



**Pembelajaran Materi Sistem Ekskresi Manusia Berbasis  
Masalah Terintegrasi Etnosains untuk Mengembangkan  
Literasi Sains Siswa**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan IPA

Oleh

Ika Liawati

4001415038

**JURUSAN IPA TERPADU  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2019**



## PERNYATAAN

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

Semarang, 12 Agustus 2019



Ika Liawati

4001415038

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pembelajaran Materi Sistem Ekskresi Manusia Berbasis Masalah Terintegrasi  
Etnosains untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa

Disusun oleh

Ika Liawati

4001415038

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada  
tanggal 12 Agustus 2019



Dr. Sugianto, M.Si.  
NIP. 196102191993031001

Sekretaris

Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.  
NIP. 198311102008012008

Ketua Penguji

Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd.  
NIP. 198508072014042001

Anggota Penguji

Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.  
NIP. 198311102008012008

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.  
NIP. 196601231992031003

## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT skripsi ini kupersembahkan untuk:

- Kedua orangtuaku, Bapak Turimin dan Ibu Nur Hamidah atas segala doa, kasih sayang, dukungan dan kesabaran dalam mendidiku
- Kakekku Solihin, Nenekku alm. Rusminah, Paman Imam Tohirin, dan Bibi Umi Munawaroh atas segala bantuan dan motivasinya
- Adik-adikku Dwita Aura Kharisma dan Nabilah Zulfa Fadhilah atas segala motivasinya
- Keluarga besar Pendidikan IPA UNNES 2015 yang telah memberikan bantuan tenaga dan pikiran
- Bidikmisi UNNES
- Teman-teman PPL SMP Negeri 28 Semarang
- Teman-teman KKN Alternatif II B Kelurahan Candirejo Tahun 2018

## **MOTTO**

- “Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu” (QS. Al Baqarah: 45)
- “Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain” (HR. At Thabrani)
- “Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan” (QS. Al Insyiroh: 6)

## **PRAKATA**

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan lindungannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembelajaran Materi Sistem Ekskresi Manusia Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa”

Segala rasa hormat dan terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
  2. Dr. Sugianto, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
  3. Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd, selaku Ketua Jurusan IPA Terpadu yang telah memberikan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
  4. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
  5. Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd., selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
  6. Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd., selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
  7. Seluruh dosen jurusan IPA Terpadu yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama belajar di Universitas Negeri Semarang.
  8. Drs. Sawukir, M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMPN 22 Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
  9. Catur Nanik Sulastri, S.Pd., selaku guru pendamping, atas segala bantuan, arahan, masukan dan motivasinya selama penulis melakukan penelitian.
  10. Siswa siswi Kelas VIII F dan VIII G yang telah membantu dan melancarkan proses penelitian
  11. Segenap rekan-rekan yang membantu pelaksanaan penelitian
- Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, 12 Agustus 2019

Penulis

## ABSTRAK

Liawati, I. 2019. *Pembelajaran Materi Sistem Ekskresi Manusia Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa*. Skripsi, Jurusan IPA Terpadu, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

Kata Kunci: Model Pembelajaran Berbasis Masalah, Etnosains, Literasi Sains.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains dan menerapkan model pembelajaran tersebut untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Jenis penelitian ini yaitu *mix methods* dengan desain *Concurrent Embedded*, dan data kuantitatif sebagai metode primer. Data kuantitatif diperoleh menggunakan *Quasi Experimental* dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Pengambilan sampel untuk data kuantitatif dilakukan dengan *simple random sampling* yang didasarkan pada uji Bartlett. Pengambilan subjek untuk data kualitatif melalui *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui tes literasi sains, angket sikap sains, angket tanggapan siswa, observasi, dan wawancara. Data kuantitatif dianalisis uji N-gain, uji t, dan uji mann whitney. Data kualitatif berupa angket tanggapan siswa, observasi, dan wawancara dilakukan triangulasi selanjutnya dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi. Hasil uji N-gain pada aspek pengetahuan sains menunjukkan N-gain sebesar 0,62, N-gain pada aspek kompetensi sains sebesar 0,45, dan N-gain pada aspek sikap sains sebesar 0,11. Uji t pada N-gain aspek pengetahuan dan kompetensi menunjukkan t hitung > t tabel, sedangkan uji mann whitney pada N-gain aspek sikap sains menunjukkan z hitung < z tabel. Simpulan pada penelitian ini adalah pembelajaran dilakukan dengan sintaks PBL yang diintegrasikan etnosains pada tahap pertama sampai kelima tentang pengetahuan masyarakat terkait gangguan pada sistem ekskresi. Pembelajaran membahas permasalahan tentang pengetahuan masyarakat terkait gangguan pada sistem ekskresi, selama pembelajaran dilakukan penggalian pengetahuan siswa tentang pengetahuan masyarakat tersebut, dan melakukan kegiatan demonstrasi serta praktikum untuk menjelaskan dan membuktikan pengetahuan masyarakat secara ilmiah melalui rekonstruksi sains ilmiah. Keunggulan model pembelajaran yaitu kontekstual, materi terpadu, dan ada penjelasan rekonstruksi sains ilmiah, sedangkan keterbatasan model pembelajaran yaitu demonstrasi monoton, praktikum kurang maksimal dan tidak ada media pembelajaran visual. Model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan dan kompetensi dengan peningkatan yang signifikan.

## ABSTRACT

Liawati, I. 2019. Learning Material of Human Excretion-Based Excretory System Integrated with Ethnoscience to Develop Student Science Literacy. Final Project, Integrated Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Semarang. Advisor Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

Keywords: Problem Based Learning Model, Ethnoscience, Science Literacy.

This study aims to develop an integrated problem-based learning model of ethnoscience and apply the learning model to improve students' scientific literacy skills. This type of research is mix methods with the design of Concurrent Embedded, and quantitative data as the primary method. Quantitative data were obtained using Quasi Experimental with Pretest-Posttest Control Group Design. Sampling for quantitative data is done by simple random sampling based on the Bartlett test. Taking the subject for qualitative data through purposive sampling. Data were collected through science literacy tests, science attitude questionnaires, student response questionnaires, observations, and interviews. Quantitative data were analyzed by N-gain test, t test, and mann whitney test. Qualitative data in the form of student questionnaire responses, observations, and interviews carried out triangulation then analyzed through data reduction, data presentation, drawing conclusions and verification. N-gain test results on the aspect of science knowledge showed N-gain of 0.62, N-gain on aspects of science competence of 0.45, and N-gain on aspects of science attitudes of 0.11. The t test on N-gain aspects of knowledge and competence shows  $t_{\text{arithmetical}} > t_{\text{table}}$ , while the mann whitney test on N-gain aspects of science attitude shows  $z_{\text{arithmetical}} < z_{\text{table}}$ . The conclusion of this study is that learning is carried out with PBL syntax integrated with ethnoscience in the first to fifth stages of community knowledge related to disorders in the excretion system. Learning discusses the problems of public knowledge related to disturbances in the excretion system, during the learning process the students' knowledge about the community's knowledge is collected, and conducts demonstration activities and practicum to explain and prove the people's knowledge scientifically through the reconstruction of scientific science. The advantages of the learning model are contextual, integrated material, and there is an explanation of the reconstruction of scientific science, while the limitations of the learning model are monotonous demonstration, practicum is not optimal and there is no visual learning media. This learning model can improve students' scientific literacy skills on aspects of knowledge and competencies with a significant increase.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	7
1.3.Tujuan Penelitian .....	7
1.4.Manfaat Penelitian .....	8
1. Manfaat secara Teoritis .....	8
2. Manfaat secara Praktis .....	8
1.5.Penegasan Istilah.....	9
1.5.1. Model Pembelajaran Berbasis Masalah .....	9
1.5.2. Etnosains .....	9
1.5.3. Materi Sistem Ekskresi Manusia.....	9
1.5.4. Kemampuan Literasi Sains .....	10
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>11</b>
2.1.Landasan Teori.....	11
2.1.1. Model Pembelajaran.....	11
2.1.1.1.Model Pembelajaran Berbasis Masalah .....	12
2.1.1.2.Karakteristik dan Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah .....	14
2.1.2. Etnosains dan Rekonstruksi Sains Ilmiah .....	17
1. Bidang Kajian Etnosains.....	19
2. Etnosains dalam Pembelajaran Sains.....	20
2.1.3. Desain Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains.....	22
2.1.4. Materi Sistem Ekskresi Manusia.....	24
2.1.5. Kemampuan Literasi Sains .....	27

2.1.5.1. Aspek-Aspek Kemampuan Literasi Sains.....	29
2.1.5.2. Indikator Kemampuan Literasi Sains.....	30
2.2. Kerangka Berpikir.....	31
2.3. Penelitian yang Relevan.....	33
2.4. Hipotesis.....	35
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
3.1. Metode dan Desain Penelitian.....	36
3.2. Prosedur Penelitian.....	37
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
3.4. Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
3.5. Subjek Penelitian.....	40
3.6. Variabel Penelitian.....	40
1. Variabel Bebas.....	40
2. Variabel Terikat.....	40
3.7. Metode Pengumpulan Data.....	40
1. Metode Dokumentasi.....	41
2. Metode Wawancara.....	41
3. Metode Angket.....	41
4. Metode Observasi.....	41
5. Metode Tes.....	42
3.8. Analisis Instrumen Penelitian.....	43
3.8.1. Analisis Instrumen Tes.....	43
1. Validitas Isi.....	43
2. Validitas Empirik.....	43
3. Reliabilitas Instrumen.....	44
4. Daya Pembeda.....	46
5. Taraf Kesukaran.....	47
6. Penentuan Soal Tes.....	48
3.7.1. Analisis Instrumen Non Tes.....	50
3.8. Metode Analisis Data Penelitian.....	50
3.8.1. Analisis Data Awal.....	50
3.8.2. Analisis Data Akhir.....	52
1. Data Kuantitatif.....	52
a. Uji Normalitas Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan Angket Sikap Sains.....	53
b. Uji Homogenitas Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	54
c. Analisis Data Literasi Sains Siswa.....	56
d. Pengujian Hipotesis: Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa.....	56
(1). Uji T-Test Dua Sampel Independen.....	57
(2). Uji Mann-Whitney U Test.....	59
e. Analisis Angket Tanggapan Siswa pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains.....	60
2. Data Kualitatif.....	61
a. Analisis Data Selama di Lapangan.....	61
b. Pengujian Keabsahan Data.....	62
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>64</b>

4.1 Hasil Penelitian .....	64
4.1.1. Desain dan Karakteristik serta Keunggulan dan Keterbatasan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains.....	64
4.1.2. Hasil Uji N-Gain dan Uji Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains pada Materi Sistem Ekskresi Manusia terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa .....	69
a. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Aspek Pengetahuan .....	69
b. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Aspek Kompetensi .....	71
c. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Aspek Sikap .....	72
4.2. Pembahasan.....	73
4.2.1 Desain dan Karakteristik serta Keunggulan dan Keterbatasan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains pada Materi Sistem Ekskresi Manusia.....	73
4.2.2. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa.....	81
4.2.2.1. Aspek Pengetahuan Sains .....	82
a. Pengetahuan Konten .....	83
b. Pengetahuan Prosedural .....	83
d. Pengetahuan Epistemik .....	84
4.2.2.2. Aspek Kompetensi Sains.....	85
a. Menjelaskan Fenomena Ilmiah.....	86
b. Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah .....	87
c. Mengevaluasi dan Merancang Penelitian Ilmiah.....	88
4.2.2.3. Aspek Sikap Sains.....	87
a. Minat Siswa Terhadap Sains .....	89
b. Siswa Menyukai <i>Inquiry</i> Ilmiah .....	91
c. Merefleksikan Pentingnya Sains dari Perspektif Pribadi .....	92
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>93</b>
5.1. Simpulan .....	93
5.2. Saran.....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>94</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Halaman
2.1. Sintaks Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Masalah (Arends, 2010).....	16
2.2. Desain Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains.....	23
2.3. Integrasi Etnosains pada Materi Sistem Ekskresi secara Fisilogis.....	26
2.4. Indikator Setiap Aspek dalam Literasi Sains .....	30
3.1. Metode Pengumpulan Data .....	42
3.2. Hasil Perhitungan Validitas Soal .....	44
3.3. Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal.....	47
3.4. Hasil Perhitungan Taraf Kesukaran Soal .....	48
3.5. Rekapitulasi Soal Uji Coba Tiap Indikator .....	49
3.6. Hasil Uji Homogenitas Populasi .....	52
3.7. Analisis Data Penelitian .....	52
3.8. Uji Normalitas <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan Angket Sikap Sains .....	54
3.9. Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Literasi Sains Siswa.....	55
4.1. Desain dan Langkah Pembelajaran pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains .....	64
4.2. Hasil Wawancara dan Rekonstruksi Sains Ilmiah .....	68
4.3. N-Gain Aspek Pengetahuan .....	70
4.4. N-Gain Setiap Indikator pada Aspek Pengetahuan.....	70
4.5. N-Gain Aspek Kompetensi .....	71
4.6. N-Gain Setiap Indikator pada Aspek Kompetensi .....	71
4.7. N-Gain Aspek Sikap .....	72
4.8. N-Gain Setiap Indikator pada Aspek Sikap .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Halaman
2.1. Rekonstruksi Sains Ilmiah Berbasis Etnosains (Sudarmin, 2014: 56).....	18
2.2. Keterpaduan Materi pada Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia.....	25
2.3 Keterkaitan Keempat Aspek Literasi Sains (OECD, 2017).....	29
2.4 Kerangka Berpikir.....	32
3.1 Metode Kombinasi <i>Concurrent Embedded Design</i> , Kuantitatif sebagai Metode Primer (Sugiyono, 2011).....	36
3.2. Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i> (Creswell,2016) ..	37
4.1. Siswa Memperhatikan Tayangan Video tentang <i>Anyang-anyangan</i> , kutil, paru-paru basah, dan penyakit kuning.....	65
4.2. Kegiatan Demonstrasi tentang Pengujian Flavonoid.....	65
4.3. Siswa Melakukan Praktikum Model Penyaringan Darah dalam Ginjal.....	66
4.4. Siswa Melakukan Diskusi dan Mempresentasikan Hasil Diskusi .....	66
4.5 Kegiatan Analisis dan Evaluasi Pemecahan Masalah.....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Kelas Eksperimen.....	107
2. Silabus Kelas Kontrol .....	111
3. Lembar Validasi Silabus .....	115
4. RPP Kelas Eksperimen .....	117
5. RPP Kelas Kontrol .....	132
6. Lembar Validasi RPP.....	144
7. Uji Homogenitas Populasi .....	147
8. Kisi-Kisi Soal Uji Coba .....	148
9. Lembar Validasi Soal Uji Coba .....	153
10. Contoh Pengisian Soal Uji Coba.....	155
11. Analisis Soal Uji Coba .....	156
12. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	166
13. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	170
14. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	180
15. Contoh Lembar Jawaban <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	187
16. Data Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan Angket Sikap Sains.....	189
17. Uji Normalitas <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan Angket Sikap Sains .....	191
18. Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	199
19. Analisis Kemampuan Kognitif Siswa .....	201
20. Uji N-Gain Aspek Pengetahuan Sains .....	211
21. Uji N-Gain Aspek Kompetensi Sains .....	215
22. Uji N-Gain Aspek Sikap Sains.....	219
23. Uji T pada N-Gain Aspek Pengetahuan Sains .....	223
24. Uji T pada N-Gain Aspek Kompetensi Sains .....	227
25. Uji Mann Whitney Aspek Kompetensi Sains .....	231
26. Kisi-Kisi Angket Sikap Sains .....	239
27. Lembar Validasi Angket Sikap Sains .....	240
28. Contoh Pengisian Angket Sikap Sains .....	242
29. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa .....	243
30. Lembar Validasi Angket Tanggapan Siswa .....	245
31. Contoh Pengisian Angket Tanggapan Siswa .....	247
32. Analisis Angket Tanggapan Siswa .....	248
33. Kisi-Kisi Lembar Observasi Pembelajaran .....	253
34. Lembar Validasi Observasi Pembelajaran .....	254
35. Contoh Pengisian Lembar Observasi Pembelajaran .....	256
36. Kisi-Kisi Lembar Wawancara.....	264
37. Lembar Validasi Wawancara .....	265
38. Hasil Wawancara dengan Siswa Kelas Eksperimen .....	267
39. Lembar Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS).....	275
40. Contoh Pengisian Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	277
41. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing .....	293
42. Surat Izin Observasi Awal Penelitian .....	294
43. Surat Izin Penelitian .....	298

44. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	300
45. Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Soal, Eksperimen dan Kontrol .....	301
46. Dokumentasi Penelitian .....	303

# **BAB 1 PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan merupakan proses untuk mengembangkan semua aspek kepribadian siswa yang meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan menjadi lebih baik. Untuk mencapai tujuan tersebut, pendidikan dilakukan melalui kegiatan mendidik, mengajar, dan melatih yang dilakukan secara terpadu, berkelanjutan dan sesuai dengan perkembangan siswa serta lingkungan sekitar (Munib, 2015: 31). Kegiatan mendidik, mengajar, dan melatih dilakukan untuk menyampaikan nilai-nilai kepada siswa yang meliputi nilai keagamaan, nilai kebudayaan, nilai keterampilan, nilai pengetahuan, dan nilai teknologi (Rifa'i & Anni, 2015: 67). Nilai-nilai yang disampaikan tersebut penting untuk dipahami oleh siswa, terutama nilai pengetahuan dan nilai teknologi yang menjadi fokus pada pendidikan abad 21.

Pendidikan abad 21 membutuhkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan memecahkan permasalahan (Zubaidah, 2016). Berpikir kritis erat hubungannya dengan kemampuan siswa dalam menggunakan kemampuan berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada keputusan yang harus dilakukan (Ennis, 2011: 1). Kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan siswa dalam memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat menyelesaikan permasalahan dengan solusi yang tepat. Berpikir kritis dan kemampuan memecahkan permasalahan harus didukung oleh sumber daya manusia yang baik.

Sumber daya manusia merupakan kemampuan manusia untuk memberdayakan diri sehingga bermanfaat dan berguna untuk perkembangan lingkungan, pengetahuan, dan teknologi (Tahir, 2017). Sumber daya manusia yang berkaitan dengan pendidikan salah satunya adalah kemampuan siswa dalam membaca. Kemampuan membaca berpengaruh terhadap kemampuan siswa untuk memperoleh dan memahami informasi dari bahan bacaan, serta dapat melakukan analisis dan evaluasi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa (Rusdi *et al.*, 2017). Kemampuan membaca berkaitan erat dengan kemampuan literasi sains.



Literasi sains adalah kemampuan mengaplikasikan sains dalam konteks kehidupan sehari-hari (Rusilowati, 2013:5). Siswa yang memiliki literasi sains akan memiliki kemampuan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep sains, mengenali produk teknologi beserta dampaknya, dan kreatif dalam membuat hasil teknologi yang disederhanakan sehingga siswa mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai dan budaya masyarakat (Yuliati, 2017). Kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah dibuktikan dengan hasil survei PISA.

Hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* merupakan program evaluasi pendidikan yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* terhadap kemampuan literasi sains. Indonesia merupakan salah satu negara yang mengikuti kegiatan PISA tersebut. Pada tahun 2015 hasil survei PISA menunjukkan kemampuan literasi sains siswa Indonesia menempati peringkat ke 62 dari 70 negara. Rerata skor sains negara OECD adalah 493 sedangkan siswa Indonesia memperoleh skor sebesar 403 (OECD, 2016: 4). Terdapat empat aspek dalam literasi sains yaitu (1) aspek pengetahuan sains, (2) aspek konteks sains, (3) aspek kompetensi sains, dan (4) aspek sikap sains. Keempat aspek tersebut saling berkaitan dalam membentuk kemampuan literasi sains.

Aspek pengetahuan sains merupakan pengetahuan dasar yang harus dimiliki siswa tentang materi IPA. Pengetahuan sains dipahami siswa untuk mengaplikasikan dan memahami materi pada konteks kehidupan sehari-hari (Wulandari, 2016). Analisis terhadap aspek pengetahuan sains siswa di SMPN 22 Semarang, SMPN 28 Semarang dan SMPN 41 Semarang yakni siswa belum memiliki pengetahuan dasar yang baik karena belum mencapai ketuntasan minimal dalam pembelajaran. Ketuntasan minimal yang belum tercapai membuktikan bahwa siswa belum mencapai kemampuan kognitif dengan baik. Hal ini dianalisis berdasarkan hasil Penilaian Tengah Semester Ganjil Tahun Ajaran 2018/2019, sebanyak 60% siswa belum mencapai ketuntasan minimal di kelas VIII F s.d. VIII H SMPN 22 Semarang dengan ketuntasan minimal adalah 71, sebanyak 65% siswa belum mencapai ketuntasan minimal di kelas VIII C dan VIII D SMPN 28 Semarang dengan ketuntasan minimal adalah 72, dan sebanyak 60% siswa belum

mencapai ketuntasan minimal di kelas VIII C s.d. VIII E SMPN 41 Semarang dengan ketuntasan minimal adalah 70. Seluruh siswa dapat mencapai ketuntasan minimal setelah dilakukan kegiatan remedial. Berdasarkan hal ini, aspek pengetahuan sains memerlukan perbaikan dan peningkatan karena siswa belum mampu menjelaskan dan memahami pengetahuan sains dengan baik.

Pemahaman siswa pada materi IPA ditinjau berdasarkan kemampuan siswa menjelaskan teori IPA yang dimilikinya dalam konteks sehari-hari. Siswa tidak dapat menjelaskan peristiwa yang berhubungan dengan konsep IPA secara baik. Keterbatasan dalam menjelaskan konsep tersebut menjadi salah satu indikator rendahnya pemahaman siswa dalam konteks sains (OECD, 2017). Analisis rendahnya pemahaman siswa didasarkan dari hasil wawancara dengan siswa kelas VIII SMPN 22 Semarang, siswa kelas VIII SMPN 28 Semarang dan siswa kelas VIII SMPN 41 Semarang. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran IPA di sekolah masih bertujuan untuk menghafal hukum, konsep dan prinsip serta teori (Permanasari, 2014). Pembelajaran yang dilakukan tidak memberikan ruang yang cukup untuk mengembangkan pengetahuan sains yang berkaitan dengan konteks sehari-hari, mengembangkan sikap ilmiah, dan berlatih melakukan proses pemecahan masalah.

Keterampilan proses pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan yang penting pada pendidikan abad 21, namun keterampilan ini masih minim dimiliki siswa. Salah satu faktor yang membuat kemampuan pemecahan masalah kurang baik adalah kegiatan dalam proses pembelajaran (Nayazik *et al.*, 2013). Kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah yaitu pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui praktikum dan diskusi (Dwijananti & Yulianti, 2010). Selama kegiatan pengamatan di SMPN 22 Semarang dan SMPN 41 Semarang, serta kegiatan praktik pengalaman lapangan (PPL) di SMPN 28 Semarang, guru melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional dan tidak membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Selama pembelajaran siswa hanya mendengarkan guru menjelaskan materi dan mencatat hal-hal yang penting. Kegiatan diskusi dan praktikum tidak dilakukan sehingga siswa tidak

memaksimalkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, model pembelajaran yang digunakan guru belum membuat siswa aktif dalam pembelajaran dan tidak sesuai untuk pembelajaran saat ini.

Model pembelajaran yang digunakan guru saat ini harus memaksimalkan peran aktif siswa dalam pembelajaran. Asyhari & Hartati (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran saintifik dapat memaksimalkan kegiatan siswa dalam mengamati fenomena yang berhubungan dengan kegiatan sehari-hari sehingga siswa dapat menemukan masalah tentang konsep yang diamati. Selain itu, pembelajaran yang dilakukan harus memaksimalkan kemampuan berpikir kritis dan memaksimalkan pengetahuan siswa pada konteks sehari-hari. Model pembelajaran yang sesuai dengan hal-hal tersebut adalah model pembelajaran berbasis masalah.

Model pembelajaran berbasis masalah menggunakan permasalahan nyata sehari-hari sebagai fokus pembelajaran siswa. Siswa diarahkan untuk memecahkan masalah menggunakan kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan yang mereka miliki melalui kegiatan diskusi maupun praktikum (Tatar & Munir, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Prihantya *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMP pada aspek kompetensi dengan rata-rata N-gain sebesar 0,38 dan aspek sikap dengan N-gain sebesar 0,66 dalam kategori sedang. Indrawati (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa menggunakan model PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar sebesar 87,5% dan hasil N-gain literasi sains pada aspek kompetensi sains sebesar 0,60 dengan kategori sedang. Wulandari & Sholihin (2015) menjelaskan bahwa aspek sikap sains siswa mengalami peningkatan setelah melaksanakan pembelajaran berbasis masalah dengan nilai sig.(1-tailed) sebesar 0,011. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartati (2016) bahwa model PBL meningkatkan aspek sikap sains dengan nilai N-gain sebesar 0,44 dan 0,31 dengan kategori cukup.

Hasil penelitian tersebut memberikan bukti bahwa ada pengaruh positif dari penerapan model pembelajaran berbasis masalah. Kemampuan ini ditingkatkan melalui pemecahan masalah dan membutuhkan pemahaman yang baik terhadap

ilmu yang sudah dimiliki siswa. Siswa yang dapat mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dengan permasalahan nyata, berarti siswa tersebut memiliki kemampuan literasi yang baik (Indrawati, 2015). Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran berbasis masalah memungkinkan siswa untuk memiliki kemampuan literasi sains khususnya sikap sains siswa.

Sikap sains siswa dalam literasi sains meliputi ketertarikan terhadap sains, dukungan terhadap kegiatan *inquiry*, dan respon terhadap sumber daya alam dan lingkungan sesuai pada konteks sikap sains yang dijelaskan pada PISA tahun 2015 (OECD, 2016). Selama kegiatan pengamatan di SMPN 22 Semarang, banyak siswa mengonsumsi makanan dengan pewarna buatan. Pewarna makanan tersebut memiliki warna yang mencolok. Saat kegiatan praktik pengalaman lapangan (PPL) di SMPN 28 Semarang, diamati pada lantai ruang kelas dan laci meja terdapat sampah bungkus makanan dan kertas yang dibuang oleh siswa. Sementara itu, di SMPN 41 Semarang berdasarkan proses pengamatan diketahui bahwa pada proses pembelajaran dengan kegiatan inkuiri, siswa tidak tertarik dan tidak antusias karena siswa merasa sulit untuk membangun pengetahuan sendiri. Berdasarkan analisis pengamatan di ketiga sekolah tersebut menunjukkan bahwa siswa belum memiliki sikap sains yang baik. Siswa yang memiliki sikap sains yang baik akan menunjukkan ketertarikan dalam pembelajaran IPA dan menggunakan pengetahuan yang dimiliki dalam sikap menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan diri (Pujiastutik, 2018).

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya sikap sains adalah pembelajaran IPA yang dilakukan belum bermakna bagi siswa. Pembelajaran bermakna terjadi apabila lingkungan dan iklim belajar siswa sesuai dengan kemampuan siswa dan penggunaan sumber belajar yang sesuai (Rifa'i & Anni, 2015: 156). Sumber belajar menurut *Association of Education Communication Technology* merupakan semua sumber belajar berupa data, orang, benda, atau lingkungan yang dapat digunakan untuk memberikan kemudahan belajar bagi siswa (Komalasari, 2013: 25). Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 mengatur Kompetensi Inti pada pelajaran IPA yaitu memahami dan menerapkan pengetahuan secara faktual, konseptual dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu siswa pada

ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya terkait fenomena dan kejadian tampak nyata (Kemendikbud, 2016). Berdasarkan peraturan tersebut, aspek budaya digunakan dalam proses pembelajaran sebagai sumber belajar siswa dengan memadukan kearifan dan budaya lokal dalam proses pembelajaran.

Selama proses pembelajaran di SMPN 22 Semarang, guru menggunakan buku paket siswa sebagai sumber belajar bagi siswa dan tidak ada sumber belajar lain yang mendukung proses pembelajaran. Hal ini selaras dengan proses pembelajaran di SMPN 28 Semarang, yaitu selain menggunakan buku paket siswa, selama proses pembelajaran guru memanfaatkan tanaman di halaman kelas sebagai sumber pembelajaran. Sementara itu, di SMPN 41 Semarang proses pembelajaran dilakukan dengan demonstrasi karena untuk memaksimalkan waktu dan sumber pembelajaran yang terbatas. Berdasarkan analisis sumber pembelajaran yang digunakan guru di ketiga sekolah tersebut, dalam proses pembelajaran materi tidak dipadukan dengan kearifan dan budaya lokal.

Kearifan lokal yang berkembang dan sudah banyak dikenal masyarakat serta memiliki konsep sains antara lain pembuatan tempe dengan memanfaatkan mikroorganisme, dan pemanfaatan tumbuhan sebagai obat herbal. Namun hal tersebut belum digunakan sebagai sumber pembelajaran. Hal ini menyebabkan kurang adanya perhatian siswa terhadap budaya, karakter mencintai budaya dan kearifan lokal (Priyatna, 2016). Apabila pengetahuan siswa dipadukan dengan peristiwa yang ada di sekitarnya, maka akan membuat pengetahuan siswa lebih kontekstual dan siswa merasakan bahwa IPA tidak hanya teori, namun terdapat pengaplikasian yang nyata.

Pengaplikasian pengetahuan IPA pada kehidupan masyarakat berhubungan dengan etnosains. Etnosains merupakan pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat setempat (Sudarmin, 2014: 23). Aspek etnosains yang akan dibahas pada pembelajaran ini adalah pengetahuan masyarakat tentang penyakit, penyebab, dan cara mengobatinya yang ditinjau menurut pengetahuan asli masyarakat. Pembahasan penyakit beserta cara mengobatinya termasuk salah satu ekologi dalam etnosains yaitu etnomedisin.

Pembelajaran yang dilakukan dengan etnosains dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dalam memahami budaya sehingga tidak kehilangan jati diri bangsa karena bijaksana, cinta dan melestarikan lingkungan (Yuliana, 2017). Penerapan pembelajaran konsep energi yang bermuatan etnosains dapat digunakan untuk meningkatkan aspek kompetensi sains siswa dengan peningkatan yang signifikan sebesar 0,67 yang termasuk kategori sedang (Perwitasari *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dapat diketahui bahwa penggunaan kearifan lokal sebagai bahan pembelajaran dapat berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa karena berhubungan dengan kehidupan siswa sehari-hari.

Penelitian ini berfokus pada materi sistem ekskresi manusia. Siswa yang sudah mendapatkan materi sistem ekskresi manusia hanya terfokus pada hafalan dan kurang memahami aplikasi materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari dan tidak memahami manfaat mempelajari materi sistem ekskresi manusia. Hal ini diketahui berdasarkan hasil analisis pengamatan pada siswa SMPN 22 Semarang, SMPN 28 Semarang dan SMPN 41 Semarang. Sementara itu, materi sistem ekskresi merupakan materi yang dekat dengan kehidupan siswa sehari-hari dan siswa harus faham tentang akibat-akibat tidak menjaga kesehatan sistem ekskresi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah desain dan karakteristik serta keunggulan dan keterbatasan model pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi dengan etnosains pada materi sistem ekskresi manusia sehingga dapat mengembangkan kemampuan literasi sains siswa?
2. Bagaimanakah pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains pada materi sistem ekskresi manusia terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

- 1) Menentukan desain dan karakteristik serta keunggulan dan keterbatasan model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi dengan etnosains pada materi sistem ekskresi manusia yang dapat mengembangkan kemampuan literasi sains siswa.
- 2) Menganalisis pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains pada materi sistem ekskresi manusia terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1. Manfaat Secara Teoritis**

Secara teoritis, penelitian ini dapat menjadi sumber pengetahuan tentang pengaruh model pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi etnosains. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan oleh guru dalam melaksanakan proses pembelajaran khususnya untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

#### **2. Manfaat Secara Praktis**

##### **a. Bagi Sekolah**

Sekolah dapat memperbaiki kualitas pembelajaran melalui model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains yang dapat meningkatkan literasi sains siswa.

##### **b. Bagi Guru**

Guru dapat melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi etnosains, dan dapat mengembangkan kemampuan literasi sains melalui model pembelajaran tersebut.

##### **c. Bagi Siswa**

- 1) Siswa dapat meningkatkan kemampuan literasi sains.
- 2) Siswa dapat menerapkan konteks IPA pada kehidupan sehari-hari dengan baik
- 3) Siswa dapat mengembangkan pengetahuan asli masyarakat yang berkaitan dengan pengetahuan ilmiah.

#### **d. Bagi Peneliti**

Penelitian ini dapat menjadi proses pembelajaran bagi peneliti dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran di sekolah dan peneliti dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah didapatkan.

### **1.5 Penegasan Istilah**

Untuk menghindari kesalahan penafsiran pada judul penelitian ini, maka diuraikan penegasan istilah sebagai berikut:

#### **1.5.1 Model Pembelajaran Berbasis Masalah**

Model pembelajaran berbasis masalah menurut Rifa'i adalah pembelajaran yang dimulai dengan masalah nyata dan siswa menggunakan kemampuan berpikir kritis serta pendekatan sistemik untuk menyelesaikan masalah tersebut (Rifa'i & Anni, 2015: 73). Tahapan atau sintaks pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini yaitu (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membantu penyelidikan mandiri dan kelas, (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends & Kilcher, 2010: 326-327). Tahap pembelajaran berbasis masalah yang diintegrasikan dengan etnosains adalah tahap 1 sampai 5.

#### **1.5.2 Etnosains**

Etnosains merupakan pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa atau suku bangsa tertentu (Sudarmin, 2014: 16). Fokus penelitian etnosains ini adalah pengetahuan masyarakat tentang berbagai macam penyakit pada sistem ekskresi, penyebab terjadinya penyakit tersebut, dan cara untuk mengobatinya. Pengetahuan asli masyarakat akan ditinjau juga dengan pengetahuan sains asli, sehingga terjadi rekonstruksi sains ilmiah. Penyakit pada sistem ekskresi yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain *anyang-anyangan*, kutil, paru-paru basah, dan penyakit kuning.

#### **1.5.3 Materi Sistem Ekskresi Manusia**

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem ekskresi manusia. Materi ini dipelajari oleh siswa SMP kelas VIII yang membahas tentang sistem pengeluaran zat sisa metabolisme di dalam tubuh manusia melalui organ ginjal,



kulit, paru-paru, dan hati. Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 mengatur tentang Kompetensi Dasar pada materi sistem ekskresi manusia (Kemendikbud, 2016) yaitu KD 3.10 menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi, dan KD 4.10 membuat karya tentang sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri. Masyarakat mengenal beberapa penyakit dan gangguan pada sistem ekskresi, mereka juga memiliki pengetahuan sendiri mengenai hal tersebut. Penyakit dan kelainan sistem ekskresi berdasarkan pengetahuan masyarakat dapat direkonstruksikan menjadi pengetahuan ilmiah. Hasil observasi yang telah dilakukan di masyarakat diperoleh data tentang penyakit dan kelainan sistem ekskresi antara lain *anyang-anyangan* yang secara ilmiah disebut infeksi saluran kemih, kutil secara ilmiah disebut veruka, paru-paru basah secara ilmiah disebut pneumonia dan penyakit kuning secara ilmiah disebut jaundice atau ikterus.

#### **1.5.4 Kemampuan Literasi Sains**

Literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan hubungan ilmu pengetahuan dengan isu-isu, dan ide-ide tentang ilmu pengetahuan sebagai, masyarakat yang reflektif (OECD, 2017). Pada penelitian ini kemampuan literasi sains dinilai pada aspek pengetahuan sains, konteks sains, kompetensi sains, dan sikap sains. Indikator masing-masing aspek yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: indikator aspek pengetahuan sains meliputi menjelaskan pengetahuan alam dunia dan teknologi artefak (*content knowledge*), pengetahuan bagaimana ide dihasilkan (*procedural knowledge*), dan pemahaman rasional yang mendasari prosedur ini (*epistemic knowledge*): indikator aspek konteks sains meliputi memahami isu personal, nasional, dan global dalam konteks kesehatan, penyakit, bahaya, serta batasan sains dan teknologi; indikator kompetensi sains meliputi menjelaskan fenomena secara ilmiah, menafsirkan bukti secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; indikator sikap sains meliputi minat siswa terhadap sains, menyukai *inquiry* ilmiah, dan merefleksikan pentingnya sains dari perspektif pribadi (OECD, 2017).

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Landasan Teori**

#### **2.1.1 Model Pembelajaran**

Model pembelajaran digunakan pada proses pembelajaran sebagai acuan, pedoman, dan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Ngilimun (2015: 28) menerangkan bahwa langkah-langkah tersebut memiliki pola yang teratur. Hal ini seperti yang dijelaskan oleh Trianto (2011: 30) bahwa langkah-langkah dalam pembelajaran tersebut dilakukan secara bertahap yang meliputi pengetahuan teori dan praktek yang terstruktur dengan baik serta dapat diajarkan. Selaras dengan pendapat sebelumnya, Joyce (2011: 23) menjelaskan bahwa *“Each model guides us as we design instruction to help students achieve various objectives”*. Berdasarkan penjelasan Joyce tersebut, dapat diketahui bahwa setiap model pembelajaran akan membimbing guru dalam merancang pembelajaran untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Arends (dalam Suprijono, 2013:46) menjelaskan bahwa model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang digunakan termasuk di dalamnya tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas. Selaras dengan penjelasan tersebut, Huda (2013: 144) menjelaskan bahwa model pembelajaran adalah seluruh rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala aspek sebelum, sedang, dan sesudah pembelajaran yang dilakukan guru serta segala fasilitas yang digunakan secara langsung maupun tidak langsung dalam proses belajar.

Amri (2013: 34) menjelaskan bahwa model pembelajaran kurikulum 2013 memiliki empat ciri khusus yaitu sebagai berikut:

1. Rasional teoritik logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
2. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai).

3. Tingkah laku mengajar yang diperlukan supaya model tersebut dapat dilakukan dengan berhasil.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan rancangan yang disusun secara sistematis dan digunakan sebagai pedoman dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

#### **2.1.1.1 Model Pembelajaran Berbasis Masalah**

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran yang dilakukan dengan permasalahan dunia nyata sebagai fokus pembelajaran dan siswa diarahkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui kegiatan berdiskusi secara berkelompok. Pembelajaran tersebut berfokus pada kegiatan aktif siswa yang diatur dalam kurikulum dan menyajikan situasi permasalahan dunia nyata. Pembelajaran dilakukan secara berkelompok, terpadu dan saling berhubungan. Dalam proses pembelajaran tersebut terjadi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Arends & Kilcher (2010: 326) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan diatur dalam kurikulum. Pembelajaran ini dilakukan dengan berorientasi pada permasalahan dunia nyata yang kurang terstruktur. Pembelajaran akan berlangsung secara aktif, terpadu dan saling berhubungan. Siswa bekerja sama dalam kelompok kecil, berbagi tanggung jawab untuk belajar dan dalam proses pembelajaran akan mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Selaras dengan pernyataan tersebut, Rusman (2012: 33) menjelaskan bahwa situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata yang digunakan dalam pembelajaran akan merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Huda (2013: 271) menjelaskan bahwa permasalahan dunia nyata yang menjadi fokus pembelajaran tersebut digunakan siswa untuk memperoleh pengetahuan dengan cara membangun pengetahuan-pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Siswa dalam memecahkan permasalahan tersebut melalui tahap metode ilmiah sehingga

siswa harus memiliki pengetahuan yang berkaitan dengan permasalahan. Komalasari (2013: 58-59) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan pemecahan masalah serta untuk memperoleh konsep dan esensi dari mata pelajaran. Dalam hal ini siswa terlibat dalam penyelidikan untuk pemecahan masalah yang mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari isi materi.

Pembelajaran IPA dengan model PBL yang dilakukan Dayeni *et al.* (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penerapan model tersebut meningkatkan hasil belajar siswa, motivasi belajar siswa dan hasil belajar karena dilakukan dengan permasalahan nyata sebagai fokus pembelajaran. Selaras dengan hasil tersebut, Alchin (2013) menjelaskan bahwa permasalahan dalam pembelajaran berbasis masalah merupakan permasalahan yang autentik. Lestari *et al.* (2015) dalam penelitiannya melakukan penerapan PBL pada pembelajaran IPA yang menunjukkan hasil bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan sikap sosial yang signifikan dengan hasil 0,280 dari  $p < 0,01$  berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* karena PBL meningkatkan keterampilan berpikir, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok. Selaras dengan penelitian tersebut, Gultom & Adam (2018) melakukan pembelajaran biologi menggunakan model PBL dan hasilnya terdapat pengaruh yang signifikan berdasarkan uji t dengan rata-rata skor kelas eksperimen adalah 66,7 dan kelas kontrol adalah 60. Penelitian tersebut menggunakan model PBL pada materi biologi dan siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran untuk memecahkan suatu permasalahan sehingga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian lain dilakukan oleh Mansur *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan model PBL di SMPN 1 Ternate meningkatkan hasil belajar kognitif sebesar 76,23% karena siswa memecahkan permasalahan yang mengharuskan siswa untuk lebih memahami materi pelajaran.

Definisi tentang model pembelajaran berbasis masalah yang telah disampaikan oleh beberapa ahli secara umum dapat disimpulkan bahwa model

pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* adalah salah satu model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui permasalahan kontekstual yang harus diselesaikan dengan metode ilmiah.

### **2.1.1.2 Karakteristik dan Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah**

Model pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar memiliki ciri masing-masing yang membedakan dengan model pembelajaran lainnya. Karakteristik model pembelajaran berbasis masalah menurut Arends 7 Kilcher (2010: 326) yaitu (a) ada pengajuan pertanyaan atau masalah, (b) permasalahan bersifat autentik, (c) terjadi identifikasi dan pemecahan masalah, (d) memerlukan pengetahuan yang mendukung proses pemecahan masalah, (e) dilakukan dengan berdiskusi dalam kelompok kecil, dan (d) menghasilkan produk atau karya dan mempresentasikannya.

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah menurut Rusman (2012: 37) adalah (1) permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar; (2) permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata; (3) permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*); (4) permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam mengajar; (5) belajar pengarahannya menjadi hal yang utama; (6) pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam *problem based learning*; (7) belajar adalah kolaboratif, komunikasi dan kooperatif; (8) pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan; (9) sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar; dan (10) *problem based learning* melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.

Abidin (2014: 161) menjelaskan bahwa model PBL memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) masalah menjadi titik awal pembelajaran; (2) masalah yang digunakan adalah masalah yang bersifat kontekstual dan otentik; (3) masalah mendorong lahirnya kemampuan siswa berpendapat secara multiperspektif; (4)

masalah yang digunakan dapat mengembangkan pengetahuan, sikap, keterampilan dan kompetensi siswa; (5) model PBL berorientasi pada pengembangan belajar mandiri; (6) model PBL memanfaatkan berbagai macam sumber belajar, (7) model PBL dilakukan melalui pembelajaran yang menekankan aktivitas kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif; (8) model PBL menekankan pentingnya pemerolehan keterampilan meneliti, memecahkan masalah, dan penguasaan pengetahuan; (9) model PBL mendorong siswa supaya mampu berpikir tingkat tinggi, analisis, dan evaluatif; dan (10) model PBL diakhiri dengan evaluasi, kajian pengalaman belajar, dan kajian proses pembelajaran.

Amien (dalam Kosasih, 2014: 90) menerangkan bahwa karakteristik model PBL sebagai berikut: (1) bertanya, tidak hanya menghafal; (2) bertindak, tidak hanya melihat dan mendengarkan; (3) menemukan problema, tidak hanya belajar fakta-fakta; (4) memberikan pemecahan, tidak hanya belajar untuk mendapatkan; (5) menganalisis, tidak hanya mengamati; (6) membuat sintesis, tidak hanya membuktikan; (7) berpikir, tidak hanya bermimpi; (8) menghasilkan, tidak hanya menggunakan; (9) menyusun, tidak hanya mengumpulkan; (10) menciptakan, tidak hanya memproduksi kembali; (11) menerapkan, tidak hanya mengingat-mengingat; (12) mengeksperimentasikan, tidak hanya membenarkan; (13) mengkritik, tidak hanya menerima; (14) merancang, tidak hanya beraksi; dan (15) mengevaluasi dan menghubungkan, tidak hanya mengulangi.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa karakteristik pembelajaran berbasis masalah dimulai dari pemberian masalah kepada siswa. Masalah yang diberikan meliputi masalah yang terjadi pada kehidupan sehari-hari, kemudian siswa akan memperdalam pengetahuan yang dimiliki melalui berbagai macam sumber informasi yang relevan untuk memecahkan masalah tersebut, dan siswa akan terdorong untuk berperan aktif dalam belajar melalui kegiatan diskusi secara berkelompok.

Tahap atau sintaks pembelajaran pada model pembelajaran berbasis masalah menurut Arends & Kilcher (2010: 326) dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Sintaks Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Masalah menurut Arends

Tahap PBL	Kegiatan Pembelajaran
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa untuk aktif pada pemecahan masalah dalam dunia nyata.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk meneliti.	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan siswa secara mandiri maupun kelas.	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk memperoleh penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang digunakan oleh siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Novitasari *et al.* (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah dilakukan oleh siswa secara berkelompok untuk memecahkan permasalahan. Kegiatan kelompok tersebut memungkinkan siswa mengembangkan sikap kolaboratif dan bekerja sama. Sam & Qohar (2015) dalam penelitiannya melakukan pembelajaran menggunakan model PBL dengan memberikan kesempatan siswa untuk menggali pengetahuan mereka. Weiland & Judith (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang dikaitkan dengan lingkungan dan peristiwa alam berhasil membangun konten dan aspek pembelajaran sains. Selaras dengan hal tersebut, Rillero *et al.* (2018) mengembangkan model pembelajaran berbasis masalah yang berfokus pada aspek konten siswa dengan menunjukkan peristiwa kapal dan aspek tersebut dicapai siswa dengan baik. Sahin (2010) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pembelajaran PBL pada materi fisika kuantum membuat pemahaman konseptual siswa berkembang melalui kegiatan pemecahan masalah.

Beberapa penelitian di atas menjelaskan tentang penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang dilakukan melalui beberapa kegiatan.

Kegiatan tersebut dilakukan secara berkelompok dan diperlukan kerjasama, menggali pengetahuan siswa, memerlukan kemampuan pemecahan masalah, dan dapat membangun aspek konten dan konteks sains karena membahas permasalahan di lingkungan sekitar siswa.

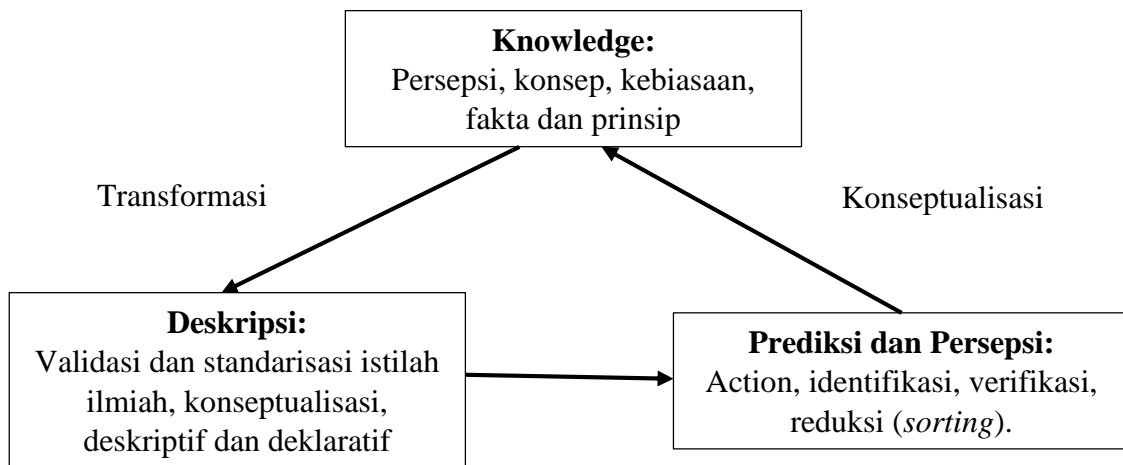
### **2.1.2 Etnosains dan Rekonstruksi Sains Ilmiah**

Kata *ethnoscience* berasal dari kata *ethnos* (Bahasa Yunani) yang berarti bangsa, dan *scientia* (Bahasa Latin) artinya pengetahuan. Etnosains berarti pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa, suku bangsa atau kelas sosial tertentu (Sudarmin, 2014: 16). Sturtevant (dalam Sudarmin, 2014) mendefinisikan etnosains sebagai sistem pengetahuan yang khas pada suatu budaya tertentu dan berbeda dengan masyarakat lain.

Battiste (dalam Rahayu & Sudarmin, 2015) menjelaskan bahwa etnosains merupakan kegiatan mentransformasikan antara sains asli dengan sains ilmiah. Pengetahuan sains asli terdiri atas seluruh pengetahuan yang menyinggung mengenai fakta masyarakat. Pengetahuan tersebut berasal dari kepercayaan yang diturunkan dari generasi ke generasi. Ruang lingkup dari pengetahuan asli meliputi bidang sains, pertanian, ekologi, obat-obatan serta tentang manfaat dari flora dan fauna (Battiste, 2005). Pendapat lain dikemukakan oleh Jerrie & Matanga (2011) bahwa etnosains dapat menjelaskan pengetahuan asli yang unik di masyarakat. Pengetahuan ini digunakan mereka untuk mengatur pertanian, kesehatan, pengolahan dan penyajian makanan dan penelitian pendidikan.

Dalam etnosains terdapat kegiatan mentransformasikan dan merekonstruksikan sains asli dengan sains ilmiah sehingga pengetahuan yang ada di masyarakat dapat dijelaskan kepada generasi selanjutnya secara ilmiah. Sudarmin (2014) menjelaskan langkah rekonstruksi pengetahuan sains ilmiah yang berbasis pada budaya dilakukan melalui kegiatan identifikasi, verifikasi, formulasi, dan konseptualisasi pengetahuan sains ilmiah melalui proses akomodasi, asimilasi, dan interpretasi. Asimilasi berarti pengetahuan sains masyarakat yang terdapat di lingkungan diolah dan diakomodasikan dengan pengetahuan yang ada kognisinya sehingga menjadi pengetahuan sains ilmiah. Untuk memperjelas langkah tersebut, pada Gambar 2.1 dijelaskan secara skema sebagai berikut:





Gambar 2.1 Rekonstruksi Sains Ilmiah Berbasis Etnosains (Sudarmin, 2014: 56).

Proses rekonstruksi sains ilmiah berdasarkan etnosains dapat dijelaskan melalui budaya yang ada di masyarakat diantaranya adalah pembuatan jamu tradisional kunir asem. Sains asli masyarakat tentang jamu kunir asem menjelaskan bahwa jamu dibuat dengan teknik *diparut*, direbus lalu disaring. Jamu juga memiliki beberapa manfaat diantaranya dapat untuk menambah kebugaran, menjaga napsu makan, dan melancarkan menstruasi, proses ini disebut identifikasi. Sains asli masyarakat tersebut lalu diverifikasi dan diformulasi dengan sains ilmiah melalui kegiatan mencari referensi ilmiah yang sesuai. Sains ilmiah tentang jamur kunir asem menjelaskan bahwa proses pembuatan jamu dimulai dari bahan kunyit (*Curcuma domestica*) yang kemudian dilakukan kegiatan untuk mendapatkan *simplisia*. *Curcuma domestica* mengandung senyawa curcumin, diaforetik, dan karminatif. Sains ilmiah tentang jamu kunir asem tersebut selanjutnya dikonseptualisasikan melalui kegiatan akomodasi, asimilasi dan interpretasi dengan sains asli masyarakat sehingga didapatkan pengetahuan sains ilmiah berdasarkan sains asli yaitu proses *simplisia* menghasilkan ekstrak bahan kunyit yang dilakukan melalui proses *parut*, rebus dan saring. Jamu kunir asem bermanfaat menjaga kebugaran, napsu makan dan melancarkan menstruasi karena mengandung senyawa curcumin, diaforetik, dan karminatif.

Wolfe *et al.* (2010) dalam penelitiannya melakukan rekonstruksi sains ilmiah tentang makanan tradisional yang diyakini bermanfaat untuk diet di masyarakat Najavo. Penelitiannya melakukan proses laboratorium untuk

membuktikan kandungan yang terdapat di makanan tradisional tersebut. Gaskell (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pembelajaran sains memerlukan adanya pengetahuan tentang alam dan budaya sekitar serta memahami tujuan mempelajarinya. Aji (2017) dalam penelitian melakukan pembelajaran fisika melalui integrasi materi dengan etnosains sehingga siswa akan melakukan observasi langsung dan dapat mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan dapat membuat kesimpulan. Damayanti *et al.* (2017) juga melakukan pengembangan model pembelajaran IPA dengan mengintegrasikan etnosains sehingga hasilnya dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan berpikir kreatif siswa. Arfianawati *et al.* (2016) mengajarkan materi kimia menggunakan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE) yang memberikan peningkatan hasil belajar kognitif siswa karena pembelajaran dilakukan secara menarik dengan mengintegrasikan pengetahuan asli masyarakat sehingga siswa lebih tertarik untuk belajar.

### **1. Bidang Kajian Etnosains**

Sudarmin (2014: 27) menjelaskan tiga bidang kajian penelitian etnosains yaitu sebagai berikut:

#### **1. Kebudayaan sebagai pengetahuan asli masyarakat.**

Penelitian etnosains berfokus pada kebudayaan sebagai model untuk menjelaskan lingkungan atau situasi sosial. Hal ini bertujuan untuk mengetahui berbagai hal yang dianggap penting oleh masyarakat daerah tertentu dan bagaimana mereka mengatur berbagai hal tersebut dalam sistem pengetahuan yang dikenal sebagai pengetahuan asli masyarakat (*indigenous science*) dan digunakan sebagai landasan tingkah laku setiap masyarakat, suku bangsa, dan kelas sosial tertentu. Contoh pengetahuan asli masyarakat di Jawa antara lain; jika seseorang mimisan maka dapat diobati menggunakan daun sirih; tidak boleh makan sambil berdiri karena dapat menyebabkan sakit perut; dan tidak boleh berbicara atau banyak bergerak saat membersihkan telinga karena telinga akan mengalami gangguan seperti congekan (otitis).

## 2. Struktur yang digunakan untuk menjelaskan lingkungan.

Lingkungan yang dijelaskan dapat berupa lingkungan fisik maupun lingkungan sosial. Penjelasan lingkungan fisik meliputi tumbuh-tumbuhan, binatang, jenis penyakit dan sebagainya (Sudarmin, 2014). Penjelasan lingkungan sosial meliputi cara-cara, aturan-aturan, norma-norma, nilai-nilai, yang membolehkan atau melarang, dan pengembangan teknologi yang sudah dimiliki masyarakat tertentu. Contohnya seperti cara membuat rumah yang baik menurut suku Asmat di Papua, cara bersawah yang baik dalam pandangan orang Jawa, dan cara membuat perahu yang benar menurut orang Bugis di Karimunjawa.

## 3. Pengetahuan ilmiah terhadap kebudayaan masyarakat.

Pengetahuan ilmiah menjelaskan prinsip pada pengetahuan asli masyarakat tentang berbagai macam kegiatan. Pengetahuan ilmiah bertujuan untuk memasukkan unsur teknologi dan pengetahuan baru ke dalam suatu masyarakat dengan maksud untuk meningkatkan teknologi, sosial, budaya dan hasil aktivitas ekonomi masyarakat. Dengan kata lain terjadi rekonstruksi antara pengetahuan asli masyarakat (*indigenous science*) dengan pengetahuan ilmiah. Contohnya pada saat seseorang mimisan maka masyarakat umumnya mengobati dengan daun sirih. Secara ilmiah, daun sirih mengandung zat tanin yang dapat menghentikan pendarahan dalam hidung.

## 2. Etnosains dalam Pembelajaran Sains

Lingkungan, baik fisik maupun budaya dapat memberikan kontribusi tertentu pada pengalaman belajar siswa. Pengalaman tersebut dapat berupa pola pikir (ranah kognitif), pola sikap (ranah afektif), dan pola perilaku (ranah psikomotorik). Pada proses pembelajaran, etnosains dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa. Pembelajaran IPA dilakukan berdasarkan aspek psikologi dan juga aspek antropologi. Geertz (dalam Sudarmin, 2014) menjelaskan hal tersebut bahwa dalam aspek antropologi, IPA sebagai proses transmisi budaya dan pembelajaran IPA sebagai penguasaan budaya. Berdasarkan hal ini, dalam proses pembelajaran terjadi penyampaian ilmu pengetahuan dan budaya dari guru kepada siswa. Budaya tersebut meliputi simbol dan makna yang berlaku dan digunakan masyarakat. Hal ini selaras dengan penjelasan Suastra (2011) bahwa etnosains

dapat digunakan sebagai strategi penciptaan lingkungan belajar dengan mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran IPA sehingga berguna bagi kehidupan siswa.

Sudarmin (2014: 49-50) menjelaskan bahwa pembelajaran IPA yang diimplementasikan dengan budaya atau kearifan lokal dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Guru mengidentifikasi pengetahuan awal siswa tentang sains asli.

Proses penggalian pengetahuan awal siswa dilakukan dalam rangka mengakomodasi konsep-konsep berdasarkan budaya asal siswa. Proses ini penting dilakukan karena setiap siswa memiliki pandangan dan konsep yang berbeda terhadap suatu objek, kejadian atau fenomena. Hal ini sesuai dengan pendapat Ausubel bahwa hal penting yang perlu dilakukan guru sebelum pembelajaran adalah mengetahui apa yang telah diketahui oleh siswa (Rifa'i & Anni, 2015: 129).

2. Pembelajaran secara berkelompok

Pembelajaran secara berkelompok dilakukan dengan tujuan pengembalian ke ciri pembelajaran masyarakat tradisional yaitu masyarakat cenderung melakukan kegiatan secara berkelompok, secara sukarela dan informal.

3. Guru berperan sebagai penegosiasi yang cerdas dan arif

Snively (dalam Sudarmin, 2014) menjelaskan bahwa dalam hal ini guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengekspresikan pengetahuannya, untuk mengakomodasi konsep-konsep atau keyakinan yang dimiliki siswa yang bersumber pada sains asli. Selain itu, guru menjelaskan kepada siswa contoh-contoh keganjilan yang sebenarnya hal biasa menurut konsep sains barat. Guru juga mengidentifikasi batas budaya yang akan dilewatkan serta menuntun siswa melintasi batas budaya, sehingga membuat masuk akal bila terjadi konflik budaya yang muncul. Guru mendorong siswa untuk aktif bertanya, serta memotivasi siswa agar menyadari pengaruh positif dan negatif sains barat dan teknologi bagi kehidupan dunianya.

Penelitian yang dilakukan oleh Fasasi (2017) menjelaskan bahwa pembelajaran IPA dengan etnosains pada siswa di Nigeria memberikan pengaruh terhadap sikap sains siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Zahro *et al.* (2019) yaitu pembelajaran

dengan menggunakan komik berbasis etnosains pada materi pemisahan campuran dapat melatih kemampuan literasi sains siswa karena siswa tidak hanya mengetahui hasil akhir sebuah kesimpulan, namun dapat melihat fenomena kemudian menarik sebuah kesimpulan berdasarkan bukti-bukti. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriani & Setiawan (2017) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul IPA berbasis etnosains dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa karena modul tersebut mengaitkan budaya dengan pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmadi *et al.* (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis etnosains tema pemanasan global dapat meningkatkan hasil belajar afektif dan kognitif siswa karena dalam pembelajaran siswa berinteraksi secara aktif dan penyampaian materi dipadukan dengan pengetahuan asli masyarakat setempat yaitu asal usul lemah gempal. Penelitian yang dilakukan oleh Ulfah (2019) yang melakukan proses pembelajaran dengan berbasis etnosains materi zat aditif dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa karena aspek etnosains yang diajarkan saat pembelajaran menjadikan wawasan siswa tidak dibatasi oleh dinding kelas, belajar menjadi lebih bermakna, dan belajar menjadi lebih menarik.

### **2.1.3 Desain Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains**

Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang diintegrasikan dengan etnosains. Integrasi dua konsep tersebut dilakukan pada sintaks model PBL dengan langkah pada pembelajaran IPA yang diimplementasikan dengan kearifan lokal. Proses pembelajaran yang akan dilakukan pada penelitian ini dijelaskan pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Desain Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains

Tahap PBM	Langkah Pembelajaran dengan Etnosains	Kegiatan Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Etnosains
Tahap 1: Mengorientasi siswa pada masalah	-	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa untuk aktif pada pemecahan masalah. Permasalahan yang dibahas adalah penyakit <i>anyang-anyangan</i> , kutil, paru-paru basah, dan penyakit kuning berdasarkan pengetahuan masyarakat. Setelah itu, siswa melakukan kegiatan literasi (membaca)
Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk meneliti	Guru mengidentifikasi pengetahuan awal siswa tentang sains asli	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Selain itu, guru melakukan proses penggalian pengetahuan awal siswa yang dilakukan dalam rangka mengakomodasi konsep-konsep berdasarkan budaya asal siswa yang sebelumnya siswa sudah ditugaskan untuk bertanya dengan masyarakat. Budaya yang dimaksud adalah pengetahuan masyarakat di sekitar siswa tentang penyakit, penyebab, dan cara mengatasi penyakit yang dijadikan pokok pembahasan yaitu <i>anyang-anyangan</i> , kutil, paru-paru basah, dan penyakit kuning.
Tahap 3: Membimbing penyelidikan secara mandiri maupun kelas	Pembelajaran secara berkelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk memperoleh penjelasan dan pemecahan masalah. Pada kegiatan ini dilakukan pembelajaran dengan berkelompok.
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru berperan sebagai penegosiasi yang cerdas dan arif	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan laporan praktikum dan diskusi. Guru mendorong siswa untuk aktif bertanya, memberi kesempatan pada siswa mengekspresikan pikirannya dan mengakomodasi konsep atau keyakinan yang bersumber pada sains asli.
Tahap 5: Meng-analisis & mengevaluasi proses mengatasi masalah		Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang digunakan oleh siswa. Guru memotivasi siswa agar menyadari pengaruh positif dan negatif sains barat dan teknologi bagi kehidupan dunianya serta rekonstruksi sains ilmiah.

Berdasarkan tabel di atas, sintaks pembelajaran berbasis masalah yang akan diintegrasikan dengan etnosains terletak pada tahap 1 sampai tahap 5. Pada tahap 1 siswa diorientasikan pada permasalahan mengenai gangguan pada sistem ekskresi berdasarkan pengetahuan masyarakat. Pada tahap 2 terjadi proses penggalian pengetahuan siswa pada pengetahuan asli masyarakat. Pada tahap 3 dilakukan proses membimbing penyelidikan secara mandiri maupun kelas dan pengumpulan informasi akan dikaitkan dengan pengetahuan asli masyarakat. Pada tahap 4 dilakukan proses mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan akan dilakukan suatu proses peninjauan berdasarkan pengetahuan ilmiah tentang permasalahan dan solusi masalah. Pada tahap 5 dilakukan proses menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah serta akan dilakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang dilakukan siswa sehingga terjadi suatu rekonstruksi pengetahuan asli masyarakat dan pengetahuan ilmiah.

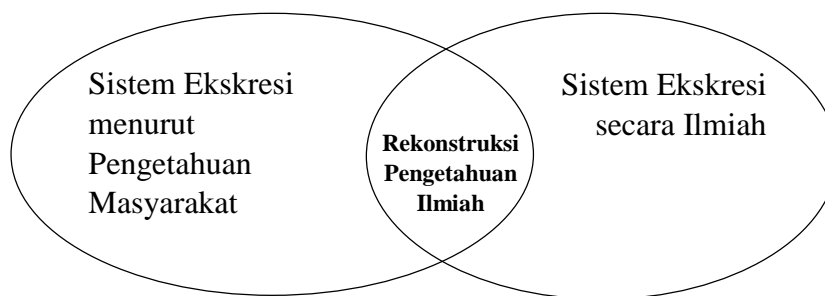
#### **2.1.4 Materi Sistem Ekskresi Manusia**

Penelitian model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains dilakukan pada siswa SMP Kelas VIII. Pembelajaran tersebut dilakukan dengan mengintegrasikan pengetahuan sains asli yang ada di masyarakat tentang penyakit pada sistem ekskresi manusia. Pada proses pembelajaran, dilakukan berdasarkan permasalahan nyata sehari-hari sehingga siswa memahami manfaat IPA tidak hanya sebagai teori. Materi sistem ekskresi manusia dalam kurikulum 2013 terdiri dari beberapa sub bab materi yaitu organ ginjal, organ hati, organ paru-paru, organ kulit, gangguan dan penyakit sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi yang terdapat pada KD 3.10 dan KD 4.10.

Indikator pembelajaran yang ingin dicapai pada materi sistem ekskresi meliputi: siswa mampu menyebutkan organ penyusun sistem ekskresi; siswa mampu menjelaskan fungsi sistem ekskresi; siswa mampu menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi pada organ ginjal, organ paru-paru, organ hati, dan organ kulit; siswa mampu mengidentifikasi kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi; dan siswa mampu mendeskripsikan upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi.

Materi IPA dalam penelitian ini dipadukan dengan pengetahuan asli masyarakat mengenai penyakit pada sistem ekskresi manusia. Gambaran

keterpaduan materi ini menggunakan matriks pembelajaran model *shared* (Fogarty *et al.*, 2009). Alasan pemilihan model *shared* adalah terdapat dua disiplin ilmu yaitu sains asli dan sains ilmiah. Kedua disiplin ilmu tersebut membentuk suatu irisan yang disebut dengan rekonstruksi sains ilmiah. Keterpaduan pada materi ini dijelaskan pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Keterpaduan Materi pada Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia

Penelitian ini memadukan antara pengetahuan masyarakat dengan pengetahuan ilmiah tentang sistem ekskresi supaya pembelajaran bermakna bagi siswa. Sistem ekskresi merupakan materi yang sangat dekat dengan kehidupan siswa karena setiap saat siswa mengalami proses ini. Organ-organ pada sistem ekskresi manusia terdiri dari ginjal sebagai organ utama sistem ekskresi, paru-paru, hati dan kulit. Semua organ tersebut berperan dalam pembuangan zat sisa metabolisme yang tidak bermanfaat lagi seperti urine, karbondioksida, bilirubin dan keringat melalui suatu sistem yang disebut sistem ekskresi.

Urine dibentuk melalui proses yang rumit. Proses tersebut terdiri dari penyaringan darah (*filtrasi*), penyerapan kembali (*reabsorpsi*), dan penambahan zat sisa (*augmentasi*). Filtrasi terjadi antara glomerulus dan kapsul bowman. Tahap ini menghasilkan urine primer yang tidak mengandung protein. Reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus distal. Tahap ini menghasilkan urine sekunder yang mengandung air, garam, urea, dan pigmen empedu. Augmentasi terjadi di tubulus kontortus proksimal dan tahap ini menghasilkan urine sesungguhnya (Campbell *et al.*, 2010).

Gangguan dan penyakit yang dapat terjadi pada organ ekskresi antara lain gagal ginjal, anyang-anyangan, tuberculosis, hepatitis, penyakit kuning, skabies, dan kutil (Nair, 2014). Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan sistem ekskresi yaitu tidak menahan buang air kecil, banyak minum air



mineral, mengonsumsi makanan yang seimbang, menjaga tensi darah supaya normal, dan menjaga kadar gula darah tetap normal, serta menjaga kebersihan diri dan lingkungan.

Pengetahuan asli masyarakat tentang sistem ekskresi lebih terfokus pada penyakit dan kelainan yang meliputi karakteristik, penyebab, dan cara mengobatinya. Penyakit tersebut antara lain *anyang-anyangan*, kutil, paru-paru basah, dan penyakit kuning. Setelah dilakukan proses pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi etnosains akan terbentuk pengetahuan siswa tentang rekonstruksi sains ilmiah pada penyakit tersebut. Adapun integrasi etnosains pada materi sistem ekskresi yang ditinjau secara fisiologis sesuai Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Integrasi Etnosains pada Materi Sistem Ekskresi secara Fisiologis

No	Sistem Ekskresi secara Fisiologis	Etnosains
1	Proses penyaringan darah dalam ginjal menghasilkan urine yang berbau menyengat karena adanya urea dan berwarna kekuningan karena adanya urobilin.	Warna dan bau urine dipengaruhi oleh makanan dan minuman yang dikonsumsi. Ketika mengonsumsi pete atau jengkol, bau urine menjadi sangat <i>pesing</i> . Ketika minum obat-obatan, warna urine menjadi lebih <i>butek</i> . (Sumber: hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti).
2	Racun yang masuk ke dalam tubuh dinetralkan dengan cara mengubahnya menjadi urea yang terjadi di organ hati. Apabila proses perubahan zat di dalam hati mengalami gangguan, maka tubuh akan mengalami suatu penyakit atau kelainan.	Seseorang yang mengonsumsi <i>ciu</i> dalam jangka waktu panjang dengan jumlah yang banyak akan mengalami gangguan dan penyakit <i>liver</i> yang ditandai dengan perut yang membesar dan warna tubuh menjadi kekuningan. (Sumber: hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti).
3	Paru-paru sebagai organ ekskresi bekerja mengekskresikan gas CO <sub>2</sub> yang bersifat racun dan O <sub>2</sub> keluar tubuh dalam bentuk uap air.	Saat makanan dan minuman masih panas, tidak boleh <i>disebul</i> karena tidak baik untuk kesehatan. (Sumber: hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti).
4	Kondisi yang menyebabkan tubuh mengeluarkan keringat antara lain saat kondisi lingkungan panas, dan setelah melakukan aktivitas seperti olahraga untuk menyeimbangkan suhu dalam tubuh.	Setelah melakukan olahraga, tubuh akan berkeringat, merasa <i>gerah</i> , dan nafas menjadi <i>engap</i> . (Sumber: hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti)

### 2.1.5. Kemampuan Literasi Sains

Secara harfiah, literasi berasal dari kata *literacy* yang berarti melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf (Echols & Shadily, 2005). Istilah sains berasal dari Bahasa Inggris yaitu *science* yang berarti ilmu pengetahuan alam. Sedangkan menurut Toharudin *et al.* (2011:1), literasi sains berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *litteratus* artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan *scientia* artinya memiliki pengetahuan. Oleh karena itu literasi sains dapat diartikan melek IPA (sains) atau tidak buta sains.

Definisi literasi sains menurut PISA tahun 2006 diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan mencari kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2017). Definisi tersebut kemudian diubah oleh PISA tahun 2015 yang mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan hubungan ilmu pengetahuan dengan isu-isu, dan ide-ide tentang ilmu pengetahuan sebagai masyarakat yang reflektif (OECD, 2017).

Holbrook & Rannikmae (2009) juga berpendapat bahwa literasi sains yaitu kemampuan memanfaatkan pengetahuan sains untuk kreativitas, keterampilan memecahkan masalah, dan membuat keputusan sosial ilmiah secara tanggung jawab dengan menggunakan pengalaman pengetahuan sains. Rusilowati *et al.* (2016) menjelaskan bahwa literasi sains penting dikuasai siswa dalam kaitannya bagaimana siswa dapat memandang lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan masalah masyarakat modern yang lebih bergantung pada teknologi dan perkembangan ilmu pengetahuan. Poedjiadi (dalam Toharudin *et al.*, 2011) berpendapat bahwa seseorang yang memiliki literasi sains dan teknologi ditandai dengan memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep sains yang diperoleh dalam pendidikan sesuai dengan jenjangnya, mengenal produk teknologi dan memeliharanya, kreatif dalam membuat hasil teknologi yang disederhanakan sehingga mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai dan budaya masyarakat.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang dalam menggunakan dan memahami ilmu pengetahuan alam melalui penyelidikan, bukti-bukti ilmiah, keterampilan dan sikap untuk menyelesaikan permasalahan.

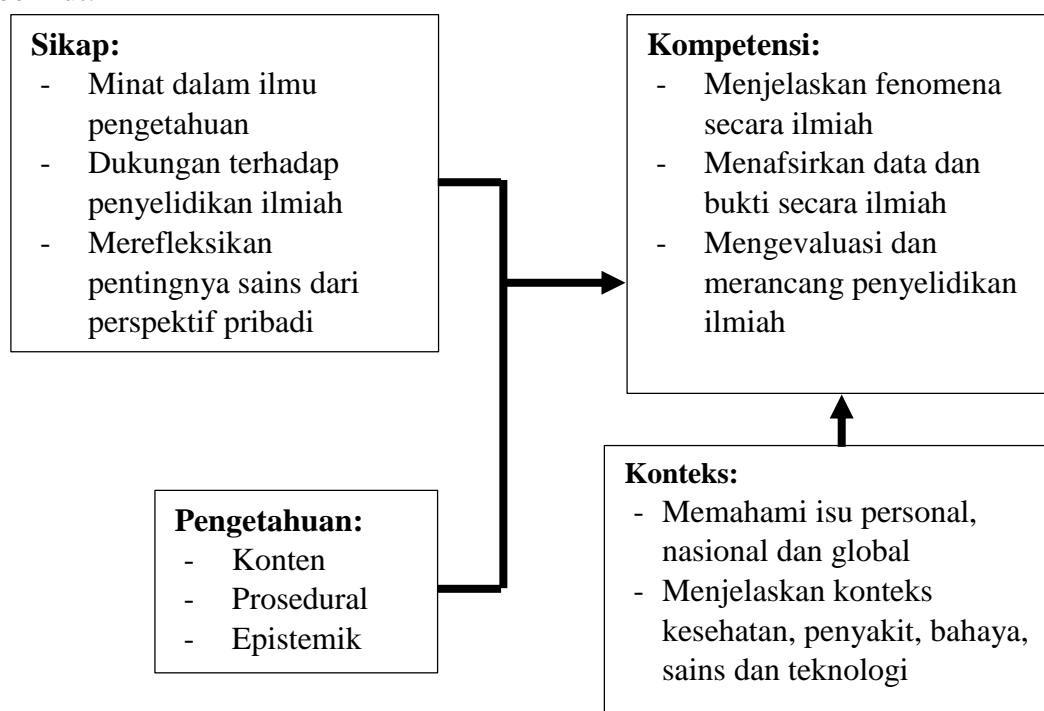
*National Science Teachers Association (NSTA)* yang dikutip oleh Toharudin *et al.* (2011:13) menjelaskan bahwa seseorang yang memiliki literasi sains mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Menggunakan konsep-konsep sains, keterampilan proses, dan nilai apabila mengambil keputusan yang bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengetahui bagaimana masyarakat mempengaruhi sains dan teknologi serta bagaimana sains dan teknologi mempengaruhi masyarakat.
3. Mengetahui bahwa masyarakat mengontrol sains dan teknologi melalui pengelolaan sumber daya alam.
4. Menyadari keterbatasan dan kegunaan sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.
5. Memenuhi sebagian besar konsep-konsep sains, hipotesis dan teori sains serta mampu menggunakannya.
6. Menghargai sains dan teknologi sebagai stimulus intelektual yang dimilikinya.
7. Mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah tergantung pada proses-proses inkuiri dan teori-teori.
8. Membedakan fakta-fakta ilmiah dan opini pribadi.
9. Mengakui asal-usul sains dan mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah adalah tentatif.
10. Mengetahui aplikasi teknologi dan pengambilan keputusan menggunakan teknologi.
11. Memiliki pengetahuan dan pengalaman cukup untuk memberikan penghargaan pada penelitian dan pengembangan teknologi.
12. Mengetahui sumber-sumber informasi dari sains dan teknologi yang dipercaya dan menggunakan sumber-sumber tersebut dalam pengambilan keputusan.

### 2.1.4.1 Aspek-Aspek Kemampuan Literasi Sains

PISA tahun 2015 menguraikan dimensi literasi sains yang awalnya terdiri dari dimensi konten, proses, dan konteks menjadi beberapa aspek diantaranya adalah aspek konteks, aspek kompetensi, aspek pengetahuan dan aspek sikap.

Berikut ini definisi dari keempat aspek literasi sains, yaitu: (1) aspek konteks adalah konteks materi yang terkait dengan diri, keluarga, dan teman sebaya (personal), lokal, nasional dan global; (2) aspek kompetensi, berisi keterampilan proses ilmiah siswa diantaranya adalah keterampilan menjelaskan proses ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Untuk membentuk seseorang yang mempunyai kompetensi literasi sains, memerlukan aspek pengetahuan dan aspek sikap; (3) aspek pengetahuan, merupakan pemahaman tentang konten (isi) dari materi, pengetahuan prosedural siswa, dan pengetahuan epistemik; (4) aspek sikap, meliputi sikap terhadap ilmu pengetahuan yang ditandai dengan rasa ingin tahu, dukungan terhadap pendekatan ilmiah untuk penyelidikan (sikap komitmen), dan kesadaran masalah lingkungan (kepedulian). Untuk mempermudah memahami keempat aspek tersebut, keterkaitan keempat aspek literasi sains dijelaskan pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.3 Keterkaitan Keempat Aspek Literasi Sains (OECD, 2017)

### 2.1.4.2 Indikator Kemampuan Literasi Sains

Asesmen PISA dibuat supaya siswa dapat memahami bahwa ilmu pengetahuan memiliki nilai tertentu bagi individu dan masyarakat dalam meningkatkan dan mempertahankan kualitas hidup dan dalam pengembangan kebijakan publik. Oleh karena itu, soal literasi sains PISA berfokus pada situasi terkait diri individu, sosial, dan peraturan global sebagai konteks.

Aspek literasi sains terdiri dari aspek pengetahuan sains, sikap sains, konteks sains, dan kompetensi sains. Asesmen literasi sains PISA tidak menilai konteks, tetapi menilai pengetahuan, kompetensi dan sikap yang berhubungan dengan konteks. Aspek kompetensi sains terdiri dari tiga komponen yaitu (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, dan (3) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (OECD, 2017).

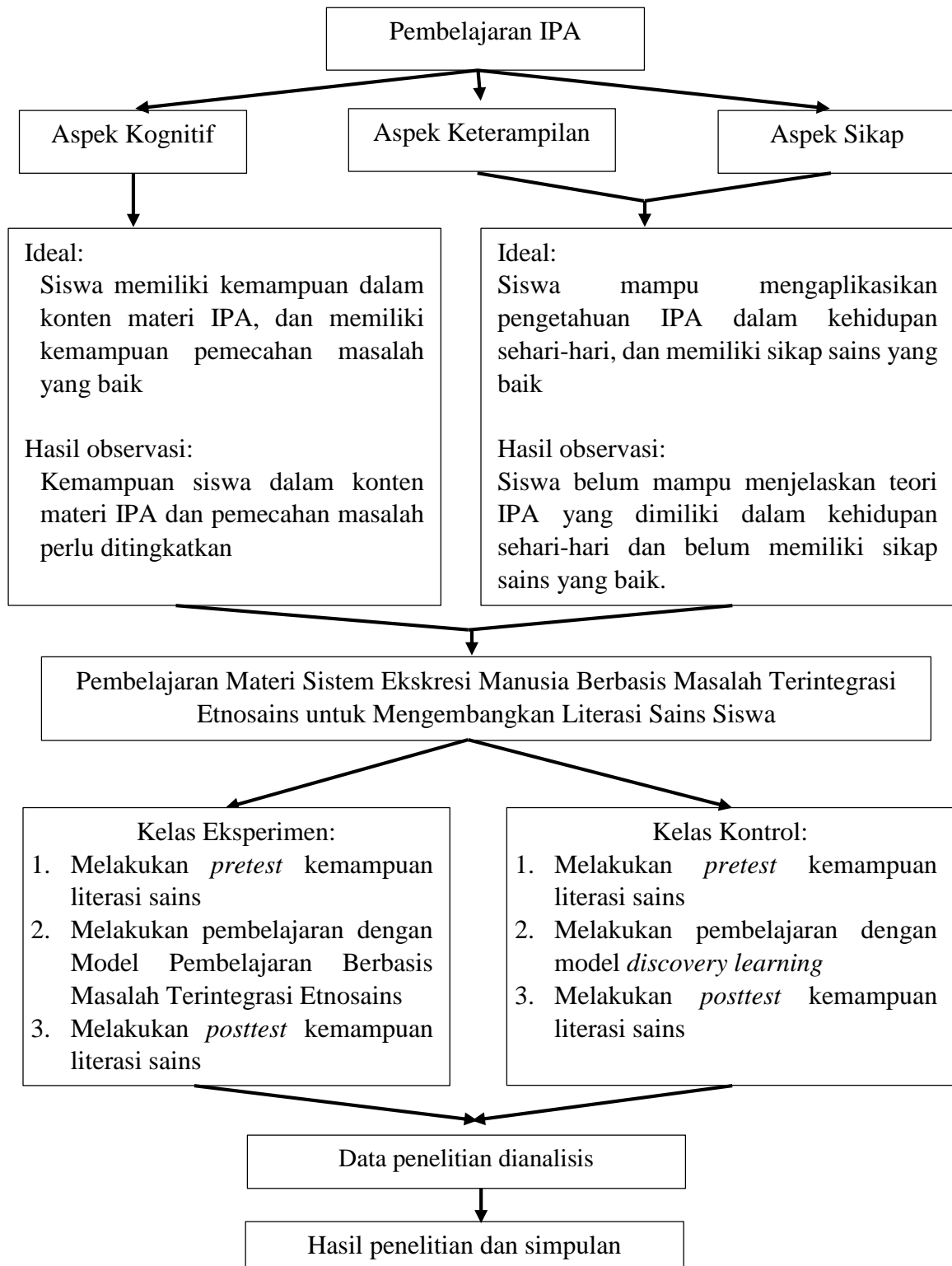
Kemampuan siswa yang akan dikategorikan ke dalam kemampuan literasi sains harus dikategorikan dengan indikator kemampuan literasi sains. Indikator pada penelitian ini merujuk pada indikator kemampuan literasi sains dari PISA tahun 2015. Tabel 2.4 merupakan tabel indikator kemampuan literasi sains pada keempat aspek literasi sains yang merujuk berdasarkan asesmen PISA.

Tabel 2.4 Indikator Setiap Aspek dalam Literasi Sains

No	Aspek	Indikator
1	Pengetahuan Sains	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pengetahuan konten, pengetahuan bagaimana ide dihasilkan (<i>procedural knowledge</i>), dan pemahaman rasional yang mendasari prosedur ini (<i>epistemic knowledge</i>)</li> </ul>
2	Konteks Sains	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami isu personal, nasional, dan global</li> <li>Menjelaskan konteks kesehatan, penyakit, bahaya, serta batasan sains dan teknologi</li> </ul>
3	Kompetensi Sains	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan fenomena secara ilmiah</li> <li>Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah</li> <li>Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah</li> </ul>
4	Sikap Sains	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minat siswa terhadap sains</li> <li>Menyukai <i>induiry</i> ilmiah</li> <li>Merefleksikan pentingnya sains dari perspektif pribadi</li> </ul>

## **2.2 Kerangka Berpikir**

Pembelajaran pada kurikulum 2013 menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Ketiga aspek tersebut diperlukan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan siswa memerlukan adanya kemampuan literasi sains. Selain itu, pembelajaran dilakukan dengan memperhatikan budaya dan kearifan lokal sebagai sumber pembelajaran sehingga siswa dapat memahami pengetahuan yang tidak hanya sebatas teori, siswa dapat memahami budaya sehingga terjadi konservasi budaya dan pembelajaran semakin bermakna. Hal ini memberikan potensi diterapkannya model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains untuk mengembangkan literasi sains siswa. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan di kelas eksperimen sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Kerangka berpikir pada penelitian ini dijelaskan pada Gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

### 2.3 Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniahtunnisa, Nur Kusuma Dewi, dan Nur Rahayu Utami yang dilakukan di SMAN 1 Singorojo pada Tahun 2016 menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model *problem based learning* pada materi sistem ekskresi manusia terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini ditunjukkan berdasarkan uji korelasi biserial dan uji t bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran biologi model *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Selaras dengan penelitian Kurniahtunnisa, hasil penelitian yang dilakukan oleh Temuningsih pada tahun 2017 di SMA Negeri 2 Kendal menunjukkan bahwa pembelajaran materi sistem reproduksi menggunakan model *problem based learning* berpendekatan etnosains berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini ditunjukkan berdasarkan hasil analisis uji t diperoleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $6,161 > 1,97$ ) yang berarti terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol (metode konvensional) dengan kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran PBL berpendekatan etnosains.

Berdasarkan kedua hasil penelitian di atas diketahui bahwa pembelajaran menggunakan model PBL maupun model PBL berpendekatan etnosains mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui proses pemecahan masalah yang berorientasi pada masalah autentik di kehidupan nyata. Pada model PBL berpendekatan etnosains dilakukan dengan mengintegrasikan budaya, kearifan lokal dan pengetahuan yang ada di lingkungan sekitar siswa dengan pembelajaran sains.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Galuh Rahayuni pada tahun 2016 di SMP Negeri 15 Yogyakarta yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang cukup kuat antara keterampilan berpikir kritis dan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Hal ini ditunjukkan berdasarkan uji korelasi bivariat *product moment*. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu faktor kognitif yang mempengaruhi kemampuan literasi sains. Keterampilan berpikir kritis dan literasi sains akan berkembang secara kontinyu.



Pembelajaran tersebut dilakukan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran sains teknologi masyarakat. Berdasarkan uji multivariat manova, kedua model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains siswa.

Penelitian yang selaras dengan hasil penelitian Rahayuni Galuh yaitu penelitian yang dilakukan oleh Didit Ardianto dan B. Rubini pada tahun Ajaran 2014/2015 di SMP Negeri Se-Kota Bandung. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan model PBL pada materi tekanan zat cair memiliki kemampuan literasi sains pada aspek konten dan aspek kompetensi lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model *discovery learning*.

Penelitian lain yang mendukung tentang peningkatan literasi sains yaitu penelitian yang dilakukan oleh Titis Perwitasari pada tahun 2016 di SMP Negeri 4 Demak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran konsep energi dan perubahannya bermuatan etnosains berbantuan bahan ajar IPA terintegrasi etnosains dapat meningkatkan literasi sains berdasarkan nilai N-gain. Nilai N-gain pada kelas kontrol sebesar 0,164 (kategori rendah), sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 0,443 (kategori sedang). Analisis dengan uji-t berdasarkan hasil *pretest* diperoleh nilai sebesar  $0,670 > 0,05$  menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada nilai *pretest* kedua kelas, sedangkan nilai *posttest* antar kelas diperoleh sebesar  $0,0000 < 0,05$  menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada nilai *posttest* kedua kelas.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan diatas, dapat diketahui bahwa model pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi etnosains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Penelitian yang akan dilakukan dengan model ini yaitu dengan mengintegrasikan etnosains khususnya pada pengetahuan masyarakat tentang penyakit pada sistem ekskresi manusia dan cara mengatasinya. Pembelajaran dilakukan dengan berbantuan lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis masalah terintegrasi etnosains. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur literasi sains siswa pada keempat aspek sesuai dengan literasi sains PISA.

## **2.4 Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini yaitu model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains pada materi sistem ekskresi manusia berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan, aspek kompetensi, dan aspek sikap.

## **BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains yaitu pembelajaran dilakukan dengan sintaks PBL yang diintegrasikan etnosains pada tahap pertama sampai kelima tentang pengetahuan masyarakat terkait gangguan pada sistem ekskresi. Karakteristik model pembelajaran ini yaitu pembelajaran membahas permasalahan tentang pengetahuan masyarakat terkait gangguan pada sistem ekskresi, selama pembelajaran dilakukan penggalian pengetahuan siswa tentang pengetahuan masyarakat tersebut, dan melakukan kegiatan demonstrasi serta praktikum untuk menjelaskan dan membuktikan pengetahuan masyarakat secara ilmiah melalui rekonstruksi sains ilmiah. Keunggulan model pembelajaran yaitu kontekstual, materi terpadu, dan ada penjelasan rekonstruksi sains ilmiah, sedangkan keterbatasan model pembelajaran yaitu demonstrasi monoton, praktikum kurang maksimal dan tidak ada media pembelajaran visual.
2. Model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi etnosains berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan dengan N-gain sebesar 0,62 dalam kategori sedang dan signifikan, dan juga pada aspek kompetensi dengan N-gain sebesar 0,45 dalam kategori sedang dan signifikan.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan pembahasan, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran pada materi yang bersifat abstrak sebaiknya menggunakan media pembelajaran visual sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi.
2. Pengambilan data sikap sains sebaiknya dilakukan juga melalui observasi supaya diperoleh data yang lebih lengkap.
3. Kegiatan demonstrasi dan praktikum sebaiknya dilakukan dengan lebih maksimal sehingga dapat memaksimalkan kemampuan siswa dalam pengetahuan prosedural, pengetahuan epistemik, dan kompetensi sains.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran: Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Adiatama.
- Abonyi, O.S., Achimungu, L, & Njoku, M. 2015. Innovation in Science and Technology Education: A Case for Ethnoscience Based Science Classroom, *International Journal of Engineering Research*, 5(1): 52-56.
- Afriana, J., A. Permanasari, & A. Fitriani. 2016. Penerapan *Project Based Learning* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2): 202-212.
- Agustina, P. & I. W. Ningsih. 2017. Observasi Pelaksanaan Praktikum Biologi di Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Surakarta T.A. 2015/2016 Ditinjau dari Standar Pelaksanaan Praktikum Biologi. *Bioeducation Journal*, 1(1): 34-43.
- Ahmadi, Y., B. Astuti, & S. Linuwih. 2019. Bahan Ajar IPA Berbasis Etnosains Tema Pemanasan Global untuk Peserta Disik SMP Kelas VII. *Unnes Physic Education Journal*. 8(1): 53-59.
- Aji, S. D. 2017. Etnosains dalam Membentuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Kerja Ilmiah Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 3<sup>rd</sup> 2017*. Madiun: Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas PGRI Madiun.
- Alchin, D. 2013. Problem and Case Based Learning in Science: Introduction to Distinctive, Value, and Outcomes. *Life Science Education*, 12: 364-372.
- Amri, S. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Anjarsari, P. 2014. Literasi Sains dalam Kurikulum dan Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pensa 6<sup>th</sup>*. Surabaya: Unesa.
- Anwar, H. 2009. Penilaian Sikap Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pelangi Ilmu*, 2(5): 103-114.
- Ardianto, D. & B. Rubini. 2016. Comparison Of Students' Scientific Literacy In Integrated Science Learning Through Model Of Guided Discovery And Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1): 31-37.
- Arends, R. I. & A. Kilcher. 2010. *Teaching for Student Learning, Becoming an Accomplished Teacher*. New York: Routledge.

- Arfianawati, S., Sudarmin, & W. Sumarni. 2016. Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pengajaran IPA*, 21(1): 46-51: 1-7.
- Arief, M. K. 2015. Penerapan *Levels of Inquiry* pada Pembelajaran IPA Tema Pemanasan Global untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Edusentris, Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, 2(2); 166-176.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ariningtyas, A., S. Wardani, & W. Mahatmanti. 2017. Efektivitas Lembar Kerja Siswa Bermuatan Etnosains Materi Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. *Journal of Innovative Science Education*. 6(2): 186-196.
- Arisman, A. & A. Permanasari. 2015. Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan Metode Praktikum dan Demonstrasi Multimedia Interaktif (MMI) dalam Pembelajaran IPA Terpadu untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Edusains*, 7(2): 179-184.
- Arlianovita, D., F. Rachmadiarti, & B. Setiawan. 2015. Pembelajaran *Problem Based Instruction* Pada Tema Biopestisida Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *E-Journal UNESA*.
- Aryani, A. K., H. Suwono, & Parno. 2016. Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMPN 3 Batu. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. Malang: Pascasarjana UM.
- Asyhari, A. & R. Hartati. 2015. Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Sainifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 4(2): 179-191.
- Atmojo, S. E. 2012. Profil Keterampilan Proses Sains dan Apresiasi Siswa Terhadap Profesi Pengrajin Tempe Dalam Pembelajaran IPA Berpendekatan Etnosains. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2): 115-122.
- Bagiarta, I. N., I. N. Karyasa, & I. N. Suardana. 2015. Komparasi Literasi Sains Antara Siswa Yang Dibelajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif GI (*Group Investigation*) dan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Ditinjau Dari Motivasi Berpretasi Siswa SMP. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 5: 1-11.
- Battiste, M. 2005. *Indegenous Knowledge and Pedagogy in First Nations Education: a Literature Review with Recommendations*. INAC, Ottawa: Apamu-wek Institute.

- Budiningsih, T.Y., A. Rusilowati, & P. Marwoto. 2015. Pengembangan Buku Ajar IPA Terpadu Berorientasi Literasi Sains Materi Energi dan Suhu. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2): 34-40.
- Campbell, N.A., J.B Reece, & L.G. Mitchell. 2010. *Biologi*. Edisi ke-8 Terjemahan dari *Biologi*, 8<sup>th</sup> ed oleh Manulu, W. Jakarta: Erlangga.
- Chakotiya, A. S., A. Narula, & R. K. Sharma. 2018. Efficacy of Methanol Extract of *Zingiber officinale* Rhizome Against Acute Pneumonia Caused by *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Lung Health and Diseases*, 2(1): 1-8.
- Creswell, J. W. 2014. *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran (Edisi Keempat)*. Translated by Achmad Fawaid dan Rianayati Kusmini Pancasari. 2016. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Damayanti, C., A. Rusilowati, & S. Linuwih. 2017. Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Journal Of Innovative Science Education*. 6(1): 116-128.
- Dayeni, F., S. Irawati, & Yennita. 2017. Upaya Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa melalui Model *Problem Based Learning*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 1(1): 29-36.
- Dwijananti, P. & D. Yulianti. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa melalui Pembelajaran *Problem Based Instruction* pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 108-114.
- Echols, John. & Shadily Hasan. 2005. *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ennis, R.H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*. Last Revised. University of Illinois: Emmeritus Profesor.
- Fardan, A., S. Rahayu, & Yahmin. 2016. Kajian Penanaman Pengetahuan Epistemik Secara Eksplisit Reflektif Pada Pembelajara Kimia Dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional IPA*. Malang: Pascasarjana UM.
- Farzaei, M. H., M. Zobeiri., F. Parvizi., F. F. El Senduny., I. Marmouzi., E. C. Barrera., R. Naseri., S. M. Nabavi., R. Rahimi, & M. Abdollahi. 2018. Curcumin in Liver Diseases: A Systemic Review of The Cellular Mechanisms of Oxidative Stress and Clinical Perspective. *Nutrient*, 10(7): 855.DOI: [10.3390/nu10070855](https://doi.org/10.3390/nu10070855).

- Fassasi, R. A. 2017. Effect of Ethnoscience Instruction, School Location and Parental Educational Status on Learners' Attitude Towards Science. *International Journal of Science Education*, 39:548-564. DOI: [10.1080/09500693.2017.1296599](https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1296599).
- Febriana, A., Ibrohim & S. Mahanal. 2016. Potensi Pembelajaran *Inquiry* Dalam Menumbuhkan Sikap Sains Terhadap Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Volume 1.
- Fitriani, N. I. & B. Setiawan. 2017. Efektivitas Modul IPA Berbasis Etnosains terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2 (2): 71-76.
- Fogarty, R. & B. M. Pete. 2009. *How to Integrate The Curricula*. Corwin Press.
- Gamlunglert, T. & C. Sumalee. 2012. Scientific Thinking of the Learners Learning with The Knowledge Construction Model Enhancing Scientific Thinking. *Procedia-Social and Behavioral Science*. 46: 3771-3775.
- Gaskell, J. 2015. Engaging Science Education Within Diverse Culture. *Curriculum Inquiry*, 33: 235-249. DOI: [10.1111/1467-873X.00262](https://doi.org/10.1111/1467-873X.00262).
- Gultom, M. & D. H. Adam. 2018. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran PBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis di MTs N Rantauprapat. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nucleus*, 4(2): 1-5.
- Hapsari, D. D., Lisdiana, & S. Sukaesih. 2016. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Modul Daur Ulang Limbah pada Literasi Sains. *Journal of Biology Education*, 5(3): 302-309.
- Hartati, R. 2016. Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP melalui Penerapan Model *Problem Based Learning* pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Edusains*, 8(1): 90-97.
- Hasan, E. N., A. Rusilowati, & B. Astuti. 2018. Analysis of Students Science Literacy Skills in Full Day Junior High School. *Journal of Innovative Science Education*, 7(2): 237-244.
- Hoolbrook, J & Ranikmae. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3): 275-288.
- Huda, M. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Husna, F. R., S. Sukaesih, & N. Setiati. 2017. The Influences of Problem Based Learning Accompanying Analyze Case Study Toward Scientific Literacy of Students. *Journal of Biology Education*, 6(3): 357-367.
- Hutomo, B. A., Parmin, & M. Khusniati. 2016. Pengaruh Model *Active Learning* Berbantuan Media *Flash* Terhadap Pemahaman Konsep dan Aktivitas Belajar Siswa SMP Kelas VII Pada Tema Kalor dan Perpindahannya. *Unnes Science Education Journal*, 5(3): 1321-1330.
- Indrawati, M. & A. Qosyim. 2017. Kefektifan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Etnosains pada Materi Bioteknologi untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas IX. *E-Journal UNESA*, 1(3): 152-158.
- Indrawati, S. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kompetensi Literasi Sains Materi Kelarutan dan KSP Pada Siswa Kelas XI IPA 4 MAN 2 Kudus Semester Genap Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Profesi Keguruan*, 1(5):65-73.
- Jerrie, S. & E. Matanga. 2011. The Effectiveness of Etno-Science Based Strategies in Drought Mitigation in Mbrenawa District of Southern Zimbabwe. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 13(4): 369-409.
- Joyce, M. W. & E. Calhoun. 2009. *Models of Teaching Edisi 8*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Kartimi. 2014. Implementation of Biology Learning Based On Local Science Culture To Improve of Senior High School Students Learning Outcome In Cirebon District And Kuningan District. *Scientiae Educatia*, 3 (2): 1-10.
- Kartini, I., A. P. B. Prasetyo, & R. S. Iswari. 2018. Effect of the Use of News-Based Science Teaching on Al Madani Pesantren Student's Literacies. *Journal of Innovative Science Education*, 7(2): 184-189.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Dasar Materi IPA SMP Kelas VIII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kharisma, F. N., S. M. E. Susilowati, & S. Ridlo. 2018. Problem-Solving Ability in Four Models of Learning. *Journal of Innovative Science Education*, 7(2); 229-236.
- Kharismawan, B., S. Haryani, & M. Nuswowati. 2018. Application of a Pbl-Based Modules to Increase Critical Thinking Skills and Independence Learning. *Journal of Innovative Science Education*, 7(1): 78-86.



- Komalasari, K. 2013. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: PT Refika Adiatama.
- Kosasih, E. 2014. *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Kurniahtunnisa., N. K. Dewi, & N. R. Utami. 2016. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Biology Education*, 5(3): 310-318.
- Lambertus. 2009. Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika di SD. *Forum Kependidikan*, 28 (2): 136-142.
- Lestari, I., M. Nurmilawati, & A. M. Santoso. 2015. Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Sosial Peserta Didik Kelas VIII. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi. Prodi Pendidikan Biologi*. Malang: FKIP Universitas Muhammadiyah.
- Liliasari. 2011. Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Listyana, N. H. 2016. Analisis Tanaman Obat yang Menjadi Prioritas untuk Dikembangkan di Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 13(1): 90-97.
- Lutfianasari, U., A. T. Widodo, & S. S. Sumarti. 2018. Application of PBL Model Assisting the Chemo-Edutainment Based Worksheets for Increasing the Students' Activities and Critical Thinking. *Journal of Innovative Science Education*, 7(1): 1-9.
- Mahendrani, K. & Sudarmin. 2015. Pengembangan *Booklet* Etnosains Fotografi Tema Ekosistem untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 4(2): 867-872.
- Mansur, M., Astuti, & Salim 2018. Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA-Fisika Siswa Kelas VIIC SMPN 1 Ternate. *Jurnal Ilmiah MIPA*, 3(11): 1-7.
- Munib, A. 2015. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Universitas Negeri Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3.
- Nair, M. 2014. *Dasar-Dasar Patofisiologi Terapan*. Jakarta: PT Bumi Aksara Group.

- Nayazik, A., Sukestiyarno, & N. Hindarto. 2013. Peningkatan Karakter dan Pemecahan Masalah melalui Pembelajaran IDEAL Problem Solving-Pemrosesan Informasi. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(2): 89-94.
- Ngalimun. 2015. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Nikmah, N., Y. U. Anggraito, & T. Widiatningrum. 2017. Analisis Keterlaksanaan *Problem Based Learning* dan Hubungannya dengan Kemampuan *High Order Thinking* Siswa. *Journal of Biology Education*, 6(3): 248-257.
- Nisa, A., Sudarmin, & Samini. 2015. Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(3): 1049-1046.
- Noviani, Y., Hartono, & A. Rusilowati. 2017. Analisis Pola Pikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sains Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif serta Literasi Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2): 147-154.
- Novitasari, R., Y. U. Anggraito, & S. Ngabekti. 2015. Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Audio-Visual Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(3): 298-303.
- Nugraheni, D. & S. Suyanto, 2017. Pengaruh Siklus Belajar 5E Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Sistem Saraf Manusia. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(4): 178-188.
- Odegaard, M., B. Haug, S. Mork, & G. O. Sorvik. 2015. Budding Science and Literacy. A Classroom Video Study of The Challenges and Support in A Integrated Inquiry and Literacy Teaching Model. *International Journal of Science Education*. Science Direct.
- OECD. 2016. Programme for International Student Assessment (PISA) Results From PISA 2015. *Country Note Indonesia*: 1-8.
- OECD. 2017. *PISA for Development Assesment Analytical Framework: Reading, Mathematics, and Science Prereliminary Version*. Paris: OECD Publishing.
- Permanasari, A. 2014. Memperkokoh MIPA dan Teknologi melalui Pendidikan MIPA. *Prosiding 4<sup>th</sup> Seminar Nasional FMIPA*. Bali: Undiksha.

- Perwitasari, T., Sudarmin, & S. Linuwih. 2016. Peningkatan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Energi dan Perubahannya Bermuatan Etnosains pada Pengasapan Ikan. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2): 1-9.
- Prihantya, T. I., Mitarlis, & A. N. Maulida. 2016. Kelayakan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah*, 1(1): 1-7.
- Prihatiningtyas, S., T. Prastowo, & B. Jatmiko. 2013. Implementasi Simulasi PhET dan KIT Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1): 18-22.
- Priyatna, M. 2016. Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pendidikan Islami*, Volume 05, 1311-1336.
- Pujiastutik, H. 2018. Peningkatan Sikap Literasi Sains Mahasiswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Kuliah Parasitologi. *Jurnal Biogenesis*, 14(2): 61-66.
- Rachmawati, D., Sudarmin, & N. R. Dewi. 2015. Efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) Pada Tema Bunyi dan Pendengaran Berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 4(3): 1031-1040.
- Rahayu, S. 2017. Mengoptimalkan Aspek Literasi Sains Dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Rahayu, W. E. & Sudarmin. 2015. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2): 919:926.
- Rahayuni, G. 2016. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(2): 131-146.
- Rifa'i, A. & C. T. Anni. 2015. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UNNES Press.
- Rillero, P., M. Thibault., J. Merritt, & M. J. Silva. 2018. Bears in A Boat. Science Content and Language Development Throught A Problem Based Learning Experience. *Journal Science Activities*, DOI: 10.1080/0036812.2017.1406323.
- Rusdi, A., H. Sipahutar, & Syarifuddin. 2017. Hubungan Kemampuan Membaca dan Sikap terhadap Sains dengan Literasi Sains pada Siswa Kelas XI IPA

- MAN. *Prosiding 3<sup>rd</sup> Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Rusilowati, A. 2013. *Peningkatan Literasi Sains Siswa melalui Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: UNNES.
- Rusilowati, A., L. Kurniawati., S.E. Nugroho, & A. Widiyatmoko. 2016. Developing an Instrumen of Scientific Literacy Assesment on The Cycle Theme. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12): 5718-5727.
- Rusilowati, A., Supriyadi, & A. Widiyatmoko. 2015. Pembelajaran Kebencanaan Alam Bervisi SETS Terintegrasi Dalam Mata Pelajaran Fisika Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1): 42-48.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran. Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Bandung: CV Alfabeta.
- Rustaman, N. Y. 2017. Mewujudkan Sistem Pembelajaran Sains/Biologi Berorientasi Pengembangan Literasi Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional 3<sup>rd</sup>*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sahin, M. 2010. The Impact of Problem Based Learning on Engineering Students' Beliefs About Physics and Conceptual Understanding of Energy and Momentum. *European Journal of Engineering Education*, 35(5): 519-537. DOI: 10.1080/03043739/2010.487149.
- Sam, H. N & A. Qohar. 2015. Pembelajaran Berbasis Masalah Berdasarkan Langkah-Langkah Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2): 156-163.
- Sari, D. N. A., A. Rusilowati, & M. Nuswowati. 2017. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Pacasakti Science Education Journal*, 2(2): 114-124.
- Satrianingsih, C. J. P., S. Haryani, & N. R. Dewi. 2017. Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan *Science Pocket Book* untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Sikap Terhadap Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2): 273-281.
- Setiawan, B., D. K. Innatesari., W. B. Sabtiawan, & Sudarmin. 2017. The Development of local Wisdom-Based Natural Dcience Module to Improve Science Literation of Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1): 49-54.

- Shidiq, A. S. 2016. Pembelajaran Sains Kimia Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 8<sup>th</sup>*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Singh, M. K., B. Gidwani., A. Gupta., H. Dhongade., C. D. Kaur., P. P. Kasyhap, & D. K. Tripathi. 2015. A Review of Medicine Plants of Genus *Orthosiphon* (*Lamiaceae*). *International Journal of Biological Chemistry*, 9(6): 318-331.
- Suastra, I. W. 2011. Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Sains Budaya Lokal untuk Mengembangkan Kompetensi Dasar Sains dan Nilai Kearifan Lokal di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pengembangan Pendidikan*, 5(3): 258-257.
- Sudarmin. & Pujiastuti. 2015. Scientific Knowledge Based Culture and Local Wisdom in Karimunjawa for Growing Soft Skills Conservation, *International Journal of Science and Research*, 4(9): 598-604.
- Sudarmin. 2014. *Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE) Untuk Mengembangkan Keterampilan Generik, Literasi Sains, dan Sikap Ilmiah*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sudarmin. 2014. *Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: PT Tarsito Bandung.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Manajemen: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, Penelitian Tindakan, dan Penelitian Evaluasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukowati, D., A. Rusilowati, & Sugianto. 2017 Analisis Kemampuan Literasi Sains dan Metakognitif Peserta Didik. *Physics Communication*, 1(1): 16-22.
- Suprijono, A. 2013. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pusaka Pelajar.
- Tahir, A. W. 2017. Pengembangan Manajemen Sumber Daya Manusia Terhadap Peningkatan Mutu Pendidikan. *Inspiratif Pendidikan*, 1; 1-13.

- Tatar, E. & M. Oktay. 2011. The Effectiveness of Problem Based Learning on Teaching the First Law of Thermodynamic. *Research in Science and Technology Education*, 29(3):315-332.
- Temuningsih., P. Endah, & A. Marianti. 2017. Pengaruh Penerapan Model *Problem Based Learning* Berpendekatan Etnosains pada Materi Sistem Reproduksi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Biology Education*, 6(1):1-10.
- Toharudin, U., Hendrawati, & Rustaman. 2011. *Mengembangkan Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Trianto, 2011. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ulfah, M. 2019. Efektivitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Zat Aditif. *E-Jurnal Pensa*, 7(1): 24-28.
- United States Department of Agriculture. 2019. Natural Resources Conservation Service National Plant Data. Plant Profile for *Orthosiphon aristatus*, *Piper ornatum*, *Zingiber officinale*, and *Curcuma Longa*. <https://plants.usda.gov/core/profile>.
- Utari, S., S. Karim., A. Setiawan., M. G. Nugraha., D. Saepuzaman, & E.C. Prima. 2015. Designing Science Learning for Training Students' Science Literacies at Junior High School Level. *International Conference on Mathematics, Science, and Education*, 1-6.
- Wang, Y. H., S. L. M. Natschke., J. Yang., H. M. Niu., C. L. Long, & K. H. Lee. 2014. Anticancer Principles from Medicinal *Piper* Plants. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 4(1): 8-16.
- Weiland, I. S. & J. A. Morisson. 2013. The Integration of Environmental Education into Two Elementary Preservice Science Methods Courses: A Content-Based and A Method-Based Approach. *Jurnal of Science Teachers Education*, 24(6): 1023-1047. DOI:[10.1007/s10972-013-9336-1](https://doi.org/10.1007/s10972-013-9336-1).
- Wolfe, W. S., C. W. Weber & K. D. Arviso. 2010. Use and Nutrient Composition of Traditional Navajo Food. *Ecology of Food and Nutrition*, 17: 323-344. DOI:[10.1080/03670244.1985.9990906](https://doi.org/10.1080/03670244.1985.9990906).
- Wulandari, E. F. 2016. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Melatihkan Keterampilan Proses Mahasiswa. *Jurnal Pedagogia*, 5(2): 247-254.

- Wulandari, N. & H. Solihin. 2015. Penerapan Model *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran IPA Terpadu untuk Meningkatkan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP. *Prosiding Simposium Nasional dan Inovasi Pembelajaran Sains 2015*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Yuliana, I. 2017. Pembelajaran Berbasis Etnosains dalam Mewujudkan Pendidikan Karakter Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(2a): 98-106.
- Yuliati, Y. 2017. Literasi Sains dalam Pembelajaran. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2): 21-28.
- Zahro, T., W. Widodo, & W.B. Sabtiawan. 2019. Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Komik Berbasis Etnosains pada Materi Pemisahan Campuran untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *E-Jurnal Unesa*, 7(2):152-156.
- Zakaria, M. R. & L. Rosdiana. 2018. Profil Literasi Sains Peserta Didik Kelas VIII Pada Topik Pemanasan Global. *Pensa E-Journal*, 6(2): 170-174.
- Zubaidah, S. 2016. Keterampilan Abad Ke 21: Keterampilan yang Diajarkan melalui Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Kalimantan Barat: STKIP Persada Khatulistiwa Sintang.