegiatan ini tentu berpengaruh pada hasil belajar. Berdasarkan analisis hasil observasi, guru dalam mengajar mengandalkan buku paket siswa. Chiappetta & Koballa (2006: 90) mengungkapkan bahwa buku-buku di lapangan belum mengarah pada tercapainya literasi sains dan menekankan pada pengetahuan sains.

Buku paket yang tersedia dilapangan terbatas dalam jumlah dan belum mengarahkan siswa untuk dapat belajar aktif sehingga siswa membutuhkan bahan

ajar lain seperti LKS. Hasil pengembangan LKS memberikan alternatif strategi pembelajaran yang inovatif, konstruktif, dan berpusat pada siswa dengan fokus pada tercapainya kompetensi (Astuti & Setiawan, 2013: 88). Penggunaan LKS yang ditinjau dari aspek tujuan pada studi pendahuluan dalam pembelajaran sains antara lain 50% untuk meningkatkan pemahaman (kognitif) siswa, 50% untuk membantu mengembangkan literasi sains. Diketahui pula, bahwa 70% LKS yang digunakan belum mengembangkan literasi sains siswa. LKS yang tersedia juga hanya berisikan pertanyaan-pertanyaan yang sifatnya mengingatkan kembali konsep yang telah dipelajari (evaluasi) dan tidak melatih kemampuan berfikir siswa. Depdiknas (2006: 3) menjelaskan bahwa proses belajar-mengajar siswa berperan aktif dalam upaya menemukan pengetahuan, konsep, teori dan kesimpulan.

Hasil analisis terhadap LKS yang beredar masih ditemukan kelemahan dan kekurangan. Kekurangan tersebut diantaranya pada bagian isi, hanya menekankan pada teori sehingga belum aplikatif pada kehidupan siswa hal ini sehingga siswa tidak terlatih dalam menyelesaikan masalah. Uraian materi pada LKS tidak merepresentasikan indikator-indikator dalam kompetensi pencapaian pembelajaran. LKS tidak memiliki sintak model maupun pendekatan tertentu sehingga tidak dapat melatih kemampuan dan keterampilan berfikir siswa. Selain itu, LKS berisi soal-soal yang harus dikerjakan dengan jawaban telah ada diuraian materi sehingga tidak aplikatif.

Berdasarkan analisis angket kebutuhan dan survei lapangan terhadap LKS yang ada di pasaran diketahui bahwa LKS dipasaran belum meningkatkan literasi sains siswa dan tidak menggunakan pendekatan empiris dengan kehidupan siswa.

Konteks sains disampaikan hanya sebatas teori yang ada di buku saja. Pada bagian desain, kertas yang digunakan buram, desain serta gambarnya tidak berwarna sehingga kurang menarik dan bahasa yang digunakan kurang komunikatif. LKS yang digunakan tidak spesifik pada satu metode pembelajaran. Hal ini berdampak pada proses dan *output* pembelajaran sains di sekolah. Rendahnya mutu hasil belajar sains siswa menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains di sekolah mengabaikan pemerolehan kepemilikan literasi sains siswa (Toharudin, dkk., 2011: 17).

Hasil angket kebutuhan terhadap LKS yang meningkatkan literasi sains menunjukkan bahwa terdapat 90% membutuhkan ditinjau dari guru dan siswa. Oleh karena itu, dalam kegiatan belajar-mengajar sains, siswa membutuhkan bahan ajar yang dapat mengemas materi secara apik, kreatif dan berdasarkan kehidupan siswa, sehingga siswa dapat memahami, menyampaikan dan mengaplikasikan sains secara komperhensif. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan, maka penulis telah melakukan penelitian pengembangan bahan ajar dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan”.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimanakah desain LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan?

2. Bagaimanakah kepraktisan LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan?
3. Bagaimanakah efektivitas LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan LKS dengan pendekatan STM yang digunakan dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan.
2. Mengetahui kepraktisan LKS dengan pendekatan STM berbasis literasi sains dalam pembelajaran IPA pada materi pencemaran lingkungan.
3. Mendeskripsikan efektivitas penggunaan LKS dengan pendekatan STM berbasis literasi sains pada materi pencemaran lingkungan.

### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti bermanfaat sebagai penambah wawasan pendidikan sains, pengalaman dan meningkatkan kreativitas dalam berinovasi pada kegiatan pembelajaran IPA pada materi yang bersifat kontekstual.
2. Bagi guru bermanfaat meningkatkan kualitas proses kegiatan belajar mengajar dan penambahan wawasan pendidikan sains serta sebagai referensi dalam meningkatkan kreativitas dalam melakukan inovasi pembuatan bahan ajar.

3. Bagi siswa bermanfaat dapat memberikan pengalaman belajar yang berkesan dan bermakna, serta meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan, sains dan teknologi serta masyarakat.
4. Bagi dunia pendidikan sebagai sumbangan pemikiran dan inovasi dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran sains dan ilmu pengetahuan.
5. Sebagai bahan saran, rujukkan, dan pembanding bagi penelitian lain yang tertarik dalam penelitian pengembangan LKS, pendekatan STM dan literasi sains dalam pembelajaran IPA khususnya pada materi pencemaran lingkungan.

#### **E. Lingkup Penelitian**

Lingkup penelitian pengembangan ini meliputi:

1. Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (*RnD*) dengan mengembangkan bahan ajar berupa lembar kerja siswa (LKS).
2. LKS yang dikembangkan adalah LKS yang menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) dengan tujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan (dengan kompetensi dasar 3.9 dan 4.12, kelas VII, kurikulum 2013).
3. Pendekatan STM ini disampaikan dengan model *Problem based learning* (PBL) dengan menghubungkan sains, teknologi dan masyarakat untuk mencari solusi permasalahan faktual yang disajikan dalam LKS akan lebih bermakna dan berkesan bagi siswa.
4. Aspek literasi sains yang digunakan meliputi konten sains, proses sains dan konteks sains (OECD, 2003: 3). Kemampuan literasi sains diukur dari hasil

belajar siswa dengan menggunakan pretest dan posttest yang dilakukan pada kegiatan pembelajaran di kelas.

5. Desain LKS ini didasarkan pada kriteria validitas. Validitas dilakukan menggunakan lembar instrumen yang meliputi validasi materi, desain dan bahasa dengan melibatkan tiga orang ahli. Kriteria validitas dihitung dengan perhitungan *content validity ratio* (CVR) (Cohen dan Swerdlik, 2010: 190).
6. Kepraktisan adalah kemudahan dalam menerapkan sesuatu yang ditinjau dari hasil penilaian pengamat selama pelaksanaan kegiatan. Kepraktisan penelitian ini dilihat dari aspek keterlaksanaan pembelajaran dan respon pengguna LKS yang dikembangkan (Akker, dkk., 2006: 235).
7. Keefektifan adalah ukuran kelayakan yang mengacu pada sejauh mana pengalaman dan hasil pembelajaran sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Nieveen & Plomp, 2007: 67). Efektivitas LKS diketahui dengan melihat hasil kemampuan literasi sains siswa berdasarkan perbandingan *n-Gain* dan aktivitas yang dilakukan oleh siswa.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Belajar dan Pembelajaran Sains**

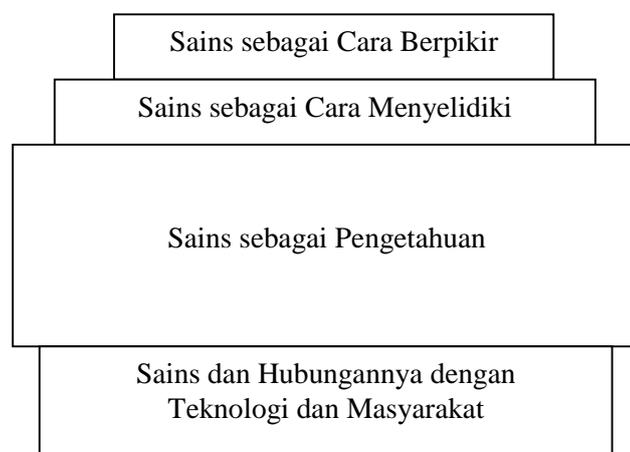
Pengertian belajar telah banyak diungkapkan oleh para ahli pendidikan. Salah satunya pandangan Skinner (1953: 61) belajar adalah suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara progresif. Wisudawati & Sulistiyowati (2014: 34) mengungkapkan bahwa Piaget menerangkan definisi belajar merupakan proses perubahan konsep dalam proses belajar, siswa selalu membangun konsep baru melalui asimilasi dan akomodasi skema mereka. Suparno (1997: 7) menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses yang terus-menerus, tidak berkesudahan.

Bloom menjelaskan bahwa belajar yang diaplikasikan (pembelajaran IPA) terdapat 4 jenis pengetahuan, yakni faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif. Untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran maka perlu dirumuskan tujuan yang disesuaikan sesuai dengan dimensi kognitif yaitu mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Anderson & Kathwohl, 2001: 39). Penetapan tujuan pendidikan dengan taksonomi Bloom akan membantu guru dalam mempersiapkan rencana pelaksanaan dan assesmen pembelajaran di dalam kelas.

Proses kegiatan pembelajaran tentu tidak lepas dari aktivitas berfikir. Berfikir adalah manipulasi data, fakta dan informasi untuk membuat keputusan berperilaku (Darma, 2008: 17). Liliyasi (2011: 3) mengungkapkan cara untuk berpikir terdiri dari keyakinan, rasa ingin tahu, imajinasi, penalaran, hubungan sebab-akibat, pengujian diri dan skeptis, keobjektifan dan berhati terbuka. Cara untuk menyelidiki dalam sains menggunakan metode ilmiah, yang titik beratnya adalah berhipotesis (*hypothesis*), pengamatan (*observation*) dan melakukan eksperimen (*experimentation*) serta menerapkan matematika (*mathematics*). Sains dikatakan sebagai pengetahuan (*body of knowledge*) yang meliputi fakta (*facts*), konsep-konsep (*concepts*), hukum-hukum dan prinsip-prinsip (*laws and principles*) serta teori-teori (*theories*) dan model-model (*models*).

Sains merupakan pengetahuan ilmiah, yaitu pengetahuan yang telah mengalami pengujian kebenarannya melalui metode ilmiah dan hakikat sains meliputi tiga unsur utama yaitu sikap, proses dan produk (Toharudin, dkk., 2011: 25). Liliyasi (2011: 5) mengungkapkan bahwa sains berinteraksi dengan teknologi dan masyarakat dalam berbagai bentuk di kehidupan seperti dalam pembelajaran STS (*Science Technnologi Society*) atau STM (Sains Teknologi Masyarakat), SETS (*Science Enviroment Technologi Society*), serta pembelajaran sains kontekstual yaitu CTL (*Contekstual Learning*). Keterpaduan antara sains, teknologi dan masyarakat penting untuk dipelajari karena interaksi ini meningkatkan perkembangan teknologi bagi masyarakat. Hal ini akan berdampak pada kesejahteraan dan memudahkan dalam kehidupan masyarakat.

Berdasarkan kedalaman cara untuk mempelajarinya sains dibedakan dalam 4 dimensi, yaitu sains sebagai: (1) cara berpikir; (2) cara untuk menyelidiki; (3) pengetahuan; (4) interaksi sains dengan teknologi dan masyarakat (Chiapetta dan Koballa, 2006). Sudut pandang dalam perbedaan ini akan mengarahkan seperti apa cara pembelajaran sains yang akan dipilih. Pada hakikatnya perbedaan pada ke empat sudut pandang pembelajaran sains saat ini terdapat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Dimensi-Dimensi dalam Belajar Sains  
(Liliasari, 2011: 7)

Menurut Poedjiadi (2010: 84) belajar dengan pembelajaran STM menekankan pada perubahan tingkah laku siswa setelah berinteraksi dengan lingkungan dan memperoleh konsep-konsep dan mengaitkan konsep-konsep sains dengan kepentingan masyarakat. Pembelajaran sains dengan pendekatan sains, teknologi dan masyarakat dapat berguna dan bermanfaat dalam membangun konsep-konsep yang telah dipelajari dan dikuasai siswa. Sehingga siswa diharapkan dapat bermanfaat dan dapat menyelesaikan masalah dirinya sendiri maupun pada permasalahan lingkungan sosial yang ada di tempat tinggalnya.

Jihad dan Haris (2008: 5) menuliskan pembelajaran merupakan suatu proses yang terdiri dari kombinasi dua aspek yaitu belajar tertuju kepada apa saja yang harus dilakukan oleh siswa, mengajar berorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pemberi pelajaran. Kedua aspek ini akan berkolaborasi secara terpadu menjadi suatu kegiatan. Interaksi yang terjadi adalah antara guru dengan siswa, serta antara siswa disaat pembelajaran sedang berlangsung. Dengan kata lain, hakikat pembelajaran merupakan proses komunikasi antara siswa dengan guru maupun antar siswa dalam rangka perubahan sikap.

Sudirdjo (1997: 3) mengungkapkan perubahan akan terjadi jika terjadi proses pembelajaran. Pembelajaran IPA merupakan interaksi antara komponen pembelajaran yang berbentuk proses pembelajaran guna mencapai tujuan kompetensi yang ditetapkan. Hal ini dijelaskan oleh Wisudawati & Sulistiyowati (2014:18) bahwa dalam proses pembelajaran IPA terdiri dari tiga tahap, yaitu perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan penilaian.

## **B. Sains Teknologi Masyarakat**

Istilah *Science Technology Society* (STS) diterjemahkan dalam bahasa Indonesia menjadi Sains Teknologi Masyarakat (STM). Pendekatan STM dilaksanakan oleh guru melalui topik yang dibahas dengan menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat. Tujuannya adalah untuk meningkatkan motivasi dan prestasi siswa, disamping memperluas wawasan siswa (Poedjiadi, 2010: 97). Yager (1996: 1) tujuan STM adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan antara sosial dan

teknologi serta menghargai bagian sains dan teknologi yang berkontribusi pada pengetahuan baru. *National Science Teachers Assosiation* (NSTA) (2003: 2) mengungkapkan bahwa guru dan anggota pendidik bertanggung jawab terhadap hasil pendidikannya.

Bentuk tanggung jawab berupa saran agar pendidik melakukan evaluasi dengan penyelesaian masalah yang terkait dengan lingkungan. Selain itu, para pendidik hendaknya melaksanakan inovasi pendidikan agar terjadi pembaharuan dengan mengangkat isu atau masalah di masyarakat ke dalam kelas (Munger, 2009: 4; Mbajiorgu & Ali, 2000: 3; Jusup, 2008). Dengan demikian, guru harus mengecek konsep awal yang dimiliki siswa. Masing-masing siswa mempunyai konsep STM dapat mengembangkan ketrampilan kognitif, afektif dan psikomotor. Poedjiadi menjelaskan (2010: 69) bahwa teori pembelajaran STM, sebagai berikut.

#### 1. Teori Konstruktivisme

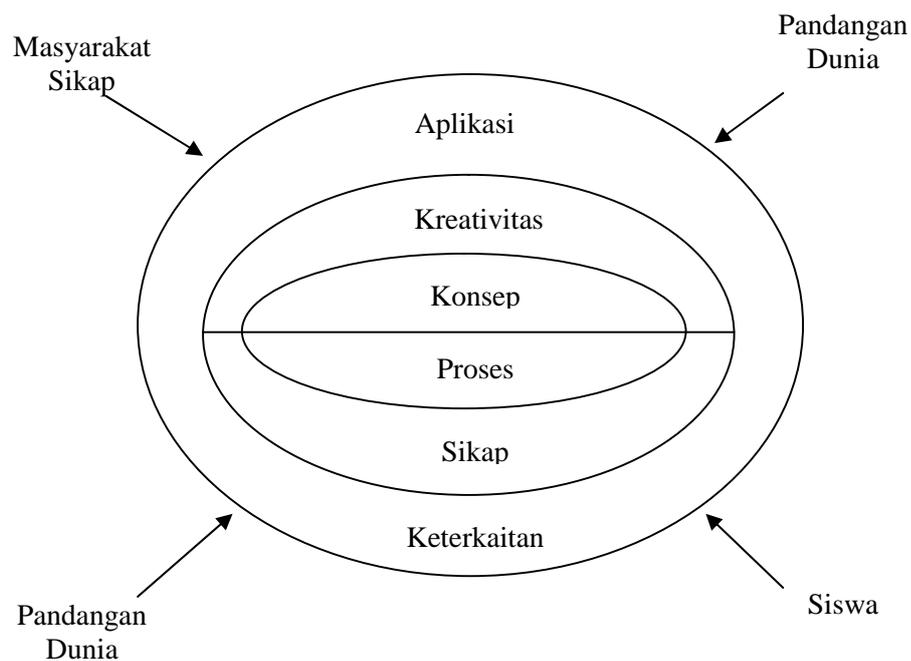
Konstruktivisme merupakan suatu aliran dalam filsafat yang dikemukakan oleh Gianbatista Vico yang lahir pada tanggal 23 Juni 1668 di Naples, Italia. Ia mengungkapkan bahwa manusia dikarunai kemampuan untuk mengkonstruksi pengetahuan setelah ia berinteraksi dengan lingkungannya, yaitu alam. Dalam lingkungan yang sama, pengetahuan akan dikonstruksi oleh manusia secara berbeda-beda yang tergantung dari pengalaman masing-masing (Skamp, 2004: 5). Namun demikian manusia harus berusaha sebaik mungkin untuk meningkatkan pendidikannya dan mengelola alam. Konstruktivisme dalam bidang pendidikan dikembangkan oleh Jean Piaget dari Swiss dan Vygotsky dari Rusia (Poedjiadi, 2010: 69).

## 2. Teori Pragmatisme

Sebagai aliran filsafat, pragmatisme pertama kali dikemukakan oleh Charles Peire (1835-1914) diterbitkan dalam makalah pada tahun 1878 yang berjudul "*How to make our idea clear*". Tokoh-tokoh lain dalam aliran ini adalah William James (1842- 1900), John Dewey (1850-1952) dan George Herbert Meat (1863- 1931) (Poedjiadi, 2010: 73). Pragmatisme berpandangan bahwa pengetahuan yang diperoleh hendaknya dimanfaatkan untuk mengerti permasalahan yang ada di masyarakat. Selanjutnya tindakan apa yang dapat dilakukan untuk kebaikan, peningkatan dan kemajuan masyarakat dan dunia.

Dalam menilai gagasan, ide-ide dan teori, yang dipentingkan adalah dapat atau tidaknya gagasan itu dilaksanakan hingga membuahkan hasil yang positif. Kaum pragmatis memandang bahwa teori-teori itu diperlukan membimbing tingkah laku manusia dan perencanaan untuk melakukan tindakan hingga berdampak positif, menghasilkan kemajuan dan bermanfaat bagi kehidupan. Pragmatisme berusaha menjadi penengah antara aliran idealisme dan aliran realisme dan menggabungkan hal-hal yang bermanfaat dalam kedua aliran tersebut.

Yager (1996: 3) menjelaskan bahwa dalam pembelajaran STM terdapat 5 domain (ranah) yaitu: domain konsep, proses, aplikasi, kreativitas, dan sikap. Adapun domain tersebut terdapat pada Gambar 2.



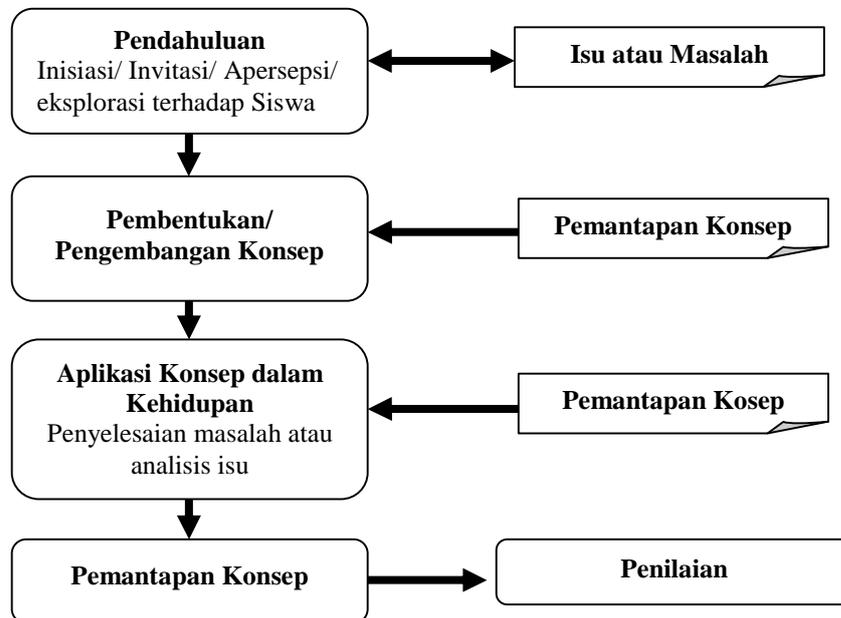
Gambar 2. Enam ranah dalam Sains Teknologi Masyarakat (Yager, 1996: 3)

Adapun keenam ranah dijelaskan oleh Yager (1996: 4) yang terlibat dalam model pembelajaran STM dapat dirinci sebagai berikut :

- a. Konsep, fakta , generalisasi, diambil dari bidang ilmu tertentu dan merupakan kekhasan masing-masing bidang ilmu,
- b. Proses diartikan dengan bagaimana proses memperoleh konsep atau bagaimana cara-cara memperoleh konsep dalam bidang ilmu tertentu disebut juga dengan istilah epistemologi ilmu,
- c. Kreativitas mencakup lima perilaku individu, yakni :
  - 1) Kelancaran. Perilaku ini merupakan kemampuan seseorang dalam menunjukkan banyak ide untuk menyelesaikan masalah-masalah,
  - 2) Fleksibilitas. Seseorang kreatif yang fleksibel mampu menghasilkan berbagai macam ide di luar ide yang biasa dilakukan orang,

- 3) Originalitas. Seseorang yang memiliki originalitas dalam mencobakan suatu ide memiliki kekhasan yang berbeda dibandingkan dengan individu lain,
  - 4) Elaborasi. Seseorang yang memiliki kemampuan elaborasi mampu menerapkan ide-ide secara rinci,
  - 5) Sensitivitas. Kemampuan kreatif terakhir ini adalah peka terhadap masalah atau situasi yang ada di lingkungannya,
- d. Aplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari yang lebih luas dari C-3nya Benjamin Bloom. Aplikasi ini merupakan "*far transfer of learning*". Kemampuan seseorang untuk melakukan transfer pelajaran yang diperoleh di sekolah dan hasil belajar yang diperoleh di lingkungan sekolah ke dalam situasi di masyarakat yang bersifat kompleks,
  - e. Sikap, yang dalam hal ini mencakup menyadari kebesaran Tuhan, menghargai hasil penemuan para ilmuwan dan penemuan produk teknologi, namun menyadari kemungkinan adanya dampak negatif produk teknologi, peduli terhadap masyarakat yang kurang beruntung misalnya memiliki cacat fisik/mental, dan memelihara kelestarian lingkungan serta permasalahannya.
  - f. Cenderung untuk ikut melaksanakan tindakan nyata apabila terjadi sesuatu dalam lingkungannya yang memerlukan peran sertanya.

Untuk dapat mengaplikasikan pembelajaran STM dalam proses pembelajaran maka diterapkan langkah – langkah berikut.



Gambar 3. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat  
(Poedjiadi, 2010: 126)

Poedjiadi (2010: 126) menjelaskan bahwa ciri khas model pada bagian pendahuluan dikemukakan isu-isu atau masalah di masyarakat. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan pendekatan STM ini dapat mengembangkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor siswa secara utuh. Kemampuan ini dibentuk dalam diri siswa dengan harapan agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa tidak hanya tercermin pada kemampuan membaca dan menulis sains maupun mengetahui perkembangan teknologi, tetapi menyadari dampaknya dan peduli terhadap permasalahan lingkungan.

### ***C. Problem Based Learning***

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mempunyai nama lain sebagai: *Project-Based Teaching*; *Authentic Learning* dan *Anchored Instruction* (Arends, 2007). Landasan teoretik model pembelajaran *contextual learning* adalah teori Dewey tentang kelas berorientasi masalah; konstruktivisme Piaget dan Vygotsky; serta belajar penemuan menurut Bruner. Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa (bersifat kontekstual) sehingga merangsang siswa untuk belajar. Efek pembelajaran model PBL adalah pencapaian kompetensi berupa keterampilan inkuiri dan pemecahan masalah, perilaku berperan orang dewasa dan keterampilan belajar mandiri sehingga diperoleh solusi yang rasional dan autentik (Arends, 2008; Trianto, 2011).

PBL menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara kelompok guna mendapatkan solusi dari permasalahan dunia nyata. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud (Kemendikbud, 2014: 433). Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan. Arends (2007) menyatakan bahwa ada tiga hasil belajar (*outcomes*) yang diperoleh pembelajar yang diajar dengan PBL yaitu: (1) inkuiri dan ketrampilan melakukan pemecahan masalah, (2) belajar model peraturan orang dewasa (*adult role behaviors*), dan (3) ketrampilan belajar mandiri (*skills for independent learning*).

Esensi dari PBL adalah disajikannya suatu masalah yang sesuai dengan kenyataan dan memiliki makna pada siswa untuk dilakukan penyelidikan secara terbuka dan diperoleh solusi penyelesaiannya. Berfikir dalam PBL menurut Arends (2007) terdapat beberapa definisi yaitu, berfikir adalah suatu proses yang melibatkan operasi mental, seperti induksi, deduksi, klarifikasi dan memecahkan masalah. Kedua, berfikir adalah proses dari representasi secara simbolik suatu yang nyata atau kejadian. Ketiga, berfikir adalah kemampuan menganalisis, mengkritik dan membuat simpulan dari suatu kebijakan. Arends (2007) menjelaskan ada 5 fase (tahap) yang perlu dilakukan dalam mengimplementasikan PBL. Fase-fase tersebut merujuk pada tahap-tahapan praktis yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran dengan PBL sebagaimana disajikan pada Tabel 2. 1.

Tabel 1. Fase-Fase Pembelajaran PBL

No	Fase	Perilaku Guru
1	Memberikan orientasi tentang permasalahan yang dihadapi kepada siswa	Guru membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan bagian kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan dan pemecahan masalah
2	Mengorganisasikan siswa untuk melakukan penelitian dan penyelidikan	Guru membantu para siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan yang dihadapinya
3	Membantu investigasi siswa secara mandiri dan berkelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, akurat, serta melaksanakan eksperimen dan mencari penjelasan dan solusi
4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan presentasi hasil karya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses dalam rangka mengatasi atau mencari pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi hasil dari investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan

(Arends, 2007)

Wisudawati & Sulistiyowati (2014: 89) menjelaskan bentuk-bentuk khusus dari PBL yaitu mengajukan pertanyaan/ masalah yang dapat dikaji dalam berbagai disiplin ilmu, penyelidikan hal-hal nyata, kolaborasi dan menghasilkan sesuatu yang dapat dipublikasikan. Melalui PBL, siswa diminta mampu menerapkan pengetahuan, bukan hanya menerimanya. Penerapan PBL akan memberikan manfaat pada siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan gayanya (Hillman, 2003; Toharudin, dkk., 2011).

Fokus pembelajaran ada pada masalah yang dipilih sehingga pembelajar tidak saja mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memecahkan masalah tersebut. Pembelajar diberi kesempatan menamambah kemampuan menentukan dan kecerdasan serta berfikir tingkat tinggi dalam situasi yang berorientasi pada masalah (Wisudawati & Sulistiyowati, 2014: 88).

#### **D. Literasi Sains**

Literasi sains (*science literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *litteratus*, artinya melek huruf, atau berpendidikan dan arti kata *scientia*, artinya memiliki pengetahuan (Toharudin, dkk., 2011: 1). Jufri (2016:134) menyatakan literasi merupakan kemampuan membaca, menganalisis, menilai akurasi data maupun informasi tertulis serta memanfaatkan dan mengkomunikasikan kembali dengan baik dalam konteks yang berbeda. Literasi meliputi rekognisi masalah, angka, simbol matematika; integrasi kemampuan bicara, mendengarkan dan berfikir kritis terkait materi dalam teks bacaan.

Kata *literacy* diartikan melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf (Salamon, 2007: 2; Holbrook dan Rannikmae, 2009: 275). Literasi sains merupakan kemampuan mengenai konsep sains, proses sains, kompetensi dan membuat kesimpulan yang didasari pada bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan manusia (Sothayapetch, dkk., 2013: 78). Hal serupa diungkapkan oleh Holbrook dan Rannikmae (2009: 284) menyatakan bahwa literasi sains merupakan penghargaan pada ilmu pengetahuan melalui peningkatan komponen belajar dalam diri agar dapat berperan dan memberikan kontribusi pada lingkungan masyarakat sosial.

Pengertian mendasar literasi sains mengacu pada konsep, keterampilan, pemahaman, dan nilai-nilai digeneralisasikan untuk semua membaca dan berasal rasa melek ilmu mengacu pada pengetahuan tentang substantif konten sains (Norris dan Phillips, 2003: 224). Pada konsep literasi sains, membaca adalah terkait erat dengan alam dan struktur sains. Hal ini terlihat sebagai kesadaran yang kuat untuk melibatkan pikiran siswa, mendorong pembangunan pemahaman konseptual, mendukung penyelidikan, dan kebiasaan budaya pikiran ilmiah (Wellington dan Osborne, 2001; Yore, 2004: 68).

Literasi sains menurut PISA diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains (menjelaskan, memperjelas), mengidentifikasi pertanyaan (mendeteksi dan memprediksi), dan menarik kesimpulan (mengomunikasikan, mengkreasikan, mempublikasikan) berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka

memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2013: 3).

Literasi sains merupakan pengetahuan dan pemahaman konsep dan proses sains yang digunakan dalam pengambilan keputusan pribadi, berpartisipasi pada kegiatan masyarakat dan budaya, serta produktivitas ekonomi. Seseorang yang memiliki literasi yang baik akan memiliki pemahaman yang baik (Jufri, 2016: 144). Hal ini berarti bahwa setiap orang memiliki kemampuan literasi yang tidak sama (Yusuf, 2003).

Thomson, dkk (2009) menyatakan bahwa dalam kajian PISA domain literasi sains mengacu dalam tiga hal yaitu aspek konten literasi sains, aspek proses sains dan aspek konteks sains. Orientasi pembelajaran yang meningkatkan literasi sains mencakup ketiga dimensi ini. Ketiga dimensi ini tumbuh dari pemahaman yang dibangun di dalam kelas dan masyarakat. Pemahaman ini terkait pada proses perkembangan fisik dan psikis seorang siswa.

Tinggi maupun rendahnya literasi sains seseorang ini dipengaruhi oleh faktor-faktor pengaruh. Hariadi (2009) mengungkapkan faktor-faktor yang mempengaruhi literasi sains siswa Indonesia usia 15 tahun, menghasilkan tinggi rendahnya literasi sains siswa dipengaruhi oleh sikap siswa terhadap sains (sikap) dan latar belakang pendidikan orang tua (latar). Tinggi rendahnya kegiatan belajar mengajar di kelas (strategi) dipengaruhi secara positif oleh lama waktu yang digunakan belajar sains (waktu). Pembelajaran sains bertujuan meningkatkan kompetensi siswa untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dalam berbagai situasi.

Pada intinya literasi sains mencakup pada kompetensi belajar sepanjang hayat dan kompetensi menggunakan pengetahuan untuk memenuhi kebutuhan hidup yang dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Implikasi dari problematika kehidupan yang bersifat lokal, regional, dan nasional menjadi fokus bahasan pada literasi sains. Pandangan inilah yang menjadikan literasi sains penting karena dapat memberikan kontribusi pada kehidupan sosial dan ekonomi, serta memperbaiki pengambilan keputusan tingkat masyarakat dan personal (Laugksch, 2000: 5; Hadi & Mulyatiningsih, 2009: 3).

Proses perkembangan individu yang dominan mempengaruhi siswa yaitu faktor pembawaan (*heredity*) yang bersifat alami; faktor lingkungan (*environmeny*) merupakan kondisi yang memungkinkan berlangsungnya proses perkembangan individu dan faktor waktu (*time*) yaitu kedewasaan (Toharudin, dkk., 2011: 145). Dahar (2011) menambahkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan intelektual, antara lain yaitu kedewasaan (perkembangan sistem saraf dan manifestasi fisik yang mempengaruhi perkembangan kognitif), pengalaman, serta pengaturan diri.

Norris dan Philips (2003: 225) menjelaskan bahwa literasi sains menggunakan komponen yaitu memiliki pengetahuan dari substansi materi sains dan dapat membedakan sains dan yang termasuk bukan sains; memahami sains dan aplikasinya dalam kehidupan; mengetahui perhitungan maupun memprediksi berdasarkan sains; memiliki kebebasan dalam belajar sains dan aplikasinya; mampu berfikir secara saintifik; mampu menggunakan pengetahuan sains dalam pemecahan masalah; memerlukan pengetahuan sains secara mendalam dari

pemikiran intelektual dalam memecahkan dasar kasus sains; memahami bahwa ilmu sains memiliki hubungan dengan masa depan; menghargai dan mengembangkan sains dengan memiliki rasa kagum dan ingin tahu; mengetahui dari bahaya dan keuntungan dari sains; dapat berfikir kritis terhadap sains dan untuk memahami keahlian sains.

NSTA (2003: 4) menyatakan seseorang yang memiliki literasi sainsifik membutuhkan pemahaman dan komponen penting, yaitu intelektual (keterampilan berfikir tingkat tinggi), etika (adab maupun tingkah laku), peduli terhadap masyarakat, dan memiliki pemahaman terhadap beberapa ilmu pengetahuan (*interdisciplinary*). Bybee (1997) menyarankan skala teoritis yang komprehensif untuk penilaian literasi sains selama studi sains di sekolah menjadi empat tingkatan yaitu buta huruf ilmiah, siswa yang tidak memiliki kosa kata, konsep, konteks, tidak mengenali konsep sains; literasi sains nominal, siswa mengenali konsep yang terkait dengan ilmu pengetahuan; literasi sains fungsional, siswa dapat menjelaskan konsep dengan benar, tetapi memiliki pemahaman terbatas tentang konsep itu. Kemudian literasi sains konseptual, siswa mengembangkan pemahaman utama skema konseptual dari disiplin ilmu dan mampu menghubungkannya; dan sains multidimensi yaitu suatu perspektif yang mampu menggabungkan pemahaman ilmu melalui konsep disiplin ilmu dan prosedur penyelidikan ilmiah.

Dapat disimpulkan bahwa literasi sains merupakan kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan sains berdasarkan bukti, fenomena, data dan informasi sehingga dapat menjelaskan, mendeteksi, memprediksi, membuat keputusan dan

memberikan solusi serta mengomunikasikan kepada orang lain baik dalam lisan maupun tulisan. Peningkatan kemampuan literasi sains ini dipandang sangat penting karena akan dihasilkan *output* pembelajaran yang memiliki sikap peduli terhadap isu-isu, permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan sekitarnya.

Kenyataan memperlihatkan mengenai rendahnya literasi sains di Indonesia terlihat dalam perusahaan jasa informasi *Thomson Scientific* (USA). Pada tahun 2004 dari hasil karya tulis ilmuwan, pandit, dan pakar Indonesia yang sampai ke forum internasional dan diterbitkan secara berkala oleh jurnal ilmiah internasional hanya berjumlah 522 buah karya. Hal ini menurut jurnal berkala *Scientific American* memiliki arti produk ilmiah yang disumbangkan oleh Indonesia dalam hal khazanah pemajuan ilmu dan teknologi dunia besarnya hanya 0,012% (Toharudin, dkk., 2011: 23). Untuk itu sangat diperlukan pemahaman dan peningkatan kemampuan literasi sains siswa dengan cara meningkatkan proses pembelajaran dan aktivitas siswa serta bahan ajar yang digunakan, salah satunya dengan menggunakan LKS.

### **E. Lembar Kerja Siswa**

Bahan ajar merupakan komponen yang tidak dapat ditinggalkan dalam pembelajaran, sebab bahan ajar adalah inti yang diupayakan untuk dikuasai oleh siswa dalam kegiatan belajar-mengajar (Belawati, 2003). Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) disusun secara sistematis, yang ditampilkan secara menyeluru dari kompetensi yang akan dikuasai oleh siswa dan bahan ajar juga digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan serta implementasi pembelajaran (Prastowo, 2015: 17). Jadi dalam menyusun

bahan ajar, dibutuhkan adanya sumber ajar (sumber belajar). Sumber belajar adalah segala sesuatu (dapat berupa benda, data, fakta, ide, orang, dan lain sebagainya) yang bisa menimbulkan proses belajar (Prastowo, 2015: 21).

Keberadaan bahan ajar dalam kegiatan belajar-mengajar sangat penting bagi guru dan siswa. Guru akan mengalami kesulitan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran tanpa disertai bahan ajar memadai. Tak ubahnya pula pada siswa juga akan mengalami kesulitan dalam belajarnya. Hal ini diperparah jika guru dalam menjelaskan materi terlalu cepat, monoton dan kurang jelas. Kualitas bahan ajar sangat menentukan dalam proses pembelajaran yang efektif (Belawati, 2003; Abdurrahman, 2012: 2). Mutu pembelajaran menjadi rendah ketika pendidik hanya terpaku pada bahan-bahan ajar yang konvensional tanpa ada kreativitas untuk mengembangkan bahan ajar secara inovatif (Prastowo, 2015: 19).

Depdiknas (2008: 12) menjelaskan pengembangan bahan ajar ini memiliki beberapa manfaat yaitu diperoleh bahan ajar sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar; tidak lagi tergantung pada buku teks yang terkadang sulit diperoleh; bahan ajar menjadi lebih kaya karena dikembangkan dengan (berbagai referensi); menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman; membangun komunikasi pembelajaran. Prastowo (2015: 24) menjelaskan fungsi dari bahan ajar yaitu sebagai pedoman bagi guru dan siswa, substansi kompetensi yang dipelajari; alat evaluasi pencapaian/ penguasaan hasil pembelajaran.

Berdasarkan bentuknya, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu bahan cetak (*printed*) seperti antara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja

siswa (LKS), brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/ gambar, model/ maket. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*. Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), *compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar untuk meningkatkan web (*web based learning materials*) (Depdiknas, 2008: 13; Prastowo, 2015: 40).

Abdurrahman (2012: 4) menjelaskan bahan ajar umumnya dapat berupa bahan multi media, audio visual, audio, visual, dan cetak. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan cetak yang berupa lembar kerja siswa (LKS). LKS merupakan lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa (Depdiknas, 2008: 15). Dahar (2011: 25) mendefinisikan LKS merupakan lembar kerja yang berisikan informasi dan instruksi dari guru kepada siswa agar aktivitas belajar siswa dapat dikerjakam sendiri oleh siswa, melalui penerapan hasil belajar guna tercapainya tujuan instruksional.

LKS merupakan suatu bahan cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2015: 204). Kompetensi dasar yang akan dicapai ini tersusun dalam perangkat pembelajaran sains. Jadi dapat disimpulkan LKS merupakan bahan ajar yang dapat membantu guru dan aktivitas belajar siswa dalam mencapai indikator pembelajaran serta dapat melatih keterampilan dan kemampuan berfikir dan kreativitas siswa dalam belajar.

Depdiknas (2008) menjelaskan kegiatan pembelajaran guru akan lebih mudah dan efektif jika guru mempersiapkan perangkat pembelajaran dan kegiatan belajar siswa dapat dibantu dengan menggunakan LKS dalam memperoleh alternatif bahan ajar, selain buku teks. Perangkat pembelajaran sains diungkapkan oleh Suyanto (2011) yaitu *science pack* yaitu 1) *syllabi* (silabi); 2) *lesson plan* (RPP); 3) *hand out* (bahan ajar); 4) *student worksheet* (LKS); 5) media (minimal *powerpoint*), dan 6) *evaluation sheet* (lembar penilaian).

Prastowo (2015: 205) menjelaskan bahwa LKS setidaknya mempunyai empat fungsi dalam kegiatan pembelajaran sebagai berikut: 1) sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan siswa; 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan; 3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan tugas untuk berlatih; 4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa. Ditambahkan oleh Siddiq, dkk., (2008: 2) menyatakan mengenai kelebihan dari LKS antara lain memberikan pembelajaran mandiri bagi siswa, melengkapi penggunaan bahan ajar yang lain, lebih ekonomis dibandingkan dengan penggunaan media film strip dan slide.

Nyamupangedu dan Lelliot (2012: 2) mengungkapkan bahwa LKS merupakan penugasan-penugasan yang disesuaikan dengan topik dan tujuan pembelajaran dari suatu kegiatan pembelajaran. LKS berisi penugasan-penugasan yang disesuaikan dengan topik serta tujuan pembelajaran dari suatu kegiatan pembelajaran yang sedang dilakukan. Siddiq, dkk., (2008: 25) menyatakan bahwa LKS tidak hanya menekankan pada latihan, tugas atau soal-soal saja, akan tetapi

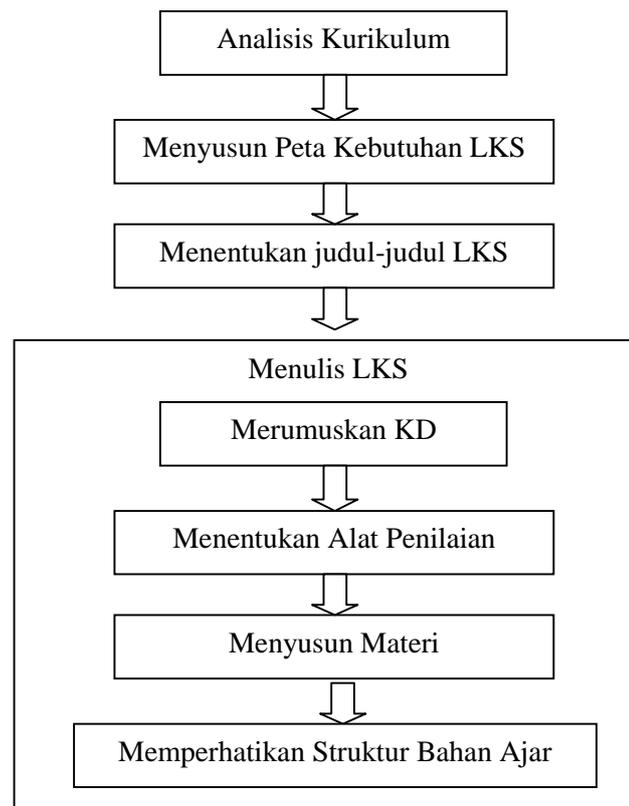
tetap menyertakan; uraian singkat dari materi, petunjuk kegiatan belajar atau pengerjaan soal, serta kesimpulan materi.

LKS disusun dengan materi-materi dan tugas-tugas tertentu yang dikemas sedemikian rupa untuk tujuan tertentu. Menurut Prastowo (2015: 211) terdapat lima macam bentuk LKS umumnya yang digunakan oleh siswa yaitu :

1. LKS yang membantu siswa menemukan konsep, LKS ini memuat apa yang (harus) dilakukan siswa meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis.
2. LKS yang membantu siswa menerapkan dan menintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan, dalam LKS ini siswa dilatih untuk menemukan konsep dan menerapkan konsep yang telah dipelajari.
3. LKS yang berfungsi sebagai penuntun belajar, bentuk ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya ada di dalam buku.
4. LKS yang berfungsi sebagai penguat, LKS ini mengarah pada pendalaman dan penerapan materi pembelajaran.
5. LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum, petunjuk praktikum merupakan isi (*content*) dari LKS.

Suyanto, dkk., (2011: 2) menyatakan bahwa dalam penyusunan LKS harus memperhatikan beberapa hal diantaranya melakukan menganalisis silabus dan memilih alternatif kegiatan belajar yang paling sesuai dengan hasil analisis standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian dan menganalisis rencana pelaksanaan pembelajaran serta menentukan langkah-langkah kegiatan belajar dalam menyusun LKS sesuai dengan kegiatan pembelajaran.

Prastowo (2015: 212) menyatakan bahwa dalam menyusun melakukan hal beberapa langkah yaitu analisis kurikulum, menyusun peta kebutuhan LKS, menentukan judul-judul LKS, menulis LKS meliputi merumuskan kompetensi dasar, menentukan alat penilaian, menyusun materi, memperhatikan struktur bahan ajar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Gambar 4. diagram alir penyusunan LKS.



Gambar 4. Diagram alir langkah-langkah penyusunan LKS  
(Prastowo, 2015: 212)

Sebagai bahan ajar LKS mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan, berbuat, berpikir, dan membangun pengetahuan yang dilakukan secara eksperimental, melatih keterampilan yaitu mengarahkan siswa untuk berlatih dan menekankan membangun kemampuan psikomotorik siswa. LKS yang digunakan oleh guru dalam memfasilitasi siswa harus berorientasikan pada proses ilmiah untuk

menemukan ataupun membuktikan konsep sains (Trianto, 2011: 222). LKS secara garis besar terbagi menjadi dua jenis yaitu LKS terstruktur dan LKS yang tidak terstruktur. LKS terstruktur dilengkapi dengan petunjuk dan pengarahan untuk siswa dalam mengerjakan LKS, sedangkan LKS tidak terstruktur berisi sedikit informasi yang mengarah pada materi (Zulfa, 2009).

Penyusunan LKS yang dapat dikembangkan oleh guru secara mandiri di sekolah disesuaikan dengan tujuan penyusunan LKS, bahan yang akan difokuskan untuk dikaji, metode yang akan digunakan untuk mencapai tujuan tersebut, dan juga pertimbangan dari sudut kepentingan siswa, serta prinsip penggunaan LKS (Prastowo, 2015: 208). Keberadaan LKS memberi pengaruh yang cukup besar dalam proses pembelajaran, sehingga penyusunan LKS harus memenuhi berbagai persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknik (Darmodjo dan Kaligis, 1993: 40).

#### 1. Syarat didaktik

Syarat ini mengatur tentang penggunaan LKS yang bersifat universal dapat digunakan dengan baik untuk siswa yang lamban atau yang pandai. Syarat yang harus mengikuti asas-asas belajar mengajar efektif. Syarat-syarat didaktik tersebut yaitu:

- a. Memperhatikan adanya perbedaan individual.
- b. LKS berfungsi sebagai petunjuk jalan bagi siswa untuk mencari tahu bukan sebagai alat untuk memberi tahu.
- c. Memberikan kesempatan siswa untuk menulis, menggambar, berdialog dengan temannya, menggunakan alat, dan sebagainya.

- d. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri siswa.
  - e. Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi siswa (intelektual, emosional, dan sebagainya) dan bukan ditentukan oleh materi bahan pelajaran.
2. Syarat konstruksi berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan agar dimengerti oleh siswa. Syarat-syarat konstruksi tersebut yaitu:
- a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa.
  - b. Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
  - c. Memiliki urutan pelajaran yang sesuai tingkat kemampuan siswa.
  - d. Menghindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka.
  - e. Tidak mengacu pada sumber di luar kemampuan keterbacaan siswa.
  - f. Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan pada LKS.
  - g. Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek.
  - h. Menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata.
  - i. Dapat digunakan oleh siswa, baik yang lamban maupun yang cepat.
  - j. Memiliki tujuan belajar jelas, bermanfaat sebagai sumber informasi.
  - k. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.
2. Syarat teknis menekankan penyajian LKS, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilannya dalam LKS
- a. Tulisan
    - 1) Menggunakan huruf cetak.

- 2) Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik.
  - 3) Menggunakan kalimat pendek, tidak lebih 10 kata dalam satu baris.
  - 4) Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa.
  - 5) Mengusahakan perbandingan huruf dengan besarnya gambar serasi.
- b. Gambar untuk LKS adalah gambar yang dapat menyampaikan pesan/ isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKS
- c. Penampilan merupakan hal yang sangat penting dalam mendesain sebuah LKS (Darmodjo dan Kaligis, 1993: 40).

Depdiknas, (2008: 6) menjelaskan kriteria bahan ajar yang baik harus memuat antara lain : 1) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru), 2) Kompetensi yang akan dicapai, 3) isi materi pembelajaran, 4) Informasi pendukung, 5) Latihan-latihan, 6) Petunjuk kerja, berupa Lembar Kerja , 7) Evaluasi Bahan ajar disusun dengan tujuan untuk : 1) membantu siswa dalam mempelajari sesuatu materi; 2) memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran ; 3) agar kegiatan belajar menjadi lebih menarik; dan 4) menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar

Jika bahan ajar tersusun secara baik, ada beberapa keuntungan bahan ajar yaitu kegiatan pembelajaran menjadi menarik; siswa lebih banyak mendapatkan kesempatan belajar secara mandiri dengan bimbingan pendidik; dan siswa mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya (Prastowo, 2015: 28).

LKS yang merupakan bahan pembelajaran yang telah dikemas sedemikian rupa sehingga siswa diharapkan dapat memahami materi pembelajaran secara mandiri.

Selain itu, siswa juga akan mendapatkan arahan yang terstruktur untuk memahami materi pembelajaran yang diberikan dan bersamaan siswa juga materi pembelajaran serta tugas yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas pada hari berikutnya (Hamalik, 2008: 25).

Belawati (2003) memberikan penjelasan terkait tujuan penyusunan LKS diantaranya memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi; meningkatkan penguasaan materi siswa; melatih kemandirian belajar siswa dan ke empat memudahkan dalam pemberian tugas. Penggunaan LKS bersifat universal, diharapkan mengutamakan pada pengembangan kemampuan komunikasi sosial, emosional, LKS yang berkualitas disusun berdasarkan strukturnya agar diperoleh susunan yang teratur dan sistematis sesuai dengan syarat dan petunjuk penyusunan LKS.

#### **F. Hubungan antara Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan Literasi Sains dalam Pembelajaran Sains**

Yager (1996: 5) menyatakan bahwa tujuan STM adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan antara sosial dan teknologi serta menghargai bagian sains dan teknologi yang berkontribusi pada pengetahuan baru. Seseorang yang memiliki literasi sains dan teknologi itu tidak hanya mampu membaca dan menulis sains dan teknologi, tetapi menyadari dampaknya dan peduli terhadap lingkungan. Hal serupa disampaikan oleh Poedjiadi (2010: 124) bahwa literasi sains dan teknologi mengandung kata – kata untuk menyadari, peduli dan melakukan tindakan berdasarkan nilai. Pembelajaran sains dengan menggunakan pendekatan dapat mengembangkan aspek afektif, kognitif, dan psikomotor.

Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa peran penting dari interaksi sosial dalam pembelajaran dan proses berpikir merupakan gambaran dari literasi sains. Produk teknologi yang dinikmati sekarang ini merupakan pengembangan dan aplikasi dari ilmu sains yang terus berkembang. Manuialah yang menentukan dan mendayagunakan dalam memanfaatkan produk teknologi sebagian produk budaya manusia pada saat tertentu.

Mengacu pada program pendidikan wajib belajar sembilan tahun bagi masyarakat Indonesia. Pembelajaran sains yang dapat langsung dikatkan dengan kegunaan dalam kehidupan sehari – hari melalui produk teknologi terkait, akan dirasakan oleh siswa bahwa konsep – konsep sains bermanfaat untuk dipelajari dan tidak hanya hapalan belaka. Oleh karena itu, pengemasan materi pelajaran menggunakan pendekatan STM ini dirasa tepat sehingga dapat meningkatkan literasi sains siswa. Ditambahkan oleh Poedjiadi (2010: 136) bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STM memiliki efek iringan yang lebih kaya karena megembangkan aspek kognitif melalui pengembangan keterampilan intelektual, keterampilan sosial dan keterampilan spiritual serta kepedulian terhadap lingkungan serta menyelesaikan permasalahan.

Salah satu ciri siswa yang berliterasi sains adalah mampu mengaplikasikan konsep sains dalam penyelesaian masalah. Hasil pembelajaran menggunakan pendekatan STM menunjukkan bahwa apabila kelas dibagi menjadi tiga bagian kelompok, yakni kelompok siswa berprestasi tinggi, sedang dan rendah, ternyata kelompok siswa yang berprestasi rendah umumnya mengalami peningkatan prestasinya (*Science and Society Commite*, 1990: 5). Hal ini diartikan bahwa pendekatan ini

lebih visual atau nyata dan terkait dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari, sehingga siswa yang berprestasi lebih rendah lebih tertarik dan lebih mudah mencernanya dibandingkan dengan konsep-konsep yang abstrak.

Pembelajaran sains yang dikemas dengan baik dan inovatif akan lebih bermakna sehingga dapat meningkatkan hasil belajar sains dan literasi sains siswa sehingga pendidikan sains akan mengalami kemajuan begitu pula dengan kemajuan teknologi (Toharudin, dkk., 2011: 90).

### **G. Kerangka Pemikiran**

Supaya penelitian ini lebih terarah maka diperlukan suatu kerangka pemikiran yang jelas. Kerangka pemikiran yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian yaitu pertama, pada proses belajar–mengajar terdapat interaksi antara guru, bahan ajar, siswa, dan lingkungan belajar sehingga berdampak pada peningkatan literasi sains siswa. Kreativitas dan inovasi guru dalam mengelola kelas ataupun manajemen kelas dalam mengimplementasikan sebuah pendekatan pembelajaran menjadi sarana dalam mencapai dan mengembangkan kompetensi siswa. Oleh karena itu, guru diharapkan melakukan persiapan sebelum memulai kegiatan belajar-mengajar sains dimulai dari mengembangkan perangkat yang merujuk standar proses, standar isi dan indikator pencapaian kompetensi.

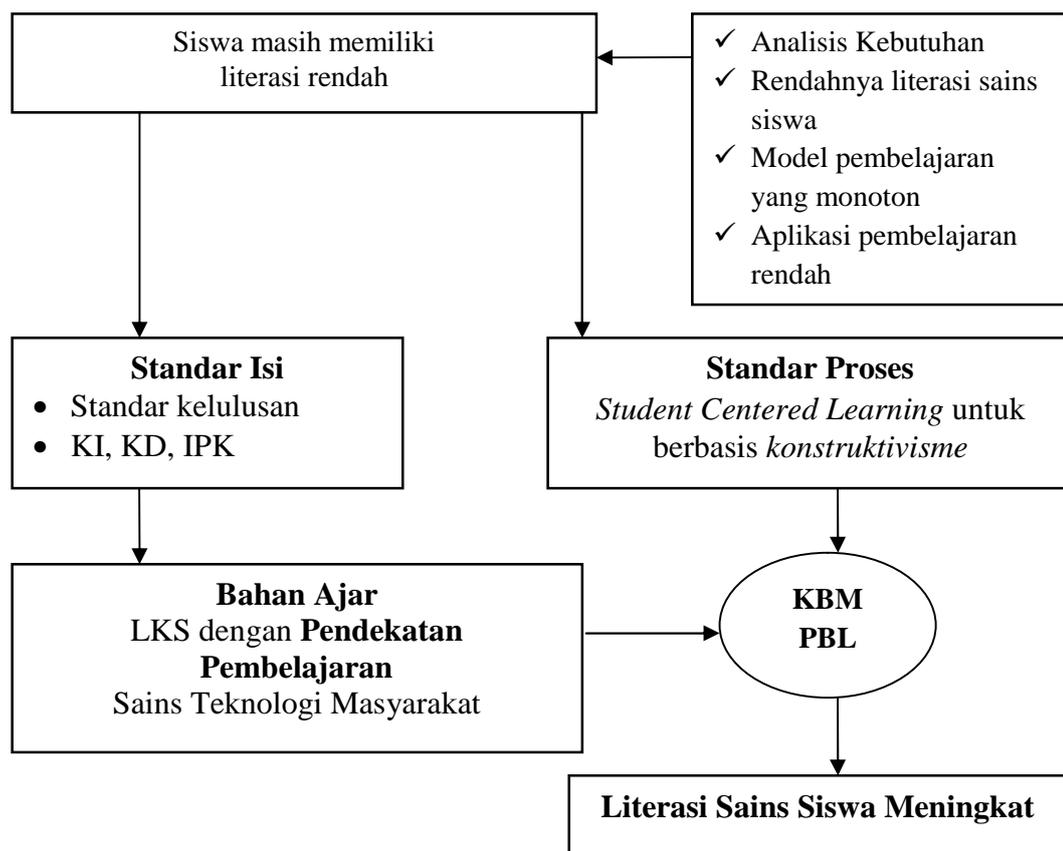
Kemampuan literasi sains siswa ditentukan oleh proses belajar yang berlangsung di kelas dengan beragam latar belakang kehidupan keluarga dan lingkungan siswa. Belajar dengan mengangkat permasalahan di masyarakat yang kontekstual dikemas menggunakan pendekatan STM dan disampaikan melalui model PBL.

Kemampuan menganalisis dan menerapkan konsep pelajaran dalam kehidupan masyarakat yang berkaitan dalam penggunaan dan meningkatkan teknologi sangat dibutuhkan mengingat pesatnya kemajuan arus globalisasi saat ini.

Selain itu, harus dipadu dengan bahan pembelajaran yang menjadi prasyarat mutlak bagi berlangsungnya proses internalisasi nilai dan kompetensi siswa.

Salah satu perangkat pembelajaran yang berpotensi untuk membantu kinerja dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar adalah LKS. Melalui LKS dengan penyusunan kontennya mempertimbangkan pendekatan pembelajaran STM yang faktual dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Secara skematik,

kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Pemikiran Penelitian

Upaya meningkatkan penguasaan konsep dan prinsip IPA serta meningkatkan literasi sains, penyajian materi ajar IPA di sekolah sebaiknya dikaitkan dengan isu sosial dan teknologi yang ada dimasyarakat. Pendekatan STM ini akan menghasilkan siswa yang mempunyai bekal pengetahuan, sehingga mampu berperan serta dalam mengambil keputusan penting tentang penyelesaian masalah aktual dalam masyarakat (Yoruk, dkk., 2009: 5; Poedjiadi, 2010: 125)

## **H. Hipotesis**

Hipotesis penelitian pada rumusan masalah untuk melihat efektivitas yaitu

1.  $H_0$  = LKS dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat yang diimplementasikan dengan PBL tidak dapat meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan tingkat SMP/ MTs kelas VII.
2.  $H_1$  = LKS dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat yang diimplementasikan dengan PBL dapat meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan tingkat SMP/ MTs kelas VII.

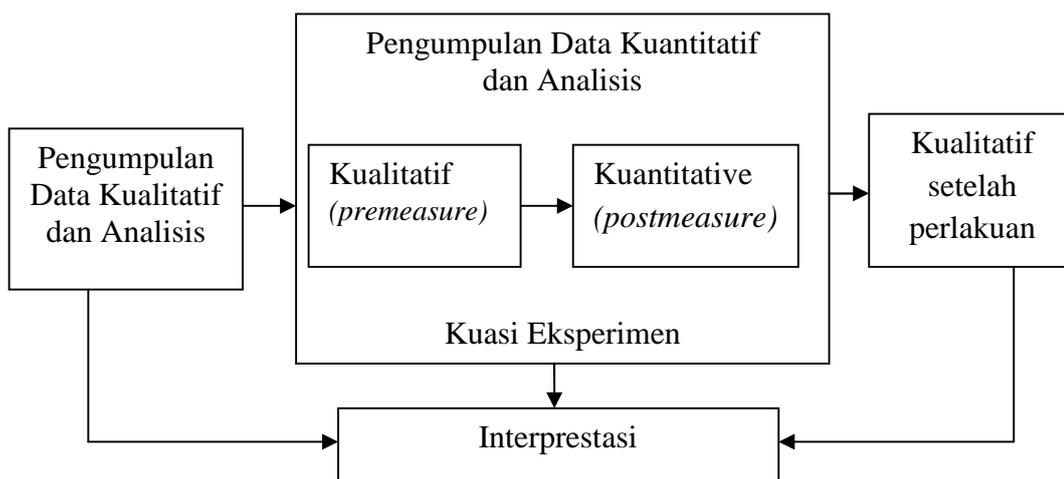
### III. METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis metode penelitian dan pengembangan. Penelitian ini mengembangkan bahan ajar berupa LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian menggunakan penelitian campuran (*mixed-method*) dengan desain yaitu jenis *exploratory sequential*. Pada metode campuran menggabungkan pengambilan data secara kualitatif dan kuantitatif.

Tahap pertama adalah tahap penelitian kualitatif dilakukan melalui observasi dan angket untuk mengetahui tingkat kebutuhan terhadap LKS yang dikembangkan kemudian hasilnya dianalisis secara deskriptif. Tahap selanjutnya merupakan penelitian kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan hasil penggunaan LKS tersebut terkait dengan peningkatan literasi sains siswa dilakukan melalui metode kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design* (menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen) dengan menggunakan nilai pretes dan postes.

Tahap terakhir yaitu dilakukan secara kualitatif kembali untuk mengetahui tanggapan/ respon siswa dan tanggapan guru setelah dalam menggunakan LKS yang dikembangkan. Adapun desain penelitian yang dikembangkan digambarkan pada Gambar 6.



Gambar 6. *Desain Exploratory Sequential* (diadaptasi dari Creswell, 2008: 544)

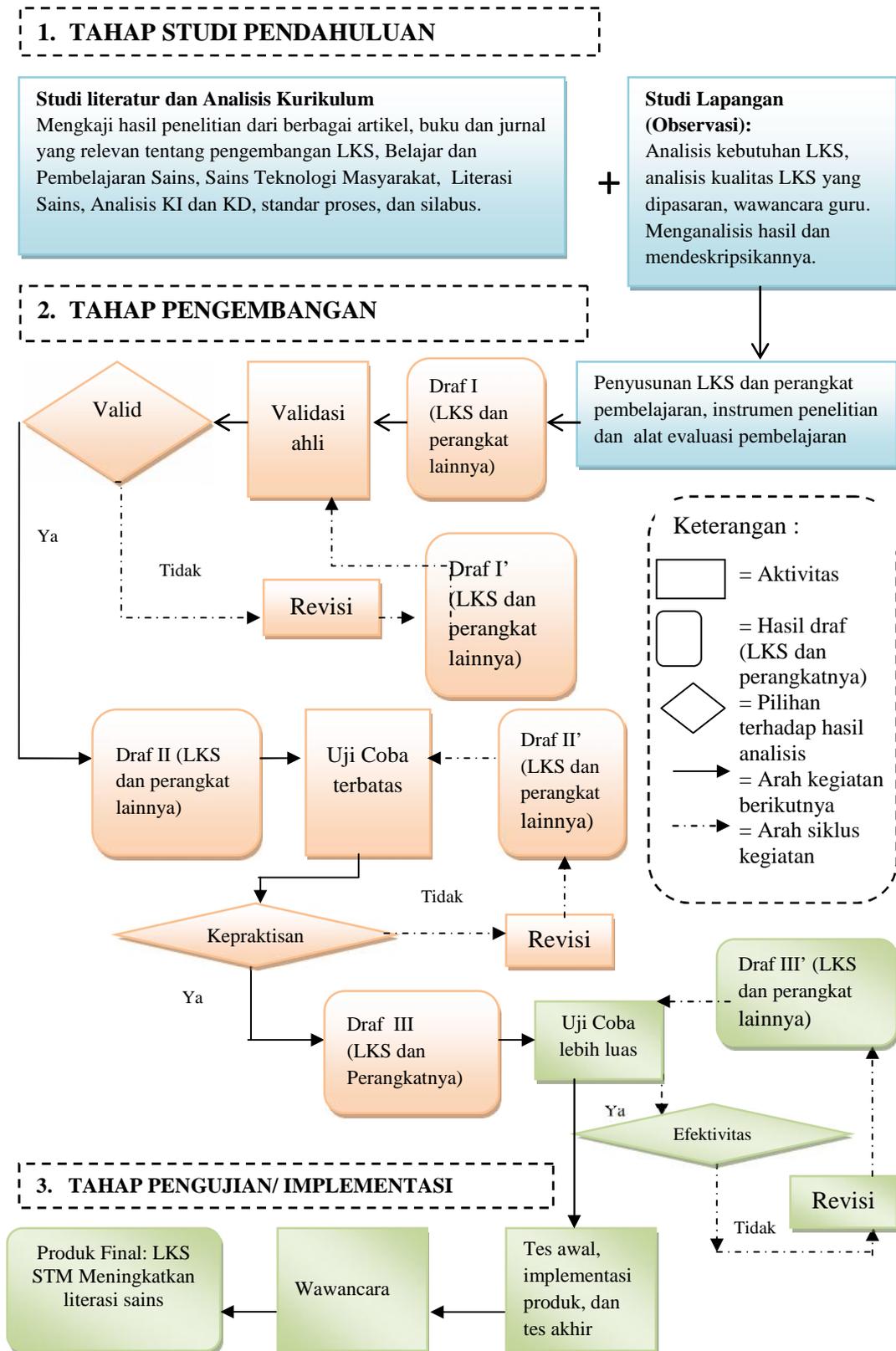
## B. Prosedur Penelitian

Pengembangan LKS ini diadaptasi dari Borg dan Gall (1983: 775) terdapat sepuluh langkah, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan draf produk awal (*develop preliminary form of product collecting*), (4) pengujian ahli dan uji lapangan awal (*preliminary field testing*), (5) revisi produk awal (*main product revision*), (6) uji coba lebih luas (*main filed testing*), (7) revisi produk hasil uji luas (*operational product revision*), (8) pengujian lapangan operasional (*operational field testing*), (9) revisi produk akhir (*final product revision*) dan (10) desiminasi serta implementasi (*dissemination and implementation*).

Penelitian menggunakan model tahapan pengembangan ini dipilih karena langkah-langkahnya sesuai dengan rancangan penelitian. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar berupa LKS. LKS yang dihasilkan adalah LKS dengan pendekatan STM yang dapat meningkatkan literasi sains siswa melalui proses pembelajaran IPA. LKS ini memuat materi pencemaran lingkungan pada kelas VII tingkat SMP/ MTs.

Tahapan pengembangan bahan ajar yang diadaptasi dari Borg dan Gall (1983: 773) dimodifikasi dalam penelitian sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian pengembangan ini. Penelitian yang dilakukan ini diadaptasi dari Sugiyono, (2010: 434) bahwa tahap awalnya terdapat 10 (sepuluh) tahap penelitian pengembangan dibuat menjadi 3 (tiga) tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian pengembangan bahan ajar. Ketiga tahapan tersebut yaitu pertama tahap studi pendahuluan/ observasi, kedua tahap perancangan atau desain LKS (produk), dan ketiga tahap implementasi atau evaluasi LKS yang dikembangkan.

Penelitian pengembangan LKS ini menggunakan dua tahap pengujian LKS yaitu pengujian terbatas dilakukan pada saat tahapan pengembangan (uji terbatas) dan pengujian luas dilakukan pada saat implementasi. Secara umum, keseluruhan alur penelitian pengembangan produk berupa LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. Secara jelas digambarkan dalam alur penelitian pengembangan bahan ajar berupa LKS terdapat Gambar 7.



Gambar 7. Alur Penelitian dan Pengembangan (diadaptasi dari Sugiyono, 2010: 434)

Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian pengembangan LKS, yaitu:

### **1. Tahap studi pendahuluan**

Sukmadinata (2011) menjelaskan bahwa studi pendahuluan merupakan tahap pertama (persiapan) dengan melakukan penghimpunan data mengenai kondisi yang terjadi dan data tersebut digunakan sebagai bahan perbandingan produk. Tahap studi pendahuluan pada penelitian ini ditempuh melalui beberapa tahapan yaitu studi literatur, analisis kurikulum dan studi lapangan (observasi).

#### **a. Studi literatur dan analisis kurikulum**

Peneliti melakukan studi literatur guna memperoleh data yang digunakan sebagai landasan teoritis dan memperkuat argumen produk hasil pengembangan. Tahap ini peneliti mengkaji penelitian terdahulu dalam berupa artikel, buku dan jurnal relevan. Adapun topik kajiannya penelitian-penelitian sebelumnya meliputi pengembangan LKS, belajar dan pembelajaran sains, pendekatan sains teknologi masyarakat, serta literasi sains. Studi literatur ini untuk menggali informasi mengenai isu-isu pendidikan kontemporer, mengumpulkan informasi penyebab rendahnya literasi sains siswa di Indonesia. Kajian tersebut memperkaya wawasan peneliti dalam mengembangkan LKS yang sesuai dengan kebutuhan dan tantangan globalisasi.

Peneliti melakukan analisis kurikulum 2013 melingkupi analisis standar isi (KI dan KD), standar proses, silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran. Peneliti mengkaji kompetensi dasar 3. 9 dan 4. 12 kelas VII, semester genap K13. Pada

tahap studi pendahuluan, lokasi dan subyek penelitian dipilih dengan menggunakan prinsip *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu oleh peneliti, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Sugiono, 2010: 124).

#### **b. Studi lapangan (Observasi)**

Studi lapangan dilakukan melalui membagikan angket analisis kebutuhan LKS dan menganalisis kualitas LKS yang beredar serta mewawancarai beberapa guru IPA. Angket analisis kebutuhan LKS pada pelajaran IPA diberikan kepada sepuluh SMP/ MTs negeri maupun swasta di Propinsi Lampung dengan sasaran yaitu guru dan siswa. Penyebaran angket ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi tentang data penggunaan LKS, cara memperoleh LKS, tujuan penggunaan LKS, dan respon siswa terhadap LKS, serta karakteristik LKS yang dibutuhkan. Selain itu, dilakukan juga analisis terhadap LKS yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Data yang diperoleh pada studi pendahuluan ini ditabulasi dan dikelompokkan berdasarkan kriterianya kemudian dilakukan perhitungan persentase untuk dianalisis dan dijadikan sebagai informasi yang penting terhadap penelitian yang dilakukan. Data yang diperoleh pada tahap pendahuluan ini juga merupakan fakta pendukung dalam mengembangkan bahan ajar berupa LKS.

## **2. Tahap pengembangan**

Tahap pengembangan ini meliputi desain LKS dan perangkat pembelajaran, rancangan produk (draf), validasi ahli, dan uji coba. Tahapan pengembangan ini dilakukan secara berurutan, yaitu draf perangkat pembelajaran, draf awal desain LKS yang akan dikembangkan, kemudian dilakukan validasi oleh ahli dan selanjutnya dilakukan uji coba. Berikut ini penjabaran mengenai tahapan-tahapan pengembangan yang akan dilakukan pada penelitian pengembangan LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan, yaitu sebagai berikut:

### **a. Perangkat pembelajaran dan desain LKS**

Langkah kegiatan yang dilakukan dalam menyusun desain dan perangkat pembelajaran ini meliputi beberapa hal, yaitu a) Mendesain draf LKS yang memuat komponen-komponen antara lain: kompetensi dasar, indikator, petunjuk pengerjaan LKS, serta informasi pendukung lainnya; b) Menganalisis karakteristik materi, keluasan dan kedalaman materi yang akan disampaikan, serta alokasi waktu dalam kegiatan pembelajaran; c) Membuat indikator pencapaian kompetensi dan digunakan sebagai dasar dalam menyusun instrumen evaluasi hasil belajar; d) Menyusun silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) sesuai dengan model dan pendekatan yang digunakan.

### **b. Rancangan produk berupa LKS**

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan produk yang ingin dikembangkan yaitu berupa LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains

siswa. Tahap ini dilakukan melalui kegiatan membuat produk awal berupa *storyboard* LKS yang dikembangkan, draf LKS, menyiapkan angket validitas uji ahli konten (isi), ahli bahasa dan ahli konstruksi (desain), menyiapkan soal untuk mengukur keefektifan yang memperhatikan pada indikator-indikator literasi sains berdasarkan PISA yaitu konten sains, proses sains dan konteks sains yang disesuaikan dengan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) materi pencemaran lingkungan. Selain itu, untuk mengetahui kepraktisan penggunaan LKS digunakan angket untuk mengetahui respon penggunaan.

### **c. Validasi ahli**

Nieveen & Plomp (2007: 26) mengemukakan bahwa kriteria untuk menilai kualitas perangkat pembelajaran didasarkan pada tiga aspek, yaitu: validitas (*validity*), kepraktisan (*practicality*) dan keefektifan (*effectiveness*). Validasi ahli digunakan untuk mendapatkan penilaian (*judgement*) ahli atau profesional.

Devon, dkk., (2007) memaparkan bahwa penilaian ahli ini penting karena dengan mengembangkan pengukuran mengenai produk dan dapat meningkatnya nilai pemasaran produk.

Validitas dalam penelitian ini dilakukan oleh ahli bidang materi, bahasa dan konstruk (desain). Nieveen & Plomp (2007: 27) menjelaskan bahwa validitas materi adalah ukuran validitas yang menggambarkan bahwa komponen-komponen intervensi dari LKS yang dikembangkan telah didasarkan pada keterkaitan dengan kekokohan landasan teori dalam pengembangan LKS. Validitas materi yang dinilai berupa cakupan, ketepatan dan kemutahiran materi yang digunakan.

Validitas bahasa menilai penggunaan keterbacaan dan kaidah bahasa yang digunakan di dalam LKS sehingga dapat dibaca dengan jelas dan menggunakan bahasa yang dapat dipahami oleh siswa. Validasi desain menilai tampilan cover dan tampilan isi LKS yang dikembangkan. Sugiyono (2010: 363) menjelaskan bahwa validator merupakan seorang ahli diakui sebagai ahli di bidang bahan ajar (praktisi) atau seseorang yang direkomendasikan.

Lembar validasi berisi skor penilaian yang dinilai oleh ahli, dengan lembar ini akan mendapatkan data (informasi) mengenai pendapat para ahli (validator) terhadap LKS yang dikembangkan. Setelah dilakukan validasi, draft LKS yang dikembangkan direvisi hingga menjadi valid. Kemudian dilakukan uji coba terbatas untuk mengetahui efektivitas penggunaan LKS pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan literasi sains siswa.

#### **d. Uji coba terbatas**

Pada tahap pengembangan dilakukan dua tahap uji coba yaitu uji coba terbatas dan uji coba luas. Uji coba terbatas dilakukan dalam skala terbatas dengan menggunakan desain penelitian eksperimen bentuk *pre-experimental design* dengan tipe *one-shot case study*, dimana desain penelitian ini terdapat suatu kelompok yang diberi *treatment* dan selanjutnya diobservasi hasilnya (Sugiyono, 2010: 110). Desain penelitian yang digunakan terdapat pada Gambar 8.



Keterangan :

X = Perlakuan/*treatment* yang diberikan (variabel independen)

O = Observasi (Variabel dependen)

Gambar 8. Desain Eksperimen *One-Shot Case Study*  
(Sugiyono, 2010: 111)

Uji coba ini bertujuan untuk melihat kepraktisan draf LKS yang dikembangkan. Pengumpulan data dalam langkah ini dilakukan dengan menggunakan observasi yang ditinjau dari aspek keterlaksanaan, respon siswa dan repon guru, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hal ini dilakukan untuk melihat kemudahan dalam menerapkan sesuatu yang ditinjau dari hasil penilaian pengamat berdasarkan pengamatannya selama pelaksanaan kegiatan.

Uji coba terbatas dilakukan pada 30 siswa, sampel diambil dari kelas IX, SMPN 1 Abung Selatan, Lampung Utara pada tahun pelajaran 2016/ 2017. Apabila hasil yang diperoleh belum praktis maka draf II direvisi. Apabila draf II sudah direvisi maka dilanjutkan ke draf III dan dilakukan uji coba dengan skala lebih luas.

### 3. Tahap pengujian/ Implementasi

Tahap implementasi ini dilakukan melalui uji coba secara luas dengan menggunakan desain penelitian *quasy eksperimen* yaitu *nonequivalent control group design*. Adapun uji coba lebih luas bertujuan mengetahui pengaruh LKS yang dikembangkan terhadap literasi sains siswa dalam jangkauan lebih luas dengan guru yang sama. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini pada Tabel 2.

Tabel 2. *Nonequivalent Control Group Design*

<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>O<sub>3</sub></b>		<b>O<sub>4</sub></b>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = Pretes kelas eksperimen, O<sub>2</sub> = Pretes kelas kontrol, X = Perlakuan/*treatment* yang diberikan (*variabel independen*), O<sub>3</sub> = Postes kelas eksperimen, O<sub>4</sub> = Postes kelas kontrol (Sugiyono, 2010: 112)

Tahap pelaksanaan ujicoba lebih luas lokasi dan subyek penelitian dipilih secara *purposive*, dua kelas di SMP N 1 Abung Selatan, yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol dalam proses pembelajaran terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lokasi dan Sampel Penelitian Uji Coba Luas

Lokasi Penelitian	Sampel Penelitian	
	SMP Negeri 1 Abung Selatan, Lampung Utara	Eksperimen (n=32)
LKS hasil pengembangan		LKS biasa
VII A		VII B

Uji coba lebih luas menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data hasil uji lebih luas, teknik pengumpulan datanya menggunakan instrumen tes untuk mengetahui efektivitas LKS dalam skala luas. Penilaian keefektifan ini dilakukan melalui perbandingan hasil pengukuran terhadap dua kelas sebelum dan setelah penerapan produk pengembangan.

Rentang waktu kurang lebih satu minggu dari pemberian perlakuan, dilakukan wawancara untuk mengeksplorasi pandangan dan pendapat siswa secara mendalam mengenai LKS yang dikembangkan. Tahap ini melibatkan 3 orang siswa dengan *n-Gain* yang berbeda dan dipilih secara acak. Selanjutnya hasil wawancara dianalisis secara deskriptif. Setelah semua tahap dilakukan maka diperoleh produk final berupa LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan untuk kelas VII tingkat SMP/ MTs.

### C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Teknik dan alat pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

## **1. Teknik pengumpulan data**

Pada studi pendahuluan pengumpulan data menggunakan angket untuk mengetahui pembelajaran yang terjadi meliputi: penggunaan LKS, gambaran umum pembelajaran sains, tingkat literasi sains, respon siswa dalam pembelajaran serta tanggapan guru. Angket juga diberikan pada tahap validasi ahli dan tahap uji coba produk. Data yang dikumpulkan dan teknik pengumpulan data adalah:

- a. Data hasil validasi ahli berupa penilaian terhadap validitas materi, validasi bahasa dan konstruk. Teknik pengumpulan datanya menggunakan instrumen.
- b. Data hasil uji terbatas dilakukan melalui angket dan observasi.
- c. Data hasil uji lebih luas, teknik pengumpulan datanya menggunakan angket, observasi, dan tes. Tahap akhir implementasi dilakukan wawancara untuk mengetahui pandangan siswa secara lebih mendalam terhadap LKS.

## **2. Alat/ Instrumen pengumpulan data**

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berkaitan dengan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada masing-masing tahap penelitian, yaitu:

### **a. Angket**

Angket atau kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2010: 199). Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi kebutuhan siswa dan guru, serta respon/ tanggapan siswa terhadap LKS yang beredar saat ini. Angket respon digunakan pada tahap uji coba produk untuk mengetahui kepraktisan LKS yang dikembangkan.

**b. Lembar validasi**

Lembar validasi berisi skor penilaian yang diisi oleh ahli, meliputi validitas materi, desain dan bahasa LKS yang dikembangkan. Lembar ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai komentar maupun saran dari ahli (validator) terhadap LKS yang dikembangkan dengan menggunakan skala Guttman.

**c. Lembar observasi**

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan dan aktivitas siswa. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kualitas keterlaksanaan LKS yang dikembangkan (kepraktisan). Lembar observasi aktivitas siswa mengelola pembelajaran bertujuan untuk mengetahui efektivitas LKS yang dikembangkan.

**d. Tes**

Tes yang digunakan meliputi pretes dan postes. Tes ini disusun berdasarkan indikator literasi sains yang didasarkan pada PISA, yaitu konten sains, proses sains dan konteks sains. Data yang diperoleh dari tes ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas LKS yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA.

**e. Pedoman wawancara**

Pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara semi-terstruktur. Pedoman ini berupa pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada siswa untuk mengetahui pandangan dan pendapat siswa secara lebih mendalam, serta kesulitan-kesulitan yang dihadapi selama pembelajaran menggunakan LKS.

## **D. Teknik Analisis Data**

Analisis data yang digunakan mengelola hasil penelitian ini adalah

### **1. Analisis data angket analisis kebutuhan**

Pada tahap studi pendahuluan, dilakukan analisis terhadap angket analisis kebutuhan guru dan siswa yang dideskripsikan dalam bentuk persentase, kemudian dianalisis atau diinterpretasikan secara kualitatif dan deskriptif.

Adapun kegiatan dalam teknik analisis data angket dilakukan dengan cara:

- a. Mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan pada angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan pada angket dan banyaknya sampel penelitian.
- c. Menghitung frekuensi jawaban, berfungsi untuk memberikan informasi tentang jawaban yang banyak dipilih dalam setiap angket pertanyaan.
- d. Menghitung persentase jawaban, bertujuan untuk melihat besarnya persentase setiap jawaban dari pertanyaan sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis sebagai suatu temuan dalam penelitian.

### **2. Analisis data lembar validasi**

Validitas materi, bahasa dan desain pada produk diperoleh dari ahli melalui uji/validasi ahli. Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dilakukan untuk menilai tingkat kelayakan produk yang dihasilkan sebagai bahan ajar. Instrumen penilaian uji ahli menggunakan skala Guttman yang memiliki pilihan jawaban

sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Setuju” dan “Tidak Setuju” dengan skor “1” dan “0”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Tidak Setuju” atau para ahli memberikan masukan terhadap LKS yang dikembangkan.

Cohen & Swerdlik (2010: 190) menyatakan bahwa jika lebih dari setengah panelis menunjukkan bahwa item penting, item yang memiliki setidaknya beberapa validitas isi. Validasi yang dilakukan oleh 3 orang ahli jika hasil validasi oleh 2 orang ahli menghasilkan validitas yang kurang dari batas minimum (yaitu 0,60) berdasarkan perhitungan menggunakan rumus *Content Validity Ratio (CVR)*, maka direvisi setelah itu dilakukan uji ahli kembali sampai memperoleh harga validitas isi dengan batas minimum 0,60.

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad \dots (1)$$

Keterangan :

CVR = rasio validitas isi

$n_e$  = jumlah ahli yang menunjukkan “setuju atau layak”

$N$  = jumlah total ahli

(Cohen dan Swerdlik, 2010: 190)

### 3. Analisis data kepraktisan LKS

Kepraktisan LKS diukur dari tiga hal yaitu keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKS, respon siswa terhadap LKS dan respon guru. Ketiganya menggunakan analisis yang dilakukan secara deskriptif dengan langkah menggunakan rumus keterlaksanaan dengan cara, sebagai berikut.

- a. Menghitung rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan dari dua orang pengamat dengan menggunakan persentase ketercapaian.

$$\%J_i = ( J_i / N) \times 100\% \quad \dots (2)$$

Keterangan:

% Ji = Persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

Ji = Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh pengamat pada pertemuan ke-i

N = Skor maksimal (skor ideal) (Ratumanan, 2003)

- b. Menghitung jumlah persentase keterlaksanaan yang relevan dan tidak relevan dengan pembelajaran untuk setiap pertemuan dan menghitung rata-ratanya, kemudian menafsirkan persentase sebagaimana Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Tingkat Keterlaksanaan

Persentase	Kriteria
0,0% - 20,0%	Sangat rendah
20,1% - 40,0%	Rendah
40,1% - 60,0%	Sedang
60,1% - 80,0%	Tinggi
80,1% - 100,0%	Sangat Tinggi

(Ratumanan, 2003)

Indikator kepraktisan dalam penelitian ini dinyatakan jika pada keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan berkategori tinggi dan respon siswa/ guru dikatakan menarik, jika sekurang-kurangnya 70% siswa/ guru yang mengikuti pembelajaran memberikan respon positif.

#### 4. Analisis data keefektifan LKS

Keefektifan LKS diukur melalui tes pre-post dan aktivitas siswa dalam belajar menggunakan LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. Adapun analisis yang dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut.

##### a. Tes pre-post untuk mengukur literasi sains siswa

Analisis data tes melalui pretes dan postes. Teknik penskoran nilai pretes dan postes menggunakan rumus 3.

$$S = \frac{R}{N} \times 100 \quad \dots (3)$$

Keterangan:

S = Nilai yang dicari;

R = Jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar;

N = Jumlah skor maksimum dari tes tersebut.

(Purwanto, 2008: 112)

Apa bila hasil skor akhir terdapat peningkatan nilai siswa yang dilihat dari nilai pretes dan postes terdapat ini menandakan terjadi peningkatan literasi sains pada siswa. Peningkatan skor tersebut dihitung berdasarkan perbandingan *gain* yang dinormalisasi atau *n-Gain* (*g*) dengan menggunakan rumus Hake (2002: 3) yang terdapat pada rumus 4.

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle \text{posttest} \rangle - \% \langle \text{pretest} \rangle)}{100 - \% \langle \text{pretest} \rangle} \quad \dots (4)$$

Keterangan :  $\langle g \rangle$  = rata-rata *n-Gain*;  $\% \langle \text{pretest} \rangle$  = rata-rata persentase pretes;  $\% \langle \text{posttest} \rangle$  = rata-rata persentase postes.

Nilai gain ternormalisasi didistribusikan pada kriteria empat klasifikasi nilai dalam *range* nilai seperti dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Nilai Rata-Rata Gain Ternormalisasi

Rata-rata Gain Ternormalisasi	Klasifikasi	Tingkat Efektivitas
$\langle \frac{1}{2} \geq 0,70$	Tinggi	Efektif
$0,30 \leq \langle \frac{1}{2} < 0,70$	Sedang	Cukup Efektif
$\langle \frac{1}{2} < 0,30$	Rendah	Kurang Efektif

(Hake, 2002: 3)

Kriteria efektivitas dalam penelitian ini mengacu pada beberapa hal yaitu pembelajaran dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa menunjukkan adanya peningkatan secara statistik, hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (*n-Gain* signifikan) dan model pembelajaran dikatakan efektif jika model yang digunakan meningkatkan minat dan motivasi (Sudjana, 1992; Nuraeni, dkk., 2012).

Peningkatan skor antara pretes dan postes dengan bentuk dan jumlah soal yang sama. Analisis untuk data hasil tes, dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan kesamaan dua varians (homogenitas) data, setelah itu dilakukan uji-t.

#### 1) Uji normalitas data

Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *One sample Kolmogorov-Smirnov Test* pada program SPSS, menguji hipotesis dengan ketentuan yaitu  $H_0$  = Sampel berdistribusi normal,  $H_1$  = Sampel tidak berdistribusi normal. Kriteria pengujiannya Terima  $H_0$  jika  $p$ -value  $> 0,05$ , hal ini berarti sampel berdistribusi normal (Susanto & Oktaviani, 2004).

## 2) Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan uji *independent t- test* dengan hipotesisnya yaitu  $H_0 = \text{LKS dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat yang diimplementasikan dengan PBL tidak dapat meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan tingkat SMP/ MTs kelas VII, dengan kriteria jika probabilitasnya} > 0,05 \text{ maka } H_0 \text{ diterima, jika probabilitasnya} < 0,05 \text{ maka } H_0 \text{ ditolak (Susanto dan Oktaviani, 2004)}$ .

### b. Aktivitas siswa dalam pembelajaran

Aktivitas siswa dapat diketahui dengan melakukan pengelolaan data hasil pengamatan oleh pengamat dengan langkah-langkah berikut.

- 1) Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat/ observer untuk setiap aspek pertemuan, kemudian dihitung persentase ketercapaian dengan rumus:

$$\% Pa = (Fa / Fb) \times 100\% \quad \dots (5)$$

Keterangan:

% Pa = Persentase aktivitas siswa dalam belajar di kelas

Fa = Frekuensi rata-rata aktivitas siswa yang muncul

Fb = Frekuensi rata-rata aktivitas siswa yang diamati

(diadaptasi dari Sunyono, 2014)

- 2) Menghitung jumlah persentase aktivitas yang relevan dan yang tidak relevan dengan pembelajaran untuk setiap pertemuan dan menghitung rata-ratanya, kemudian menafsirkan harga persentase sebagaimana Tabel 4.
- 3) Mengurutkan aktivitas siswa yang dominan dalam pembelajaran berdasarkan setiap aspek aktivitas yang diamati.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut

1. LKS pendekatan Sains Teknologi Masyarakat merupakan bahan ajar yang memiliki karakteristik sesuai dengan landasan teori belajar konstruktivisme. Tujuan dari LKS ini adalah untuk membelajarkan materi pencemaran lingkungan dan meningkatkan literasi sains siswa. Aspek literasi sains yang dilatihkan meliputi aspek konten sains, proses sains dan konteks sains. LKS hasil pengembangan ini layak dan valid secara materi, desain dan bahasa.
2. Kepraktisan penggunaan LKS dengan pendekatan STM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA kelas VII SMP/ MTs diperoleh hasil sangat tinggi.
3. LKS yang dikembangkan cukup efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, dengan  $n\text{-Gain}=0,66$ .

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil akhir penelitian ini, maka peneliti menyarankan beberapa pihak agar:

1. LKS dengan pendekatan sains teknologi masyarakat dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran IPA terutama materi yang berkaitan dengan lingkungan dan masyarakat.
2. Pembelajaran IPA akan lebih mampu meningkatkan literasi sains melalui penggunaan LKS dengan pendekatan teknologi masyarakat dengan menggunakan model PBL.
3. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menerapkan LKS dengan pendekatan sains teknologi masyarakat pada materi lain dalam pembelajaran sains untuk meningkatkan literasi sains siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrob, M. & Daniel, E. 2015. Comparison Between Student Learning Outcomes in Higher Elementary School Science with an STS Modules and Typical Textbooks. *Oida International Journal of Sstanaibel Development, Vol. 1 (04), 87-103.*
- Abdurrahman. 2012. *Panduan Penyusunan Modul bagi Pengembangan Profesional.* Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Abdurrahman. 2015. *Guru Sains sebagai Inovator: Merancang Pembelajaran Sains Inovatif Berbasis Riset.* Media Akademi. Jogjakarta.
- Akcay, B. & Akcay, H. 2015. Effectiveness of Science-Technology- Society (STS) Instruction on Student Understanding of the Natural; of Science and Atitudes toward Science. *IJEMST, Vol. 3 (01), 37-45.*
- Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. 2006. *Educational Design Research.* Taylor & Francis. Abingdon, Oxon.
- Anderson, O. W. & Krathwohl. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, Teaching and Assessing, A Revision of Blom's Taxonomy of Educational Objectives.* Addison Wesley Longman. New York.
- Ardan, Andam. 2016. The Development of Biology Teaching Material Based on the Local Wisdom of Timorese to Improve Students Knowledge and Attitude of Environment in Caring the Persevation of Environment. *International Journal of Higher Education, Vol. 5(03), 190-200.*
- Arends, R. I. 2007. *Learning to Teach.* Mc. Graw-Hill. New York.
- Asmirani, P. A. & Asrizal. 2013. Pengaruh LKS berbasis Sains Teknologi Masyarakat terhadap Kopetensi Siswa dalam Pembelajaran IPA Fisika di kelas VIII SMP Negeri 1 Kubung kab. Solok. *Pillar of Physics Education (1), 85-90.*

- Astuti, Y. & Setiawan, B. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (Indonesian Journal of Science Education) Vol. 2 (1), 88-92.*
- Belawati, T. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka. Jakarta.
- Borg, W. & Gall, M. D. 1983. *Edication Research: An Introduction Fourth Edition*. Longman. New York.
- Bybee, R. W. (Ed). 2003. *Learning Science and the Science of Learning*. Nasional Academy Press. Washington DC.
- Chiapetta & Koballa. 2006. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills for Teaching*, sixth edition. Pearson Education, Inc. New Jersey.
- Cohen, R. J. & Swerdlik, M. E. 2010. *Psychological testing and assessment: An introduction to test and measurement (7th ed.)*. Mc. Graw-Hill. New York.
- Creswell, John W. 2008. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson Education. Boston.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga. Jakarta.
- Darma, S. 2008. *Kreativitas*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Darmodjo, H. & Kaligis, R. E. 1993. *Pendidikan IPA II*. Depdikbud. Jakarta.
- Depdiknas. 2006. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu, SMP/MTs*. Pusat Kurikulum, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Devon, H. A., Block, M. E., Moyle-Wright, P., Ernst, D. M., Hayden, S. J. & Lazzara, D. J. 2007. A Psychometric Toolbox for Testing Validity and Reliability. *Journal of Nursing scholarship, Vol. 39 (2), 155-164.*
- EFA. 2010. *Education for All Global Monitoring Report 2010*. UNESCO. Pada [www.unesco.org](http://www.unesco.org).

- EFA. 2011. *Education for All Global Monitoring Report 2011*. UNESCO. Pada [www.unesco.org](http://www.unesco.org).
- Gagne, R. M & Briggs, L., J. 1992. *Principle of Instructional Design*. Holt Rinehart and Winston. New York.
- Giyono. 2012. Pengaruh Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat terhadap Prestasi dan Minat Belajar Sains Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Fisika. Palembang, 4 Juli 2012*.
- Hadi, S & Mulyatiningsih, E. 2009. *Model Trans Prestasi Peserta Didik Berdasarkan Data PISA Tahun 2000, 2003, dan 2006*. Makalah Seminar Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah. Hasil Penerbitan Puspendik. Jakarta.
- Hake, R. R. 2002. *Analyzing Change/Gain Scores*. (Online). Tersedia di (<http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>), diakses pada 16 November 2015, 1-4.
- Hamalik, Oemar. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Hariadi, Eko. 2009. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun. *Jurnal Pendidikan Dasar, Vol.10 (1)*.
- Hillman, W. 2003. Learning How to Learn: Problem Based Learning. *Australian Journal of Teacher Education*. Vol. 28 (2).
- Holbrook, J & Rannikmae, M. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education, Vol. 4 (3)*, 275-288.
- Ibrahim, M. 2002. *Pelatihan Terintegrasi Berbasis Kompetensi*. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.
- IEA. 2012. *Education for All Global Monitoring Report 2011*. UNESCO. Pada [www.unesco.org](http://www.unesco.org).
- Iriantara, Yosol. 2009. *Literasi Media: Apa, Mengapa, Bagaimana*. Refica Obset. Bandung.
- Istiandaru, A., Wardono, M. & Jayanti, S. 2014. Developing Pbl with Realistic-Scientific Approach And Pisa-Adapted Assessment In Order To Improve Mathematics Literacy Capability. *International Conference on Mathematics, Science, and Education 2014*.
- Jihad, A & Haris, A. 2008. *Evaluasi Pembelajaran*. Multi Presindo. Jogjakarta.
- Jufri, Wahab. 2016. *Belajar dan Pembelajaran Sains: Mdal Dasar menjadi Guru Profesional*. Pustaka Reka Cipta. Bandung.

- Jusup, R. 2008. Penerapan Pendekatan STM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi dan Kemampuan Aplikasi Sains Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Tesis PPs UPI*. Tidak Diterbitkan. Bandung.
- Kardi, S. 2002. *Mengembangkan Tes Hasil Belajar*. Departemen Pendidikan Nasional Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Kartini, N., Adnyana, P. B. & Ida. 2014. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Sains-Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal PPs Undiksa, Program IPA, Vol. 4, 1-13*.
- Kemendikbud. 2014. *Kurikulum 2013 Permen 58 Lampiran III*. Kemendikbud. Jakarta.
- Kok, L. & Schoor, R. 2014. A Science-Technology-Society Approach To Teacher Education For The Foundation Phase: Students' empiricist views. *South African Journal of Childhood Education, Vol. 4 (1).95-110*.
- Ladyawati, E. 2008. Penerapan Pembelajaran Berdasarkan Masalah (*Problem Based Instruction*) untuk Sub Materi Pokok Persegi panjang dan Persegi di Kelas VIII SMP Negeri 1 Taman Sidoarjo. *Tesis. Tidak dipublikasikan*. Surabaya: Program Pascasarjana UNESA.
- Lau, Chi-Kwok. 2013. Impacts of a STSE high school biology course on the scientific literacy of Hong Kong students. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching Article 6, Vol. 14 (1), 1-25*.
- Laugksch. 2000. *Scientific Literacy; A Conceptual Overview. School of Educational University of Cape Town Private Bag. 7701. Rondebosch. South Afrika*.
- Lee, Che-Di. 2014. Worksheet Usage, Reading Achievement, Classes' Lack of Readiness, and Science Achievement: A Cross-Country Comparison. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology. Volume 2 (2), 96-106*.
- Liliasari & Tawil, M. 2014. *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Materi IPA*. Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Liliasari. 2011. *Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran*. Makalah Seminar UNNES. Semarang.
- Liu, Xiufeng. 2009. Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education. Vol 4 (3). July 2009, 301-311*.

- Malcolm, S. A. 2011. The Impact of an STS Approach on the Development of Aspects of Scientific Literacy of Grade 10 Learners. *A Research Project submitted to the Faculty of Science, University of the Witwatersrand, in partial fulfilment for the B Sc Honours Degree.*
- Mbajiorgu, N. M. & Ali, A. 2000. *Relations between STS Approach on Indonesian Student's Performance.* Makalah seminar Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah, Hasil Penelitian Puspendik. Hakarta Puspendik Dipdiknas. Jakarta.
- Millar, R. & Osborne J. F. 1998. *Beyond 2000: Science education for the future.* King's College. London.
- Munger, F. 20009. *Student Achievement on International Assessment: Prespections on Indonesian Student's Performance.* Makalah seminar Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah, Hasil Penelitian Puspendik. Hakarta Puspendik Dipdiknas. Jakarta.
- Nashar. 2004. *Motivasi Belajar dalam Proses Pembelajaran.* Bina ilmu. Jakarta.
- Nasional Research Council. 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards, A Guide for Teaching and Learning.* Nasional Academy Press. Washington.
- National Science Teacher Association and Association (NSTA) for Education of Teachers in Science. 2003. *Standard for Science Teacher Preparation: Social Context.* Washington.
- Nieveen, N. & Plomp, T. 2007. *Formative Evaluation in Educational Design Research (Eds).* An Introduction to Educational Design Research. Enschede. SLO. Washington.
- Noer, M. A. 2016. The Improvement On Reading Literacy (Competence) Students of Chemistry Department-FKIP-Universitas Riau Through Students Worksheet of English for Chemistry-Based Active Learning. *Jurnal Pendidikan Kimia. Vol. 8 (2), Agustus 2016, 14-19.*
- Norris, S. & Phillips. 2003. How Literacy In Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. *Science Education. Vol. 8 (7), 224-240.*
- Nuraeni, N., Wulandari, E., & Setiawan, W. 2012. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Mata Pembelajaran Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA UPI.*
- Nuryanto & Binadja, A. 2010. Efektifitas Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Salingtemas ditinjau dari Minat dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, Vol. 4 (1), 552-556.*

- Nyamupangedengu, E. & Lelliot, A. 2012. An Exploration on Learners Use of Worksheets During a Science Museum Visit. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 16 (12), 1-15.
- Odja, A. H & Payu, S. C. 2014. Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Pada Konsep IPA. *Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Kimia*. ISBN : 978-602-0951-00-3, 40-47.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. 2010. *Chapter 3 of the Publication "PISA 2003 Assesment of framework – mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills*. [http://www.oecd.org /dataoecd/38/29/33707226.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/38/29/33707226.pdf), diakses 11 November 2015.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. 2013. *Snapshot of performance in mathematics, reading and science*. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-snapshot-Volume-I-ENG.pdf>, diakses 11 Oktober 2015.
- Peruche, M. B. 2007. *The Implications of Internal and External Motivation to Respond without Prejudice for Interracial Interactions*. Florida State University Libraries. Florida.
- Pewnim, K., Ketsichainarong, W., Panijpan, B & Pintip, R. 2011. Biocontrol of Insect Pests in the Rice Field: A Learning Unit about Environmental Problems for Secondary School Students. *The International Journal of Learning*. Vol. 18 (2).
- Poedjiadi, Anna. 2010. *Sains Teknologi Masyarakat; Model Kontekstual Bermuatan Ilmu*. Rosdakarya. Bandung.
- Prastowo, Andi. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press. Jogjakarta.
- Pratama, A. S. 2015. Meta Analisis: *Science Technology Society* terhadap Hasil Belajar Sains. *Prosiding Seminar Nasional PMIPA: UNILA*. Lampung.
- Purwanto. 2008. *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Pelajar. Jogjakarta.
- Ratumanan, T. G. 2003. Pengembangan Model Pembelajaran Interaktif dengan Setting Kooperatif (Model PISK) dan Pengaruhnya terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SLTP di Kota Ambon. *Disertasi Pascasarjana UNESA*. Tidak Diterbitkan. Surabaya.
- Reigeluth, C. M. 1983. *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. Hillsdale, N.J. Erlbaum Associates.

- Rubba, P. A., Bradford, C. S., & Harkness, W. J. 1996. A New Scoring Procedure for the Science-Technology-Society Instrument. *International Journal of science education*. Vol. 18 (4). Hal. 387-400.
- Sadia, W. 2008. Model Pembelajaran yang Efektif untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis (Suatu Persepsi Guru). *Makalah Ilmiah*. Universitas Pendidikan Ganesha. Bali.
- Salamon, E. 2007. *Scientific Literacy in Higher Education*. University of Calgary.
- Sandi, M., Setiawan, A., & Rusnayati, H. 2014. PF-24: Analisis Buku Ajar Fisika Sma Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Komponen Literasi Sains. *Prosiding Seminar UPI*. Bandung.
- Savery, J., R. 2006. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinction. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. Vol.1.
- Savery, J. R. & Duffy, T.M. 1995. Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. *Educational Technology*. Vol. 35 (1), 135-150.
- Science and Committee*. 1990. *Teaching about Science, Technology and Society in Social Studies: Education for Citizenship in 21<sup>st</sup> Century*. Social Education. April/ May.
- Setiawan, H. S. & Lestari, N. S. 2014. Soal Matematika dalam PISA kaitannya dengan Literasi Matematika dan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Universitas Jember.
- Shaw, J. M, Mesqueda, E., Lyon, E. G., Menon, P & Stoddart, T. 2014. Improving Science and Literacy Learning for English Language Learners: Evidence from a Pre-service Teacher Preparation Intervention. *Teacher Educ. Springer*. Vol. 25, 621-643.
- Siddiq, M., Djauhar, Sungkono, & Munawaroh, I. 2008. *Pengembangan Bahan Pembelajaran SD*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Skamp, Keith. 2004. *Teaching Primary Science Constructively*. Harcourt Australia. Australia.
- Skinner, B. A. 1953. *Science and Human Behavior*. Harvard University B.F.S. Cambridge, Massachusetts.
- Sothayapetch, P., Lavonen, J., dan Juuti, K. 2013. A comparative analysis of PISA scientific literacy framework in Finnish and Thai science curricula. *Science Education International* Vol. 24 (1), 78-97.

- Sudirdjo, Sudarsono. 1997. *Peranan Media Pendidikan Dalam Penuntasan Wajib Belajar Pendidikan dasar 9 tahun*. IKIP Negeri Jakarta. Jakarta.
- Sudjana, Nana. 1992. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Sudjono, Annas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sugiyono. 2010. *Model Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Alfabeta. Bandung.
- Sukmadinata, N. S. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Sunarto & Hartono, B. A. 2002. *Perkembangan Peserta Didik*. Rhineka Cipta. Jakarta.
- Sunyono. 2014. Model Pembelajaran Berbasis Multipel Reprsentasi dalam Membangun Model Mental dan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Mahasiswa. *Disertasi Pascasarjana UNESA*. Tidak diterbitkan. Surabaya.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Kanisius. Jogjakarta.
- Susanto, E & Oktaviani. 2004. *Mengelola Data Statistik Hasil Penelitian Menggunakan SPSS*. Wahana Computer. Semarang.
- Suyanto, P & Wilujeng. 2011. *Lembar Kerja Siswa (Paparan Ilmiah)*. Universitas Negeri Jogjakarta. Jogjakarta.
- Tang, K. S. 2015. Reconceptualising Science Education Practices from New Literacies Research. *Science Education International*. Vol. 26 (3), 302-324.
- Thomson, S., Hillman, K., & Bortoli, L., D. 2009. *A Teacher's guide to PISA scientific literacy*. ACER Creative Service. Australia.
- Toharudin, U., Hendrawati & Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Peserta Didik*. Humaniora. Bandung.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Kencana Prenada Media. Jakarta.

- Wati, K. I., Karyanto, P. & Santosa, S. 2014. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMAN 3 Boyolali tahun pelajaran 2012/2013. *Bioedukasi*, Vol. 7(1), 95-110.
- Wellington, J., & Osborne, J. 2001. *Language and literacy in science education*. Open University Press. Philadelphia.
- Wisudawati, A.W., & Sulistiyowati, E. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Bumi Aksara. Jogjakarta.
- Yager, R. E. & Akcay, H. 2008. Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and a Typical Textbook Dominated Approach. *Research in Middle Level Education*, Vol. 31 (7), 1-16.
- Yager, R. E. 1996. Science/ Technology/ Society. *Providing and Appropriate Science for All. A-Paper-* presentated at the seminar on Science Education and the Graduate School of IKIP Bandung.
- Yore, L. 2004. Why Do Future Scientists Need to Study The Language Arts? In E. W. Saul (Ed.), *Crossing borders in literacy and science instruction: Perspectives on theory into practice* Newark. DE: International Reading Association. 71–94.
- Yoruk, N., Morgil, I., & Secken, N. 2009. The Effect of STSE Education on Student's Career Planning. *Un-China Education Review*. Vol. 6 (8). 68-74.
- Yusuf, L. N. 2005. *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Yusuf, S. 2003. *Literasi Siswa Indonesia Laporan PISA 2003*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan. [Online]. Tersedia: <http://www.p4tkipa.org>. diakses pada 18 November 2015.
- Zulfa. 2009. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika*. [Online] . Tersedia di <http://sertifikasigurujalurpendidikan.blogspot.com/2009/01/pengembangan>, diakses pada 18 November 2015.