



**PENGEMBANGAN ALAT EVALUASI UNTUK
MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI SAINS
SISWA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN
PEMANASAN GLOBAL**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Fisika

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

oleh

Laela Ulfa
4201413023

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

2017

PERNYATAAN

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

Semarang, 14 Juli 2017



Laela Ulfa

4201413023



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

Pengembangan Alat Evaluasi untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains

Siswa Materi Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global

disusun oleh

Laela Ulfa

4201413023

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 14 Juli 2017



Panitia:

Ketua

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

NIP 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Suharto Linuwili, M.Si.

NIP 196807141996031005

Ketua Penguji

Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si.

NIP 195610291986011001

Anggota Penguji/

Pembimbing I

Prof. Dr. Ani Rusliowati, M.Pd.

NIP 196012191985032002

Anggota Penguji/

Pembimbing II

Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si.

NIP 196501071989011001

MOTTO

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua

(Aristoteles)

Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh

(Confusius)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini Saya persembahkan untuk:

1. Ibu, Adik, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
2. Teman-teman jurusan Fisika angkatan 2013 yang memberikan semangat, bantuan, dan kerja sama selama menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang.
3. Teman-teman Kos Cokelat dan Childfruit yang memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan skripsi ini.

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah, dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Evaluasi untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Materi Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat penyelesaian studi strata 1 jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, motivasi, arahan, dan bimbingan banyak pihak.

Dalam kesempatan ini penulis berterimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi jenjang S1 di Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan izin mengadakan penelitian.
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika yang telah memberikan izin observasi dan penelitian.
4. Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
5. Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
6. Drs. Hadi Susanto, M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.

7. Drs. Sawukir, M.Pd., selaku Kepala SMP Negeri 22 Semarang yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Kusdiono, S.Pd., selaku Guru IPA Terpadu di SMP Negeri 22 Semarang yang senantiasa memberikan arahan selama penelitian berlangsung.
9. Ibu Darpi, Adik Faris Aditya, seluruh keluarga, dan Mas Bayu Gillang Widyarta yang selalu memberi doa, dukungan, dan semangat selama penyusunan skripsi.
10. Lutfie Juliarizka Mustofa S.E, Aprilia Putri Astuti S.Pd., Hestining Ajeng Permatasari S.Pd., dan Viga Karina S.Pd., yang memberikan dukungan dan motivasi selama penulis menyusun skripsi.
11. Rizki Ahid Nurhasanah, Hanif Fu'adah, Peny Nur Salamah, dan Friska Dhian utami, selaku teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki skripsi ini.

Semarang, Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Ulfa, L. 2017. *Pengembangan Alat Evaluasi untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Materi Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Pembimbing Utama Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd. dan Pembimbing Pendamping Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si.

Kata kunci: alat evaluasi, literasi sains, kemampuan literasi sains

Kualitas pendidikan sains saat ini harus ditingkatkan karena menjadi pondasi penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas serta berperan penting dalam peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah mengembangkan alat evaluasi literasi sains. Hasil studi lapangan di SMP Negeri 22 Semarang menunjukkan bahwa alat evaluasi yang dibuat hanya bergantung pada kemampuan siswa dan belum mengacu pada literasi sains karena keterbatasan siswa dan keterbatasan guru dalam memahami literasi sains. Selain itu, berdasarkan data dari PISA tahun 2000-2015 kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat evaluasi literasi sains yang teruji validitas, reliabilitas, dan karakteristiknya untuk mengetahui profil kemampuan literasi sains siswa. Karakteristik alat evaluasi diuji melalui tingkat kesukaran, daya pembeda, dan kategori literasi sains mencakup sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara untuk berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Pengujian validitas diukur melalui validitas isi dan validitas kesejajaran, reliabilitas alat evaluasi diuji melalui uji korelasi *Product Moment* (r), sedangkan profil kemampuan literasi sains siswa diuji berdasarkan kategori literasi sains. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 22 Semarang dengan jumlah sampel 70 siswa dari kelas VII D dan VII E. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kesukaran alat evaluasi literasi sains yang dikembangkan adalah 27,78% mudah, 61,11 % sedang, dan 11,11 % sukar. Hasil analisis daya pembeda menunjukkan ada 2 soal yang dibuang. Persentase kategori literasi sains yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk berpikir, sains sebagai cara untuk menyelidiki, dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat memiliki perbandingan 1 : 1,27 : 1 : 1,27. Hasil penelitian menunjukkan alat evaluasi valid dan reliabel dengan hasil validasi ahli yang menunjukkan rata-rata persentase >85%, hasil uji validitas kesejajaran sebesar 0,73 pada tahap uji coba dan 0,76 pada tahap uji produk, serta hasil uji reliabilitas yang menunjukkan nilai 0,78 pada tahap uji coba dan 0,67 pada tahap uji produk. Profil kemampuan literasi sains siswa dari persentase tertinggi hingga terendah adalah sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 70,36%, sains sebagai cara untuk berpikir sebesar 61,71 %, , interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 61,43% yang berkategori cukup, serta sains sebagai cara untuk menyelidiki sebesar 38,21% berkategori kurang sekali.

ABSTRACT

Ulfa, L. 2017. *The Development of Evaluation Instruments for Measuring Students Science Literacy Ability in Environmental Pollution and Global Warming Material*. Final Project. Physics Department. Math and Science Faculty. Semarang State University, Supervisor I Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd. and Supervisor II Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si.

Key words: evaluation instruments, science literacy, science literacy ability

The quality of science education recently should be increased because it becomes the most important foundation for creating good human resource and taking part in increasing students' science literacy. One thing that should be done is developing evaluation instruments of science literacy. The result of study in SMP Negeri 22 Semarang showed that evaluation instruments just made depend on students' ability and has not referred to science literacy yet. It was because of the students' limitation and teachers' limitation in understanding science literacy. Besides, based on the data taken from PISA on 2000-2015 period students' science literacy capabilities is still low. This study aims to develop evaluation instruments for science literacy which is tested by validity, reliability and the characteristics for knowing the profile of students' science literacy capabilities. The characteristics of evaluation instruments tested by difficulty level, determination power, and science literacy category covered science as a body of a knowledge, science as a way of investigating, science as a way of thinking and the interaction between science, technology, and society. Validity test measured by content validity and parallel validity, the reliability of evaluation instruments tested by correlation test *Product Moment* (r), meanwhile profile of science literacy of students tested by on the category of literacy science. The study has done in SMP Negeri 22 Semarang with 70 students as sample from VII D and VII E. The result of study showed difficulty level of the evaluation literacy science which was developed 27,78% was easy, 61,11% was medium, and 11,11% was difficult. The result of determination power showed there were 2 questions were removed. The percentage of literacy science category were science as a body of a knowledge, science as a way of thinking, science as a way of investigating, and the interaction between science, technology, and society which has comparison 1 : 1,27 : 1 : 1,27. The result of study showed the evaluation instruments was valid and reliable which had expert validity which showed average percentage 85%, the result of parallel validity was 0,73 in try out and 0,76 in product test, reliability test was 0,78 in try out and 0,67 in product test. The profile of literacy science of students from the highest percentage till the lowest was science as a body of a knowledge was 70,36%, science as a way of thinking was 61,71%, the interaction between science, technology, and society was 61,43% categorized enough level, and science as a way for investigating was 38,21 categorized too less.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pembatasan Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Manfaat Teoretis.....	6
1.5.2 Manfaat Praktis.....	6
1.6 Penegasan Istilah.....	7
1.6.1 Alat Evaluasi.....	7
1.6.2 Literasi Sains.....	7
1.6.3 Kemampuan Literasi Sains.....	8
1.6.4 Pencemaran Lingkungan.....	8
1.6.5 Pemanasan Global.....	8
1.7 Sistematika Skripsi.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Evaluasi.....	10
2.2 Alat Evaluasi.....	11
2.3 Literasi Sains.....	12

2.3.1 Pentingnya Kemampuan Literasi Sains	13
2.3.2 Dimensi Literasi Sains	14
2.4 Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global	15
2.4.1 Pencemaran Lingkungan	16
2.4.2 Pemanasan Global	20
2.5 Kerangka Berpikir	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Lokasi dan Subyek Penelitian	26
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.3.1 Tahap Awal	28
3.3.2 Tahap Desain	29
3.3.3 Tahap Pengembangan	30
3.4 Metode Pengumpulan Data	32
3.4.1 Metode Tes	32
3.4.2 Metode Non-Tes	32
3.5 Instrumen dan Produk Penelitian	33
3.6 Metode Analisis Data	34
3.6.1 Analisis Validitas Alat Evaluasi	34
3.6.2 Analisis Reliabilitas	37
3.6.3 Analisis Karakteristik Soal	38
3.6.4 Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.1.1 Hasil Validitas Alat Evaluasi	42
4.1.1 Hasil Uji Reliabilitas Alat Evaluasi	44
4.1.2 Hasil Uji Karakteristik Alat Evaluasi	44
4.1.4 Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa	50
4.2 Pembahasan	53
4.2.1 Validitas Isi dan Validitas Kesejajaran Alat Evaluasi	53
4.2.2 Reliabilitas Alat Evaluasi	54

4.2.3 Karakteristik Alat Evaluasi.....	55
4.2.4 Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa.....	58
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	63
BAB V PENUTUP.....	64
5.1 Simpulan.....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	69



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data Peringkat Literasi Sains Indonesia.....	3
3.1 Kriteria Penilaian oleh Ahli.....	35
3.2 Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi.....	36
3.3 Pedoman untuk Memberikan Interpretasi Reliabilitas.....	38
3.4 Klasifikasi Indeks Kesukaran.....	39
3.5 Klasifikasi Daya Pembeda Soal.....	40
3.6 Kriteria Kemampuan Literasi Sains.....	41
4.1 Hasil Uji Kelayakan Produk oleh Ahli.....	43
4.2 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Tahap Uji Coba Soal.....	45
4.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Tahap Uji Produk.....	45
4.4 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Tahap Uji Coba Soal.....	46
4.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Tahap Uji Produk.....	46
4.6 Komposisi Kategori Literasi Sains dalam Soal Pengembangan.....	47
4.7 Komposisi Kategori Literasi Sains dalam Soal PISA.....	47
4.8 Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Soal Literasi Sains Pengembangan.....	51
4.9 Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Soal Literasi Sains PISA.....	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir.....	25
3.1 Bagan Rancangan Penelitian dan Pengembangan.....	28
4.1 Pengolahan Air Minum.....	49
4.2 Instalasi Pengolahan Air Limbah.....	49
4.3 Grafik Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa.....	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Alat Evaluasi Literasi Sains.....	69
2. Soal Literasi Sains Pengembangan dan PISA.....	75
3. Rubrik Penilaian Soal Literasi Sains.....	98
4. Lembar Validasi Ahli.....	101
5. Data Skor Siswa Tahap Uji Produk.....	110
6. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	118
7. Analisis Daya Pembeda Butir Soal.....	121
8. Kategori Literasi Sains.....	128
9. Analisis Reliabilitas Alat Evaluasi.....	130
10. Analisis Validitas Isi Alat Evaluasi oleh Para Ahli.....	134
11. Analisis Validitas Kesejajaran Alat Evaluasi.....	136
12. Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa.....	138
13. Surat Keterangan Dosen Pembimbing.....	140
14. Surat Izin Penelitian.....	141
15. Surat Keterangan Penelitian.....	142
16. Dokumentasi Penelitian.....	143

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pembangunan nasional, pendidikan diartikan sebagai upaya meningkatkan harkat dan martabat manusia serta dituntut untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang lebih tinggi guna menjamin pelaksanaan dan kelangsungan pembangunan. Oleh sebab itu, agar diperoleh sumber daya manusia Indonesia yang berkualitas dan siap bersaing dalam menghadapi tantangan global, perlu adanya peningkatan kualitas pembelajaran melalui peningkatan kualitas pendidikan (Rusilowati, 2013).

Kualitas pendidikan sains salah satu yang harus ditingkatkan karena menjadi pondasi penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas. Pendidikan sains bertujuan untuk memahami dan menggunakan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari (Puspaningtyas, dkk., 2015 : 44). Di sisi lain, pendidikan sains di Indonesia masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan sains hanya berupa seperangkat fakta-fakta yang harus dihafal dan ceramah menjadi pilihan utama strategi mengajar (Rusilowati *et al.*, 2016 : 5719).

Kualitas pendidikan sains harus ditingkatkan karena berperan penting dalam peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah mengembangkan alat evaluasi literasi sains. Hasil studi lapangan di SMP Negeri 22 Semarang menunjukkan bahwa alat evaluasi yang ada di sekolah kurang berkaitan dengan kehidupan siswa sehari-hari karena sumber bacaan di

sekolah terbatas. Alat evaluasi yang dibuat bergantung pada kemampuan siswa dan belum mengacu pada literasi sains karena keterbatasan siswa. Alat evaluasi di sekolah hanya digunakan untuk mengukur kemampuan pengetahuan siswa. Selain itu, keterbatasan guru dalam memahami literasi sains juga mengakibatkan alat evaluasi literasi sains masih rendah.

Kemampuan literasi sains siswa secara internasional diukur melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) setiap tiga tahun sekali. Literasi sains didefinisikan PISA sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2006).

Indonesia secara konsisten ikut dalam penilaian literasi sains PISA sejak tahun 2000 dan menjadi salah satu partisipan PISA di luar negara industri maju yang tergabung dalam OECD (Rusilowati & Maturradayah, 2015 : 17). Namun, hasil yang didapatkan masih jauh dari kata memuaskan, prestasi Indonesia selalu berada di bawah standar internasional yang telah ditetapkan bahkan cenderung mengalami penurunan. Peringkat literasi sains siswa Indonesia sejak tahun 2000-2015 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Peringkat Literasi Sains Indonesia

Tahun Studi	Skor Rata-rata Indonesia	Skor Rata-Rata Internasional	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta Studi
2000	393	500	38	41
2003	395	500	38	40
2006	393	500	50	57
2009	383	500	60	65
2012*	382	501	64	65
2015**	403	493	62	70

(Sumber: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang, 2012)

*Sumber: (OECD, 2012)

**Sumber: (OECD, 2015)

Data pada Tabel 1.1 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah. Dari tahun 2000 hingga tahun 2012 skor rata-rata literasi sains peserta didik Indonesia tidak stabil dan cenderung menurun. Pada tahun 2015, skor rata-rata literasi sains peserta didik Indonesia mengalami kenaikan tetapi tidak signifikan dan peringkat Indonesia masih berada di urutan bawah yaitu peringkat 62 dari 70 negara.

Fakta menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah karena berbagai faktor antara lain ketersediaan alat evaluasi literasi sains yang masih terbatas. Alat evaluasi yang tersedia hanya terfokus pada pengetahuan dan kurang berkaitan dengan implementasi mata pelajaran sains yang telah diajarkan. Literasi sains seharusnya diterapkan karena termasuk salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang menuntut seseorang harus berpikir ilmiah (Liu, 2009).

Alat evaluasi yang digunakan di sekolah belum mampu mengukur kemampuan literasi siswa. Hal ini mendorong penulis untuk mengembangkan alat evaluasi untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa yang mengacu pada soal-soal penelitian internasional seperti PISA. Penulis memilih PISA karena PISA merupakan program yang diselenggarakan OECD untuk mengukur kemampuan literasi sains untuk siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan mencakup empat kategori penting dalam sains menurut Chiapetta *et al.* (1991) yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of a knowledge*), sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*), sains sebagai cara untuk berpikir (*way of thinking*), dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*). PISA yang dijadikan acuan penulis adalah PISA hingga tahun 2012 karena menyesuaikan kondisi dan kemampuan para siswa di sekolah yang dijadikan subyek penelitian.

Materi yang dipilih adalah pencemaran lingkungan dan pemanasan global. Hal ini disebabkan kedua materi tersebut saling berkaitan dan disesuaikan dengan materi literasi sains yang dinilai dalam PISA. Selain itu, kecakapan literasi sains terkait lingkungan harus diperbaiki untuk mempersiapkan manusia yang memahami dan dapat memecahkan isu-isu lingkungan, karena hanya orang-orang yang melek lingkungan saja yang dapat menemukan solusi terhadap permasalahan-permasalahan tersebut (Mukhyati dan Sriyati, 2015 : 151). Oleh karena itu, penulis mengajukan penelitian skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Evaluasi untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Materi Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global”.

1.2 Pembatasan Masalah

Permasalahan yang dikaji oleh peneliti terfokus pada:

- a. Pengembangan alat evaluasi literasi sains pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa SMP pada aspek kognitif.
- b. Alat evaluasi yang dikembangkan mengacu pada soal-soal PISA.
- c. Kategori literasi sains yang digunakan sebagai dasar pengembangan adalah sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of a knowledge*), sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigation*), sains sebagai cara untuk berpikir (*way of thinking*), dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah alat evaluasi literasi sains pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global yang dikembangkan valid?
2. Apakah alat evaluasi literasi sains pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global yang dikembangkan reliabel?
3. Bagaimana karakteristik alat evaluasi literasi sains pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global yang dikembangkan?
4. Bagaimana profil kemampuan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kevalidan alat evaluasi literasi sains pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global yang dikembangkan.
2. Mengetahui reliabilitas alat evaluasi literasi sains pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global yang dikembangkan.
3. Mendeskripsikan karakteristik alat evaluasi literasi sains pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global yang dikembangkan.
4. Mendeskripsikan profil kemampuan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoretis

1. Konsep-konsep yang dihasilkan dalam penelitian adalah masukan bagi bidang evaluasi dunia pendidikan.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian sejenis secara lebih luas dan mendalam.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Penelitian ini dapat membantu guru mengumpulkan informasi terkait alat evaluasi literasi sains tingkat SMP.
2. Pengembangan alat evaluasi literasi sains ini dapat menjadi alternatif alat evaluasi untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada mata pelajaran IPA.

1.6 Penegasan Istilah

Beberapa istilah dalam judul skripsi perlu dijelaskan untuk menghindari perbedaan penafsiran mengenai judul skripsi. Adapun istilah-istilah yang perlu dijelaskan yaitu:

1.6.1 Alat Evaluasi

Dalam pengertian umum, alat adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang dalam melaksanakan tugas atau mencapai tujuan secara lebih efektif dan efisien. Kata “alat” biasa disebut juga dengan istilah “instrumen”. Dengan demikian, alat evaluasi disebut juga instrumen evaluasi (Arikunto, 2012 : 40).

Jadi, alat evaluasi adalah sesuatu yang digunakan untuk mempermudah kegiatan evaluasi. Dalam penelitian ini alat evaluasi yang digunakan berbasis literasi sains dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi siswa khususnya materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global.

1.6.2 Literasi Sains

Literasi sains di definisikan PISA (*Programme for International Student Assesment*) sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2006).

1.6.3 Kemampuan Literasi Sains

Kemampuan literasi sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa menggunakan pengetahuan sains untuk menjelaskan permasalahan atau peristiwa yang terjadi berdasarkan konsep-konsep yang telah dipelajari dan fakta-fakta yang ada.

1.6.4 Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan termasuk salah satu materi yang dipelajari dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) kelas VII semester genap. Pencemaran lingkungan merupakan satu dari beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Pencemaran lingkungan (*environmental pollution*) merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem (Widodo dkk, 2016).

1.6.5 Pemanasan global

Pemanasan global adalah salah satu materi yang terdapat di mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) kelas VII semester genap. Pemanasan global merupakan salah satu materi fisika di dalam mata pelajaran IPA. Pemanasan global adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer Bumi dan lautan secara bertahap, serta sebuah perubahan yang diyakini secara permanen mengubah iklim Bumi (Widodo dkk, 2016).

1.7 Sistematika Skripsi

Sistematika skripsi terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian akhir skripsi.

a. Bagian Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi halaman judul, pernyataan keaslian skripsi, pengesahan kelulusan, motto dan persembahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

b. Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari 5 bab yakni sebagai berikut

Bab 1 : Pendahuluan, berisi mengenai latar belakang, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.

Bab 2 : Tinjauan Pustaka, berisi tentang teori-teori dan konsep-konsep yang mendasari penelitian.

Bab 3 : Metode Penelitian, berisi metode yang digunakan untuk analisis data yang meliputi: metode penentuan obyek penelitian, metode pengumpulan data, penyusunan instrumen, prosedur penelitian, dan metode analisis data.

Bab 4 : Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi hasil-hasil penelitian yang diperoleh disertai dengan analisis data dan pembahasannya.

Bab 5 : Penutup, berisi simpulan dari penelitian dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian.

c. Bagian Akhir Skripsi

Bagian bab akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi

Dalam sistem pembelajaran (maksudnya pembelajaran sebagai suatu sistem), evaluasi merupakan salah satu komponen penting dan tahap yang harus ditempuh oleh guru untuk mengetahui keefektifan pembelajaran. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan balikan (*feed-back*) bagi guru dalam memperbaiki dan menyempurnakan program dan kegiatan pembelajaran (Arifin, 2012 : 6).

Menurut Wirawan (2012 : 7) evaluasi adalah riset untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan informasi yang bermanfaat mengenai obyek evaluasi, selanjutnya menilainya dan membandingkannya dengan indikator evaluasi dan hasilnya dipergunakan untuk mengambil keputusan mengenai obyek evaluasi tersebut. Kegiatan evaluasi hasil belajar memerlukan data yang diperoleh dari kegiatan pengukuran.

Evaluasi menurut Arikunto (2012 : 3) merupakan kegiatan mengukur dan menilai. Mengukur adalah membandingkan sesuatu dengan satu ukuran sedangkan menilai adalah mengambil keputusan terhadap sesuatu dengan ukuran baik buruk. Menurut Brinkerhoff (dalam Widoyoko, 2012 : 4) menjelaskan bahwa evaluasi merupakan proses yang menentukan sejauh mana tujuan pendidikan yang dicapai. Menurut Sudirman (dalam Djamarah, 2000 : 207) mengemukakan rumusan, bahwa penilaian atau evaluasi (*evaluation*) berarti suatu tindakan untuk menentukan nilai sesuatu.

Dari pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa evaluasi diartikan sebagai suatu kegiatan yang terencana untuk mengetahui keadaan suatu obyek dengan menggunakan instrumen dan hasilnya dibandingkan dengan suatu tolak ukur untuk memperoleh suatu kesimpulan atau keputusan serta tujuan yang akan dicapai.

2.2 Alat Evaluasi

Alat evaluasi adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam kegiatan evaluasi. Dalam hal ini, alat evaluasi berfungsi sebagai instrumen atau alat pengumpul data. Instrumen berfungsi mengungkapkan fakta menjadi data. Dalam kegiatan evaluasi, fungsi alat juga untuk memperoleh hasil yang lebih baik sesuai dengan kenyataan yang dievaluasi (Arikunto, 2012 : 40).

Dalam pengertian umum, alat adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang dalam melaksanakan tugas atau mencapai tujuan secara lebih efektif dan efisien. Kata “alat” biasa disebut juga dengan istilah “instrumen”. Dengan demikian, alat evaluasi disebut juga instrumen evaluasi (Arikunto, 2012 : 40).

Alat evaluasi yang baik harus mempunyai kualitas validitas dan reliabilitas yang baik sehingga data yang diperoleh sesuai dengan fakta atau keadaan sesungguhnya di lapangan. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2015: 173).

2.3 Literasi Sains

Literasi sains (*Science Literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *Literatus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan; dan *Scientia*, artinya memiliki pengetahuan. Menurut C. E. de Boer (1991), orang yang pertama menggunakan istilah literasi sains adalah Paul de Hart Hurd dari Stanford University. Menurut Hurd, *Science Literacy* berarti tindakan memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat. (Toharudin dalam Asyhari dan Hartati, 2015 : 181). Literasi sains di definisikan PISA (*Programme for International Student Assessment*) sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2006).

Literasi sains adalah mengembangkan kemampuan dan keterampilan sains secara kreatif, yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dalam memecahkan masalah, dan bertanggung jawab terhadap keputusan yang diambil (Holbrook dan Rannikmae, 2009 : 276). OECD (2013) mendefinisikan literasi sains sebagai (1) pengetahuan ilmiah individu dan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang berhubungan dengan isu sains; (2) memahami karakteristik utama pengetahuan yang dibangun dari pengetahuan manusia dan inkuiri; (3) peka terhadap bagaimana sains dan teknologi membentuk material,

lingkungan intelektual dan budaya; (4) adanya kemauan untuk terlibat dalam isu dan ide yang berhubungan dengan sains.

2.3.1 Pentingnya Kemampuan Literasi Sains

Literasi sains merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa karena literasi sains ini pada akhirnya digunakan siswa untuk beradaptasi dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, berkaitan dengan pendidikan sains maka pendidikan sains di sekolah harus mengembangkan kecakapan literasi sains karena:

1. Sains adalah bagian penting dari budaya manusia dan mewakili satu dari puncak kapasitas pemikiran manusia
2. Menyediakan pengalaman umum untuk pengembangan bahasa, logika, dan kemampuan memecahkan masalah di dalam kelas
3. Kehidupan sosial menuntut seseorang membuat keputusan pribadi dan masyarakat tentang berbagai isu serta informasi ilmiah menjadi peran penting di dalamnya sehingga mereka membutuhkan pengetahuan sains seperti pemahaman tentang metodologi ilmiah
4. Literasi sains dapat melekat seumur hidup atau menjadi keahlian untuk beberapa siswa
5. Bangsa bergantung pada kemampuan teknis dan ilmiah warganya untuk daya saing ekonomi dan kebutuhan nasional (NRC dalam Liu, 2009 : 303-304).

2.3.2 Dimensi dalam literasi sains

Literasi sains merupakan salah satu ranah studi PISA. Dalam konteks PISA, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (Firman, 2007). Definisi literasi sains ini memandang literasi sains bersifat multidimensional, bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan sains, melainkan lebih luas dari itu.

Kategori literasi sains diperinci ke dalam beberapa tujuan, seperti yang telah dikemukakan oleh Chiapetta *et al.* (1991) dalam *Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids* sebagai berikut.

1. Sains sebagai batang tubuh (*a body of knowledge*)

Kategori ini diwujudkan dalam penyajian fakta, konsep, prinsip, hukum, hipotesis, teori, dan model yang harus dikuasai oleh siswa.

2. Sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*)

Kategori ini mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi, menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik dan tabel, membuat kalkulasi, menerangkan jawaban, dan melibatkan siswa dalam bereksperimen atau aktivitas berpikir.

3. Sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*)

Sains merupakan aktivitas manusia yang diberikan oleh adanya proses berpikir yang terjadi di dalam pikiran siapapun yang terlibat di dalamnya. Kegiatan yang berkaitan dengan akal, menggambarkan keingintahuan dan keinginan manusia untuk memahami gejala alam. Setiap manusia memiliki sikap, keyakinan, dan nilai-nilai yang memotivasi manusia untuk memecahkan persoalan-persoalan yang mereka temui di alam. Manusia digerakkan oleh rasa keingintahuan yang sangat besar, imajinasi, dan pemikiran dalam penyelidikan mereka untuk memahami dan menjelaskan fenomena-fenomena alam. Kegiatan tersebut termanifestasi dalam aktivitas kreatif dimana gagasan-gagasan dan penjelasan-penjelasan tentang fenomena alam dikonstruksi di dalam pikiran.

4. Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*)

Kategori ini digunakan untuk menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat, mendiskusikan masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi, dan menyebutkan karir-karir dan pekerjaan-pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi.

2.4 Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global

Pencemaran lingkungan dan pemanasan global adalah materi kelas VII semester II Sekolah Menengah Pertama (SMP). Kompetensi dasar materi pencemaran lingkungan adalah kompetensi dasar 3.8 yang berbunyi menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem sedangkan

kompetensi dasar pemanasan global adalah kompetensi dasar 3.9 yang berbunyi memahami perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem. Kedua materi tersebut diajarkan untuk kelas VII semester II atau semester genap sesuai kurikulum 2013.

Pokok bahasan dari materi pencemaran lingkungan adalah pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah. Bahasan dari masing-masing pencemaran dirinci lagi ke dalam faktor penyebab, dampak, dan cara penanggulangan pencemaran. Materi pemanasan global memiliki pokok bahasan efek rumah kaca, pengertian pemanasan global, faktor penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global dan penanggulangan pemanasan global.

2.4.1 Pencemaran Lingkungan

Terjadinya perubahan lingkungan akan mempengaruhi keberadaan atau kelangsungan makhluk hidup yang ada di dalamnya. Makhluk hidup pada suatu lingkungan selalu bergantung antara satu dengan yang lain. Oleh karena itu, apabila ada salah satu komponen yang berubah, maka akan menyebabkan perubahan pada makhluk hidup lain yang tidak mampu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.

a. Definisi Pencemaran

Pencemaran lingkungan merupakan satu dari beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Pencemaran lingkungan (*environmental pollution*) merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut

polutan. Polutan ini dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan.

Suatu zat dapat dikatakan sebagai polutan jika:

- 1) Kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas;
- 2) berada pada waktu yang tidak tepat;
- 3) berada pada tempat yang tidak semestinya.

b. Pencemaran Air

Air dikatakan tercemar apabila air itu sudah berubah, baik warna, bau, maupun rasanya. Pencemaran air, yaitu masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air. Bahan pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian. Ditinjau dari segi fisika ada beberapa hal yang mempengaruhi kualitas air yaitu temperatur dan daya hantar listrik (Khanafiyah dkk, 2014 : 12-16). Temperatur air mempengaruhi kepadatan cairan dan kekentalan cairan.

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan, seperti penurunan kualitas lingkungan, gangguan kesehatan, pemekatan hayati, mengganggu pemandangan, dan mempercepat proses kerusakan benda. Kistinnah dalam Widodo dkk. (2016) mengemukakan cara menangani limbah cair dan padat yang diharapkan tidak menyebabkan polusi dengan prinsip ekologi yang dikenal dengan istilah 4R, yaitu *recycle* (pendaurulangan), *reuse* (penggunaan ulang), *reduce* (pengurangan bahan), dan *repair* (pemeliharaan).

c. Pencemaran Udara

Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa- senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, ataupun tumbuhan, serta merusak keindahan alam serta kenyamanan, atau merusak barang-barang perkakas (properti). Pencemaran udara ada dua macam yaitu pencemaran udara primer (disebabkan langsung dari sumber pencemar) dan pencemaran udara sekunder (reaksi antara substansi-substansi pencemar udara primer yang terjadi di atmosfer).

Faktor penyebab pencemaran udara dapat berasal dari aktivitas alam seperti kebakaran hutan dan aktivitas manusia seperti pembakaran sampah. Ditinjau dari segi fisika, maka ada beberapa bahan-bahan pencemar udara. Bahan-bahan pencemar tersebut antara lain pencemar CO, polutan partikel, gas CO₂, dan pencemar oksida nitrogen. Pencemaran udara akan memberikan dampak bagi kesehatan, tumbuhan, mengakibatkan efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon (Widodo dkk., 2016).

d. Pencemaran Tanah

Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah, maka pasti dapat menguap, tersapu air hujan, dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian mengendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung pada kehidupan manusia, ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara

di atasnya. Pencemaran tanah dapat diakibatkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

Pencemaran tanah dapat berdampak pada kesehatan dan ekosistem. Dampak terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh, dan kerentanan populasi yang terkena. Selain kesehatan manusia yang terganggu, pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun dan berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman di mana tanaman tidak mampu menahan lapisan tanah dari erosi (Widodo dkk., 2016).

Erosi sebagai peristiwa pindahnya atau terangkutnya bagian-bagian tanah dari satu tempat ke tempat lainnya oleh media alami dapat terjadi secara normal ataupun secara tiba-tiba (dipercepat). Bahaya erosi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain iklim, bentuk wilayah, vegetasi, tanah, dan manusia. Erosi yang terjadi dapat dipengaruhi oleh proses fisika. Salah satu faktor penyebab erosi dari segi fisika adalah energi kinetik curah hujan.

Kemampuan hujan dalam menghancurkan agregat tanah ditentukan oleh energi kinetiknya. Energi kinetik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ek = \frac{1}{2}mv^2$$

dengan

E_k = energi kinetik hujan

m = massa butir hujan

v = kecepatan butir hujan

2.4.2 Pemanasan Global

Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas rumah kaca di atmosfer Bumi memerangkap radiasi panas dari Bumi. Prosesnya, yaitu ketika radiasi sinar Matahari mengenai permukaan Bumi, maka akan menyebabkan Bumi menjadi panas. Radiasi panas Bumi akan dipancarkan lagi ke atmosfer. Panas yang kembali dipantulkan oleh Bumi terhalang oleh polutan udara sehingga terperangkap dan dipantulkan kembali ke Bumi. Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap kemudian menyebabkan suhu Bumi meningkat. Akibatnya, Bumi tetap menjadi hangat dan suhunya semakin meningkat.

Para ilmuwan telah mempelajari efek rumah kaca sejak tahun 1824. Joseph Fourier menyatakan bahwa Bumi akan jauh lebih dingin jika tidak memiliki atmosfer. Adanya gas-gas rumah kaca inilah yang membuat iklim Bumi layak huni. Tanpa adanya efek rumah kaca, permukaan Bumi akan berubah sekitar 60°F atau $15,6^{\circ}\text{C}$ lebih dingin.

a. Pengertian Pemanasan Global

Lebih dari 100 tahun yang lalu, temperatur rata-rata suhu di permukaan Bumi meningkat sekitar $0,6^{\circ}\text{C}$. Peningkatan temperatur inilah yang disebut dengan pemanasan global. Pemanasan global adalah istilah yang digunakan untuk

menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer Bumi dan lautan secara bertahap, serta sebuah perubahan yang diyakini secara permanen mengubah iklim Bumi.

Peningkatan suhu Bumi diakibatkan karena adanya efek rumah kaca. Sinar matahari memancarkan radiasinya ke Bumi dan dapat menembus atmosfer karena memiliki panjang gelombang yang pendek atau frekuensi yang besar. Hal ini mengakibatkan Bumi panas dan memancarkan radiasinya dengan panjang gelombang yang besar atau frekuensi yang kecil. Radiasi panas yang dipancarkan oleh Bumi ada sebagian yang diserap atmosfer tetapi ada pula yang dipantulkan kembali ke Bumi sehingga mengakibatkan pemanasan global. Pemantulan tersebut terjadi karena ada gas CO₂ sebagai gas rumah kaca yang merupakan filter satu arah layaknya rumah kaca.

Selain di khatulistiwa, pemanasan global juga terjadi di kutub. Kutub merupakan daerah dingin yang dipenuhi oleh es. Ada pemanasan udara dan air di daerah kutub. Radiasi panas dari matahari masuk ke daerah kutub dan mengakibatkan air menjadi hangat, kemudian air tersebut membuat es di kutub meleleh. Hal ini yang mengakibatkan jumlah es di kutub berkurang dan bisa mengancam kelangsungan hidup spesies di sana seperti beruang kutub.

Gas lain penyebab pemanasan global adalah CFC atau freon tetapi dampak yang ditimbulkan bukan dampak langsung terhadap pemanasan global. Ketika CFC terurai di atmosfer, maka akan memicu reaksi dengan oksigen penyusun ozon. Lapisan ozon adalah salah satu lapisan atmosfer yang berada di dalam lapisan stratosfer, yaitu sekitar 17-25 km di atas permukaan Bumi. Lapisan ini

yang melindungi Bumi dari bahaya radiasi sinar ultra violet (UV). Lapisan ozon akan menyerap radiasi sinar ultra violet (UV) sehingga tidak sampai ke Bumi yang dapat mengakibatkan dampak buruk bagi kesehatan berupa kanker kulit. Dampak lain yang ditimbulkan adalah kerusakan tanaman. Apabila tanaman rusak maka produksi O₂ oleh tanaman melalui fotosintesis semakin menipis dan dapat menyebabkan peningkatan CO₂. Hal ini yang dapat mengakibatkan pemanasan global.

b. Penyebab Pemanasan Global

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pemanasan global antara lain:

- 1) Emisi CO₂ yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai pembangkit tenaga listrik.
- 2) Emisi CO₂ yang berasal dari pembakaran gasoline sebagai bahan bakar alat transportasi.
- 3) Emisi metana dari hewan, lahan pertanian, dan dari dasar laut Arktik.
- 4) *Deforestation* (penebangan liar) yang disertai dengan pembakaran lahan hutan.
- 5) Penggunaan *chlorofluorocarbons* (CFCs) dalam *refrigerator* (pendingin).
- 6) Meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.

c. Dampak Pemanasan Global

Beberapa dampak yang terjadi akibat pemanasan global antara lain sebagai berikut:

- 1) Temperatur Bumi menjadi semakin tinggi, di beberapa wilayah mungkin temperaturnya menjadi lebih tinggi dan di wilayah lainnya mungkin tidak.

- 2) Tingginya temperatur Bumi dapat menyebabkan lebih banyak penguapan dan curah hujan secara keseluruhan, tetapi masing-masing wilayah akan bervariasi, beberapa menjadi basah dan bagian lainnya kering.
- 3) Mencairnya glasier yang menyebabkan kadar air laut meningkat. Begitu pula dengan daratan pantai yang landai, lama kelamaan akan mengalami peningkatan akibat penggenangan air.
- 4) Hilangnya terumbu karang. Sebuah laporan tentang terumbu karang yang dinyatakan bahwa dalam kondisi terburuk, populasi karang akan hilang pada tahun 2100 karena meningkatnya suhu dan pengasaman laut.
- 5) Kepunahan spesies yang semakin meluas. Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam majalah Nature, peningkatan suhu dapat menyebabkan kepunahan lebih dari satu juta spesies.
- 6) Kegagalan panen besar-besaran. Menurut penelitian terbaru, terdapat 90% kemungkinan bahwa 3 miliar orang di seluruh dunia harus memilih antara pergi bersama keluarganya ke tempat yang beriklim baik atau kelaparan akibat perubahan iklim dalam kurun waktu 100 tahun.
- 7) Penipisan lapisan ozon. Lapisan ozon adalah salah satu lapisan atmosfer yang berada di dalam lapisan stratosfer, yaitu sekitar 17-25 km di atas permukaan Bumi yang melindungi Bumi dari bahaya radiasi sinar ultra violet (UV). Berdasarkan pengamatan satelit, diketahui bahwa lapisan ozon secara berangsur-angsur mengalami penipisan sejak pertengahan tahun 1970.

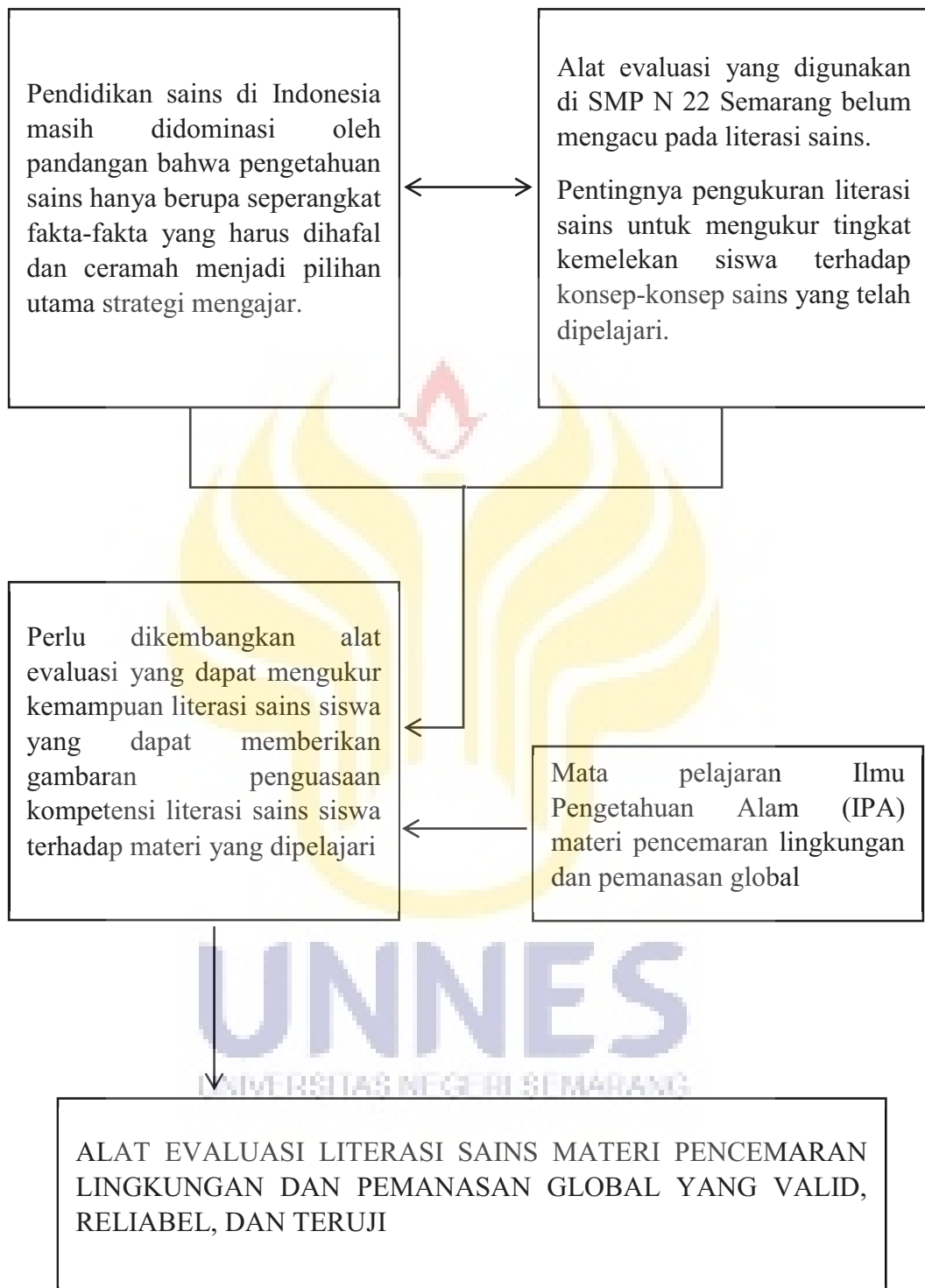
d. Usaha-usaha Menanggulangi Pemanasan Global

Kerusakan lapisan ozon adalah salah satu contoh dampak dari aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem dan biosfer. Kondisi tingginya gas polutan di udara menyebabkan terjadinya pemanasan global. Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global, di antaranya sebagai berikut.

- 1) Menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu, dan bahan bakar organik lainnya.
- 2) Meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
- 3) Mengurangi *deforestation*.
- 4) Mengurangi penggunaan produk-produk yang mengandung *chloro-fluorocarbons* (CFCs) dengan menggunakan produk-produk yang ramah lingkungan.
- 5) Mendukung dan turut serta pada kegiatan penghijauan.

2.5 Kerangka Berpikir

Berdasarkan kerangka berpikir secara teoritis yang dikutip dari beberapa ahli dan secara empiris dari penelitian terdahulu maka dapat dirumuskan bahwa perlu pengembangan alat evaluasi yang dapat mengukur kemampuan literasi siswa. Pengembangan alat evaluasi literasi sains diharapkan dapat memberikan gambaran tentang kemampuan literasi sains siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat evaluasi literasi sains materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global dinyatakan valid berdasarkan hasil uji validasi ahli yang menunjukkan rata-rata persentase 88,33% pada aspek materi, 85,93% pada aspek konstruksi, dan 86,67% pada aspek bahasa serta hasil uji validitas kesejajaran sebesar 0,73 pada tahap uji coba soal dan 0,76 pada tahap uji produk.
2. Alat evaluasi literasi sains materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global dinyatakan reliabel berdasarkan hasil uji reliabilitas yang menunjukkan nilai 0,78 pada tahap uji coba soal dan 0,67 pada tahap uji produk.
3. Karakteristik alat evaluasi literasi sains materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, dan kategori literasi sains. Tingkat kesukaran alat evaluasi literasi sains yang dikembangkan adalah 27,78% mudah, 61,11% sedang, dan 11,11% sukar. Hasil analisis daya pembeda menunjukkan bahwa ada 16 soal yang diterima dan 2 soal yang harus dibuang karena memiliki indeks daya pembeda yang rendah. Persentase kategori literasi sains yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk berpikir, sains sebagai cara untuk

menyelidiki, dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat memiliki perbandingan 1 : 1,27 : 1 : 1,27.

4. Profil kemampuan literasi sains siswa materi pencemaran lingkungan dan pemanasan global untuk kategori literasi sains dari persentase tertinggi hingga terendah adalah sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 70,36%, sains sebagai cara untuk berpikir sebesar 61,71%, interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 61,43%, dan sains sebagai cara untuk menyelidiki sebesar 38,21%.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan di atas, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Alat evaluasi literasi sains serupa perlu dikembangkan untuk materi sains yang lain agar dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi sains tersebut.
2. Ranah kognitif pada alat evaluasi lebih baik dibuat untuk kategori C3 ke atas karena literasi sains mengukur kemampuan sains tingkat tinggi.
3. Perlu dilakukan analisis profil kemampuan literasi sains siswa sampai pada tahap *levelling* menurut PISA agar dapat mengetahui skor dan *levelling* siswa Indonesia.
4. Perlu soal literasi sains PISA pada semua kategori sesuai soal literasi sains pengembangan agar hasil penelitian lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Anggareni, N. W., N. P. Ristiati, & N. L. P. M. Widiyanti. 2013. Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP. *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 3: 110-121.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asyhari, A. & R. Hartati. 2015. Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Sainifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'* 04(2): 179-191.
- Chiappetta, E. L., D. A. Fillman, & G. H. Sethna. 1991. A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of research in science teaching*, 28(8): 713-725.
- Diana, S., A. Rachmatulloh, & E. S. Rahmawati. 2015. *Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assesments (SLA)*, Seminar Nasional XII Pendidikan Boilogi FKIP UNS 2015. Solo: Universitas Sebelas Maret.
- Djaali & P. Muljono. 2004. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Program Pascasarjana UNJ
- Djamarah, B. S. 2000. *Interaksi Guru dan Anak Didik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Firman, H. 2007. *Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta : Pusat Penelitian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Giancoli, D. C. 1999. *Fisika Edisi Kelima Jilid Satu*. Jakarta: Erlangga.
- Holbrook, J. & M. Rannikmae. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3): 275-288.
- Khanafiyah, S., U. Nurbaiti, dan S. S. Edie. 2014. *Fisika Lingkungan*. Semarang: Badan Penerbitan Universitas Diponegoro.
- Liu, X. 2009. Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(4): 301-311.

- Mawardini, A., A. Permanasari, & Y. Sanjaya. 2015. *Profil Literasi Sains Siswa SMP pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Pencemaran Lingkungan*, Seminar Nasional Fisika 2015. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Mukhyati, & S. Sriyati. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Lingkungan Berbasis Realitas Lokal dan Literasi Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret*, 12(1): 151-161. Tersedia di www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/7070 [diakses 07-01-2017].
- OECD. 2006. *PISA Released Items – Science*. Paris: OECD-PISA. Tersedia di <http://www.oecd.org/pisa/38709385.pdf> [diakses 15-12-2016]
- OECD. 2012. *PISA 2012 Results in Focus What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD-PISA. Tersedia di <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> [diakses 15-12-2016].
- OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing. Paris: OECD-PISA. Tersedia di <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en> [diakses 15-12-2016].
- OECD. 2015. *PISA 2015 Result in Focus*. Paris: OECD-PISA. Tersedia di <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> [diakses 15-12-2016].
- Prabowo, H. T., A. Rusilowati, & S. E. Nugroho. 2016. Scientific Literacy Assessment Instrument for Measuring the Students' Scientific Literacy Capability of Interaction Theme. *Proceedings of International Conference on Mathematics, Science, and Education 2016*. Semarang: Semarang State University.
- Purwanto, M. N. 2009. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Puspaningtyas, A. A., A. Rusilowati, & S. E. Nugroho. 2015. Science Textbook Development Based on Scientific Literacy Aspects Theme Matter Changes in Environment. *Proceedings of the IConSSE FSM SWCU (2015)*, pp. SC.44–50. Salatiga: Satya Wacana Christen University. Tersedia di fsm.uksw.edu/ojs/index.php/2015/article/view/56 [diakses 07-01-2017].
- Rusilowati, A. 2013. *Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pengembangan Instrumen Penilaian*. Pidato Pengukuhan Profesor Unnes Semarang.
- Rusilowati, A. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.
- Rusilowati, A., L. Kurniawati S. E. Nugroho, & A. Widayatmoko. 2016. Developing an Instrument of Scientific Literacy Assessment on the Cycle

- Theme. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(12): 5718-5727.
- Rusilowati, A. & Maturradiyah N. 2015. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Unnes Physics Education Journal*, 4(1): 17.
- Sudijono, A. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: TARSITO.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sumintono, B., M. A. Ibrahim, & F. A. Phang. 2010. Pengajaran Sains dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif dari Guru-Guru Sains SMPN di Kota Cimahi. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(2): 120-127.
- Widodo, W., F. Rachmadiarti, dan S. N. Hidayati. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk Kelas VII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widoyoko, P. E. 2012. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widyatingtyas, R. 2002. Pembentukan Pengetahuan Sains, Teknologi, dan Masyarakat dalam Pandangan Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*. 2 (1): 29-36.
- Wilkinson, J. 1999. A Quantitative Analysis of Physics Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Journal of Research in Science Education*, 29 (3): 385-399.
- Wirawan. 2012. *Evaluasi: Teori, Model, Standar, Aplikasi, dan Profesi*. Jakarta: Rajawali Pers.