



**ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWAKELAS X  
MIA MAN 2 PAYAKUMBUH PADA PEMBELAJARAN  
BIOLOGI BERDASARKAN PISA 2015**

**SKRIPSI**

*Ditulis Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)  
Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan*

**Oleh**

**NIDIA AWARA**  
**NIM. 15300600039**

**JURUSAN TADRIS BIOLOGI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)  
BATUSANGKAR  
1441 H / 2019 M**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nidia Awara  
Nim : 15300600039  
Jurusan : Tadris Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa SKRIPSI yang berjudul: "**ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X MIA MAN 2 PAYAKUMBUH PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERDASARKAN PISA 2015** " adalah hasil karya sendiri, bukan plagiat kecuali dicantumkan sumernya. Apabila di kemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, Oktober 2019

Saya yang menyatakan

  
Nidia Awara  
NIM. 15300600039

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing SKRIPSI atas nama Nidia Awara, NIM 15300600039 dengan judul: "ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X MIA MAN 2 PAYAKUMBUH PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERDASARKAN PISA 2015" memandang bahwa SKRIPSI yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang *munaqasah*.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Batusangkar, Oktober 2019

**Pembimbing I**



**Rina Delfita, M.Si**

**NIP. 19790815 200912 2 002**

**Pembimbing II**



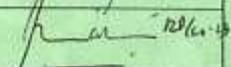
**Roza Helmita, M.Si**

**NIP. 201448104**

## PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama Nidia Awara, NIM 15300600039 yang berjudul "ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X MIA MAN 2 PAYAKUMBUH PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERDASARKAN PISA 2015", telah diuji dalam ujian Munaqasah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar yang dilaksanakan tanggal 17 Oktober dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) program Strata Satu (S.1) pada Jurusan Tadris (Pendidikan) Biologi.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan dengan semestinya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan Dalam Tim	Tanda Tangan dan Tanggal Persetujuan
1.	Rina Delfita, M.Si NIP. 19790815 200912 2 002	Ketua Sidang/ Pembimbing I	
2.	Roza Helmita, M.Si NIP. 201448104	Sekretaris Sidang/ Pembimbing II	
3.	Dr. M. Havia, M.Si NIP. 19800425 200901 1 010	Penguji I	
4.	Diyyan Marneli, M.Pd NIP. 19840611 201503 2 004	Penguji II	

Batusangkar, Oktober 2019

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan  
Ilmu Keguruan



Dr. Sirajur Munir, M.Pd  
NIP. 19740725 199903 1 003

## ABSTRAK

**NIDIA AWARA, NIM. 15300600039**, judul skripsi “ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X MIA MAN 2 PAYAKUMBUH PADA PEMEBELAJARAN BIOLOGI BERDASARKAN PISA 2015”. Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Batusangar, 2019.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tuntutan pendidikan sains siswa di dunia dalam menghadapi era globalisasi di abad 21. Kemampuan literasi sains sangat dibutuhkan untuk bersaing secara global. Melalui kegiatan pembelajaran di sekolah kemampuan literasi sains siswa dapat ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh berdasarkan PISA 2015 serta untuk menginvestigasi faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA Man 2 Payakumbuh.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh yang berjumlah 140 orang. Teknik penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel penelitian digunakan seluruh populasi sebanyak 140 orang. Data kemampuan literasi sains siswa diperoleh dari hasil tes berupa lembar tes kemampuan literasi sains berdasarkan soal PISA 2015. Teknik analisis data adalah statistik deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh termasuk dalam kategori sedang dengan persentase 65,59%. Jika diuraikan pada masing-masing aspek, kemampuan literasi sains pada aspek konteks sebesar 67,57%, aspek pengetahuan sebesar 66,87%, aspek kompetensi sebesar 58,45% dan aspek sikap sebesar 69,48%. Kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh dipengaruhi oleh faktor jati diri siswa dan faktor lingkungan sosial budaya. Jadi dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh sudah memiliki persiapan untuk menghadapi era globalisasi di abad 21 ini.

**Keyword:** *Literasi Sains, Aspek Konteks, Aspek Pengetahuan, Aspek Kompetensi, Aspek Sikap, Jati diri dan Lingkungan Sosial Budaya*

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan karunia kepada penulis sehingga dapat menyusun SKRIPSI ini. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW selaku penutup segala Nabi dan Rasul yang diutus dengan sebaik-baik agama, sebagai rahmat untuk seluruh manusia, sebagai personifikasi yang utuh dari ajaran Islam dan sebagai tumpuan harapan pemberi cahaya syariat di akhirat kelak.

Penulisan SKRIPSI ini adalah untuk melengkapi syarat-syarat dan tugas untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Batusangkar.

Selanjutnya, dalam penulisan SKRIPSI ini banyak bantuan, motivasi, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil yang penulis terima. Dalam konteks ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis (Suhardi dan Erniwati) yang selalu memberikan kasih sayang, dorongan, semangat serta lantunan doa-doa yang menembus langit untuk kesuksesan penulis.
2. Kakak dan Adik penulis yang terlahir dari rahim yang sama (Ade Putra Suhardi dan Hanafi) yang selalu memberikan dukungan dan doa
3. Ibu Rina Delfita, M. Si sebagai Pembimbing I dan Ibu Roza Helmita, M. Si sebagai Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan semangat, dorongan, arahan, dan bimbingan dalam setiap coretan-coretan yang terukir setiap kali bimbingan dimulai, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. M. Haviz, M. Si sebagai Penguji I dan Ibu Diyyan Marneli, M. Pd sebagai penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.

5. Bapak Aidhya Irhash Putra, S. Si., M.P selaku Ketua Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, IAIN Batusangkar.
6. Bapak Dr. H. Kasmuri, M.A selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.
7. Bapak Dr. Sirajul Munir, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.
8. Bapak Riki Rinaldi, A. Md selaku Staf Jurusan Tadris Biologi IAIN Batusangkar.
9. Bapak Alex Sandara, S.Pd selaku Kepala Sekolah MAN 2 Payakumbuh dan Ibu Melda Soska, S.Pd selaku guru bidang studi Biologi kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh serta seluruh pihak sekolah MAN 2 Payakumbuh yang membantu dan mendukung terlaksananya penelitian penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh Teman-teman dan Sahabat Biologi yang selalu memberikan semangat untuk terus berjuang menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan lagi secara satu-persatu yang telah memberikan dukungan, arahan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya kepada Allah jualah penulis berserah diri, semoga bantuan, motivasi dan bimbingan serta nasehat dari berbagai pihak menjadi amal ibadah yang ikhlas hendaknya, dan dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga SKRIPSI ini dapat memberi manfaat kepada kita semua.

Batusangkar, Oktober 2019  
Penulis



**NIDIA AWARA**  
NIM. 15 300 600 039

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b>	
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>	
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI</b>	
<b>BIODATA PENULIS</b>	
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
G. Defenisi Operasional .....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
A. Landasan Teori	
1. Hakikat Sains .....	10
2. Pembelajaran Biologi .....	14
3. Konsep Literasi Sains .....	15
4. Ruang Lingkup Literasi Sains.....	21
5. Pentingnya Kemampuan Literasi Sains .....	23
6. PISA.....	24
7. Penilaian literasi sains.....	27
8. Soal PISA 2015.....	35
9. Faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains...	40
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	45
C. Kerangka Berfikir.....	48
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>50</b>
A. Jenis Penelitian.....	50
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	50
C. Populasi dan Sampel.....	50
D. Pengembangan Instrumen	51
E. Teknik Pengumpulan Data.....	52
F. Teknik Analisis Data.....	54
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>55</b>
A. Hasil Penelitian.....	55
1. Data Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	55

2. Data hasil Kemampuan Literasi Sains Siswa .....	56
3. Data Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains Siswa .....	61
B. Pembahasan.....	67
1. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Konteks ..	67
2. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Pengetahuan .....	70
3. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Kompetensi .....	73
4. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Sikap ...	81
5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains Siswa .....	83
C. Keterbatasan Penelitian .....	88
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>89</b>
A. Simpulan.....	89
B. Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Peringkat literasi sains Indonesia.....	4
Tabel 2.1	Peringkat literasi sains Indonesia.....	26
Tabel 2.2	Konteks dalam penilaian literasi sains PISA 2015.....	28
Tabel 2.3	Pengetahuan konten sains PISA 2015.....	32
Tabel 3.1	Jumlah sampel penelitian.....	51
Tabel 3.2	Skala likert.....	52
Tabel 3.3	Skala likert.....	52
Tabel 3.4	Pedoman rubrik penskoran penilaian test.....	52
Tabel 3.5	Klasifikasi kemampuan literasi sains siswa.....	54
Tabel 4.1	Kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh .....	56
Tabel 4.2	Kemampuan literasi sains siswa pada aspek konteks .....	57
Tabel 4.3	Kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan.....	58
Tabel 4.4	Kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi.....	58
Tabel 4.5	Kemampuan literasi sains pada aspek sikap.....	59
Tabel 4.6	Faktor jati diri siswa.....	61
Tabel 4.7	Faktor lingkungan social budaya.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka kerja sains pada PISA 2015 .....	18
Gambar2.2	Gambar burung yang bermigrasi pada soal PISA 2015...	36
Gambar2.3	Rute Migrasi Burung Cerek Emas pada soal PISA 2015...	39
Gambar2.4	Kerangka berfikir .....	49
Gambar4.1	Persentase kemampuan literasi sains siswa.....	61
Gambar4.2	Contoh butir soal nomor 1 dan jawaban siswa.....	75
Gambar4.3	Contoh butir soal nomor 12 dan jawaban siswa.....	77
Gambar4.3	Contoh butir soal nomor 11 dan jawaban siswa.....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Lembar validasi instrument literasi sains .....	94
2 Hasil lembar validasi oleh validator .....	112
3 Kisi-kisi test kemampuan literasi sains.....	114
4 Kisi-kisi angket sikap literasi sains .....	118
5 Kisi-kisi angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains.....	119
6 Lembar test kemampuan literasi sains.....	120
7 Lembar angket sikap literasi sains.....	135
8 Lembar angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains.....	143
9 Kuci jawaban siswa test literasi sains .....	147
10 Jawaban siswa terhadap test kemampuan literasi sains.....	155
11 Jawaban siswa terhadap angket sikap literasi sains .....	169
12 Jawaban siswa terhadap angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains.....	176
13 Distribusifrekuensi kemampuan literasi sains siswa.....	180
14 Hasil test kemampuan literasi sains siswa .....	181
15 Hasil test kemampuan literasi sains siswa pada aspek konteks .....	221
16 Hasil test kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan .....	228
17 Hasil test kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi .....	235
18 Hasil angket sikap literasi sains siswa .....	242
19 Hasil angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa .....	268
20 Surat permohonan penerbitan surat penelitian.....	280
21 Surat izin melaksanakan penelitian.....	281
22 Surat keterangan telah melaksanakan penelitian .....	282
23 Dokumentasi .....	283

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Literasi sains (*science literacy*) berasal dari kata latin, yaitu *litteratus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan *science*, yang artinya memiliki pengetahuan. Menurut Paul de Hart Hurt dari Stanford University mengungkapkan literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami ilmu pengetahuan dan menerapkannya pada kebutuhan masyarakat. Hal ini juga dijelaskan oleh Toharudin (2011:8) menyatakan literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan) serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri serta lingkungannya dan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains. Jadi literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk terlibat dengan isu-isu sains, mampu memahami sains, mengkomunikasikan sains, dan menerapkan ilmu sains dalam kehidupan sehari-hari sehingga orang tersebut memiliki sikap dan pedulian yang tinggi terhadap diri dan lingkungan disekitarnya.

Kemampuan literasi sains sangat dibutuhkan pada era globalisasi dalam abad ke 21 ini dimana kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang semakin pesat. Perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi ini tidak terlepas dari peran pendidikan sains. Pendidikan sains berperan penting dalam menghasilkan dan membentuk peserta didik yang memiliki kemampuan berfikir kritis, logis, kreatif, inovatif, dan berdaya saing global. Pendidikan sains merupakan wahana bagi peserta didik, untuk lebih mengenal sains secara kontekstual dan mengimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini juga dijelaskan oleh *National Research Council* (1996: 102) literasi sains penting dalam kehidupan karena 1) Pemahaman terhadap sains menawarkan kepuasan dan kesenangan pribadi yang muncul setelah

memahami dan mempelajari alam. 2) Dalam kehidupan sehari-hari, setiap orang memerlukan informasi dan berpikir ilmiah dalam mengambil keputusan. 3) Setiap orang perlu melibatkan kemampuan mereka dalam wacana publik dan debat mengenai isu penting yang melibatkan sains dan teknologi. 4) Literasi sains penting dalam dunia kerja, sehingga perlu adanya pengorganisasian didalam mengembangkan literasi sains siswa.

Ketidak mampuan siswa dalam literasi sains akan berdampak pada masa depannya nanti. Hal tersebut mengakibatkan ketidaksiapan mereka dalam memasuki pasar kerja di masa yang akan datang sehingga peluang untuk mendapatkan pekerjaan terbaik yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat menjadi tersia-siakan. Kapasitas mereka untuk mengambil bagian secara penuh dalam masyarakat baik lokal, regional, maupun internasional tidak akan mencukupi sehingga bisa menjadi beban negara untuk jangka waktu yang lama (Hayat dan Yusuf, 2010: 313). Mengingat pentingnya peran literasi sains bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi, maka penguasaan terhadap kemampuan literasi sains sangat diperlukan.

Melihat sejauh mana penguasaan literasi sains siswa Indonesia dan mutu pendidikansains di Indonesia bisa dilihat dari hasil-hasil survey lembaga internasional, salah satunya adalah PISA. Hal ini dikarenakan hasil penilaian internasional tentang prestasi siswa merupakan salah satu indikator yang menunjukkan mutu pendidikan di tanah air (Wardhani & Rumati, 2011:1). Penilaian PISA selain bermanfaat untuk mengenali tingkat kemampuan literasi sains siswa di beberapa negara, juga untuk memahami kekuatan dan kelemahan sistem pendidikan di negara-negara yang terlibat dalam PISA (Kusumah, 2011: 3). PISA bertujuan untuk mengevaluasi sistem pendidikan diseluruh dunia dengan menguji pengetahuan dan keterampilan siswa dalam matematika, membaca dan sains (OECD, 2016a: 12).

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah program penilaian literasi siswa secara internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) atau

organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan. PISA bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa dekat akhir wajib belajar telah memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk berpartisipasi penuh dalam masyarakat modern. Penilaian dalam PISA tidak hanya memastikan apakah siswa dapat mereproduksi pengetahuan, tetapi juga menguji seberapa baik siswa dapat mengekstrapolasi dari apa yang telah mereka pelajari dan menerapkan pengetahuan tersebut baik di dalam maupun di luar sekolah. (OECD, 2013b: 19).

Konsep utama dari PISA 2015 adalah literasi sains. Dalam PISA 2015 literasi sains diungkapkan sebagai kemampuan seseorang untuk terlibat isu-isu dan ide-ide yang terkait dengan ilmu pengetahuan sebagai warga yang reflektif. Seseorang yang memiliki literasi sains bersedia untuk terlibat dalam penalaran wacana tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, yang memerlukan kompetensi untuk (1) menjelaskan fenomena ilmiah (2) mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2016b: 23).

Konsep literasi sains model PISA ditransformasikan ke dalam empat aspek yang saling terkait, yaitu konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap. Aspek konteks literasi sains pada PISA 2015 merupakan isu-isu pada tataran personal, lokal/nasional, dan global yang melibatkan sains dan teknologi. Konteks yang digunakan berkaitan kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, bahaya, serta batasan sains dan teknologi. Aspek pengetahuan terdiri dari konten, prosedural, dan epistemik tentang sains. Aspek ini mencakup pemahaman tentang fakta-fakta utama, konsep, dan teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan tentang alam dan teknologi artefak (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi (pengetahuan prosedural), serta pemahaman tentang alasan yang mendasari penggunaan prosedur tersebut (pengetahuan epistemik). Aspek kompetensi sains pada PISA 2015 meliputi menjelaskan fenomena dengan saintifik, mendesain dan mengevaluasi penelitian ilmiah, menginterpretasikan data dan

fakta secara saintifik. Aspek sikap meliputi bagaimana mereka memberikan respons terhadap isu sains. Aspek ini meliputi ketertarikan terhadap sains, menghargai/menilai pendekatan ilmiah jika diperlukan, serta kesadaran dan kepedulian terhadap masalah lingkungan (OECD, 2016b: 26)

Soal-soal literasi sains model PISA tersusun dalam enam level, yaitu level 1 sampai dengan level 6 yang menggambarkan jenjang kemampuan yang diukur dari tingkat kesulitan yang paling rendah kepada tingkat yang lebih sulit. Kemampuan literasi sains siswa Indonesia hasil penilaian PISA dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2015 dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut:

**Tabel 1.1. Peringkat Literasi Sains Indonesia**

Tahun Studi	Skor Rata-Rata Indonesia	Skor Rata-Rata Internasional	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta	Sumber
2000	393	500	38	41	OECD 2001
2003	395	500	38	40	OECD 2004
2006	393	500	50	57	OECD 2007
2009	383	500	60	65	OECD 2010
2012	382	500	64	65	OECD 2013
2015	403	500	69	76	OECD 2016

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa sejak pertama kali mengikuti tes ini pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2015, kemampuan literasi sains siswa Indonesia tidak pernah beranjak jauh dari posisi terbawah, bahkan jauh di bawah skor rata-rata internasional. Menurut OECD, selama dua belas tahun terakhir tidak terjadi perubahan signifikan dalam kompetensi literasi sains yang dimiliki oleh peserta didik di Indonesia. Indonesia mempunyai persentase paling sedikit pada level 2 keatas dan presentase yang paling besar pada level 1 atau lebih rendah lagi, yaitu di bawah level 1 (OECD, 2016b: 132).

Hasil penilaian PISA ini juga mengindikasikan bahwa setelah lebih kurang sembilan tahun belajar sains siswa belum mampu menggunakan bekal yang didapat di sekolah untuk menyelesaikan masalah sains dalam kehidupan sehari-hari. Di samping itu siswa belum peka terhadap fenomena sains yang

berada disekitar mereka (Fauzan, 2016: 121).Merujuk kepada hasil PISA tersebut di atas, dapat dipredikasi bahwa siswaIndonesia sulit untuk mampu bersaing dengan siswa lain di berbagai negara dalam eraglobalisasi di abad ke-21 ini. Hal ini dikarenakan di abad ke-21 ini menurut Coleman(2013:132), paling sedikit para lulusan sekolah di Indonesia harus memiliki kompetensipada level antara sedang dan tinggi dalam membaca/menulis, menghitung (matematika)dan memahami dunia sekitarnya (sains).

Di samping itu, berdasarkan *21 CenturyPartnership Learning Framework*, beberapa kompetensi yang harus dimiliki oleh SDMabad XXI di antaranya adalah kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah,kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama, kreatif dan inovatif, serta kemampuanbelajar kontekstual, yang mana semuanya sangat dituntut dalam pengerjaan soal-soalPISA.Rendahnya kemampuan literasi sains siswa Indonesia hasil penilaian PISAadalah potret dari rendahnya mutu pendidikan di Indonesia.

Menurut Hasbullah (2015:18) terdapat beberapa masalah mendasar terkait dengan mutu pendidikan di Indonesiayaitu: 1) proses pembelajaran di lembaga pendidikan yang terlalu berorientasi padapenguasaan teori dan hapalan pada semua mata pelajaran, sehingga menyebabkankemampuan belajar dan penalaran siswa kurang berkembang. Padahal ini merupakaninti dari keberhasilan pendidikan; 2) kurikulum sekolah yang amat terstruktur dan saratbeban yang menyebabkan proses pembelajaran di sekolah menjadi steril terhadapkeadaan dan perubahan lingkungan yang berkembang dalam masyarakat. Akibatnyaproses pembelajaran menjadi rutin, membosankan, tidak menarik dan kurang mampumemupuk kreativitas siswa untuk belajar; 3) hasil-hasil pendidikan belum dapat dinilaimelalui sistem pengujian atau *assessment* yang terpercaya dan terlembaga, sehinggamutunya belum dapat dimonitor secara teratur dan objectif; 4) pelaksanaan pembinaanprofesi jabatan guru masih secara terpisah-pisah, belum ditata di dalam suatu sistem yang integral. Kenyataan ini menyebabkan mutu profesi jabatan guru belum

dapat diandalkan sehingga akan dapat berpengaruh terhadap upaya peningkatan mutu pendidikan secara umum.

Terkait dengan pendidikan sains Jhoni, dkk(2018:408) menyimpulkan bahwa rendahnya kemampuan literasi sains siswa dalam menjawab soal PISA yaitu kebiasaan siswa yang malas untuk membaca dan mengingat pelajaran ketika ujian. Kebiasaan siswa yang menghafal pelajaran membuat siswa hanya terfokus pada satu konsep dan tidak dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Ekohariadi (2009:42) faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan literasi sains siswa Indonesia adalah sikap siswa terhadap sains, pekerjaan yang diinginkan siswa, kepercayaan diri dan motivasi belajar sains, strategi dalam mengajar, latar belakang pendidikan orang tua, dan banyaknya waktu yang digunakan untuk belajar sains.

Untuk melihat bagaimana kemampuan literasi sains siswa Indonesia secara lebih detail maka dilakukan penelitian terhadap sekolah-sekolah di Indonesia. Sebagian besar sekolah di Indonesia sudah menerapkan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Di Kota Payakumbuh salah satu sekolah yang sudah menerapkan pembelajaran berbasis literasi sains yaitu, MAN 2 Payakumbuh. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, MAN 2 Payakumbuh memiliki akreditasi A, prestasi siswa baik baik intrakurikuler maupun ekstrakurikuler mampu bersaing dalam skala nasional. Hal ini dapat dilihat dari deretan prestasi siswa di depan kantor majlis guru. Serta alumni dari MAN 2 Payakumbuh sebagian besar mampu bersaing masuk ke universitas favorit di Indonesia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Waka Kurikulum bapak Wirson Efendi, S.Pd beliau menjelaskan di MAN 2 Payakumbuh sudah menerapkan pembelajaran berbasis literasi namun belum diterapkan secara keseluruhan oleh guru bidang studi. Hanya beberapa guru bidang studi yang sudah menerapkannya, salah satunya yaitu guru bidang studi Biologi kelas XI MIA yaitu Ibu Melda Soska S,Pd. Beliau sudah dua tahun menerapkan pembelajaran literasi sains pada pembelajaran Biologi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Melda Soska S.Pd beliau menjelaskan dari penerapan literasi sains yang telah beliau dilakukan selama 2 tahun terakhir, terlihat siswa merasa kesulitan dalam pembelajaran dan hasil ujian siswa juga kurang memuaskan, sebagian siswa belum mampu menganalisa soal yang diberikan guru ketika soal tersebut berupa permasalahan ilmiah.

Berdasarkan permasalahan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis kemampuan literasi sains siswa kelas X di MAN 2 Payakumbuh pada pembelajaran Biologi berdasarkan PISA 2015 dan faktor apa yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Peneliti menggunakan soal PISA 2015 karena soal ini disesuaikan untuk siswa yang sudah melewati usia wajib belajar dan telah memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk berpartisipasi dalam lingkungan masyarakat.. Peneliti juga tertarik melakukan penelitian disekolah Madrasah sebagai tempat penelitian karena peneliti ingin melihat kemampuan literasi sains siswa Madrasah dengan siswa sekolah umum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi tentang kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh, selanjutnya informasi tersebut dapat dijadikan sebagai masukan dalam perumusan kebijakan untuk peningkatan mutu pendidikan sains terkhususnya pada pembelajaran Biologi di MAN 2 Payakumbuh.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul, yaitu:

1. Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia berdasarkan data PISA dari tahun ke tahun masih tergolong rendah dibandingkan dengan rata-rata Nasional

2. MAN 2 Payakumbuh sudah menerapkan pembelajaran literasi sains meskipun belum terlaksana secara sepenuhnya.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang diungkapkan, maka peneliti membatasi penelitian ini yakni menganalisis kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh pada pembelajaran Biologi berdasarkan PISA 2015 serta faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains tersebut.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini ialah :

1. Bagaimana kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh pada pembelajaran Biologi berdasarkan PISA 2015.
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa tersebut.

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh pada pembelajaran Biologi berdasarkan PISA 2015.
2. Untuk menginvestigasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh.

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat memberikan manfaat yang positif sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Sebagai pengetahuan dan informasi bagi siswa seberapa besar kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA pada pembelajaran Biologi disekolah MAN 2 Payakumbuh.

2. Bagi guru

Sebagai tambahan pengetahuan dan informasi bagi guru terhadap pentingnya menanamkan dalam diri siswa pembelajaran literasi sains terutama terhadap pembelajaran Biologi.

3. Bagi peneliti

Sebagai pengetahuan dan wawasan bagi peneliti untuk dapat mengetahui kompetensi literasi sains siswa di MAN 2 Payakumbuh. Serta sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan pendidikan strata 1 dan untuk mendapatkan gelar sarjana.

4. Bagi rekan-rekan mahasiswa

Sebagai masukan atau sumbangan pemikiran bagi mahasiswa Biologi yang ingin membahas penelitian ini lebih lanjut.

#### G. Defenisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pemahaman hasil penelitian ini, maka berikut akan diuraikan tentang istilah atau definisi operasional penelitian yaitu:

**Literasi sains** merupakan kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasi sains serta menerapkan pengetahuan sains dalam memecahkan masalah sehingga orang tersebut akan memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya.

**Aspek konteks** yaitu kemampuan siswa untuk terlibat dengan isu-isu ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. **Aspek pengetahuan** adalah kemampuan siswa untuk menguasai suatu fakta, konsep, ide, dan teori tentang alam semesta, dan bagaimana ide-ide tersebut diproduksi. **Aspek kompetensi** adalah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah sains. **Aspek sikap** adalah ketertarikan siswa terhadap ilmu sains.

*Programme for International Student Assesment (PISA)* adalah studi program penilaian siswa internasional yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation & development (OECD)* yang bertujuan untuk mengukur kemampuan literasi siswa di seluruh dunia.

### **Perbedaan Literasi Sains pada PISA 2006 dengan PISA 2015**

yaitu dalam PISA 2006 kemampuan literasi sains yang diukur adalah (1) pengetahuan ilmiah dan penggunaan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai isu-isu yang berkaitan dengan sains; (2) Pemahaman mengenai karakteristik sains sebagai bentuk pengetahuan dan penyelidikan manusia; (3) kesadaran mengenai bagaimana sains dan teknologi membentuk materi, intelektual, dan budaya; serta (4) kesediaan untuk terlibat dalam isu-isu sains dan ide-ide sains sebagai warga negara yang reflektif.

Dalam PISA 2015 istilah literasi sains disarankan untuk diubah menjadi literasi saintifik. Literasi saintifik adalah kemampuan untuk terlibat isu-isu dan ide-ide yang terkait dengan ilmu pengetahuan sebagai warga yang reflektif. Seseorang yang memiliki literasi saintifik bersedia untuk terlibat dalam penalaran wacana tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, yang memerlukan kompetensi untuk (1) menjelaskan fenomena ilmiah mengakui, tawaran dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi; (2) mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah menggambarkan dan menilai penyelidikan ilmiah, serta mengusulkan cara-cara menangani pertanyaan ilmiah; dan (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah menganalisis dan mengevaluasi data, klaim dan argumen dalam berbagai representasi dan menarik kesimpulan ilmiah yang sesuai (OECD, 2016b: 23).

Jadi dapat disimpulkan bahwa PISA 2015 merupakan penyempurnaan dari PISA 2006. Perbedaan kedua PISA ini terletak pada masing-masing aspek yang diukur. Pada PISA 2006 aspek konteks meliputi item Personal, Sosial dan Global dirubah menjadi item Personal, Lokal / Nasional dan Global pada PISA 2015. Kemudian gagasan pengetahuan tentang ilmu pada PISA 2006 telah dibagi menjadi pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik pada PISA 2015. Aspek kompetensi pada PISA 2006 yang mengukur kemampuan siswa

dalam mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti-bukti ilmiah disempurnakan lagi menjadi menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah pada PISA 2015. Aspek sikap pada PISA 2006 hanya terdapat item ketertarikan terhadap sains dan kedadaran lingkungan kemudian disempurnakan lagi pada PISA 2015 dengan ditambah item menilai pendekatan ilmiah.

**Pembelajaran Biologi** adalah pembelajaran mengenai makhluk hidup. Pembelajaran biologi berfungsi untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai serta menanamkan kesadaran terhadap keindahan dan keteraturan alam.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### 1. Hakikat Sains

Dalam arti luas, sains (*science*) didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan atau sering disebut juga Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Sains berasal dari kata *natural science* atau *science*, yaitu ilmu-ilmu alam yang kajiannya meliputi fisika, kimia, dan biologi serta ilmu-ilmu lain yang serumpun, seperti geologi dan astronomi. Sains merupakan suatu kajian keilmuan yang berfokus dan menjelaskan fenomena alam beserta interaksinya (meliputi interaksi materi dan energi, serta melibatkan komponen biotik dan abiotik).

Menurut Benyamin dalam (Toharudin, 2011:27) menyatakan bahwa sains merupakan cara penyelidikan yang berusaha keras mendapatkan data sehingga informasi tentang alam semesta dengan menggunakan metode pengamatan dan hipotesis yang telah teruji berdasarkan pengamatan itu. Hal ini menegaskan bahwa setiap kajian dalam sains berkaitan dengan metode yang sistematis dalam memperoleh sebuah produk sains. Hal inilah yang membedakan sains dengan nonsains. Toharudin(2011: 28) mengemukakan bahwa sains memiliki karakteristik objektif, metodik, sistematis, dan berlaku umum.

Menurut National Science Teacher Association dalam Rustaman (2010: 25) menyatakan bahwa hakikat sains merujuk pada beberapa hal, yaitu (1) karakteristik yang membedakan sains dari cara lain untuk mengetahuinya (*other ways of thinking*); (2) karakteristik yang membedakan sains dasar, sains terapan, dan teknologi; (3) proses-proses dan kesepakatan-kesepakatan sains sebagai suatu aktivitas profesional; dan (4) standar yang mendefinisikan penjelasan ilmiah dan bukti-bukti yang dapat diterima. Pendapat ini dapat dimaknai sebagai cara mengetahui (menghasilkan) sesuatu berdasarkan pada proses atau aktivitas tertentu,

sehingga terbentuk suatu pemahaman dan pembentukan sikap yang baik. Hakikat sains ini tidak hanya semata-mata berorientasi pada produk yang dihasilkan, tetapi juga pada bagaimana untuk memperoleh produk itu dan bagaimana sikap positif akan terbentuk melalui proses yang dilalui.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa hakikat sains merujuk pada tiga unsur utama yaitu produk sains, proses sains, dan sikap ilmiah sains. Hal ini sejalan dengan pendapat Gega (1982: 65) bahwa sains berkaitan dengan “*how scientists go about finding out-process; and what scientists have found out-product,*” sebagaimana karakteristik yang dimiliki sains itu sendiri.

a. Sains sebagai Produk

Kajian keilmuan dalam sains sebagai produk sains terdiri dari fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum. Secara hierarkis, fakta sains berada pada tingkat produk sains yang paling rendah dan hukum berada pada tingkat yang paling tinggi.

- 1) Fakta dalam sains merupakan pernyataan atau kondisi mengenai benda/objek yang benar-benar ada atau terjadi. Fakta sebuah objek berkaitan dengan karakteristik objek dan nyata keberadaannya.
- 2) Konsep merupakan suatu abstraksi pemikiran yang menggambarkan ciri-ciri umum sekelompok objek, proses, peristiwa, atau fenomena lainnya. Atau dapat juga disimpulkan, konsep merupakan kumpulan dari fakta-fakta yang berkaitan atau berhubungan.
- 3) Prinsip merupakan kumpulan atau kesatuan beberapa konsep. Prinsip memuat generalisasi mengenai hubungan antara konsep-konsep ilmiah. Misalnya pemuain pada udara, prinsip ini menghubungkan konsep udara, konsep panas dan konsep pemuain.
- 4) Teori merupakan jaringan yang luas dari fakta, konsep dan prinsip. Teori merupakan model gambaran yang dikembangkan

oleh para ilmuwan untuk menjelaskan fenomena alam, seperti teori meteorologi yang dapat menggambarkan situasi dan kondisi atmosfer dalam kaitannya dengan cuaca dan iklim.

- 5) Hukum merupakan prinsip yang sudah diterima secara luas. Toharudin (2011: 40) mengemukakan bahwa hukum dalam sains meliputi pernyataan, menyatakan atau menerangkan suatu fakta atau gejala alam yang sudah terobservasi, telah teruji kebenarannya secara seksama melalui eksperimen yang variatif, dapat menerangkan keseluruhan gejala alam, berlaku dalam kondisi yang terpenuhi.

b. Sains sebagai Proses

Sains sebagai proses berhubungan dengan pernyataan bagaimana para ilmuwan menemukan data dan fakta sebagai sebuah produk sains. Perolehan produk sains dilakukan secara metodik melalui metode ilmiah. Dalam pelaksanaannya, proses perolehan sains melibatkan keterampilan proses. Menurut Gega (1982: 86) keterampilan proses ini terdiri dari :

- 1) Pengamatan (*Observing*)

Pengamatan didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan pengumpulan data dan memperoleh informasi melalui melibatkan indra-indra yang dimiliki, baik penglihatan, pendengaran, penciuman, peraba, pengecap, maupun dengan penggunaan alat bantu.

- 2) Pengklasifikasian (*Classifying*)

Pengklasifikasian merupakan kegiatan pengelompokan yang didasarkan pada sifat-sifat yang dapat diamati. Pengklasifikasian dilakukan berdasarkan persamaan dan perbedaan sifat-sifat suatu objek sehingga diperoleh kelompok sejenis dari objek yang dimaksud.

3) Pengukuran (*Measuring*)

Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan sesuatu yang akan diukur dengan standar ukur tertentu yang sudah ditetapkan.

4) Pengkomunikasian (*Komunicating*)

Pengkomunikasian merupakan menyampaikan data-data yang diperoleh dari pengamatan kedalam sebuah bentuk yang dapat dipahami oleh orang lain.

5) Inferensi (*Inferring*)

Inferensi merupakan kegiatan penyimpulan yang didasarkan pada proses pengamatan. Kegiatan ini didasarkan pada fakta, konsep, atau prinsip yang diketahui.

6) Percobaan (*Experimenting*)

Percobaan merupakan sebuah kegiatan yang bertujuan untuk mencari tahu sesuatu. Bentuk kegiatan percobaan biasanya berupa manipulasi objek untuk mengetahui sifat yang lebih banyak.

c. Sains dalam Membangun Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah merupakan sikap positif yang terbangun melalui penerapan metode ilmiah yang sistematis, atau melalui langkah-langkah ilmiah untuk memperoleh produk sains. Toharudin (2011: 44) menyebutkan beberapa sikap ilmiah yang dapat dibangun dalam pembelajaran sains antara lain rasa ingin tahu, jujur (objektif), terbuka, toleran, tekun, optimis, skeptis, berani, dan mau bekerja sama.

Menurut Diedrich dalam Toharudin (2011: 45) mengidentifikasi beberapa sikap ilmiah yang harus dikembangkan antara lain selalu meragukan sesuatu, tekun, suka pada sesuatu yang baru, objektif, percaya akan kemungkinan penyelesaian masalah, selalu menginginkan adanya verifikasi eksperimen, mudah mengubah opini atau pendapat, loyal terhadap kebenaran, tidak tergesa-gesa mengambil keputusan, enggan mempercayai takhayul atau mitos, menyukai penjelasan ilmiah, selalu berusaha untuk melengkapi pengetahuan yang dimilikinya, dapat membedakan antara hipotesis

dan solusi, menyadari perlunya asumsi, menghargai struktur teoretis, dan pendapatnya bersifat fundamental.

## 2. Pembelajaran Biologi

Salah satunya ilmu sains yang selalu menggunakan langkah-langkah ilmiah dalam memecahkan masalah adalah Biologi. Biologi sebagai cabang dari ilmu pengetahuan alam adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Pembelajaran Biologi berfungsi untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai serta menanamkan kesadaran terhadap keindahan dan keteraturan alam. Sehingga peserta didik dapat meningkatkan keyakinan terhadap Allah SWT. Menurut Musahair, (2003: 5-6) secara umum mata pelajaran biologi bertujuan untuk:

- a. Memahami konsep-konsep Biologi yang saling berkaitan.  
Konsep-konsep yang terdapat dalam Biologi merupakan konsep yang saling terkait satu sama lain sehingga dalam proses pembelajaran seorang siswa seharusnya mampu menjelaskan keterkaitan antar konsep tersebut.
- b. Mengembangkan keterampilan proses Biologi untuk menumbuhkan nilai serta sikap ilmiah.  
Keterampilan proses dalam pembelajaran Biologi sangat penting karena dengan adanya keterampilan proses maka nilai serta sikap ilmiah dapat dikembangkan.
- c. Menerapkan konsep dan prinsip Biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia.  
Dalam pembelajaran Biologi seorang siswa tidak hanya memiliki pemahaman tentang suatu konsep serta prinsip Biologi tetapi ia juga harus mampu mengaplikasikan konsep serta prinsip tersebut dalam kehidupan untuk bisa menghasilkan suatu karya teknologi seperti yang dipelajari dalam bioteknologi.
- d. Mengembangkan kepekaan nalar untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan proses kehidupan sehari-hari.

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup sehingga semua konsep yang terdapat dalam biologi akan sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan adanya pembelajaran Biologi seorang siswa mampu memecahkan persoalan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

- e. Meningkatkan kesadaran akan kelestarian lingkungan.

Dalam ilmu Biologi juga membahas tentang lingkungan baik itu pencemaran lingkungan maupun pelestariannya, sehingga setelah mempelajarinya siswa tidak hanya dituntut paham tentang teori saja tetapi juga pengaplikasiannya.

- f. Memberikan bekal pengetahuan dasar untuk melanjutkan pendidikan.

Ilmu Biologi adalah suatu ilmu yang selalu mengalami perkembangan dan memiliki banyak cabang-cabang ilmu sehingga Biologi menjadi dasar pengetahuan untuk bisa melanjutkan pendidikan ke cabang Biologi yang lebih khusus.

### 3. Konsep Literasi Sains

Istilah literasi sains berasal dari gabungan dua kata latin, yaitu *litteratus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan *science*, yang artinya memiliki pengetahuan. Literasi sains (*science literacy*) pertama kali diperkenalkan oleh Paul de Hart Hurd dari Stanford University. Menurut Hurd literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk memahami ilmu pengetahuan dan menerapkannya pada kebutuhan masyarakat. National Research Council (1996: 22) mengemukakan istilah literasi sains sebagai suatu pengetahuan dan pemahaman dari konsep ilmiah dan proses yang diperlukan seseorang dalam mengamil keputusan, partisipasi dalam masyarakat, urusan budaya dan produktivitas ekonomi. Berdasarkan pengertian diatas, penekanan dari literasi sains tidak hanya penguasaan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan proses sains melainkan mengarahkan seseorang untuk membuat keputusan dan terlibat dalam kehidupan masyarakat berdasarkan pengetahuan dan pemahamannya terhadap sains.

Menurut Graber dalam Holbrook dan Rumnikmae (2009: 154) literasi sains dibangun dari tiga aspek yaitu

- a. Aspek pertama berkaitan dengan *what do people know?*. Aspek ini mengisyaratkan bahwa membangun literasi sains adalah membangun kompetensi subjek pengetahuan bagi peserta didik, meliputi konten dan konsep. Bagian lain dari aspek ini juga meliputi kompetensi epistemologi yang meliputi dari mana konten atau konsep itu berasal atau dihasilkan.
- b. Aspek kedua berkaitan dengan *what do people value ?* Aspek ini mengisyaratkan bahwa membangun literasi sains berarti membangun kompetensi etik.
- c. Aspek ketiga berkaitan dengan *what can people do ?* Aspek ini mengisyaratkan bahwa membangun literasi sains berarti membangun peserta didik untuk memiliki kompetensi dalam belajar, kompetensi sosial, kompetensi prosedural, dan kompetensi komunikatif.

Dengan demikian, sejatinya membangun literasi sains adalah membangun sejumlah kompetensi yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik. bagian terpenting dalam membangun literasi sains adalah bagian fakta-fakta sains yang ada membentuk keterampilan-keterampilan tertentu dalam kegiatan pembelajaran. dalam hal ini, literasi sains menjadi bagian tak terpisahkan dalam membentuk peserta didik menjadi warga negara yang aktif dan partisipatif dalam konteks dunia nyata, serta mampu memecahkan permasalahan yang ada.

Studi yang dilakukan oleh Program for International Student Assessment (PISA) oleh OECD (2000: 32) mendefinisikan literasi sains sebagai berikut.

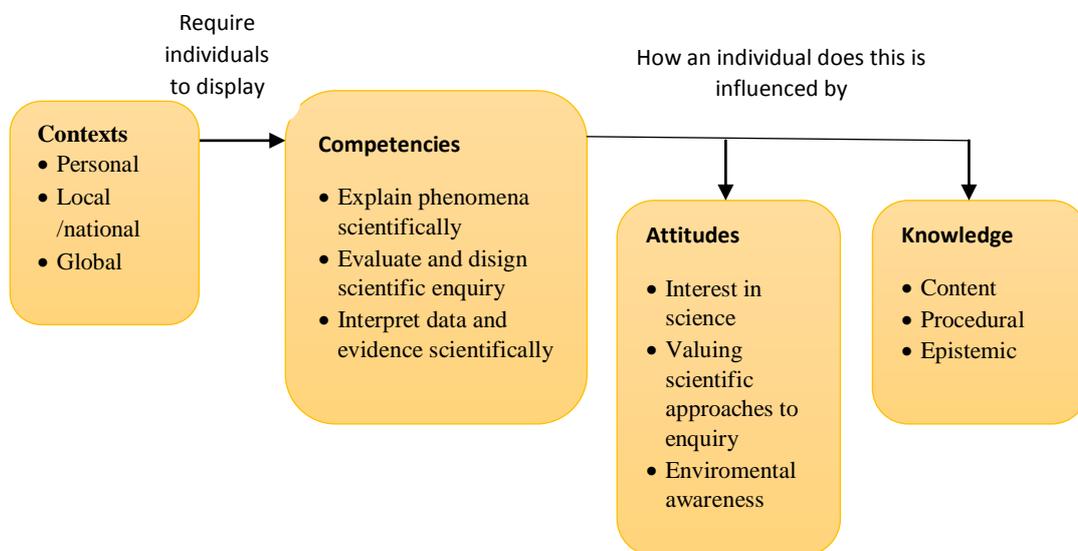
*The capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity.*

Defenisi ini menjelaskan bahwa literasi sains lebih mengarahkan pada bagaimana sains dan pemahaman tentang sains menjadi solusi dalam mengambil keputusan setiap permasalahan yang ada. Dalam perkembangan penerapan literasi sains, PISA kemudian memodifikasi defenisi dari literasi sains ini dan merumuskannya dalam tiga dimensi, yaitu dimensi konsep sains, proses sains, dan situasi sains (OECD, 2003: 10; OECD, 2007: 14).

Literasi sains menurut OECD (2007: 24) dalam PISA adalah (1) pengetahuan ilmiah dan penggunaan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai isu-isu yang berkaitan dengan sains; (2) Pemahaman mengenai karakteristik sains sebagai bentuk pengetahuan dan penyelidikan manusia; (3) kesadaran mengenai bagaimana sains dan teknologi membentuk materi, intelektual, dan budaya; serta (4) kesiapan untuk terlibat dalam isu-isu sains dan ide-ide sains sebagai warga negara yang reflektif.

Defenisi literasi sains dalam konteks PISA 2015 mengalami evolusi yang cukup penting. Dalam PISA 2015 istilah literasi sains disarankan untuk diubah menjadi literasi saintifik. Literasi saintifik adalah kemampuan untuk terlibat dalam isu-isu dan ide-ide yang terkait dengan ilmu pengetahuan sebagai warga yang reflektif. Seseorang yang memiliki literasi saintifik bersedia untuk terlibat dalam penalaran wacana tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, yang memerlukan kompetensi untuk (1) menjelaskan fenomena ilmiah-mengakui, tawaran dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi; (2) mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah- menggambarkan dan menilai penyelidikan ilmiah, serta mengusulkan cara-cara menangani pertanyaan ilmiah; dan (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah menganalisis dan mengevaluasi data, klaim dan argumen dalam berbagai representasi dan menarik kesimpulan ilmiah yang sesuai (OECD, 2016b: 23). Gambaran

mengenai kerangka kerja sains dalam PISA 2015 tersaji dalam gambar 2.1 berikut:



(Sumber: OECD, 2016b: 23)

Gambar 2.1. Kerangka Kerja Sains Pada PISA 2015

Berdasarkan gambar 1, tampak bahwa kerangka kerja sains sebagai literasi sains meliputi empat area, yaitu konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap.

- a. Area konteks sains pada PISA 2015 merupakan isu-isu pada tataran personal, lokal/nasional, dan global yang melibatkan sains dan teknologi. Konteks sains yang digunakan terdiri dari kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, bahaya, serta batasan sains dan teknologi. Area konteks ini dibutuhkan seseorang untuk mencapai kompetensi tertentu.
- b. Area kompetensi sains pada PISA 2015 meliputi (a) menjelaskan fenomena dengan saintifik; (b) mendesain dan mengevaluasi penelitian ilmiah; (c) menginterpretasikan data dan fakta secara saintifik.

- c. Area pengetahuan terdiri dari konten, prosedural, dan epistemik tentang sains. Area pengetahuan ini mempengaruhi seseorang dalam mencapai kompetensi tertentu. Area ini mencakup pemahaman tentang fakta-fakta utama, konsep, dan teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan tentang alam dan teknologi artefak (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi (pengetahuan prosedural), serta pemahaman tentang alasan yang mendasari penggunaan prosedur tersebut (pengetahuan epistemik).
- d. Area sikap meliputi bagaimana mereka memberikan respons terhadap isu sains. Area ini meliputi ketertarikan terhadap sains, menghargai/menilai pendekatan ilmiah jika diperlukan, serta kesadaran dan kepedulian terhadap masalah lingkungan. Baik area pengetahuan maupun area sikap keduanya bertemali dengan kompetensi yang hendak dicapai (OECD, 2016b: 24)

Berkaitan dengan penjelasan diatas ada tiga jenis pengetahuan dalam literasi saintifik. Pengetahuan yang pertama yaitu pengetahuan konten, pengetahuan ini adalah pengetahuan tentang fakta, konsep, ide dan teori tentang alam semesta sebagaimana telah ditetapkan dalam ilmu pengetahuan. Pengetahuan kedua yaitu pengetahuan prosedural. Pengetahuan prosedural digunakan oleh para ilmuwan untuk membangun pengetahuan ilmiah. Pada dasarnya pengetahuan ini berkenaan dengan pengetahuan tentang konsep dan praktik penyelidikan empiris. Ketiga pengetahuan epistemik, pengetahuan ini mengacu pada pemahaman tentang peran mendefinisikan fitur penting dan konstruksi tertentu, dalam proses membangun pengetahuan dalam sains (Duschl, dalam OECD, 2016b: 27). Pengetahuan epistemik meliputi pemahaman tentang fungsi dan peran pertanyaan, pengamatan, teori, hipotesis, model dan argumen dalam sains; pemahaman berbagai bentuk penyelidikan ilmiah; dan peran peer view dalam membangun pengetahuan yang dapat dipercaya.

Orientasi pembelajaran sains berbasis literasi sains tidak hanya memahami sains itu sendiri, tetapi lebih pada bagaimana sains menjadi wahana untuk memahami dan mengambil segala keputusan terkait alam dan interaksinya dengan lingkungan, serta menjadi solusi setiap permasalahan yang ada. Kemampuan literasi sains merupakan kemampuan untuk (1) menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep sains yang diperoleh dalam pendidikan sesuai dengan jenjangnya, (2) mengenal produk teknologi yang ada disekitar beserta dampaknya, (3) mampu menggunakan produk teknologi dan memeliharanya, dan (4) kreatif dalam membuat hasil teknologi yang disederhanakan. Dengan demikian, peserta didik mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai dan budaya masyarakat setempat (Poedjiadi, 2005 dalam Toharudin, 2011: 2).

Selanjutnya, National Science Teacher Association (2011: 156) menyebutkan bahwa seseorang yang memiliki literasi sains adalah orang yang mampu menggunakan konsep sains, memiliki keterampilan proses sains untuk dapat menilai dalam keputusan sehari-hari ketika ia berhubungan dengan orang lain dan lingkungannya, serta memahami interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi. Hal ini dapat dilihat dari semakin berkembangnya pemikiran seseorang mengenai sains. Sains tidak hanya dilihat dari seberapa banyak sains diketahui, namun juga seberapa besar sains dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Dalam lingkungan pembelajaran peserta didik tidak hanya sebatas tahu konsep, namun juga bagaimana konsep yang dipahami dapat diimplementasikan, ketika menghadapi sebuah permasalahan yang ada secara kontekstual. Menurut Toharudin (2011: 3) pada dasarnya literasi sains meliputi (1) kompetensi belajar sepanjang hayat, termasuk membekali peserta didik untuk belajar disekolah yang lebih lanjut; dan (2) kompetensi dalam menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi.

#### 4. Ruang Lingkup atau Kompetensi Literasi Sains

Ruang lingkup atau kompetensi literasi sains berdasarkan PISA 2015 mencakup 3 hal yaitu:

a. Menjelaskan Fenomena secara Saintifik

Dalam menjelaskan fenomena ilmiah, dibutuhkan lebih dari kemampuan untuk mengingat dan menggunakan teori-teori, ide-ide eksplanatoris, informasi, dan fakta (pengetahuan konten). Menawarkan penjelasan ilmiah juga memerlukan pemahaman tentang bagaimana pengetahuan tersebut telah diturunkan, serta tingkat kepercayaan yang mungkin kita pegang tentang klaim ilmiah apapun. Untuk kompetensi ini, individu membutuhkan pengetahuan tentang bentuk-bentuk standar dan prosedur yang digunakan dalam penyelidikan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan tersebut (pengetahuan prosedural). Selain itu, dibutuhkan pula pemahaman tentang peran dan fungsi dalam membuktikan kebenaran pengetahuan yang dihasilkan oleh ilmu pengetahuan (pengetahuan epistemik)

b. Mendesain dan Mengevaluasi Penyelidikan Saintifik

Literasi saintifik mengharuskan siswa memahami tujuan penyelidikan ilmiah, yaitu untuk menghasilkan pengetahuan yang andal tentang alam semesta (OECD, 2016b: 24). Data yang dikumpulkan dan diperoleh melalui observasi dan eksperimen, baik di laboratorium atau di lapangan, mengarah pada pengembangan model dan eksplanatoris hipotesis yang memungkinkan prediksi, yang memungkinkan dapat diuji secara eksperimental. Dalam hal ini, ide-ide baru memang dibangun berdasarkan pengetahuan sebelumnya.

Dalam kompetensi literasi saintifik kedua ini, siswa harus memiliki kemampuan mendesain dan mengevaluasi proses penyelidikan ilmiah. Kompetensi ini mencakup pula kemampuan siswa dalam hal kemampuan berkolaborasi,

berkomunikasi, berpikir kritis, dan evaluatif. Selain itu, siswa juga harus mampu memahami konsep pelaporan dan diseminasi hasil penyelidikan. Guna memiliki kompetensi ini, siswa tentu saja harus memiliki kompetensi pengetahuan, baik pengetahuan konten, pengetahuan tentang prosedur yang umum digunakan dalam ilmu (pengetahuan prosedural), maupun fungsi prosedur dalam membenarkan klaim yang diajukan oleh ilmu (pengetahuan epistemik). Pengetahuan prosedural dan epistemik memiliki dua fungsi, pertama pengetahuan tersebut diperlukan oleh individu untuk menilai penyelidikan ilmiah dan memutuskan apakah mereka telah mengikuti prosedur yang tepat, serta apakah kesimpulan yang diambil telah benar. Kedua, individu yang memiliki kedua pengetahuan ini harus dapat menilai bagaimana kemungkinan sebuah pertanyaan penelitian dapat diselidiki dengan tepat.

c. Menginterpretasikan data dan fakta secara Saintifik

Interpretasi data merupakan suatu kegiatan inti penelitian, memahami proses ini merupakan bagian penting dalam literasi saintifik. Kemampuan menginterpretasikan data mencakup kemampuan dasar dalam mencari pola, membuat tabel sederhana, dan membuat grafik. Pada tingkat yang lebih tinggi, kemampuan ini mempersyaratkan penggunaan alat-alat analisis *spreadsheet* dan juga penggunaan uji statistik. Kemampuan ini akan berguna untuk membuktikan bahwa hasil penelitian yang dihasilkan benar dan dapat dipertanggung jawabkan.

Selanjutnya dalam kompetensi ini juga memuat kemampuan argumentasi dan kemampuan mengkritisi. Kedua kemampuan ini menjadi dasar bagi para peneliti untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam sains. Selain itu, peneliti harus mampu dengan baik dalam membangun klaim yang didukung oleh data dan fakta, serta mampu mengidentifikasi

kekurangan apapun dalam argumen orang lain. Dengan demikian, kedua kemampuan ini merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki siswa sebagai bukti kepemilikan kemampuan literasi saintifik.

## **5. Pentingnya Kemampuan Literasi Sains**

Literasi sains dianggap sebagai kunci dalam pendidikan pada usia 15 tahun. Kemampuan berpikir adalah kebutuhan masyarakat bukan saja sains inklusif dari literasi sains sebagai penerapan umum untuk hidup mencerminkan tern yang berkembang dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (Rustaman, 2007: 6). Literasi sains adalah suatu ilmu untuk mengembangkan kemampuan kreatif memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan langkah-langkah sains, terutama dalam kehidupan sehari-hari dan karier, tidak hanya memecahkan masalah pribadi tetapi juga menyangkut masalah ilmiah yang signifikan dalam membuat keputusan sosial berdasarkan sikap sains (Holbrook dan Ramnikmae, 2009:278).

Orang yang memiliki kemampuan literasi sains lebih mudah untuk terlibat dalam karir produktif dunia kerja dan komunitas global. Hal ini karena kemampuannya dalam menerapkan karya ilmiah, berfikir kritis, dan kemampuan untuk membuat keputusan (Yuenyong dan Narjaikaew, 2009:337). Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan ilmu pengetahuan mengidentifikasi masalah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti dan untuk memahami dan membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang dibuat untuk alam melalui kegiatan manusia (OECD,2007: 34) .Durant (1987) dalam Zuriyani, (2011: 52) menyatakan bahwa pengetahuan umumnya terkait dengan literasi sains dalam memahami ilmu alam, norma dan metode dari sains, memahami konsep-konsep ilmiah, memahami bagaimana ilmu pengetahuan dan teknologi di masyarakat, kompetisi dalam konteks ilmu, kemampuan membaca, menulis, menerapkan beberapa pengetahuan ilmiah dan kemampuan untuk mempertimbangkan dalam kehidupan sehari-hari.

Literasi sains merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa Indonesia karena literasi sains ini pada akhirnya digunakan siswa untuk beradaptasi dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Lau (2011: 31) menyatakan bahwa kemampuan literasi sains dianggap penting karena:

- a. Sains adalah bagian penting dari manusia dan merupakan salah satu puncak dari kemampuan berpikir manusia.
- b. Literasi sains memberikan pengalaman laboratorium umum untuk perkembangan bahasa, logika, dan kemampuan memecahkan masalah di kelas.
- c. Kehidupan sosial menuntut seseorang membuat keputusan pribadi dan masyarakat tentang situasi yang dihadapi dimana terdapat informasi ilmiah yang berperan penting sehingga seseorang tersebut harus mempunyai pengetahuan tentang ilmu pengetahuan serta pemahaman tentang kemampuan dan metodologi ilmiah.
- d. Literasi sains akan melekat seumur hidup bagi siswa dalam berbagai macam situasi dan kondisi.
- e. Perkembangan zaman dan teknologi tergantung pada kemampuan teknis dan ilmiah kemampuan dan daya saing warganya.

## 6. PISA

*Programme for International Student Assessment* (PISA) adalah studi program penilaian siswa internasional yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation & Development* (OECD). PISA bertujuan sebagai penilaian sejauh mana siswa pada akhir tahun pendidikan dasar berusia 15 tahun telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk berpartisipasi sebagai anggota dari perkembangan masyarakat dan bertanggung jawab. Studi PISA dilakukan setiap 3 tahun sekali agar dapat memperoleh informasi yang berkesinambungan mengenai prestasi belajar siswa untuk mengetahui tingkat kualitas pendidikan suatu negara di dalam lingkup Internasional. Penilaian dalam PISA meliputi literasi matematika, literasi membaca,

literasi sains, dan literasi keuangan (OECD, 2016b: 8). Penilaian PISA adalah penilaian dengan soal diuji menggunakan soal PISA atau setara PISA menyangkut adat, budaya, dan sifat sebuah negara.

Menurut Hayat dan Yusuf (2010: 30) penilaian PISA dapat dibedakan dari penilaian lainnya yaitu:

- a. PISA berorientasi kebijakan metode desain, penilaian, pelaporan disesuaikan kebutuhan masing-masing negara PISA yang berpartisipasi dengan mudah menarik pelajaran dari kebijakan yang telah dibuat oleh negara peserta melalui perbandingan data disediakan.
- b. PISA menggunakan pendekatan keaksaraan inovatif, sebuah konsep pembelajaran yang berkaitan dengan kapasitas peserta untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam mata pelajaran, kemampuan untuk menganalisis, alasan berkomunikasi secara efektif, memecahkan dan menafsirkan masalah dalam berbagai situasi.
- c. Konsep belajar di PISA berkaitan dengan konsep belajar seumur hidup, yang merupakan konsep pembelajaran yang tidak terbatas pada penilaian kompetensi siswa sesuai dengan kurikulum dan lintas kurikulum konsep, tetapi juga berkaitan dengan motivasi belajar, konsep mereka sendiri, dan terapan strategi pembelajaran.
- d. Pelaksanaan penilaian PISA biasanya selama periode waktu yang memungkinkan partisipasi negara untuk memonitor kemajuan mereka sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya tujuan pembelajaran.

Tujuan dari PISA adalah untuk menilai kemampuan siswa menyelesaikan masalah nyata, strategi yang digunakan untuk menentukan berbagai konten yang akan dinilai, yaitu menggunakan fenomenologis, sebuah pendekatan untuk menggambarkan konsep, struktur, atau ide matematika. Ini berarti konten yang terkait dengan fenomena dan jenis masalah yang terjadi.

Di setiap pengujian PISA, salah satu aspek inti diuji secara rinci, hampir dua pertiga dari total waktu pengujian utama. Pada tahun 2015 dan 2006 fokus pada pengukuran aspek sains, pada tahun 2000 dan 2009

pada aspek membaca, serta pada tahun 2003 dan 2012 pada aspek matematika. Kemahiran siswa dalam aspek yang inovatif juga dinilai (pada tahun 2015, aspek ini adalah pemecahan masalah kolaboratif). Penilaian tidak hanya memastikan apakah siswa dapat mereproduksi pengetahuan, tetapi juga memeriksa seberapa baik siswa dapat mengekstrapolasi dari apa yang telah mereka pelajari dan dapat menerapkan pengetahuan itu dalam pengaturan yang tidak dikenal, baik di dalam maupun di luar sekolah. Pendekatan ini mencerminkan fakta bahwa ekonomi modern menghargai individu bukan karena apa yang mereka ketahui, tetapi untuk apa yang dapat mereka lakukan dengan apa mereka tahu (OECD, 2016b: 10). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah.

**Tabel 2.1 . Peringkat Literasi Sains Indonesia**

Thn Studi	Skor Rata-Rata Indonesia	Skor Rata-Rata Internasional	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta	Sumber
2000	393	500	38	41	OECD 2001
2003	395	500	38	40	OECD 2004
2006	393	500	50	57	OECD 2007
2009	383	500	60	65	OECD 2010
2012	382	500	64	65	OECD 2013
2015	403	500	62	70	OECD 2016

Berdasarkan hasil studi PISA tersebut membuktikan bahwa rata-rata peserta didik Indonesia memiliki kemampuan literasi sains yang rendah dibandingkan dengan rata-rata Internasional yang mencapai skor 500 (Toharudin, dkk, 2011: 8). Rata-rata kemampuan sains peserta didik Indonesia menurut capaian tersebut, baru sampai pada kemampuan mengenali sejumlah fakta dasar, tetapi mereka belum mampu untuk mengkomunikasikan dan mengaitkan kemampuan itu dengan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak.

## 7. Penilaian Literasi Sains Pada PISA 2015

Berdasarkan definisi literasi sains pada PISA 2015, literasi sains dikembangkan berdasarkan empat aspek:

### a. Aspek Konteks

Konteks sains merujuk pada situasi dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains. Dalam kaitan ini PISA membagi bidang konteks sains ke dalam tiga kelompok, yakni kehidupan dan kesehatan, bumi dan lingkungan, serta teknologi. Situasi nyata yang menjadi konteks aplikasi sains dalam PISA tidak secara khusus diangkat dari materi yang dipelajari di sekolah, melainkan diangkat dari kehidupan sehari-hari.

PISA 2015 menilai pengetahuan ilmiah menggunakan konteks yang mengangkat permasalahan pendidikan sains negara-negara yang berpartisipasi. Namun, konteks ini tidak dibatasi pada aspek umum dari kurikulum nasional peserta PISA. Melainkan penilaian akan menggunakan tiga kompetensi yang diperlukan untuk penyelidikan ilmiah dalam situasi penting yang mencerminkan konteks pribadi, lokal, nasional dan global (OECD, 2016b: 23).

Konteks pribadi berkaitan dengan diri siswa, keluarga dan kelompok sebaya. Konteks lokal dan nasional berkaitan dengan masyarakat serta konteks global berkaitan dengan kehidupan di seluruh dunia. Pada PISA 2015 konteks umum lebih berkaitan mengenai teknologi. Contoh konteks dalam literasi sains adalah konteks historis yang dapat digunakan untuk menilai pemahaman siswa tentang proses dan praktik yang terlibat dalam memajukan pengetahuan ilmiah (OECD, 2016b: 24).

Konteks yang akan diambil PISA 2015 berasal dari berbagai macam situasi kehidupan dan umumnya akan konsisten dengan bidang aplikasi untuk keaksaraan ilmiah dalam kerangka PISA sebelumnya. Konteks juga dipilih berdasarkan kesesuaian dengan minat dan kehidupan siswa. Bidang penerapannya adalah: kesehatan dan

penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bahaya, batas-batas sains dan teknologi. Bidang-bidang tersebut memiliki nilai khusus literasi sains pada individu dan komunitas dalam meningkatkan dan mempertahankan kualitas hidup, dan dalam pengembangan kebijakan publik.

**Tabel 2.2. Konteks dalam penilaian literasi sains PISA 2015**

	<b>Pribadi</b>	<b>Lokal/ Nasional</b>	<b>Global</b>
Kesehatan dan penyakit	Pemeliharaan kesehatan, kecelakaan, nutrisi	Pengendalian penyakit, sosial transmisi, pilihan makanan, Komunitas kesehatan	Epidermi, penyebaran infeksi penyakit
Sumber daya alam	Konsumsi pribadi bahan dan energi	Pemeliharaan manusia populasi, kualitas hidup, keamanan, produksi dan distribusi makanan, pasokan energi	Terbarukan dan tidak terbarukan sistem alami, populasi pertumbuhan, penggunaan berkelanjutan spesies
Kualitas lingkungan	Tindakan ramah lingkungan, penggunaan, dan pembuangan bahan dan perangkat	Distribusi populasi, pembuangan limbah, dampak lingkungan	Keanekaragaman hayati, ekologis keberlanjutan, kontrol polusi, produksi dan kerugian tanah / biomassa
Bahaya	Penilaian risiko gaya hidup pilihan	Perubahan cepat (gempa bumi, cuaca parah), lambat dan progresif perubahan (erosi pantai, sedimentasi), risiko penilaian	Perubahan iklim, dampak komunikasi modern
Perbatasan ilmu pengetahuan dan teknologi	Aspek ilmiah dari hobi, teknologi pribadi, musik	Bahan baru, perangkat dan proses, modifikasi genetik, kesehatan teknologi,	Kepunahan spesies, eksplorasi ruang, asal dan struktur alam semesta

	dan kegiatan olahraga	transportasi	
--	-----------------------	--------------	--

(Sumber: OECD, 2016b: 24)

## b. Aspek Kompetensi

Pengukuran literasi sains dilakukan terhadap kompetensi saintifik. Kompetensi saintifik memiliki tiga ruang lingkup, yaitu kemampuan menjelaskan fenomena secara saintifik, kemampuan mendesain dan mengevaluasi penyelidikan saintifik, dan kemampuan menginterpretasikan data dan fakta secara saintifik. Menurut OECD (2016b: 26) kompetensi ini memiliki indikator tertentu yang akan diukur.

- 1) Kemampuan menjelaskan fenomena secara saintifik mengisyaratkan siswa untuk menguasai beberapa kemampuan sebagai berikut:
  - a) Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai
  - b) Mengidentifikasi, menghasilkan dan menggunakan dan buat model dan representasi yang jelas
  - c) Buat dan membenarkan prediksi yang tepat
  - d) Tawarkan hipotesis penjelasan
  - e) Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah untuk masyarakat.
- 2) Kemampuan mendesain dan mengevaluasi penyelidikan saintifik mengisyaratkan siswa untuk menguasai beberapa kemampuan sebagai berikut.
  - a) Mengidentifikasi pertanyaan sebagai hasil eksplorasi dari penelitian ilmiah yang diberikan.
  - b) Membedakan pertanyaan yang bisa diselidiki secara ilmiah.
  - c) Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah.

- d) Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah.
  - e) Menjelaskan dan mengevaluasi bagaimana para ilmuwan memastikan keadaan data, objektivitas, dan penjelasan yang digeneralisasikan.
- 3) Kemampuan menginterpretasikan data dan fakta secara saintifik mengisyaratkan siswa untuk menguasai beberapa kemampuan sebagai berikut.
- a) Mengubah data dari satu jenis penyajian ke dalam jenis penyajian yang lain.
  - b) Menganalisis, menginterpretasi, dan menarik kesimpulan yang tepat.
  - c) Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan penalaran dalam teks sains.
  - d) Membedakan argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah dan teori dengan yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan lain.
  - e) Mengevaluasi argumen dan bukti ilmiah dari sumber yang berbeda (misalnya surat kabar, internet, dan jurnal).

**c. Aspek Pengetahuan**

Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini, PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi materi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang dapat diperoleh melalui sumber-sumber informasi lain yang tersedia. PISA menentukan kriteria pemilihan konten sains sebagai berikut:

- 1) Relevan dengan situasi kehidupan nyata.
- 2) Merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang

### 3) Sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun.

Berdasarkan kriteria konten tersebut, maka dalam konten sains dipilih untuk pengetahuan yang diperlukan memahami dan memaknai pengalaman dalam konteks personal, sosial, dan global meliputi bidang-bidang studi biologi, fisika, kimia, serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa dengan merujuk pada kriteria tersebut.

Pada penilaian literasi PISA 2015, literasi sains merujuk pada pengetahuan sains dan sains berbasis teknologi dengan tiga bentuk pengetahuan yaitu pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan sikap. Setiap set soal terdiri dari item dikaitkan dengan konteks personal, lokal dan global pada kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bencana alam, serta sains dan teknologi. Konteks personal dan lokal menunjukkan bahwa soal-soal PISA berorientasi pada kehidupan riil dengan tidak melupakan kondisi kehidupan global. Menurut (OECD, 2016b: 28) terdapat tiga pengetahuan yang diperlukan untuk membentuk literasi sains yaitu:

#### 1) Pengetahuan Konten

Merupakan pengetahuan yang akan dinilai dan dipilih dari bidang utama fisika, kimia, biologi, ilmu bumi dan ruang angkasa sehingga pengetahuan memiliki relevansi dengan situasi kehidupan nyata, mewakili konsep ilmiah penting atau teori penjas utama yang memiliki utilitas abadi, sesuai dengan tingkat perkembangan anak. Pengetahuan ini diperlukan untuk memahami dunia alam dan untuk memahami pengalaman dalam konteks pribadi, lokal, nasional dan global. Kerangka kerja menggunakan istilah sistem bukan ilmu dalam pendeskripsi konten pengetahuan. Tujuannya adalah untuk menyampaikan gagasan bahwa siswa harus memahami konsep-konsep dari ilmu fisik dan kehidupan, ilmu bumi dan ruang, dan aplikasinya dalam konteks dimana unsur pengetahuan saling bergantung.

## 2) Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan tentang konsep dan prosedur inilah yang penting untuk penyelidikan ilmiah yang mendukung pengumpulan, analisis, dan interpretasi data ilmiah. Ide-ide macam itu membentuk suatu kumpulan pengetahuan prosedural yang juga disebut konsep bukti. Seseorang dapat berpikir tentang pengetahuan prosedural sebagai pengetahuan tentang prosedur standar yang digunakan para ilmuwan untuk mendapatkan data yang valid. Pengetahuan yang seperti itu diperlukan untuk melakukan penyelidikan ilmiah dan terlibat dalam tinjauan kritis terhadap bukti yang mungkin digunakan untuk mengklaim tertentu.

## 3) Pengetahuan Epistemik

Pengetahuan epistemik adalah pengetahuan tentang konstruk dan mendefinisikan fitur penting untuk proses membangun pengetahuan dalam sains dan peranannya dalam membenarkan pengetahuan yang dihasilkan oleh ilmu pengetahuan, misalnya hipotesis, teori atau observasi atau peranannya dalam berkontribusi terhadap bagaimana kita tahu apa yang kita tahu. Mereka memiliki pengetahuan tersebut dapat menjelaskan dengan contoh, perbedaan antara teori ilmiah dan hipotesis atau fakta ilmiah dan observasi.

**Tabel 2.3 Pengetahuan konten sains PISA 2015**

<b>Sistem hidup yang membutuhkan pengetahuan tentang:</b>
a) Sel (struktur dan fungsi DNA, tumbuhan dan hewan)
b) Konsep organisme (uniseluler dan multiseluler)
c) Manusia ( kesehatan, nutrisi, subsistem seperti pencernaan, respirasi, sirkulasi, ekskresi, reproduksi dan mereka hubungan)
d) Populasi (spesies, evolusi, keanekaragaman hayati, variasi genetik)
e) Ekosistem (rantai makanan, materi dan aliran energi)
f) Biosfer (jasa ekosistem, keberlanjutan)

(Sumber: OECD, 2016b: 30)

#### **d. Aspek Sikap**

Sikap masyarakat terhadap sains memainkan peran penting dalam minat, perhatian, dan respons siswa terhadap sains dan teknologi, dan untuk masalah-masalah yang mempengaruhi siswa secara khusus. Salah satu tujuan pendidikan sains adalah untuk mengembangkan sikap yang mengarahkan siswa untuk terlibat dengan isu-isu ilmiah. Sikap seperti itu juga mendukung perolehan dan penerapan ilmiah dan teknologi selanjutnya pengetahuan untuk keuntungan pribadi, lokal / nasional dan global, dan mengarah pada pengembangan kemandirian diri.

Penilaian sikap yang digunakan dalam PISA mengacu pada nilai afektif dalam pendidikan sains. Perbedaan utama dalam aspek sikap literasi sains adalah antara sikap terhadap sains dan sikap ilmiah. Sikap ilmiah adalah sikap yang diperlihatkan oleh para ilmuwan saat mereka melakukan berbagai kegiatan ilmiah terkait dengan profesinya sebagai seorang ilmuwan. Atau sikap ilmiah disebut juga dengan kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku untuk memecahkan masalah sistematis melalui langkah-langkah ilmiah. Sikap ilmiah meliputi rasa ingin tahu, jujur (objektif), terbuka, toleran, tekun, optimis, kritis, berani dan bekerja sama (Toharudin, 2011: 44-46).

Sikap terhadap sains menurut penilaian PISA 2015 yaitu minat pada sains dan teknologi, kesadaran lingkungan, dan menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan. Tiga bidang ini dipilih untuk pengukuran karena sikap positif terhadap sains, kepedulian terhadap lingkungan dan cara hidup yang ramah lingkungan, dan kecenderungan untuk menghargai pendekatan saintifik untuk penyelidikan merupakan karakteristik siswa yang melek sains.

Dengan demikian, melalui sikap literasi sains dapat dilihat sejauh mana siswa tertarik pada sains dan mengakui nilai dan penerapan dari pembelajaran sains. Selain itu, di 52 negara (termasuk semua negara OECD) yang berpartisipasi dalam PISA 2006, siswa dengan minat

umum yang lebih tinggi dalam sains berkinerja lebih baik dalam sains (OECD, 2007: 143). Minat dalam sains dan teknologi dipilih oleh PISA 2015 karena memiliki hubungan yang erat dengan prestasi, pemilihan program studi, pilihan karir dan pembelajaran seumur hidup. Hasil dari pengukuran sikap ini dapat memberikan informasi tentang persepsi minat menurun dalam studi sains di kalangan siswa. Hal ini dapat juga diperkuat melalui kuesioner yang diberikan kepada siswa, guru dan sekolah, tentang penyebab penurunan minat siswa.

Melalui penyelidikan ilmiah siswa dapat mengidentifikasi dan juga menghargai cara ilmiah, mengumpulkan bukti, berpikir kreatif, beralasan rasional, merespons secara kritis dan mengkomunikasikan kesimpulan sebagai mereka menghadapi situasi kehidupan yang berkaitan dengan sains dan teknologi. Siswa harus memahami bagaimana pendekatan ilmiah berfungsi untuk penyelidikan, dan mengapa mereka lebih berhasil dari pada metode lain dalam banyak kasus (OECD, 2016b: 37).

#### **8. Soal PISA 2015**

Soal dalam penilaian PISA memiliki beberapa level yang mencerminkan kemampuan yang diujikan. Level tersebut terdiri dari level 1 sampai level 6 yaitu:

- a. Level 1, siswa memiliki pengetahuan ilmiah yang terbatas yang hanya dapat diterapkan untuk beberapa situasi. Siswa dapat menyajikan penjelasan ilmiah yang jelas dan mengikuti secara eksplisit dari memberikan bukti.
- b. Level 2, siswa memiliki pengetahuan ilmiah yang memadai untuk memberikan penjelasan yang mungkin dalam konteks atau menarik kesimpulan berdasarkan investigasi sederhana. Siswa mampu menalar langsung dan membuat interpretasi dari hasil penyelidikan ilmiah atau pemecahan masalah teknologi.
- c. Level 3, siswa dapat mengidentifikasi dengan jelas masalah ilmiah dalam berbagai konteks. Siswa dapat memilih fakta-fakta dan

pengetahuan untuk menjelaskan fenomena dan menerapkan model atau strategi penyelidikan sederhana. Pada tingkat ini siswa dapat menafsirkan dan menggunakan konsep-konsep ilmiah dari berbagai disiplin ilmu dan menerapkannya langsung pada masalah yang dihadapi. Siswa dapat mengembangkan pernyataan singkat menggunakan fakta-fakta dan membuat keputusan berdasarkan pengetahuan ilmiah.

- d. Level 4, siswa dapat bekerja secara efektif dengan situasi dan masalah yang mungkin melibatkan fenomena eksplisit mengharuskan mereka untuk membuat kesimpulan tentang peran ilmu atau teknologi. Siswa dapat memilih dan mengintegrasikan penjelasan dari berbagai disiplin ilmu dari ilmu pengetahuan atau teknologi dan menghubungkan langsung ke aspek situasi kehidupan. Siswa pada tingkat ini dapat merefleksikan tindakan mereka dan dapat mengkomunikasikan keputusan menggunakan pengetahuan dan bukti ilmiah.
- e. Level 5, siswa dapat mengidentifikasi komponen ilmiah dalam berbagai situasi kehidupan yang kompleks, menerapkan kedua konsep ilmiah dan pengetahuan tentang ilmu pengetahuan untuk situasi ini, dan dapat membandingkan, memilih dan mengevaluasi bukti ilmiah yang tepat untuk menanggapi situasi kehidupan. Siswa pada tingkat ini dapat menggunakan kemampuan inkuiri dengan baik. Siswa dapat membuat penjelasan berdasarkan bukti dan argumen berdasarkan analisis kritis mereka.
- f. Level 6, siswa secara konsisten dapat mengidentifikasi, menjelaskan dan menerapkan pengetahuan ilmiah dalam berbagai situasi kehidupan yang kompleks. Siswa dapat menghubungkan sumber informasi yang berbeda dan menjelaskan menggunakan bukti dari berbagai sumber untuk membenarkan keputusan mereka. Siswa pada tingkat ini dapat menggunakan pengetahuan ilmiah dan mengembangkan argument untuk mendukung rekomendasi dan

keputusan yang berpusat pada situasi pribadi, sosial atau global (OECD, 2016b: 48).

Berikut ini merupakan contoh soal yang diujikan pada PISA 2015

### I. Migrasi Burung

P J A	<p>Bacalah teks berikut ini !</p> <p>Migrasi burung adalah perpindahan besar-besaran musiman burung untuk melakukan perkembangbiakan. Setiap tahun sukarelawan menghitung migrasi burung di lokasi tertentu. Para ilmuwan menangkap beberapa burung dan menandai kaki mereka dengan kombinasi cincin dan bendera berwarna. Para ilmuwan menggunakan penampakan burung yang ditandai bersama dengan jumlah sukarelawan, untuk menentukan rute migrasi burung.</p>
-------------	--

Sebagian besar burung yang bermigrasi berkumpul di satu area dan kemudian bermigrasi dalam kelompok besar dari pada secara individual. Perilaku ini adalah hasil dari evolusi. Manakah dari pernyataan berikut ini yang merupakan penjelasan ilmiah terbaik untuk perilaku evolusi pada kebanyakan burung yang bermigrasi?

	Burung yang bermigrasi secara individu atau dalam kelompok kecil cenderung bertahan hidup dan memiliki keturunan.
	Burung yang bermigrasi secara individu atau dalam kelompok kecil lebih mungkin menemukan makanan yang memadai
	Terbang dalam kelompok besar memungkinkan spesies burung lain untuk bergabung dalam migrasi.
	Terbang dalam kelompok besar memungkinkan setiap burung memiliki kesempatan lebih baik untuk menemukan lokasi bersarang

#### Kunci Jawaban :

##### Aspek Literasi Pada Soal 1

Kompetensi : Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

Pengetahuan : Konten - Biologi

Konteks : Global - Kualitas Lingkungan

Kesulitan : Level 3

Jawaban "Burung yang bermigrasi secara individu atau dalam kelompok kecil cenderung bertahan hidup dan memiliki keturunan."Dalam

pertanyaan 1, siswa diminta untuk memilih penjelasan terhadap fenomena yang ditentukan seperti burung bermigrasi dalam kelompok besar. Pertanyaan ini, berada di Level 3 atau paing rendah, dimana mengharuskan siswa mengidentifikasi kesimpulan yang tepat tentang manfaat evolusi dari perilaku evolusi yang telah di jelaskan.

### **Pertanyaan 2**

Berdasarkan teks "Migrasi Burung" di atas identifikasilah faktor yang mungkin membuat jumlah sukarelawan dari burung yang bermigrasi tidak akurat, dan jelaskan bagaimana faktor itu akan memengaruhi jumlah tersebut.

Jawab:

.....
.....
.....
.....

### **Kunci Jawaban**

#### **Aspek Literasi Pada Soal 2**

Kompetensi : Mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah

Pengetahuan : Prosedural - Biologi

Konteks : Global - Kualitas Lingkungan

Kesulitan :Level 4

Untuk kredit penuh, siswa mengidentifikasi setidaknya satu faktor spesifik yang dapat memengaruhi keakuratan penghitungan oleh pengamat, misalnya:

- Para pengamat mungkin tidak dapat menghitung beberapa burung karena mereka terbang tinggi.
- Jika burung yang sama dihitung lebih dari satu kali, itu bisa membuat jumlahnya terlalu tinggi.
- Untuk burung dalam kelompok besar, sukarelawan hanya dapat memperkirakan berapa banyak burung yang ada

Untuk menjawab pertanyaan ini dengan benar, siswa harus menggunakan pengetahuan prosedural untuk mengidentifikasi faktor yang dapat menyebabkan jumlah burung migran yang tidak akurat dan menjelaskan bagaimana hal itu dapat memengaruhi data yang dikumpulkan. Mampu mengidentifikasi dan menjelaskan potensi keterbatasan dalam set data adalah aspek penting dari literasi ilmiah dan menempatkan pertanyaan ini di bagian atas Level 4.

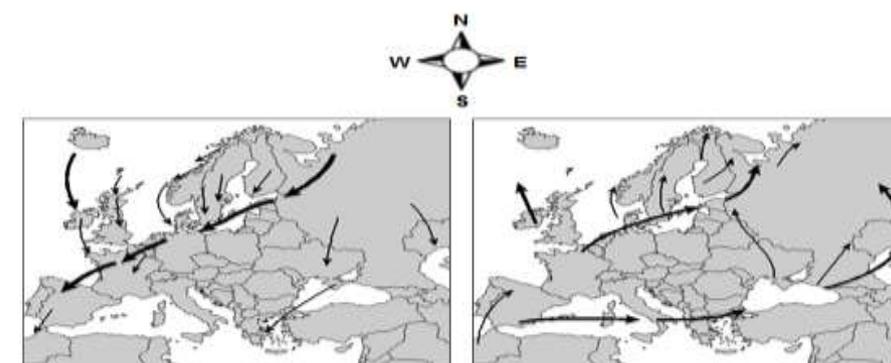
### Bacalah teks berikut ini !

#### Golden Plovers

Golden plovers adalah burung migrasi yang berkembang biak di Eropa utara. Di musim gugur, burung-burung melakukan perjalanan ke tempat yang lebih hangat dan di mana lebih banyak makanan tersedia. Pada musim semi burung-burung melakukan perjalanan kembali ke tempat berkembang biaknya.

Peta di bawah ini didasarkan pada lebih dari sepuluh tahun penelitian tentang migrasi golden plover. Peta 1 menunjukkan rute migrasi selatan dari cerak emas selama musim gugur, dan peta 2 menunjukkan rute migrasi utara selama musim semi. Area yang berwarna abu-abu adalah tanah, dan area yang berwarna putih adalah air. Ketebalan panah menunjukkan ukuran kelompok burung yang bermigrasi.

#### Rute Migrasi Golden Plover



Gambar 2.2 Rute Migrasi Burung Cerek Emas

Sumber: Soal PISA 2015

### Pertanyaan 3

Berdasarkan teks "Golden Plovers" di atas, ceklis lah satu atau lebih kotak untuk menjawab pertanyaan berikut !

Pernyataan manakah tentang migrasi Golden Plover yang didukung peta?

<input type="checkbox"/>	Peta menunjukkan penurunan jumlah Golden Plovers yang bermigrasi ke selatan dalam sepuluh tahun terakhir.
<input type="checkbox"/>	Peta menunjukkan bahwa rute migrasi utara beberapa Golden Plovers berbeda dari rute migrasi selatan.
<input type="checkbox"/>	Peta menunjukkan bahwa Golden Plovers bermigrasi menghabiskan musim dingin mereka di daerah yang selatan dan barat daya tempat berkembang biak atau sarang mereka.
<input type="checkbox"/>	Peta-peta menunjukkan bahwa rute migrasi dari Golden Plover telah bergeser dari daerah pesisir dalam sepuluh tahun terakhir.

### Kunci Jawaban

#### Aspek Literasi Pada Soal

Kompetensi : Mengartikan data dan bukti secara ilmiah

Pengetahuan : Prosedural – Biologi

Konteks : Global - Kualitas Lingkungan

Kesulitan : Level 4

Untuk mendapatkan kredit penuh, siswa memilih kedua: Peta menunjukkan bahwa rute migrasi utara beberapa plovers emas berbeda dari rute migrasi selatan. Peta menunjukkan bahwa plovers emas bermigrasi menghabiskan musim dingin mereka di daerah yang selatan dan barat daya tempat berkembang biak atau sarang mereka.

Pertanyaan 3 mengharuskan siswa untuk memahami bagaimana data direpresentasikan dalam dua peta dan menggunakan informasi tersebut untuk membandingkan dan membedakan rute migrasi untuk golden plover di musim gugur dan musim semi. Tugas interpretasi Level 4 ini mengharuskan siswa untuk menganalisis data dan mengidentifikasi mana dari beberapa kesimpulan yang diberikan yang benar.

### 9. Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains

Disamping memberikan informasi mengenai data pencapaian literasi sains siswa, data PISA juga memberikan informasi tentang faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Menurut OECD (2016b: 116-119) faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian literasi sains siswa yaitu: latar belakang sekolah siswa, manajemen sekolah, kemampuan guru dalam mengajar, penilaian dan evaluasi, kelompok sasaran, iklim sekolah, jati diri siswa, lingkungan sosial budaya, pandangan siswa tentang hidup, keadaan sekolah siswa, pemilihan sekolah, jadwal sekolah dan waktu belajar siswa, pembelajaran sains disekolah, pandangan siswa terhadap ilmu pengetahuan, latar belakang keluarga siswa, pandangan orang tua terhadap ilmu sains, pengalaman belajar siswa, pendidikan guru, praktek pengajaran sains oleh guru

Hal ini juga dijelaskan oleh Ekohariadi (2009:42) yang mengungkapkan ada beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa yaitu sikap siswa terhadap sains dan latar belakang pendidikan orang tua, penggunaan strategi pembelajaran, pekerjaan yang diinginkan siswa, kegiatan belajar mengajar di kelas, dan banyaknya waktu yang digunakan siswa untuk belajar sains serta kepercayaan diri dan motivasi belajar sains.

Desain pembelajaran sains menjadi perhatian yang sangat penting untuk meningkatkan pembelajaran yang efektif. Beberapa strategi pengajaran telah diidentifikasi dapat memperbaiki prestasi belajar sains. Misalnya, penggunaan strategi belajar aktif secara efektif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pelajaran biologi (Johnson & Stewart, 2002: 512). Juga, dilaporkan bahwa penggunaan strategi belajar kooperatif dan belajar aktif dapat meningkatkan prestasi belajar pada ketrampilan kuantitatif (Yuretich *et al.*, 2001: 324). Penggunaan latihan belajar aktif yang terfokus pada pengembangan penemuan sains dapat memberikan siswa kerangka kognitif menggabungkan informasi sains (Gorman *et al.*, 1998). Selain itu, siswa dalam pembelajaran sains berbasis

masalah mempunyai skor tes standar yang lebih tinggi daripada siswa dalam kelas tradisional (Schneider *et al.*, 2002: 221).

Menurut Hasrudin (2001: 37-38) guru sains saat ini masih banyak yang belum memenuhi persyaratan sebagai guru profesional. Meskipun sudah berusaha ditingkatkan melalui pelatihan-pelatihan pengembangan profesionalisme, namun karena status sebagai guru kurang mendapat perhatian dan penghargaan dari masyarakat membuat guru banyak yang kurang bergairah untuk melakukan tugasnya secara inovatif dan kreatif sehingga berpengaruh terhadap guru sains dalam meningkatkan profesionalitasnya. Maka dari itu, guru diharapkan tidak hanya sebatas melakukan profesinya saja melainkan harus memiliki keterampilan untuk melaksanakan tugasnya dan melakukan perbaikan dari segi kualitas, intelektual maupun kompetensi lainnya demi mencapai prestasi belajar yang baik.

Berkaitan dengan peran guru dalam pembelajaran Sains, Hudson (2001:114) menyatakan bahwa tidak hanya sekedar untuk mengaktifkan peserta didik saja tetapi guru juga menjadi obat mujarab (*panacea*) untuk mengobati semua masalah pendidikan. Guru sains masa depan harus mampu menyiapkan peserta didik untuk menjadi anggota masyarakat masa depan yang melek sains, anggota masyarakat yang mampu berpikir tingkat tinggi, memiliki semangat belajar yang lebih lanjut, dan menjadi pekerja profesional.

Kebiasaan belajar siswa juga dapat menjadi faktor yang memengaruhi prestasi belajar siswa selain dari profesionalisme guru. Kebiasaan belajar akan memengaruhi belajar itu sendiri, yang bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan, sikap, kecakapan dan keterampilan, diantaranya, pembuatan jadwal dan pelaksanaannya, membaca dan membuat catatan, mengulangi bahan pelajaran, konsentrasi dan mengerjakan tugas. Bimbingan orang tua saat siswa belajar di rumah juga dapat memengaruhi tingkat prestasi belajar siswa termasuk literasi sains siswa. Menurut Hadi (2009: 76), pendidikan dan bimbingan orang

tua terhadap anak, dapat diwujudkan dalam kehidupan sehari-hari berupa kasih sayang, perhatian, kesadaran, penerimaan, pengertian, tanggung jawab, perlindungan, dan pemberian tugas.

Fasilitas belajar yang tersedia di sekolah maupun di rumah siswa jugadapat memengaruhi hasil belajar siswa karena selain bimbingan orang tuadan faktor lain yang telah disebutkan, fasilitas belajar menjadi hal yang penting yang harus dipenuhi saat siswa sedang belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Hadi (2009: 91) yang mengatakan fasilitas belajar sebagai salah satu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri siswa. Semakin lengkap fasilitas belajar itu maka semakin tidak terganggunya proses pembelajaran siswa tersebut. Berkaitan dengan fasilitas belajar maka fasilitas belajar harus dipenuhi oleh sekolah antara lain gedung sekolah tempat, laboratorium atau ruang praktek, ruang baca atau perpustakaan, papan tulis dan perlengkapannya, media yang mendukung proses pembelajaran. Fasilitas belajar yang harus ada dirumah antara lain buku-buku pelajaran, pulpen, mistar atau penggaris, pensil, penghapus, alat peruncing, kertas tulis, ruang belajar, meja dan kursi belajar, tempat buku-buku atau rak dan lampu belajar (Nurdin, 2011: 90).

## **B. Kajian Penelitian Yang Relevan**

Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Jurnal yang berjudul “*Analysis of Biological Science Literacy a Program for International Student Assessment (PISA) Class IX Junior High School Students at Solok Town*”. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2018 oleh Jhoni Zhasda, dkk. Hasil penelitiannya menunjukkan penguasaan literasi sains siswa SMP dikota solok sangat rendah dengan skor 46,93%. Skor ini menunjukkan rendahnya kemampuan literasi sains siswa dalam menjawab soal PISA pada konten Biologi. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan penulis lakukan adalah pada penelitian ini menggunakan soal PISA 2006 dan diujikan dibeberapa sekolah SMP di

Kota Solok, penelitian ini menguji aspek kompetensi literasi sains, sedang penelitian yang penulis lakukan adalah menggunakan soal PISA 2015 diujikan kepada siswa Madrasah Aliyah di kota Payakumbuh, dan peneliti mengukur masing-masing aspek kemampuan literasi sains siswa. Untuk faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa peneliti hanya melihat faktor jati diri dan lingkungan sosial budaya. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis lakukan adalah keduanya sama-sama menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan sama-sama melihat kemampuan literasi sains siswa beserta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains.

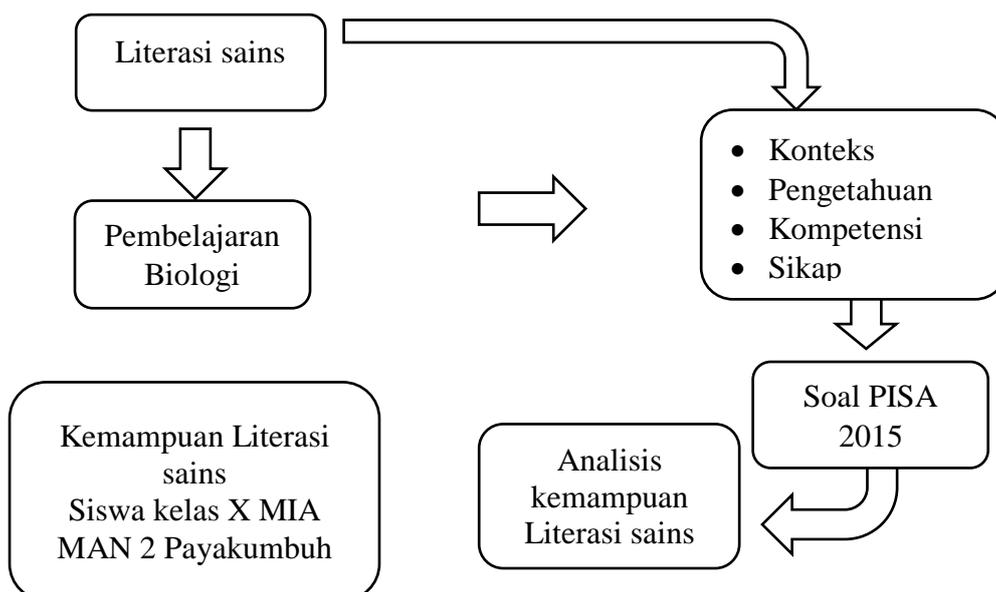
2. Jurnal yang berjudul “Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Kelas X Di Kota Solok”. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2014 oleh Gustia Anggraini. Dari penelitian didapatkan bahwa kemampuan literasi sains siswa kelas X di kota solok masih kurang sekali karena persentase yang didapatkan adalah 27,94% (rendah sekali  $\leq 54\%$ ). Faktor yang menyebabkan rendahnya capaian siswa berupa materi pelajaran yang belum pernah dipelajari, siswa tidak terbiasa mengerjakan soal berupa wacana, dan proses pembelajaran yang tidak mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan literasi sains siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan penulis lakukan adalah pada penelitian ini menggunakan soal PISA 2006 dan diujikan di beberapa sekolah SMA di kota Solok, yang mana penelitian ini lebih kepada aspek kompetensi literasi sains. Sedang penelitian yang penulis lakukan adalah menggunakan soal PISA 2015 diujikan kepada siswa Madrasah Aliyah di Kota Payakumbuh, dan mengukur masing-masing aspek kemampuan literasi sains siswa. Dan peneliti hanya melihat faktor jati diri dan lingkungan sosial budaya untuk faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis lakukan adalah keduanya sama-sama menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan sama-sama melihat kemampuan literasi sains siswa beserta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains.

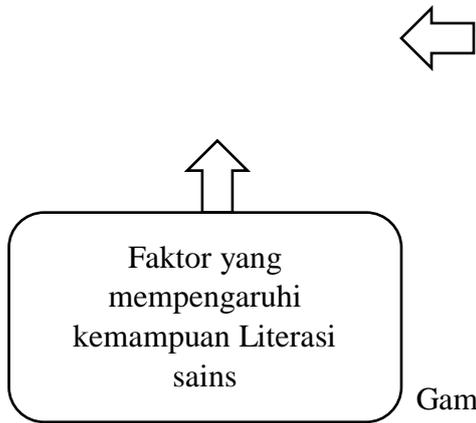
3. Jurnal yang berjudul “Analisis Capaian Literasi Sains Biologi Siswa SMA Kelas X Di Kota Padang”. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2017 oleh Fadhilatul Huryah, dkk. Hasil penelitian ini menunjukkan capaian literasi sains biologi berdasarkan skor total siswa kelas X SMA Negeri sekota Padang berdasarkan perolehan tes menunjukkan bahwa siswa kelas X SMAN 1 memperoleh nilai rata-rata paling tinggi yaitu 57,50 dengan kategori rendah. Diikuti oleh siswa kelas X SMA Negeri 8 dengan nilai 45,90 SMAN 13 dengan nilai 43,50 dan SMAN 16 dengan nilai 42,40 dengan kategori rendah. Capaian literasi sains gabungan ke empat sekolah adalah 47,82 dengan kategori rendah. Faktor yang mempengaruhi capaian literasi sains biologi siswa yaitu: Minat, intensitas belajar, cara belajar, minat membaca, sikap siswa terhadap sains, kebiasaan belajar dan cara guru mendidik siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan penulis lakukan adalah penelitian ini menggunakan soal PISA 2006 dan diujikan di beberapa sekolah SMA di kota Padang, sedangkan penelitian yang penulis lakukan adalah menggunakan soal PISA 2015 dan diujikan di sekolah Madrasah Aliyah di kota Payakumbuh. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis lakukan adalah keduanya sama-sama menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan sama-sama melihat kemampuan literasi sains siswa beserta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains.
4. Jurnal yang berjudul “Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa SMA Kota Malang”. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2016 oleh Lutfi Rizkita, Hadi Suwono, Herawati Susilo. Hasil penelitian ini menunjukkan kemampuan awal literasi sains siswa masih rendah. Kemampuan awal literasi yang paling rendah adalah kemampuan siswa untuk memahami dan menginterpretasikan statistik dasar (menginterpretasi kesalahan, memahami kebutuhan untuk analisis statistik), hal ini ditunjukkan sebesar 31 % siswa yang menjawab benar. Adapun solusi yang dapat ditawarkan adalah perlunya penggunaan model pembelajaran yang berbasis masalah social sains untuk meningkatkan

kemampuan literasi sains siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan penulis lakukan adalah penelitian ini menggunakan soal literasi sains dengan indikator yang dikembangkan oleh Gormally (2012) dan diujikan di beberapa sekolah SMA di kota Malang, sedang penelitian yang penulis lakukan adalah menggunakan soal PISA 2015 dan diujikan di sekolah Madrasah Aliyah di kota Payakumbuh. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis lakukan adalah keduanya sama-sama menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan sama-sama melihat kemampuan literasi sains siswa beserta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains.

### C. Kerangka Berfikir

Literasi sains adalah kemampuan untuk seseorang untuk memahami sains dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi sains sangat dibutuhkan oleh siswa pada era saat ini. Literasi sains dapat erat kaitannya dengan pembelajaran Biologi. Untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa peneliti menggunakan soal PISA 2015. Oleh karena itu peneliti melakukan analisis kemampuan literasi sains siswa kelas X MAN 2 Payakumbuh pada pembelajaran Biologi dan menginvestigasi faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa MIA MAN 2 Payakumbuh. Dari uraian diatas maka kerangka berfikir dalam penelitian ini digambarkan melalui bagan berikut:





Gambar 2.3. Bagan Kerangka Berfikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah survey dan pengumpulan data dilakukan dengan lembar test, dan lembar angket. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Menurut Zainal (2011: 54) penelitian deskriptif adalah penelitian yang digunakan untuk mendeskripsikan dan menjawab persoalan suatu fenomena atau peristiwa yang terjadi saat ini, baik fenomena dalam variabel tunggal, korelasi, atau komparatif. Penelitian ini berusaha untuk mendeskripsikan suatu peristiwa tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap peristiwa tersebut. Dalam penelitian ini peneliti tidak memberikan perlakuan khusus terhadap sampel yang digunakan sehingga tidak menggunakan kelas kontrol atau kelas eksperimen.

#### **B. Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Payakumbuh yang terletak di Koto Nan Ampek Kota Payakumbuh. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Juli sampai 08 Agustus 2019.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 80). Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga objek dan benda-benda alam lainnya. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada objek/subjek yang dipelajari, tetapi melihat seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek itu. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh.

##### **2. Sampel**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi. Metode pemilihan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Menurut Arikunto (2006:72), *Purposive sampling* adalah teknik

pengambilan sampel dengan tidak berdasarkan random, daerah atau strata, melainkan berdasarkan atas adanya pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu. Alasan peneliti mengambil teknik *Purposive sampling* karena peneliti mempunyai tujuan khusus yaitu melihat kemampuan literasi sains siswa tanpa memberikan perlakuan terlebih dahulu. Sampel yang diambil yaitu seluruh populasi sebanyak 140 orang. Hal ini bertujuan agar data yang diperoleh lebih akurat.

**Tabel 3.1 Jumlah Sampel Penelitian**

No	Kelas	Populasi	Sampel
1	X MIA 1	36 orang	36 orang
2	X MIA 2	34 orang	34 orang
3	X MIA 3	36 orang	36 orang
4	X MIA 4	34 orang	34 orang
<b>Jumlah</b>		<b>140 orang</b>	<b>140 orang</b>

(Sumber: Guru Mata Pelajaran Biologi MAN 2 Payakumbuh)

#### **D. Pengembangan Instrumen**

Pengembangan instrument digunakan untuk memperoleh, mengelola, dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh oleh para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama. Pada penelitian ini peneliti menggunakan instrumen berupa lembar tes kemampuan literasi sains, lembar angket sikap literasi sains dan lembar angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains.

##### **1. Lembar Test Kemampuan Literasi Sains**

Lembar test kemampuan literasi sains bertujuan untuk mendapatkan data kuantitatif. Menurut Sudjana & Ibrahim (2001: 120) test adalah alat ukur yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban yang diharapkan, baik secara tertulis, lisan, maupun secara perbuatan. Lembar test ini dapat mengukur tiga aspek literasi sains yakni aspek konteks, pengetahuan dan kompetensi. Lembar test kemampuan literasi sains menggunakan soal PISA tahun 2015. Pada soal tersebut ada 4 konten yang di ujikan yaitu fisika, Biologi, Bumi dan Ruang Angkasa (Astronomi). Namun disini peneliti hanya mengambil Konten Biologi saja yang terdiri

dari beberapa materi yaitu: migrasi burung, sistem eksresi, koloni lebah, alat optik, efek rumah kaca. Adapun Kisi-kisi lembar tes kemampuan literasi sains ini dapat dilihat pada **lampiran 3 halaman 114**.

## 2. Lembar Angket Sikap Literasi Sains

Untuk memperoleh data sikap literasi sains siswa peneliti menggunakan lembar angket. Kisi-kisi lembar angket sikap literasi sains ini dapat di lihat pada **lampiran 4 halaman 118**. Angket ini diisi oleh siswa dengan menggunakan alternatif jawaban berupa skala *Likert*.

**Tabel 3.2 Skala Likert**

No	Pernyataan positif (Skor Favorable)	Skala	Pernyataan negatif (skor unfavorable)	Skala
1	Selalu (SL)	4	Selalu (SL)	1
2	Sering (SR)	3	Sering (SR)	2
3	Jarang (JR)	2	Jarang (JR)	3
4	Tidak Pernah (TP)	1	Tidak Pernah (TP)	4

(Sumber: Sugiyono, 2013:112).

## 3. Lembar Angket Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains

Untuk memperoleh data tentang faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa peneliti juga menggunakan lembar angket berupa campuran. Kisi-kisi lembar ini dapat di lihat pada **lampiran 5 halaman 119**. Angket ini diisi oleh siswa dan didampingi orang tua. Angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains ini menggunakan alternatif jawaban berupa skala *Likert* dan isian singkat.

**Tabel 3.3 Skala Likert**

No	Pernyataan positif (Skor Favorable)	Skala	Pernyataan negatif (skor unfavorable)	Skala
1	Selalu (SL)	4	Selalu (SL)	1
2	Sering (SR)	3	Sering (SR)	2
3	Jarang (JR)	2	Jarang (JR)	3
4	Tidak Pernah (TP)	1	Tidak Pernah (TP)	4

(Sumber: Sugiyono, 2012: 112).

## **E. Teknik Pengumpulan data**

### **1. Test Kemampuan Literasi Sains**

Lembar test kemampuan literasi sains dikembangkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menetapkan tujuan mengadakan test kemampuan literasi sains
- b) Membuat kisi-kisi test kemampuan literasi sains berdasarkan konten Biologi pada soal PISA 2015
- c) Memilih soal PISA yang akan dipakai berdasarkan kisi-kisi.
- d) Menterjemahkan soal yang telah dipilih kedalam bahasa Indonesia.
- e) Melakukan validasi isi soal test kemampuan literasi sains ke validator
- f) Setelah divalidasi dan diperbaiki, lembar test dibagikan kepada setiap kelas sampel.

### **2. Angket Sikap Literasi Sains**

Langkah-langkah pengembangan angket sikap literasi ini adalah sebagai berikut:

- a) Menetapkan tujuan memberikan angket
- b) Membuat kisi-kisi angket sikap literasi sains berdasarkan angket PISA 2015
- c) Memilih soal angket sikap literasi sains pada soal PISA 2015 yang akan dipakai berdasarkan kisi-kisi.
- d) Menterjemahkan angket sikap literasi sains yang telah dipilih kedalam bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- e) Melakukan validasi angket sikap literasi sains ke validator
- f) Membagikan lembar angket sikap literasi sains kepada setiap kelas sampel.

### **3. Angket Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains**

Langkah-langkah pengembangan angket sikap literasi ini adalah sebagai berikut:

- a) Menetapkan tujuan memberikan angket
- b) Membuat kisi-kisi angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa berdasarkan angket PISA 2015

- c) Memilih soal angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa pada soal PISA 2015 yang akan dipakai berdasarkan kisi-kisi.
- d) Menterjemahkan angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa yang telah dipilih kedalam bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- e) Melakukan validasi angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa ke validator
- f) Membagikan lembar angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa kepada setiap kelas sampel.

## **E. Teknik Analisis Data**

### **1. Analisis Tes Kemampuan Literasi Sains Siswa**

Untuk menganalisis data hasil test jawaban soal PISA dilakukan penskoran dengan menggunakan kunci jawaban yang diperoleh dari PISA *Release Item Science*. Skor yang diberikan sesuai dengan aturan penskoran dalam PISA.

**Tabel 3.4 Pedoman Rubrik Penskoran Penilaian Test**

<b>NO</b>	<b>Aspek</b>	<b>Item</b>	<b>Skor</b>
1.	Konteks	Apabila peserta didik dapat mengidentifikasi isu-isu ilmiah dengan benar dan tepat.	2
		Apabila peserta didik dapat mengidentifikasi isu-isu ilmiah namun kurang tepat.	1
		Apabila peserta didik tidak dapat menjawab soal tentang isu-isu ilmiah dengan benar	0
2	Pengetahuan	Apabila peserta didik dapat menjelaskan fenomena ilmiah (melakukan penelusuran literatur, memecahkan masalah, memahami dan mengintrepretasikan data) dengan baik dan lengkap	2
		Apabila peserta didik dapat menjelaskan fenomena ilmiah (melakukan penelusuran literatur, memecahkan masalah, memahami dan mengintrepretasikan data) namun kurang lengkap	1
		Apabila peserta didik tidak dapat menjelaskan fenomena ilmiah (melakukan penelusuran literatur, memecahkan masalah, memahami dan mengintrepretasikan data) dengan benar	0
3	Kompetensi	Apabila peserta didik dapat menggunakan bukti ilmiah (melakukan inferensi, prediksi dan menarik kesimpulan) dengan baik dan benar	2
		Apabila peserta didik dapat menggunakan bukti ilmiah (melakukan inferensi, prediksi dan menarik kesimpulan) namun kurang lengkap	1
		Apabila peserta didik tidak dapat menggunakan bukti ilmiah (melakukan inferensi, prediksi dan menarik kesimpulan) dengan benar	0

Setelah diperoleh skor kemampuan literasi sains siswa maka dilakukan perhitungan distribusi frekuensi kemampuan literasi sains siswa. Sebelum mengklasifikasikan kemampuan literasi sains siswa, skor yang diperoleh terlebih dahulu dipersenkan. Menurut Arikunto (2015: 41) skor

yang didapatkan siswa setelah selesai mengikuti tes merupakan data mentah yang harus diolah menjadi skor berstandar 100. Skor yang sudah diubah menjadi skor berstandar 100 digunakan untuk mengetahui ketercapaian penguasaan literasi sains siswa. Skor mentah yang diperoleh siswa diubah terlebih dahulu menjadi skor berstandar 100 dengan rumus:

$$NP = \frac{R}{sm} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai yang dicari

R = Skor yang diperoleh siswa

sm = skor maksimal tes

Setelah didapatkan nilai dengan menjumlah skor yang diperoleh kemudian direkapitulasi dengan cara mengalikan dengan banyaknya responden yang menjawab setiap alternatif jawaban. Lalu menghitung jumlah skor ideal untuk skor tertinggi dan skor terendah. Menurut Sudijono (2005: 52) perhitungan distribusi frekuensi dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = H - L + 1$$

Keterangan:

R = Total range

H = Nilai tertinggi

L = Nilai terendah

Selanjutnya dicari interval dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$i = R / K$$

Keterangan:

I = Nilai interval

R = Range

K = Jumlah kelas yang dikehendaki

Jumlah kelas yang peneliti kehendaki yaitu 5 (lima) kelas atau klasifikasi yang terdiri dari sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Skor akhir yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan tabel berikut:

**Tabel 3.5. Klasifikasi Kemampuan Literasi Sains Siswa**

No	Klasifikasi	Interval Skor
1	Sangat Tinggi	$\geq 80$
2	Tinggi	$70,00 \leq X_i \leq 79,99$
3	Sedang	$60,00 \leq X_i \leq 69,99$
4	Rendah	$50,00 \leq X_i \leq 59,99$
5	Sangat Rendah	$\leq 49,99$

(Sumber: Purwanto, 2013:103)

## 2. Analisis Angket Sikap Literasi Sains Siswa

Angket tentang sikap literasi sains siswa terdapat 13 indikator dengan 79 pertanyaan. Angket ini diberikan kepada siswa, setelah didapatkan hasil dengan menjumlah skor yang diperoleh kemudian direkapitulasi dengan cara mengalikan dengan banyaknya responden yang menjawab setiap alternatif jawaban. Lalu menghitung jumlah skor ideal untuk skor tertinggi dan skor terendah. Menurut Sudijono (2005: 52) Perhitungan distribusi frekuensi dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = H - L + 1$$

Keterangan:

R = Total range

H = Nilai tertinggi

L = Nilai terendah

Selanjutnya dicari interval dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$i = R / K$$

Keterangan:

I = Nilai interval

R = Range

K = Jumlah kelas yang dikehendaki

Jumlah kelas yang peneliti kehendaki yaitu 5 (lima) kelas atau klasifikasi yang terdiri dari sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Skor akhir yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan tabel berikut:

**Tabel 3.5 Klasifikasi faktor yang mempengaruhi literasi sains siswa**

No	Klasifikasi	Interval Skor
1	Sangat Tinggi	$\geq 87$
2	Tinggi	$79 \leq X_i \leq 86$
3	Sedang	$71 \leq X_i \leq 78$
4	Rendah	$63 \leq X_i \leq 70$
5	Sangat Rendah	$\leq 62$

(Sumber: Purwanto 2013:103)

### 3. Analisis Angket Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains Siswa

Angket tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains yang dibuat dalam penelitian ini bersifat tertutup. Kuisisioner ini di berikan kepada 35% dari total sampel yang dipilih secara *purposive sampling* yaitu berdasarkan perolehan nilai tinggi, sedang, dan rendah. Masing-masing kriteria diwakili oleh 4 orang siswa. Skor yang diperoleh siswa dianalisis secara deskriptif.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Data Hasil Validasi Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes kemampuan literasi sains, lembar angket sikap literasi sains, dan lembar angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains. Instrumen penelitian dapat digunakan setelah dilakukan validasi isi kepada validator yakni Ibu Najmiatul Fajar, M.Pd selaku validator I (dosen mata kuliah biologi di IAIN Batusangkar), Bapak Syafrizal, M.Pd selaku validator II (dosen IAIN Batusangkar yang melakukan penelitian tentang literasi sains), dan Ibu Melda Soska, S.Pd selaku validator III (guru idang studi biologi yang mengajar kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh).

##### **a. Validator I**

Menurut validator I, lembar tes kemampuan literasi sains yang penulis gunakan untuk penelitian pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sudah baik, dan aspek teknis baik, namun validator meminta penulis untuk memperbaiki beberapa kata pada soal. Lembar angket sikap literasi sains pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sudah baik, dan aspek teknis baik. Lembar angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sudah baik, dan aspek teknis baik.

##### **b. Validator II**

Menurut validator II, instrumen yang penulis gunakan untuk penelitian pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sangat baik, dan aspek teknis sangat baik. Lembar angket sikap literasi sains pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sangat baik, dan aspek teknis sangat baik. Lembar angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sangat baik, dan aspek teknis sangat baik.

### c. Validator III

Menurut validator III, lembar tes kemampuan literasi sains yang penulis gunakan untuk penelitian pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sudah baik, dan aspek teknis sudah baik, namun validator meminta penulis untuk memperbaiki beberapa kata pada soal. Lembar angket sikap literasi sains pada aspek didaktik sudah baik, aspek bahasa sudah baik, dan aspek teknis sudah baik. Lembar angket faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains pada aspek didaktik sangat baik, aspek bahasa sudah baik, dan aspek teknis sangat baik.

Hasil validasi ketiga instrument oleh validator menunjukkan instrument sudah sangat valid dan sudah bisa dilakukan untuk penelitian. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada **Lampiran 2: 112**.

## 2. Data Hasil Kemampuan Literasi Sains Siswa

Kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh diperoleh dengan menghitung skor hasil test kemampuan literasi sains dan lembar angket sikap literasi sains siswa. Distribusi hasil test kemampuan literasi sains siswa disajikan pada tabel 4.1 berikut ini .

**Tabel 4.1. Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh**

No	Klasifikasi	Interval Skor	Frekuensi	Persentase (%)
1	Sangat Tinggi	80-87	2	1,43%
2	Tinggi	72-79	24	17,14%
3	Sedang	64-71	54	38,57%
4	Rendah	56-63	49	35%
5	Sangat Rendah	48-55	11	7,86%
Jumlah			140	100%
Rata-Rata Nilai			65,59	

Berdasarkan tabel 4.1 maka dapat diketahui bahwa siswa yang termasuk kedalam klasifikasi kemampuan literasi sains kategori sangat tinggi sebanyak 2 orang dengan persentase 1,43%, kemampuan literasi sains kategori tinggi sebanyak 24 orang dengan persentase 17,14%, kemampuan literasi sains kategori sedang sebanyak 54 orang dengan

presentase 38,57% , kemampuan literasi sains kategori rendah sebanyak 49 dengan presentase 35%, dan kemampuan literasi sains kategorisangat rendah sebanyak 11 orang dengan presentase 7,86%. Dimana rata-rata kemampuan literasi sains siswa dalam menjawab soal PISA 2015 yaitu 65,59 termasuk kedalam kategorisedang.

Berdasarkan keempat aspek literasi sains yaitu aspek konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap maka kemampuan siswa pada masing-masing aspek dapat dilihat sebagai berikut ini:

a. Aspek konteks

Aspek konteks yang diukur terdiri dari item pribadi, nasional, dan global. Persentase masing-masing item dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Konteks**

Aspek	Item	Persentase (%)	Rata-rata Nilai	Klasifikasi
Konteks	Pribadi	67,03	67,57	Sedang
	Nasional	67,61		
	Global	68,39		

Data pada tabel 4.2 dapat diperoleh informasi bahwa kemampuan siswa dalam menjawab soal pada aspek konteks item pribadi dengan persentase 67,03%, pada item nasional dengan persentase 67,61% dan item global dengan persentase 68,39%. Jadi rata-rata persentase kemampuan literasi sains siswa dalam menjawab soal pada aspek konteks sebesar 67,57 termasuk kedalam klasifikasi sedang.

b. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan yang diukur terdiri dari item konten, prosedural, dan empiris. Persentase masing-masing item pada aspek pengetahuan dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:

**Tabel 4.3 Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan**

Aspek	Item	Persentase (%)	Rata-Rata Nilai	Kriteria
Pengetahuan	Konten	70,38	66,87	Sedang
	Prosedural	63,18		
	Empiris	69,64		

Data pada tabel 4.3 dapat diperoleh informasi bahwa kemampuan siswa dalam menjawab soal pada aspek pengetahuan item kontendengan persentase sebesar 70,38%, pada item prosedural dengan persentase 63,18%, pada item empiris dengan persentase 69,64%. Dimana rata-rata persentase kemampuan literasi sains siswa dalam menjawab soal pada aspek pengetahuan sebesar 67,73% dengan nilai rata-rata 66,87 termasuk kedalam klasifikasi sedang.

c. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi yang diukur terdiri dari item menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah. Persentase masing-masing item pada aspek kompetensi dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

**Tabel 4.4 Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi**

Aspek	Item	Persentase (%)	Rata-Rata Nilai	Kriteria
Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	60,35	58,45	Rendah
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	61,58		
	Mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah	48,64		

Data pada tabel 4.4 dapat diperoleh informasi bahwa kemampuan siswa dalam menjawab soal pada aspek kompetensi item menjelaskan fenomena ilmiah dengan persentase sebesar 50,39% pada item menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dengan persentase 63,68%, item mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah sebesar 61,05%. Dimana rata-rata persentase kemampuan literasi sains siswa dalam menjawab soal pada aspek kompetensi sebesar 56,85% dengan nilai rata-rata 58,45 termasuk kedalam klasifikasi rendah.

d. Aspek Sikap

Aspek sikap yang diukur terdiri dari item minat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah, dan kesadaran lingkungan. Persentase masing-masing item pada aspek sikap dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

**Tabel 4.5 Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Sikap**

Aspek	Item	Sub Indikator	Nilai	Persentase (%)	Rata-Rata Nilai	Kriteria
Sikap	Minat terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi	Minat belajar sains	75,16	70,25	66,26	Sedang
		Kenikmatan ilmu	60,74			
		Masa depan berorientasi sains	85,62			
		Motivasi belajar	85			
		Pengelompokan ilmu	63,85			
		Penggunaan teknologi dalam belajar	53,98			
	Menilai pendekatan ilmiah	Komitmen terhadap bukti sebagai dasar kepercayaan untuk penjelasan tentang dunia material	60,44	61,42		
		Penilaian kritik sebagai sarana untuk menetapkan validitas	63			

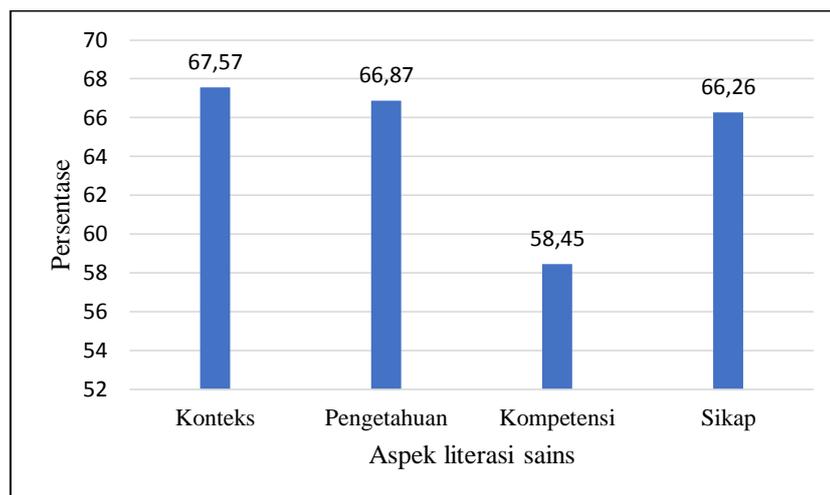
		gagasan apapun				
	Kesadaran akan lingkungan	Kesadaran akan masalah lingkungan	81,83	67,13		
		Persepsi isu- isu lingkungan	63,95			
		Optimisme lingkungan	51,78			

Data pada tabel 4.5 dapat diperoleh informasi bahwaminat siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh terhadap ilmu pengetahuan dan teknologitinggi dengan persentase 70,25%. Dimana minat siswa dalam belajar sains sebesar 75,16%, kenikmatan ilmu sebesar 60,74%, masa depan berorientasi sains sebesar 85,62%, motivasi siswa dalam belajarsains 85%, pengelompokan ilmu 63,85%, penggunaan teknologi dalam belajar 53,98%

Kemampuan siswa dalam menilai pendekatan ilmiah sebesar 71,04%, dimana komitmen siswa terhadap bukti sebagai dasar kepercayaan untuk penjelasan tentang dunia material sebesar 67,65% dan kemampuan siswa dalam penilaian kritik sebagai sarana untuk menetapkan validitas gagasan 76,46%.

Sikap siswa terhadap lingkungan sebesar 67,13%, dimana kesadaran siswa akan maslah lingkungan sebesar 81,83%, persepsi isu-isu lingkungan sebesar 63,95%, optimesme lingkungan sebesar 51,78%. Dimana rata-rata persentase kemampuan literasi sains siswa dalam menjawab soal pada aspek sikap sebesar 69,47% dengan nilai rata-rata 69,48 termasukdalam klasifikasi sedang.

Persentase kemampuan masing-masing aspek literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh dapat disajikan dalam bentuk diagram batang pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 4.1 Persentase kemampuan literasi sains siswa

### 3. Data Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains Siswa.

Berdasarkan hasil kuesioner faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains maka didapatkan data sebagai berikut.

#### a. Jati Diri Siswa

Faktor jati diri yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa yaitu yang berkaitan dengan usia siswa saat ini, jenis kelamin, pernah menempuh pendidikan taman kanak-kanak, usia pertama masuk sekolah dasar, selama sekolah pernah tinggal kelas. Persentase hasil angket tentang faktor jati diri yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Faktor jati diri siswa

No	Indikator	Sub indikator	Persentase (%)
1	Usia siswa saat ini	(-) 15 tahun	0
		15 tahun	52,08 %
		(+) 15 tahun	47,92%
2	Jenis kelamin	Laki-laki	33,33 %
		Perempuan	66,67%
3	Pernah menempuh pendidikan taman kanak-kanak	Tidak pernah	16,67%
		Pernah selama 1 tahun	56,25%
		Pernah selama 2 tahun	27,08%
4	Usia siswa pertama kali masuk sekolah	5 tahun	0
		6 tahun	52,08%

	dasar	7 tahun	43,75%
		8 tahun	0
5	Selama sekolah siswa pernah tinggal kelas	Tidak pernah	97,91%
		1 kali	2,09%
		2 kali	0
6	Terlambat datang kesekolah	Tidak pernah	87,5%
		1 - 2 kali	8,34%
		3 - 5 kali	4,17%
7	Membolos	Tidak pernah	97,91%
		1 - 2 kali	2,09%
		3 - 4 kali	0%

Data pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa terdapat lima indikator mengenai latar belakang siswa yang mempengaruhi kemampuan literasi sains. Berdasarkan data yang diperoleh siswa yang berusia 14 tahun sebanyak 0%, siswa berusia 15 tahun sebanyak 52,08% dan siswa berusia 16 tahun sebanyak 47,92%. Artinya siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh seharusnya sudah mampu untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk berpartisipasi sebagai anggota dari masyarakat serta bertanggung jawab.

Di kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh terdapat perbedaan jumlah siswa laki-laki dan siswa perempuan. Siswa laki-laki sebanyak 33,33% sedangkan siswa perempuan sebanyak 66,67%. Rata-rata siswa di kelas X MIA di MAN 2 lebih didominasi oleh siswa perempuan.

Dari aspek pengalaman belajar siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh sebelumnya, ada yang pernah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak dan yang tidak pernah mengikuti sama sekali. Siswa yang tidak pernah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak sebanyak 16,66%, sedangkan yang pernah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak selama 1 tahun sebanyak 56,25% dan yang pernah mengikuti taman kanak-kanak lebih dari 1 tahun sebanyak 27,08%. Deskripsi tersebut menunjukkan bahwa siswa kelas X MIA

MAN 2 Payakumbuh sebagian besar telah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak. Artinya, siswa yang sudah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak lebih siap untuk menerima pendidikan lanjutan.

Usia siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh memasuki sekolah dasar adalah berkisar usia 5-7 tahun. Siswa yang memasuki sekolah dasar pada usia 5 tahun sebanyak 4,17%, pada usia 6 tahun sebanyak 52,08%, dan pada usia 7 tahun sebanyak 43,75%. Deskripsi tersebut menunjukkan bahwa siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh rata-rata memasuki sekolah dasar pada usia 6 tahun.

Dari tabel di atas menunjukkan siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh ada yang tinggal kelas sebanyak 1 kali dengan frekuensi kecil yaitu hanya sebesar 2,09%. Sedangkan sebanyak 97,81% tidak pernah tinggal kelas.

Informasi keterlambatan siswa datang ke sekolah dua minggu terakhir sebelum penelitian dilaksanakan. Berdasarkan data yang diperoleh siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh yang tidak pernah terlambat sebanyak 87,5%, pernah terlambat satu sampai dua kali 8,34%, terlambat tiga sampai lima kali 4,17%. Hal ini berarti jam pembelajaran pada satuan pendidikan dapat dilakukan secara tepat waktu dan kedisiplinan siswa relatif tinggi (87,5%).

Informasi data siswa yang tidak masuk sekolah dalam dua minggu terakhir sebelum penelitian dilaksanakan yaitu tampak sebagian besar siswa (97,91%) tidak membolos sekolah, 2,09% siswa membolos satu atau dua kali. Artinya keinginan siswa untuk mengikuti pembelajaran di kelas sangat tinggi.

Jadi aspek jati diri siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh sangat mempengaruhi kemampuan literasi sainsnya. Semakin baik aspek jati dirinya maka semakin tinggi kemampuan literasi sains siswa.

b. Lingkungan Sosial Budaya

Faktor lingkungan sosial budaya yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa yaitu yang berkaitan dengan sarana yang mendukung pembelajaran, keluarga, dukungan orang tua terhadap pendidikan, sekolah siswa, dan pandangan orang tua terhadap pentingnya ilmu sains. Persentase hasil angket tentang faktor lingkungan sosial budaya yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini:

**Tabel 4.7 Faktor lingkungan sosial budaya**

No	Indikator	Sub indikator	Persentase (%)	
1	Sarana yang mendukung pembelajaran	Meja belajar	83,33%	
		Kamar tidur sendiri	91,67%	
		Komputer	60,41%	
		Buku sains	68,75%	
		Kamus	93,75%	
		Televisi	89,58%	
		Smartphone	89,58%	
		Wifi	16,67%	
		Koran	56,25%	
		Majalah	37,5%	
2	Keluarga siswa	Teman tinggal	Ayah dan ibu	87,5%
			Ayah	2,09%
			Ibu	6,25%
			Kakek dan nenek	2,09%
			Orang lain	2,09%
		Pendidikan terakhir ayah	SD/tidak tamat	8,33%
			SMP/MTs	14,58%
			SMA/SMK	47,91%
			D3	6,25%
			S1, S2	20,83%
			S3	2,09%
		Pendidikan terakhir ibu	SD/tidak tamat	8,33%
			SMP/MTs	8,33%
			SMA/SMK	47,91%
			D3	4,16%
			S1, S2	31,25%
			S3	0
		Pekerjaan ayah	Bekerja penuh	62,5%
Bekerja paruh	35,41%			

			waktu	
			Sedang tidak bekerja	2,09%
		Pekerjaan ibu	Bekerja penuh	35,41%
			Bekerja paruh waktu	31,25%
			Sedang tidak bekerja	33,33%
3	Dukungan orang tua terhadap pendidikan		Meluangkan waktu untuk anak	68,75%
			Mendukung kegiatan anak di sekolah	91,14%
4	Kondisi sekolah		Pemilihan sekolah oleh orang	89,11%
			Penilaian orang tua terhadap sekolah	81,59%
5	Pandangan orng tua terhadap ilmu pengetahuan		Pentingnya pembelajaran sains	81,77%

Data pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa terdapat beberapa sarana yang mendukung pembelajaransiswa seperti meja belajar sebanyak 83,33% siswa memilikinya, kamar tidur sendiri 91,67%, komputer 60,41%, buku sains, 68,75%, kamus 93,75%, televisi sebanyak 89,58%, smartphone sebanyak 89,58%, wifi sebanyak 16,67%, koran sebanyak 56,25%, majalah sebanyak 37,5% dan kendaraan sebanyak 95,83%.Data tersebut menunjukkan bahwa siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuhsebagian besar telah memiliki sarana untuk mendukung pembelajarannya di rumah.

Dari data yang diperoleh siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh sebagian besar tinggal dengan ayah dan ibu dengan persentase perolehan 87,5% dan yang tinggal dengan ayah sebanyak 2,09%, yang tinggal dengan ibu sebanyak 6,25% dan yang tinggal dengan nenek sebanyak 2,09%. Hal ini menunjukkan rata-rata siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh masih tinggal dengan ayah dan ibu. Peran dan fungsi orang tua sangat penting dalam keluarga, orang

tua akan menanamkan sendi-sendi dasar pendidikan yang mempengaruhi kepribadian anak.

Informasi mengenai pendidikan terakhir orang tua siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh menunjukkan bahwa pendidikan tertinggi ayah tingkat sekolah dasar (SD) sebanyak 8,33%, tinggkat SMP sederajat sebanyak 14,58%, tinggkat SMA sederajat sebanyak 47,91%, tingkat D3 sebanyak 6,25%, tingkat S1 dan S2 sebanyak 20,83 %, dan tingkat S3 sebanyak 2,09%. Pendidikan tertinggi Ibu tingkat sekolah dasar (SD) sebanyak 8,33%, tinggkat SMP sederajat sebanyak 8,33%, tinggkat SMA sederajat sebanyak 47,91%, tingkat D3 sebanyak 4,16%, tingkat S1 dan S2 sebanyak 31,25 %. Distribusi data tersebut menunjukkan rata-rata tingkat pendidikan terakhir orang tua siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh lulusan SMA sederajat serta lulusan S1 dan S2. Artinya orang tua sudah memiliki ilmu pengetahuan yang baik untuk mendidik dan memperhatikan pendidikan anak.

Berdasarkan data yang diperoleh mengenai pekerjaan orang tua siswa, dapat diperoleh informasi siswa yang ayahnya bekerja penuh sebanyak 62,5%, bekerja paruh waktu sebanyak 35,4% dan yang tidak bekerja sebanyak 2,09%. Sedangkan ibu yang bekerja penuh sebanyak 35,41%, yang bekerja paruh waktu sebanyak 31,25% dan yang tidak bekerja sebanyak 33,33%. Hal ini menunjukkan rata-rata orang tua siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh memiliki kesibukan untuk bekerja.

Data mengenai dukungan orang tua terhadap pendidikan anak dapat dilihat pada kesediaan waktu orang tua untuk anaknya dan dukungan terhadap kegiatan anak disekolah. Kesediaan waktu orang tua siswa untuk anaknya sebanyak 68,75% dan dukungan orang tua terhadap kegiatan anak di sekolah sebanyak 91,14%. Artinya dukungan orang tua terhadap pendidikan anak cukup baik.

Dari data yang diperoleh orang tua yang memperhatikan pemilihan sekolah untuk anaknya sebanyak 89,11% dan orang tua yang memperhatikan kualitas dan kuantitas sekolah untuk anaknya sebanyak 81,59%. Artinya orang tua sangat memperhatikan kondisi sekolah yang baik untuk pendidikan anak-anaknya.

Informasi mengenai pandangan orang tua siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh terhadap ilmu pengetahuan, dari data yang diperoleh dapat dilihat sebanyak 81,77% memiliki pandangan positif. Jadi aspek lingkungan sosial budaya dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh.

## **B. PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti membagi pembahasan menjadi beberapa sub bab yang terdiri dari kemampuan literasi sains secara keseluruhan, kemampuan literasi sains siswa pada aspek konteks, kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan, kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi, kemampuan literasi sains siswa pada aspek sikap dan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa.

### **a. Kemampuan literasi sains siswa aspek konteks**

Aspek konteks yang diukur yaitu melihat kemampuan siswa untuk terlibat dengan isu-isu ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kemampuan literasi sains siswa pada aspek konteks secara keseluruhan sebesar 67,57% dengan kategori ketercapaian “sedang”. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh telah terlibat dengan isu-isu ilmiah yang berkaitan dengannya siswa, keluarga dan kelompok sebaya (konteks pribadi), masyarakat (konteks nasional) dan kehidupan di seluruh dunia (konteks global).

Dilihat pada masing-masing item aspek konteks ini siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh lebih menguasai konteks global dari pada

konteks pribadi maupun nasional. Item global yang disajikan berkaitan dengan efek rumah kaca dan migrasi burung. Soal tersebut terdapat pada nomor 1, 2, 3, 20, 21 dan 22. Materi efek rumah kaca sudah familiar bagi siswa dimana materi tersebut juga sudah dipelajari di SMP sebelumnya sehingga soal pada tema ini umumnya dapat dikerjakan oleh siswa. Soal dengan tema migrasi burung juga banyak dijawab oleh siswa hal ini menandakan bahwa migrasi burung tidaklah asing bagi siswa walaupun tidak ada materi pelajaran khusus untuk tema ini. Tetapi siswa dapat mengetahui migrasi burung ini dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Aspek nasional yang disajikan berkaitan dengan tema, bahaya rokok, koloni lebah, budidaya ikan. Ketiga tema ini tidaklah asing bagi siswa namun dalam menjawab soal siswa kurang teliti dan fokus. Tema bahaya rokok terdapat pada soal nomor 4 dan 5. Soal ini menjelaskan kandungan yang terdapat dalam rokok serta bahaya kesehatan yang ditimbulkan dari rokok. Tema koloni lebah menjelaskan bagaimana dampak dari terganggunya koloni lebah terhadap populasi hewan lain. Tema ini kurang dipahami oleh siswa dan kemampuan siswa dalam menghubungkan pengetahuan konsep juga rendah. Tema budidaya ikan sedikit asing bagi siswa sebab tema ini juga tidak dijelaskan di materi sains di sekolah-sekolah.

Aspek pribadi berkaitan dengan tema keseimbangan suhu tubuh (homeostasis), dan alat optik (kaca mata). Kedua tema ini juga tidaklah jauh dari kehidupan sehari-hari siswa, dan materi ini juga sudah dipelajari siswa di sekolah. Tema homeostasis menjelaskan bahaya yang ditimbulkan dari berlari dicuaca panas dan tidak minum air, dan siswa dapat menentukan kondisi suhu, kelembapan udara yang cocok untuk berlari dan terhindar dari bahaya dehidrasi dan stroke. Disini siswa tidak hanya memahami materi homeostasis, tetapi juga mengetahui kondisi suhu dan kelembapan yang aman bagi tubuh. Dilihat dari jawaban siswa pada tema ini sedikit rendah dari tema yang lain, hal ini dapat disebabkan oleh keterlibatan siswa pada konteks ini lemah. Pada tema alat optik

kemampuan konteks siswa juga rendah dibandingkan tema yang lain. Walaupun materi tentang alat optik sudah dipelajari disekolah namun siswa kurang mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Sebenarnya implementasi aspek konteks sudah tertera dalam pembelajaran kurikulum 2013. Pada proses pembelajaran siswa sudah diarahkan untuk mampu mengaitkan satu materi dengan kehidupan sehari-hari siswa. Berdasarkan hasil yang diperoleh kemungkinan guru-guru di SMP sudah mengaitkan materi pembelajaran sains dengan kehidupan sehari-harinya. Mereka sudah mampu untuk terlibat dengan isu-isu ilmiah dalam kehidupan sehari-hari serta mengaitkan pengetahuan yang telah didapatkan dengan situasi kehidupan. Aspek konteks akan mendukung kemampuan pengetahuan siswa. Menurut penelitian Jong (2006: 6) menyatakan bahwa pembelajaran yang mengaitkan konsep dengan konteks yang aplikatif dan dekat dengan kehidupan siswa dapat memudahkan siswa untuk memahami konsep yang sedang dipelajari, sehingga daya ingat terhadap konsep itu pun menjadi cenderung mudah diingat dan tidak mudah untuk dilupakan.

Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada aspek konteks yaitu dengan merapkan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dimana model ini akan merangsang siswa untuk tertarik dan antusias untuk mencari, mendalami, dan mencari informasi tentang materi dan aplikasinya, baik pada materi yang sedang dipelajari maupun pada materi yang akan dipelajari. Hal ini juga dipekuat oleh penelitian Jhones (1996:12) yang menyatakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat mengaktifkan pengetahuan awal peserta didik, mengembangkan proses berfikir, membuat siswa lebih paham dan pembelajaran dalam konteks yang menyerupai kehidupan situasi dunia nyata. Jadi untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh guru bidang studi biologi dapat menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam pembelajaran.

Temuan penelitian ini juga di ungkapkan oleh Mufida Nofiana (2017: 84) dengan judul Profil Kemampuan Literasi sains Siswa SMP di Kota Purwokerto ditinjau dari Aspek Konten, Proses, dan Konteks Sains. Hasil penelitian menjelaskan kemampuan literasi sains siswa termasuk dalam kriteria rendah pada 3 aspek yaitu aspek konten (53,80%), aspek proses (44,038%) dan aspek konteks (35,088%). Disini peneliti membandingkan dengan aspek konteksnya, pada penelitian mufida aspek konteks siswa sangat rendah yaitu 35,088%. Menurut Mufida hal ini disebabkan pembelajaran sains selama ini kurang relevan dan kurang populer di mata para siswa SMP. Dikarenakan kurikulum yang digunakan di sekolah cenderung menempatkan materi subjek terlebih dahulu kemudian sedikit aplikasinya.

**b. Kemampuan Literasi Sains Siswa Aspek Pengetahuan**

Aspek pengetahuan yang di ukur yaitu mengenai konsep-konsep yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Tujuan tes kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan adalah untuk menggambarkan sejauh mana siswa dapat menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks yang relevan dengan kehidupan. Berdasarkan hasil yang didapat, kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan secara keseluruhan sebesar 66,87% dengan kategori ketercapaian “sedang”. Sebagian besar siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh telah mampu menguasai fakta, konsep, ide dan teori tentang alam semesta dan bagaimana ide-ide tersebut diproduksi. Siswa juga telah mampu memahami tentang fungsi dan peranan pertanyaan, pengamatan, teori, hipotesis, model, dan argumen dalam sains, penahaman tentang berbagai bentuk penyelidikan ilmiah.

Jika dilihat pada masing-masing item aspek pengetahuan, pengetahuan prosedural memiliki kemampuan yang rendah dibandingkan dengan pengetahuan konten dan pengetahuan empiris. Hal ini disebabkan pengetahuan prosedural membutuhkan kemampuan pengetahuan konten

dan juga pengetahuan empiris. Pengetahuan prosedural membahas tentang pengetahuan penelitian, seperti mengulangi pengukuran untuk meminimalkan kesalahan dan mengurangi ketidak pastian, mengontrol variabel, serta prosedur standar untuk menyajikan dan komunikasi data.

Item pengetahuan prosedural yang disajikan terdapat pada soal no 3, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25. Kemampuan siswa dalam menjawab soal ini sebesar 64,55% dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil jawaban, dalam menjawab pengetahuan prosedural ini siswa hanya fokus pada konsep sains dan mereka tidak mampu untuk melakukan pengetahuan prosedural. Soal no 3 siswa dapat memberikan salah satu contoh faktor yang mempengaruhi efek rumah kaca selain karbon dioksida. Disini siswa dituntut untuk mempertimbangkan variabel kontrol dalam hal tinjauan kritis dan bukti yang digunakan untuk mendukung klaim.

Menurut teori perkembangan yang dikemukakan oleh Piaget (Desmita, 2009: 101) siswa SMA Kelas X sebenarnya sudah masuk ke dalam fase operasional (11-usia dewasa), pada fase ini cara berpikir anak sudah berpindah dari cara berpikir konkret menuju berpikir abstrak dan hipotesis. Artinya anak sudah mampu melakukan proses berpikir rasional dan mampu menyelesaikan masalah secara ilmiah, yaitu proses berpikir yang dilakukan secara sistematis yang diawali dari masalah, pemahaman terhadap masalah, mengajukan hipotesa atau jawaban sementara terhadap pemecahan masalah, mengumpulkan dan memverifikasi data dan mengambil kesimpulan, yaitu apakah hipotesis yang diajukan dapat diterima atau ditolak.

Menurut (Suciati, 2015: 22) lemahnya kemampuan siswa dalam pengetahuan prosedur disebabkan oleh proses pembelajaran sains yang cenderung transfer pengetahuan dari guru kepada siswa yang dilakukan secara verbal dan kurang menenkan pada proses. Akibatnya siswa memahami konsep-konsep biologi hanya sebagai hafalan. Maka dalam

pembelajaran biologi guru hendaklah membimbing siswa untuk menemukan pengetahuan itu sendiri.

Salah satu aktivitas pembelajaran sains yang mendorong siswa untuk bisa mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri adalah dengan menerapkan metode pembelajaran yang berbasis kegiatan praktikum. Melalui kegiatan praktikum yang dilaksanakan dalam pembelajaran sains, akan melatih siswa terbiasa untuk bisa merencanakan pembelajarannya, melaksanakan pembelajaran, dan mengevaluasi pembelajarannya secara mandiri. Penyelidikan ilmiah merupakan suatu aktivitas multidimensional yang meliputi pengamatan, menemukan masalah, menyelidiki buku dan sumber lainnya, merencanakan investigasi, melakukan percobaan, mengumpulkan data, analisis data dan interpretasi, mengajukan solusi, menjelaskan dan mempresentasikan hasil penyelidikan (National Research Council 1996: 223). Jadi, untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada pengetahuan prosedural dapat dioptimalkan melalui penerapan pembelajaran berbasis kegiatan praktikum.

Kemampuan siswa dalam pengetahuan epistemik juga sedang dengan persentase sebanyak 69,64%. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa pada soal no 1 dan 2. Rata-rata siswa mampu menjawab soal ini dengan baik. Pertanyaan no 1 dan 2 menuntut siswa untuk memahami tidak hanya bagaimana data direpresentasikan dalam dua grafik, tetapi juga untuk mempertimbangkan apakah bukti ini secara ilmiah membenarkan kesimpulan yang diberikan. Dari hasil jawaban siswa banyak siswa yang terjebak pada soal ini. Siswa hanya berfokus pada teks sehingga kurang memahami fungsi dan peranan pertanyaan, pengamatan, teori, hipotesis, model dan argumen dalam sains, pemahaman dalam berbagai bentuk penyelidikan ilmiah.

Adapun kemampuan siswa pada item pengetahuan konten lebih baik dari item lainnya dengan persentase kemampuan 71,37% termasuk dalam kategori tinggi. Item pengetahuan konten dapat dilihat pada soal no 4, 5, 8, 12, 14, 15, 20. Seperti soal no 4 dan 5 siswa dituntut untuk

menjelaskan teori tentang zat yang kandungan dalam rokok dan efek dari merokok. Soal no 14 dimana siswa di tuntutan untuk menyampaikan pengetahuan mengenai konsep tentang ciri-ciri virus. Dalam literasi sains masing-masing aspek saling berkaitan satu sama lain. Dimana aspek pengetahuan akan mempengaruhi aspek konteks, kompetensi dan aspek sikap nantinya. Oleh karena itu untuk melihat bagaimana kompetensi siswa maka kita harus melihat sejauhmana pemahamannya terhadap aspek pengetahuan dan konteks.

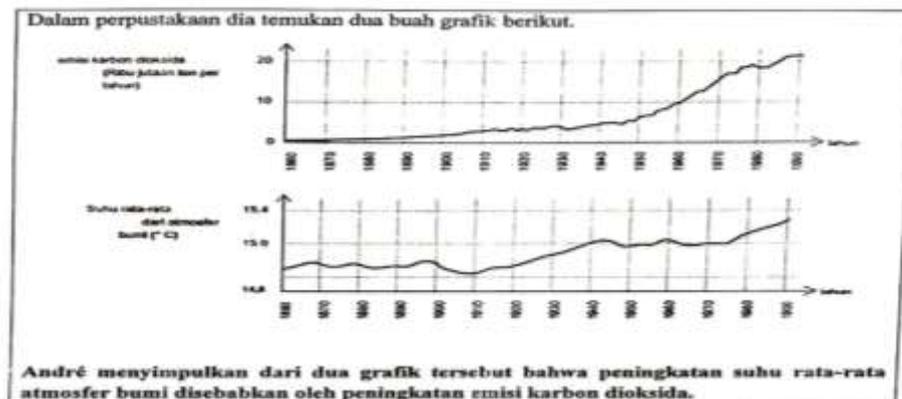
Hasil penelitian mengenai aspek pengetahuan ini juga di jelaskan oleh oleh Mufida Nofiana (2017: 80) dengan judul Profil Kemampuan Literasi sains Siswa SMP di Kota Purwokerto ditinjau dari Aspek Konten, Proses, dan Konteks Sains. Hasil penelitian pada aspek konten (53,80%). Hal ini menunjukkan kemampuan literasi sains siswa SMP di kota purwokerto dalam aspek konten sains masih rendah. Meskipun pembelajaran IPA di SMP lebih menekankan pada penguasaan aspek konten, namun kenyataannya penguasaan konsep siswa tentang IPA masih rendah. Adanya tuntutan terselesaikannya materi bahan ajar oleh guru sesuai target kurikulum memaksa siswa harus menerima konsep-konsep IPA yang mungkin belum sepenuhnya dipahami. Hal ini menjadikan banyak konsep-konsep IPA dipahami secara salah (miskonsepsi) atau hanya sekedar dihafalkan yang pada akhirnya konsep tersebut mudah dilupakan.

### **c. Kemampuan Literasi Sains Siswa Aspek Kompetensi**

Aspek kompetensi sains mengukur pada proses mental siswa yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah. Berdasarkan gambar 1 menunjukkan kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi paling rendah dari aspek lainnya dengan rata-rata persentase sebesar 58,45%. Hal ini dilihat rendahnya kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, serta mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah.

Jika dilihat pada masing-masing item aspek kompetensi, kompetensi mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah memiliki kemampuan yang rendah dibandingkan dengan kompetensi yang lain. Hal ini disebabkan kompetensi mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah membutuhkan kemampuan untuk mendesain dan mengevaluasi proses penyelidikan ilmiah. Kompetensi ini mencakup pula kemampuan siswa dalam hal kemampuan berkolaborasi, berkomunikasi, berfikir kritis dan evaluatif. Selain itu siswa juga harus mampu memahami konsep pelaporan dan diseminasi hasil penyelidikan. Pada kompetensi ini siswa tentu saja harus memiliki kompetensi pengetahuan yang baik pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik. Dari data hasil ang diperoleh siswa kelas X MAN 2 Payakumbuh belum terbiasa melakukan kompetensi ini.

Pada ketiga item soal kompetensi, soal yang berupa menjelaskan fenomena ilmiah merupakan soal yang paling mudah untuk dipahami siswa. Soal ini terdiri dari 14 butir yang terletak pada nomor 1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25. Menurut OECD (2016b: 24) soal tersebut menuntut siswa untuk mengingat pengetahuan konten yang sesuai dalam situasi tertentu dan menggunakannya untuk menafsirkan dan menjelaskan fenomena yang menarik. Berikut merupakan contoh soal pada instrumen PISA 2015 yang mengandung aspek yang menjelaskan fenomena ilmiah.



Pertanyaan 1/3

Apakah grafik di atas mendukung kesimpulan yang diungkapkan oleh André?

Jawab:

YA, karena grafiknya meningkat setiap tahun./suhunya terus meningkat

Gambar 4.2 Contoh butir soal nomor 1 dan jawaban siswa

Pada contoh soal diatas merupakan salah satu siswa yang menjawab soal tersebut. Jawaban yang diberikan PISA yaitu “Tidak, sebab berdasarkan dua grafik yang disajikan dapat kita lihat, dimana grafik pertama mengenai emisi karbon dioksida dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Sedangkan untuk grafik kedua dimana suhu rata-rata dari atmosfer bumi tidak stabil, ia mengalami peningkatan dan penurunan. Jadi Andre tidak bisa menyimpulkan penyebab dari efek rumah kaca adalah peningkatan emisi karbon dioksida”

Siswa hanya berfokus pada satu grafik sehingga tidak memprediksi adanya hubungan antara emisi gas karbon dioksida dan rata-rata suhu bumi. Sehingga apabila siswa mampu menjelaskan fenomena ilmiah dengan baik dan benar memperoleh skor 2, apabila siswa mampu menjelaskan fenomena ilmiah dengan baik dan benar namun kurang lengkap memperoleh skor 1. Dan apabila siswa tidak mampu menjawab soal menjelaskan fenomena ilmiah dengan baik dan benar maka diberi skor 0. Butir soal no 1 ini memiliki tingkat kesukaran level 3. Untuk dapat mencapai level tersebut siswa harus mampu mengidentifikasi dengan jelas masalah ilmiah dalam berbagai konteks. Siswa dapat memilih fakta-fakta

dan pengetahuan untuk menjelaskan fenomena dan menerapkan model atau strategi penyelidikan sederhana. Pada tingkat ini siswa dapat menafsirkan dan menggunakan konsep-konsep ilmiah dari berbagai disiplin ilmu dan menerapkannya langsung pada masalah yang dihadapi. Siswa dapat mengembangkan pernyataan singkat menggunakan fakta-fakta dan membuat keputusan berdasarkan pengetahuan ilmiah (OECD, 2016b: 26).

Kompetensi menafsirkan data dan bukti secara ilmiah merupakan item kompetensi kedua yang sulit dijawab siswa. Soal ini terdiri dari 8 butir yang mana terletak pada nomor 5, 6, 7, 12, 21, 23. Menurut OECD (2016b: 32) soal tersebut menuntut siswa untuk mengidentifikasi pertanyaan sebagai hasil eksplorasi dari penelitian ilmiah yang diberikan. Membedakan pertanyaan yang bisa diselidiki secara ilmiah. Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah. Dan mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah. Serta menjelaskan dan mengevaluasi bagaimana para ilmuwan memastikan keadaan data, objektivitas, dan penjelasan yang digeneralisasikan. Berikut merupakan contoh soal pada instrumen PISA 2015 yang mengandung aspek yang menjelaskan fenomena ilmiah.

**TOPIK 4: KOLONI LEBAH**

<p><b>Gangguan Koloni Lebah</b> <i>Bacalah text di samping !</i></p> <p><b>Pertanyaan 1/4</b> Memahami runtuhnya koloni lebah adalah penting untuk orang-orang yang menjaga dan mempelajari lebah, runtuhnya koloni lebah memiliki efek terhadap kehidupan lebah. Orang-orang yang mempelajari tentang kehidupan lebah juga telah mengidentifikasi dampak tersebut. Bunga matahari merupakan sumber makanan bagi lebah dan burung tertentu. Lebah memakan nektar dari bunga matahari, sementara burung-burung memakan bijinya.</p> <p>Mengingat hubungan ini, apakah dengan hilangnya koloni lebah akan mengakibatkan penurunan populasi burung? Dan jelaskan alasan Anda!</p> <p>Jawab:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Tidak, karena beberapa burung hanya memakan biji dari bunga matahari tidak memakan lebah-lebah itu.</p> </div>	<p><b>Gangguan Koloni Lebah</b></p> <p>Sebuah fenomena yang mengkhawatirkan mengancam kehidupan lebah di seluruh dunia yaitu keruntuhan koloni lebah. Runtuhnya koloni terjadi ketika lebah dipisahkan dari sarangnya maka ia akan mati. Para peneliti memprediksi bahwa ada sejumlah penyebab runtuhnya koloni lebah .</p>
---	---

Gambar 4.3 Contoh butir soal nomor 12 dan jawaban siswa

Pada contoh soal diatas merupakan salah satu siswa yang terjebak dalam menjawab soal tersebut. Jawaban yang diberikan PISA yaitu “iya, karenabunga tidak bisa menghasilkan biji tanpa penyerbukan. Sehingga burung tidak bisa memakan biji dari bunga matahari. Disini siswa hanya berfokus pada teks koloni lebah sehingga tidak memprediksi adanya hubungan antara lebah dengan populasi burung. Butir soal no 12 ini memiliki tingkat kesukaran level 3.

Kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah diperlukan untuk mengevaluasi laporan dari temuan-temuan ilmiah dan penyelidikan kritis. Hal ini bergantung pada kemampuan untuk membedakan pertanyaan ilmiah dari bentuk-bentuk lain dari penyelidikan atau mengenali pertanyaan yang bisa diselidiki secara ilmiah dalam konteks tertentu kompetensi ini memerlukan pengetahuan tentang fitur

kunci dari penyelidikan ilmiah - misalnya, hal-hal apa yang harus diukur, variabel apa yang harus diubah atau dikendalikan, atau tindakan apa yang harus diambil sehingga data yang akurat dan tepat dapat dikumpulkan hal ini membutuhkan kemampuan untuk mengevaluasi kualitas data yang di gilirannya tergantung pada mengenali bahwa data tidak selalu sepenuhnya akurat. Hal ini juga membutuhkan kemampuan untuk menentukan apakah investigasi didorong oleh premis teoritis yang mendasari atau, alternatif, apakah itu berusaha untuk menentukan pola. Seseorang melek ilmiah juga harus mampu mengenali pentingnya penelitian sebelumnya ketika menilai nilai penyelidikan.

Pengetahuan semacam ilmiah yang diberikan diperlukan untuk menempatkan pekerjaan dan menilai pentingnya setiap hasil yang mungkin. Misalnya, mengetahui bahwa pencarian vaksin malaria telah menjadi program berkelanjutan dari penelitian ilmiah selama beberapa dekade, dan mengingat jumlah orang yang dibunuh oleh infeksi malaria, temuan yang menunjukkan vaksin akan dicapai akan signifikansi besar. Selain itu, siswa perlu memahami pentingnya mengembangkan sikap skeptis terhadap semua laporan media dalam ilmu. Mereka harus mengakui bahwa semua penelitian didasarkan pada pekerjaan sebelumnya, bahwa temuan satu studi selalu tunduk pada ketidakpastian, dan bahwa studi ini dapat menjadi bias oleh sumber-sumber pendanaan kompetensi ini menuntut siswa untuk memiliki kedua pengetahuan prosedural dan epistemik tetapi juga dapat menarik pada pengetahuan konten mereka ilmu pengetahuan, untuk berbagai derajat.

Pada penelitian ini soal yang berupa mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah terdapat 4 butir soal yaitu pada soal nomor 9,10,11,dan 21. Berikut merupakan contoh soal pada instrumen PISA yang mengandung item mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah

**Pertanyaan 5/5**

Ketika berjalan dengan kelembaban udara 50% dan suhu udara 40 ° C , kemudian minum air, apakah hal ini aman menurut Anda?

<input checked="" type="checkbox"/>	Aman
<input type="checkbox"/>	Tidak aman

Jelaskan alasan Anda.

karna minum air adalah salah satu pencegah datangnya penyakit, yaitu dehidrasi.

Gambar 4.4 Contoh butir soal nomor 11 dan jawaban siswa

Butir soal no 11 merupakan soal yang paling banyak tidak berhasil dijawab oleh siswa dengan benar. Seperti contoh jawaban diatas, siswa tidak mampu mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah yang diberikan. Jawaban yang diberikan PISA yakni siswa dapat menyimpulkan bahwa berjalan dengan kelembapan udara 50% dan suhu 40 ° C , dengan minum air merupakan hal yang tidak aman bagi kondisi tubuh. Hal tersebut akan membuat pelari menderita stroke panas. Sehingga apabila siswa menjawab soal mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan baik dan tepat mendapat skor 2, dan apabila siswa menjawab soal mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan baik namun tanpa alasan mendapat skor 1, dan siswa tidak dapat menjawab soal menafsirkan data dan bukti secara ilmiah mendapat skor 0.

Siswa tidak mampu menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dengan baik dan tepat. Ketika berjalan dengan kelembaban udara 50% dan suhu udara 40 ° C , kemudian minum air hal ini tidak aman untuk tubuh. Pelari akan menderita stroke panas pada kelembaban udara 40% dan 60% dengan suhu udara 40 ° C walaupun dengan minum air. Dan pada kelembaban 50% dengan suhu udara 40 ° C akan mengakibatkan pelari berisiko terkena stroke panas karena suhu udara yang panas.

Soal ini termasuk soal Level 5, dimana siswa harus dapat mengidentifikasi komponen ilmiah dalam berbagaisituasi kehidupan yang kompleks, menerapkan kedua konsep ilmiah dan pengetahuan tentang ilmu

pengetahuan untuk situasi ini, dan dapat membandingkan, memilih dan mengevaluasi bukti ilmiah yang tepat untuk menanggapi situasi kehidupan. Siswa pada tingkat ini dapat menggunakan kemampuan inkuiri dengan baik. Siswa dapat membuat penjelasan berdasarkan bukti dan argumen berdasarkan analisis kritis mereka. Menurut penelitian Asyhari & Hartati (2015: 122), menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan dalam menggunakan bukti ilmiah dan menjelaskan tentang fenomena alam dapat semakin berkembang melalui kegiatan diskusi kelas yang difasilitasi oleh guru sehingga siswa dapat menyampaikan pendapat secara lisan dan tulisan berdasarkan temuan siswa tersebut.

Kompetensi mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah sebesar 49,37 %. Item ini sangat rendah dibandingkan dengan item menjelaskan fenomena ilmiah dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Sebab pada item ini membutuhkan analisa yang tinggi dengan tingkat kognitif C4, C5, dan C6. Sehingga dibutuhkan ketelitian, keseriusan dan kefokusannya dalam menjawab soal. Aspek kompetensi ini saling berkaitan dengan aspek konteks, pengetahuan dan sikap. Aspek konteks dibutuhkan oleh seseorang untuk mencapai kompetensi tertentu. Aspek pengetahuan dan sikap akan memengaruhi seseorang dalam mencapai kompetensi tertentu.

Hasil penelitian mengenai aspek kompetensi ini juga dijelaskan oleh Mufida Nofiana (2017: 80) dengan judul *Profil Kemampuan Literasi sains Siswa SMP di Kota Purwokerto ditinjau dari Aspek Konten, Proses, dan Konteks Sains*. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan literasi sains siswa SMP di kota purwokerto dalam aspek proses sains masih sangat rendah sebesar 36,67%. Menurut Mufida hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran IPA di SMP masih sekedar transfer pengetahuan dari guru kepada siswa yang dilakukan secara verbal sehingga kurang menekankan pada proses. Akibatnya siswa memahami konsep sains hanya sebagai hafalan.

Rendahnya kemampuan kompetensi literasi sains siswa juga diungkapkan oleh penelitian Jhoni Zhasda (2018: 478) dengan judul “*Analysis of Biological Science Literacy a Program for International Student Assessment (PISA) Class IX Junior High School Students at Solok Town*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan kompetensi literasi sains siswa SMP di Kota Solok rendah dengan persentase 46,93%. Menurut Jhoni hal ini disebabkan oleh kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa yang rendah.

#### **d. Kemampuan Literasi Sains Siswa Aspek Sikap**

Aspek sikap yang dilihat yaitu ketertarikan siswa terhadap sains seperti: minat siswa terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah siswa dan melihat kepedulian siswa terhadap lingkungan. Minat siswakelas X MIA MAN 2 Payakumbuh terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi termasuk dalam kategori tinggi hal ini dapat dilihat padaminat belajar siswa, kenikmatan ilmu, masa depan berorientasi sains, motivasi belajar, pengelompokan ilmu, dan pemanfaatan teknologi untuk belajar sains. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Adodo (2013: 309) menyatakan bahwa aspek ketertarikan dapat mempengaruhi perhatian dan meningkatkan memori dengan baik. Ketika seseorang sedang merasa tertarik terhadap suatu hal, maka ia akan memberikan perhatian pada hal tersebut. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Sulilawati (2015 : 12) seseorang akan bersikap dan bertindak untuk selalu mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat dan didengar. Ketertarikan terhadap sains menunjukkan bagaimana kesukaan seseorang terhadap sains, seperti ketertarikan mempelajari sains, bercerita mengenai sains, menonton program sains dan minat terhadap mata pelajaran sains (Zanaton, 2006: 33).

Menurut Ali (2013 : 26) sikap terhadap sains sangat penting bagi prestasi siswa karena sikap dan prestasi mengarahkan siswa pada pemilihan karir, penguasaan pemahaman konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Siswa yang mempunyai sikap positif terhadap

pelajaran sains akan cenderung lebih tekun dalam belajar sehingga memengaruhi keberhasilan siswa dalam bidang sains dan memperoleh prestasi yang baik. Hal ini juga diperkuat oleh Huang, et.al., (2012:107) salah satu faktor yang mempengaruhi hasil studi sains adalah aspek sikap sains yang berkaitan dengan faktor emosi yang mencakup minat dan kenyamanan belajar sains serta keterlibatan siswa dalam belajar sains. Jadi dapat disimpulkan bahwa minat siswa yang tinggi terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi mampu mendukung kemampuan literasi sains siswa.

Kemudian kemampuan siswa dalam menilai pendekatan ilmiah termasuk dalam kategori sedang. Hal ini dapat dilihat pada kemampuan siswa komitmen terhadap bukti sebagai dasar kepercayaan untuk penjelasan mengenai dunia material dan penilaian kritik sebagai sarana untuk menetapkan validitas gagasan. Kemampuan siswa dalam menilai pendekatan ilmiah dapat melihat kemampuan siswa berpikir secara ilmiah.

Kepedulian siswa terhadap lingkungan juga termasuk dalam kategori sedang hal ini dapat dilihat pada kesadaran siswa akan masalah lingkungan, persepsi isu-isu lingkungan dan optimis terhadap perubahan lingkungan. Sikap terhadap lingkungan menunjukkan minat dalam ilmu pengetahuan dan motivasi untuk bertindak secara bertanggung jawab pada lingkungan. Siswa dapat menunjukkan ketertarikan dan tanggap terhadap isu-isu perubahan lingkungan yang mempengaruhi kehidupan manusia dan memberi respon terhadap permasalahan lingkungan saat ini. Hal ini diperkuat oleh pendapat Damanik dan Bukit (2013: 321) ketertarikan terhadap isu sains akan mendorong siswa berusaha untuk memecahkan permasalahan terutama yang berkaitan dengan masalah lingkungan sehingga siswa peduli dan bertanggung jawab terhadap kualitas lingkungan sekitarnya.

Kemampuan aspek sikap ini relevan dengan penelitian Ekohariadi (2009:42) yang berjudul "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun". Menurut Ekohariadi *self-*

*efficacy* dan motivasi berkorelasi positif dengan skor kemampuan sains. Siswa yang mempunyai kepercayaan diri dan motivasi yang tinggi akan mempunyai skor kemampuan yang tinggi. Siswa yang memperoleh skor tes sains tinggi cenderung mempunyai sikap yang lebih positif terhadap sains. Hasil ini juga memperlihatkan kesesuaian dengan temuan Patrick *et al.* (2007: 62), Glynn *et al.* (2007: 1106) yang menyatakan bahwa motivasi sangat mempengaruhi prestasi belajar sains. Selain itu, hasil ini juga konsisten dengan temuan dari studi internasional TIMSS 1999 dan TIMSS 1995 (House, 2004: 112). Papanastasiou dan Zembylas (2004:276) menyatakan bahwa prestasi sains yang jelek dapat diperbaiki melalui stimulasi sikap positif siswa terhadap sains.

#### e. **Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Sains Siswa**

Rata-rata kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh sedang, hal ini disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor utama yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa yaitu faktor jati diri siswa dan faktor lingkungan sosial dan budaya. Menurut penelitian Roger (2016: 346) bahwa faktor-faktor dominan yang mempengaruhi prestasi siswa Indonesia peserta *PISA* 2012 yaitu faktor jati diri dan faktor sosial budaya. Peneliti memilih faktor ini karena kedua faktor ini yang melekat pada diri siswa. Namun ada juga faktor lain yang mempengaruhi kemampuan literasi sains ini seperti faktor sekolah, guru bidang studi, dan lain-lain, namun disini peneliti tidak bisa berpedoman kepada faktor-faktor tersebut karena peneliti melaksanakan penelitian di Kelas X MIA dimana siswa-siswa disini masih baru dan mereka masih berpatokan pada sekolah-sekolah mereka sebelumnya. Jadi peneliti tidak melihat faktor sekolah dan strategi guru dalam mengajar.

##### **1.) Faktor Jati Diri**

Usia siswa dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains, sebab siswa yang berusia di bawah 15 tahun belum menyelesaikan pendidikan wajib belajar. Di Indonesia sendiri siswa yang sudah menyelesaikan wajib belajar berusia sekitar 15 tahun dan siswa sudah

mampu menguasai pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk berpartisipasi sebagai anggota dari masyarakat serta bertanggung jawab. Soal PISA dirancang untuk siswa yang telah menyelesaikan pendidikan wajib belajar, sehingga mereka telah mampu mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan sains (OECD, 2016a: 120).

Selain usia perbedaan jumlah siswa laki-laki dan perempuan juga menjadi faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA Man 2 Payakumbuh, disini siswa perempuan lebih dominan dari pada siswa laki-laki. Berdasarkan penelitian Furooq dkk (2011:10) yang membandingkan kemampuan kompetensi siswa laki-laki dan perempuan dengan menggunakan uji korelasi. Terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan siswa perempuan, dimana siswa perempuan memiliki kompetensi yang lebih baik dari siswa laki-laki. Menurut Ceballo, McLoyrd dan Toyokawa (2004:726) mengungkapkan bahwa siswa perempuan biasanya menunjukkan upaya lebih untuk dapat meningkatkan nilai hasil belajarnya.

Pengalaman belajar siswa juga menjadi faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Siswa yang pernah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak kemampuan literasi sainsnya lebih baik dari siswa yang tidak pernah mengikuti taman kanak-kanak. Dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh sebagian besar telah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak. Menurut Perdana (2015: 295) siswa yang sudah mengikuti pendidikan taman kanak-kanak lebih siap untuk menerima pendidikan lanjutan. Pendidikan taman kanak-kanak yang ditempuh siswa berperan untuk menentukan prestasi siswa. Dimana pembelajaran atau permainan pada pendidikan taman kanak-kanak turut berperan dalam kesiapan siswa untuk mengikuti pembelajaran dan pengetahuan sains.

Kemudian usia siswa saat memasuki Sekolah Dasar juga berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa. Dari hasil

penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh rata-rata memasuki sekolah dasar pada usia 6 tahun. Menurut Roger (2016: 338) capaian literasi sains siswa berusia 5 tahun lebih tinggi dari pada usia di atasnya. Anak yang berusia 5 tahun sudah masuk sekolah menunjukkan motivasi orang tua terhadap pendidikan yang tinggi dan berasal dari keluarga yang tingkat kesejahteraan tinggi. Kondisi keluarga yang sejahtera menyebabkan mereka segera memasukkan anaknya ke sekolah dan mereka mengawasi anak dalam belajar. Anak yang masuk sekolah berusia 8 tahun atau 7 tahun menunjukkan perhatian keluarga terhadap pendidikan anak yang kurang. Jadi keterlambatan siswa memasuki sekolah dasar juga dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa.

Faktor keseriusan siswa dalam belajar juga dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh yang tinggal kelas sebanyak 1 kali hanya sebagian kecil. Keseriusan siswa dalam belajar juga dapat dilihat pada ketepatan waktu siswa datang ke sekolah. Dari hasil yang diperoleh jam pembelajaran sains pada satuan pendidikan dapat dilakukan secara tepat waktu dan kedisiplinan siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh relatif tinggi. Hal ini juga dilihat dari data siswa yang masuk sekolah dalam dua minggu terakhir sebelum dilaksanakan penelitian dilaksanakan yaitu tampak sebagian besar siswa hadir dan melaksanakan pembelajaran. menurut penelitian Roger (2016:340) menyatakan bahwa kedisiplinan siswa berhubungan positif dengan pencapaian literasi sainsnya.

Jadi dapat disimpulkan bahwa aspek jati diri sangat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh.

## 2.) Faktor Lingkungan Sosial Budaya

Fasilitas dan sarana belajar yang memadai dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Pembelajaran sains membutuhkan media, teknologi informasi dan sarana pendidikan lainnya, dan siswa juga membutuhkan kenyamanan dalam belajar. Oleh karena itu peneliti ingin melihat sejauhmana orang tua menyediakan sarana untuk mendukung pembelajaran sains. Fasilitas penunjang belajar yang paling banyak dimiliki siswa adalah kamus, kamar tidur sendiri, televisi, smartphone, meja belajar, buku sains, dan komputer. Fasilitas lain yang dimiliki oleh sebagian kecil siswa yaitu sambungan internet (wifi), korandan majalah.

Faktor keluarga siswa juga dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Hal ini dapat dilihat pada teman tinggal siswa di rumah, pendidikan orang tua dan pekerjaan orang tua. Dari hasil yang diperoleh sebagian besar siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh tinggal dengan ayah dan ibu. Menurut Perdana (2015: 286) didikan orang tua sangat mempengaruhi kepribadian dan prestasi anak. Anak yang tinggal dengan orang tua yang lengkap akan mendapatkan perhatian penuh dalam pendidikan.

Pendidikan orang tua dapat memengaruhi kemampuan literasi sains siswa karena orang tua yang berpendidikan formal lebih tinggi umumnya lebih banyak berbeda dalam pola berpikir, berambisi, dan berpandangan, jika dibandingkan dengan orang tua yang tidak berpendidikan formal. Dari hasil yang diperoleh pendidikan orangtua siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh lebih dominan pada tingkat SMA sederajat dan Sarjana (S1, S2). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Reskia, Herlina, & Zulfuraini (2016:33) yang mengatakan bahwa tingkat pendidikan orang tua akan memengaruhi prestasi anak melalui cara yang mereka berikan dalam membimbing atau mengarahkan anak belajar di rumah.

Pekerjaan orang tua juga menjadi faktor mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan rata-rata orang tua siswa kelas X MIA di MAN 2 Payakumbuh bekerja penuh waktu, sehingga mereka sedikit waktu untuk bersama keluarga. Selain faktor keluarga siswa faktor dukungan orang tua terhadap pendidikan juga mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Hal ini dapat dilihat sejauhmana orang tua dapat meluangkan waktu untuk anaknya dan mendukung kegiatan anak disekolah. Dari hasil yang diperoleh orang tua sangat mendukung kegiatan anaknya disekolah seperti mendukung prestasi anaknya disekolah, kegiatan yang di kerjakan anaknya di sekolah, memotivasi anak ketika mengalami kesulitan di sekolah, dan mendorong anak-anak untuk percaya diri. Namun kesibukan dalam bekerja hanya sebagian kecil orang tua mampu untuk meluangkan waktu bersama anaknya seperti berdiskusi tentang bagaimana pengalaman anak di sekolah, melakukan makan bersama di meja makan, berdiskusi tentang cita-cita dan masa depan anak, membimbing anak dalam membuat tugas sekolah, serta kurangnya melakukan diskusi tentang penerapan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Kondisi sekolah juga menjadi hal yang penting dalam kemampuan literasi sains, sekolah yang memiliki mutu pendidikan yang baik akan meningkatkan mutu pendidikan siswa dan mengutamakan prestasi siswa dalam belajar. Dari hasil yang diperoleh rata-rata orang tua siswa sangat memperhatikan kondisi sekolah ananknyaseperti, keberadaan sekolah yang dekat dari rumah, memiliki reputasi yang baik, menanamkan ilmu agama (karakter yang baik), memiliki ekstrakurikuler, dan memiliki prestasi yang tinggi sehingga bisa meningkatkan kemampuan siswa. Serta kompetensi dan profesionalisme guru di sekolah tersebut.

Kemudian padangan orang tua terhadap pendidikan sains juga menjadi faktor penting. Dari hasil yang diperoleh orang tua siswa menilai pendidikan sains amatlah penting bagi kehidupan anaknya dimasa yang akan datang, sehingga mereka memberikan dukungan terhadap pendidikan sains.

Jadi dapat disimpulkan bahwa faktor lingkungan sosial budaya sangat berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh.

### **C. KETERBATASAN PENELITIAN**

Adapun keterbatasan pada penelitian ini adalah dalam pengujian instrument peneliti tidak melakukan *face validity*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh berdasarkan PISA 2015 secara umum tergolong sedang dengan persentase 65,59%. Jika diuraikan pada masing-masing aspek, kemampuan literasi sains pada aspek konteks sebesar 67,57%, aspek pengetahuan sebesar 66,87%, aspek kompetensi sebesar 58,45% dan aspek sikap sebesar 66,26%. Jadi dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh sudah memiliki persiapan yang cukup untuk menghadapi era globalisasi di abad 21 ini. Hal ini dikarenakan di abad 21 ini menuntut paling sedikit para lulusan sekolah di Indonesia harus memiliki kompetensi pada level antara sedang dan tinggi dalam membaca/menulis, berhitung, dan memahami dunia sains. Kemampuan literasi sains siswa kelas X MIA MAN 2 Payakumbuh juga didukung oleh faktor jati diri siswa dan lingkungan sosial budaya.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka peneliti menyarankan:

1. Bagi peneliti selanjutnya yang menggunakan soal literasi sains dari PISA yang diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia hendaklah lebih menyederhanakan bahasa dalam menerjemahkan menjadi lebih ringan sesuai dengan kemampuan tingkat bahasa siswa usia 15 tahun tanpa mengubah makna dan maksud dari soal agar lebih mudah dipahami oleh siswa.
2. Bagi guru di sekolah dapat dijadikan sebagai pedoman untuk dapat memfasilitasi dan menerapkan pembelajaran berbasis literasi sains selama proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adodo, S.O. 2013. Correlate of Pre-Service teachers and In-Service Teachers perceived and Prioritized Students Psychological Profiles for the Teaching and Evaluating Basic Science and Technologi (BST). *Jurnal of Engineering and Applied Sciences*. Vol.4, No.2:305-310.
- Ali, M.S. 2013. Attitude Towards Science and its Relationship with Student's Achievement in Science. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, Vol 4, No 10:707-718.
- Angraini, G. 2014. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Kelas X Di Kota Solok. *Prosiding Mathematics And Sciences Forum*. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arifin, Zainal . 2011. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya
- Arikunto, Suharsimi. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. ISBN: 9786022172574
- Coleman, Hywel. 201. 3. *Tantangan Guru Abad ke-21*. Prosiding Seminar Nasional – Politik Pendidikan Nasional dalam Tantangan. Yogyakarta: UNY.
- Damanik, DP., & N Bukit. 2013. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Inquiry Training (IT) dan Direct Instruction (DI): *Jurnal Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan*. Vol.2. No.1
- Ekohariadi. 2009. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun*. Jurnal Pendidikan Dasar. Vol.10, No.1, (Online), diakses 11 Januari 2019
- Farooq, M. S., A.H. Chaudhry dan M. Shafiq, G. Berhan. 2011. Factors affecting students' quality of academic performance: a case of secondary school level. *Jurnal of quality and technology management*. Vol7, (2): 1-14
- Fauzan, Ahmad. 2002. *Applying Realistic Mathematics Education in Teaching Geometri in Indonesian Primary School*. Doctoral Dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.
- Gega, Peter C. 1982. *Science in Elementary Education*. 4<sup>th</sup> ed. New York: John Wiley dan Sons.
- Glynn, S.M., Taasobshirazi, G., & Brickman, P. 2007. Nonscience majors learning science: A theoretical model of motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1088-1107.

- Gorman, M.E., Plucker, J.A., & Callahan, C.M. 1998. Turning students into inventors: Active learning modules for secondary students. *Phi Delta Kappan*, 79, 530-532.
- Hasbullah. 2015. *Kebijakan Pendidikan dalam Perspektif Teori, Aplikasi dan Kondisi Objektif Pendidikan di Indonesia*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Hayat, B. dan Suhendra Yusuf. 2010. *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Bumi Aksara. Jakarta.
- Holbrook, J dan Rannikmae. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environment & Science Education*. Vol. 4.(Online), diakses 28 Desember 2018
- House, J.D. 2005. Classroom instruction and science achievement in Japan, Hongkong, and Chinese Taipei: result from the TIMSS 1999 assessment. *International Journal of Instruction Media*, June 22.
- Huryah, Fadhilatul, dkk. 2017. Analisis Capaian Literasi Sains Biologi Siswa SMA Kelas X Di Kota Padang. *Jurnal Eksata Pendidikan (JEP)*. Volume 1. No 2. November 2017. e-ISSN 2579-860X
- Jong OD. 2006. Context- Based Chemical Education: How to Improve it?. Sweden: Karlstad University.
- Johnson, S.K., & Stewart, J. 2002. Revising and assessing explanatory models in a high school genetic class: A comparison of unsuccessful and successful performance. *Science Education*, 86, 463-480.
- Lau, J.Y.F. 2011. *An Introduction to Critical Thinking and Creativity*. New Jersey: John Wiley dan Sons, Inc
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy Press.
- National Science Teacher Association (NSTA). 2011. *National Academy of Science*. Washington, DC: National Academy Press.
- OECD. 2007. *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World-Volume I: Analysis*. Paris: OECD.
- OECD. 2010. *PISA 2009 Result: What Students Know and Can Do Volume I*. Kanada: OECD
- OECD. 2013a. *PISA 2012 Result: What Students Know and Can Do Volume I*. Kanada: OECD

- OECD. 2013b. *PISA 2012: Assessment and Analytical Framework*. Kanada: OECD
- OECD. 2016a. *PISA 2015 Result: Excellence and Equity in Education Volume I*. Kanada: OECD
- OECD. 2016b. *PISA 2015: Assessment and Analytical Framework Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Kanada: OECD
- OECD. 2000. "Measuring student knowledge and Skills: The PISA 2000 Assesment of Reading". *Mathematical and Sciensific Literacy*. France: OECD.
- OECD. 2003. *Literacy Skills for the World of Tomorrow: Further Result from PISA 2000*. Montreal: UIS-OECD
- Pakpahan, Rogers. 2016. Factors Affecting Literacy Mathematics Achievement Of Indonesian Student In Pisa 2012. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 1, Nomor 3, Desember 2016
- Papanastasiou, E. C. & Zembylas, M. 2004. Differential effects of science attitudes and science achievement in Australia, Cyprus, and the USA. *International Journal of Science education*, 26(3), 259-280.
- Patrick, A.O., Kpangban, E., & Chibueze, O.O. 2007. Motivation effects on test scores of senior secondary school science students. *Study Home Community Science*, 1(1), 57-64.
- Perdana, N.S. 2015. Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Aksesibilitas Memperoleh Pendidikan untuk Anak-anak Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 21(3), 279-297.
- Reskia, S., Herlina, & Zulfuriani. 2016. Pengaruh Tingkat Pendidikan Orang Tua Terhadap Prestasi Belajar Di SDN Inpres 1 Birobuli. *Elementry School of Education E-Journal*.
- Rustaman, N.Y. 2007. Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah dalam Pendidikan Sains dan Assesmennya. *Proceeding of the Fist International on Science Education*. Bandung: SPs UPI.
- Rustaman, N.Y. 2010. *Pengembangan Pembelajaran Sains Berbasis Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah-Teori, Paradigma, Prinsip, dan Pendekatan Pembelajaran MIPA dalam Konteks Indonesia*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Schneider, R.M., Krajcik, J.S., & Marx, R.W. 2002. Performance of students in project-based science classrooms on a national measure of science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 410-422.

- Suciati , dkk. Identifikasi Kemampuan Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Ditinjau Dari Aspek-Aspek Literasi Sains: UNS
- Sudijono, Anas. 2005. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press. ISBN: 9794210852
- Sudjana, N., & Ibrahim. 2001. *penelitian dan penilaian pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algesindo offset Bandung.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. ISBN: 9798433640
- Sulistiawati. 2015. Analisa Pemahaman Literasi Sains Mahasiswa yang Mengambil Mata Kuliah IPA Terpadu Menggunakan Contoh Soal Pisa 2009. *Journal of sainteks*, 12(1)
- Purwanto, N. 2013. *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Toharudin, U., Sri Hendrawati dan Andrian Rustaman. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Cetakan Pertama. Humaniora. Bandung.
- Willms, J.D. 2011. Student Engagement: A Leadership Priority. *In Conversation*. III(2), 1-12, <http://edu.gov.on.ca/eng/policyfunding/leadership/Summer2011.pdf> diakses 18 November 2019
- Yuenyong, C., and P. Narjaikaew. 2009. *Scientific Literacy and Thailand Science Education*. *International Journal of Environmental & Science Education*, Vol 4: 335-34, diakses 31 Maret 2019
- Yuretich, R.F., Khan, S.A., & Leckie, R.M. (2001). Active-learning methods to improve student performance and scientific interest in a large introductory oceanography course. *Journal of Geoscience Education*, 49, 111-119.
- Zanaton, Ikhsan., 2006. Sikap Terhadap Sains dalam Kalangan Pelajar Sains Peringkat Menengah dan Matrikulasi. *Jurnal Pendidikan ISSN: 0128-7702*. Universitas Kebangsaan Malaysia. Selangor.
- Zhasda, Jhoni. dkk. 2018. Analysis of Biological Science Literacy a Program for International Student Assessment (PISA) Class IX Junior High School Students at Solok Town. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*
- Zuriyani. 2011. *Literasi Sains dan Pendidikan*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.